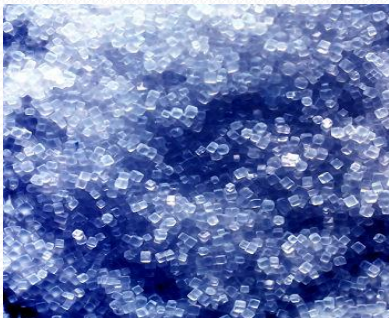


Ảnh hưởng của độ mặn lên quần thể tảo

Dương Thị Hoàng Oanh
Bm. Thủy sinh học ứng dụng
Khoa Thủy sản
4/11/2016

Salinity - Độ mặn

- Thuật ngữ kỹ thuật sử dụng cho độ mặn trong môi trường nước là *halinity*, xuất phát từ thuật ngữ halides, có nghĩa là chloride (Cl^-), là anion chiếm nhiều nhất trong các thành phần hòa tan của muối.
- Theo quan niệm truyền thống trong Hải Dương Học độ mặn được biểu thị là 1/1000 (ppt, ‰), tương đương 1 gram muối/ 1 lít DD



Phân loại nước theo độ mặn

- Hiện nay, căn cứ vào độ muối, các loại nước tự nhiên được phân chia:

Nước ngọt: 0,01-0,5‰ (sông, hồ, hồ chứa)

Nước lợ: 0,5- 30‰ (hồ, biển nội địa, cửa sông)

Nước mặn: 30-40‰ (Đường, biển, vịnh, vũng, cửa sông)

Nước quá mặn: >40-300‰ (1 số hồ, vịnh, vũng)

Nước ngọt

- Nước ngọt ($<0,5\text{‰}$) ao, hồ, sông, suối có chứa nồng độ thấp các muối hòa tan và các chất rắn hòa tan khác
- Nước ngọt có thể được tạo ra từ nước biển đã khử muối
- Nước ngọt giảm trương lực cho sinh vật dưới nước, màng tế bào của sv vỡ nếu nước dư thừa không được bài tiết



Nước mặn

- Nước mặn là nước ở biển và đại dương
- Trung bình nước biển có độ mặn khoảng 35 ‰
- Tỷ trọng trung bình của nước biển ở bề mặt biển là 1.025 g/ml;
nước biển nặng hơn nước ngọt vì trọng lượng tăng thêm của các muối và các ion trong chúng
- Khi nhiệt độ giảm ở -2°C , nước biển 35 ‰ sẽ gia tăng độ mặn .



Nước lợ

- Độ mặn trung bình, cao hơn nước ngọt và thấp hơn nước biển
- Nước lợ là do sự pha trộn nước biển với nước ngọt, có ở các cửa sông, hoặc ở các tầng chứa nước lợ
- Xây dựng đê điều hoặc lũy lợ ở vùng đầm lầy cũng có thể tạo ra các vùng nước lợ



Sự thay đổi độ mặn

- Trong tự nhiên sự gia tăng độ mặn do thủy triều mang nước biển vào các con sông, ao hồ.
- Sự thay đổi độ mặn ở vùng cửa sông chủ yếu được điều chỉnh bởi nước xả của các con sông, lưu lượng mưa và biên độ thủy triều
- Sự trộn lẫn này có thể làm độ mặn gia tăng từ 0,5-10‰, đặc biệt ở vùng cửa sông.

Sự thay đổi độ mặn

- ĐBSCL, xâm nhập mặn từ biển Đông và vịnh Thái Lan ở mùa khô.
- Khi lượng dòng chảy được duy trì ở mức độ nhất định hạn chế sự xâm nhập mặn vào sâu trong nội địa.
- Mùa cạn, (tháng 4), lượng dòng chảy xuống rất thấp, độ mặn cao xâm nhập sâu vào sông ảnh hưởng nông nghiệp và NTTS



Sự thay đổi độ mặn

- Cống Xuân Hoà (Gò Công), tăng 2‰ - 3‰ hoặc 5‰.
- Bến Tre độ mặn 4‰- 9,6‰ vào sâu đến 60km (S Hàm Luông) và 50km (S Cổ Chiên).
- Đặc biệt, huyện Chợ Lách nước ngọt quanh năm, có độ mặn 4,4‰ tại Vàm Mơn.



