

6 GIỚI THỰC VẬT - PLANTAE

Ở đây chúng tôi theo quan điểm của Gordon - Mills, E. M. chia sinh giới làm bốn giới. Như vậy giới thực vật bao gồm toàn bộ thực vật bào tử bậc thấp (Tảo), thực vật bào tử bậc cao và thực vật có hạt, trong đó chia ra Thực vật bậc thấp và Thực vật bậc cao.

6.1 Thực vật bậc thấp

Thực vật bậc thấp bao gồm tất cả các ngành tảo. Chúng là những thực vật có cơ thể cấu tạo đơn giản và đa dạng. Loài kém tiến hóa cơ thể chỉ là đơn bào, có khả năng chuyển động hoặc không, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn có cấu trúc hoặc không có cấu trúc nhất định. Loài tiến hóa hơn có cơ thể đa bào dạng sợi phân nhánh hoặc không, dạng bản một hay nhiều lớp tế bào. Loài tiến hóa nhất có dạng cây nhưng "thân", "lá" và "rễ" chỉ là giả do chúng mới chỉ phân hóa về hình thái, còn cấu trúc bên trong cũng như chức phận chưa phân hóa rõ ràng. Do đó cơ thể thực vật bậc thấp chưa được gọi là cây mà chỉ gọi là tản.

Tế bào tảo (trừ dạng mô nát) có cấu tạo tương tự tế bào thực vật bậc cao. Đại đa số có vách bằng cellulosa (trừ dạng mô nát vách chỉ là chất nguyên sinh đậm đặc hay bằng chất periplast) và là nguyên vẹn trừ Tảo silíc có vách tế bào là chất silíc và cũng Tảo si líc, Tảo hai rãnh, một số Tảo vàng và Bộ Desmidiales của Tảo lục có vách gồm hai mảnh hay nhiều mảnh ghép lại với nhau. Một số loài, ngoài vách tế bào có phủ lớp chất keo do lớp ngoài cùng của vách hóa thành hay do tiết ra từ nguyên sinh chất. Một số ngoài vách có phủ lớp muối oxyt sắt hoặc cacbonat canxi. Trong chất nguyên sinh cũng chứa các cơ quan tương tự như ở tế bào thực vật bậc cao, nhưng khác biệt thứ nhất là ở hầu hết tảo nhân của nó là đơn bội (trừ ngành Tảo si líc, pha bào tử thể ở Tảo nâu, Tảo lục và một số Tảo đỏ là có nhân lưỡng bội). Thứ hai là ở thực vật bậc cao trong thành phần sắc tố quang hợp có cả diệp lục a và b, còn ở tảo chỉ có Tảo lục và Tảo mắt là có cả hai diệp lục a, b. Các ngành tảo còn lại chỉ có diệp lục a, không có diệp lục b mà thay thế bằng diệp lục d ở Tảo đỏ và diệp lục c cho tất cả các ngành còn lại, trừ ngành Eustigmatophyta chỉ có diệp lục a. Thành phần sắc tố của hai nhóm carotin và xantophin ở các ngành tảo phong phú và thường mỗi ngành có một vài loại đặc trưng. Riêng ngành Tảo đỏ và ngành Cryptophyta có nhóm sắc tố đặc biệt như ở Vi khuẩn lam là biliprotein, gồm hai sắc tố phicoxian và phicoerytrin. Sản phẩm đồng hóa ở tảo rất đa dạng, là tinh bột như ở Tảo lục, là dầu, léucôsin (thường là loài có dạng mô nát và Tảo silíc), là chrysolamin ở Tảo vàng ánh hay tương tự tinh bột như ở Tảo đỏ, Tảo nâu. Cũng có nhiều loài, thường là loài có dạng amíp hay dạng mô nát tế bào không có sắc tố, dinh dưỡng dị dưỡng. Cũng có loài dinh dưỡng kiểu tạp dưỡng, khi thuận lợi cho quang hợp thì tự dưỡng, còn thuận lợi cho dị dưỡng thì chuyển sang sống dị dưỡng. Thậm chí có loài có dinh dưỡng kiểu toàn dưỡng như ở động vật.

Hầu hết tảo có đời sống ở nước, chỉ có rất ít loài sống trên cạn nhưng thường đòi hỏi điều kiện độ ẩm cao. Có thể hình dung trên cạn là lãnh thổ của thực vật bậc

cao thì môi trường nước phần lớn là dành cho tảo, đặc biệt là biển chiếm trên 70% diện tích trái đất hầu như là dành cho tảo. Những tảo sống tự do trong khối nước gọi là tảo phù du (Phytoplankton), còn những tảo sống bám trên đáy thủy vực, trên các vật sống hoặc ăn nhập dưới nước kể cả trên tàu thuyền thì gọi là tảo đáy (Phytobenthos).

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Hình thái cơ thể tảo rất đa dạng, để dễ phân biệt người ta chia làm 8 kiểu sau: (H.33):

- Kiểu mô nát: tảo là đơn bào, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn, chuyển động được nhờ roi.

- Kiểu palmella: tảo là các đơn bào không có roi, cùng sống trong bọc keo thành tập đoàn khối có hình dạng nhất định hoặc không. Các tế bào trong tập đoàn không có liên hệ phụ thuộc nhau. Số lượng tế bào trong tập đoàn được xác định cho loài hoặc không.

- Kiểu hạt: tảo là đơn bào, không có roi, sống đơn độc.

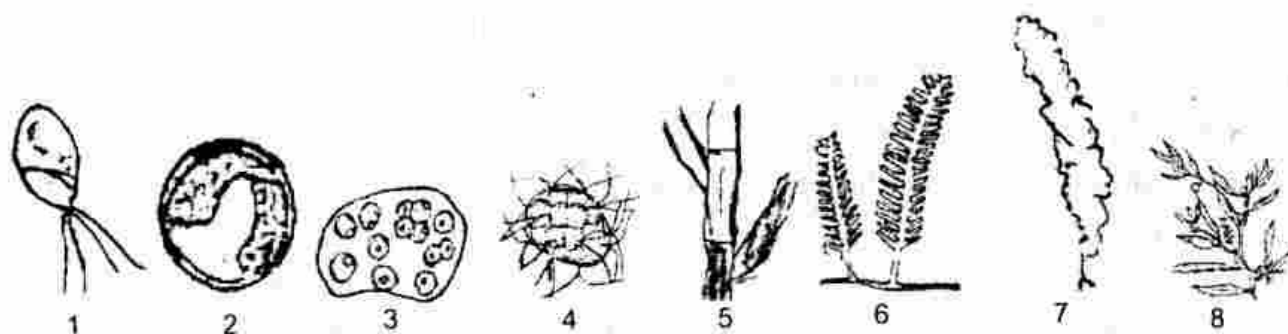
- Kiểu tập đoàn: các tế bào sống thành tập đoàn, giữa chúng có liên hệ với nhau bởi sự tiếp xúc trực tiếp hay thông qua các sợi sinh chất.

- Kiểu sợi: tản là đa bào dạng sợi một hàng tế bào do tế bào chỉ phân đôi theo một chiều. Dạng sợi có phân nhánh hoặc không.

- Kiểu bản: tản là đa bào hình lá do tế bào sinh trưởng ở đỉnh hay ở gốc, phân chia theo cả hai chiều dọc và ngang. Bản có một hoặc nhiều lớp tế bào.

- Kiểu ống: tản là "một tế bào" chứa nhiều nhân, có dạng sợi phân nhánh hay dạng cây có thân, lá và rễ giả nhưng toàn bộ thông với nhau do tế bào phân chia nhưng không hình thành vách ngăn ngang.

- Kiểu cây: tản có dạng sợi hay bản phân nhánh hoặc dạng có "thân", "lá" và "rễ" giả. Thường tản kiểu này có cơ quan sinh sản phân hóa cao.

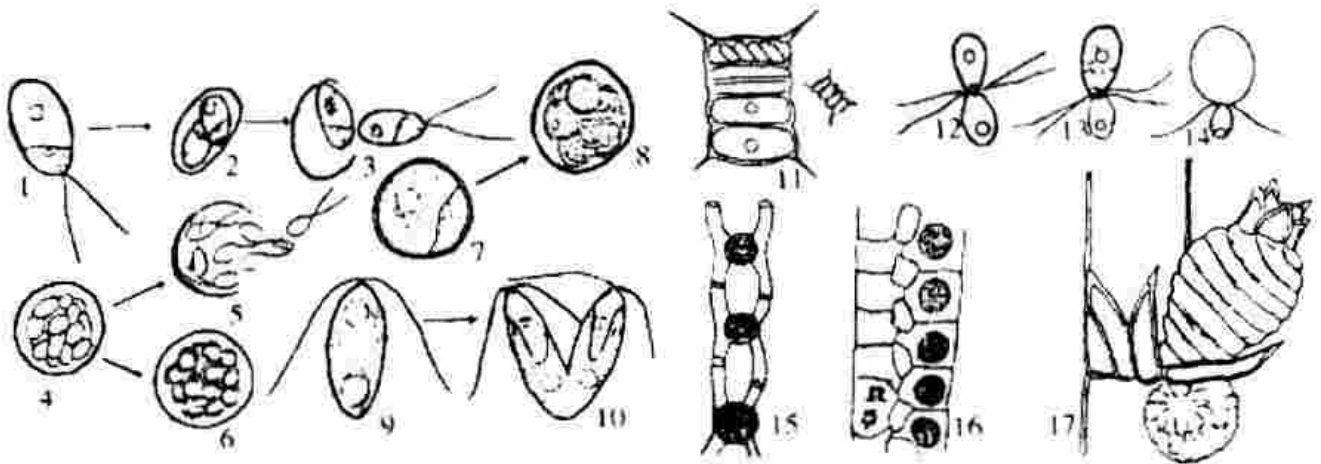


H.33. Các kiểu hình thái cơ thể tảo: 1- kiểu mô nát, 2- kiểu hạt,

3- kiểu palmella, 4- kiểu tập đoàn, 5- kiểu sợi, 6- kiểu ống, 7- kiểu bản, 8- kiểu cây

b) Sinh sản

Tảo có ba phương thức sinh sản là sinh sản sinh dưỡng, sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính (H.34).



H.34. Các phương thức sinh sản ở Tảo: 1 - 3, 4 - 5- sinh sản vô tính bằng động bào tử, 4 - 6, 7 - 8- sinh sản vô tính bằng bất động bào tử, 9 - 10- sinh sản sinh dưỡng bằng phân đôi tế bào 11- sinh sản vô tính của tảo sống tập đoàn, 12- đẳng giao, 13- dị giao, 14- noãn giao, 15- tiếp hợp đẳng giao, 16- tiếp hợp dị giao, 17- cơ quan sinh sản đa bào

Sinh sản sinh dưỡng có ở hầu hết các tảo, đặc biệt là ở các tảo có cơ thể dạng mô nát, dạng hạt và dạng tập đoàn thì phương thức sinh sản này là chủ yếu. Chúng thực hiện bằng cách phân chia tế bào. Những dạng đa bào thì thực hiện bằng nảy chồi hay bằng các phần của cơ thể mẹ tách ra rồi phát triển thành cơ thể mới.

Sinh sản vô tính cũng là phương thức sinh sản phổ biến ở tảo. Chúng thực hiện bằng các cơ quan chuyên hóa gọi là bất động bào tử nang và động bào tử nang chứa bất động bào tử và động bào tử. Cũng có khi từ các tế bào dinh dưỡng bình thường hình thành nên bào tử, bào tử nang hay động bào tử nang. Phương thức sinh sản này thường xuất hiện khi gặp điều kiện bất lợi hay vào thời kỳ chuyển mùa, hoặc vào các giai đoạn phát triển nhất định của cá thể để phát tán. Một số tảo sống tập đoàn thì tập đoàn con được hình thành trong tế bào dinh dưỡng (*Scenedesmus*) hoặc từ các tế bào chuyên hóa (*Volvox*).

Sinh sản hữu tính thường diễn ra ở các giai đoạn phát triển cá thể nhất định. Ở những loài kém tiến hóa là đẳng giao, dị giao; tiến hóa hơn là noãn giao; một số loài khi sinh sản hữu tính xảy ra kết hợp toàn bộ nội chất cũng như vách của hai tế bào dinh dưỡng bình thường gọi là toàn giao; những loài khi sinh sản hữu tính hình thành nên cơ quan để hai tế bào dinh dưỡng kết hợp nội chất với nhau ở ngoài hai tế bào đó hay ở trong một trong hai tế bào đó gọi là tiếp hợp. Đa số những loài đa bào đã phân hóa cơ thể thành mô hay thân, lá và rễ giả thì thường có cơ quan sinh sản hữu tính chuyên hóa là túi tinh và túi noãn, có loài cơ quan sinh sản hữu tính là đa bào.

Những tảo suốt vòng đời đều là lưỡng bội, đơn bội chỉ có ở giao tử hay suốt vòng đời là đơn bội. lưỡng bội chỉ có ở hợp tử thì gọi là tảo không có giao thế thể hệ. Những tảo trong vòng đời có hai pha đơn bội và lưỡng bội thay thế nhau thì gọi là tảo có giao thế thể hệ. Pha đơn bội thường chỉ mang cơ quan sinh sản hữu tính gọi là thể giao tử. Pha lưỡng bội thường chỉ mang cơ quan sinh sản vô tính gọi là thể bào tử. Nếu thể giao tử và thể bào tử giống hệt nhau thì gọi là giao thế thể hệ đồng hình, còn nếu chúng khác nhau thì gọi là giao thế thể hệ dị hình.

Một số loài tảo, thường là ở dạng mô nát và dạng hạt đến nay vẫn chưa tìm ra sinh sản hữu tính.

- Phân bố và vai trò của Tảo

Có khoảng 50.000 loài tảo, chúng có mặt trong mọi loại môi trường nước. Vai trò của chúng cũng như vai trò của thực vật bậc cao trên cạn là người sản xuất của mọi hệ sinh thái ở nước, cung cấp chất hữu cơ và dưỡng khí cho các sinh vật khác sống trong nước. Đại dương chiếm 71% diện tích toàn cầu, với nhiều cách tính toán của nhiều tác giả đã cho rằng hàng năm tảo sống trong nó đã tạo nên từ 19 - 53 tỷ tấn chất hữu cơ, thậm chí một số tác giả người Mỹ còn cho ra con số từ 70 - 280 tỷ tấn. Vai trò của tảo trong các thủy vực nước ngọt cũng không kém phần quan trọng, nó cung cấp dưỡng khí và toàn bộ hay một phần thức ăn cho cá và các động vật thủy sinh khác. Ngoài ra, tảo còn là thành phần quan trọng trong việc đảm bảo khả năng tự làm sạch cho các thủy vực nuôi cao sản hay thủy vực bị ô nhiễm. Do nó vừa là người cung cấp ôxy cho vi sinh vật hiếu khí hoạt động phân giải các chất xâm nhập vào thủy vực vừa là người lấy đi các muối khoáng cho thủy vực.

Nhiều Tảo lục dạng mô nát và dạng hạt có hàm lượng protein cao và có khả năng sinh trưởng phát triển nhanh nhờ phương thức sinh sản sinh dưỡng nên thường được nuôi làm thức ăn cho gia súc...

Nhiều tảo biển có hàm lượng iôt và sắt cao nên thường được dùng bổ sung vào khẩu phần thức ăn của người và gia súc. Nhiều Tảo đỏ có hàm lượng aga cao và Tảo nâu có hàm lượng axit anginic cao là các thực vật quý, do các chất đó có nhiều công dụng đặc biệt và không thể tìm thấy ở bất kỳ thực vật nào khác.

Tảo silic ngoài vai trò là người sản xuất gần như là duy nhất cho đại dương, các tàn tích của chúng được tích tụ nhiều năm tạo thành các mỏ diatomit. Diatomit xốp, nhẹ, mịn nên được sử dụng nhiều trong đời sống con người. Tảo silic còn là thành phần tham gia tạo nên dầu mỏ và tàn tích của nó trong các địa tầng là các bằng chứng tốt cho công tác nghiên cứu lịch sử phát triển của lớp vỏ trái đất.

Tảo phân bố rộng khắp, từ đỉnh núi cao đến độ sâu vài nghìn mét trong các đại dương vẫn có tảo sống, với điều kiện có độ ẩm hay nước và có ánh sáng. Tuy nhiên, trên cạn là môi trường gần như dành cho thực vật bậc cao thì ngược lại môi trường nước gần như là dành cho tảo. Nhưng tùy thuộc vào các yếu tố khí hậu, địa hình và đặc tính lý hóa của từng môi trường mà ta có thể gặp nhiều loài của một ngành hay của nhiều ngành hoặc chỉ gặp vài loài trong một môi trường nhất định ngoài thiên nhiên.

