

Kan vi gjennom avl og ernæring påvirke laksens kapasitet til å produsere omega-3 fettsyrene EPA og DHA?

I dette prosjektet testes om laksefamilier selektert for ulik kapasitet til å produsere og deponere EPA og DHA, overfører denne egenskapen til neste generasjon. Det er gjennomført eit fôringsforsøk med avkom etter selekterte laksefamilier for å sjå om omega-3 omsetningen påvirkes av samspill mellom genetisk bakgrunn og planteolje i fôr

Problemstilling

Oppdrettsnæringa står framfor ei stor utfordring i form av begrensa tilgang på fiskeolje, og dermed dei langkjeda omega-3-fettsyrene EPA og DHA. I dag blir ein stadig aukande andel av fiskeolje i fôr erstatta med planteoljar.

Det er viktig å forstå mekanismane bak, og omfanget av, den naturlege evna laksen har til å omdanne den kortere omega-3 fettsyren 18:3 n-3 frå planter til dei marine omega-3-fettsyrene EPA og DHA.

Vi ønska å undersøke om det eksisterer et samspill mellom genetisk bakgrunn, planteoljenivå i fôr og evna til å produsere EPA og DHA.



Foto av lakseyngel: © Kjell J. Merok / Nofima

Test av fullsøskengrupper

Vi testa to fullsøskengrupper der foreldrefisk var valgt ut frå familiar som var analysert for uttrykk av eitt bestemt gen. Dette genet inneheld koden for at fisken skal kunne produsere enzymet $\Delta 6$ -desaturase, eit nøkkelenzym i prosessen med å omdanne korte plante-omega-3 til lange EPA og DHA.

Dei to fiskegruppene til forsøket vart laga ved å velge foreldrefisk frå anten Høg-desaturase- eller Låg-desaturase-fisk.

Startfôringsklar yngel frå dei to familiegruppene blei satt ut i ti kar, fem kar per familie. Fôret i dei fem kara inneheld ulik andel fiskeolje og planteolje, noko som ga forskjellig forhold mellom omega-3 og omega-6 fettsyrer i dei ulike fôra (Figur 1).

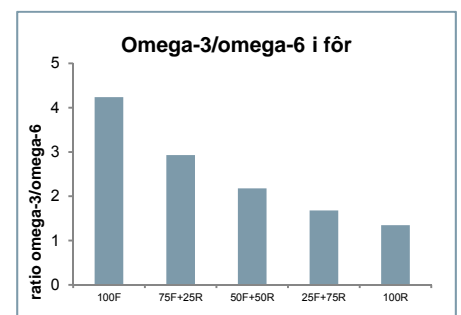
Fiskegruppene blei fulgt frå startfôring og fram til ei gjennomsnittleg sluttvekt på 40 gram. Prøver blei tatt av alle grupper på forskjellige tidspunkt undervegs. Prøvene er analysert for fettsyrer og genuttrykk.

Etter prøveuttak blei resten av fisken individmerka for å kunne følge gruppene fram til slaktestørrelse, og for å knytte sluttresultat både til fôr i tidleg livsfase og til genetisk bakgrunn.

Vekst og fettsyrer i fisk

Vektutviklinga gjennom forsøket var relativt lik for dei to familiane. Det var ingen forskjellar i vekst på grunn av ulike fôr.

Prøver av heil fisk er analysert for total mengde fett og fettsyrer. Resultata viser eit systematisk høgare innhald av EPA og DHA i fisk frå "Høg-desaturase"-gruppene enn i "Låg-desaturase"-gruppene (Fig. 2).



Figur 1

Fem fôr med gradvis innblanding av planteolje blei brukt i startfôringsforsøket. Figuren viser forholdet mellom omega-3 og omega-6 i fôret. F: fiskeolje; R: planteolje.

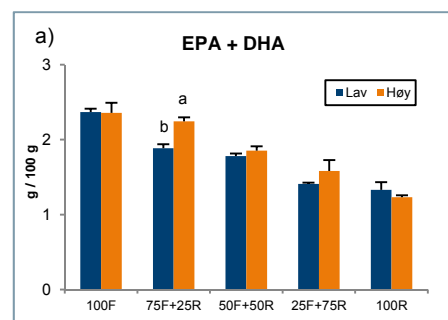
Samspill genetisk bakgrunn og planteoljenivå?

Ved ei vekt på 40 gram viser avkom frå laksefamiliar med høgt genuttrykk av $\Delta 6$ -desaturase eit systematisk høgare nivå av EPA og DHA i heilkropp i de fleste fôringsgrupper (Fig.2). Forskjellen er mest tydeleg med fôr som inneheld 25% rapsolje.

