

# Dinoflagellater

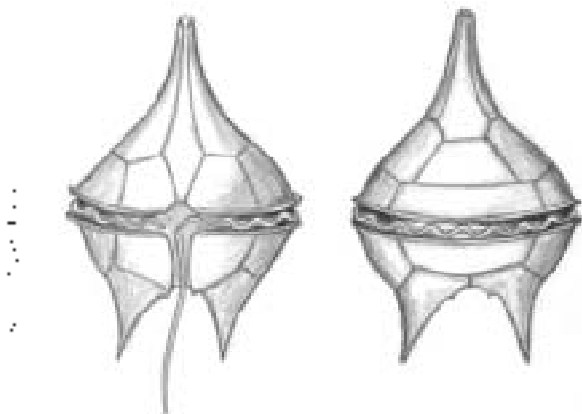
## – urgamla, vackra och farliga mikroalger

Dinoflagellater är mikroskopiska organismer som är vanliga i både sjöar och hav. De är viktiga som bas i näringskedjan men också kända för att orsaka giftiga algblomningar i haven. Fastän kunskapen om dinoflagellater ständigt växer och användningen av avancerad teknik ökar, finns det fortfarande många luckor som behöver fyllas i, innan vi kan förstå hur och varför de giftiga algblomningarna ökar, och vad vi kan göra åt det.

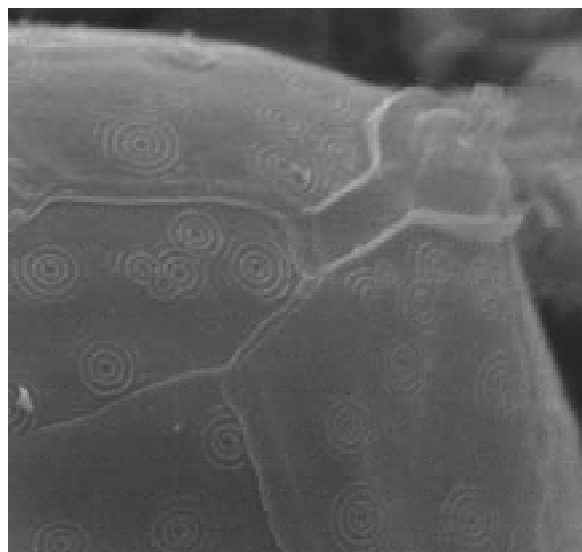
**M**ånga av de dinoflagellater som är kända för att vara skadliga förekommer endast en kort period i vattenmassan. Resten av tiden tillbringar de i ett vilstadium, en cysta, som kan liknas vid ett frö. Cystorna sjunker ned till bottensedimentet och klarar av att ligga i dvala både under lång tid och under syrefria förhållanden. Att de är så tåliga innebär också att de av misstag kan föras mellan olika havsområden t.ex. med fartygens barlastvatten, som används för att stabilisera fartygen när dessa går utan last. Cystorna kan också följa med när levande skaldjur flyttas till nya platser för att odlas.

### Både växter och djur

Dinoflagellater är mikroskopiska varelser som rör sig med s.k. flageller. Majoriteten av dem är encelliga och



**Dinoflagellaten *Protoperidinium oblongum* framifrån (till vänster) och bakifrån. Runtom cellen och hängande som en svans syns flagellerna. De ger dinoflagellaten en spiralvriden rörelse då de simmar. Simriktningen är uppåt på bilden. Ordet flagell kommer från latinet och betyder piska.**



**Plattmönster hos dinoflagellaten *Pentaparsodinium dalei*. Dinoflagellaterna kallades förr för pansarflagellater på grund av dessa pansarplattor. Mönstret har länge varit den viktigaste karaktären för att dela in dinoflagellaterna i arter.**

ungefär hälften av dem är fotosyntetiska, som växter, medan de andra lever heterotroft, d.v.s. de äter, som djur. Ca 50 % av de fotosyntetiska arterna kan också leva heterotroft och kallas därför mixotrofa. De är både växt och djur samtidigt, eller under olika miljöförhållanden. De flesta dinoflagellaterna karakteriseras av en flagell som går runt om mitten på cellen och en flagell som går vinkelrätt mot den andra. Detta ger en karakteristisk spiralvriden rörelse då de simmar.

