

Chương 1. Mở Đầu

I. Định nghĩa, đối tượng và nhiệm vụ môn học

1. Định nghĩa: Sinh thái thủy sinh là môn học nghiên cứu một cách có khoa học về môi trường sống của thủy sinh vật, các nhóm sinh vật trong môi trường nước (ngọt, lợ, mặn). Nghiên cứu về sự đa dạng của các nhóm sinh vật trong môi trường nước cũng như mối quan hệ giữa sinh vật nước với môi trường nước và mối quan hệ giữa các nhóm sinh vật với nhau.

2. Đối tượng

- + Sinh vật sống trong tầng nước
- + Nhóm sinh vật nổi
- + Nhóm sinh vật đáy
- + Các đối tượng (tảo, luân trùng, Artemia...) làm thức ăn cho các đối

tượng thủy sản

3. Nhiệm vụ của môn học:

Môn học “Sinh thái Thủy sinh vật” giới thiệu cho học sinh các kiến thức cơ bản về:

- Các đặc điểm môi trường sống của thủy sinh vật
- Giới thiệu về khu hệ thủy sinh vật nước ngọt, lợ, mặn.
- Các đặc điểm hình thái, cấu tạo, sinh thái học của thực vật, động vật nước theo thang bậc tiến hóa từ thấp đến cao
- Phương pháp nuôi trồng một số nhóm thực vật, động vật nước có giá trị kinh tế.
- Tầm quan trọng của thực vật, động vật nước đối với tự nhiên, con người và trong nuôi trồng thủy sản

II. Phương pháp, kỹ thuật nghiên cứu thủy sinh vật

Có rất nhiều phương pháp nghiên cứu khác nhau trong phân loại thủy sinh vật kể cả việc sử dụng các kỹ thuật đơn giản đến các phương tiện thiết bị tối tân. Các phương pháp chính dùng trong phân loại học bao gồm các phương pháp hình thái so sánh, giải phẫu, sinh lý sinh hóa, địa lý, miễn dịch...

1- Phương pháp hình thái so sánh

Dựa vào đặc điểm hình thái, nhất là hình thái cơ quan sinh sản. Những thực vật càng gần nhau thì càng có nhiều đặc điểm hình thái giống nhau. Hiện nay, ngoài những đặc điểm hình thái bên ngoài, người ta còn dùng cả những đặc điểm vi hình thái (micromorphologie), tức là hình thái cấu trúc của tế bào, của mô, kể cả cấu trúc siêu hiển vi, để phân loại. Đây là phương pháp được sử dụng chủ yếu.

2- Phương pháp giải phẫu

Phương pháp này bắt đầu được dùng từ thế kỷ XIX do sự phát triển và hoàn thiện của kính hiển vi. Đây là phương pháp chính xác và khách quan cho phép xác lập mối quan hệ thân cận không những của các nhóm lớn (như lớp, bộ, họ) mà còn cả các nhóm nhỏ (giống, loài...) và quan hệ chủng loại. Ví dụ: cây 2 lá mầm phân biệt với cây 1 lá mầm bởi cấu tạo và sự sắp xếp của mô dẫn truyền trong thân.

Phương pháp này bổ sung thêm cho phương pháp hình thái so sánh.

3- Phương pháp cổ thực vật học

Dựa vào các mẫu hóa đá của thực vật để tìm quan hệ thân thuộc và nguồn gốc của các nhóm mà các khâu trung gian hiện nay không còn nữa.

Những nghiên cứu về bào tử và phấn hoa, đặc biệt di tích của phấn hoa trong các thời đại địa chất đã giúp xác định thành công quan hệ họ hàng của một số thực vật và góp phần vào việc xây dựng hệ thống chủng loại phát sinh.

4- Phương pháp sinh hóa học

Các loài gần nhau thường chứa những hợp chất hoá học giống nhau: các loài thuốc lá chứa nicotin, các loài họ Hoa môi chứa tinh dầu... Phương pháp này có ý nghĩa thực tiễn rất lớn, nó cho ta hướng tìm những hợp chất cần thiết trong các loài gần gũi nhau.

5- Phương pháp địa lý học

Mỗi giống, mỗi loài thực vật trên thế giới đều có một khu phân bố nhất định. Nghiên cứu khu phân bố của thực vật người ta có thể xác định được quan hệ thân thuộc.

6- Phương pháp cá thể phát triển

Dựa trên cơ sở của qui luật phát triển cá thể: trong quá trình phát triển, mỗi cá thể đều lặp lại những giai đoạn (những hình thức) chủ yếu mà tổ tiên nó đã trải qua. Theo dõi quá trình phát triển lịch sử của cây để xét đoán quan hệ nguồn gốc của nó.

7- Phương pháp miễn dịch

Tính miễn dịch là tính không cảm thụ của cơ thể đối với một bệnh này hay một bệnh khác. Tính miễn dịch ở một mức nào đó được kế thừa ở các thế hệ và là đặc điểm của một họ hay một giống nhất định.

8- Phương pháp chuẩn đoán huyết thanh

Dựa trên phản ứng máu của những động vật máu nóng đối với những chất ngoại lai. Kết quả thu được của những phản ứng giống nhau trên cơ thể một động vật nào đó cho phép ta xác định mối quan hệ thân thuộc của các loài thực vật thử nghiệm. Ví dụ: lấy dịch chiết của hai loài thực vật a và b cho vào máu của cùng một loài động vật đem thí nghiệm, kết quả đều cho phản ứng máu giống nhau, từ đó có thể suy ra hai loài a và b nói trên có quan hệ gần gũi với nhau.

Cùng với sự phát triển của khoa học, ngày càng có nhiều phương pháp nghiên cứu mới, trong đó phải kể đến phương pháp tế bào học bao gồm cả phương pháp di truyền: sử dụng hình thái và số lượng thể nhiễm sắc của tế bào, hiện tượng đa bội thể, di truyền quần thể... đang được sử dụng rộng rãi vào Phân loại học và mang lại những dẫn liệu chính xác và đáng tin cậy hơn.

Tuy nhiên, việc nghiên cứu phân loại không thể chỉ dựa vào một hai phương pháp, mà phải dùng nhiều phương pháp khác nhau để giải quyết, như vậy những kết luận mới thỏa đáng và gần với chân lý.

9. Điều tra cơ bản vùng nước

Việc điều tra cơ bản vực nước với nhiều nội dung tùy theo mục đích, yêu cầu và kinh phí của công việc. Công tác điều tra thực vật nước là một trong những nội dung của việc điều tra cơ bản vực nước với các bước tiến hành sau:

- Thời gian thu mẫu: có thể thu bất cứ thời gian nào trong ngày, tuy nhiên để có số liệu tin cậy sử dụng trong nghiên cứu ta nên thu cùng một khoảng thời gian ở tất cả các đợt thu mẫu. Thường ta thu mẫu thực vật nổi vào buổi sáng khi ánh sáng mặt trời không chiếu gay gắt.
- Địa điểm thu mẫu: tùy theo mục đích, yêu cầu và kinh phí của việc điều tra thu mẫu mà ta chọn địa điểm và định ra số điểm thu mẫu. Ở các khu vực lớn phải dựa vào bản đồ và điều kiện địa hình cụ thể để phân ra các mặt cắt cụ thể sẽ định ra các điểm thu mẫu, ví dụ như các thủy vực nhỏ như ao, ruộng.... ta định ra các điểm đại diện chung cho toàn thủy vực đó là 5 điểm (4 điểm ở 4 góc và 1 điểm ở giữa).

- Dụng cụ hóa chất:

+ Dụng cụ: Dụng cụ để thu mẫu sinh vật phù du phổ biến là dùng lưới vớt thực vật nổi (No = 40 *Micromet*), lưới vớt động vật nổi (No = 60 - 80 *Micromet*). Lưới vớt này có thể sử dụng cho cả mẫu thu định tính và thu định lượng. Người ta còn sử dụng các loại lưới vớt định lượng. Nguyên tắc chung của lưới vớt định lượng là phải tính toán được kích thước của lưới để biết được thể tích nước thu hay có thể suy ra lượng nước chảy trong thời gian thu mẫu.

