

3.6.5 Påverkar slaktestress kvaliteten på oppdrettstorsk?

Oppdrett av torsk fekk ny fart for fire–fem år sidan, og mange nye yngelanlegg med stor kapasitet har blitt starta opp. Auken i talet på yngel som har vorte sett ut i merd har blitt om lag fordobla kvart år, og i 2005 reknar ein med at om lag 9 millionar yngel (setjefisk) vart sett ut. Naturleg nok ligg auken i mengd slaktefisk eit par år etter i tid, og først no byrjar det å koma relativt store mengder oppdrettstorsk på marknaden. Med andre ord, så vil ein i tida framover få svar på kor godt oppdrettstorsken vert motteken i marknaden når han no kjem ut i relativt store mengder.

Håkon Otterå
haakon@imr.no

Vekst i oppdrett av torsk

Statistikken syner at det i 2005 vart selt om lag 5 500 tonn torsk frå oppdrett, av dette om lag 1 500 tonn oppföra torsk (Figur 3.6.5.1; sjå også Kapittel 3.6.1). Dette er torsk som er villfanga og som har gått ei tid i merd før slakting. Oppdrettstorsken vert i stor grad selt til utlandet, og utlandet vil nok måtta ta imot storparten av auken i produksjonsvolum framover. På marknaden vil torsken måtta konkurrera med annan fisk, kjøt osv., og faktorar som pris, kvalitet, tilgjenge og marknadsføring vil vera avgjerande for kor mykje ein kan selja.

Kvalitet er eit samansett og svært subjektivt omgrep. Oppdrettstorsk har stort sett fått mykje god omtale av kjøkensjefar rundt om i Noreg og Europa, og også i fleire forbrukarundersøkingar. Oppdretta torsk er ofte litt annleis enn villfisk, har litt anna smak og går ikkje så lett sund ved koking. Kvaliteten til torsken vert i hovudsak påverka av tre kjelder; føret, årstida og handsaminga av fisken før og under slakting. I tillegg vil naturleg nok oppbevaringa av fisken frå slakting og til han vert eten vera svært viktig – denne faktoren kan ofte overskygga dei tre første med tanke på kvalitet!

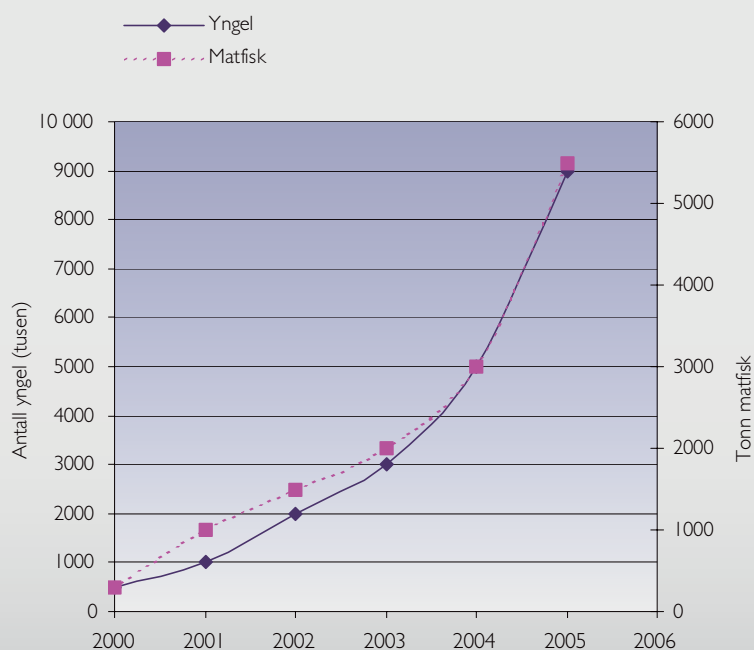
Slakting av torsk

Slakting av oppdrettstorsk har fram til i dag enten føregått på fiskemottak berekna for villfisk eller på lakseslakteri med til-

passa slaktelinje for torsk. Ettersom slaktevolumet no aukar raskt vil nok slakting av torsk skje etter mønster frå laks, med store spesialiserte og automatiserte slakteri. Reglane for slakting av oppdrettstorsk er også blitt noko innskjerpa og tilsvarar det ein har for laks.