- Nguồn gốc của Tảo

Các dạng trung gian trong quá trình tiến hóa của các ngành tảo cũng như các dạng chứng minh cho mối quan hệ họ hàng giữa các ngành tảo hầu như đã không có được. Do vậy các lý thuyết về nguồn gốc cũng như con đường tiến hóa của các ngành tảo chỉ là giả thuyết. Người ta cho rằng, từ một tiền nhân không chuyên động, quang hợp nhờ sắc tố diệp lục a và nhóm biliprotein đã tiến hoá thành Tảo đỏ, theo hướng hoàn thiện cấu trúc nhân, hình thành diệp lục d và phức tạp cấu trúc cơ thể. Tổ tiên của Tảo đỏ chắc phải có họ hàng gần gũi với tổ tiên của Vi khuẩn lam. Ngành Cryptophyta phải có tổ tiên là trùng tiến nhân hai roi, quang hợp nhờ có sắc tố là diệp lục a, c và nhóm biliprotein. Còn các ngành Dinophyta, Haptophyta, bốn ngành trong nhóm sắc tố vàng, nâu, có hai roi không đều nhau và ngành Eustigmatophyta phải có tổ tiên là các trùng roi tiến nhân có hai roi không đều nhau, hoặc dạng amíp dị dưỡng hay tự dưỡng bằng quang hợp nhờ sắc tố là diệp lục a, c và có các sắc tố vàng thuộc carotin và xanthophin ưu thế. Các trùng roi tiến nhân này có thể lại bắt nguồn từ một tổ tiên hay từ vài tổ tiên khác nhau. Ngành Tảo mắt tuy có sắc tố giống Tảo lục nhưng có cấu trúc khác hẳn nên nó không thể có cùng một tổ tiên với Tảo lục. Tổ tiên của nó phải là trùng roi trần có hai roi không đều nhau, có hay không có sắc tố. Còn tổ tiên của Tảo lục phải là trùng roi tiến nhân có hai roi đều nhau tự dưỡng nhờ quang hợp với diệp lục a và b ưu thế.

- Phân loại

Số lượng ngành tảo trong các hệ thống phân loại của các tác giả khác nhau thường khác nhau, thay đổi từ 1 đến 11 ngành. Có sự sai khác giữa các tác giả là do trước đây để ngành Cryptophyta là một phân ngành của Pyrrophyta, ngành Haptophyta là một phân lớp của Chrysophyta hay gộp các ngành Chrysophyta, Xanthophyta, Bacillariophyta và Phaeophyta thành một ngành Heterocontophyta (ngành Tảo roi lệch), cũng có tác giả tách lớp Tảo vòng thuộc Tảo lục thành ngành Tảo vòng (Charophyta). Một số tác giả chỉ để một ngành tảo, các ngành đều hạ xuống bậc lớp; ngược lại, đã xuất hiện quan điểm để mỗi ngành tảo là một phân giới. Theo chúng tôi thì cho tới nay cũng chưa có được các bằng chứng về tổ tiên cho mỗi ngành ở các hệ thống, tuy nhiên gộp một số ngành như ngành Tảo vàng ánh, ngành Tảo vàng, ngành Tảo silic và ngành Tảo nâu thành một ngành thì cũng rất khó giải thích cho sự khác biệt quá lớn giữa chúng về nhiều đặc điểm hình thái ngoài, cấu trúc tế bào và phân hóa cấu trúc cơ thể. Do vậy ở giáo trình này, chúng tôi để 11 ngành tảo, tương tự như cách phân chia của Gordon. Điểm khác là Tảo vòng (Charophyceae) không tách thành ngành mà chỉ là một lớp của Tảo lục và không đưa ngành Nấm noãn thành một ngành của tảo. Xét các đặc điểm hình thái, sắc tố, sản phẩm đồng hóa và một số đặc điểm về cấu trúc của roi, chúng tôi sắp xếp thành 8 hướng tiến hóa:

Hướng 1: Ngành Rhodophyta. Cơ thể đa bào không có giai đoạn chuyển động. Có diệp lục a, d và có nhóm sắc tố biliprotein. Những loài tiến hóa có giao thể thể hệ.

Hướng 2: Ngành Cryptophyta. Cơ thể dạng mô nát, hai roi bằng hoặc gần bằng

nhau, đều có phủ lông. Có diệp lục a, c và nhóm sắc tố biliprotein. Vách tế bào là chất periplast.

Hướng 3: Ngành Dinophyta. Cơ thể dạng mô nát, hai roi nằm trong rãnh ngang và rãnh dọc. Có diệp lục a, c. Vách tế bào là cellulosa gồm nhiều mảnh.

Hướng 4: Ngành Haptophyta. Cơ thể dạng mô nát, tế bào có vỏ giáp là các vảy bằng cacbonat can xi và có bộ phận haptonema. Có diệp lục a, c.

Hướng 5: Ngành Chrysophyta, Xanthophyta, Bacillariophyta, Phaeophyta. Cơ thể là mô nát, hạt hay đa bào dạng sợi, dạng bản, dạng cây. Giai đoạn chuyển động có hai roi không đều nhau và chỉ có một roi có lông. Có diệp lục a, c.

Hướng 6: Ngành Eustigmatophyta. Cơ thể dạng mô nát, có một roi với hai hàng lông, động bào tử có điểm mắt. Có diệp lục a và sắc tố đặc biệt violaxanthin.

Hướng 7: Ngành Euglenophyta. Cơ thể dạng mô nát có hai roi, thường chỉ có một roi dài ra khỏi phần họng. Có diệp lục a, b.

Hướng 8: Ngành Chlorophyta. Cơ thể dạng mô nát thì thường có 2 roi bằng nhau, phần lớn có dạng hạt, đa bào dạng sợi, dạng ống, dạng bản hay dạng cây. Có diệp lục a, b.

• Ngành Tảo đỏ - Rhodophyta

- Đặc điểm đặc trưng

Hầu hết Tảo đỏ sống ở nước lợ, thường ở vùng triều và dưới triều có độ muối 10 - 30‰, ở nước ngọt chỉ gặp các loài của chi *Batrachospermum*.

a) Cấu tạo

Tảo dạng đơn bào chỉ gặp ở chi *Porphyridium*, còn các Tảo đỏ khác là đa bào dạng trụ hay bản phân nhánh hay dạng cây có "thân, lá, rễ" giả. Tảo đỏ trong chu trình sống không có giai đoạn chuyển động.

Vách tế bào ở một số ít loài nguyên thủy là bằng cutin, còn hầu hết là xenluloza, nhiều loài phía ngoài vách được phủ lớp keo, một số loài phần gốc tản hoặc toàn bộ tản được phủ hay thấm CaCO_3 hoặc muối của axit silic. Thể màu có hình đĩa, hình sao, hình que hoặc hình sợi. Sắc tố có diệp lục a, d; carotin α , β ; xantophin - lutein và nhóm sắc tố biliprotein gồm hai sắc tố phicocyanin màu xanh lam và phicoerytrin màu đỏ. Màu của tản phụ thuộc vào hàm lượng và tỷ lệ hai sắc tố này, thay đổi từ màu hồng hay đỏ đến tím thẫm hoặc màu xanh lam. Cũng nhờ hai sắc tố này có khả năng hấp thụ ánh sáng lục và tím, chúng có khả năng xâm nhập xuống lớp nước sâu nên Tảo đỏ phân bố được khá sâu, có khi đến vài trăm mét. Sản phẩm đồng hóa là tinh bột tảo đỏ, khác với tinh bột thường là khi tác dụng với iốt cho màu đỏ chứ không phải màu xanh. Nhiều loài trong cấu trúc tản có chứa aga (thạch) là chất có nhiều đặc tính quý, dùng làm nguyên liệu chế các bánh kẹo cao cấp, đặc biệt cần dùng cho môi trường nuôi giữ, phân lập vi sinh vật và các tảo khác trong phòng thí nghiệm.

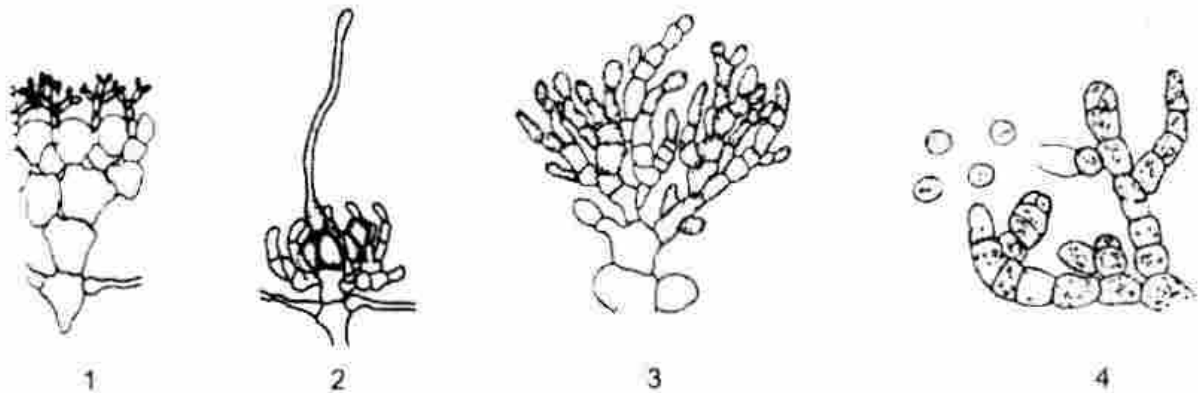
b) Sinh sản

Tảo đỏ sinh sản chủ yếu bằng hai phương thức vô tính và hữu tính, chỉ có ít loài có sinh sản sinh dưỡng bằng khúc tản hay bằng các mầm hình thành ở đầu nhánh.

Sinh sản vô tính thực hiện bằng các bào tử, bào tử được hình thành trong túi. Nếu trong túi chỉ có một bào tử gọi là đơn bào tử. Những loài sinh sản vô tính bằng đơn bào tử là những loài trong vòng đời không có giao thế thể hệ, trên "cây 1n" có cả cơ quan sinh sản vô tính và hữu tính, giai đoạn lưỡng bội chỉ có ở hợp tử, rồi phân chia giảm nhiễm ngay. Nếu trong túi có bốn bào tử gọi là tứ phân bào tử, những loài sinh sản vô tính bằng tứ phân bào tử là những loài có giao thế thể hệ, "cây" mang tứ phân bào tử là thể bào tử $2n$, trên thể bào tử chỉ có cơ quan sinh sản vô tính. Tảo đỏ có giao thế thể hệ thường là giao thế thể hệ đồng hình.

Sinh sản hữu tính ở Tảo đỏ là noãn giao. Tứ phân bào tử $1n$ phát tán khỏi thể bào tử phát triển thành thể giao tử $1n$. Trên thể giao tử hình thành cơ quan mang giao tử đực và giao tử cái, có thể là cùng gốc hay khác gốc. Cơ quan mang giao tử đực gọi là túi tinh tử, trong nó chứa các tinh tử không có roi. Cơ quan mang giao tử cái gọi là quả bào, quả bào thường hình thành từ 2 đến 6 cái ở một chỗ, kiểu chùm. Quả bào gồm hai phần, phần dưới phình to gọi là phần bụng hay noãn phòng, trong chứa một giao tử cái là noãn cầu, phần trên kéo dài thành vòi quả bào, vòi quả bào không có nhân hoặc nếu có thì thường tiêu biến đi sớm. Khi tinh tử chín, phóng thích khỏi túi tinh tử và được nước đưa tới miệng của vòi quả bào, tại đây màng của tinh tử và màng của miệng vòi quả bào tan đi, nội chất của tinh tử đi qua vòi vào thụ tinh với noãn cầu. Hầu hết các loài, nhân của noãn cầu và nhân của tinh tử không phân chia mà kết hợp ngay với nhau. Những loài kém tiến hóa, nhân của noãn cầu và nhân của tinh tử đều phân chia đôi, một trong hai nhân con tiêu đi, còn một kết hợp với nhau. Khi đã thụ tinh, giữa phần vòi và phần noãn khí chứa hợp tử hình thành vách ngăn, phần vòi teo dần rồi rụng đi. Đồng thời từ bề mặt vách hợp tử mọc ra một số u gọi là sợi sản bào. Ở những loài kém tiến hóa, sợi sản bào chỉ kéo dài vài tế bào, có phân nhánh hoặc không rồi từ các tế bào ở đầu nhánh hình thành nên bào tử gọi là bào tử quả; nhìn cơ quan sinh sản lúc này giống như "quả dâu", cả quả dâu đó gọi là bào quả. Ở những loài tiến hóa hơn, các sợi sản bào không hình thành bào tử quả ngay mà làm nhiệm vụ đưa nội chất và nhân của hợp tử đã phân chia tới các tế bào đặc biệt gọi là trợ bào, các trợ bào nằm gần ngay quả bào hay hơi xa một chút, có nội chất khác với tế bào bình thường. Tại bề mặt trợ bào sau khi nội chất và nhân của hợp tử đã hòa vào, bắt đầu mọc ra các sợi sản bào và quá trình hình thành bào tử quả diễn ra giống như ở hợp tử của loài kém tiến hóa. Mỗi ống đưa có thể đưa nội chất và nhân của hợp tử tới một hoặc một số trợ bào nhờ phân nhánh hoặc lần lượt kiểu chuỗi. Như vậy kết quả của một lần thụ tinh không chỉ tạo nên một bào quả mà là nhiều bào quả, tương đương với số trợ bào tham gia. Trợ bào chỉ làm nhiệm vụ cung cấp chất dinh dưỡng cho quá trình hình thành bào tử quả bằng nội chất của nó chứ không có sự kết hợp nhân ở trợ bào, nhân của nó sẽ bị tiêu đi ngay hay có phân chia rồi cũng tiêu đi. Nếu các cụm

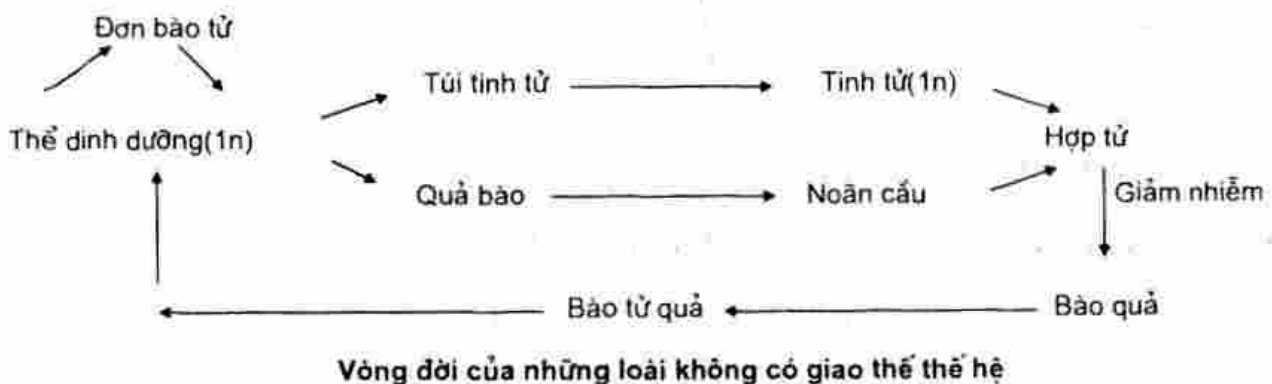
bào quả không có vỏ riêng thì nó được bao bọc bởi các tế bào dinh dưỡng của tản, lớn lên thành các u, các u đó sau có lỗ thông ra ngoài môi trường, nếu các cụm bào quả có vỏ gọi là vỏ quả thì cả khối đó thường nổi lên bề mặt tản thành dạng "quả" có miệng để bào tử quả thoát ra khi chín (H.35).

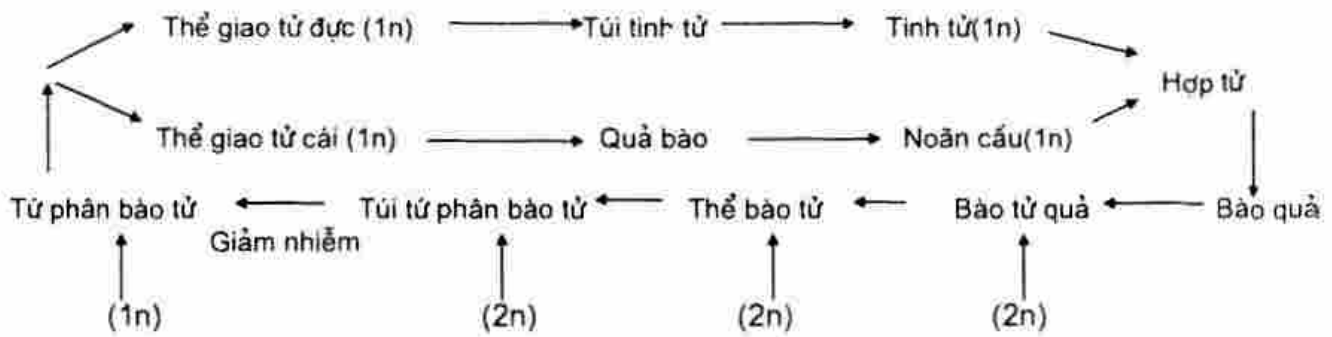


H.35. Sinh sản ở Tảo đỏ *Pseudogloiophloea confusa*: 1- các nhánh túi tinh tử, 2- quả bào, 3- một phần bào quả phát triển từ trợ bào, 4- tứ phân bào tử trên thể bào tử 2n

Những loài không có giao thể thể hệ, quá trình hình thành bào tử quả cũng diễn ra như trên, nhưng chỉ là loại đơn giản, không có trợ bào và sau khi thụ tinh hợp tử phân chia giảm nhiễm ngay nên bào tử quả là đơn bội, từ các bào tử quả đơn bội nảy mầm cho thể dinh dưỡng 1n. Trên thể dinh dưỡng 1n có cả cơ quan sinh sản hữu tính và cả cơ quan sinh sản vô tính tạo đơn bào tử. Những loài có giao thể thể hệ, nhân hợp tử phân chia không giảm nhiễm và hình thành nên bào tử quả lưỡng bội, bào tử quả lưỡng bội nảy mầm cho thể bào tử 2n, trên thể bào tử hình thành cơ quan sinh sản vô tính là túi tứ phân bào tử, trong chứa 4 tứ phân bào tử, tứ phân bào tử nảy mầm cho thể giao tử chỉ mang cơ quan sinh sản hữu tính.

