**Grå biomassa och röda protister i skärgården
- små men inte alltid snälla**

 **TEXT & BILD: TORE LINDHOLM**

Alger är viktiga komponenter – primärproducenter - i alla vattenmiljöer. Alger och ämnen som de producerar påverkar i hög grad de akvatiska ekosystemen och till och med livet på land.

Men algerna utgör en mycket brokig skara. De mångomtalade blågrönalgerna är fotosyntetiska bakterier och bör helst kallas cyanobakterier.

**Alger och protister**

Mikroskopiska organismer som inte passar in i något fack kallas protister. En del fungerar som växter, andra som djur. Större organismer eller makroalger (som man kan ta i med handen, t ex blåstång och grönslick), hör till många olika grupper som inte är nära släkt med varandra. Mera läsning finns i boken ”Algfenomen och algproblem” (Lindholm 1998).

**Alger också i rent havsvatten**

Det som vi betraktar som alldeles rent skärgårdsvatten är rikt på mikroalger och annat smått. Algerna hör till. På samma sätt som man kan finna hundratals arter av mossor, lavar, växter och insekter m m till och med på en liten holme så kan man i vattnet runt samma holme, ja nästan i varje kubikmeter rent vatten, finna hundratals arter, allt från bakterier och alger till hjuldjur, vattenloppor och fisk.

Alger får lätt stora rubriker. Mest beror det på vissa cyanobakterier orsakar s k algblomning. De mest synliga arterna har små gasblåsor i cellerna. Tack vare gasblåsorna kan cyanobakterierna tidvis stiga till ytan, flockas ihop och sålunda bilda algblomning. Det faktum att många arter dessutom är giftiga (alstrar toxiner) bidrar till att cyanobakterierna får mycket uppmärksamhet.

**Kiselalger är mest goda**

Den normala mikroalgsfloran, som ofta domineras av kiselalger, får sällan uppmärksamhet, trots att kiselalgerna är slemmiga och fastnar i fiskenät. Kiselalgerna är mycket nyttiga som primärproducenter och de alstrar tiotals procent av all syrgas på jorden. De utgör också en viktig länk i näringskedjorna, inte bara i våra kustvatten utan i alla hav, sjöar och rinnande vatten.

Kiselalgerna har ett yttre skal av kisel. Men de alstrar alltså inte bara skal utan också god biomassa och många nyttiga ämnen såsom fleromättade fettsyror. Dessa ämnen återfinns i algätande smådjur, särskilt fritt simmande djurplankton, och ämnena förs vidare till planktonätande fisk. Vi behöver fleromättade fettsyror, som vi får bl a via fiskdiet. Vissa fettsyror är oumbärliga byggstenar i hjärnan hos ryggradsdjur.

**Färgstark grå biomassa**

Många av de ”gröna” kiselalgerna (som faktiskt oftast är bruna eller brungula!) föredrar kallt och ganska klart vatten som tillåter solljuset att tränga djupt ner. Det finns många andra viktiga typer av mikroalger (för djurplankton och för oss), såsom grönalger, dinoflagellater, rekylalger och guldalger. Men såväl haven som sjöarna hyser också en del andra små alger/protister. Vissa är grå medan andra är färgstarka och många är såväl cellbiologiskt som ekologiskt intressanta. Här skall jag kort presentera ett par komponenter ur den ”grå biomassan”. Jag skall också ta upp några röda komponenter som visar hur vissa näringsvävar kan innebära risker för djur och människor.

***Ebria* - en vanlig och ovanlig protist**

Encelliga och aktivt simmande mikroskopiska organismer, särskilt sådana som inte riktigt passar in i något klassiskt system (typ växter, djur, svampar), brukar, som nämnts, kallas protister. En av Östersjöns vanligaste protister är *Ebria tripartita*. Man klassade den länge som en dinoflagellat. Den hör i själva verket till en urgammal grupp, Ebriales, som troligen existerade redan för flera hundra miljoner år sedan, men som numera hyser endast en handfull arter. *Ebria tripartita* är inte heller någon nykomling i Östersjön utan en gammal och ofta rapporterad art.