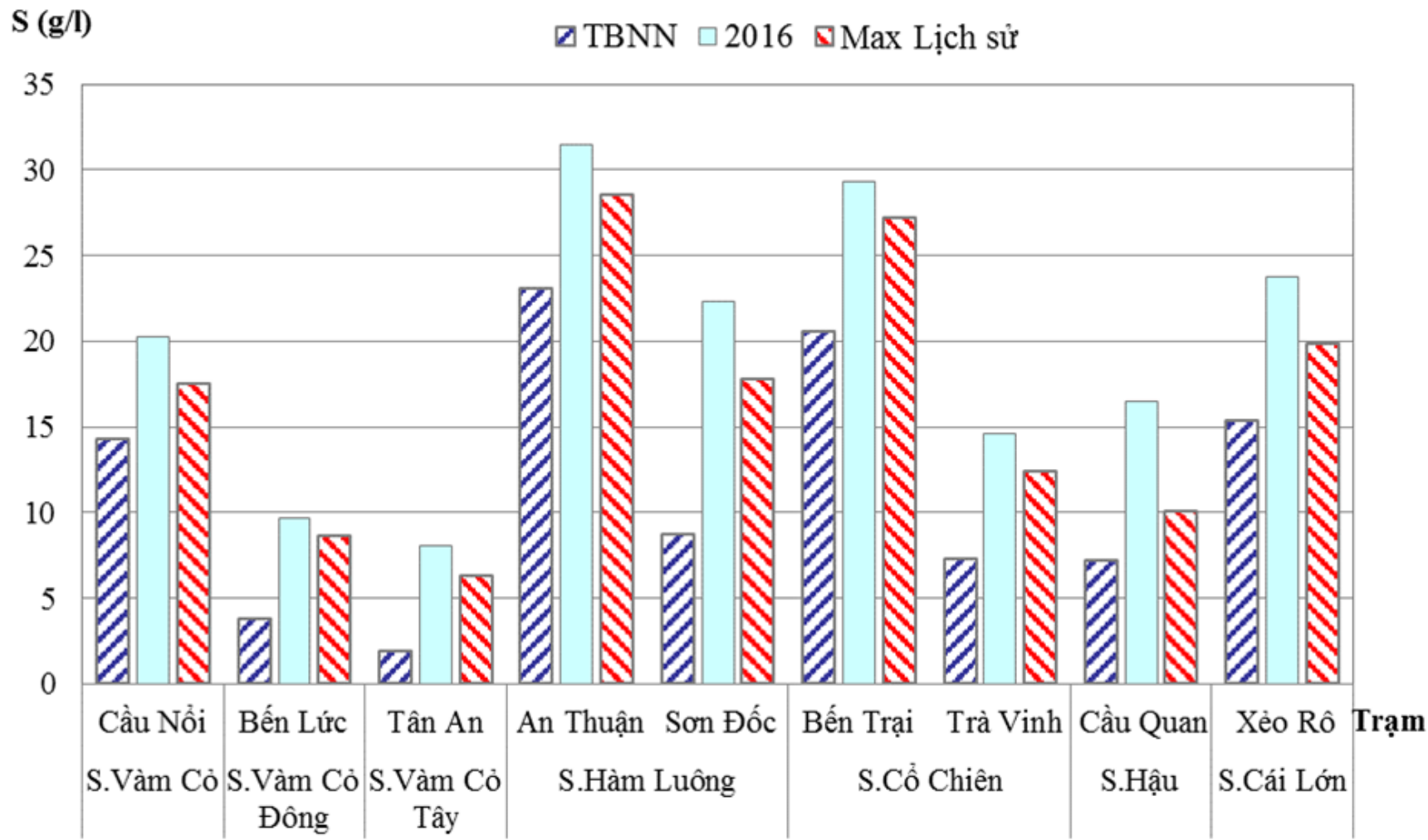
Sự thay đổi độ mặn

**Độ mặn lớn nhất đến cuối tháng 2/2016 so với cùng kỳ năm 2015
vùng Ven biển Tây (trên sông Cái Lớn)**



Sự thay đổi độ mặn

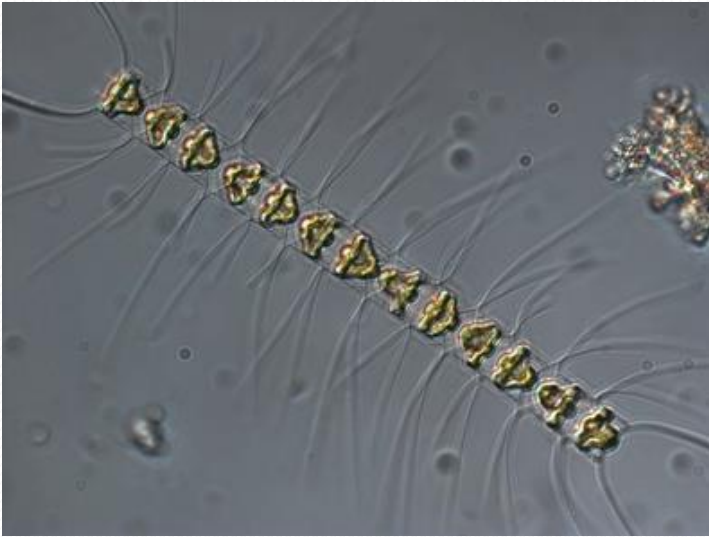
**Độ mặn lớn nhất đến cuối tháng 2/2016 so với TBNN và CK Lịch sử
khu vực Đồng bằng sông Cửu Long**



Sự thay đổi độ mặn

- SVTS bị stress bởi sự thay đổi độ mặn, hạn chế sinh trưởng của TV .
- Tảo thích nghi bằng cách thay đổi hình dạng và quá trình sinh lý và hóa học khác .
- Tảo khác nhau bị stress độ mặn khác nhau:
 - Rộng muối (*Euryhaline*) và hẹp muối (*Stenohaline*).
 - *Halophytes* (TV lợ-mặn), *Non-halophytes* (nước ngọt)

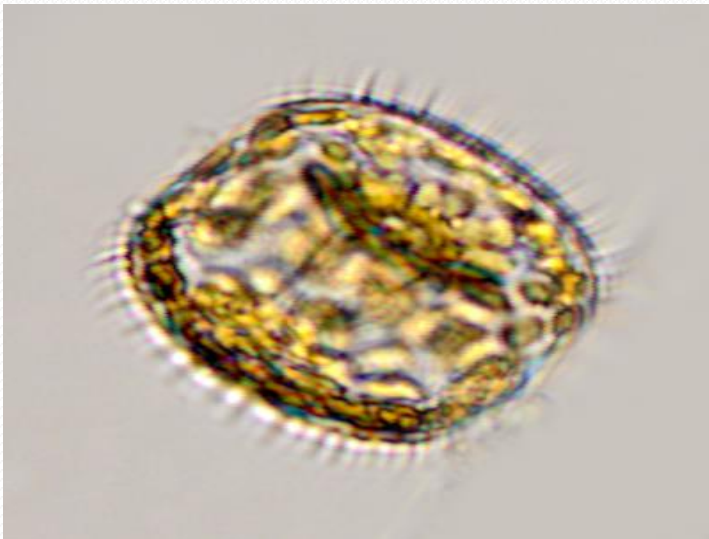
Stenohaline algae



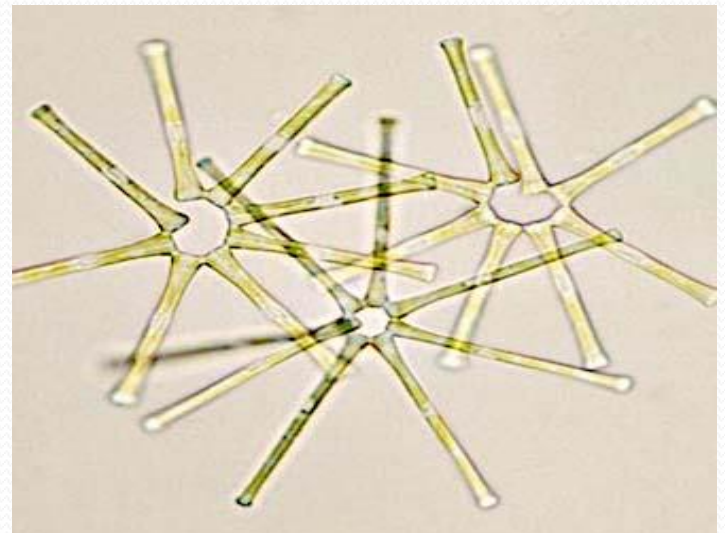
Chaetoceros sp.