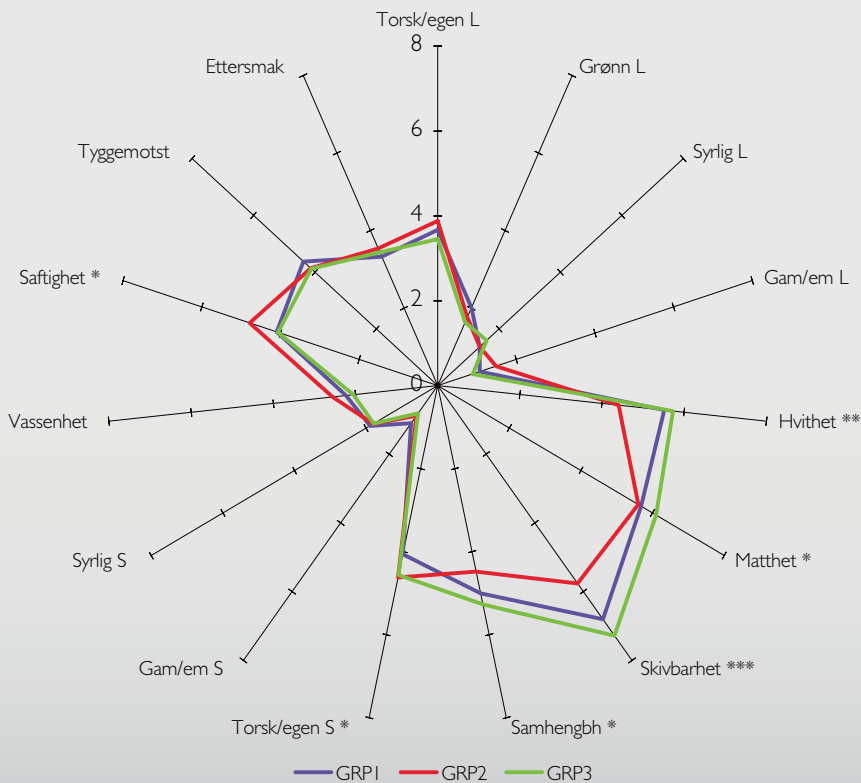
Slakteprosessen påverkar fisken både reint mekanisk og gjennom kjemiske endringar i fisken – som igjen kan påverka det ein kallar kvalitet. Fisken sin status før slakting påverkar i stor grad dei kjemiske prosessane etter at fisken er drepen. Lageret av energi i muskelen er svært viktig for *rigor mortis*, dødsstivleiken, og avgjer både kor lenge fisken er i rigor og kor sterk rigor er. Utviklinga av rigor er på mange måtar ein indikator på stressnivået før slakting. Rigor er i seg sjølv ikkje ein kvalitetsparameter, men vil indirekte vera det sidan han påverkar m.a. filetpalting og tekstur. Sein rigor er ein indikasjon på at fisken har blitt handsama fint før avliving, og at kvaliteten dermed skulle vera god. Forlenga periode før fisken går i rigor gjev også tid til å bearbeide fisken før rigor, og kan auka den effektive tida fisken kan vera i sal.

Tradisjonelt har oppdrettsfisk vorte filetert først etter at dødsstivleiken har losna. Filetering når fisken er i rigor er vanskeleg og gjev dårleg kvalitet (muskelspalting). Rigor-perioden kan vare frå rett etter slakting og i ein–fire dagar, og denne tida har vanlegvis blitt brukt til transport fram til marknaden. Ved skånsam handtering av torsken før og under slakteprosessen kan



Figur 3.6.5.1

Utviklinga i talet på torskelyngel som er seld og mengd oppdrettstorsk (tonn) som er slakta i Noreg i perioden 2000–2005. Mengd slakta inkluderar også oppföra villtorsk, som utgjer 500–1 500 tonn per. år. (Kjelde: Jørgen Borthen, Norsk Sjømatssenter.)
Number of juvenile cod sold, and tonnes of farmed cod slaughtered in Norway during the period 2000–2005. Slaughtered volume also includes wild caught cod that were further fed before slaughter, which makes up 500–1 500 tonnes per year. (Source: Jørgen Borthen, Norwegian Seafood Centre.)