Genuttrykk i fisk

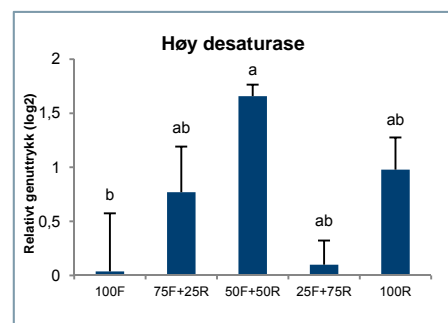
Genuttrykk av $\Delta 6$ -desaturase i lever hos laks i Høg-desaturasegruppa ved 15 gram er tydeleg påverka av fettsyreprofil i fôr (Fig. 3). Lav-desaturasegruppa har ingen effekt av fôr.

Resultat for genuttrykk av fleire desaturasar og elongasar på andre livsstadier viser eit komplekst mønster, men med stor grad av fôreffekt (resultat er ikkje vist).



Figur 2

Nivå av EPA og DHA i heilkropp frå laks (40 gram) fôra med eitt av fem fôr med gradvis innblanding av planteolje. a) EPA + DHA g/ 100 g heilkropp; b) EPA + DHA korrigert for fettprosent i heilkropp. Høg: «Høg-desaturase» gruppe; Lav: «Lav-desaturase»-gruppe; F: fiskeolje; R: planteolje (rapsolje).



Figur 3

Relativt ekspressionsnivå av *d6fad_b* i lever frå laks (ca 15 gram) fôra med aukande innblanding av planteolje i fôret. F: fiskeolje; R: planteolje. Høg: «Høg-desaturase» gruppe; Lav: «Lav-desaturase»-gruppe. Høg-desaturase gruppa viser respons på fôrsammensetning, mens det ikkje er signifikant effekt av fôr i Lav-desaturase gruppen.

Kva betyr resultatene?

Fiskegruppene vil bli fulgt vidare, og både fettsyresamansetjing og genuttrykk vil bli undersøkt igjen når fisken når ei slaktevekt på omkring 4 kg. Analyse på dette tidspunktet vil vise om det er mulig å ernæringsmessig programmere laksen til betre utnytting av omega-3 fettsyrer. Ernæringsmessig programmering vil seie at påverking gjennom fôr i tidleg fase av livet kan gi bestemte effektar på utvikling og helse seinare i livet.

Dersom det viser seg at forskjellen mellom familiar i innhald av EPA og DHA vedvarer utover i livsløpet, kan dette ha stor betydning for næringa. 1 kilo fillet som normalt inneheld 14 gram EPA og DHA ville kunne innehalde 16 gram EPA og DHA ved å bruke selektert fisk og fôr med optimal oljeblanding.

Samarbeidsprosjekt

Dette forsøket er del av eit større samarbeidsprosjekt mellom Nofima, SalmoBreed og BioMar. Prosjektet er finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond. Prosjektet bygger på eit anna prosjekt, «Mot ei bærekraftig laksenæring- Laks som netto produsent av omega-3 fettsyrer?», som er finansiert av Norges Forskningsråd.

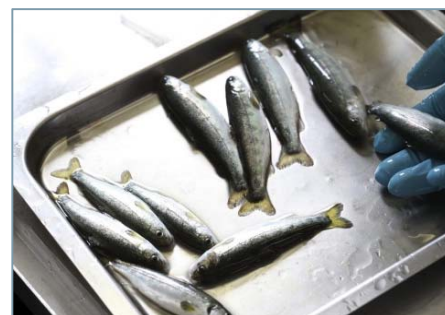
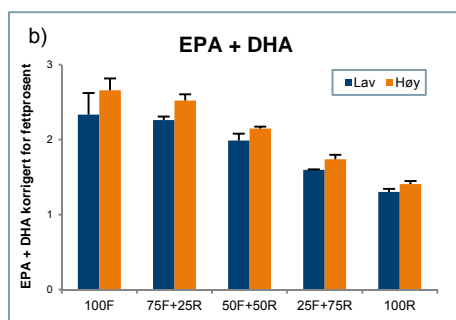


Foto: © Kjell J. Merok / Nofima



Kontaktpersoner



Gerd Marit Berge
(prosjektleder):
gerd.berge@nofima.no



Tone-Kari Østbye:
Tone-kari.ostbye@nofima.no



Bente Ruyter:
bente.ruyter@nofima.no



Marte Kjær:
marte.kjaer@nofima.no



Anna Sonesson:
anna.sonesson@nofima.no



Matthew Baranski:
matthew.baranski@nofima.no

April 2013