Chlorella autrophica



Stephanodiscus sp.



Asterinella sp.

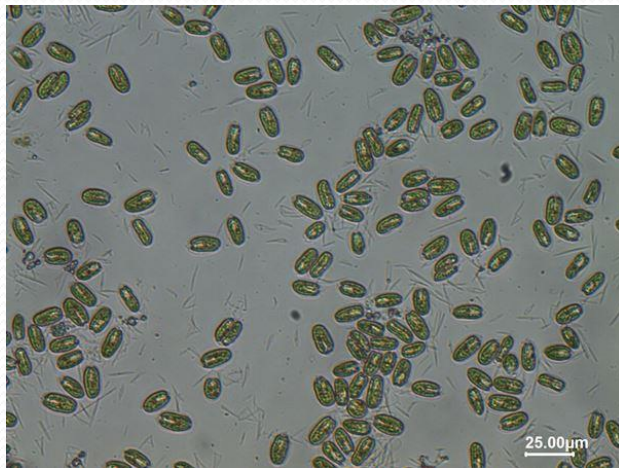
Euryhaline algae



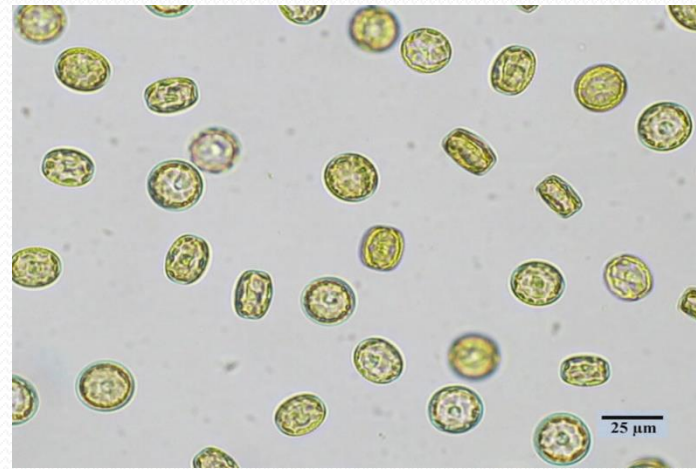
Skeletonema costatum



Stigeoclonium



Platymonas subcordiformis



Cyclotella meneghiniana

Sự thay đổi độ mặn

- Phần lớn TVPD là SV hẹp muối , chúng bị stress áp suất thẩm thấu khi độ mặn thay đổi.
- TVPD biển, TV nước ngọt và TV ở nước lợ
- Stress độ mặn ảnh hưởng mạnh mẽ đến TVPD, dẫn đến hình thành quần thể mới, ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái.

Độ mặn và sinh lý tế bào tảo

- Thành phần hóa học của tảo thay đổi khi bị stress độ mặn
- Thành phần lipid và acid béo của tảo thay đổi
- ĐK không thuận lợi cho sinh trưởng tảo sẽ tích lũy lipid ở giọt dầu ở tế bào chất (Brown *et al.*, 1989; Roessler, 1990)
- Khi môi trường biến động gây stress cho sinh trưởng tế bào và khi thiếu hụt dinh dưỡng, tảo sẽ tích lũy lipid.

Độ mặn và sinh lý tế bào tảo

- Khi độ mặn tăng, tỉ lệ % các acid béo bão hòa ở tảo giảm và acid béo không bão hòa lại tăng (Kirrolia *et al.*, 2011)
- Stress độ mặn ảnh hưởng đến:
 - Tốc độ hô hấp, tốc độ quang hợp,
 - Muối khoáng, các ion độc tố
 - Độ thấm thấu của màng tế bào tảo (Sudhil, 2004)

Độ mặn và sinh lý tế bào tảo

Khi stress độ mặn:

- QH giảm do vận chuyển electron cho QH bị giới hạn và các khí khổng bị đóng kín (Zhang *et al.*, 2010)
- Sinh trưởng ở tảo bị giảm vì tích tụ proline và glycine, là enzyme để cân bằng với nồng độ muối bên ngoài (Ahmed *et al.*, 1989)

Độ mặn và sinh lý tế bào tảo

- *Dunaliella salina* phản ứng bằng cách điều chỉnh carbon cho hình thành tinh bột ở sắc lạp và quá trình tổng hợp glycerol ở tb chất giúp chúng rộng muối (Cowan, 1991).
- Chúng còn tạo bào xác hoặc thay đổi hình thái để tồn tại khi độ mặn tăng cao.