Ngoài lưới vớt, còn sử dụng bình lắng, Batomet, máy li tâm, các chai thủy tinh nút mài hay các chai bằng chất dẻo loại 100 hay 125ml để đựng mẫu.

+ Hoá chất: Phổ biến là dùng *Formol* nồng độ 2-4%

- Cách thu mẫu:

9.1. Mẫu định tính (động, thực vật phù du): Dùng lưới vớt, thu mẫu tại điểm đã định. Tùy điều kiện và các loại hình thủy vực khác nhau mà cách thu mẫu có khác nhau, nói chung là thu được càng nhiều càng tốt. Các mẫu đã thu xong được đựng trong các chai thủy tinh bằng

nút mài hay chất dẻo. Mẫu được cố định bằng *Foormol* để bảo quản mẫu. Ghi nhãn với các thông tin chủ yếu như thời gian, địa điểm, loại mẫu (định tính hay định lượng).

9.2. Mẫu định lượng: Có 2 phương pháp là phương pháp thu mẫu lắng và lọc

Phương pháp lắng: (Sử dụng khi thu mẫu định lượng thực vật nổi), thường dùng bình 1lit thu mẫu nước trong thủy vực tại điểm thu, sau đó cố định mẫu bằng *Foormol* 2 – 4%. Để mẫu lắng 24h, sau đó đem về phân tích trong phòng thí nghiệm.

Phương pháp lọc: Dùng các dụng cụ đã được xác định chính xác thể tích, có thể sử dụng các loại: thùng, xô, ống đong...đong chính xác đúng số lượng mẫu nước bằng các dụng cụ trên, sau đó lọc mẫu nước qua lưới vớt (thực vật hay động vật). Phần nước sẽ ra ngoài còn phần mẫu thu được ở cốc đong dưới phần đáy của lưới vớt. Thu phần mẫu, sau đó mang về phòng thí nghiệm để phân tích (lưu ý cố định các mẫu bằng *Foormol* 2 – 4 %).

- Phân tích mẫu: Công tác phân tích mẫu được thực hiện trong phòng thí nghiệm

+ Mẫu định tính: Xác định thành phần loài dựa vào các tài liệu phân loại với những nguyên tắc và phương pháp phân loại thích hợp với từng nhóm.

+ Mẫu định lượng: Nhằm tìm hiểu đặc tính số lượng của đối tượng nghiên cứu. Phương pháp thường dùng là tính số lượng cá thể, hay khối lượng (khô hoặc tươi) trên một đơn vị thể tích rồi từ đó suy ra số lượng hay khối lượng toàn thủy vực (Đối với thực vật nổi là số tế bào/l; Động vật nổi là số cá thể/l). Trong trường hợp phân tích sơ bộ người ta thường dùng các khái niệm:

Độ gặp: Nhiều hay ít số cá thể của một loài trong một mẫu thu được, chỉ số này quy định tùy từng tác giả theo một thang bậc có tính chất quy ước như: Không gặp, ít gặp, gặp nhiều, gặp rất nhiều...

Tần số gặp là số lượng mẫu có loài sinh vật nghiên cứu trên tổng số mẫu đã thu thập

9.3.. Dụng cụ và phương pháp thu mẫu động vật đáy

Động vật đáy là những sinh vật sống trong đáy, trên đáy hoặc trong tầng nước gần đáy nhưng không có khả năng bơi lội xa, đây là một quần loài rất lớn trong hệ sinh thái. người ta thường dùng các loại vợt cào, lưới vét đáy và gầu đáy định lượng. Vợt cào và lưới vét đáy có nhiều kiểu khác nhau dùng để thu mẫu vật định tính ở ven bờ hay ở đáy thủy vực. Vật mẫu vớt lên được rửa sạch qua rây lọc có kích thước mắt rây khác nhau, tùy theo yêu cầu nghiên cứu để lựa chọn vật mẫu cần thiết.

Trong điều kiện vùng biển ven bờ khác nhau, các nền đáy khác nhau có các loài sinh vật khác nhau. Sự phân bố của các sinh vật trên nền đáy và các bãi triều khác nhau trong cùng một điều kiện của dải ven bờ cũng khác nhau, vì vậy khi tiến hành điều tra cần nắm được các đặc điểm của vùng bờ, thành phần chất đáy, đồng thời căn cứ vào đối tượng và

mục tiêu nghiên cứu để chọn những bãi chiều có chất đáy và điều kiện khác nhau để tiến hành điều tra

Để định lượng sinh vật đáy, người ta dùng các loại gầu đáy định lượng. Gầu đáy định lượng có nhiều loại, nhưng đều hoạt động theo một nguyên tắc chung là ngoạm một khối chất đáy có một diện tích, thể tích nhất định của nền đáy. Số lượng sinh vật đáy có trong khối chất này sẽ là cơ sở để tính toán số lượng sinh vật đáy trong thủy vực. Các loại gầu đáy thường dùng là :

- Gầu Ekman (Có diện tích $1/40m^2$)
- Gầu Petersen (có diện tích $1/10-1/100m^2$)
- Gầu Okean-50 (có diện tích $1/4m^2$)
- Gầu có cân (Kiểu zabolovski) dùng để thu mẫu trong những điều kiện đặc biệt như nền đá cứng hoặc nền đáy có nhiều thực vật
- Gầu Ekman và Petersen cỡ nhỏ thường dùng nghiên cứu ở các thủy vực nước ngọt và vùng đáy nông và kéo trực tiếp bằng tay.

Đối với động vật KXS màng nước, động vật sống bám quanh cây thủy sinh, thường phải dùng những phương pháp thu thập đặc biệt khác với thiết bị riêng.

Sinh vật vùng triều được thu thập trực tiếp bằng cào. Để định lượng, người ta dùng các khung gỗ có diện tích nhất định

Các động vật bơi, người ta thường dùng lưới

Số trạm thu mẫu và cự li các trạm được ấn định tùy thuộc vào sự thay đổi thành phần chất đáy và độ sâu. Nếu thành phần chất đáy thay đổi phức tạp, có độ sâu lớn số trạm phải nhiều và cự li giữa các trạm ngắn, nếu không thì ngược lại. Tùy theo nội dung nghiên cứu, khí hậu hoặc các điều kiện thủy sản có ảnh hưởng tới sự biến động phân bố và số lượng sinh vật để xác định thời gian điều tra, số đợt điều tra trong năm.

III. Một số thành tựu nghiên cứu, khai thác và sử dụng thủy sinh vật

Các nghiên cứu và sử dụng thực vật nước chủ yếu là những thành tựu nghiên cứu và sử dụng thực vật bậc thấp thủy sinh.

1. Một số thành tựu nghiên cứu

Ở Việt Nam, các nghiên cứu về thực vật nước chủ yếu đã có từ lâu và có ý nghĩa thực tiễn lớn. Các công trình lớn đã được công bố như

- Công trình nghiên cứu điều tra vịnh Nha Trang của Rose năm 1962
- Công trình điều tra tổng hợp vịnh Bắc Bộ năm 1959-1963 của đoàn điều tra Việt Trung, Việt Xô.
- Nghiên cứu phân loại thực vật nổi vùng ven biển Bắc Việt Nam năm 1970

- Điều tra vùng cửa sông Cẩm của Nguyễn Hữu Điền năm 1970-1971
- Hoàng Quốc Trương 1962-1963, phiêu sinh vật vùng Nha Trang
- Akihiko Shirota 1966 xác định được 982 loài sinh vật nổi trong các vực nước từ Huế trở vào.

- Vũ Trung Tạng và Đặng Thị Si, 1976 đã xác định được 86 loài thực vật ở đầm phá phía Nam sông Hương.

- Nguyễn Trọng Nho và Vũ Thị Tám 1978-1980 nghiên cứu đầm Thị Nại Nghĩa Bình xác định được 135 loài thực vật nổi, đầm Nha Phu –Phú Khánh xác định được 116 loài thực vật nổi.

