

# Tangens hemmelighed

Ole G. Mouritsen

---

*En kvindelig britisk forsker brugte i 1940'erne ni år af sit liv på at udforske, hvorfor en tilsyneladende ubetydelig rødalge forsvandt hver sommer for så mystisk at dukke op igen sent på efteråret. Hun havde ingen anelse om, at hendes forskning kom til at redde livsgrundlaget for de japanske tangfiskere og i dag har skabt baggrund for verdens mest værdifulde akvakultur med en årlig omsætning på 10 mia kroner.*

## ‘Havets moder’

Grundvidenskabelige opdagelser og de kvinder og mænd, som bruger deres liv til at frembringe dem, fejres sjældent uden for de snævre akademiske cirkler. Ofte glemmes det hurtigt, hvilken personlig indsats, der ligger bag selv opdagelser, som har betydet overlevelse for et helt erhverv. De japanske tangfiskere har dog ikke glemt ‘Havets moder’, som de hvert år den 14. april fejrer ved at samles på en bakke med udsyn over Ariakebugten i det sydlige Japan, den bugt som nu er hovedsæde for en stor og værdifuld produktion af spiselig tang.

‘Havets moder’ er den britiske algeforsker, Dr. Kathleen Mary Drew Baker (1901-1957), som i 1949 gjorde en opdagelse, der reddede livsgrundlaget for mange af Japans tangfiskere og senere blev basis for en milliardindustri, som af rødalgen *Porphyra* fremstiller den nori-tang, der er velkendt fra asiatisk mad, for eksempel sushi. Drew Bakers arbejde klarlagde den komplicerede livscyklus for *Porphyra*, og hun fandt dermed forklaringen på, hvorfor algen tilsyneladende forsvinder i en periode mellem sommer og efterår. Tidligere kunne man ikke dyrke *Porphyra* på et rationelt og stabilt grundlag. Drew Bakers opdagelse gjorde nu dette muligt.

Drew Baker døde i en ung alder og før, hun blev klar over, at hun havde reddet livsgrundlaget for de japanske tangfiskere. Hun havde heller ingen anelse om, at hendes nysgerrighed for biologien af den sære *Porphyra* skulle indebære nogen som helst praktiske anvendelser. Hendes arbejde er et vidunderligt eksempel på, hvorledes videnskabelig søgen efter indsigt alene drevet af nysgerrighed kan føre til overraskende resultater, der samfundsmæssigt og økonomisk er langt mere værdifulde end alverdens strategiske og målrettede forskning.

## **Nori – en værdifuld fødevare i Japan**

Japanerne har høstet vildtvoksende *Porphyra* til nori-produktion siden det 6. århundrede, og en primitiv kultivering har fundet sted siden 1600-tallet. Nori fremstilles af *Porphyra* ved en teknik, der ligner papirfremstilling, og det færdige produkt er papirtynde plader på 18 cm x 22 cm, som hver blot vejer 3 gram. Produktionen var gennem århundreder beskeden og af meget svingende kvalitet. Den bedste nori, som i perioder blev ofret til kejseren, blev betragtet som værdifuld, og et enkelt nori-blad kunne koste det samme som halvandet kilo ris.

Gennem tiden er høstudbyttet blevet forøget ved forskellige tekniske forbedringer, for eksempel ved først at bruge pæle og senere net, som udsættes i havet, og hvorpå tangens sporer tilfældigt fæstner sig og forhåbentlig vokser. Men ofte var der år, hvor nori-kultiveringen fejlede, uden at nogen kunne forstå hvorfor. Et dårligt år var fatalt for de små samfund af tangfiskere. Især 1948 blev et katastrofeår for fiskerne i Ariakebugten: kemisk forurening fra landbruget ødelagde deres perleøsters, tyfoner slog deres både til vrage, og samtidig ville *Porphyra* ikke vokse. Mange fiskere måtte give op og tage arbejde i kulminerne.