Chlorella salina

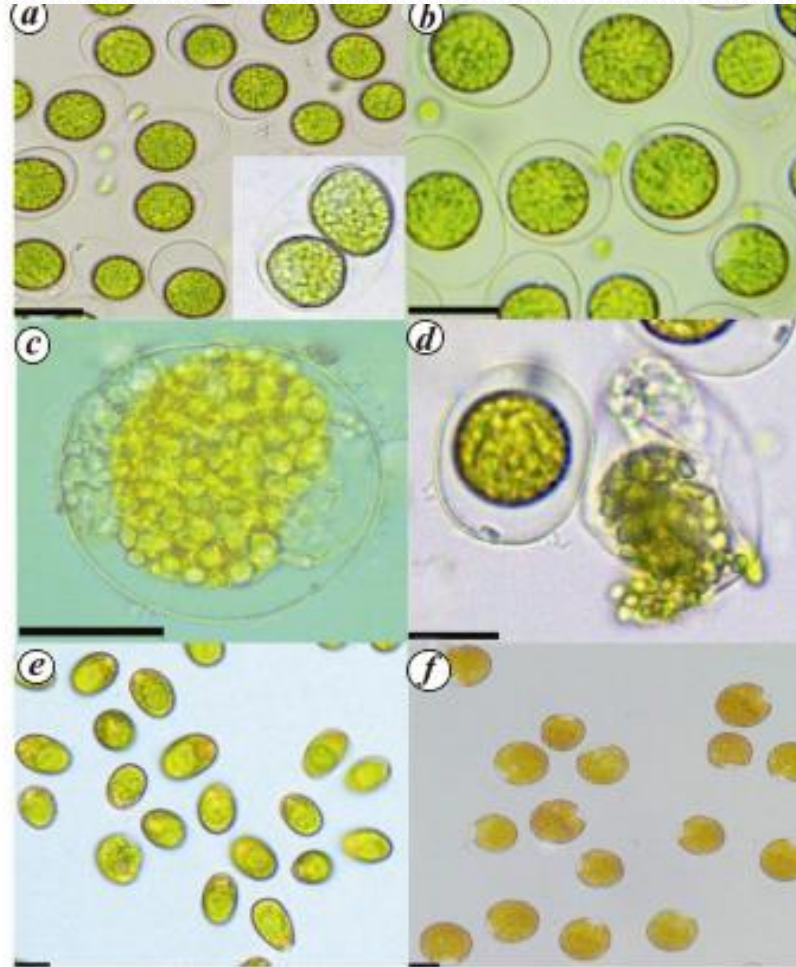


Figure 1. Development of palmelloid cysts of *Dunaliella salina* in laboratory cultures initiated from waters with low (~6%) salinity from solar salterns: **a**, Palmelloid cysts in 5-day-old laboratory cultures (12.5% NaCl). **b**, **c**, Mature cysts in 8-day-old culture magnified 400 and 1000× respectively. **d**, Release of cells from the palmelloid. **e**, **f**, Green and orange cells of *D. salina* in 14 and 35-day-old cultures respectively, developed by sub-culture of cells released from the palmelloid. Bar represents 10 μm.

Độ mặn và sinh lý tế bào tảo

- Stress độ mặn dẫn đến thay đổi tỉ lệ các ion trong tế bào tảo nhằm duy trì cân bằng áp suất thẩm thấu để ngăn cản ảnh hưởng lên quá trình sinh lý học của tảo.
- Tỉ lệ các anion và cation thay đổi sẽ thay đổi độ tính của môi trường ảnh hưởng đến sinh lý của SVTS và ion hóa trị 1 độc hơn các ion hóa trị 2 (Bayly, 1969) .

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Các loài tảo nước ngọt chủ yếu sẽ biến mất khi độ mặn tăng cao $>10\text{‰}$ (Cluie *et al.*, 2002);
- Thành phần TVPD thay đổi theo độ mặn do phần lớn tảo là SV hẹp muối và chúng bị sốc trao đổi áp suất thẩm thấu (Bisson và Kirst, 1995)

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

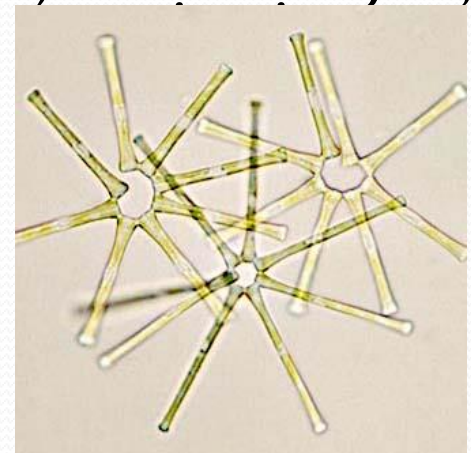
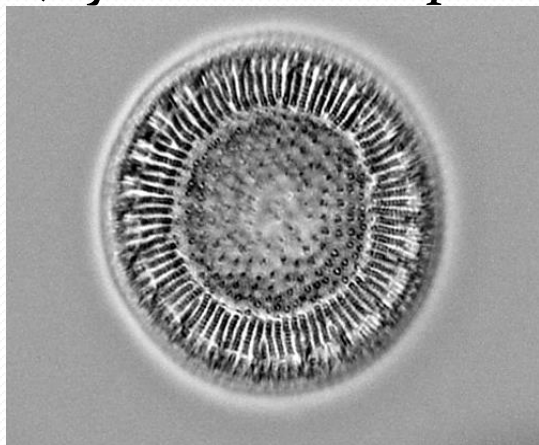
- Từ vùng nước lợ đến vùng cửa sông thông với biển sự phân bố của tảo sẽ thay đổi theo biên độ của độ mặn;
- TVPD nước ngọt sẽ được thay thế bằng các loài ở biển (Renaud & Schieper, 1952; Snoeijs, 1995)
- Theo Rijstenbil độ mặn cao sẽ là giới hạn gây chết cho nhiều giống loài tảo ở vùng cửa sông

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Độ mặn tăng ở nước ngọt giúp tảo lam phát triển ưu thế và tối đa là 16 ‰, cao hơn tảo lục.
- Hồ Muyall (Úc), tảo lục suy giảm ở độ muối 4-8‰, lúc này *Merismopedia* (tảo lam) phong phú đến 16‰
- Tảo lam chịu độ mặn cao do tăng Zeaxanthin & xanthophyll là nhân tố bảo vệ chống lại stress thẩm thấu

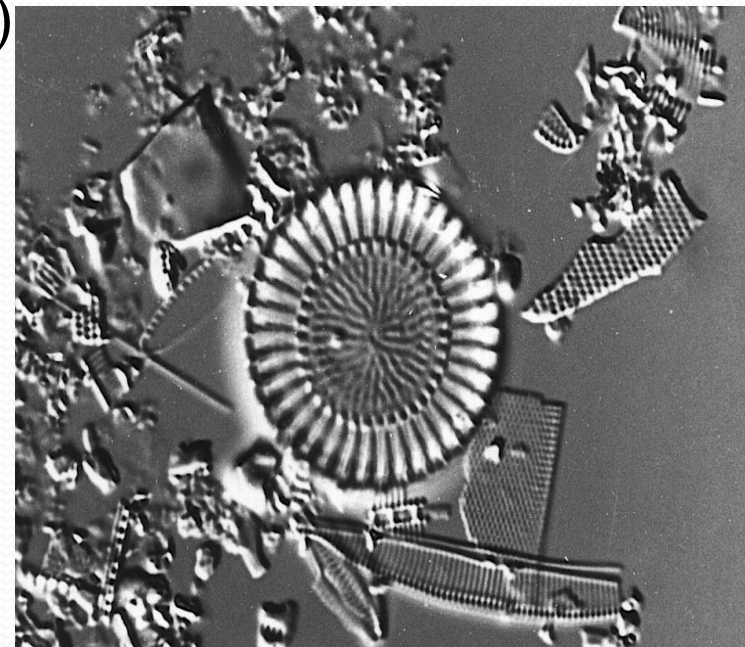
Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Ở cửa sông Godavari khi độ mặn tăng cao $>16\text{‰}$ thì tảo khuê ưu thế nối tiếp sau tảo lam
- Đầu tiên là nhóm tảo khuê nước ngọt hẹp muối (*Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Asterionella*) ở độ mặn 5‰ ;



Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

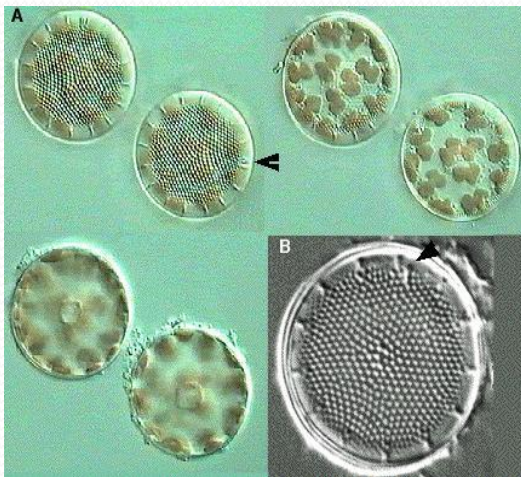
- Thứ 2 là tảo khuê nước ngọt rộng muối: sống vùng cửa sông có biến động độ muối cao hơn (*Cyclotella meneghiniana*)
- Phân bố từ nước ngọt đến biển (18‰)
(Carpelan, 1978, Roubéix and Lancelot, 2008)



Cyclotella meneghiniana

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phân bố và thành phần của tảo

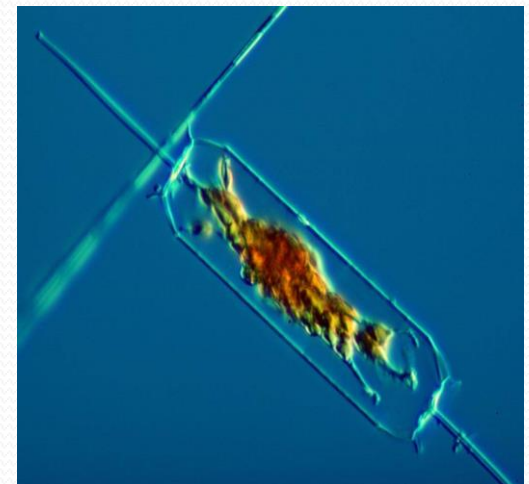
- Kể là nhóm tảo khuê biển rộng muối khi độ muối $>10\text{‰}$ trở lên (Muylaert & Sabbe, 1999).
- Biển mất khi độ mặn $\leq 10\text{‰}$ (Roubeix *et al.*, 2008)



Thalassiosira



Skeletonema costatum



Ditylum brightwellii

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phân bố và thành phần của tảo

- Ở vùng nước mặn đi từ nồng độ muối từ TB đến cao thì nhóm tảo khuê ưu thế rồi đến tảo giáp.
(Kies, 1995)
- Khi nồng độ muối gia tăng tảo khuê sẽ giảm cả độ phong phú và độ giàu loài (Blinn, 1993; Blinn & Bailey, 2001)

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Kết quả thực địa, tảo khuê có thể tồn tại và sinh trưởng ở độ mặn thấp, biến động lớn 20-36‰ (56 loài) một số ít phân bố 36,5 ‰ (2 loài).
- Từ 15-40 ‰ tảo giáp sống tốt,
- >34,5 ‰ có 31 loài chủ yếu Coccolithophore chiếm nhiều hơn Dinoflagellate (Edward & Rodman, 1963)



Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Kausty, 1989 nghiên cứu trên 6 khu bờ biển Thụy Điển với stress độ mặn và ánh sáng cho biết:
- Sự đa dạng loài và tổng sinh khối của tảo giảm khi stress tăng và loài chịu đựng được stress thành loài ưu thế
- Nghiên cứu ở cửa sông Bồ Đào Nha cho biết có 7 nhân tố ảnh hưởng đến sự phân bố của tảo khuê:

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Thứ 1 là độ mặn tiếp theo thứ tự là ánh sáng, nhiệt độ, thủy triều, lân, đạm và pH.
- Tóm lại, thay đổi độ mặn ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến tảo:
- Độc tố có thể sinh ra và gây nên những thay đổi về sinh lý học dẫn đến làm mất đi hoặc gia tăng 1 số loài

Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Gián tiếp là thay đổi cấu trúc và vai trò của quần thể :
- Do sự biến mất hoặc thêm vào các loài có các vai trò khác nhau: làm thức ăn, chỗ trú ẩn hoặc thay đổi sinh vật dữ.
- Nhân tố khác như sự bảo hòa hay mất đi nơi cư trú có thể tương tác với độ mặn tác động gián tiếp lên sự giàu loài (Bailey & James, 2000; Clunie *et al.*, 202).

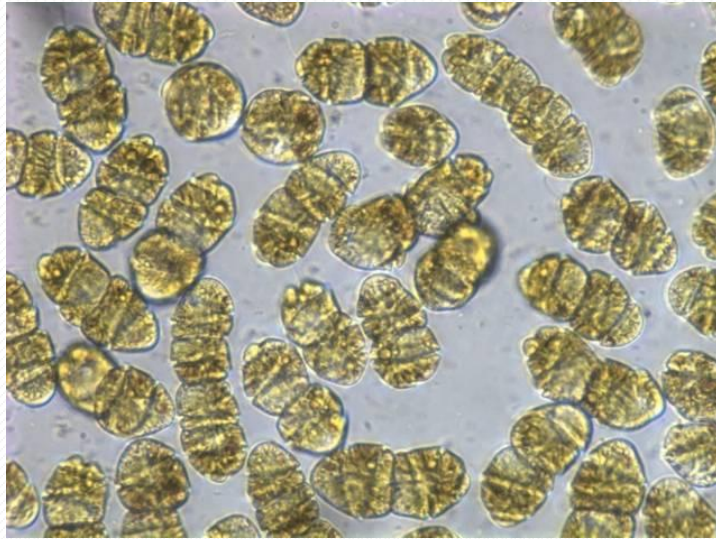
Độ mặn ảnh hưởng đến sự phát triển của tảo

- Điều này ảnh hưởng đến toàn bộ chuỗi thức ăn: tôm, cá và các nhóm sinh vật lớn khác cũng phải thay đổi để thích ứng với sự thay đổi lớn trong nguồn thức ăn ban đầu của chúng;
- Kết quả có thể biến động lớn đến ngành Thủy sản.