- Dương Đức Tiến, Võ Hành, 1997. Tảo nước ngọt Việt Nam-Phân loại bộ tảo lục (*Chlorochoccales*)

- Nguyễn Văn Tuyên, 2003 Đa dạng sinh học Tảo trong thủy vực nội địa Việt Nam triển vọng và thử thách.

- Định loại động vật không xương sống Bắc Việt Nam của Đặng Ngọc Thanh, 1980. Nhà XBKH và KT

Nghiên cứu về sinh vật nổi không chỉ dừng lại ở việc điều tra nghiên cứu cơ bản mà đã có các nghiên cứu về sinh lý, sinh thái và tiến hành nuôi cấy một số sinh vật nổi có giá trị kinh tế như *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Chaetoceros*, *Spirulina*, rotifer, artemia.....làm thức ăn trong ương nuôi ấu trùng tôm cá và động vật thân mềm.

2. Vai trò của thực vật thủy sinh trong nuôi trồng thủy sản và ứng dụng

2.1. Sử dụng thực vật nước (chủ yếu là tảo) trong nuôi trồng thủy sản và các lĩnh vực khác

- Là khâu đầu tiên trong quá trình sản sinh ra chất hữu cơ cho thủy vực. Sản lượng sơ cấp của thủy vực là khâu quan trọng quyết định năng suất sinh học của thủy vực, là cơ sở để tạo thành chất sống của các bậc cao hơn sau này.

- Nhiều loài tảo là thức ăn trực tiếp cho ấu trùng tôm cá và các động vật thủy sinh khác.

- Một số vi tảo do có các đặc điểm sau:

- + Giá trị dinh dưỡng cao đặc biệt là thành phần protein và các acid béo không no mạch dài.

- + Kích cỡ tế bào nhỏ, hợp với cỡ miệng của ấu trùng

- + Dễ tiêu hóa

- + Dễ nuôi trồng

- + Không có độc tố

Các chi *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Chaetoceros*, *Spirulina*.....làm thức ăn trực tiếp ương ấu trùng tôm cá và động vật thân mềm.

Nguyên cầu tảo (*Chlorococcales* hay *Protococcales*) là nhóm rất giàu đạm, trung bình chứa 40-60% *Chlorella* 40%, *Scenedesmus acuminatus* 62,4%. Nguyên cầu tảo có tất cả các acid amin chính, hydrat cacbon khoảng 20-30% trọng lượng khô. Nguyên cầu tảo chứa lượng lớn các vitamin như A, B1, B2, B6, B12, PP (acid nicotinic), C (acid ascorbic), M (acid folic), H (biotin).

Khi nuôi chuột, thỏ, gà con người ta đã khẳng định giá trị dinh dưỡng của nguyên cầu tảo. Ở Mỹ trong đại chiến thế giới 2 đã nuôi nguyên cầu tảo (Chlo và Scen) để nhận các chất kháng khuẩn (Bold, 1942; Mayer, 1944; Pratt et al, 1944)

Trong 40 ngày nuôi có tảo, trọng lượng cừu tăng 2,4kg so với đối chứng.

Tảo Silic: hydrat cacbon chứa 12-20% trọng lượng khô. Các hydrat cacbon này dễ phân hủy, dễ đồng hóa. Protein chứa 20-30% (tính theo); lipid gần 20% trọng lượng khô và đặc biệt tảo silic giàu chất béo không no, cùng với calci chúng rất cần thiết cho sự lột xác của tôm biển.

Tảo mắt: chưa có sự thống nhất ý kiến về giá trị dinh dưỡng của tảo mắt trong nghề nuôi thủy sản. Tuy nhiên người ta đã công nhận tảo mắt có thành phần hóa học gần tảo lục, tảo mắt không có loài tiết độc; trong thực tế sản xuất ở Việt Nam tảo mắt là thức ăn tốt cho động vật và cá, nhất là giai đoạn cá hương, cá giống.

Tảo lam: giàu đạm và các hạt polyphosphat, tuy nhiên ý nghĩa của chúng đối với nghề nuôi thủy sản thì cần phải tiếp tục nghiên cứu. Một số tảo có vai trò quan trọng trong việc cố định đạm làm tăng độ phì cho đất và nước như *Anabaena* sống trong bèo hoa dâu làm nguồn phân bón cho cây.

- Khi dùng tảo lam cố định đạm trong khẩu phần ăn của cá chép con đã làm tăng tỷ lệ sống của chúng

- Cho gà đẻ ăn tảo lam thì số lượng trứng tăng lên

- Dùng tảo lam bón cho các loại cây ăn quả như cam, quýt thì số lượng quả trong mỗi cây và trọng lượng của mỗi quả đều tăng lên.

- Tham gia vào việc xử lý các thủy vực bị ô nhiễm làm sạch môi trường: trên thế giới có khoảng 15.000 loài tảo liên quan đến ô nhiễm. Tuy nhiên những loài liên quan đến xử lý nước thải thì tương đối ít (Palmer & Tarzwell, 1955) và chia thành 4 nhóm chính là tảo lam, nhóm tảo có tiêm mao (tảo mắt, tảo vàng ánh, tảo giáp), tảo lục và tảo silic.

- Làm giá thể cho động vật thủy sinh trú ngụ và một số đẻ trứng dính (chép, trê....)

Tuy tảo nó có nhiều mặt lợi như vậy, nhưng chúng ta cũng phải chú ý đến mặt hại của nó đó là

+ Khi phát triển mạnh (gây hiện tượng nở hoa trong nước) ảnh hưởng tới hàm lượng dưỡng khí trong các thủy vực, làm cản trở hoạt động của động vật thủy sinh như một số tảo

sợi, tảo mắt lưới, tảo biển Dinophysis, Ceratium..... phát triển mạnh gây hiện tượng hồng triều làm ô nhiễm môi trường nước, không thể sử dụng để nuôi thủy sản hay các mục đích khác.

+ Một số tảo như Navicula, Nitzschia bám vào các đối tượng nuôi như trai ngọc, vẹm, hàu làm đối tượng nuôi bị còi cọc.

+ Một số tảo như Microcystis, Lyngbya..... trong cơ thể chúng có chứa độc, vì vậy chúng có thể tiết ra những độc tố như

- Nhóm độc tố gan (hepatotoxin)
- Độc tố thần kinh (neurotoxin)
- Các độc tố gây ngứa da và tiêu chảy (Dermatotoxin và gastrointestinal toxin)

2.2. Sử dụng rong biển

- Làm thực phẩm: nhiều loài rong biển có thể sử dụng làm thực phẩm (hơn 100 loài) như rong cải biển (Ulva), rong guột (Caulerpa), rong bún (Enteromorpha), rong bẹ (Laminaria), rong mứt (Porphyra), rong câu (Gracilaria), rong sụn (Kappaphycus).... Rong biển được chế biến thành các thức ăn trực tiếp như salad, muối dưa, nộm, nấu chè, làm thạch..... Các quốc gia như Trung Quốc, Hàn Quốc, Nhật Bản..... là những quốc gia sử dụng nhiều rong biển làm thực phẩm, ví dụ như mỗi năm Nhật Bản và Hàn Quốc đã sử dụng 200.000 tấn rong biển khô làm thực phẩm.

- Làm thức ăn cho gia súc, gia cầm: nhiều nước trên thế giới đã sử dụng rong biển làm thức ăn cho gia súc, gia cầm như Mỹ, Na Uy, Đan Mạch hàng năm sản xuất một khối lượng thức ăn lớn cho gia súc, gia cầm từ rong biển. Khi dùng nuôi gia súc, gia cầm, rong biển được đánh giá là có giá trị dinh dưỡng cao, thức ăn được chế biến từ rong có khả năng kháng bệnh tốt, tăng trưởng nhanh..... Ở nước ta nhiều nơi đã sử dụng rong bún (Enteromorpha), rong câu (Gracilaria), rong đuôi chó (Ceratoophylum).... làm thức ăn cho lợn.

- Làm phân bón: rong biển làm nguồn phân bón hữu cơ tốt, phân từ rong biển làm tăng quá trình nảy mầm, quá trình đồng hóa, quá trình kháng bệnh..... Nhiều nơi ở nước ta đã sử dụng rong mơ (Sargassum) bón cho mía, cà phê, cà chua, dưa hấu đạt kết quả.