Skärgårdens *Ebria* är ca 0.03 mm stor och fritt simmande. *Ebria* betyder berusad, och namnet syftar på dess vingliga rörelser. Den saknar fotosyntes och livnär sig främst på kiselalger. Liksom dessa har *Ebria* också kiselstrukturer, men dess ”skal” ligger inuti cellen. Det är för övrigt ganska få organismgrupper som kan hantera kisel. *Ebria tripartita* är alltså en av dessa ”kemister”. Artens betydelse är ännu föga känd, men den finns alltså i ansenliga mängder året om i våra kustvatten.

***Oxyrrhis marina***

Inom kategorin skärgårdens grå biomassa finns också arten *Oxyrrhis marina* som varit svår att klassificera. Numera hålls den ”i utkanten” av dinoflagellaterna, som är en stor grupp mikroalger med eller utan klorofyll. Den till synes grå och klorofyllfria arten *Oxyrrhis marina*, som är ca 0.02 mm stor, finner man lättast i hällkar och förorenade havsvikar. Där kan den i sällsynta fall ge upphov till rödbrunt vatten och, veterligen mycket sällan (i Danmark), orsaka fiskdöd. *Oxyrrhis marina* äter bakterier och torde gynnas i miljöer med ruttnande alger. Dess förekomst indikerar alltså snarast en, ur vårt perspektiv, dålig vattenkvalitet. Liksom många andra dinoflagellater har den varit svår att hålla i renkultur, något som krävs för närmare undersökningar.

**Det röda paret**

Den röda biomassa som aviserades ovan, får representeras av en dinoflagellat, *Dinophysis acuminata*, och arter av det märkliga ciliatsläktet *Mesodinium*. Dinophysis har varit mycket svår att odla och att göra experiment med, men nu har man lyckats ditåt. Det gäller bara att ha de röda tillsammans! *Dinophysis* livnär sig nämligen på *Mesodinium*. I naturen förekommer de också tillsammans, ibland en god bit under vattenytan (Sjöqvist & Lindholm 2011).

Det finns många *Dinophysis*-arter och de är ökända som giftproducenter (Reguera & al. 2012). De producerar bl a okadasyra som lätt anrikas i musslor och ger upphov till DSP (diarrhetic shellfish poisoning) hos människor. Toxinet anrikas via födan också i andra organismer. DSP-toxin påvisades i norra Östersjöns flundror år 2000 (Sipiä & al. 2000) och toxinet kanske står bakom vissa ouppklarade fall av fågeldöd i Östersjön.

*Dinophysis*-arter och DSP-problem finns nästan globalt. *Dinophysis*-förekomsten kollas regelbundet i anslutning till musselodlingar. Trots det kan det hända att ”DSP-musslor” kommer ut på marknaden och orsakar akuta förgiftningsfall, något som ger upphov till stora rubriker och stora förluster i skaldjursbranschen. Ibland måste man stoppa musselskörden i flera månader. Då musslor insamlas i okontrollerade områden är DSP-risken tämligen stor.

**Ciliater med fart**

Ciliaterna utgör en mycket stor grupp encelliga mikro-organismer och ett bekant exempel är toffeldjuret (släktet *Paramecium*). De knappt 0.05 mm stora och ofta starkt röda ciliaterna av släktet *Mesodinium* har varit kända i århundraden, men det tog till 2000-talet innan man kunde renodla och göra genetisk analys på dem (Garcia-Cuetos & al. 2012). De är extremt snabbt simmande och många arter är extremt bräckliga. Åtminstone vissa arter är beroende av att regelbundet få i sig mikroalger av typen rekylalger (Cryptophyta) som sedan hålls kvar som symbionter. Rekylalgerna är små men effektiva primärproducenter i hav och sjöar. De har också röda pigment (fykoerytrin) och denna färg återfinns i synnerhet hos *Mesodinium rubrum* och *M. major.*

*Mesodinium*-arternas biologi är invecklad (Lindholm 1985, Garcia-Cuetos & al. 2012). Tack vare algsymbiosen utgör de röda ciliaterna i alla fall effektiva primärproducenter. *Mesodinium rubrum* och *M. major* finns normalt i höga koncentrationer (tusentals celler per liter) i Östersjön, och ibland så rikligt att vattnet färgas brunt eller rött i havsvikar. Då finns det hundratusentals celler per liter (Lindholm 1985). De anses inte vara giftiga. Det röda pigmentet fykoerytrin möjliggör fotosyntes i svagt ljus och därmed aktivt liv på stort djup och under vinterhalvåret. Arterna anses vara gynnade av kväve (nitrat), och det är troligt att deras massförekomster ökar då allt mera kväve hamnar i havet. Detta gäller också våra skärgårdsvatten.