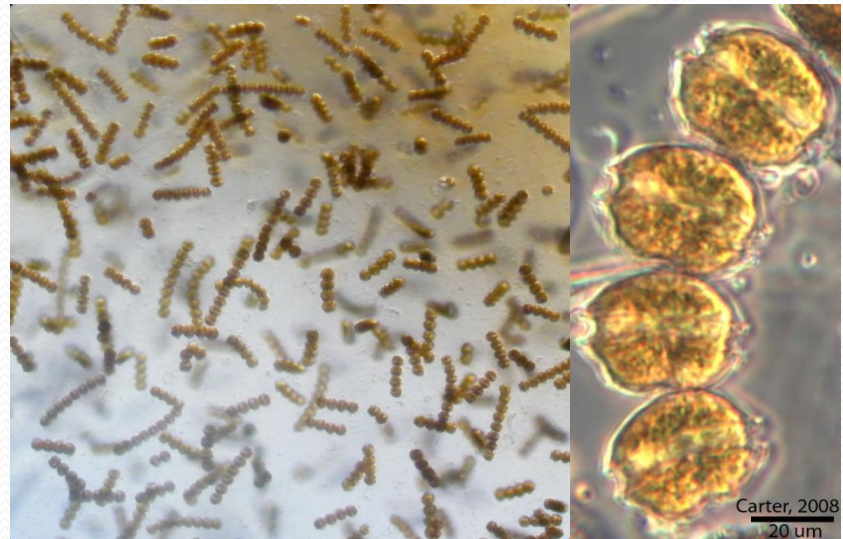
Độ mặn và độc tố

- Có 5.000 loài TVPD biển được biết, 300 loài thường xuyên nở hoa và 80 loài có độc tố, phần lớn Dinoflagellate (Unesco, 2006).
- Nhiều giống loài nở hoa gây độc ở mật độ >1 triệu tb/L như: *Cochlodium polykrikoides*, *Alexandrium spp.*, *Karenia brevis* và *Noctiluca spp.* (Boesch et al., 1997)

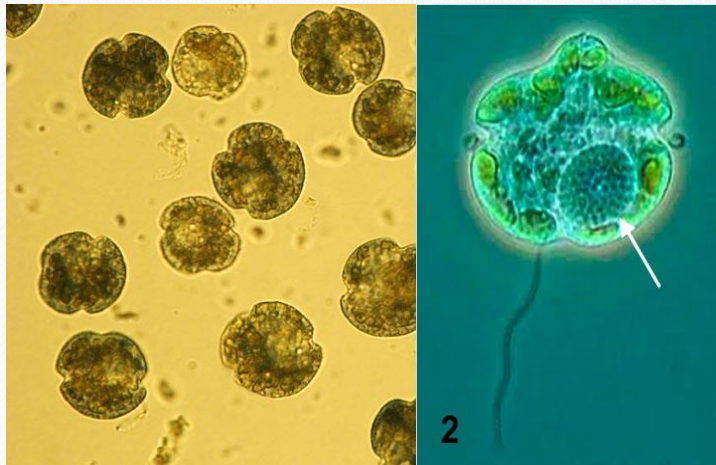
Độ mặn và độc tố tảo



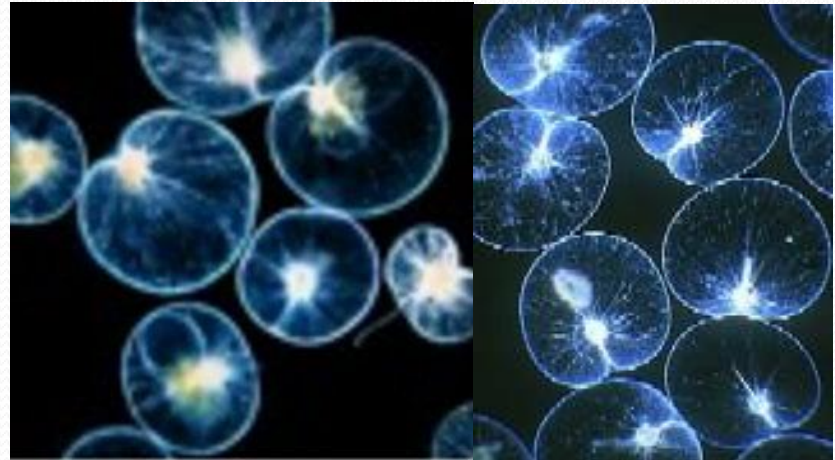
Cochlodinium polykrikoides



Alexandrium spp



Karenia brevis



Noctiluca spp.

Độ mặn và độc tố tảo

- Nhiều loài không có sắc tố nhưng vẫn có độc tố như :

Dinophysis, *Pfiesteria piscicida*

- Chúng nở hoa gây độc mật độ $<1.000 \text{ tb/L}$ (Smayda, 1997)



Biến đổi khí hậu và tẩy độc

- Biến đổi khí hậu có ảnh hưởng thuận lợi đến sự nở hoa của tẩy độc hại vì:
 - Nhiệt độ nước trở nên ấm hơn
 - Độ mặn gia tăng do hạn hán
 - Hàm lượng CO₂ gia tăng
 - Mức nước biển tăng cao
 - Thay đổi lượng mưa
 - Thay đổi tần suất của hiện tượng nước trời