Tảo đỏ có thành phần sắc tố không gần với các ngành tảo khác, trong vòng đời hoàn toàn không có giai đoạn chuyển động. Do đó người ta cho rằng Tảo đỏ là một nhánh tiến hóa độc lập với các ngành tảo khác. Tổ tiên của nó có thể có họ hàng gần gũi hay là một nhánh tiến hóa từ tổ tiên Vi khuẩn lam.





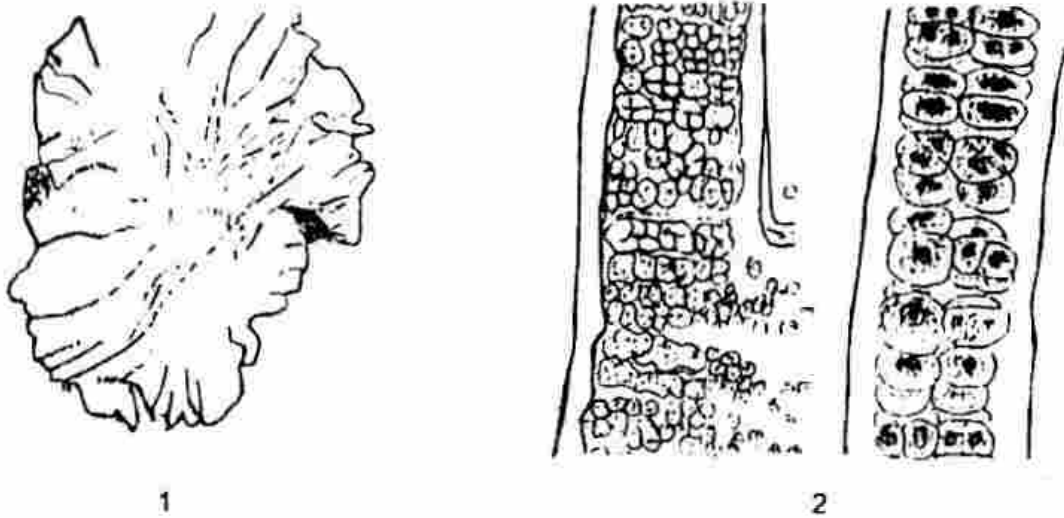
Vòng đời của những loài có giao thể thể hệ

- Phân loại

Căn cứ vào có giao thể thể hệ hay không, người ta chia Tảo đỏ thành hai lớp

♦ **Lớp Tảo đỏ không có giao thể thể hệ - Bangiophyceae**

Tảo có dạng sợi phân nhánh hay dạng bản có 1 hoặc 2 lớp tế bào, vòng đời chỉ có một pha đơn bội, pha lưỡng bội chỉ có ở hợp tử rồi phân chia giảm nhiễm ngay. Quả bào chưa có vòi hoặc chỉ là phôi thai. Sinh sản vô tính bằng đơn bào tử. Lớp có một bộ Bangiales. Loài thường gặp ở nước ta là Rau mứt *Porphyra crispata* Kiellm., tảo có dạng bản màu hồng. Túi tinh tử và quả bào hình thành trên cùng một tản. Túi tinh chứa 64 tinh tử. Quả bào sau khi thụ tinh phân chia giảm nhiễm cho 8 bào tử quả. Cơ quan sinh sản thường nằm ở mép tản. Sinh sản vô tính hình thành đơn bào tử từ tế bào dinh dưỡng, trực tiếp hay phân chia một lần để tạo tế bào hình thành đơn bào tử (H.36).



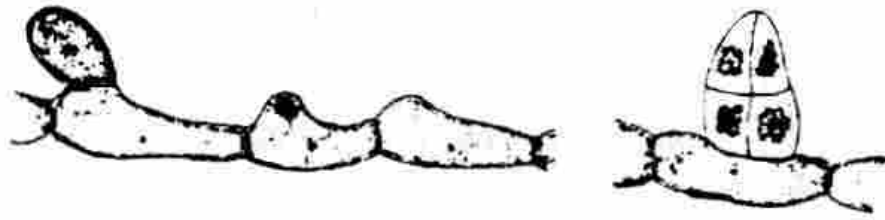
H.36. *Porphyra*: 1- hình dạng ngoài tản, 2- lát cắt ngang tản ở vùng có bào quả

♦ **Lớp Tảo đỏ có giao thể thể hệ - Florideophyceae**

Hầu hết các loài thuộc lớp này tản có dạng trụ phân nhánh, dạng bản phân nhánh hay dạng cây. Tảo phần lớn có giao thể thể hệ đồng hình, trừ một số ít loài không có giao thể thể hệ. Thể giao tử và thể bào tử có hình thái ngoài giống hệt nhau,

chỉ khác là thể giao tử là $1n$ còn thể bào tử là $2n$. Sinh sản vô tính bằng tứ phân bào tử trên thể bào tử (H.37), các loài không có giao thể thể hệ thì bằng đơn bào tử.

Lớp gồm có 9 bộ.

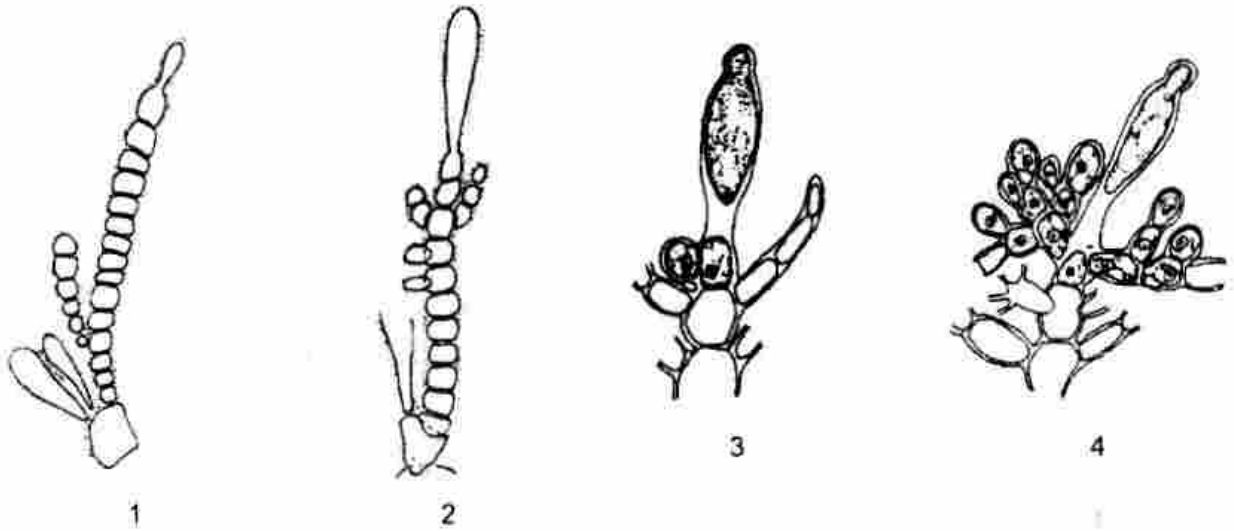


H.37. Sinh sản vô tính bằng tứ phân bào tử ở *Gelidium*

➤ Bộ Nemaliales

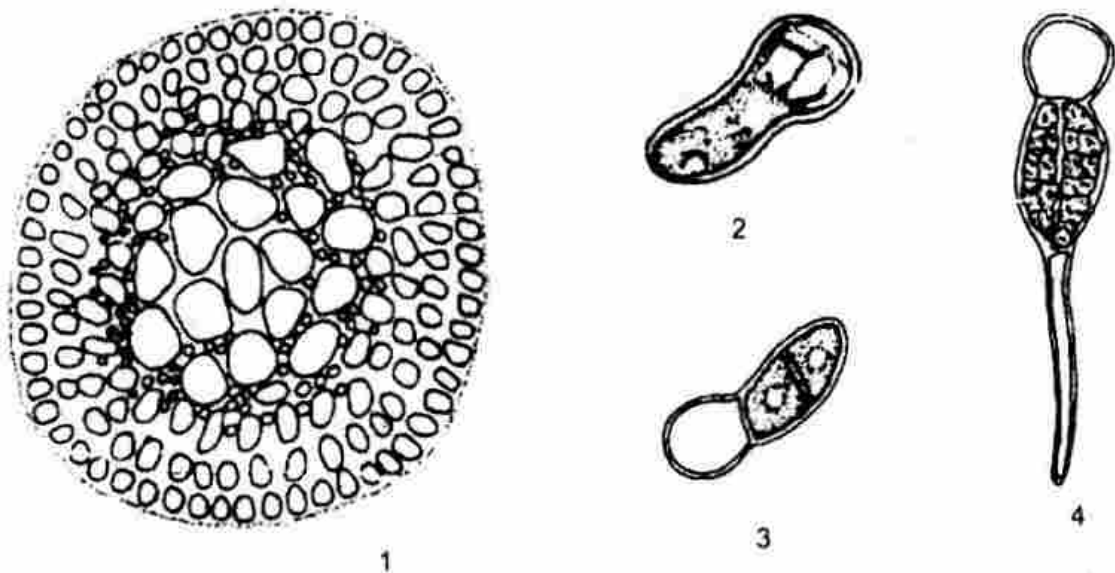
Tảo không có giao thể thể hệ, bám trên các tảng đá ở vùng triều hay trên các đá sỏi ở suối hay đầm hồ nước ngọt vùng núi. Tảo hình trụ không phân nhánh hoặc phân nhánh nhiều hay ít, cấu tạo kiểu trục giữa hay hình nước phun. Ngoài vỏ có lớp chất keo, phần trục là các tế bào hình sợi chạy dọc và dày. Sinh sản vô tính bằng đơn bào tử hay tứ phân bào tử. Khi sinh sản hữu tính có hoặc không hình thành ống đưa và trợ bào, bào quả hình thành trực tiếp từ quả bào như ở chi *Acrochaetium*, *Nemalion* và *Bonnemaisonia* hay từ tế bào ở ngay dưới quả bào như ở chi *Pseudogloiophloea* hoặc từ một số tế bào khác như ở chi *Gelidium*, bào tử quả là đơn bội. Tảo có dạng sợi một hàng tế bào không phân nhánh như ở loài *Acrochaetium pectinatum* (Kylin) Hamel hay dạng sợi một hàng tế bào có phân nhánh như ở *A. dasyae* Collins, và các chi *Kylinia*, *Rhodochorton*.

Chi *Batrachospermum* (H.38) sống ở nước ngọt, thường gặp ở suối, hồ và đầm có nguồn nước chảy từ núi ra như ở Suối Hai - Ba Vi, suối ở khu nghỉ mát Tam đảo. Tảo cấu trúc một trục, nhánh chính phân nhánh nhiều tạo cụm xốp có màu xanh lam, ôliu, tím hoặc xám. Nhánh chính là sợi gồm một hàng tế bào lớn, dài, có hai đầu hơi phình to giống như đốt, các tế bào này hình thành từ sự phân chia của tế bào đỉnh, mỗi tế bào mọc ra 4 u bên, các u này cắt ra như các tế bào tiền trung tâm phát triển cho ra bốn nhánh, trông như mọc vòng, các nhánh này lại phân nhánh vài ba cấp nữa. Đồng thời cũng từ tế bào thấp nhất của nhánh phân chia kéo dài ra thành các sợi vô hướng xuống dưới. Các sợi vô phân nhánh nhiều nhưng thiếu liên kết chặt chẽ. Các nhánh quả bào hình thành từ một tế bào của nhánh bên, sinh trưởng ngắn hoặc ở những loài khác, nhánh quả bào tương đương như nhánh bên, có sai khác là sinh trưởng không giới hạn, có khi tới trên chục tế bào và có thể mang các nhánh bên do tế bào đỉnh phân đôi. Sau khi thụ tinh, nhân của hợp tử chuyển vào một u lõi ở chân bào quả và các tế bào do phân cắt ra trong phần cơ sở này là khởi đầu thể bào quả. Các bào tử quả nảy mầm thành các sợi mảnh hiển vi. Suốt một thời gian tồn tại ở dạng sợi hiển vi, khi gặp điều kiện thuận lợi, chúng phát triển thành tản lớn từ tế bào đỉnh sợi.



H.38. *Batrachospermum*: 1- nhánh mang quả bào non, 2- nhánh mang quả bào trưởng thành với các tế bào bên, 3- giai đoạn đầu của hợp tử, 4- một phan bào quả

Chi *Gelidium* (H.39) có nhiều loài dùng để chiết agar, loài có ở nước ta nhỏ nên không dùng cho sản xuất agar. Tán hình trụ tròn hay bẹp, phân nhánh nhiều, ngắn kiểu lông chim. Cấu trúc giải phẫu gồm hai phần rõ rệt, phần trục gồm một số tế bào dài, chạy dọc tán, phần vỏ gồm nhiều lớp tế bào nhỏ tròn xếp xít nhau, lớp ngoài cùng tế bào chứa nhiều sắc tố và ngoài nó được phủ lớp keo. Sinh sản vô tính bằng tứ phân bào tử nằm trong lớp vỏ tán, nhìn trên bề mặt tán là các chấm đen. Sinh sản hữu tính có trợ bào. Ngoài ra, ở nước ta còn gặp chi *Pterocladia* có tán bẹp, phân nhánh hai bên dạng lông chim.



H.39. *Gelidium*: 1- lát cắt ngang của tán hình trụ tròn, 3, 4- các giai đoạn của tứ phân bào tử

➤ Bộ Cryptonemiales

Là một bộ lớn, có tới 10 họ, nhiều khi dễ lẫn với bộ Gigartinales. Tán đa dạng, từ dạng sợi, dạng trụ, dạng bản đến dạng cây. Tán mềm hay vôi hóa giống như san hô ở họ Corallinaceae. Giao thể thể hệ đồng hình, nhưng khi nuôi trồng một số loài của chi *Pikea*, *Gloiosiphonia* cũng thấy có giao thể thể hệ dị hình.

Chi *Corallina* có tản hóa đá vôi khi già. Tản chia đốt rõ ràng, mỗi đốt có hai nhánh. Cơ quan sinh sản hình thành trên nhánh nhỏ, hình trứng có cuống hoặc u lõi không cuống. Bờ biển nước ta thường gặp hai loài tảo san hô là *Corallina officinalis* L. có đầu nhánh tròn hình dùi và *C. pilulifera* nhánh hẹp.

Chi *Cryptonemia* có giao thể thể hệ đồng hình. Sinh sản vô tính bằng tứ phân bào tử. Giao tử thể khác gốc. Quả bào và các tế bào hỗ trợ được hình thành trên các hệ thống nhánh phụ. Các hệ thống nhánh này tạo thành ở phần giữa vỏ và túi tản, phân nhánh nhiều và được hội tụ chặt lại bởi một điểm nút, gọi là bóng (ampullae). Nhánh quả bào có thể có vài tế bào bên cần cỗi phát sinh từ tế bào thấp hơn và tế bào hỗ trợ của nhánh quả bào này luôn luôn là tế bào xen giữa "bóng". Tế bào hỗ trợ cũng giống như tế bào ở giữa "bóng", thông thường ở vị trí thấp hơn và với một đám sợi đi ra từ nó. Sau khi thụ tinh một hoặc một số ống đưa mọc ra từ bào quả tiếp xúc với tế bào hỗ trợ, từ nó hình thành nên thể bào quả ở bề mặt tản. Ống đưa có thể tiếp tục tiếp xúc với tế bào hỗ trợ của "bóng" khác (H.40). Bào quả thể luôn có vỏ.

Một số chi của họ như *Halymenia*, *Cryptonemia* và *Grateloupia* có dạng bản đồng nhất, trừ cơ quan sinh sản, nên được gọi là Tảo "lá cờ đỏ".



H.40. a- "bóng" có nhánh quả bào, b- "bóng" có một tế bào hỗ trợ (theo Y. M. Chiang)

➤ Bộ Gigartinales

Là bộ lớn nhất của ngành về số lượng họ, có tới trên 20 họ. Đặc điểm đặc trưng của bộ là trợ bào không sinh ra từ sợi hay tế bào đặc biệt hoặc tế bào phụ mà sinh ra từ sợi dinh dưỡng bình thường của tản. Một số chi khó phân biệt với các chi bộ Cryptonemiales khi trợ bào không xác định được là sinh ra từ sợi dinh dưỡng thường hay là từ sợi phụ. Đặc điểm để phân chia họ là tản đơn trục hay đa trục, cách phân chia của tứ phân bào tử là chữ thập hay có khoảng và khoảng không gian liên quan giữa bào quả và trợ bào.

Chi *Gracilaria* là một chi lớn, phân bố rộng khắp thế giới. Đặc điểm đặc trưng là bào quả phát triển theo hướng ra ngoài tản, phân chia chữ thập của tứ phân bào tử. Nhiều loài của chi có giá trị thương mại nhờ hàm lượng aga cao. Chi có khoảng 100 loài, thường gặp loài *G. verucosa* (Hudson) Papenf, tản có cấu trúc đơn trục, tế bào đỉnh đơn độc là giới hạn của mỗi nhánh, nhánh trục trung tâm kết thúc sớm, ít nhiều phân nhánh đôi. Giao thể thể hệ đồng hình, giao tử thể đơn tính. Túi tinh nằm trong các hốc nông hay sâu trên bề mặt tản dục. Quả bào có hai tế bào nhưng

rất khó tìm ra. Bào quả dạng nửa hình cầu lồi lên trên bề mặt tản, có một lỗ cho bào tử quả phát tán. Sống ở các vịnh nông, đầm phá có nền đáy là sỏi cát, có nguồn nước ngọt đổ vào giàu chất dinh dưỡng nhưng nước phải trong, độ muối trong khoảng 5 - 25 phần nghìn.