- Chế biến keo tảo: có 3 dạng keo tảo là Agar, Carrageenan, Alginate. Keo Agar, Carrageenan được chế biến từ rong đỏ (Rhodophyta), còn keo Alginate được chế biến từ rong nâu (Phaeophyta). Các loại keo được sử dụng trong nhiều lĩnh vực như thực phẩm, dược phẩm, công nghiệp, mỹ phẩm, nông nghiệp, công nghệ sinh học.....

3. Vai trò của động vật không xương sống ở nước

Động vật không xương sống nói chung và động vật không xương sống ở nước nói riêng có một vai trò cực kỳ quan trọng đối với ngành nuôi trồng thủy sản, vì trong nhóm này

có rất nhiều loài có giá trị kinh tế rất cao, không những chúng là nguồn cung cấp thực phẩm tại chỗ cho người dân mà còn có vai trò xuất khẩu như tôm, cua, mực, hải sâm .v.v.. do đó chúng cũng là những đối tượng nuôi và khai thác thủy sản. Bên cạnh đó một số giống loài còn có vai trò làm sạch môi trường sinh thái như các loài trong ngành Hải miên, xoang tràng.v.v và làm thức ăn cho các đối tượng nuôi như Daphnia, Moina, Actemia, Rotatoria... Với những đối tượng này người ta đã tiến hành nuôi công nghiệp thu sinh khối để chủ động thức ăn tự nhiên cho các đối tượng nuôi. Tuy nhiên cũng có những giống loài lại có tác hại không nhỏ cho nghề nuôi trồng thủy sản đó là những bọ sống kí sinh trên các đối tượng nuôi trồng thủy sản.

CHƯƠNG 2. PHÂN LOẠI THỰC VẬT PHÙ DU

I. CÁC QUI TẮC PHÂN LOẠI

1. Các bậc phân loại

Giới thực vật (Regnum Vegetabile), hiện nay người ta sử dụng thứ bậc phân loại là

Ngành (division)

Lớp (classis)

Bộ (ordo),

Họ (familia)

Chi (genus)

Loài (Species)

Trong đó loài là đơn vị cơ sở. Trong hệ thống học đôi khi người ta còn dùng những bậc trung gian như: Tông (tribus) là bậc giữa họ và chi; Nhánh (sectio) và Loạt (series) là các bậc giữa giống và loài, Thứ (varietas) và Dạng (forma) là những bậc dưới loài.

Ngoài ra khi cần còn có thể thêm các bậc phụ thuộc bằng cách thêm các tiếp đầu ngữ super- (liên) hoặc sub- (phân). Như vậy những bậc thường gặp (23 bậc) là divisio, subdivisio, classis, subclassis, superordo, ordo, subordo, familia, subfamilia, tribus, subtribus, genus, subgenus, sectio, subsectio, series, subseries, species, subspecies, varietas, subvarietas, forma, subforma.

Thứ tự trên đây là chặt chẽ và không thể thay đổi.

2. Đơn vị phân loại:

Đơn vị phân loại cơ sở của hệ thống tiến hóa là loài. Khái niệm về loài phát sinh từ thực tế quan sát sinh vật trong thiên nhiên, sự giống nhau và khác nhau giữa các cá thể. Có nhiều cách hiểu và định nghĩa khác nhau về loài. Một trong những định nghĩa tương đối hoàn chỉnh là định nghĩa của Komarov (1949): Loài là tập hợp của nhiều cá thể cùng xuất phát từ một tổ tiên chung, trải qua quá trình đấu tranh sinh tồn và chọn lọc tự nhiên mà cách

ly với các sinh vật khác, đồng thời loài là một giai đoạn nhất định trong quá trình tiến hóa chung của sinh vật, các cá thể trong cùng một loài có thể giao phối với nhau sinh ra các thế hệ con cái có khả năng sinh sản, mỗi loài có một khu phân bố riêng.

3. Cách gọi tên các bậc phân loại

a. Cách gọi các taxon trên bậc giống

Hiện nay, một số tác giả (chẳng hạn như Takhtajan, 1966, 1970, 1973; Zimmermann, Cronquist ...) đề nghị dùng tên giống làm gốc cho mọi tên gọi, kể cả các tên gọi trên bậc họ.

Tên gọi các taxon trên bậc giống có đuôi được tóm tắt trong bảng sau:

	Ngành	Phân ngành	Lớp	Phân lớp	Bộ	Phân bộ
Tảo	-phyta	-phytina	phyceae	-idea	-ales	-ineae

Liên bộ	Họ	Phân họ	Tông	Phân tông
-anae	-aceae	-oideae	-eae	-inae

b. Tên giống

Tên giống là một danh từ số ít hoặc một chữ được coi là danh từ. Những tên này có thể lấy từ nguồn bất kỳ, thậm chí còn có thể cấu tạo tùy ý. Ví dụ: *Rosa*, *Convulvulus*, *Impatiens*...

Tên giống không thể gồm 2 chữ, nếu những chữ đó không liên kết với nhau bằng dấu gạch nối. Được dùng: *Quisqualis*, *Pseuduvaria* (đã viết liền 2 chữ), *Neo-uvaria* (có dấu gạch nối).

Chữ cái đầu tiên của tên giống phải viết hoa.

c. Tên loài

Năm 1753, Linnée đã đề ra cách đặt tên loài cây bằng 2 từ La Tinh ghép lại (gọi là danh pháp lưỡng nom) với qui ước:

+ Từ đầu chỉ tên giống (viết theo qui ước cách viết tên giống ở phần b).

+ Từ sau là một tính từ chỉ loài, không viết hoa. Tính từ này có thể biểu thị tính chất của cây (như *glabra*: nhẵn; *pilosa*: có lông; *spinosa*: có gai...), nơi mọc (*sylvestris*: ở rừng; *palustris*: ở đầm lầy...), nơi xuất xứ (*tonkinensis*: Bắc bộ; *annamensis*: Trung bộ; *cochinchinensis*: Nam bộ; *chinensis*: Trung Quốc...), công dụng của cây (*textilis*: lấy sợi, *tinctorius*: nhuộm...), mùa hoa nở (*vernalis*: mùa xuân, *autumnalis*: mùa thu...) hay chỉ tên người (*lecomtei*, *pierrei*, *takhtajanii*...).

Sau tên loài, người ta thường viết tắt hay nguyên họ tác giả đã công bố tên đó đầu tiên. Ví dụ: *Oryza sativa* L. là tên cây lúa (thuộc giống *Oryza*), loài lúa thuộc dạng cây trồng (*sativa*), L. là chữ viết tắt họ của ông Linnée.

Nếu sau tên giống gồm nhiều từ thì những từ này được nối với nhau bằng các gạch nối.

d. Tên gọi của taxon dưới bậc loài

Tên các taxon dưới loài là một tập hợp gồm tên loài hoặc tên taxon dưới loài bậc trên trực tiếp và tính ngữ dưới loài liên kết với nhau nhờ thuật ngữ chỉ cấp bậc (viết tắt hay không viết tắt. Ví dụ subvarietas viết tắt subvar, forma viết tắt là f.). Tính ngữ dưới loài cấu tạo như tính ngữ loài, và nếu chúng có dạng tính từ không dùng làm danh từ thì chúng hợp văn phạm với tên chi. Ví dụ: chỉ tên thứ một loài lúa (var.): *Oryza sativa* L. var. *glutinosa* Tanaka

Tên gọi của taxon dưới loài có chứa typ của loài sẽ có tính ngữ giống hệt tính ngữ của loài và không có tên tác giả. Typ của taxon dưới loài đó cũng là typ của loài. Nếu tính ngữ của loài thay đổi thì tên của taxon dưới loài có chứa typ cũng cần thay đổi theo.