Många dinoflagellater har en cellvägg som är uppdelad i plattor av cellulosa. Förr kallades de pansarflagellater på grund av dessa pansarplattor. Plattorna, som ofta har vackra mönster med porer, lister och spröt, sitter inuti blåsor vilka kan vara tomma eller nästan tomma. Är de tomma kallas dinoflagellaterna för nakna. Plattorna bildar ett mönster som kallas för tabulering och har länge varit den viktigaste karaktären för indelningen av dinoflagellater i arter.

Dinoflagellaterna är viktiga primärproducenter i både sjöar och hav, d.v.s. de tillhör basen i näringskedjan. Ungefär 90 % av arterna är marina och 10 % lever i sötvatten. Man känner till mer än 2 000 nu levande och

2 000 utdöda, fossila arter. Dessa är indelade i 130 olika släkten. Dinoflagellater finns i alla klimat, men de är vanligast i varma vatten. Den största artrikedomen och maximala tätheten återfinns längs kusterna, där näring från land rinner ut. Näringshalten höjs också ofta av att vatten strömmar uppåt från botten, s.k. upwelling.

Blomningar av dinoflagellater inträffar ofta då uppvärmning av ytvatten eller utflöde av sötvatten leder till att vattnet skiktas, så att ytvattnet är åtskilt från kallare och mer näringsrikt vatten längre ned. Andra, mer snabbväxande mikroalger gör snart slut på näringen i det övre vattenskiktet, men i det undre vattenskiktet finns näring kvar. Icke rörliga plankton kan inte ta sig till det näringsrika lagret, medan rörliga alger som dinoflagellaterna, kan simma genom språngskiktet (övergången mellan de åtskilda vattenskiikten). Många planktoniska dinoflagellater simmar dagligen upp och ner i vattenkolumnen. På dagen simmar de mot ytan för att tillgodogöra sig ljus genom fotosyntes och på natten vandrar de nedåt för att ta upp näring.

### Vilcystor – när läget blir kärvt

Vilcystor kan liknas vid frön. De fungerar i vårt klimat som en övervintringsform. Många dinoflagellater kan också slänga av sig sitt skal och bilda en tillfällig cysta om de utsätts för dåliga miljöförhållanden, men återgår till sin normala form så snart förhållandena blir gynnsamma igen. Idag känner man till vilcystor hos ca 10 % av alla dinoflagellater, men andelen är högre i kallare klimat. I tempererade områden bildar ca 25 % av dinoflagellaterna vilcystor.

Hos vissa arter dinoflagellater har vilcystorna ett mycket hårt skal, som kan bevaras i miljontals år som s.k. mikrofossiler. Fossila dinoflagellatcystor har länge varit kända under namnet hystrichosfärer. Liksom pollen-korn och sporer är de viktiga mikrofossiler och markörer som används t.ex. då man letar efter olja. Vad dessa hystrichosfärer egentligen var för slags organismer, förblev okänt ända tills forskarna Wall och Dale på 1960-talet visade att det fanns levande hystrichosfärer och att dessa kläcktes till att bli dinoflagellater.

Hystrichosfärer har hittats i berg och sediment som är åtminstone från siluriden, ca 600 miljoner år sedan. Nu levande arter kan ibland spåras tillbaka till juratiden, ca 150 miljoner år sedan, när dinosaurierna levde. Alla dinoflagellater bildar inte cystor som kan fossiliseras. Därför är inte fossilen representativa för gruppen som helhet. Skalen till många av de giftiga sorterna är inte kända för att fossiliseras.