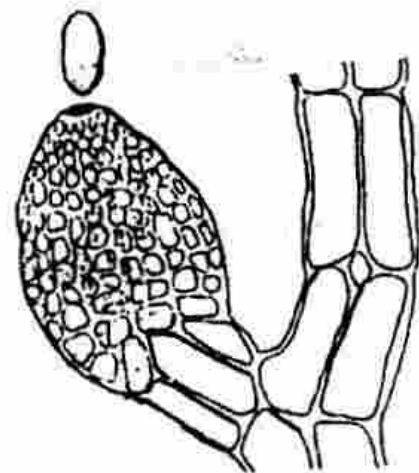
➤ Bộ Ceramiales

Là bộ lớn nhất của ngành về số lượng chi, phân biệt rõ ràng với các bộ khác bởi trợ bào hình thành sau khi thụ tinh từ tế bào hỗ trợ. Đặc điểm nổi bật của bộ là tính đồng dạng trong hệ thống sinh sản cái. Nhánh quả bào luôn luôn có 4 tế bào. Thường một nhánh quả bào đơn độc sản sinh một tế bào hỗ trợ, nhưng một cặp hai nhánh quả bào cũng chỉ sản sinh một tế bào hỗ trợ như ở Ceramiaceae và Delesseriaceae. Tế bào hỗ trợ nguyên là một tế bào ngoại biên, được phân chia ra từ một tế bào trục, sau khi thụ tinh nó trở thành trợ bào.

Sự chuyển nhân lưỡng bội thực hiện bằng hai cách khác nhau. Cách thứ nhất, bào quả có thể chia vào một tế bào tiếp xúc, rồi nó hợp với trợ bào, kiểu này có ở đa số Ceramiaceae và Dasyaceae. Cách thứ hai, bào quả hợp trực tiếp với trợ bào, kiểu này có ở toàn bộ họ Delesseriaceae và Rhodomelaceae. Bào quả thể phát triển từ trợ bào bởi sự phân chia đều của nó vào 1 gonimoblast và 1 tế bào chân. Gonimoblast ban đầu ở Ceramiaceae chia ra 5 gonimolobes. Có ba kiểu: thứ nhất là toàn bộ gonimoblast được chuyển vào bào tử quả, thứ hai là chỉ một nửa gonimoblast chuyển vào trong bào tử quả, thứ ba là gonimoblast chỉ có ở các bào tử quả cuối cùng.

Chi *Levringiella* có một loài ký sinh trên *Pterosiphonia* và *Janczewskia*, và một loài khác ký sinh trên *Laurencia erythrocytis*. Chúng vẫn duy trì một ít sắc tố quang hợp và có chiều cao vài cm. Một số chi của họ tìm thấy ở độ sâu rất lớn.

Chi *Polysiphonia* có tản hình trụ phân nhánh, đứng hay hơi bò, nếu bò mặt dưới có rễ giả, mặt trên sinh ra thân chính đứng. Từ thân chính phân nhánh hình phồng xạ. Mỗi "dóng" có từ 4 - 24 tế bào ống, các tế bào ống này thường co rút ở hai đầu, làm cho nhánh như có đốt và đóng (H.41). Một số loài trên nhánh già có lớp vỏ, đỉnh nhánh có lông hay không, dạng sợi phân nhánh hoặc không, chúng tồn tại hoặc rụng sớm. Các túi tứ phân bào tử hình trứng hay hình cầu có một lỗ.



H.41. Một nhánh mang bào quả của *Polysiphonia hendryi* var. *gardneri* (Kyl.) Hollenb

• Ngành tảo hai roi lông - Cryptophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Thể dinh dưỡng là tế bào dẹt, sống đơn độc, phân lừng bụng, có hai roi và được bao bọc bởi chất periplast. Periplast gồm nguyên sinh chất với các hạt hay các sợi vật chất làm thành từng lớp, do vậy nó tạo nên cấu trúc tứ giác vuông hay lục giác ở bề mặt vách tế bào. Hai roi đi ra từ mặt bụng trong một đường rãnh hay từ một hốc, chỗ đi ra của nó gắn với đỉnh trước của tế bào. Hai roi có thể dài bằng nhau hay hơi không bằng nhau và mang các lông có độ dày và độ cứng như ở roi của Tảo vàng ánh và Tảo nâu. Sự khác biệt rõ với các ngành khác là lông có trên cả hai roi, độ dài của lông trên roi dài và roi ngắn là một điểm khác biệt rõ rệt nữa. Hai đặc điểm khác biệt của roi là đặc điểm đặc trưng của ngành này. Hai chi *Cryptomonas* và *Hemiselmis*, roi dài có hai hàng lông đối diện nhau còn roi ngắn chỉ có một hàng lông.

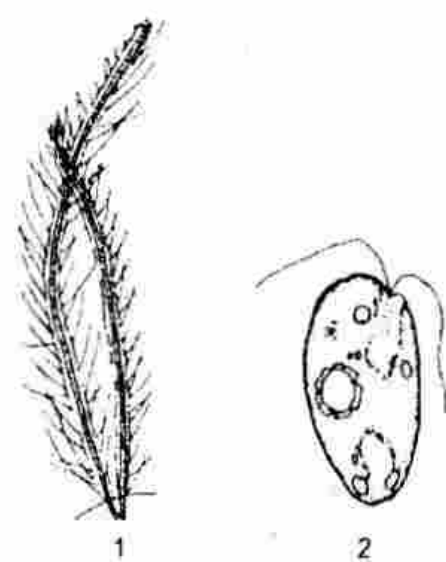
Một biên độ rộng về sự khác nhau của thành phần sắc tố giữa các nhóm của ngành này là hiển nhiên và một số chi không có màu. Màu của tế bào có thể là đỏ, lam, vàng ôliu, nâu hoặc lục. Theo nghiên cứu nuôi trồng của Butcher (1967) thì màu sắc có thể thay đổi theo tuổi như *Chroomonas* có màu đỏ lúc tế bào mới nuôi cấy còn non, còn khi già lại chuyển thành màu hơi lục. Tính không ổn định của màu có khi đã làm người ta lầm lẫn trong phân loại.

Thường chỉ có một hoặc hai thể màu, trừ chi *Cyanomonas* có nhiều thể màu nhỏ. Điểm mắt có ở một số *Cryptomonas*, thường chiếm vị trí giữa tế bào, gần nhân và ở ngoại biên thể màu.

Thành phần sắc tố có chlorophyl a, c; α , β carotin, một số xanthophyl đặc trưng và biliprotein là nguyên nhân của màu đỏ hay lam nhạt ở nhiều *Cryptomonas*. Ở những loài không có màu như *Chilomonas paramecium* Her. có lớp thể trắng, là một tổ chức của tế bào chứa các hạt tinh bột bao quanh bởi mạng lưới nội chất lớp thể. Một số loài sống trú ngụ trong mô của động vật không xương sống hay *Ciliates* biển. Sự nở hoa của chúng gây nên hiện tượng thủy triều đỏ.

b) Sinh sản

Sinh sản sinh dưỡng thực hiện bằng cách phân chia dọc tế bào, các tế bào con mới hình thành có thể chuyển động hoặc không. Sinh sản hữu tính còn chưa rõ ràng.



H.42. 1- roi của *Cryptomonas ovata* Ehr. (theo Hibberd, Greenwood và Griffiths.)
2- *Chroomonas salina* (Wisilouch) Butcher. (theo Butcher)

• Ngành Tảo hai rãnh - Dinophyta (Pyrhophyta)

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Ngành bao gồm các tảo đơn bào có hai roi, hầu hết có khả năng chuyển động. Dạng không chuyển động là dạng thích nghi với nơi sống của nó, bao gồm các dạng hạt, sợi, palmella và amíp. Đa dạng hình thái là do đa dạng về kiểu dinh dưỡng. Bên cạnh tự dưỡng, dinh dưỡng dị dưỡng cũng phát triển trong ngành này như hoại sinh, ký sinh, cộng sinh và toàn dưỡng cũng thấy có.

Thành phần sắc tố có chlorophyl a, c; β carotin và các xanthophin đặc trưng như peridinin, neoperidinin, dinoxanthin và neodinoxanthin. Sản phẩm đồng hóa là tinh bột. Vách tế bào nếu có thì trước hết là cellulosa. Nhân tế bào của ngành này có điểm khác biệt là nhiễm sắc thể không trải qua thời kỳ co và giãn, nhưng thường xuyên duy trì cô đặc, do vậy có thể thấy được ở tất cả các giai đoạn của chu trình nhân.

Một đặc điểm đặc trưng về roi của ngành này là không giống nhau về hình thái và động lực, nó hoạt động độc lập. Lớp Dinophyceae có hai roi nằm trong các rãnh hoặc ở các chỗ lõm. Một roi hướng ra đầu sau, nằm trong rãnh dọc, roi kia nằm trong rãnh ngang, bao quanh tế bào, ở chính giữa hay lệch về một cực. Nhờ hai roi mà tế bào vừa chuyển động quay vừa tiến về phía trước.

Đặc điểm đặc trưng của những loài có vách tế bào là gồm nhiều mảnh, như ở Bộ Dinophysiales vách của nó có tới 18 mảnh.

b) Sinh sản

Sinh sản dinh dưỡng phổ biến là bằng phân đôi tế bào theo chiều dọc, chiều ngang hay xiên của tế bào mẹ. Có ba cách chia:

Đối với các tế bào trần sự phân chia là quá trình co thắt.

Đối với tế bào có vách thì bằng hai cách là trước khi phân chia vách tế bào rưng đi gọi là quá trình lột, sau đó mỗi tế bào con phải tổng hợp vách mới hoàn toàn và cách thứ hai thấy ở chi *Ceratium* là trước khi phân chia, vách tế bào nứt làm đôi hay ở chi *Prorocentrum* và *Dinophysis* trước khi phân chia hai mảnh vỡ tách ra, mỗi nửa nội chất nhận một nửa vách tế bào mẹ và tổng hợp nửa vách còn thiếu. Khi phân chia ngang hay xiên thì thường đường phân chia đi qua vùng mà từ đó roi mọc ra.

Một số loài sống thành tập đoàn dạng sợi như trong chi *Dinothrix* là do tế bào phân chia nhưng không tách ra. Có các dạng sợi không thực sự tạo thành mà do các tế bào được giữ với nhau trong một chuỗi lỏng lẻo như ở chi *Ceratium* và *Goniaulax*, các tế bào có thể tách khỏi nhau dễ dàng.

Sinh sản hữu tính thấy có mô tả ở một số loài, có cả đẳng giao và dị giao nhưng chủ yếu là đẳng giao, đồng tản hay dị tản. *C. tripos* (O.F. Muller) Nitzsch có các dạng nhỏ được xem như giai đoạn trẻ hoặc phụ thuộc, nhưng chúng là những giao tử đực thực (H.43). Giao tử đực đã xâm nhập vào trong tế bào cái, hợp tử vẫn duy

trì chuyển động. Hợp tử của *C. cornutum* (Ehr.) Clap. and Lachm. lại là bào xác nghỉ, một số loài khác hợp tử là giai đoạn không chuyển động và không có vách. Khi môi trường thiếu hụt vừa phải nitrogen, các loài nước ngọt của chi *Peridinium* sinh sản hữu tính. Các tế bào bố mẹ giải phóng các tế bào nhỏ không có vách, chúng hoạt động như các giao tử. Các cặp giao tử định cư từng đôi một và bắt đầu hòa vào nhau, nhưng vẫn duy trì vận động. Quá trình hòa vào nhau hoàn tất trong khi giao tử chuyển động. Một vỏ giáp đã được tạo bởi hợp tử trong khoảng 24 giờ sau quá trình hòa trộn hoàn tất và hợp tử vách dày duy trì vận động trong khoảng 12 - 13 ngày sau, mặc dù nhân của các giao tử đã không kết hợp. Sau đó hợp tử nghỉ khoảng 2 tháng. Khi hợp tử "nảy mầm", nhân của hợp tử phân chia giảm nhiễm, một tế bào dinh dưỡng đơn độc nổi lên từ hợp tử ngủ có vách rất dày, cũng có loài ở *Gymnodinium*, từ hợp tử ngủ giải phóng ra một động bào tử, sau đó nó phân chia hai lần nữa, còn hợp tử ngủ của *Woloszynskia*, quá trình phân chia nhân xảy ra ngay trong hợp tử và giải phóng ra 4 động bào tử.

- Phân bố và vai trò của ngành Tảo hai rãnh

Trong các biển và đại dương, ngành tảo này thường là một trong hai ngành quyết định năng suất sơ cấp. Thường thì chúng đứng vị trí thứ hai, nhưng một số loài có khả năng phát triển mạnh gây hiện tượng nước "nở hoa", khi đó chúng lại giữ vị trí quyết định sinh khối thủy vực. Nhiều loài của các chi *Prorocentrum*, *Gymnodinium*, *Goniaulax*, *Ceratium* và *Cochlodinium* là nguyên nhân gây nên thủy triều đỏ khi chúng phát triển đạt đến mật độ 1 - 20 triệu tế bào trong 1 lít nước. Độc tố sản sinh bởi chúng chưa rõ nhưng có hiện tượng cá, động vật thân mềm và nhiều động vật không xương sống khác bị giết chết khi có thủy triều đỏ.

- Phân loại

Ngành có 5 lớp và có tới 18 bộ, hai trong số 5 lớp nhỏ và nghèo là Ebriophyceae và Ellobiophyceae. Hai lớp Dinophyceae và Desmophyceae được nhiều tác giả sát nhập làm một lớp Dinophyceae. Lớp mới thừa nhận là Syndiniophyceae, bao gồm các loài ký sinh nội bào có đặc điểm nhân đặc trưng.

♦ Lớp Dinophyceae

Là lớp lớn nhất của ngành.

Tế bào chuyển động có hai roi, một roi nằm trong rãnh ngang và một roi nằm trong rãnh dọc. Roi nằm trong rãnh dọc có một phần thò ra ngoài ở đầu sau tế bào. Lớp này có tới 12 bộ.

➤ Bộ Dinophysiales

Chi *Dinophysis* Ehrenberg (H.43) phân bố rộng ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Tế bào thất lại ở bên và có một nếp gấp ở gần đỉnh trước, là kết quả của mảnh vỏ mặt ngắn. Mảnh vỏ mở rộng từ nếp gấp ở nhiều loài có dạng cánh, là bộ phận tăng cường khả năng nổi. Vách tế bào gồm 18 mảnh, trong đó có hai mảnh trong số 4 mảnh của nửa sau là rất lớn.

➤ Bộ Gymnodiniales

Chi *Gymnodinium* Stein. (H.43) phân bố từ vùng ôn đới tới vùng nhiệt đới trong nước ngọt, nước lợ và nước biển. Tế bào có nếp gấp ở giữa. Nếp gấp có thể làm một vòng toàn vẹn bởi điểm gấp ở mặt bụng hoặc hơi chệch bên. Như tên chi đã chỉ ra, chi này bao gồm các dạng trần. Trong chi cũng có loài dị dưỡng, toàn dưỡng, loài tự dưỡng có màu vàng đến vàng tối hay màu nâu.

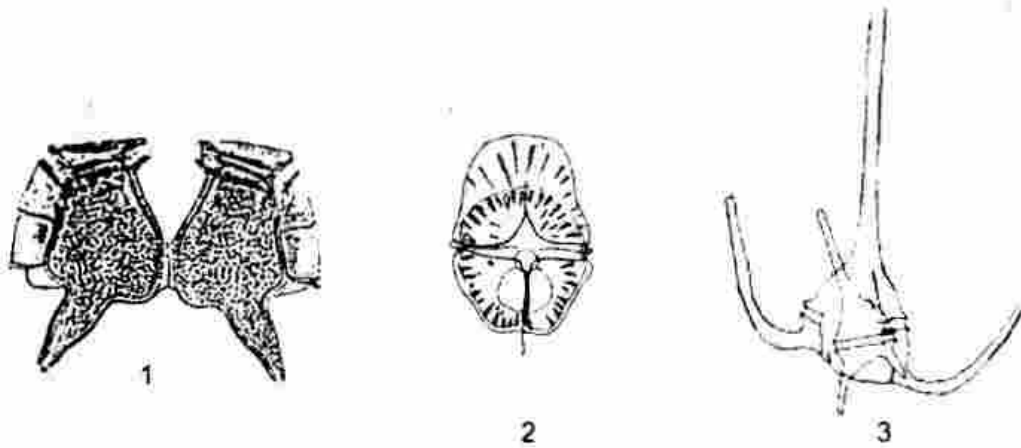
➤ Bộ Noctilucales

Chi *Noctiluca* Suriray là một trong các chi đặc sắc tìm thấy trong thành phần phù du vùng neritic bởi kích thước lớn của nó (tới 2mm đường kính), tế bào hình cầu trần hay hơi hình cầu với các tua cảm đặc trưng. Tế bào có nhiều không bào và các sợi nguyên sinh chất đi ra từ khối nhân trung tâm, có thể thấy được rõ ràng. Rãnh ngang tiêu giảm, chỉ còn giống như răng, roi dọc rất nhỏ nhưng rãnh phát triển sâu, là nơi giữ thức ăn.