## **Langt derfra i Manchester**

På den anden side af jorden var Drew Baker netop ved at løse gåden om *Porphyras* mærkelige opførsel, helt uvidende om de japanske fiskeres trængsler. Hun havde fundet ud af, at om sommeren kaster den modne og ukønnede *Prophyra* sporer, som fører til en ny kønnet generation, som slet ikke ligner sit ophav, og som stiller særlige krav til sine omgivelser. Den vil nemlig kun gro på muslingeskaller, hvor den vokser til et mikroskopisk rødt filament, *Concocalis rosea*, som man indtil da troede var en art for sig. Hen på efteråret kaster *Concocalis rosea* så sine egne sporer, som kan spire og føre til den velkendte, voksne *Porphyra*-tang. Den todelte cyklus var hermed sluttet, og Drew Baker havde fundet nøglen til tangens hemmelighed: det er nødvendigt at have muslingeskaller i de kar, hvor man forsøger at kultivere de net, som *Porphyra* skal vokse på.

## **Japanerne tager tråden op**

Drew Baker publicerede sine resultater i 1949, og kort tid derefter gentog den japanske algeforsker Sokichi Segawa hendes forsøg på de japanske varianter af *Porphyra* og fandt, at de opførte sig på samme måde som de engelske. Mysteriet var løst, og herefter gik det stærkt i Japan. Allerede i 1953 havde den japanske marinbiolog Fusao Ota udviklet en metode, som

gjorde det muligt at få *Porphyra*-sporerne til at spire på net, der kunne udsendes i havet. Metoden var enkel og bestod i at få de modne *Porphyra*-blade til kaste deres sporer i tanke, som var fyldt med østersskaller, der forøvrigt var til overs fra dyrkning af kulturperler. Når disse sporer havde spiret, og *Conchocelis* var dannet, blev der rørt rundt i tankene, så *Conchocelis*' egne sporer blev rystet af. Disse sporer ville så fastgøre sig på net, som blev sænket ned i tankene. Efter at disse sporer havde spiret på nettets tråde, kunne nettene sættes ud i havet og dyrkningen af den eftertragtede nori kunne tage sin begyndelse.

### **Den moderne nori-produktion**

I dag har kultiveringen af *Porphyra* nået et omfang, der alene i Japan svarer til fremstilling af 10 mia nori-blade om året, og Korea og Kina er ved at blive hårde konkurrenter, især på prisen. Kultiveringen og høsten foregår mekanisk, og hvor nori tidligere blev fremstillet i hånden, har små fabrikker taget over. Erhvervet har mistet en del af sin tidligere romantik, men det er til gengæld blevet et moderne erhverv, hvor en nori-fisker tjener lige så meget som en industriarbejder i byerne. Men da nori-kultiveringen er sæsonbetinget, må fiskerne, nu som i tidligere tider, supplere deres indkomst ved for eksempel muslingefiskeri.

Nori-fiskeriet er dog stadig et erhverv, hvor de samme mennesker deltager eller følger hele processen, fra kulturvering, dyrkning og høst til fremstilling af det færdige produkt. Nori-produktionen foregår ofte på mindre fabrikker, som ejes af kooperativer af fiskere. Men de færdige nori-blade ser ud som de altid har gjort, og deres størrelse og tekstur er fortsat bestemt af de små bambusmætter, som bladene formes og tørres på.

Ariakebugten i det sydlige Japan tegner sig for omkring 20% af den japanske nori-produktion. Her er omkring tusind fiskere beskæftiget i erhvervet, og den lavvandede havbugt med det næringsrige vand er ideel til nori-kultivering. Bugten er i mindre grad end andre steder i Japan forandret af det fremstormende japanske industrieventyr.

Det kan man ikke sige om det måske mest berømte nori-dyrkningssted, som er Tokyobugten i præfekturet Chiba. Kun få steder har kystlinien her ikke ændret form siden 2. verdenskrig. Tokyobugten har i århundreder været Tokyos spisekammer, og fiskere har herfra gennem tiderne hentet alt godt fra havet: fisk skaldyr og tang. Edo er det gamle navn for Tokyo, og prædikatet Edomae, Tokyobugten, har været og er stadig et kvalitetsmærke

for marine produkter. Ikke mindst nori fremstillet af *Porphyra* fra Chiba er berømt og skattet af tangelskere med skarpe smagsløg.