Ví dụ: Tập hợp tên *Lobelia spicata* var. *originalis* Mc Vaugh, một thứ có chứa typ của loài *Lobelia spicata* Lam. Cần phải đổi thành *Lobelia spicata* Lam. Var. *spicata*.

e. Phân biệt Phân loại học, Hệ thống học và Phép phân loại

Sự ra đời của một thuật ngữ mới thực ra không phải chỉ là sự đổi đời của một thuật ngữ cũ. Vấn đề ở chỗ là mỗi thuật ngữ khoa học đều cần biểu hiện một nội dung khoa học cụ thể và mỗi thuật ngữ mới cần gắn với nội dung mới phù hợp với quá trình phát triển của môn khoa học đó (Nguyễn Tiến Bân, 1997).

Trong Thực vật học đôi khi có sự nhầm lẫn về Phép phân loại (Classificatio), phân loại học (taxonomia) và hệ thống học (systematica). Ở nước ta cũng có lúc một số tác giả xem các khái niệm này như nhau và cùng gọi chung là phân loại học. Tuy nhiên sự trùng nghĩa đó không nhất thiết là có hại, song dù sao chúng ta cũng phải tìm hiểu sự khác nhau giữa chúng.

- Phép phân loại (Classificatio) với nhiệm vụ hàng đầu của nó là phân tích và loại trừ, nghĩa là dựa vào những đặc điểm giống nhau để phân chia một tập hợp cá thể thành một số tập thể nhỏ hơn.

Mặt khác, do chỗ phép phân loại thường kết thúc bằng việc lập ra một bản khóa định loại, vì thế người ta thường cho nó là kết quả hoạt động của nhà phân loại học.

- Phân loại học (Taxonomica) bắt nguồn từ chữ Hy Lạp taxis (cách sắp xếp) và nomos (qui luật) do De Candolle (1813) đề nghị - là lý thuyết chung về phép phân loại, bao gồm cả nguyên tắc, phương pháp và qui tắc của phép phân loại. Phân loại học trước hết là học thuyết về bậc phân loại, nên nhiệm vụ của nó là tạo ra một hệ thống thang chia bậc và bằng hệ thống ấy cho phép phân chia các cá thể một cách có lợi nhất. Phân loại học chỉ là một phần của Hệ thống học.

- Hệ thống học (Systematica) là một môn khoa học tổng hợp, nó là khoa học về sự đa dạng của sinh vật. Như Simpson (1961) định nghĩa Hệ thống học là sự *ngiên cứu một cách khoa học các sinh vật khác nhau, nghiên cứu sự đa dạng của chúng cũng như tất cả và từng mối quan hệ qua lại giữa chúng với nhau*. Nhiệm vụ chủ yếu của hệ thống học là sáng lập ra một hệ thống phân loại cho các cơ thể; hệ thống đó phải chứa số lượng thông tin khoa học nhiều nhất về các taxon ở mọi bậc. Hệ thống học còn có nhiệm vụ nghiên cứu biến dị trong nội bộ taxon.

f. Taxon và bậc phân loại

Taxon là một nhóm cá thể, thực tế được coi là một đơn vị hình thức ở bất kỳ mức độ nào của thang chia bậc. Nói cách khác, taxon là một nhóm phân loại của một bậc nào đó tách riêng khá rõ khiến ta có thể dành cho nó một thứ hạng nhất định. Cần nhấn mạnh rằng, khái niệm taxon bao giờ cũng hàm ý về những đối tượng cụ thể. Khác với taxon, bậc phân loại (thứ hạng hay phạm trù phân loại) là một tập hợp mà các thành viên của nó là các taxon ở một mực nhất định trong thang chia bậc đó. Bậc của bậc phân loại xác định vị trí của nó trong loạt bậc nối tiếp nhau (loài, giống, họ, bộ...), còn bậc của taxon là bậc của bậc phân loại nào đó mà nó là một thành viên (Takhtajan, 1966). Như vậy, bậc là trừu tượng, là tên đặt cho một hạng bậc nào đó, còn các taxon thuộc thứ hạng này là các đối tượng cụ thể. Trong đời sống hàng ngày ta cũng gặp một số trường hợp như vậy. Chẳng hạn ta nói Đại tá Lê Văn An thì Lê Văn An là một nhân vật cụ thể còn đại tá - đó là cấp bậc của ông ta trong thang bậc trình độ nghiệp vụ. Thực ra trước khi từ taxon được đưa vào ngôn ngữ phân loại học người ta thường dùng thuật ngữ thứ hạng một cách không phân biệt để chỉ các nhóm thực vật cụ thể cũng như bậc phân loại của chúng.

II. Thực vật bậc thấp (thực vật dạng tản (tảo))

1. Đặc điểm hình thái và cấu tạo chung

1.1. Khái niệm

Tảo là thực vật bậc thấp có tản (cơ thể chưa phân ra thân, rễ, lá), tế bào có chứa diệp lục và sống chủ yếu trong nước.

Tảo có hình dạng đa dạng, bao gồm những dạng đơn bào, tập đoàn và đa bào với những loài có kích thước lớn và có cấu tạo khác nhau. Khả năng sinh sản và cấu tạo của cơ quan sinh sản rất sai khác. Màu sắc của tảo cũng không giống nhau, bởi vì ngoài diệp lục tảo còn mang nhiều loại chất màu và che khuất diệp lục.

1.2. Hình dạng và cấu tạo

Tảo có hình thái cơ thể và cấu tạo rất đa dạng.

a. Hình dạng: Dựa vào hình thái cấu tạo và kích thước cơ thể tảo người ta chia tảo thành 8 kiểu hình dạng cơ bản:

- Kiểu Monas: Tảo đơn bào, sống đơn độc hay thành tập đoàn (được cấu thành từ một số hay nhiều tế bào giống nhau hoàn toàn về hình dạng và chức phận các tế bào trong tập đoàn không có liên hệ phụ thuộc lẫn nhau). Chuyển động nhờ lông roi. Phần lớn tế bào có 2 roi (ít khi 1, 4 hay nhiều hơn). Một số tảo đơn bào có cấu trúc dạng Amip. Chúng thiếu màng tế bào cứng, không có roi và chuyển động giống như amip bằng các chân giả có hình dạng khác nhau, gặp trong các lớp tảo vàng ánh, ngành tảo lục...

- Kiểu Palmella: Tảo đơn bào, cùng sống chung trong bọc chất keo thành tập đoàn dạng khối, có hình dạng nhất định hoặc không (có thể ổn định mãi hay tạm thời trong chu trình phát triển của tảo) gặp nhiều trong các ngành tảo lam, lục...

- Kiểu hạt: gồm những tế bào không chuyển động có hình dạng khác nhau (không phải dạng sợi), tảo đơn bào, không có lông roi, sống đơn độc phân bố rộng rãi.

- Kiểu sợi: đặc trưng bởi đặc điểm các tế bào (không chuyển động) liên kết thành sợi có cấu tạo từ một hay từ một dãy tế bào đơn giản hay phân nhánh. Các tế bào hình sợi đa số giống nhau chỉ đôi khi các tế bào ở gốc hay ở ngọn có cấu tạo riêng biệt.

- Kiểu bản: Tảo đa bào hình lá do tế bào sinh trưởng ở đỉnh hay ở gốc, phân đôi theo các mặt phẳng cả ngang lẫn dọc. Dạng bản được cấu tạo bởi một hay nhiều lớp tế bào.

- Kiểu ống: Tảo là một ống chứa nhiều nhân tế bào, có dạng sợi phân nhánh hay dạng cây có thân, lá và rễ giả. Các tế bào thông với nhau vì tuy tế bào phân chia nhưng không hình thành vách ngăn.

- Kiểu cây: Tảo dạng sợi hay dạng bản phân nhánh, hoặc có dạng thân, rễ, lá giả. Thường mang cơ quan sinh sản có mức độ phân hoá cao.

- Kiểu Tập đoàn: Các tế bào sống thành tập đoàn và giữa các tế bào có liên hệ với nhau nhờ tiếp xúc trực tiếp hay thông qua các sợi sinh chất

b. Cấu tạo

Trừ tảo lam (vi khuẩn lam) có cấu trúc dạng Monas, ở đa số tảo, tế bào dinh dưỡng của chúng ở giai đoạn trưởng thành có cấu tạo như những thực vật khác. Cấu tạo của tế bào gồm 2 phần: Thành tế bào (màng, vách tế bào) và phần nội chất.