Figur 3.6.5.2

Vurdering av kvalitet på kokte filetar av torsk frå tre grupper, målt sju dagar etter slakting. Gruppe 1 er fisk som gjekk tidleg inn i rigor, gruppe 3 fisk som gjekk seint inn i rigor og gruppe 2 ein mellomting av 1 og 3. Sensorisk vurdering er gjort av Fiskeriforskning sitt smakspanel. Parametrar som er merka med * var signifikant forskjellige. Tilsvarande måling 14 dagar etter slakting viste ingen forskjellar mellom gruppene. Upubliserte data frå slakteforsøk gjennomført av "Det nasjonale kvalitetsnettverket" (Akvaforsk, Fiskeriforskning, Sintef, NIFES, Universitetet i Bergen og Havforskningsinstituttet).

Sensory evaluation of steamed loins from three groups of cod, evaluated 7 days after slaughter. Group 1 is fish that went early into rigor, group 3 late into rigor, and group 2 in-between. Sensory evaluation was performed by Fiskeriforskning. Parameters marked with * were significantly different. A similar evaluation 14 days after slaughter showed no significant differences. Unpublished data from slaughter experiment carried out by The Norwegian Scientific Network for Seafood Quality" (Akvaforsk, Fiskeriforskning, Sintef, NIFES, The University of Bergen and the Institute of Marine Research.)

det gå 24 timar før han går i rigor, noko som gjer det mogeleg å bearbeida han før rigor. Såkalla pre-rigorfiletering er i aukande grad teken i bruk for laks og også for oppdretta torsk. Kvaliteten viser seg å bli minst like god som post-rigorfiletering, og ein kan gjera bearbeidinga på slakteribedrifta – og dermed få meirverdi for fisken.

Smakebitar frå forskning

For dyr som lever på landjorda er det velkjend at stress i samband med slaktinga kan føra til ein betydeleg reduksjon av

kvaliteten. Også for fisk har ein sett ein del eksempel på endringar i kvalitet som resultat av slaktestress, f.eks. auka filetpalting og blautare kjøt.

Stien (2005) fann at forskjellane i muskel-pH mellom stressa og ustressa torsk vart mindre etter kvart som lagringa føregjekk. Også for muskeltekstur var det etter slakting forskjellar mellom stressa og ustressa fisk, men dei forsvann under lagringa. Vidare var filetene lysare for den stressa fisken, noko Stien meinte kunne skuldast raskare nedbryting av protein i

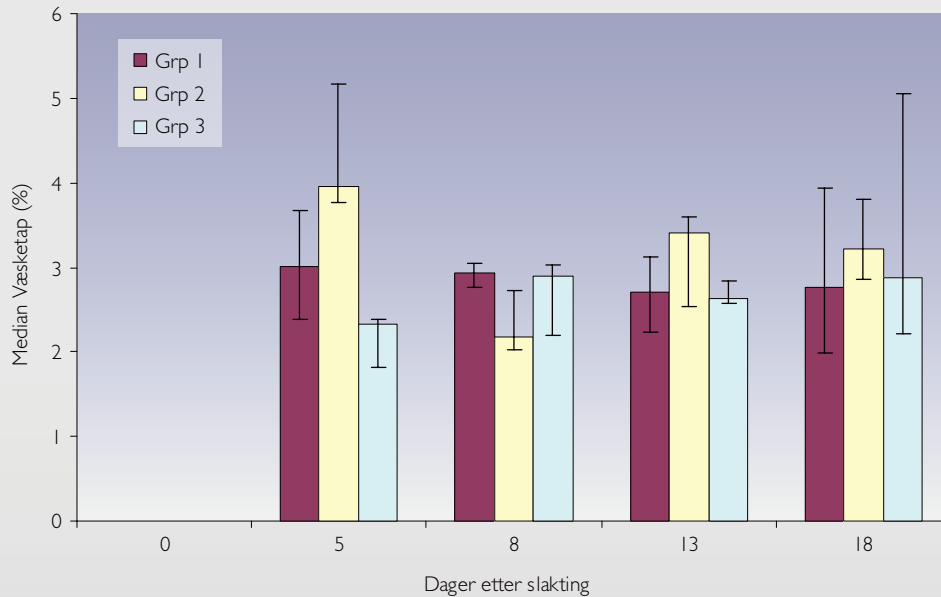
muskel, som igjen er kjent å påverka lysrefleksjonen.