Kvaliteten af Edomae-nori er stadig høj, selvom havbugten ikke er, hvad den har været. Kun en mindre del af den oprindelige kystlinie er bevaret, og Japans kraftige industrialisering og voldsomme økonomiske opsving efter 1960'erne har sat sine spor. Industriforetagender har bemægtiget sig kysten, og de lave sandbanker i bugten er blevet indvundet som værdifulde byggegrunde til fabriksanlæg. Nori-fiskerne er blevet fortrængt. I 1965 var der over 9000 familier af nori-fiskere i Chiba, men i perioden 1965-1994 faldt antallet af fiskerfamilier med over 90%, samtidig med at arealet af kultiverede nori-felter formindskedes med 75%. Denne tendens er fortsat, og i dag dyrkes der kun *Porphyra* i tre mindre og smalle bæltter ved Tokyobugten's østlige bredder.

### **På besøg hos nori-fiskerne**

Jeg er rejst til Chiba i området omkring byen Kisarazu, som ligger ved udmundingen af floden Obitzu. Flodens mudrede vande er rige på de næringsstoffer, især nitrater og phosphater, som giver gode vækstbetingelser for *Porphyra*. Vi er i midten af marts måned, og det er i slutningen af nori-sæsonen. Nori-kultivering ved Kisarazu foregår på net udspændt mellem pæle, der er sat ned på lavvandede sandbanker nogle få hundrede meter fra kysten. Længere ude på dybere vand dyrkes tangen på net anbragt på flydesystemer, som holdes oppe af bøjer.

Min japanske kontakt, *Porphyra*-forskeren Dr. Norio Kikuchi, kender de lokale nori-fiskere i Kisarazu. Norios gode ven, som tilfældigvis også hedder Norio, Norio Kinman (lad os kalde ham Norio-san), er nori-fisker, og han møder os en eftermiddag uden for en lille lokal minshuku ved navn Yohei, som er en beskeden og familiedrevet, traditionel japansk kro, hvor vi overnatter. Sammen kører vi ud til det sted ved Obitzu-floden, hvor Norio-san har sine både liggende, nogle få hundrede meter fra flodens udmunding.

Ved anløbsbroen ligger to små, lavbundede både. Den ene er udstyret til mekanisk at høste *Porphyra* på nettene ude på havet. Den anden er helt åben og til transport, og den er den, vi sejler ud i. Da floden og sandbankerne er meget lavvandede ved ebbe, har båden flad bund, og ofte går den lille påhængsmotors skrue ned i sandbanken, og farten må sættes ned. Der blæser en frisk vind, og vi er derfor trukket i olietøj og gummistøvler. Norio-san

styrer sikkert ud gennem bølgerne, og han sidder med sit tynde fipskæg og griner smøret, når landkrabberne får skvæt af saltvand i ansigtet.

Ved flodens udmunding har vi på den ene side udsigt til nori-felternes karakteristiske rækker af pæle sat op, som man har gjort i århundreder. På den anden side skæmmes udsynet af store, grimme fabriksanlæg og høje metaltårne fra et olieraffinaderi. For en vesterlænding er det paradoksale ved Japan, at man med fokus på modernisering og økonomisk udsving har kastet meget af det gamle overbord og lagt store natur- og kulturværdier øde. Alex Kerr har meget præcist beskrevet dette særegne japanske fænomen i sin bog *Lost Japan*.

Norio-san er en af de nu kun 89 nori-fiskere, som er tilbage i Kisarazu. Hver morgen ved solopgang i nori-sæsonen, typisk fra november til april, sejler de ud i deres små både til nori-nettene, og på en times tid hjemtager hver båd dagens høst på omkring 600 kg våd vægt *Porphyra*. Resten af dagen går på en lille, lokal nori-fabrik med at bearbejde tangen og fremstille nori-blade af dagens friske høst. Fabrikken ejes af et kooperativ af fiskere, og der produceres omkring 50 mio nori-blade om året på denne lille fabrik. Det lyder af meget, men fabriksanlægget har været dyrt, og nori-priserne er stagnerende på grund af en stærk konkurrence fra producenter i Korea og Kina.

Derfor er der tilbagegang for nori-fiskerierhvervet i Chiba, og det er ikke længere sådan, at de unge mænd automatisk træder i faderens fodspor. Nori-fiskernes erhverv er ikke alene trængt af industriens invasion af de frugtbare sandbanker og af den internationale konkurrence, men også af det moderne japanske samfunds hastige forandring.