Dinh dưỡng của chi là toàn dưỡng, nó ăn các loài khác của ngành. Loài *Noctiluca miliaris* Sur phát quang, loài này và loài *Goniualax polyedra* phát quang ở vùng nước neritic còn các loài khác của ngành phát quang ở vùng nước pelagic.

Tế bào của *Noctiluca* có thể bơi thẳng lên bề mặt của nước nhờ đặc tính sinh lý của nó là hấp thụ chọn lọc, loại trừ các ion hóa trị 2 nặng (canxi, sulphat) và tích lũy ion nhẹ (natri, ammonium) trong tế bào chất.

Sinh sản hữu tính có thể thực hiện bằng phân đôi dọc, tạo hai giao tử hay nhân của tế bào phân chia nhiều lần cho ra hàng 1000 nhân con và ít nhất tồn tại được 256 nhân, chia thành 4 nhóm để hình thành nên các đẳng giao tử.



H.43. 1- *Dinophysis* sp. (theo Harold), 2- *Gymnodinium mirabile* Penard (theo Kamaji)
3- sinh sản hữu tính ở *Ceratium* (theo Stosch)

➤ Bộ Peridinales

Chi *Peridinium* Erenberg phổ biến ở biển cũng như ở nước ngọt, là các loài dị dưỡng. Sự có mặt của các sừng ở cả hai đầu là đặc điểm phổ biến ở các loài. Rãnh ngang thường ở giữa tế bào, đôi khi dịch lên trên hay xuống dưới là đặc điểm của một số loài.

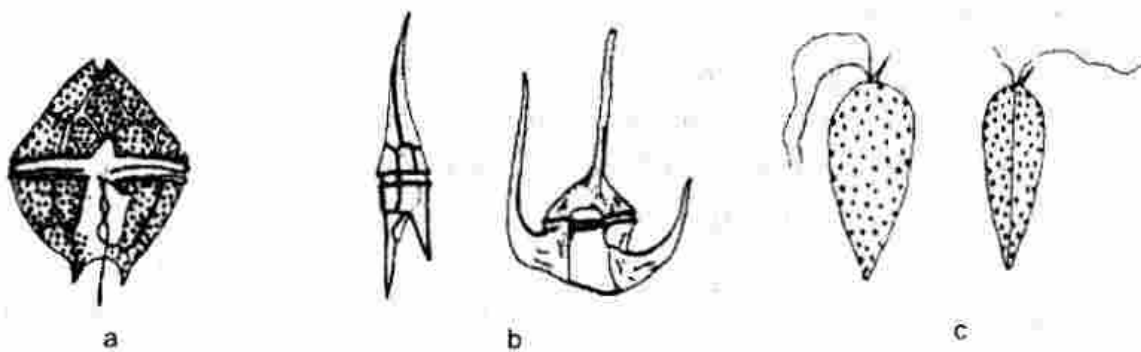
Chi *Ceratium* Schrank. (H.44) gặp ở nước ngọt, nước lợ và biển. Nửa vỏ trên luôn kéo dài thành 1 sừng và nửa vỏ dưới luôn kéo dài thành 2 hoặc 3 sừng. Từ 4 kiểu cơ bản của tế bào có tác giả đã chia làm 4 phân chi. Sinh sản chủ yếu là phân đôi dọc, mỗi nửa nhận một phần vỏ rồi tổng hợp lên phần vỏ thứ hai. Hầu hết các loài sống đơn độc, trừ một số loài hình thành tập đoàn dạng sợi lỏng lẻo như *C. lunula* Schimper và *C. vultur* Cleve. Hầu hết các loài là tự dưỡng, nhưng toàn dưỡng đối với thức ăn đặc biệt có thể là phụ thêm vào dinh dưỡng tự dưỡng của *C. hirundinella*.

➤ Bộ Pyrocystales

Chi *Pyrocystis* Thomson có phát quang, không có khả năng chuyển động. Tùy loài, tế bào có thể là hình cầu, hình con suốt hay hình mặt trăng. Vách tế bào là lớp cellulosa mỏng. Dinh dưỡng là quang tự dưỡng, thể màu có thể di chuyển vào một góc cách xa nhân khi có ánh sáng mạnh. Sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia tế bào tạo nên bất động bào tử hay động bào tử một roi.

➤ Bộ Prorocentrales

Chi *Prorocentrum* Ehrenberg (H.44) có vách tế bào gồm hai mảnh và gắn lại với nhau ở bên. Hình dạng tế bào có thể là hình cầu, ôvan hoặc hình giọt nước tùy ở phía nhìn. Có hai roi khác nhau về động lực dính ở đầu trước. Dinh dưỡng của hầu hết các loài là quang tự dưỡng với một hoặc vài thể màu trong tế bào. Sinh sản bằng cách chia dọc tế bào, mỗi nửa nhận một nửa vách tế bào mẹ, cũng có trường hợp phân chia tạo nên 4 tế bào con.



H.44. a- *Peridinium conicoides* Paulsen (theo Kamaji),
b- *Ceratium* (theo Yamaji), c- *Prorocentrum* (theo Harold)

• Ngành Tảo có phần phụ - Haptophyta

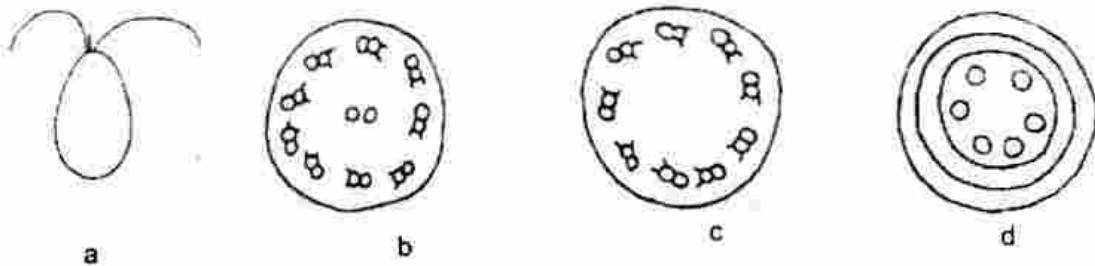
Ngành này có tác giả để là một lớp Prymnesiophyceae (Harold C. Bold, Michael J. Wynne) hay phân lớp Occolithophoridophycidae thuộc lớp Chrysomonadophyceae của ngành Tảo vàng ánh. Một số tác giả đã gộp các ngành Tảo vàng ánh, Tảo vàng, Tảo silíc, Tảo Haptophyta và thậm chí cả Tảo nâu thành một ngành Tảo vàng. Ngược lại, các tác giả theo trường phái chia nhỏ thì tách các nhóm trên thành 5 ngành và tách lớp Eustigmatophyceae thuộc ngành Tảo vàng thành một ngành

riêng. Như vậy, tùy tác giả mà nhóm tảo roi lệch có thể chỉ để 1 ngành, 2 ngành, 5 ngành hay 6 ngành.

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Cơ thể dạng mô nát, có hai roi bằng nhau, gần bằng nhau hoặc không bằng nhau với cùng động lực hoặc khác động lực. Một số giai đoạn chuyển động có một haptonema (H.45) mọc lên gần với cặp roi. Cấu trúc của haptonema không giống roi, vị trí của nó cũng tách biệt với roi. Bằng biện pháp quay phim, Leadbeater đã khám phá ra khả năng vận động chủ động và cơ chế kiểm soát bám sinh hướng cuộn tròn của haptonema. Có ý kiến cho haptonema là cơ quan để bám hoặc liên quan với dinh dưỡng kiểu thực bào, Leadbeater đã phủ nhận chức năng này và chỉ ra không có bằng chứng haptonema là cơ quan xúc tu thay cho mục đích nổi. Một số dạng của chi *Primnesium* và *Phaeocystis*, haptonema ngắn và nhọn, còn ở *Hymenomonas roseola* Stein, haptonema tiêu giảm chỉ còn là cái u nhỏ.



H.45. a- Haptonema ở *Primnesium*, b- lát cắt ngang roi *Euglena* (9+2)

c- lát cắt ngang roi tinh trùng Tảo silíc trung tâm (9+0), d- lát cắt ngang Haptonema (theo Harold)

Các vảy trên bề mặt tế bào có thể bao phủ cả ở giai đoạn chuyển động và không chuyển động. Thành phần của vảy là chất hữu cơ, cellulosa chỉ có ở *Pleurochrysis*. Sự ngưng đọng của canxi cũng có thể có trên bề mặt của kiểu thứ hai của vảy sinh ra trong coccolithophorid, nó là một nhóm lớn của ngành này. Silic chưa thấy là thành phần của vảy.

Các loài của ngành phân bố chủ yếu ở biển, nhiều loài gây nên hiện tượng "nước nở hoa".

Hầu hết các loài là quang tự dưỡng, nhưng cũng có khả năng dị dưỡng hoặc hoại sinh hoặc thực bào. Khả năng dị dưỡng là khả năng của chúng khi chìm khỏi vùng có ánh sáng (vùng euphotic).

Chất phủ tế bào có một số kiểu như có dạng trần, có dạng là các vảy hữu cơ giống nhau hay không giống nhau. Các vảy dạng bản đơn giản là cơ sở của các dạng phức tạp hơn. Cũng có các chi vách tế bào rất dày, là kết quả của quá trình chống chất. Một số chi vách tế bào có thể thay đổi theo tuổi. Lúc non chỉ là lớp mỏng nhưng khi già trở nên dày, các chất khoáng có thể ngưng đọng trên nó. Một số trường hợp trên bề mặt haptonema hình thành các vảy ôvan nhỏ. Vảy được hình thành trong các túi golgi.

Các vẩy có khảm cac bo nat canxi, các vẩy riêng lẻ gọi là coccolith, là sản phẩm bên trong túi của thể golgi và tập hợp các vẩy làm thành bộ xương cứng xung quanh tế bào.

b) Sinh sản và chu trình phát triển

Thường sinh sản vô tính bằng cách phân đôi tế bào hoặc hình thành và giải phóng ra vài tế bào chuyển động hay không chuyển động. Một số loài hình thành nên các dạng tập hợp nhiều tế bào, có hình thái đa dạng: dạng sợi ở *Apistonema* và *Crysotila*; tập đoàn dạng palmella ở *Ochrosphaera*; dạng các gói hình khối ở *Sarcinochrysis*; hoặc đơn bào hình hạt (coccoit) và hình đám ở *Pleurochrysis*.

• Ngành Tảo vàng ánh - Chrysophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Hình thái cơ thể rất đa dạng, có thể gặp các dạng amíp, mô nát và dạng hạt. Sống đơn độc hay sống thành tập đoàn dạng palmella, dạng sợi hay dạng cây, một số loài là đa bào dạng sợi hay dạng bản. Dạng chuyển động thường có một hay hai roi không đều nhau. Thành phần sắc tố có diệp lục a, c, các sắc tố nhóm carotin và xantophin. Tùy thuộc thành phần sắc tố, màu của Tảo vàng ánh có thể là màu vàng kim, vàng xanh hay nâu xanh. Sản phẩm đồng hóa là leucosin ở dạng một hạt lớn, khác với tinh bột là không bắt màu với iốt. Một số loài của ngành có cơ thể trần còn các loài có vách tế bào thì rất đa dạng, như có thể được phủ bằng vẩy, bằng vỏ giáp. Vách tế bào và vỏ giáp có thể là Cellulosa - pectic, có hoặc không thấm silic. Vỏ giáp có thấm muối canxi ở một số chi. Một nhóm có thấm silic là nhóm khác biệt rõ của ngành và có tên là Silicoflagellates. Tảo phân bố chủ yếu ở nước ngọt không bị ô nhiễm và ưa khí hậu mát mẻ hay lạnh. Hầu hết các loài có đời sống tự dưỡng, cũng có loài không có sắc tố, dinh dưỡng kiểu toàn dưỡng, cũng có khi tồn tại cả tự dưỡng và dị dưỡng ở một loài. Chúng thường sống phù du, một số loài sống bám bằng chân nhầy. Có những loài có roi cũng sống bám bằng sợi nhầy dài và sự vận động của chúng giới hạn trong phạm vi độ dài dây nhầy. Rất ít khi gặp Tảo vàng ánh sống ở đáy hay trong đất ẩm.

b) Sinh sản

Phương thức sinh sản chính của Tảo vàng ánh là sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia tế bào hay sinh sản vô tính bằng động bào tử có 1 hay hai roi. Sinh sản hữu tính chỉ mới phát hiện thấy ở một số loài và là đẳng giao, hợp tử hình thành thường có dạng túi, vách túi nhiễm silic cứng và chắc, giúp cho hợp tử tồn tại được qua điều kiện bất lợi.

- Vai trò của ngành Tảo vàng ánh

Tảo vàng ánh là một trong các thành phần thực vật phù du của các thủy vực nước ngọt có mức dinh dưỡng trung bình và nghèo. Nhiều loài là thức ăn chính của

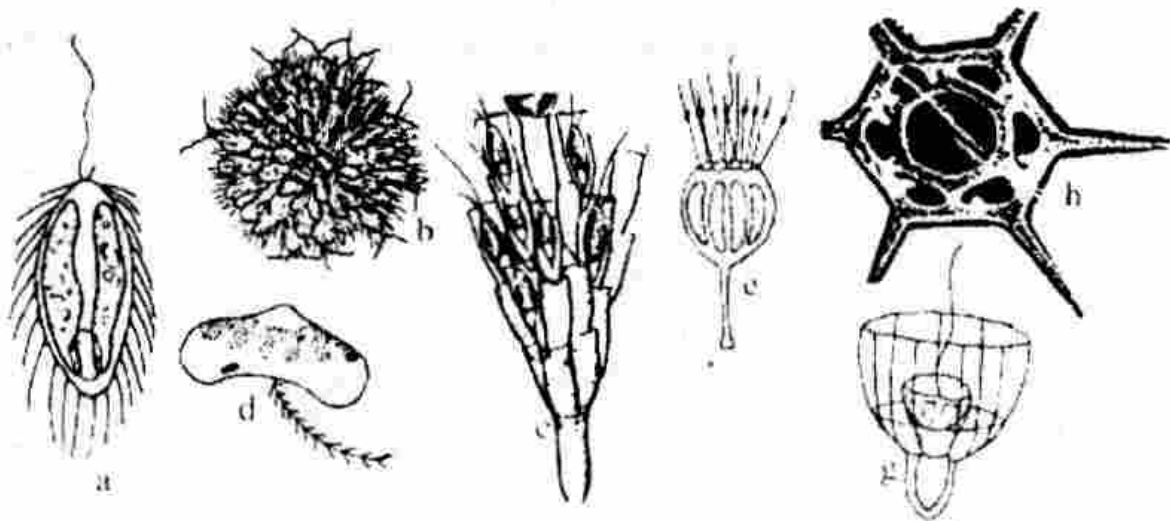
động vật phù du như các loài thuộc chi *Chromulina*. Một số loài thuộc các chi *Mallomonas*, *Synura*, *Dinobryon* đôi khi gây nên hiện tượng nước nở hoa, làm cho nước có mùi cá ở các hồ chứa nước sinh hoạt, chứa nước cho các cơ sở sản xuất, gây khó khăn cho khâu kỹ thuật xử lý chúng.

- Phân loại

Là ngành lớn và rất đa dạng. Dựa trên có hay không có và số lượng roi, chúng được chia thành ba lớp.

♦ Lớp Tảo vàng ánh hai roi - Chrysodiflagellaphyceae

Tảo là đơn bào dạng mô nát, dạng hạt, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn, sống thành khối kiểu palmella, một số có dạng sợi hay dạng bản. Dạng mô nát và các giai đoạn chuyển động của các loài có tảo dinh dưỡng không phải dạng mô nát có hai roi không đều nhau và khác nhau về động lực. Bộ Ochromonadales có dạng mô nát sống thành tập đoàn hay palmella; Chrysapiales có dạng hạt sống đơn độc hay sống thành tập đoàn; Phaeothamniales có dạng sợi hay bản. Chi thường gặp là *Mallomonas*, *Synura* và *Dinobryon* (H.46) thuộc bộ Ochromonadales ở các thủy vực nước ngọt sạch.



H.46. a- *Mallomonas* (theo Harold), b- *Synura* (theo Kristiansen),
c- *Dinobryon* (theo H. Skuja), d- *Phaeaster* (theo Belcher),
e- *Pedinella* (theo Swale), g- *Pleurasiga* (theo Throndsen), h- *Distephanus* (theo Harold)

♦ Lớp Tảo vàng ánh một roi - Chrysomonoflagelaphyceae

Đặc điểm khác biệt của lớp là dạng mô nát và giai đoạn chuyển động của các loài có tảo dinh dưỡng không phải mô nát là chỉ có một roi. Tảo là dạng mô nát sống đơn độc hay sống thành tập đoàn dạng palmella hay dạng hợp bào. Tảo sống tự do hay bám. Một số có dạng hạt hay dạng sợi hoặc dạng bản. Một số có vòng "rẽ" ở đầu sau tế bào hay một cổ áo bằng chất nguyên sinh bao quanh roi ở đầu trước.

➤ **Bộ Chromulinales**

Tảo có dạng amíp, mô nát hay hạt, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn. Tảo phân bố ở nước ngọt và nước mặn. Có thể gặp các chi *Chrysamoeba*, *Phaeaster*.