- Thành tế bào: Thành tế bào là lớp vỏ bao bọc xung quanh các thành phần sống của tế bào, thành tế bào phân chia giữa các tế bào với nhau hoặc ngăn cách giữa tế bào và môi trường. Thành tế bào của tảo sống nổi (*Phytoplankton*) gồm có các loại sau:

+ Thành tế bào có 2 tầng: Tầng trong bằng *Cellulo* ($C_6H_{10}O_5$) tầng ngoài bằng chất *Pectin*. Thành tế bào loại này thường có hình dạng nhất định, đa số thành tế bào loại này nằm trong ngành tảo lục và vi khuẩn lam.

+ Thành tế bào cấu tạo bởi *Silic* ($SiO_2 \cdot nH_2O$) hầu hết các giống loài nằm trong lớp tảo *Silic Bacillariophyceae*.

+ Thành tế bào có cấu tạo bởi lớp chu bì (*Periplast*). Màng chu bì được cấu tạo bởi màng ngoài của nguyên sinh, được gắn với các hạt *Cellulo* tạo thành lớp màng dai, bền. Thành tế bào loại này làm hình dạng dễ biến đổi. Đa số nằm trong ngành tảo mắt *Euglenophyta*.

+ Nhiều tảo đơn bào, thành tế bào chỉ là chất nguyên sinh đậm đặc, thường tế bào dễ biến dạng. Một số giống loài thành tế bào được Silic hoá nên có thành cứng và có hình dạng nhất định. Một số tảo có lớp muối *Oxyt* sắt, *Calcium carbonat* bên ngoài thành tế bào.

Bên ngoài thành tế bào ở một số tảo có màng keo chứa các *Polysaccharide* có giá trị như *Alginate*, *agar*, *carragenan*...

Bề mặt của thành tế bào có thể trơn nhẵn, có thể có vân (vân dạng lông chim, vân lỗ dạng phóng xạ, vân dọc theo tế bào...). Bề mặt của thành tế bào cũng có thể sần sùi, có gai hay các mấu nhô...đó là các chỉ tiêu phân loại quan trọng của tảo nổi.

- Phần nội chất:

+ Chất tế bào: Bao gồm tất cả các nội dung của tế bào trừ nhân, các lập thể, các thể ăn nhập, không bào. Đó là chất lỏng, nhớt, đàn hồi, không màu trong suốt nom tựa lòng trắng trứng. Trong thành phần chứa 80% là nước nhưng nó không trộn lẫn với nước được, khi đun nóng 50 – 60⁰C thì mất khả năng sống nhưng ở bào tử, chất tế bào có thể chịu đựng được nhiệt độ tới 105⁰C.

+ Nhân tế bào: Nhân tế bào của tảo cũng không khác mấy với các tế bào nhân thực khác nhưng hầu hết là nhân đơn bội. Một số tảo Silic, tảo lục, tảo đỏ...có nhân lưỡng bội. Nhân thường hình cầu nằm giữa tế bào, đôi khi nhân kéo dài ở các tế bào hẹp và dài hoặc dạng đĩa. Thường mỗi tế bào có một nhân nhưng cũng có một số tế bào có nhiều nhân. Ngành vi khuẩn lam *Cyanobacteria* không có nhân nhưng có thể trung tâm có chức năng giống như nhân.

+ Thể sắc tố và sắc tố: Là một thể Protid có chứa các sắc tố, đây là công cụ đồng hoá chủ yếu của tảo. Trừ ngành vi khuẩn lam ra, còn các ngành tảo khác đều có chứa thể sắc tố. Hình dạng, kích thước, số lượng của thể sắc tố tùy theo giống loài mà khác nhau, thí dụ thể sắc tố dạng bản xoắn (*Spirogyra*), thể sắc tố dạng chén (*Chlamydomonas*), dạng hình sao (*Zygnema*)...Trên thể sắc tố nhiều khi người thấy có những hạt *Protein* chiết quang gọi là hạt tạo bột (*Pyrenoit*).

Sắc tố của tảo chứa 3 chất màu cơ bản là diệp lục *Chlorophyl* (a,b,c, d) màu xanh lục, diệp hoàng *Xanthophyl* có màu vàng, *Carotene* màu da cam.

+ Chất dự trữ: Tảo thông qua quá trình quang hợp tạo thành chất dự trữ trong cơ thể. Ở các ngành tảo khác nhau có chất dự trữ khác nhau như tinh bột ở tảo lục, *Leucosin* ở tảo roi, dầu trong tảo Silic...

+ Không bào: Không bào là những khoảng trống trong chất tế bào. Những loài tảo sống trong nước ngọt, thường ở phần đầu của tế bào có chứa một hay vài không bào co bóp (co rút), chúng mở ra và bóp lại theo nhịp điệu, giúp cho việc duy trì nước trong tế bào và loại bỏ chất thải ra khỏi tế bào.

Ở các tế bào dạng Monas còn có đặc điểm đặc trưng là mang lông roi (roi) và có điểm mắt màu đỏ. Điểm mắt cùng với roi có tác dụng hướng cho sự vận động của tế bào.

1.3. Sinh sản: Ở tảo có 3 phương thức sinh sản

a. Sinh sản dinh dưỡng (sinh dưỡng)

Được thực hiện bằng những phần riêng rẽ của cơ thể thường không chuyên hóa về chức phận sinh sản. Tảo đơn bào sinh sản bằng cách phân chia tế bào. Tảo tập đoàn sinh sản bằng cách phân cắt tập đoàn hay hình thành tập đoàn mới ở bên trong tập đoàn mẹ, phân cắt từng đoạn tảo. Tảo sợi sinh sản bằng sự tách sợi ra thành những đoạn hay bằng sự đứt đoạn ngẫu nhiên của sợi. Một số ít tảo, tạo thành cơ quan chuyên hoá của sinh sản dinh dưỡng như tạo thành chồi ở tảo vòng *Chara*.

b. Sinh sản vô tính

Là hình thức sinh sản phổ biến của tảo, thực hiện bằng sự hình thành những bào tử vô tính như Bào tử động *Zoospore*, bào tử động bơi lội một thời gian ngắn, tạo vỏ bọc, nảy mầm thành một cơ thể mới. Ở một số tảo sinh sản bằng những bào tử không chuyển động gọi là bào tử tĩnh hay bào tử bất động *Aplanospore*. Một số ngành tảo sản sinh ra những bào tử đặc trưng như trong ngành vi khuẩn lam sản sinh ra bào tử nội sinh *Endospore*, bào tử ngoại sinh *Exospore*, ở một số giống loài trong ngành tảo lục sản sinh ra bào tử tự thân (tự bào tử) *Autospore*, bào tử màng dày *Ankinet*.

c. Sinh sản hữu tính

Được thực hiện bằng những tế bào chuyên hóa đó là các giao tử kèm theo quá trình hữu tính. Những tảo chưa tiến hóa (Volvocales) quá trình hữu tính được tiến hành bằng sự kết hợp toàn vẹn cả cơ thể (Hologamy-toàn giao). Đại đa số tảo trong quá trình hữu tính gồm có sự kết hợp của hai tế bào sinh sản hữu tính trần (các giao tử) thành một tế bào gọi là hợp tử (Zygote), ở hợp tử tiến hành sự tiếp hợp chất nguyên sinh của hai giao tử và kết hợp nhân. Hợp tử thường có màng dày nó có thể nảy mầm ngay như ở nhiều tảo biển hoặc chuyển sang trạng thái nghỉ (chủ yếu ở tảo nước ngọt) sau đó hợp tử nảy mầm thành các động bào tử hay trực tiếp thành cây mới.

Sinh sản hữu tính gặp cả 3 mức độ đẳng giao *Homogamy* (Hai giao tử giống nhau về hình dạng, kích thước); Dị giao *Heterogamy* (Hai giao tử chuyển động, một cái lớn hơn); Noãn giao *Oogamy* (giao tử đực nhỏ, chuyển động gọi là tinh trùng, giao tử cái lớn thường có hình cầu và không chuyển động).

