

3.2 Trygg mat fra reint hav

3.2.1 Dokumentasjon av trygg sjømat

Anne-Katrine Lundebye Haldorsen, Kåre Julshamn og Bjørn Tore Lunestad,
Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES)

I denne artikkelen vil vi diskutere noen sider ved sjømattrygghet, blant annet sammenligne forekomst av kontaminanter, bakterier og parasitter i norske sjømatprodukter i forhold til gjeldende regelverk på området.

Et program for analyser av fremmedstoffer i fisk og skaldyr ble igangsatt i 1994 ("Miljødatabasen"). I programmet inngår over 40 metaller, klorerte forbindelser (PCB, DDT og dets nedbrytningsprodukter, HCH samt HCB) og radioaktiv cesium 137. Dioksiner og dioksinlignende PCB (DLPCB) ble inkludert fra 1999. I tillegg er det egne programmer for medisinerester og forurensingsstoffer i oppdrettslaks, fremmedstoffer i ferdigproduserte sjømatprodukter og forurensingsstoffer og mikroorganismer i fiskefôr og skjell. Norge deltar også i EUs overvåkningsprogram knyttet til dioksin i mat og fôr, inkludert sjømat og fôr til fisk.

Tungmetaller

Tungmetaller er en naturlig del av miljøet, selv om forandringer av den kjemiske formen kan endre deres toksiske egenskaper. Fokuset på kvikksølv i mat, og spesielt sjømat, skyldes de tragiske forgiftningsskandalene som har funnet sted der kjemisk industri har vært synderen. Kvikksølv finnes naturlig i sjøvann både som organisk bundet kvikksølv (f.eks. metylkvikksølv) og uorganisk bundet kvikksølv. Det er den organiske formen som er giftig og volder bekymring. Kvikksølvinnholdet i filet av både torsk og laks er imidlertid lavt i forhold til den gjeldende grenseverdien på 0,5 mg/kg fiskemuskel som er fastsatt av EU og Codex for de fleste fiskearter. For visse rovfiskearter med lang levetid er den øvre grenseverdien imidlertid satt til 1 mg/kg. Kvikksølvinnholdet i torskfilet fra Barentshavet synes ikke å ha økt de siste 25 år (Tabell 1).

Tabell 1 Kvikksølvinnhold i torsk (mg/kg frisk vekt) fra Barentshavet fanget i 1976, 1995 og 2000. *Concentrations of mercury in cod (mg/kg wet weight) from the Barents sea collected during 1976, 1995 and 2000.*

År	Størrelse (kg)	Hg (mg/kg)
1976	2-5	0,03±0,01
1995	2-7	0,04±0,01
2000	3-6	0,03±0,01

Gjennomsnittinnholdet av kvikksølv i laksefilet har sunket fra 0,04 mg/kg frisk vekt i 1995 til 0,02 mg/kg frisk vekt i 2001.

Bly kan tas opp fra luft og fra næringsmidler. Mat og drikke er beregnet å utgjøre 70 % av det samlede blyopptaket hos voksne. I motsetning til kvikksølv, bidrar ikke sjømat betydelig til det samlede opptaket. Blykonsentrasjonen i filet av både torsk og laks er lavere enn 0,01 mg/kg frisk vekt (1,2). EU har en øvre grenseverdi for bly i fiskefilet på 0,2 mg/kg fiskefilet (i de fleste arter og 0,4 mg/kg i visse arter), og nivåene i norsk fisk utgjør bare noen prosenter av denne grenseverdien.

Kadmium er blant de fremmedstoffene helsemyndighetene er mest bekymret for. Dette skyldes grunnstoffets lange biologiske halveringstid i mennesket og stoffets giftvirkning på nyrene. Store befolkningsgrupper i den vestlige verden har et kadmiuminnhold i nyrene som er nær den mengden som gir helseproblemer. Det er da tilfredsstillende å registrere at norske sjømatprodukter ikke bidrar til denne bekymringen. Alle undersøkelser foretatt hos oss viser et kadmiuminnhold i filet av villfanget fisk så vel som laksefilet lavere enn 0,005 mg/kg (1,2). Dette er mindre enn 1/10 av den øvre grenseverdien på 0,05 mg/kg fiskefilet som EU har fastsatt (i de fleste arter og 0,1 mg/kg i noen få).

Dioksiner

Betegnelsen dioksiner omfatter stoffgruppene polyklorete-dibenzo-para-dioksiner (PCDD) og polyklorete-dibenzo-furaner (PCDF). Dioksiner er klorholdige, organiske stoffer, og det finnes i alt 210 ulike dioksinforbindelser (75 PCDD-forbindelser og 135 PCDF-forbindelser). Av disse 210 forbindelsene regnes 17 som særlig giftige. Dioksiner er tungt nedbrytbare og klassifiseres som globale miljøgifter. Stoffene er fettløselige og konsentreres derfor oppover i næringskjeden. Dioksiner er biprodukter fra en rekke kjemiske og industrielle prosesser som for eksempel produksjon av metaller, papirindustrien, avfallsforbrenning og forbrenningsmotorer. Det finnes også naturlige kilder til dioksiner, disse inkluderer skogbrann og mikrobiell omdanning.