Ciliater av släktet *Mesodinium* simmar ytterst snabbt (mera än 200 gånger kroppslängden per sekund), men de fångas ändå och äts av *Dinophysis*. Det är uppenbart att *Dinophysis* kan förlama sitt supersnabba byte. De röda kloroplasterna från *Mesodinium* verkar därefter förbli hela och fungerande en tid inne i *Dinophysis*.

**Risk för DSP-problem**

De röda men goda *Mesodinium*-arternafinns alltså rikligt och om man bedömer av rapporter har förekomsten troligen ökat globalt. Man kan förmoda att *Dinophysis*-förekomsten i så fall också har ökat i samma mån som *Mesodinium*. Vad har det för konsekvenser? Jo, risken för anrikning av ansenliga mängder DSP-toxin i filtrerande organismer, särskilt musslor, är stor. På våra breddgrader, det vill säga i kallt vatten, tar det dessutom lång tid (många månader) innan toxinhalterna i musslor går ner eller toxinerna helt elimineras. Musslorna har däremot ett annorlunda nervsystem än andra djur och drabbas inte (allvarligt) av anrikade algtoxiner.

*Mesodinium* och den giftiga dinoflagellaten *Dinophysis acuminata* är inte bara ett färgstarkt par. De utgör tillsammans också ett hot mot organismer högre upp i näringskedjan (fisk, fåglar och däggdjur). Teoretiskt sett bör musselätande djur som flundror och ejdrar ligga särskilt illa till. Om våra blåmusslor utnyttjas som människoföda eller djurfoder får man ett delikat problem – risk för DSP-förgiftningar. I våra kustvatten påträffas nämligen bland världens högsta kända koncentrationer av *Mesodinium rubrum*, *Mesodinium major* och *Dinophysis acuminata*. Här förekommer också andra giftiga alger och cyanobakterier. I samband med massförekomst av toxiska cyanobakterier kan DSP-problemen råka bli extra stora.

**Artikelförfattaren
Tore Lindholm** är docent och pensionerad lektor, Åbo Akademi, institutionen för biovetenskaper.

Adress: Sirkkalagatan 36 B 26, 20700 ÅBO
Tfn: +358 40 583 4208
e-post: tore.lindholm@abo.fi

**Hänvisningar**

Garcia-Cuetos, L., Moestrup, O. & Hansen, P. J. 2012. Studies on the genus *Mesodinium* II. Ultrastructural and molecular investigations of five marine species help clarifying the taxonomy. J. Eukaryot. Microbiol. 59(4):374-400.

Lindholm, T. 1985. Mesodinium rubrum – a unique photosynthetic ciliate. Adv. Aquat. Microbiol. 3:1-48.

Lindholm, T. 1998. Algfenomen och algproblem. 168 s. Skärgårdsinstitutet vid Åbo Akademi, Åbo.

Reguera, B., Velo-Suárez, L., Raine, R. & Park, M. G. 2012. Harmful Dinophysis species: A review. Harmful Algae 14:87-106.

Sipiä, V., Kankaanpää, H. & Merluoto, J. 2000. The first observation of ocadaic acid in flounder in the Baltic Sea. Sarsia 85:471-475.

Sjöqvist, C. & Lindholm, T. 2011. Natural co-occurrence of *Dinophysis acuminata* (Dinoflagellata) and *Mesodinium rubrum* (Ciliophora) in thin layers in a coastal inlet. J. Eukaryot. Microbiol. 598(4):365-372.

Illustrationer:

1) Ebria. © Tore Lindholm.
2) Oxyrrhis. © Tore Lindholm.
3) Mesodinium. © Tore Lindholm.
4) Dinophysis. © Tore Lindholm.