Ngoài ra ở tảo còn có quá trình sinh sản đặc biệt theo lối tiếp hợp *Zygogamy*. Trong đó hai tế bào liên kết với nhau bằng các mấu nối không có vách ngăn và kết hợp chất nguyên sinh không có roi, không có sự phân hoá bên ngoài thành các giao tử đực và giao tử cái.

2. Các ngành tảo thường gặp

Giới thiệu một số ngành tảo có liên quan nhiều tới ngành nuôi trồng thủy sản. Đó là những giống loài có giá trị làm thức ăn cho tôm cá hay các động vật thủy sinh khác, những giống loài thường gặp hoặc gây hại cho các đối tượng nuôi trồng thủy sản.

Có nhiều hệ thống phân loại rất khác nhau. Chúng tôi giới thiệu hệ thống các ngành tảo (bao gồm cả vi khuẩn lam *Cyanobacteria*) theo Peter Pancik. Với các lớp, bộ, họ và các chi thường gặp trong các thủy vực nước ngọt, lợ, mặn.

Gồm các ngành Tảo.

- Ngành Tảo Mất hay Nhõn Tảo (*Euglenophyta*)
- Ngành tảo lam (*Cyanophyta*)
- Ngành Tảo hai roi (*Dionophyta*)
- Ngành Tảo lông roi lệch (*Heterokontophyta*)
- Ngành Tảo Lục (*Chlorophyta*)

A. NGÀNH TẢO MẤT HAY NHÕN TẢO (*Euglenophyta*)

1. Đặc điểm hình dạng

Hình dạng cơ thể ở dạng đơn bào, có nhiều dạng khác nhau, nhưng thường gặp dạng hình bầu dục, thoi, lá trầu, dạng hũ.

2. Đặc điểm cấu tạo

- Vách tế bào (thành tế bào) là màng chu bì (periplast) mềm, mịn nên tế bào có thể biến đổi hình dạng (*Euglena*). Nhiều loài có màng chu bì cứng nên tế bào không biến hình dạng (*Phacus*) một số giống loài có màng bằng Gelatin vững chắc (*Trachelomonas*), lớp vỏ này tách khỏi nguyên sinh chất thường có màu vàng tới màu nâu tối. Trên thành tế bào thường có các vân dọc hay xoắn, một số còn có các lỗ nhỏ tiết chất nhày ra ngoài. Thành tế bào có thể sần sùi hay trơn nhẵn.

Bao bên ngoài màng nguyên sinh chất là những dải cutin mềm mại xếp chồng lên nhau theo chiều dọc hoặc xoắn ốc. Chính nhờ những đặc tính này mà chúng có những cử động biến đổi hình dạng (ở *Euglena*, *Phacus*), trừ những loài có một vỏ cứng bao bên ngoài nên không có cử động biến hình như *Trachelomonas*, *Strombomonas*.

- Ngành tảo này gồm chủ yếu là tảo đơn bào mang roi. Roi nảy sinh từ đáy của một huyệt gồm một rãnh và túi chứa. Tế bào mang hai roi, roi ngắn nằm ở trong huyệt và roi dài mang một hàng lông tơ mảnh gắn về một phía của roi cùng lớp với roi ngắn.

- Lục lạp (sắc tố) chứa chlorophyll a và b, không có chlorophyll c. Sắc tố phụ gồm: carotin, neoxanthin, diatoxanthin, diadinoxanthin, zeaxanthin.

- Điểm mắt nằm tự do trong tế bào chất và ta quan sát thấy nó nằm ở gốc roi của một số loài, có kích thước 7 – 8µm chứa các hạt màu đỏ, da cam hay nâu, đen gọi là sắc tố của điểm mắt. Sản phẩm dự trữ là paramylon. Theo Gottlieb, paramylon được cấu tạo bởi một carbohydrat gần giống với tinh bột nhưng không bắt màu với iodin, nên được gọi là các hạt paramylon, chúng được xây dựng bởi kết nối (1,3 glucan là tinh thể có màng bao (gồm hai phần: phần hình chữ nhật và phần có nhiều góc). Sản phẩm dự trữ dạng lỏng - Chrysolaminarin có thể là một sản phẩm dự trữ thay thế ở một số loài tảo mắt như *Eutreptiella gymnasti*, *Sphenomonas leavis*. Ở đây có thể gồm cả hai loại. Paramylon hiện diện dưới dạng hạt có màng bao, chrysolaminarin ở trong các túi ở phần cuối tế bào. Đa số tảo mắt sống ở nước ngọt, đặc biệt những thủy vực giàu chất hữu cơ; một số ít loài ở biển. Ngành này có khoảng 40 chi, hơn 800 loài. Đa số loài có sắc tố, nhưng tảo mắt có khuynh hướng sống dị dưỡng.

Chi *Euglena* sống quang dưỡng nhưng cũng có quá trình dinh dưỡng các hợp chất hữu cơ một cách mạnh mẽ. Đa số loài sống hoại sinh. Một số thực bào (chi *Peranema*, *Eutosiphon*).

- Nhân tế bào: Có một nhân to, thường hình cầu nằm ở trung tâm tế bào hay đầu sau của tế bào.

- Hệ thống không bào: Hệ thống không bào rất phát triển. Phía đầu của một số loài thường lõm vào hình thành rãnh ngắn, hẹp đi tới một bầu dự trữ lớn gọi là không bào dự trữ, gần bầu dự trữ có một hay nhiều không bào co bóp và chúng thông với nhau. Không bào dự trữ thu hút chất dịch tiết ra của không bào co bóp rồi phồng to lên và chuyển chúng vào rãnh, sau đó lại co nhỏ dần, thu hẹp lại nguyên hình.

- Tế bào chất chứa nhiều bọt nước nhỏ, bọt nước này bắt màu khi nhuộm bằng độ trung hòa.

3. Đặc điểm dinh dưỡng: Tảo mắt có 3 hình thức dinh dưỡng

a. Dinh dưỡng tự dưỡng

Những tảo mắt có thể sắc tố đều có khả năng quang hợp tạo nên chất hữu cơ của cơ thể.

b. Dinh dưỡng dị dưỡng

Một số loài có khả năng nuốt trực tiếp chất hữu cơ qua bào khẩu, cơ thể hình thành bào thực và tiêu hoá thức ăn.

c. Dinh dưỡng thẩm thấu

Những giống loài không mang sắc tố có thể dựa vào sự thẩm thấu qua thành tế bào mà nhận chất hữu cơ hoà tan từ môi trường.

Một số giống loài phương thức dinh dưỡng biến đổi theo hoàn cảnh sống. Thí dụ *Euglena gracilis* sống ở nơi thiếu ánh sáng dinh dưỡng dị dưỡng, còn ở những nơi có ánh sáng thì dinh dưỡng tự dưỡng.

4. Sinh sản

Tảo mắt sinh sản dinh dưỡng bằng cách phân đôi tế bào. Những giống loài có vỏ dày thì quá trình phân chia được thực hiện trong vỏ của tế bào mẹ, một tế bào con ra ngoài và tự tạo thành vỏ mới. Có tác giả cho rằng *E. sanguinea* sinh sản hữu tính nhưng hiện tượng này chưa rõ và chưa phổ biến.

5. Phân bố

Tảo mắt sống chủ yếu trong nước ngọt, nhất là các vùng nước, ao, ruộng mà nước có chứa nhiều chất hữu cơ (do xác bã Động, Thực vật thối rã), chúng phát triển mạnh làm cho nước có màu lục. Khi mật độ cá thể nhiều, chúng làm thành "váng" màu xanh lục trên mặt nước của ao, ruộng.

