

# Skadeeffekter med høye mengder planteoljer til laksefisk

Rolf Erik Olsen

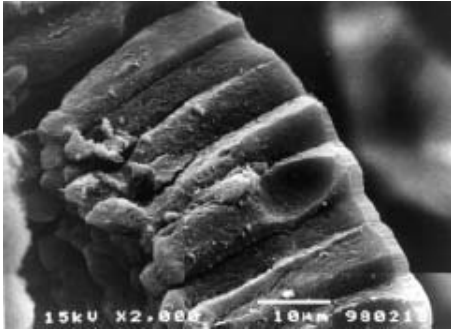
**I løpet av de siste årene har det vært en betydelig økning i produksjonen av fisk i marint oppdrett. Dette gjelder spesielt for laks og etter hvert nå også regnbueørret. I årene som kommer vil sannsynlig produksjonen av nyere arter som kveite, piggvar og torsk også tilta.**

Tradisjonelt har diettene som har vært benyttet til oppdrettsfisk vært basert på marine råstoffer. Denne situasjonen er nå på vei til å endres. Økt produksjonsvolum og begrenset tilgang på marine råstoffer gjør at disse fôringrediensene etter hvert vil bli mangelvare. I fremtiden må vi derfor regne med at atskillig større mengder av fiskens fôr må komme fra alternative fôrkilder. De mest realistiske alternativene i dag er plante-mel og -oljer. Disse er også relativt rimelige, slik at produksjonskostnadene per kilo produsert fisk kan reduseres betraktelig.

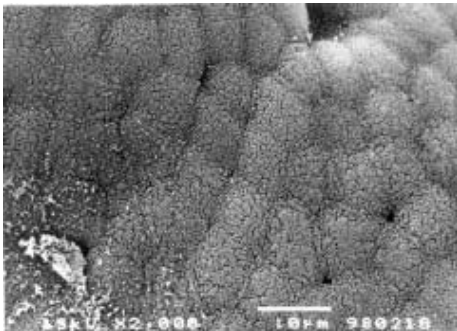
Men disse fôrkildene er svært forskjellige fra den maten fisken er genetisk tilpasset. Eksempelvis er det nå kjent at de fleste plante proteiner ikke inneholder den riktige blandingen av essensielle aminosyrer, og fettene mangler ofte tilstrekkelige mengder av de essensielle fettsyrene som fisken trenger. Det at de fleste planter også inneholder såkalte anti-næringsfaktorer som kan gi en lang rekke skadelige effekter, dersom melet ikke behandles riktig, gjør heller ikke situasjonen noe enklere. I en viss grad er dette problemer man er klar over, og som i en viss grad kan kompenseres for i praktiske fôrblandinger.

Men økende mengde plantemateriale i fiskefôr kan også føre til at det dukker opp nye og uventede problemer som vi i dag ikke har oversikt over. Når problemet er ukjent, er det heller ikke noe man kan gjøre for å beskytte seg mot det.

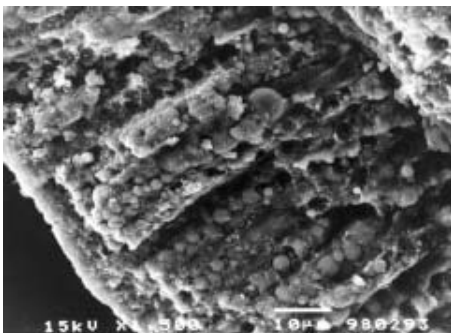
Jeg vil her redegjøre for et slikt uventet problem som vi ble oppmerksomme på for et par år siden. Som et ledd i en lengre forsøksserie hvor vi undersøkte alternative fettkilder i laksefisk, ble røye fôret med rensede dietter som kun var tilsatt planteoljer som fettkilde. I enkelte tilfeller så vi at fisken mistet appetitten etter å ha blitt gitt noen av disse fôrene. Vi antok at dette kunne skyldes at oljene på en eller annen måte påvirket fiskens tarm. Det ble derfor bestemt å undersøke dette problemet nærmere. En av de tingene vi gjorde, var å undersøke snitt av tarmen i elektronmikroskop som gir en svært høy forstørrelse. I figur 1 ser vi normale tarmceller fra blindsekken av røye som har spist en diett med marin olje som eneste fettkilde. Det er disse cellene som ligger langs tarmens innside, og som er aktive i opptaket av næringsstoffer. Til venstre ser vi bunnen av cellene, og til høyre et karakteristisk membransystem som vender inn mot tarmen. Dersom vi ser på disse cellene fra tarmsiden, ser vi at membransystemet lager et tett teppe som dekker tarmen og hindrer at større fôrpakninger og bakterier trenger inn i cellene og videre til fiskens vev (figur 2). Fordypningene i bildet viser omrisset av hver enkelt celle.