➤ **Bộ Craspedomonadales**

Tảo có dạng mô nát, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn. Đặc điểm đặc trưng của bộ là có “rễ” ở đầu sau hay cổ áo bằng chất nguyên sinh bao quanh roi ở đầu trước. Nếu tế bào có phần “rễ” ở đầu sau thì cổ áo bao quanh roi ở đầu trước không có. Các chi *Pedinella*, *Pseudopedinella*, *Pleurasiga* gặp ở nước mặn và chi *Proterospongia* gặp ở nước ngọt.

➤ **Bộ Dictyochales**

Bộ này có nhóm silicoflagellates sống ở biển. Chúng có bộ xương silíc, bao gồm một mạng của các ống. Chi thường gặp là *Distephanus* (H.46).

◆ **Lớp Tảo vàng ánh không roi - Chrysoaflagellaphyceae**

Tảo là tế bào trần, sống thành các tập đoàn palmella, hoặc là dạng hạt có vách tế bào, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn, một số có dạng sợi hay dạng bản. Trong chu trình sống không có giai đoạn chuyển động. Khi sinh sản có thể hình thành dạng amíp. Bộ Chrysococcales có tảo là các tế bào trần, sống thành tập đoàn dạng palmella; bộ Rhizochrysidales có tảo dạng rễ, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn, trần hay có vỏ cứng; Stichogloeales có tảo dạng hạt, có vách tế bào, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn; Phaeoplacales có tảo dạng sợi hay dạng bản, có vách tế bào.

• **Ngành Tảo vàng - Xanthophyta**

Ngành này trước xếp vào Tảo lục, nó được tách thành một lớp Tảo roi lệch vào năm 1889 bởi Luther, với tên Heterocontae. Ngành này khác với Tảo lục là không có diệp lục b và sản phẩm đồng hóa không có tinh bột mà là lécôsin, dầu và mỡ. Ngành này khác với ngành Tảo vàng ánh và ngành Tảo silíc bởi sự vắng mặt của sắc tố Fucoxanthin và nhiều đặc điểm khác nữa.

- **Đặc điểm đặc trưng**

a) **Cấu tạo**

Hình thái cơ thể rất đa dạng. Có thể gặp dạng amíp, mô nát và dạng hạt. Sống đơn độc hay tập đoàn. Một số là đa bào dạng sợi đơn giản hay phân nhánh, dạng ống nhiều nhân do phân chia nhưng không hình thành vách ngăn ngang. Vách tế bào không có hoặc là bằng xellulosa. Các loài là mô nát hay động bào tử của các dạng không phải là mô nát thường có hai roi không đều nhau, cũng có khi là một roi hay nhiều roi, xếp thành từng đôi không đều nhau dính ở đầu trước. Vách tế bào là nguyên vẹn, trừ chi *Tribonema* vách tế bào gồm hai mảnh.

Thế màu, thường mỗi tế bào có từ 2 đến 6 cái hình khay. Thành phần sắc tố có chlorophyll a, c, carotin và xanthophin. Tảo thường có màu vàng lục. Sản phẩm đồng hóa là dầu và lécucosin, cũng giống như Tảo vàng ánh và Tảo silic là tinh bột không được hình thành.

Roi dài thường có lông và dài hơn roi ngắn từ 4 - 6 lần, thường hướng về phía trước; roi ngắn nhẵn, hướng xiên so với trục dọc tế bào hoặc hướng hẳn ra sau.

b) Sinh sản

Tảo vàng sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân đôi tế bào hay bằng các phần của tập đoàn. Sinh sản vô tính bằng động bào tử. Động bào tử có cấu tạo giống như dạng mô nát, có hai roi không bằng nhau hay chỉ có một roi và thường được hình thành một số trong động bào tử nang. Có loài chỉ hình thành một động bào tử với nhiều đôi roi không đều nhau. Có loài sinh sản vô tính kiểu amíp hay bằng bất động bào tử. Có chi như *Botrydium*, nếu ở dưới mặt đất sinh sản vô tính hình thành động bào tử, còn ở trên mặt đất lại hình thành bất động bào tử. Các loài thuộc bộ Heterococcales sinh sản vô tính lại bằng tự bào tử (autospore) hoặc bằng túi bất động bào tử hay bằng bào tử màng dày ở các loài dạng sợi, toàn bộ tế bào dinh dưỡng hình thành nên một bào tử màng dày.

Sinh sản hữu tính ở Tảo vàng rất hiếm gặp, ở *Tribonema* theo Scherffel (1951) có hai loại giao tử bất động và chuyển động, còn ở *Botrydium* theo Meenvus (1940) giao tử của chúng chuyển động, đẳng giao hay dị giao.

Tổ tiên của Tảo vàng có thể là dạng amíp tiến hóa lên dạng mô nát, sau đó là dạng hạt, dạng tập đoàn palmella rồi dạng sợi và tiến hóa nhất của ngành là dạng ống.

- Vai trò của Tảo vàng

Tảo vàng chủ yếu gặp ở các thủy vực nước ngọt có độ dinh dưỡng trung bình hay nghèo. Chúng có trong thành phần phù du hoặc sống bám. Một số loài sống trên đất hay thân cây ẩm. Sinh khối Tảo vàng tạo nên thường không lớn, nhiều loài lại có màng chất keo, khó khăn cho việc tiêu hóa của cá.

- Phân loại

Dựa trên cấu trúc cơ thể Tảo vàng chia làm 6 lớp.

♦ Lớp Tảo vàng dạng mô nát có hai roi không đều nhau - Xanthomonadophyceae

Tảo dạng mô nát hay có giai đoạn amíp tạm thời. Tế bào trần có hai roi không đều nhau ở đầu trước. Chi thường gặp là *Olisthodiscus* và *Goniostomum* (H.47).

♦ Lớp Tảo vàng dạng amíp - Xanthopodophyceae

Tảo đa số có dạng amíp, có các chân giả nên lớp còn có tên là lớp Tảo vàng dạng rễ. Tảo là đơn bào sống đơn độc hay đa bào, động bào tử có hai roi.

♦ **Lớp Tảo vàng có bao nhầy - Xanthocapsophyceae**

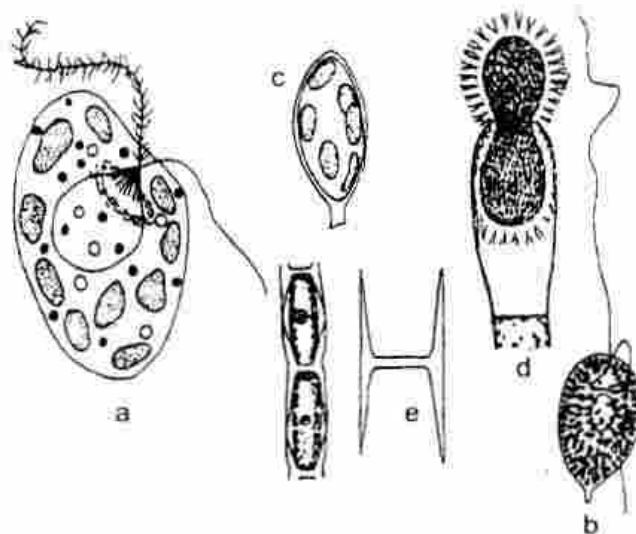
Tảo có dạng hạt, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn, thường có bao nhầy, động bào tử có không bào co bóp.

♦ **Lớp Tảo vàng dạng hạt - Xanthococcophyceae**

Tảo có dạng hạt, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn, nhưng không bao giờ có dạng palmella. Động bào tử có một hay hai roi, nhưng không có không bào co bóp. Các chi thường gặp là *Botrydiopsis* và *Characiopsis* (H.47).

♦ **Lớp Tảo vàng dạng sợi - Xanthotrichophyceae**

Tảo đa bào dạng sợi đơn giản hay phân nhánh. Tế bào hình trụ. Vách tế bào gồm hai mảnh ghép lại với nhau. Mối ghép giữa hai mảnh vỏ thường yếu hơn chỗ nối giữa hai tế bào. Do vậy nếu cho axit axêtic vào, chỗ nối hai mảnh vỏ bị tách ra, còn nối giữa hai tế bào không bị tách, do vậy nhìn thấy một loạt vách tế bào có hình chữ H. Tảo sinh sản vô tính bằng động bào tử một hoặc hai roi hay bằng bào tử màng dày. Sinh sản hữu tính là đẳng giao hay dị giao, nhưng chỉ mới thấy ở một số loài. Chi thường gặp là *Tribonema* (H.47).



H.47. a- *Olisthodiscus* (theo Leadbeater), b- *Goniostonum* (theo G. M Smith), c- *Characiopsis* (theo K. Lee), d- *Vaucheria* - động bào tử nhiều roi (theo Bold), e- *Tribonema*

♦ **Lớp Tảo vàng dạng ống - Xanthosiphonophyceae**

Tảo là tế bào lớn nhiều nhân, gồm phần bám như "rễ" và phần dinh dưỡng. Cấu tạo kiểu ống của tảo là kết quả của quá trình phân chia nhưng không hình thành vách ngăn ngang. Sinh sản vô tính bằng động bào tử hai roi hay động bào tử có nhiều đôi roi không đều nhau. Chi thường gặp là *Botrydium* và *Vaucheria* (H.47).

• Ngành Tảo một roi - Eustigmatophyta

Trước đây các đại diện của ngành này thuộc bộ Tảo vàng dạng mô nát của lớp Tảo vàng trong ngành Tảo vàng. Nhưng do sự khác biệt về siêu cấu trúc và về thành phần sắc tố nên Hibberd và Leedale (1970, 1971B) đã tách thành một lớp riêng có tên là Eustigmatophyceae. Ở đây các lớp của ngành Tảo vàng theo Leedale đều nâng thành ngành, do vậy lớp này cũng nâng thành ngành. Theo Gordon ngành này còn là ranh giới giữa nấm và tảo.

Một khác biệt rõ rệt nhất của ngành này với các ngành trong hướng tiến hóa sắc tố vàng và có roi lệch là:

1. Động bào tử có điểm mắt, gồm các hạt nhỏ không đều nhau gắn ở đỉnh trước của động bào tử, sát với roi, nhưng không có màng tách biệt như điểm mắt ở Tảo mắt.

2. Động bào tử giống amíp, luôn có một roi hướng về phía trước và có hai hàng lông. Roi nhẵn có ở hai chi *Ellipsoidion* và *Pseudocharaciopsis*.

3. Khác biệt về siêu cấu trúc của ngành này là thể golgi không có ở tế bào chuyển động.

4. Khác biệt nữa là sắc tố violaxanthin là một trong các sắc tố chính của ngành lại không có ở các ngành khác

5. Chỉ có diệp lục a với β carotin chứ không có diệp lục b và c.

Các chi có dạng hạt là *Pleurochloris*, *Ellipsoidion*, *Vischeria*, *Polyedriella* và *Pseudocharaciopsis* không có cuống, hình thoi, thường gắn với giá thể bằng chân hình đĩa giống như *Characium*, *Pseudocharacium* ở Tảo lục và *Characiopsis* ở Tảo vàng. Tế bào dinh dưỡng khi già có thể có nhiều nhân và vài thể màu. Động bào tử trần và hơi có dạng amíp.

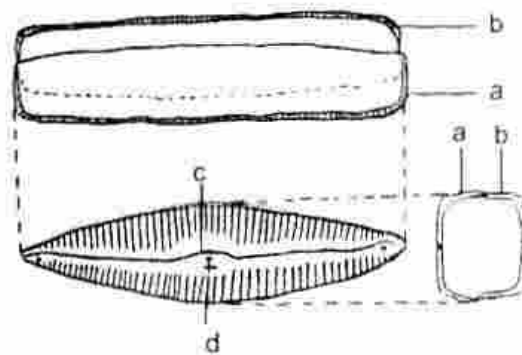
• Ngành Tảo silic - Bacillariophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Tảo là đơn bào dạng hạt sống đơn độc hay sống thành tập đoàn dạng palmella, dạng sợi, dạng chuỗi, dạng dích zác, dạng băng, dạng sao, dạng các ống nhảy không phân nhánh hay phân nhánh đơn giản hoặc phức tạp dạng cây. Kích thước của tế bào từ vài μm đến 1mm. Tế bào Tảo silic có nhân là lưỡng bội. Tảo silic khác biệt với tất cả các ngành tảo khác bởi cấu trúc độc đáo của vách tế bào là gồm hai mảnh cấu thành bởi lớp trong là pectin và lớp ngoài là chất silic ($\text{SiO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Hai mảnh vỏ có cấu trúc như hai nắp của một cái hộp lắp vào với nhau, bên trong chứa tế bào chất. Như vậy có một mảnh vỏ lớn và một mảnh vỏ nhỏ hơn. Bề mặt của mỗi mảnh vỏ là mặt vỏ của tế bào. Như vậy mỗi tế bào có hai mặt vỏ. Mặt bên của mảnh vỏ khi lắp vào với mặt bên của mảnh vỏ thứ hai tạo thành mặt dai của tế bào. Nếu mặt vỏ có hình tròn, hình elip hay hình có hai góc thì mỗi tế bào chỉ có hai mặt dai.

còn mặt vỏ có hình nhiều góc thì tương ứng với mỗi rãnh của hình đa giác của mặt vỏ là một mặt đai. Những Tảo silic trên mặt vỏ có các cấu trúc hoa văn là các vách hay sườn ngang hoặc xiên hoặc các chấm xếp thành hàng và đối xứng qua trục dọc tế bào theo kiểu lông chim thì thuộc lớp Tảo silic lông chim. Thường các hoa văn nằm hai bên mặt vỏ để lại một đai ở chính phần trục dọc không có hoa văn gọi là vùng trục. Nếu ở vùng trục hay ở mép mặt vỏ có hai hay một số đường vạch chạy từ hai đầu tế bào vào trung tâm mặt vỏ thì các tảo đó có khả năng chuyển động. Cơ chế chuyển động của tế bào là nhờ đường vạch mà ta nhìn thấy chính là khe trên vách tế bào, khe này thông với khoang tế bào bằng hai ống vuông góc với khe ở đỉnh tế bào và ở giữa tế bào. Khi nội chất chuyển động trong khe đã tạo nên lực đẩy tế bào đi, những loài chỉ có vùng trục mà không có khe vỏ hoặc chỉ có trên một mặt vỏ thì không có khả năng chuyển động (H.48). Những Tảo silic có hoa văn là các đường vạch, là các chấm, các vân dạng vảy hay dạng mắt sàng, xếp lộn xộn hay xếp theo quy luật nhất định trên bề mặt vỏ thì thuộc lớp Tảo silic trung tâm. Các loài thuộc lớp này không có khả năng chuyển động, các hoa văn trên bề mặt vỏ là nhằm làm tăng diện tiếp xúc với nước để tăng khả năng nổi. Ngoài ra ở lớp này trên bề mặt vỏ còn có các mấu, gai, lông tơ để liên kết các tế bào với nhau thành tập đoàn cũng là nhằm làm tăng khả năng nổi. Hoa văn trên bề mặt vách tế bào là do độ dày mỏng khác nhau của vách hay do cấu trúc của các khoang trong thành của vách tế bào. Cũng có khi các khoang có hình khác nhau ở đầu trên bề mặt vỏ và đầu tiếp xúc với nội chất, do đó ở các độ chiết quang khác nhau của kính hiển vi, các hoa văn có thể là hình tròn hay hình lục giác.

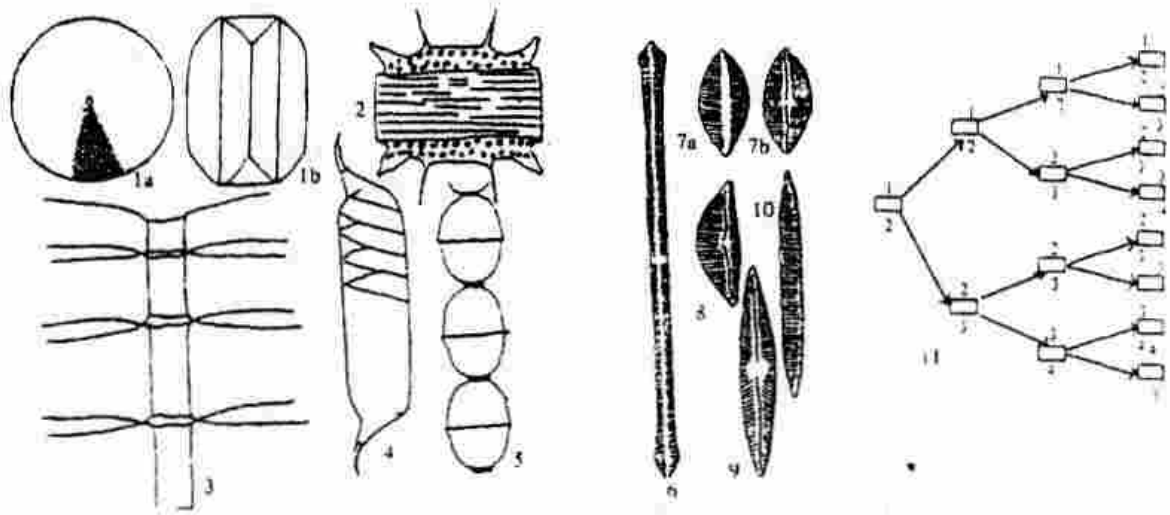


H.48. Cấu trúc vách tế bào Tảo silic: a- mảnh vỏ lớn, b- mảnh vỏ nhỏ, c- kê vỏ, d- vân vỏ

Tế bào của các loài thuộc lớp Tảo silic lông chim thường có hình thoi, hình trứng, hình thước, hình nệm, hình gậy hay hình đuôi trống. Mặt vỏ có hình thuyên, hình elip, hình mũi mác, hình trứng... Các loài thuộc lớp Tảo silic trung tâm tế bào thường có hình trống, hình trụ, hình hộp. Mặt vỏ tròn, elip, tam giác hay tứ giác... (H.49).