Som en fisker udtrykker det om aftenen på kroen: min søn vil ikke være nori-fisker, han vil studere. Erhvervets hovedproblem er manglen på fiskere. Kisarazus nori-fiskere har dog ikke givet op. De har organiseret sig i en NGO-organisation. Netop denne aften holder seks nori-fiskere møde på Minshuku Yohei med Norio-san i spidsen. De arbejder på et projekt, som skal fortælle børn om nori, hvordan man dyrker *Porphyra*, og hvad det betyder for bugtens økosystemer og lokalsamfundets selvforståelse.

Selv om det kan være vanskeligt at forstå, mener hverken *Porphyra*-forskeren eller fiskerne, at der er væsentlige problemer med forurening og da slet ikke i forhold til tidligere. Spildevandet bliver rensat og røgen filtreret.

Fiskerne erkender dog, at støv fra luften sætter sig på *Porphyra*s blade, og det er vanskeligt at vaske af og er med til at forringe kvaliteten.

Efter deres NGO-møde slutter nori-fiskerne sig til os omkring det lave bord på kroens tatami-måtter. Det er en munter flok, og det er tydeligt, at arbejdsfællesskabet er stærkt og bærer ind i den traditionelle, mandsdominerede sammenkomst på kroen. Der startes med øl og forskellige småretter, og snart kommer den store sake-flaske på bordet. Efterhånden bliver bordet fyldt op med simple og lækre retter, og *Porphyra*-slægten og Norio-sans nori er selvfølgelig repræsenteret.

*Porphyra* smager bedst som tørret og ristet nori, såkaldt yaki-nori, men kan også spises frisk og næsten ubehandlet. Ved måltidet på Minshuku Yohei er en af de mange traditionelle småretter faktisk frisk *Porphyra* marineret i lidt vineddike og soya.

Ved afslutningen på aftenens sammenkomst med Kisarazus nori-fiskere får jeg diskret en pose med ti pakker af Norio-sans fine yaki-nori stukket i hånden. Ti pakker svarer til 100 nori-blade, og jeg kan ikke lade være at tænke på, at Norio-san og hans nori-fiskere skal op ved solopgang næste morgen og høste mindst 5 kg *Porphyra* for at kunne fremstille 100 nori-blade.

### **Tang som proteinfabrik, mineral- og vitaminbombe**

Japanernes ernæring er baseret på omkring 10% tangprodukter, og heraf udgør nori en væsentlig del. Der er godt belæg for at antage, at et stort indhold af tang, fisk og skaldyr i kosten er årsag til japanernes høje levealder og lave frekvens af de kostbetingede livsstilssygdomme, som plager folk i vesten.

Nori har en sød og mild, nøddeagtig smag, som først kommer rigtig frem, når den ristes. Nori er den spiselige tangart, som indeholder mindst iod. Afhængig af arten, indeholder nori cirka lige så meget omega-3 som omega-6 fedtstof. Nori er som andre tangarter rig på vitaminer og indeholder meget B- og især A-vitamin. Nori er desuden den tangart, som indeholder mest protein, helt op til 35%.

*Porphyra*-kultivering er derfor en veritabel proteinfabrik med høj produktivitet og stor grad af bæredygtighed. En kvadratmeter af *Porphyra*-kultur kan frembringe 84 g brugbar protein. Til sammenligning kan den mest

proteinrige, landbaserede planteafgrøde, soyabønnen, kun frembringe 40 g, og animalsk kødproduktion sølle 5 g per kvadratmeter.

Nori-kultivering er derfor et af de mest succesfulde tilfælde af akvakultur og et godt eksempel på, hvad en videnskabelig baseret udnyttelse af havets resourcer kan føre til. Alt dette skyldes en britisk grundforskers ihærdige og mangeårige arbejde med et problem, som tilsyneladende ingen praktisk betydning kunne have.

### **Ikke glemt**

De japanske tangfarmere har ikke glemt 'Havets moder', videnskabskvinden Kathleen Mary Drew Baker, når de på mandag den 14. april igen samles omkring monumentet i Sumiyoshi Shrine Park ved Ariakebugten for at mindes det menneske, hvis videnskabelige nysgerrighed og uegennyttige arbejde er grundlaget for deres eksistens.

*Ole G. Mouritsen er dr.scient. og professor i  
biofysik ved Syddansk Universitet og leder af  
Danmarks Grundforskningsfonds Center for  
Biomembranfysik*

Artiklen er publiceret med titlen  
Hyldest til havets moder i *Weekendavisen*, 11. april. Ideer, s. 10-11 (2008).