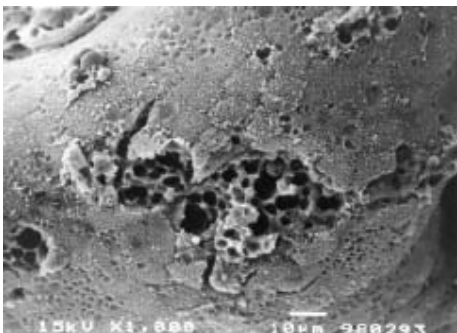
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

Hva skjedde så når røye ble gitt enkelte planteoljer? I figur 3 ser vi tarmceller i røye når den ble gitt linfrøolje. Vi ser at cellene er fulle av dråpelignende kuler. Dette er

fett som hopet seg opp i cellene. I enkelte tilfeller utgjorde disse fettdråpene over 60 % av cellens volum. Dette så ut til å nedsette cellenes funksjon. I mange tilfeller var skadene så store at cellene ble ødelagt. Det ble også lagd store hull i noen celler (Figur 4) som godt kunne ha fungert som infeksjonsrute for bakterier som lager sykdom i fisk.

Hva var så årsaken til at fett hopet seg opp? En viktig prosess som skjer i tarmcellene, er at de klargjør det absorberte fettene for transport med blodet rundt i kroppen. Blod består som kjent for det meste av vann, og kan ikke uten videre transportere dette fettene. Derfor bakes det inn i lipoproteiner som er langt mer blandbare med vann. Disse kan lett transporteres rundt til fiskens ulike organer. Vi antok at opphopningen av fett kunne være forårsaket av at planteoljet hindret produksjonen av disse lipoproteinene. Eller sagt på en annen måte, vi antok at planteoljet ikke inneholdt en del faktorer som er viktige i syntesen av lipoproteiner. Ved å undersøke hvilke faktorer som ikke var i planteoljene vi hadde benyttet, men som det var mye av i de marine oljene, kom vi frem til flere alternative kandidater. For det første er fosfolipider viktige for dannelsen av lipoproteiner. De planteoljene vi hadde benyttet inneholdt ingenting av dette, mens det er mye fosfolipider i fiskemel. En annen mulighet var at dersom fisken skulle lage sine egne fosfolipider i tarmcellene, så ville de være avhengige av å benytte en del fettsyrer som ikke fantes i linfrøolje. Vi lagde derfor et sett med forsøksfôr. I ett fôr tilsatte vi fosfolipider. I et annet fôr erstattet vi en del av linfrøoljen med den fettsyren som ville være nødvendig å ha dersom fisken skulle lage sine egne fosfolipider. I begge tilfeller forsvant fettdråpene, og transporten av fett så ut til å være tilbake til det normale (jf. figur 1 og 2).

Selv om effektene kan være store ved relativt små variasjoner i sammensetningen av planteoljer i fôret, kjenner vi ennå ikke fullt ut de mekanismer som forårsaker slike effekter. I dette forsøke indikeres dette ved at to ulike tilnæringsmåter gav samme resultat. Vår kunnskap i dag er helt sikkert bare deler av sannheten. Dette gjelder også for andre deler av fiskens ernæring med plantemel og -oljer.

Slike forsøk som dette illustrerer hvor viktig det er å ha inngående kjennskap til de basale mekanismene i fiskens biokjemi. Slik forskning burde prioriteres mer enn hva som er tilfelle i dag. Ikke minst blir slik kunnskap viktig i tiden fremover, slik at vi er best mulig rustet når det blir en absolutt nødvendighet å gjennomføre betydelige tilsetninger av alternative næringsmidler til fiskefôr.