Nguyên sinh chất của tế bào trong suốt, làm thành lớp mỏng nằm dưới vách tế bào, hay thành khối nhỏ ở trung tâm tế bào và có nhiều sợi nguyên sinh chất nối với vách tế bào, phần còn lại của khoang tế bào là không bào. Trong nguyên sinh chất có thể màu dạng bản hình chữ H như ở lớp Tảo silic lông chim hay hình hạt,

hình đĩa ở Tảo silíc trung tâm. Thành phần sắc tố có diệp lục a, c; carôtin và xanthophin. Sản phẩm đồng hóa cũng giống như các ngành khác trong nhóm là chrysolaminaran và dầu, thường tập trung thành các giọt màu da cam, ngoài ra còn có vólutin cũng tập trung thành các giọt nhưng có màu xanh lam.



H.49. 1-5- các kiểu tế bào của Tảo silíc trung tâm; 1a- mặt vỏ, 1b- mặt đai của *Coscinodiscus*, 2- *Bidulphia*, 3- *Chaetoceros*, 4- *Rhizosolenia*, 5- *Melosira*, 6-10- các kiểu tế bào của Tảo silíc lông chim; 6- *Synedra*, 7a-7b- *Achnanthes*, 8- *Cymbella*, 9- *Navicula*, 10- *Nitzschia*, 11- sinh sản sinh dưỡng

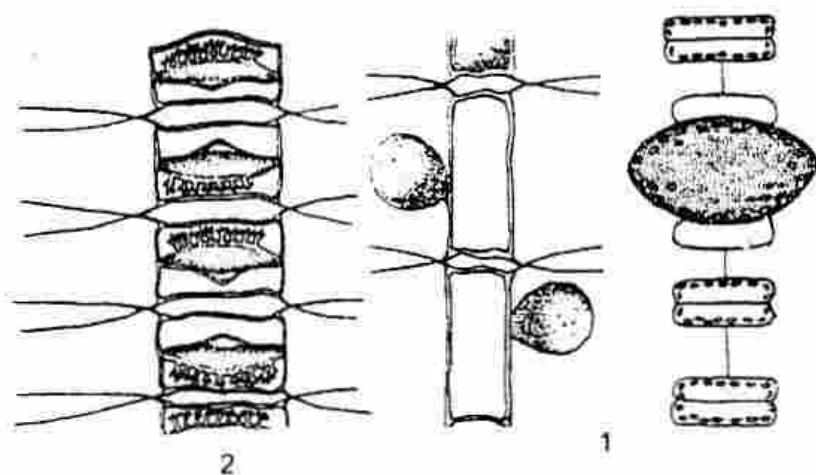
b) Sinh sản

Tảo silíc sinh sản sinh dưỡng là chủ yếu. Khi sinh sản, nội chất của tế bào phân đôi, đồng thời hai mảnh vỏ tách ra, mỗi nửa nội chất nhận một mảnh vỏ rồi tự tổng hợp mảnh vỏ thứ hai. Mảnh vỏ mới bao giờ cũng là mảnh vỏ nhỏ. Kết quả của quá trình phân chia nhiều lần, từ một tế bào ban đầu có kích thước chuẩn của loài tạo nên một số lượng lớn tế bào, trong đó chỉ có một tế bào lấy được mảnh vỏ lớn của tế bào ban đầu là có kích thước bằng kích thước tế bào ban đầu. Còn tất cả các tế bào khác nhiều hoặc ít đều nhỏ hơn tế bào ban đầu (H.49). Cứ như thế, qua rất nhiều lần phân chia, kết quả sẽ tạo ra những tế bào có kích thước rất nhỏ, tới hoặc quá giới hạn tối thiểu của kích thước của loài thì khi phân chia các tế bào đó không lấy mảnh vỏ của tế bào mẹ, hoặc chỉ lấy tạm thời. Nó hình thành lớp vỏ tạm là perizonium, dựa vào lớp vỏ đó, tế bào chất lớn lên, do đó nó được gọi là bào tử sinh trưởng (auxospore) (H.50). Khi đã lớn đến mức đạt kích thước chuẩn của loài thì bào tử sinh trưởng tổng hợp nên hai mảnh vỏ mới.

Khi gặp điều kiện bất lợi, Tảo silíc có thể hình thành bào tử nghỉ bằng cách tế bào chất mất nước, co lại và hình thành lớp vỏ tạm nhưng dày, đôi khi có gai nhưng vẫn nằm trong khoang của tế bào mẹ (H.50). Khi điều kiện môi trường trở lại bình thường, lớp vỏ tạm tan đi, tổng hợp vỏ mới hay nội chất bào tử nghỉ dùng lại hai mảnh vỏ cũ và lại tiếp tục sống bình thường.

Sinh sản hữu tính không phải dễ gặp ở Tảo silíc. Tảo silíc lông chim khi sinh sản hai tế bào lại gắn nhau, sau đó nội chất của chúng chui ra khỏi vách tế bào và hình thành nên bao nhầy, đồng thời nhân phân chia giảm nhiễm cho 4 nhân con.

hai trong chúng sau thoái hóa, hai còn lại hình thành nên hai giao tử rồi kết hợp với hai giao tử của tế bào bên hình thành nên hai hợp tử. Hợp tử sinh trưởng và hình thành 2 mảnh vỏ mới của tế bào. Những Tảo silíc biển thuộc lớp Tảo silíc trung tâm, khi sinh sản ở một tế bào hình thành nên hai hay bốn (tùy loài) giao tử không có roi, nằm trong tế bào mẹ hay được phóng thích ra ngoài (tùy loài), ở loại kia hình thành 16 hay 64 giao tử nhỏ chuyển động nhờ một roi. Roi này có 9 đôi sợi ngoại biên nhưng không có đôi trung tâm. Các giao tử nhỏ thụ tinh với giao tử lớn tạo hợp tử, hợp tử lớn lên rồi hình thành hai mảnh vỏ tế bào. Như vậy, sinh sản hữu tính ở Tảo silíc lông chim là đẳng giao, còn ở Tảo silíc trung tâm là noãn giao.



H.50. 1- bào tử sinh trưởng, 2- bào tử nghỉ (theo Drebes)

Nhiều tác giả để Tảo silíc thành một lớp trong ngành Tảo vàng, bao gồm cả Tảo vàng ánh, Tảo vàng, Eustigmatophyta. Tuy nhiên, Tảo silíc có các đặc điểm khác biệt với các ngành trên về cấu tạo, đặc biệt về vách tế bào, về cơ thể lưỡng bội và về roi là nếu có thì chỉ có một và cấu trúc cũng khác (H.45). Do vậy, chúng tôi thấy tách Tảo silíc thành một ngành là hợp lý.

- Phân bố và ý nghĩa của Tảo silíc

Về thành phần loài, Tảo silíc là ngành lớn thứ hai sau Tảo lục, nhưng có khu phân bố rộng nhất. Có thể gặp chúng trên thân cây ở các đỉnh núi cao, trên đất đá ẩm nơi rêu có thể sống được và mọi loại thủy vực nước ngọt, lợ và mặn. Chúng chiếm lĩnh các vùng nước sâu của các đại dương tới hàng nghìn mét. Tùy thuộc vào cấu trúc cơ thể có độ nổi lớn hay nhỏ và vào đặc điểm sinh lý ưa sáng nhiều hay ít mà phân bố theo độ sâu cũng phụ thuộc vào loài. Nhìn chung ở lớp nước từ mặt tới độ sâu 50 mét có thể gặp hầu hết các loài có trong vùng. Thành phần loài thường phong phú ở lớp nước 5 - 30 m, sinh khối thường đạt cao ở lớp nước 20 - 50m. Khi sống bám Tảo silíc thường tạo nên lớp màu nâu trơn, do nó có chân nhày để bám hay bao nhày để chống ma sát và khô hạn. Trong nước ngọt lớp Tảo silíc lông chim chiếm gần như tuyệt đại đa số về thành phần loài. Trong nước lợ, tùy độ muối mà tỷ lệ giữa hai lớp Tảo silíc lông chim và Tảo silíc trung tâm thay đổi, độ muối càng tăng thì lớp Tảo silíc lông chim giảm và lớp Tảo silíc trung tâm tăng, tới độ muối của nước mặn (32‰ trở lên) thì lớp Tảo silíc trung tâm thường chiếm trên 80%.

Trong các thủy vực nước ngọt, Tảo silic thường là một trong các thành viên chính tạo nên năng suất sơ cấp cho thủy vực. Trong các biển và đại dương, Tảo silic luôn là thành phần chính cả về thành phần loài cũng như sinh khối, thường chiếm trên 70%, có nơi có lúc chúng hầu như quyết định 100%. Người ta ước tính hàng năm toàn bộ thực vật phù du, trong đó chủ yếu là Tảo silic đã tạo nên khoảng 19 tỷ tấn chất hữu cơ, nuôi sống khoảng 5 tỷ tấn động vật không xương sống, cũng có các tính toán khác cho con số lớn gấp hai hay ba lần dự tính trên. Dù là con số nào thì cũng phải thừa nhận vai trò chủ đạo của Tảo silic trong việc tạo nên năng suất sơ cấp, khâu đầu tiên trong lưới thức ăn của hệ sinh thái biển, đặc biệt là vùng đại dương nơi không còn được hưởng nguồn hữu cơ do các dòng lục địa mang tới.

Tùy thuộc mùa vụ và vùng biển, Tảo silic nhiều khi phát triển cho sinh khối lớn và nhờ thành phần cấu trúc của vỏ không bị phân hủy, nên qua nhiều thế kỷ, xác của chúng tạo nên các mỏ diatomit lớn. Nhờ đặc tính xốp nhẹ, cách điện, cách nhiệt, trợ với axit nên diatomit có nhiều công dụng trong việc chế tạo các sản phẩm cách điện, cách nhiệt, chất đệm trong thuốc nhuộm, xà phòng, sản xuất thủy tinh lỏng, đặc biệt được dùng trong việc làm nền cho điện di trong các công nghiệp tinh rút được phẩm. Từ các mỏ diatomit và chất dự trữ của nó là dầu nên người ta còn cho rằng chúng có thể là một trong các thành phần tạo nên dầu mỏ. Dựa vào xác của Tảo silic được giữ nguyên vẹn trong các lớp đất, người ta có thể lấy nó là một yếu tố cho nghiên cứu tuổi các địa tầng và lịch sử hình thành vỏ trái đất từ khi nó xuất hiện ở kỷ hạ Jura trở lại đây.

Tuy nhiên, Tảo silic có nhiều loài ưa môi trường giàu dinh dưỡng, thường phát triển mạnh gây hiện tượng “nước nở hoa” làm cho nước có mùi đất khó khử.

Tảo silic xuất hiện muộn hơn các ngành tảo khác. Một số thấy xuất hiện ở kỷ hạ Jura, nhưng phần lớn xuất hiện ở kỷ Bạch phấn và phát triển mạnh vào thời kỳ Đệ tam. Căn cứ thành phần sắc tố và giai đoạn giao tử có roi, người ta cho rằng tổ tiên Tảo silic có thể là một Tảo vàng ánh nào đó thuộc lớp Chrysomonadophyceae, mặt khác, một số Tảo vàng ánh vách tế bào có thành phần cấu trúc là silic. Dựa trên cấu trúc tế bào và môi trường sống của hai lớp thì lớp Tảo silic trung tâm là kém tiến hóa hơn.

- Phân loại

Phân loại ngành này dựa chủ yếu vào các đặc điểm hình thái của tế bào và tập đoàn cũng như cấu trúc tỷ mỉ của vách tế bào, đôi khi cũng cần đến đặc điểm về thể màu và bào tử nghỉ. Ngành có hai lớp:

♦ Lớp Tảo silic trung tâm - *Centricophyceae*

Tảo là đơn bào, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn dạng palmella, dạng sợi hay dạng chuỗi. Hình thái tế bào đa dạng, có thể là hình cầu, hình thấu kính, hình trứng, hình trụ, hình trống, hình khối có nhiều mặt khác nhau... Mặt vỏ tế bào có hình elip, hình tròn, hình tam giác, tứ giác hay đa giác... Những loài sống thành

tập đoàn thường các tế bào liên kết với nhau bằng dây nhầy, khối nhầy, bằng cả mặt vỏ hay chỉ bằng các mấu và gai có ở các góc tế bào. Trong tế bào thường có nhiều thể màu hình hạt, cũng có loài có vài thể màu hình bản. Hoa văn trên mặt vỏ là các chấm, các vân hình vẩy cá, hình đường lượn sóng, hay mắt lưới tròn hoặc lục giác xếp không có quy luật hoặc theo quy luật đối xứng tỏa tròn, đối xứng tỏa tròn kết hợp xoay hay tiếp tuyến. Ngoài ra, trên vách tế bào thường có các mấu hay gai hoặc lông để kết nối nhau lại thành tập đoàn để làm tăng khả năng nổi của cơ thể. Trên tế bào không có cơ quan chuyển động nên tế bào di chuyển hoàn toàn là thụ động.

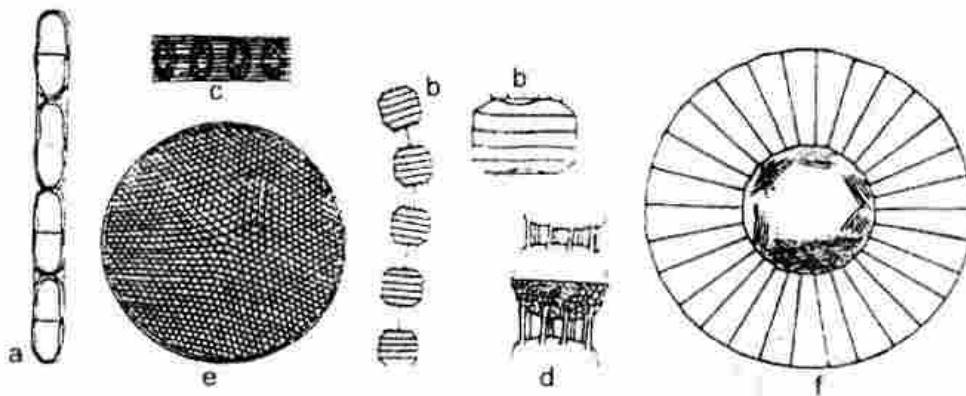
Hầu hết các loài của lớp sống ở nước lợ, nước mặn và có đời sống phù du, chỉ có ít loài sống bám. Lớp có 4 bộ.

➤ Bộ Tảo silic hình đĩa - *Coscinodiscales*

Tảo là tế bào đơn độc hay sống thành tập đoàn dạng palmella, dạng sợi hay chuỗi. Tế bào có hình cầu, hình trứng, hình thấu kính hay hình trụ. Trên mặt vỏ có các hoa văn là đường vạch, chấm hay mắt lưới tròn hoặc lục giác xếp có quy luật, ít khi xếp lộn xộn. Một số loài trên vách vỏ có mấu, gai hay lông. Bộ có 7 họ.

Chi *Melosira* (H.51) sống thành tập đoàn sợi ở các loài có mặt vỏ phẳng do chúng liên kết bằng cả mặt vỏ nhờ chất nhầy hay gai. Những loài mặt vỏ lõm thì tạo thành tập đoàn dạng chuỗi nhờ liên kết với nhau bằng một phần lõm nhất của mặt vỏ bởi chất keo, có khi chất keo dày làm thành đệm. Mặt vỏ và mặt dai nhẵn hay có các vân hoa là các chấm xếp lộn xộn hay theo hàng. Chi có nhiều loài sống ở nước ngọt và nước lợ. Các loài sống phù du hay nằm tự do trên các vật ở dưới nước.

Chi *Thalassiosira* (H.51) có tế bào hình trứng thấp. Mặt vỏ tròn, phẳng, ở chính giữa hơi lõm hay hơi lồi. Tảo sống đơn độc hay sống thành tập đoàn dạng palmella, dạng chuỗi nhờ một hay một số dây nhầy. Tảo phân bố chủ yếu ở nước lợ và nước mặn.



H.51 a- *Melosira juergensi* (C.A. Agardh) Hustedt, b- *Thalassiosira nordenskioldii* Cleve, c- *Skeletonema costatum* (Grev.) Cleve, d- *Stephanopyxis palmeriana* (Greville) Grunow, e- *Coscinodiscus excentricus* Ehrenberg, f- *Planktoniella sol* (Wallich) Schutt (theo Trương Ngọc An)

Chi *Skeletonema* (H.51) có tế bào hình thấu kính hay hình trụ. Mặt vỏ phẳng hay lõm. Các tế bào nối với nhau nhờ có từ 10 - 20 ống ở xung quanh mặt vỏ. Loài *S. costatum* (Greville) Clever là thức ăn quan trọng của các loài tôm nước lợ. Loài này phân bố rộng khắp ở nước mặn cũng như nước lợ, thường phát triển ở mặt độ dày.

Chi *Stephanopyxis* (H.51) có tế bào hình trống, nối với nhau nhờ các lông gai thành chuỗi. Trên mặt vỏ và đai thường có các vân hoa hình mắt lưới lục giác. Tảo gặp ở nước lợ nhạt và lợ vừa.

