

## **”Pigmentflekker i muskulatur og organer hos Atlantisk laks”.**

### **- Sluttrapport fra FHF prosjektet**

Dette er et forprosjekt ved Norges veterinærhøgskole for å undersøke årsaken til melaninflekker i muskulatur og organer hos oppdrettslaks.

### **Forekomst og betydning**

Det er blitt gjennomført en kartlegging av omfanget av problemet. Pigmentflekkene i muskulatur sitter gjerne dypt og blir ikke oppdaget ved vanlig kvalitetskontroll etter slakting, derfor ble tre fileteringsbedrifter/røkerier kontaktet, ett utenlandsk og to i Norge. Den utenlandske produsenten mottok råvarer fra 44 leverandører siste år og kunne rapportere om 4% utkast av totalvolum som følge av pigmentflekker. Utkast under 1% av leveransen ble ikke registrert. Nasjonalt lå forekomsten av pigmentflekker i filet på 10-20 % hos den ene og på 8-10% hos den andre produsenten. Delvis kassasjon ble foretatt etter behov. Denne ekstratrimmingen var tidkrevende og kostbar og i tillegg må de trimmede filetene benyttes i annen spesielt tilpasset produksjon. Grovt estimert utgjør 4% eller høyere kassering av fisken 2000 tonn av 500 000 tonn produsert fisk i Norge. Dette gir betydelige verditap. I tillegg kommer ekstra produksjonskostnader.

### Pigmentflekker i muskulatur

Fileterte laks med pigmentflekker er blitt samlet inn på filetlinjen for å studere og beskrive de patologiske forandringene, samt å komme nærmere årsakssammenhenger og faktorer som påvirker melanindannelse. En detaljert beskrivelse av dette materialet ble publisert i Journal of Fish Diseases i januar 2005 (Koppang et al. 2005). Kortfattet ble det observert olje/fettdråper som var omkranset av granulomatøs betennelse. Denne betennelsen samlet pigmentholdige celler som forårsaket de svarte pigmentflekkene observert i filetene visuelt. Injisert olje som årsak til disse forandringene er diskutert i artikkelen og er hos pattedyr sett i sammenheng med utvikling av autoimmunitet og generelle betennelsestilstander.

### Melanomakrofager/pigmentceller

For å studere mekanismer og funksjoner til melanomakrofager en finner i betennelsesprosessene, har vi brukt genetiske og elektronmikroskopiske undersøkelser til å studere melanogensen i disse cellene i cellekultur. Vi har klonet og sekvensert gen som er spesifikke for melanindannelse hos laks. Vi har vist at disse genene uttrykkes i en

laksecellekultur som består av presumptive makrofager. Nærmere undersøkelse av disse cellene i elektronmikroskopiske studier viste at de dannet melanin som ble sendt ut gjennom kanaler i cellenes overflate. Videre var cellene positive for CD83 som er en markør for spesielle celler i immunsystemet (Haugarvoll et al. 2006)

### **Konklusjoner:**

Følgende konklusjoner kan trekkes fra forprosjektet:

1. Problemet med melanisering er omfattende i norsk fiskeoppdrett.
2. Melaninflekker i muskulatur ser ut til å være assosiert med bruk av oljebaserte vaksiner.
3. Melaninflekkene består av betennelsesceller og melanomakrofager som ofte omgir dråper av fett, antageligvis vaksinekomponenter
4. Det er ikke kjent hvordan oljekomponenten i vaksinene distribueres og omdannes i fisken, men antageligvis lokaliseres den på sikt i fettriakt vev slik som muskulatur og kan øve skade der.
5. Melaniserte betennelsesceller hos fisk kan produsere sin egen melanin
6. Melaniserte betenneslesceller hos fisk ser ut til å kunne bestå av en spesiell leukocyttpopulasjon med ukjente mekanismer.

### **Referanser:**

1. Haugarvoll E, Thorsen J, Laane M, Huang Q, Koppang EO. Melanogenesis and evidence for melanosome transport to the plasma membrane in a CD83+ teleost leukocyte cell line. *Pigment Cell Research*, til trykk, tilgjengelig *online* som publikasjon på tidsskriftets hjemmeside.
2. Haugarvoll E, Bjerkås I, Poppe TT, Koppang EO. Morphology and ultrastructural study of vaccine-induced granuloma in Atlantic salmon (*Salmo salar*). In: Book of abstracts. EAFP 12th International Conference, 11-16 September 2005.. p. 49. Copenhagen, Denmark.
3. Haugarvoll E, Thorsen J, Laane M, Huang Q, Koppang EO. Melanogenesis and tubular melanosome transport to plasma membrane in a CD83+ teleost leukocyte. In: Book of abstracts. EAFP 12th International Conference, 11-16 September 2005. Copenhagen, Denmark.

4. Haugarvoll E, Thorsen J, Laane M, Huang Q, Koppang EO. Melanogenesis and melanosome transport and secretion in a CD83+ teleost leukocyte. In: Pigment Cell Research, vol. 18, Suppl. 1, 2006, p. 39. 19th International Pigment Cell Conference, 18-22 desember 2005, Washington DC, USA.
5. Koppang EO, Haugarvoll E, Hordvik I, Aune L, Poppe TT. Vaccine-associated granulomatous inflammation and melanin accumulation in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., white muscle. Journal of fish Diseases 2005;28:13-22.