Sjølv om ein finn ein klar samanheng mellom stress før og under slakting og korleis rigor utviklar seg, er det ikkje dokumentert like klare samanhengar mellom rigorutvikling og andre parametrar knytte til kvalitet. I eit forsøk gjennomført av "Kvalitetsnettverket, NFR" ville ein undersøke nettopp dette. Torsk som var utsett for ulike grad av stress ved slakting vart seinare grupperte etter tidspunkt og styrke for rigor, og ei rekke kvalitetsmål vart gjort.



Figur 3.6.5.3

Avliving av torsk med "boltepestol". Killing of cod by "stunning gun".



Figur 3.6.5.4

Væsketap frå torskemuskel som funksjon av lagringstid og rigor-gruppe. Sløyd fisk vart lagra på is, filetert på ulike tidspunkt og væsketap vart berekna ved sentrifugering av muskelpøver (grupper og datakilde som i Figur 3.6.5.2).

Liquid holding capacity of cod muscle as a function of storage time and rigor group. Gutted fish were kept on ice, filleted at different times and liquid holding capacity estimated by centrifugation of muscle samples (groups and data source as in Figure 3.6.5.2).

Det vart berre funne mindre forskjellar mellom gruppene med omsyn på farge og konsistens målt av smakspanel (Figur 3.6.5.2) eller instrumentelt. Væsketapet (Figur 3.6.5.3) var òg ganske likt mellom gruppene. Ofte var den innbyrdes variasjonen mellom individ i gruppa større enn forskjellane mellom grupper. Det er likevel viktig å vera merksam på at i dette forsøket vart fisken relativt moderat stressa i høve til kva som skjer i ei slaktelinje i industrien der tilhøva ikkje alltid er gode nok.

Oppsummering

Stress i samband med slakting av torsk gjev ein del endringar i kjemiske og mekaniske prosessar, særleg knyta til når fisken vert dødsstiv. Dette påverkar igjen den vidare handsaminga av fisken, og kan gjera kvaliteten dårlegare dersom stresspåverknaden er stor. Varsam handtering av fisken før og under slakting, og bruk av ikkje stressande avlivingsmetodar, er derfor viktig for å få ein god kvalitet på produktet.

Stress at slaughter and its effect on quality

Farming of cod is increasing rapidly in Norway, and this “new” product is generally of good quality and receives a positive response in the market. As production volumes increase it will be important to have slaughter procedures that secure a good product quality, and stress during slaughter may influence quality negatively. The most obvious way is through a stronger and also a more rapid onset of *rigor mortis*. Even though this is not necessarily destructive to quality, it is strongly recommended to reduce handling stress to a minimum during slaughter also for cod.

Referanse:

STIEN, L.H., HIRMAS, E., BJØRNEVIK, M., KARLSEN, Ø., NORTVEDT, R., RØRÅ, A.M.B., SUNDE, J. and KIESSLING, A. (2005). The effects of stress and storage temperature on the colour and texture of pre-rigor filleted farmed cod (*Gadus morhua* L.). *Aquaculture Research*, 36: 1197–1206.