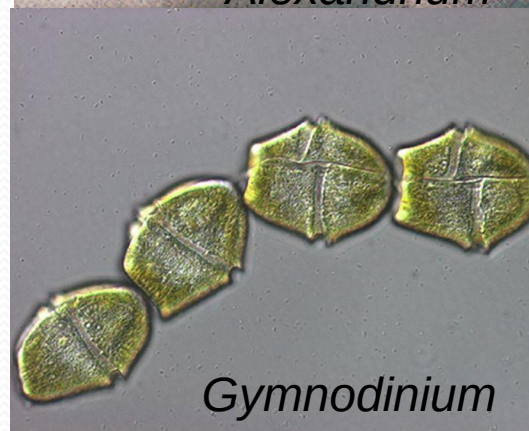
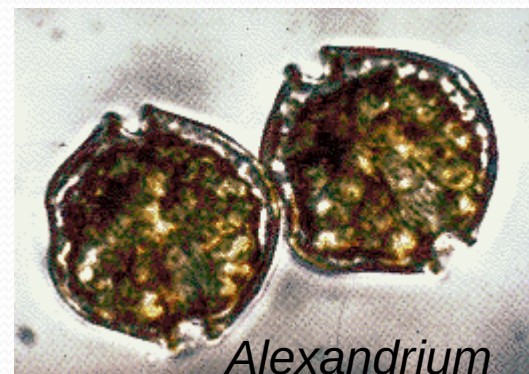
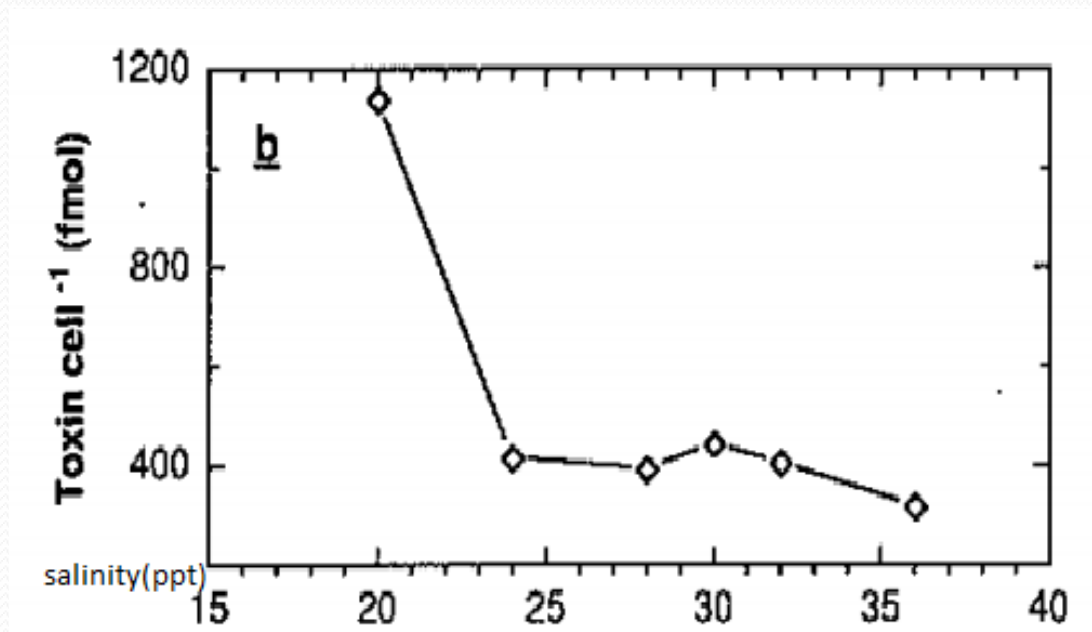
Độ mặn và độc tố tảo

- Độc tố của tảo độc cao nhất khi các đk môi trường đạt dưới điểm sinh trưởng cực thuận (Plumley, 1997)
- Tảo *Prymnesium parvum*, ST giảm khi nhiệt độ và độ mặn không thuận lợi, lúc này tảo sẽ gia tăng độc tố đối với cá
- Độc tố của tảo này đạt cực đại khi giá trị độ mặn vượt ngưỡng chịu đựng
(Baker et al., 2007)



Độ mặn và độc tố tảo

- Tổng độc tố tế bào tảo *Alexandrium* và *Gymnodinium* giảm khi độ mặn gia tăng từ 20-40‰ (Usup *et al.*, 1994)



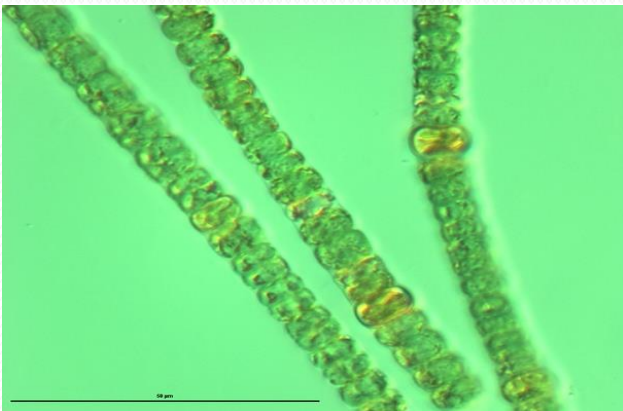
Độ mặn và độc tố tảo

- Theo White (1978) hàm lượng độc tố gia tăng ở *Alexandrium excavatum* khi độ mặn tăng từ 31-37 ‰
- Ngược lại, *Pyrodinium bahamense* gia tăng độc tố 300% khi độ mặn giảm từ 24 -20 ‰ (Anderson *et al.*, 1990)

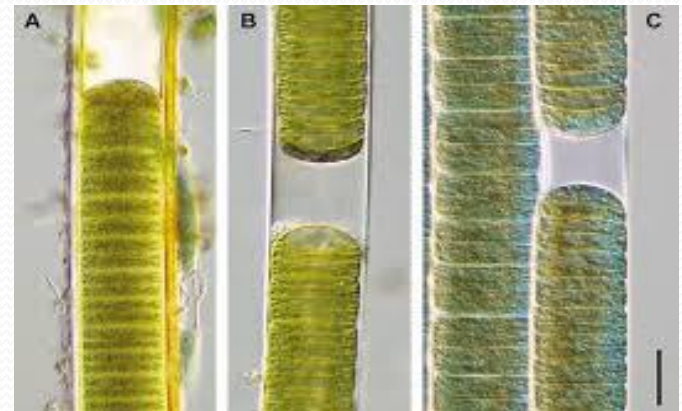


Độ mặn và độc tố tảo

- Tảo lam chủ yếu nở hoa ở nước ngọt, tuy nhiên, có 1 số giống loài tảo lam có thể nở hoa ở môi trường có độ mặn cao như *Nodularia spumigena* tiết ra độc tố và *Lynbya majuscula* ảnh hưởng da, mắt và hô hấp