Dioksiner består altså av en lang rekke ulike forbindelser som har til dels de samme toksiske effekter, men med ulik styrke. For en risikovurdering måler man de individuelle konsentrasjonene av alle giftige varianter (17

toksiske dioksiner). Det er laget modeller for å omregne konsentrasjoner av de ulike forbindelsene til toksiske ekvivalenter (TE). Antall TE i en prøve er et mål for det totale skadepotensialet. Etter dioksinskandalen i Belgia i 1999, da kyllingfôr ble forurenset med dioksiner, har disse stoffene vært i søkelyset. Dette har medført blant annet at det har blitt etablert øvre grenseverdier for dioksiner i både fôr og matvarer. EUs øvre grenseverdi for dioksin i fisk og fiskeolje til human konsum er henholdsvis 4 og 2 ng WHO-TE/kg. Til sammenligning er dioksinnivåene målt i norsk sjømat i regi av "Miljødatabasen" betydelig lavere enn dette. For eksempel er gjennomsnittsnivå av dioksin i oppdrettslaks 0,57 ng WHO-TE/kg, med et konsentrasjonsområde fra 0,12 til 1,2 ng WHO-TE/kg. Konsentrasjonene funnet i sild er i samme størrelsesorden som for laks, mens makrell har litt lavere dioksininnhold.

Polyklorerte bifenyler (PCB)

PCB er en stoffklasse som omfatter 209 ulike forbindelser som har fra 1 til 10 kloratomer i molekylet. PCB ble brukt i transformatorer og annet elektrisk utstyr som plastmykere, hydrauliske væsker og maling. PCB er tungt nedbrytbart, det klassifiseres som en global miljøgift og er ikke lenger tillatt brukt i den vestlige verden. Stoffene er fettløselige og konsentreres i næringskjeden. Det er faglig enighet om å måle sju enkelt PCB-kongenere (PCB₇: 28, 52, 101, 118, 138, 153 og 180) og angi deres sum som et mål på generell forurensning. Sum PCB₇ i filet av oppdrettslaks var 0,016 mg/kg i 2001, en verdi som er cirka 50 % lavere enn det som ble funnet for 1998. EU har foreløpig ikke øvre grenseverdi for PCB i matvarer, derimot har noen land nasjonale grenseverdier. Nederland har en grenseverdi i fisk for PCB₇ på 0,6 mg/kg. PCB anrikes i fiskens fettvev, og fet fisk inneholder derfor høyere konsentrasjoner enn mager fisk. Konsentrasjonene funnet i laksefilet er av samme størrelse som det som er målt i makrell og sild.

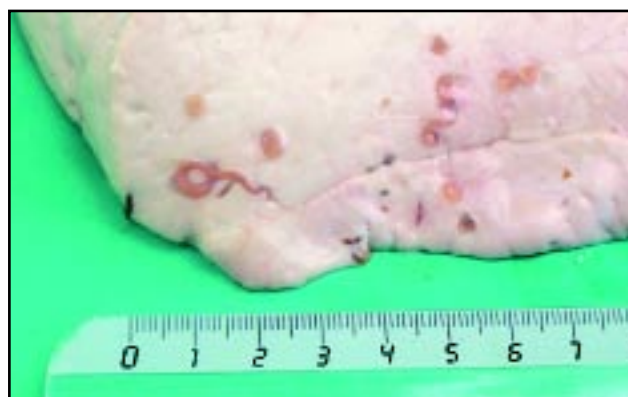
Medisinrester

I de senere år har omfattende bruk av vaksiner og en generell bedring i hygienens i oppdrettsanlegg medført en nesten eventyrlig reduksjon i bruken av legemidler til oppdrettsorganismer, som i denne sammenheng i all hovedsak vil si oppdrettet fisk. I løpet av ti år er bruken av antibiotika redusert med 95 %, mens vi i samme periode har hatt en årlig økning i produksjonen av oppdrettsfisk på ca. 25 %. I Norge er det etablert et omfattende system for å sikre at rester av slike legemidler ikke skal kunne finnes i uakseptable konsentrasjoner i sjømat. Dette inkluderer en godt regulert oppdrettsaktivitet og strenge regler for hvem som kan skrive ut og selge medisiner til fisk. All medisinbruk til oppdrettsorganismer blir registrert av Fiskeridirektoratet. Før fisk eller andre organismer i oppdrett blir tillatt slaktet eller høstet og senere omsatt, må det ha gått en på forhånd fastsatt minstetid mellom avsluttet behandling og slaktning eller høsting. Fiskeridirektoratet gjennomfører årlig et stort antall analyser for å sikre at ulovlige legemidler ikke brukes, og for å sikre at nivået av lovlig brukte legemidler er under internasjonalt aksepterte nivåer. Norge har nylig innført maksimumsgrenser (MRL, Maximum Residue Limits) for legemidler til sjømatorganismer i henhold til gjeldende EU-regelverk.

