

## Magesekken er ikke årsak til buksprenging i sild

Emil Veliyulin, Hanne Digre og Iciar Martinez  
SINTEF fiskeri og havbruk AS; 7465 Trondheim.

En av de store utfordringer i pelagisk sektor er kvalitetsforringelse av råstoffet som skjer når fisken spiser store mengder dyreplankton (åte) og til syvende og sist fører til buksprenging. Buksprengingen antas å ha sammenheng med stor enzymaktivitet som bryter ned fiskens proteiner. Enzymaktiviteten er forårsaket av fiskens egne fordøyelsesenzymmer fra magesekk og tarm og/eller av enzymer i åten. Innholdet av åte i fangsten kan variere fra art til art, fra år til år, gjennom året og mellom ulike fangstfelt. Det er ikke avdekket hvilke enzymaktiviteter som er de viktigste eller deres anatomiske opprinnelse, selv om denne kunnskap er avgjørende for å kartlegge problemet og sette betingelser som kan redusere omfanget av sprengingen.

En rekke studier utført på 80- og tidlig 90-tall fokuserte på fordøyelsesenzymmer i fisken, men resultatene kan tyde på at også type og mengde av åte, i tillegg til bakterieinnholdet i tarmen, kan ha betydning for degradering av pelagisk fisk. I ansjos ble det vist at buksprengingen kan skyldes trypsinaktiviteten som forekommer i blindsekken-tarmkanalen, mens i lodde ble fenomenet assosiert med lekkasje av magesyre og pepsin fra magesekken som gjør bindevev mer mottagelig for nedbryting. Å kartlegge hvilken av disse to mulige årsaker er dominerende er viktig fordi de har motsatte betingelser for nedbryting av buken: mens trypsin trenger lutaktig betingelser, jobber pepsin best i syrlige omgivelser.

Imidlertid er disse biokjemiske og enzymatiske analyser invasive og destruktive: De krever at fisken åpnes og at en på forhånd valgt prøve skjæres ut. Det å være i stand til å se inn i fisken ved bruk av non-destruktive non-invasive metoder anser vi som en stor fordel og nå finnes det metoder som faktisk tillater slike undersøkelser, for eksempel MRI (Magnetic Resonance Imaging), en kjent teknikk innenfor medisinsk diagnostisering som kan anvendes på mennesker og dyr.

I FHL-prosjektet "Pelagisk kvalitet – fra hav til fat" har man studert problemstillingen rundt årsaken til buksprenging av sild ved å studere intakt fisk ved hjelp av MRI. Nordsjøsild fanget 22.mai 2005 ble brukt i denne studien. Silda ble delt i to grupper. Fiskene fra gruppe 1 ble frosset ned ombord umiddelbart etter fangst og fisk fra gruppe 2 ble frossen når de visste synlige tegn på buksprenging. I laboratoriet ble to sild, en fra hver gruppe, tint opp ved romtemperatur (20 °C) i ca. 3 timer, deretter ble hver fisk pakket inn i plastfolie og begge fiskene ble plassert på en pleksiglassholder før plassering i magneten til MRI utstyret. Fiskene ble plassert ved siden av hverandre med buken opp og gattåpningene justert likt i forhold til hverandre. Undersøkelsen, som varte cirka 40 timer foregikk ved romtemperatur.

MRI viste seg å være et godt verktøy som førte til tydelig informasjon om størrelse og lokalisering av indre organer i intakt fisk, og genererte detaljerte bilder av magesekk, tarmer og svømmeblære som vist i Figur 1. Metoden kan også gi informasjon om fyllingsgrad i mage og tarmsystemet.

Figur 2 viser bilder av et utvalgt snitt fra forsøksstart (første bildet,  $t = 0$ ) til avslutning etter 40 timer, med tid indikert på hvert bilde. Flere indre organer og strukturer er gjenkjennelig på bildene: magesekken, tarm, rød muskel og blindesekker.

Fiskens geometri forandres med tid og den blir trykket sammen i vertikal retning. Dette kan forklares av generell endring i vevsteksturen samt gravitasjonsstyrke. Magesekken (merket med "m" i bildet) har ikke fått synlige degradering og er i hovedsak inntakt og like full selv etter 40 timer. Fra 13 timer og 29 min etter forsøksstart viser bildeserien at fisken til venstre, som tilhørte gruppe 2, har utviklet et stort hull i bukdelen (merket med en stjerne) som

ekspanderer med tiden. Fisken til høyre, fra gruppe 1 frossen rett etter fangsten og med ingen tegn til sprenging, har ingen synlige tomrom ved 13 timer, men får et lignende hull omtrent 5 timer senere (18 timer og 46 min etter forsøksstart).

Denne undersøkelsen påviser at bukspregning i sild mest sannsynlig har opprinnelse både i blindesekken/tarmen fra insiden og i bukmuskulaturen fra ytresiden. Sannsynligvis oppstår disse to aktiviteter samtidig og forsterker hverandre. Vi kan også konkludere at magesekken, mageinnhold og pepsin aktivitet er ikke årsaken til sprenging da dette organet var tilnærmet intakt selv etter 40 timer ved en romtemperatur på 20-25°C. Tarm, blindesekk og bukmuskulatur derimot ser ut til å være tre kilder av enzymer som aktivt bidrar til bukspregning i silda.

Med disse resultater som utgangspunkt vil fremtidig arbeide være å finne en enkel metode som kan anvendes på fiskefartøyer for å måle åteinhold - både mengde og type – og de relevante enzymatiskeaktiviter fra fisketarm, fiskemuskel og fra åten selv.

Vi vil gjerne takke FHL og Pelagisk Forum for støtte gjennom prosjekt ”Pelagisk kvalitet - fra hav til fat”, og Jan Thorsen, prosjektkoordinator for hyggelig samarbeide og verdifulle innspill.