Nodularia spumigena



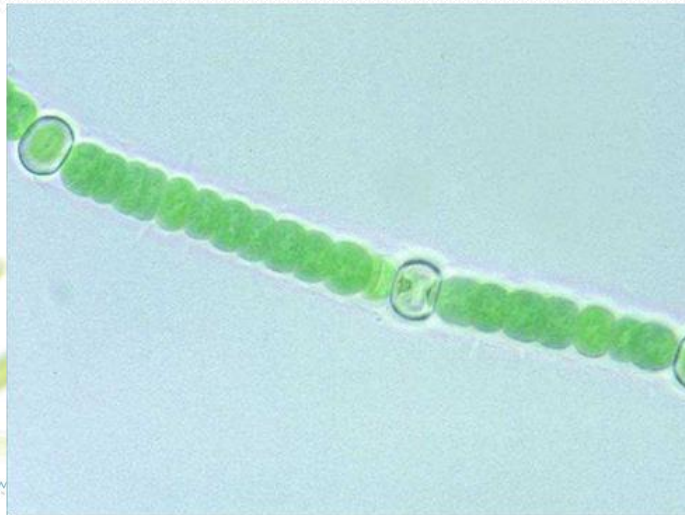
Lynbya majuscula

Độ mặn và độc tố tảo

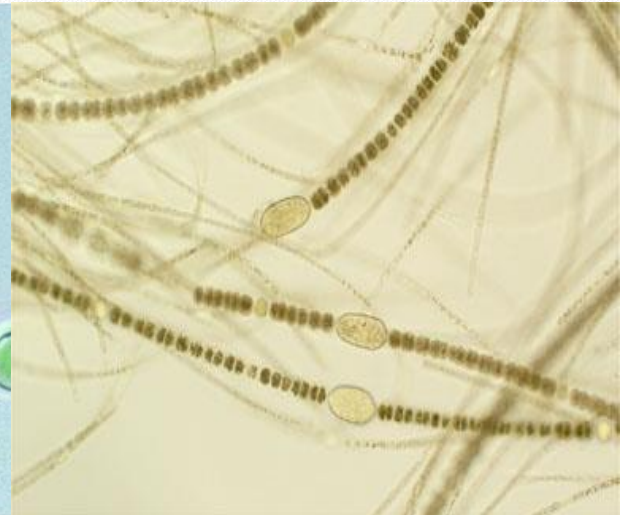
- Một số loài tảo lam có độc tố phát triển ưu thế và thường xuyên nở hoa ở môi trường có độ mặn cao:



Aphanizomenon flos-aquae



Nodularia spumigena



Anabaena aphanizomenoides

Độ mặn và độc tố tảo

- Gia tăng độ mặn ở cửa sông vùng oligohaline (0-5‰) và mesohaline (5-18‰) sẽ làm nhiều loài tảo lam biến mất.
- Ngược lại việc tăng lượng mưa pha loãng vùng cửa sông có thể làm tăng việc nở hoa của tảo lam (Sellner , 1988)

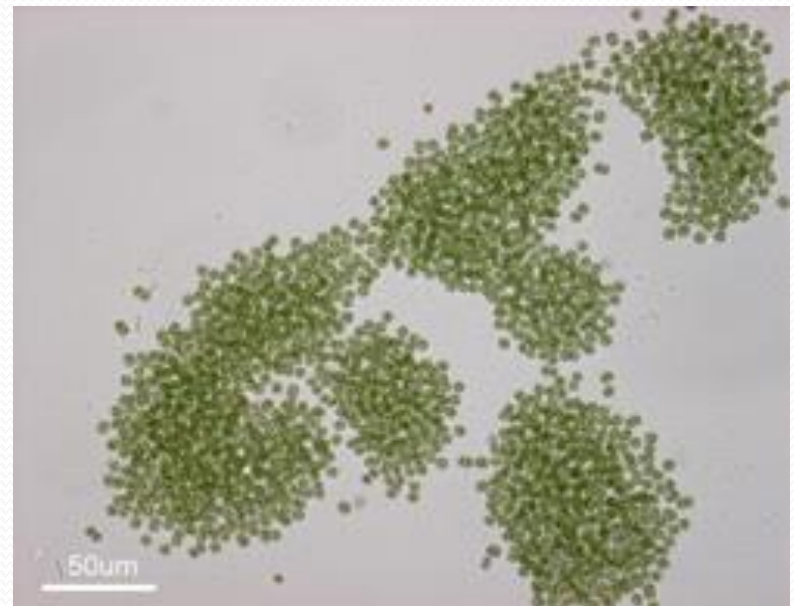


Độ mặn và độc tố tảo

- Cả hai loài *Microcystis aeruginosa* và *Cylindrospermopsis raciboskii* giới hạn ngưỡng chịu đựng từ 2-7 ‰, sinh trưởng của chúng bị giới hạn ở môi trường nước lợ



Cylindrospermopsis raciboskii



Microcystis aeruginosa

Độ mặn và độc tố tảo

- Khi độ mặn gia tăng thì *Microcystis aeruginosa* giảm sinh trưởng
- Khả năng chịu đựng độ mặn của loài từ 0-10‰
- Vùng cửa sông 10-30‰ sinh trưởng của chúng giảm
- Ở vùng độ mặn cao hơn ngưỡng chịu đựng , độc tố sẽ được phóng thích ra khỏi tb gây nguy hiểm cho TSV

KẾT LUẬN

- Biến động độ mặn ảnh hưởng đến sinh trưởng ở tảo
- Làm thay đổi thành phần tảo, giảm đa dạng loài
- Hình thành loài ưu thế -gây nở hoa -gia tăng mật độ
- Gây biến đổi cấu trúc quần thể và vai trò của chúng

KẾT LUẬN

- Biến động độ mặn làm thay đổi nồng độ độc tố ở tảo
- Biến động độ mặn cũng có thể làm xuất hiện nhiều giống loài tảo độc
- Gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái, đến Ngành Thủy sản



CHÂN THÀNH CẢM ƠN