Bakteriologi

Forekomsten av kvalitetsforringende eller human patogene mikroorganismer i sjømat til eksport er omfattet av et regelverk som forvaltes av Fiskeridirektoratet. I norskprodusert sjømat finner en relativt sjelden bakterier som gir opphav til sykdom i mage-/tarmsystemet hos mennesker. Hovedgrunnen er trolig at temperaturen i miljøet der fisken lever ikke er særlig attraktiv for bakterier som trives i vår tarm. Sykdomsutbrudd som kan spores tilbake til sjømat opptrer likevel enkelte ganger, og gjør at den enkelte produsent og kontrollmyndighetenes arbeid for en bedret matvarehygiene er et prioritert innsatsområde.

En bakterie som utgjør en spesiell utfordring i produksjon av sjømat er *Listeria monocytogenes*. Denne bakterien kan forårsake sykdom hos mennesker og dyr, og kan finnes mange steder på og i organismer og i naturen. Bakterien kan gi sykdommen listeriose hos mennesker. Listeriose



Figur 1 Parasittisk rundorm eller kveis er vanlig forekommende på og i innvollene og i muskulaturen hos mange fisk i sjøen. Parasittene ses ofte som små hvite spiraler i hinnene som kler de indre organene hos fisk. På bildet ser vi kveis på leveren hos torsk. Kveis kan gi ubehagelige infeksjoner hos mennesker dersom de blir spist levende. Parasitten dør ved koking, steiking, skarpsalting, ved kombinasjonen tørking/salting og ved dypfrysing. Med dagens norske mattradisjoner ser infeksjoner med slike parasitter ikke ut til være noe stort helseproblem.

Parasitic roundworms, collectively known as "kveis" in Norwegian, are commonly found in the viscera and muscles of many marine fish species. Such parasites are often seen as small white spirals on the peritoneal lining of fish. The present picture shows "kveis" on the liver of cod. Parasitic roundworms of fish might give unpleasant infections in humans if ingested alive. These parasites die after cooking, frying, proper salting or a combination of drying and salting and after subjection to freezing temperatures. In the traditional Norwegian cuisine, fish are treated in such a way that infections with roundworms are not considered a major health problem.

opptrer nesten utelukkende hos gravide og personer med svekket immunforsvar. For personer som har en på forhånd svekket helse, kan infeksjon med *Listeria monocytogenes* være alvorlig. I Norge har vi i perioden fra 1982 registrert mellom 2 og 21 tilfeller av listeriose årlig. Selv om *Listeria monocytogenes* kan finnes på mange ulike produkter, er en særlig opptatt av bakterien i spiseferdige produkter som kjøttpålegg eller røykt laks. De seneste årene ser det ut til å ha vært en reduksjon i forekomsten av bakterien i risikoprodukter. Dette skyldes økt innsats hos produsenter og forvaltningsmyndigheter.

Parasitter

Alle levende organismer har parasitter på eller i kroppen, dette gjelder også fisk. Det er godt beskrevet i litteraturen at viltlevende marin fisk og oppdrettet fisk har en rekke større og mindre parasitter. Disse representerer, med få unntak, ikke noe kjent folkehelseproblem. Imidlertid er rundorm, som ofte går under navnet kveis, vanlig forekommende i innvollene og til en viss grad i muskulaturen hos mange fisk i sjøen (figur 1). Parasittene ses ofte som små hvite spiraler i hinnene som kler de indre organene hos fisk. Kveis kan gi ubehagelige infeksjoner hos mennesker dersom de

blir spist levende. Parasitten dør ved koking, steiking, skarpsalting, ved kombinasjonen tørking/salting og ved dypfrysing. Ifølge norsk kvalitetslovgivning må derfor all fisk som skal spises rå eller tilnærmet rå, fryses til minst -20 °C i 24 timer før den kan selges. Med norske mattradisjoner ser denne parasitten ikke ut til være noe stort helseproblem. Det må her nevnes at oppdrettsfisk ikke har denne typen parasitter. NIFES vil i framtiden øke sin forskningsinnsats på området trygg sjømat og parasitter.

Prioner

En ny gruppe smittestoff som kalles "prioner" har fått mye omtale i de seneste år. Smittestoffet har blant annet vist seg å kunne gi opphav til kugalskap hos storfe, og en spesiell variant av Creutzfeldt-Jakobs sykdom hos mennesker. Fisk har ikke vist seg å være bærer av denne typen smittestoff.

Det er alltid forbundet med en viss fare å innta mat enten det nå er for mye, for lite, mat med uheldig sammensetning eller som inneholder uheldige stoffer eller organismer. Dette gjelder også sjømat. De helsebringende egenskapene ved næringsstoffene i sjømat overgår imidlertid på en overbevisende måte påviste negative effekter.