6. Phân loại và đại diện

Theo tác giả Dương Đức Tiến thì ngành tảo mắt chỉ có một lớp là lớp ***Euglenophyceae*** phân thành 2 bộ (***Euglenales*** và ***Peranemales***). Những loài tảo mắt phù du thường gặp trong các thủy vực thường nằm trong bộ tảo mắt ***Euglenales***

Ngành tảo mắt: *Euglenophyta*

Lớp: *Euglenophyceae*

Bộ: *Euglenales*

Họ: *Euglenaceae*

* **Bộ *Euglenales***: Đặc điểm tế bào có hình thoi, hình kim, hình lá trầu, hình bầu dục, hình chai (hũ). Thành tế bào bằng chu bì mềm hay cứng. Thể sắc tố nhiều và đa dạng (hình hạt, que, bản...), chất dự trữ cũng nhiều và hình dạng đa dạng (hình tròn, que...). Tế bào có 1 roi.

Các loài tảo mắt thường gặp trong các thủy vực nước ngọt thường gặp trong các họ sau:

+ Họ ***Euglenaceae***: Những chi điển hình trong họ bao gồm

- **Chi *Euglena***: Tế bào có hình thoi, hình trứng, băng uốn... thành tế bào bằng chu bì mềm, có vân dọc hoặc vân lỗ. Tế bào có hình dạng cố định hay biến dạng tùy thuộc vào màng chu bì cứng hay mềm. Phía trước có một roi nằm trong rãnh, trong có không bào co bóp và điểm mắt. Thể sắc tố hình que, sao.

Một số loài thường gặp trong các thủy vực nước ngọt giàu chất hữu cơ *Euglena acus*, *E. spirogyra*, *E. oxyuris*... Các loài này khi phát triển mạnh làm nước có màu xanh bản hoặc

váng xanh trên mặt nước. Loài *Euglena sanguinea* do có sắc tố đỏ nên khi phát triển mạnh làm thành lớp váng màu nâu ở trên mặt thủy vực

- Chi **Phacus** (tảo lá trâu): Tế bào có cấu trúc đẹp giống lá trâu không. Vách tế bào cứng, có đường vân và lỗ vân. Các đặc điểm về rãnh, hòng, roi, không bào co bóp giống chi **Euglena**. Thể sắc tố dạng khay, chất dự trữ 1-2 cái hình tròn to, thường có 1 cái rất lớn nằm chính giữa tế bào.

Một số loài thường gặp trong chi *Phacus* là *Phacus triqueter* Her; *Ph. Pleuronectes* Miiller, *Ph. Longicaudus* Erh

- Chi **Trachelomonas** (Tảo chai, tảo hũ) Tế bào có dạng hình trứng, hình thoi, màu vàng nâu, vỏ cứng. Phía trước tế bào có dạng cổ chai hay không. Thành tế bào có lông hoặc gai, phân bố trong các thủy vực nước ngọt giàu chất hữu cơ.

- Chi **Lepocinelis**: Tế bào hình trứng hay hình bầu dục, thành tế bào cứng, có vân dọc hoặc vân xoắn ốc, có rãnh **hang** một roi, thể sắc tố dạng khay. Thường gặp nhiều trong các cống nước thải. Loài thường gặp **Lepocinelis ovum Ehr**.

- + Họ **Colaciaceae**: Chi thường gặp là chi **Colacium** tế bào có dạng trái xoan, có cuống bằng chất keo, sống đơn bào hoặc nhờ chất keo liên kết thành quần thể phân nhánh. Nhờ màng keo mà chúng sống có định vào các động vật giáp xác hạ đẳng như giáp xác râu chẻ, giáp xác chân chèo, trùng bánh xe...

7. Ý nghĩa và mối quan hệ

Do nhiều loài tảo mắt có vỏ cứng cho nên cá và các động vật thủy sinh khác khó tiêu hoá. Một số là thức ăn của động vật nước.

Là sinh vật chỉ thị cho độ nhiễm bẩn của thủy vực (dựa vào mật độ tảo có thể đánh giá thủy vực nhiễm bẩn nhẹ, vừa, nặng).

Là tác nhân gây bệnh cho một số động vật nước như *Astasia* kí sinh trong ruột nòng nọc ếch.

- Tảo mắt là nguồn thức ăn quan trọng cho cá và những động vật thủy sinh khác.

- Về mối quan hệ

Các nhà động vật học thường xếp Tảo mắt vào giới Protozoa - một ngành Động vật nguyên thủy nhất, vì một vài loài có khe bào hầu, có thể tiêu thụ được những phân tử thức ăn cứng và nó còn có khả năng chuyển động khá nhanh. Còn những nhà Thực vật học xem Tảo mắt có màu xanh là những thực vật, vì chúng chứa diệp lục tố nên có khả năng thực hiện quá trình quang hợp (tự dưỡng). Một số sinh vật có ngoại hình giống Tảo mắt nhưng không có diệp lục tố, chúng được xem như là những động vật có quan hệ với Tảo mắt có màu xanh. Chính vì vậy mà các nhà Sinh vật học cho rằng nhóm Tảo mắt có mối liên hệ gần với sinh vật nguyên sinh, có lẽ từ chúng phát triển thành 2 giới Động vật và Thực vật. Một số nhà

Sinh vật học lại không xếp Tảo mắt vào 2 giới này mà đặt nó vào một giới gọi là Protista. Nói chung cho đến nay, mối quan hệ của Tảo mắt vẫn còn chưa thống nhất.

B. NGÀNH TẢO LAM CYANOPHYTA (VI KHUẨN LAM CYANOBACTERIA)

1. Đặc điểm hình dạng

Vi khuẩn lam bao gồm các tế bào có hình dạng rất đa dạng. Tế bào có dạng hình cầu, hình trứng, hình elip rộng thường sống đơn độc hoặc thành quần thể đa dạng. Những tế bào dạng hình ống ngắn, ống dài, hình cầu, hình elip kéo dài thì thường sống thành quần thể dạng sợi, dạng chuỗi hoặc hình thành những tập đoàn nhầy.

Cấu trúc hình dạng của ngành tảo lam chủ yếu là có cấu trúc palmella và dạng sợi

2. Đặc điểm cấu tạo

- Thành tế bào của vi khuẩn lam rất dày gồm 4 lớp. Ngoài hai lớp bằng *Cellulo* và *Pectin*, phía ngoài của hai lớp này còn được phủ một màng nhầy lượn sóng, giữa chất nguyên sinh và vách tế bào còn có một màng mỏng phía trong. Một số loài có vách tế bào hoá nhầy và chứa chất màu, một số loài khác tạo thành bao nhầy bao xung quanh tế bào, một nhóm tế bào hay toàn bộ sợi tảo.

Vách tế bào của Tảo lam chủ yếu do hợp chất murein - là một glucosaminoprotein (Salton, 1964) do axit d-glutamic, alanin d và l và axit diaminopimelic. Ngoài ra có thể còn có cellulose.

- Tế bào chất: Tế bào chất của vi khuẩn lam đậm đặc hơn các nhóm thực vật khác. Chúng được chia làm 2 phần. Phần ngoài chứa sắc tố có màu, thể Ribosom và các hạt tế bào khác (các hạt Cyanophysin (thanh tảo ting) và các hạt tinh thể khác), một số loài trong tế bào chất có chứa độc tố. Phần trong chứa chất nhân (*nucleoprotein*).

- Chất nguyên sinh ở Tảo lam được phân biệt thành 2 vùng:

+ Vùng ngoài có màu (vùng sắc bào chất, chromatoplasme), tập trung các phiến thylakoids, thể ri bô và các thể hạt khác.

+ Vùng trong (vùng trung bào chất, centroplasme) chứa ADN. Ở giữa ranh giới giữa 2 vùng không rõ ràng chỉ nhận ra khi dùng phẩm Feulgen nhuộm trung bào chất chứa ADN.

- Thể sắc tố và sắc tố:

+ Thể sắc tố: Vi khuẩn lam không có thể sắc tố

+ Sắc tố: Thành phần sắc tố ở vi khuẩn lam rất đa dạng trong đó tìm thấy khoảng 30 loài thuộc 4 nhóm: Diệp lục, Carotinoit, Xanthophyl và Bitiprotein trong đó có diệp lục a, Caroten, Phycocyanin (màu lam), Phycoerytrin (màu đỏ).