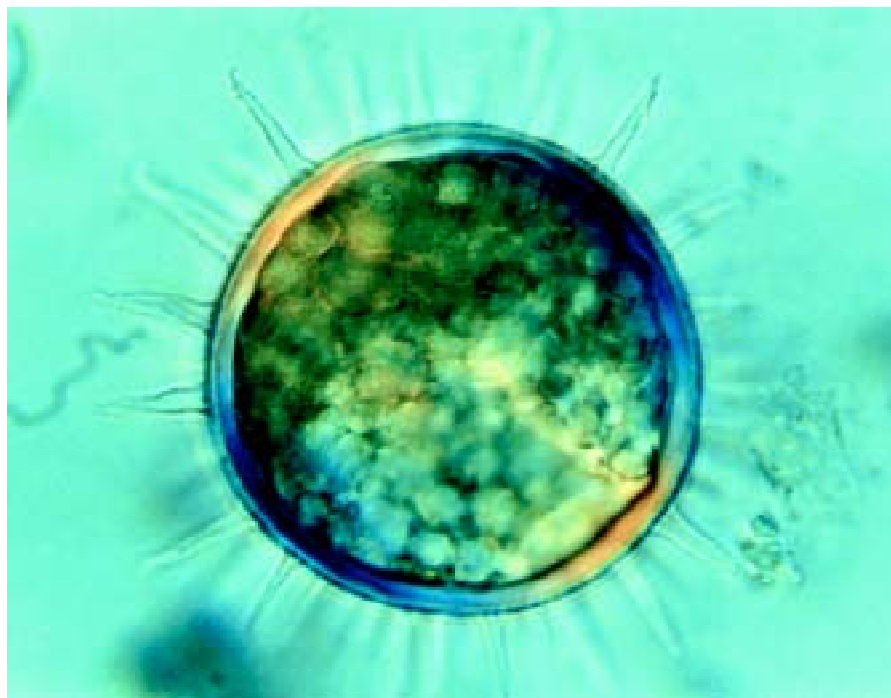
### Orsakar vilcystor giftiga algblomningar?

Dinoflagellatcystor har ofta betraktats som oförstörbara, eftersom många av dem kan bevaras som fossil.

Men eftersom inte alla arter har en så hård vägg, förstörs många cystor troligen genom naturlig nedbrytning. Forskare har diskuterat möjligheten att musslor skulle kunna samla gift från giftiga cystor, men inga försök för att ta reda på det finns ännu publicerade.

Utifrån studier i litteraturen kan man se att t.ex. de giftproducerande *Alexandrium*-arterna, som även förekommer på svenska västkusten, inte fossiliseras och att de förekommer i större mängd i syrefria bottenar, där inga bottendjur finns.

Ett försök på Kristinebergs marina forskningsstation visade att bottenlevande djur förändrar artsammansättningen av dinoflagellater. När djuren äter cystorna förstörs de tunnskaliga, icke fossiliserbara cystorna då de passerar djurens matsmältningsapparat, medan de hårda cystorna klarar sig bättre. Detta, att giftiga cystor har tunna skal och att cystor med tunna skal konsumeras av bottenlevande djur kan erbjuda en förklaring till sambandet mellan övergödning, döda bottenar och utbredningen av giftiga algblomningar. När bottenarna blir syrefria försvinner djuren och cystorna blir liggande kvar oskadda. När dessa cystor virvlas upp, t.ex. av en storm, riskerar vi därför att få en giftig algblomning. Men mer forskning behövs för att utröna sambanden.



**Vilcysta av *Lingulodinium polyedrum*. Skalet kan bevaras i miljontals år som mikrofossiler.**

Foto: Agneta Persson

TEXT Agneta Persson, fil.dr. i marin botanik vid Göteborgs universitet

TEL 0240-300 61

E-POST agneta.persson@marbot.gu.se