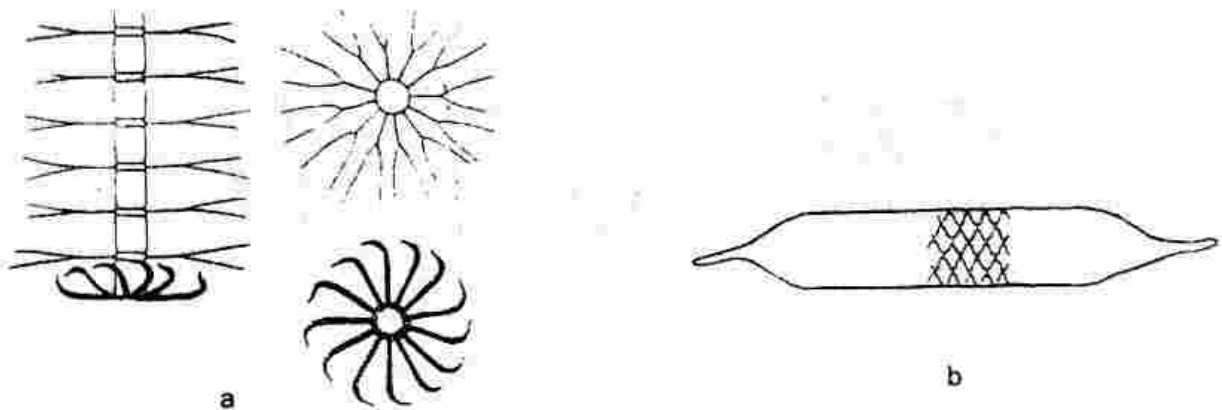
Chi *Coscinodiscus* (H.51) có tế bào hình trụ thấp hay hình thấu kính. Mặt vỏ phẳng hay hơi lồi. Trên mặt vỏ có các hoa vân là các chấm nhưng thường là mắt lưới hình lục giác đều, xếp theo các quy luật phức tạp. Một số loài có thêm râu hay gai trên mặt vỏ.

Chi *Planktoniella* (H.51) phân biệt dễ dàng với chi *Coscinodiscus* bởi xung quanh mặt vỏ có một vòng cánh mỏng không có vân hoa nhưng có các gân.

Chi *Bacteriastrum* (H.52) có tế bào hình trụ. Mặt vỏ tròn phẳng hay hơi lồi. Viền mép mặt vỏ có từ 6 đến trên 20 lông gai dài toả ra. Vòng lông gai của mỗi một mặt vỏ thường dính chặt với lông gai của mặt vỏ tế bào kế cận thành từng đôi suốt từ gốc tới gần ngọn lại tách rời nhau. Lông gai đầu chuỗi thường có cấu trúc thô hay khác với lông gai trong chuỗi. Chi này tuy số lượng loài không nhiều nhưng cũng thường có mật độ cao.

➤ Bộ Tảo silic hình ống - Soleniales

Tế bào hình ống dài, tiết diện ngang tròn hay hình elip. Mặt vỏ thường có dạng cát vát và kéo dài thành cái gai, nó là bộ phận liên kết các tế bào lại với nhau thành tập đoàn hình sợi. Trên mặt đai thường có các vân hoa dạng vảy cá hay đường lượn sóng hoặc là các đường vạch xếp có quy luật. Bộ có hai họ, họ có nhiều loài là họ Rhizosoleniaceae. Đặc điểm của bộ cũng là đặc điểm của họ. Chi thường gặp là chi *Rhizosolenia* (H.52). Đặc điểm của họ cũng là đặc điểm của chi. Các loài của bộ phân bố ở nước lợ và nước mặn. Cũng có vài loài sống ở nước ngọt.



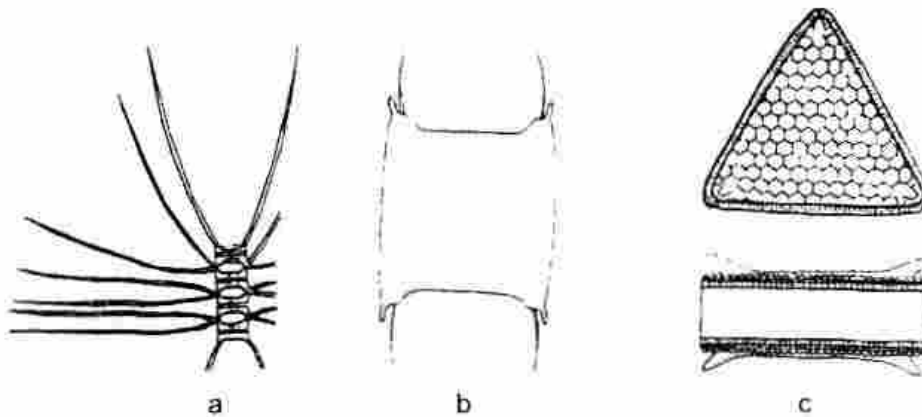
H.52. a- *Bacteriastrum varians* Lauder, b- *Rhizosolenia arafurensis* (theo Trương Ngọc An)

➤ Bộ Tảo silic hình hộp - Biddulphiales

Tế bào có hình trụ, hình hộp. Mặt vỏ phần lớn là hình bầu dục, hình thoi, hình elip, một số là hình tam giác hay tứ giác, rất ít khi là hình tròn.

Trên hai cực của mặt vỏ hình elip hoặc ở các góc mặt vỏ hình đa giác thường có các mấu, gai hay lông để ngoắc các tế bào lại với nhau thành tập đoàn hình chuỗi. Cấu trúc của vách tế bào rất mỏng hoặc dày, không có vân hoa hay có vân hoa là các chấm hoặc mắt lưới xếp lộn xộn hay theo hàng. Các loài của bộ sống ở nước lợ và nước mặn. Bộ có 3 họ.

Chi *Chaetoceros* (H.53) có mặt vỏ hình elip, lõm ở giữa, ít khi phẳng hoặc lồi. Mỗi mặt vỏ có hai lông gai ở hai cực, như vậy mỗi tế bào có 4 lông gai. Hai lông gai của tế bào này ngoắc với hai lông gai của tế bào kế cận làm thành tập đoàn hình chuỗi. Khoảng không giữa các tế bào gọi là "cửa sổ". Các lông gai chỉ ngoắc với nhau ở phần gốc. Hai lông gai tự do của tế bào đầu chuỗi thường khác với các lông gai trong chuỗi. Chi này có nhiều loài phân bố rộng khắp, thường phát triển mạnh vào mùa thu. Chúng là thức ăn của nhiều loài tôm nước lợ.



H.53. a- *Chaetoceros lorenzianus* Grunow, b- *Biddulphia sinensis* Greville, c- *Triceratium favus* Ehrenberg (theo Trương Ngọc An)

Chi *Biddulphia* (H.53) có mặt vỏ hình elip hay hình nhiều cạnh. Trên mặt vỏ và mặt đai không có vân hoa hay có các vân hoa là các chấm hoặc mắt lưới. Nhiều loài trên mỗi mặt vỏ đồng thời có hai mấu và hai gai hoặc chỉ có hai mấu. Các mấu nối với mấu của tế bào kế cận trong chuỗi bằng chất keo, còn các gai ngoắc với gai của tế bào kế cận.

Chi *Triceratium* (H.53) có tế bào hình lăng trụ. Mặt vỏ có hình tam giác hay tứ giác đều, có loài là ngũ giác. Trên mặt vỏ thường có hoa văn hình mắt lưới lục giác đều.

➤ Bộ Tảo silic hình bán nguyệt - Rutilariales

Mặt vỏ tế bào hình bán nguyệt, hình thuyền hoặc hình cung. Hoa văn có dạng như bức xạ, sắp xếp có quy luật hoặc không. Theo tài liệu nước ngoài, bộ có 3 họ, ở Việt Nam chỉ gặp một họ.

Chi *Hemidiscus* có tế bào dạng nửa hình cầu, hoặc hình một số múi bưởi. Mặt đai hình tròn hoặc hình trăng khuyết, có vân chạy dọc như các đường giữa các múi bưởi.

◆ Lớp Tảo silic lông chim - Pennatophyceae

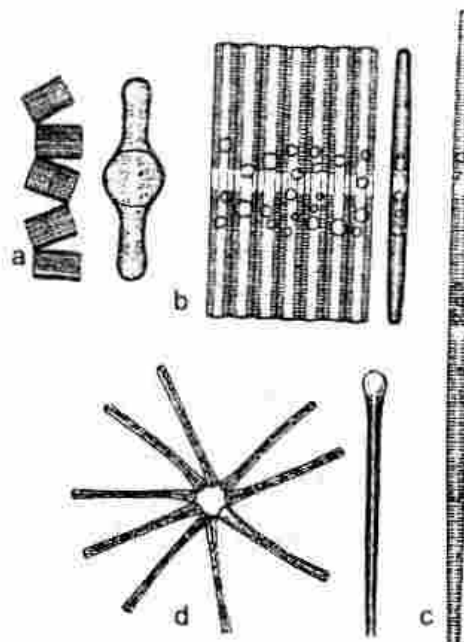
Tế bào có dạng hình kim, hình que, hình thước, hình thoi, hình mũi mác, hình thuyền, hình bản, hình nêm hay hình trứng dẹt. Mặt vỏ hình thoi dài, hình mũi

mác, hình nôm, hình lá, hình dải, hình trăng khuyết, hình trứng, hình trái xoan, hình elip, có khi là hình gần tròn. Trên mặt vỏ có các hoa văn dạng vạch liền hay chấm xếp thành hàng và xếp theo quy luật đối xứng hai bên qua trục dọc, vùng giữa mặt vỏ, dọc theo trục dọc không có vân vỏ gọi là vùng trục. Trên vùng trục có hai kẽ vỏ nằm ở hai nửa tế bào, trên chính giữa mặt vỏ hay lệch ra mép vỏ. Những loài không có kẽ vỏ hay chỉ có trên một mặt vỏ thì không có khả năng chuyển động. Những loài có kẽ vỏ trên cả hai mặt vỏ có khả năng chuyển động. Trên vách tế bào không có u lồi hoặc gai. Thể màu thường là hình bản, ít khi là hình hạt. Tảo sống phù du hay sống bám hoặc nằm tự do trên các vật ẩn nhập trong nước. Các loài của lớp phân bố chủ yếu ở nước ngọt. Lớp có hai bộ.

➤ **Bộ Tảo silíc không có kẽ vỏ - Araphinales**

Tảo thường sống thành tập đoàn hình băng, hình bó, hình chuỗi, hình zíc zắc, hình quạt, hình sao, chỉ có ít loài sống đơn độc. Mặt vỏ có cấu tạo đối xứng, thường là hình elip hẹp hoặc hình thước, có khi hình chùy. Vùng trục ngắn, kéo dài theo trục dọc mặt vỏ. Hai bên vùng trục là các vân hay sườn xếp ngang mặt vỏ.

Chi *Tabellaria* (H.54) sống thành tập đoàn, các tế bào liên kết với nhau thành hình zích zắc, rất ít khi là hình băng. Mặt đai hình chữ nhật với 4 hoặc nhiều đường viền, có các vách ngăn to đậm chạy từ hai đầu vào gần giữa tế bào, ở đầu tự do của vách ngăn dầy lên. Mặt vỏ hình thước đến elip dài, thường rộng ra ở đỉnh và ở giữa. Vân hoa trên mặt vỏ thường là các chấm mịn xếp theo hàng ngang đối xứng qua vùng trục hình thước hẹp nhọn.



H.54. a-*Tabellaria fenestrata* var. *intermedia* Grun., b-*Fragilaria capucina* Desf., c-*Synedra ulna* Ehrenb., d-*Asterionella japonica* Cleve

Chi *Fragilaria* (H.54) có tế bào hình thước, nối với nhau bằng mặt vỏ tạo tập đoàn hình băng. Mặt vỏ hình con thoi dài, hẹp, vùng trục hẹp, hai bên là các vân vỏ ngang mịn. Mặt đai hình thước, có vân ngang ở mép hoặc không, đôi khi thấy có vân dọc song song. Thể màu thường mỗi tế bào có hai bản dài.

Chi *Synedra* (H.54) có tế bào dạng hình que dài hoặc ngắn, thường sống đơn độc, một số sống thành tập đoàn hình băng hoặc nan quạt. Mặt vỏ hình kim, ở giữa và hai đầu hơi phình to hoặc không. Vân vỏ thường mịn, chạy ngang suốt mặt vỏ hoặc ngắt ở giữa, tạo một vùng trục hẹp hay rộng, đều hoặc rộng ra ở giữa. Thể màu dạng hạt hoặc tấm nhỏ.

Chi *Asterionella* (H.54) có tế bào hình que, một đầu phình to nhiều hoặc ít. Các tế bào gắn với nhau ở đầu to tạo tập đoàn cong xoắn ốc hay hình sao. Cả mặt vỏ và mặt dai có hình thước, một đầu phình to. Trên mặt vỏ có vùng trục hẹp, hai bên là vân vỏ mịn. Thể màu dạng hạt hoặc tấm.

Chi *Thalassionema* có tế bào hình que ngắn, nối với nhau bởi một góc, tạo tập đoàn zig zắc hoặc zig zắc nan quạt. Mặt vỏ hình que, có hai đầu tròn tù, hai bên vùng trục là vân vỏ mịn, hai mép vỏ có gai rất nhỏ và ngắn. Mặt dai hình que có góc tròn.

➤ **Bộ Tảo silic có kê vỏ - Raphinales**

Tảo sống đơn độc hay tập đoàn. Mặt vỏ rất đa dạng, từ hình thước đến hình elip rộng, hình trăng non hoặc gần tròn. Kê vỏ phôi thai hoặc hoàn chỉnh, dạng khe hoặc ống, có trên một hoặc hai mặt vỏ. Trên mặt vỏ và mặt dai có các vân vỏ mịn hoặc thô dạng sườn hay tạo nên các ô.

✓ **Phân bộ có một kê vỏ - Monoraphineae**

Mặt vỏ tế bào có hình bầu dục, hình thoi, hình trứng. Tảo sống đơn độc hoặc sống thành tập đoàn hình băng. Trên mặt vỏ lớn chỉ có vùng trục, còn mặt vỏ nhỏ có kê vỏ, vân vỏ hai bên vùng trục vuông góc với trục hoặc chéo. Thể màu dạng bản lớn hoặc hạt nhỏ.

Chi *Achnanthes* Bory (H.55), thường các tế bào nối với nhau bằng mặt vỏ tạo tập đoàn hình băng ngắn, có chân nhậy bám vào giá thể hoặc sống tự do. Vân vỏ là các đường vân hoặc chấm xếp thành hàng rất mịn hoặc thô. Thể màu dạng bản.

Chi *Cocconeis* Ehr. sống đơn độc. Tế bào có mặt vỏ hình trứng, hình bầu dục rộng hoặc gần tròn, chỉ hơi cong. Vân vỏ là vạch liền hoặc là các chấm. Thể màu một cái dạng bản.

✓ **Phân bộ Tảo có hai kê vỏ - Biraphineae**

Bộ có số lượng loài lớn nhất của ngành. Hình dạng tế bào rất đa dạng, thường có hình gậy thẳng hoặc cong, hình lưỡi liềm, hình thuyền, hình thoi, hình bầu dục, gần tròn và cong yên ngựa. Hai mặt vỏ đều có kê vỏ, mỗi mặt có hai hoặc vài kê vỏ thẳng hoặc cong. Thường có nốt chấm giữa và nốt chấm ở hai cực. Mặt dai thường có hình chữ nhật. Thể màu thường có một vài bản lớn.

Chi *Navicula* Bory (H.55) thường sống đơn độc. Mặt vỏ tế bào thường có hình mũi mác, elip, đỉnh tròn hình đầu hay kéo dài. Vùng trục ở giữa thường rộng ra nhưng không lớn, cũng có khi rộng ra đến mép vỏ. Kê vỏ thường nằm ở chính giữa mặt vỏ. Vân vỏ là các đường vạch liền hay các chấm xếp thành hàng, thường là rất mịn. Thể màu có hai bản, thường nhìn rõ ở mặt dai.

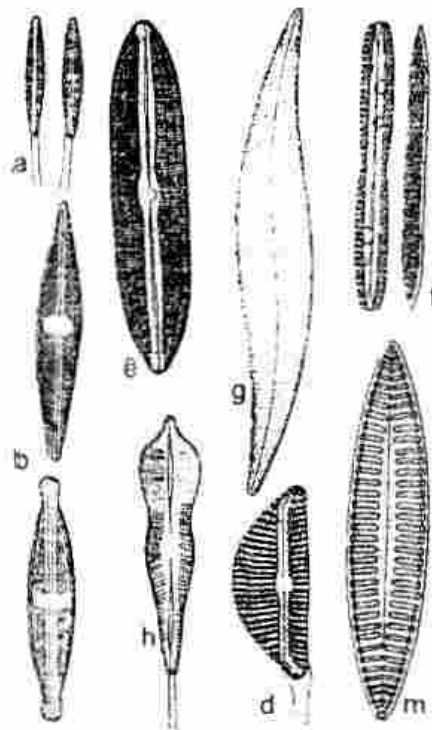
Chi *Stauroneis* Ehrenb (H.55), sống đơn độc hay sống thành tập đoàn hình băng ngắn. Mặt vỏ hình elip hay hình mũi mác. Vùng trục ở trung tâm thường rộng ra đến mép vỏ. Vân vỏ là các chấm xếp hơi phóng xạ, có hai bản thể màu.

Chi *Cymbella* J Agardh. (H.55), sống đơn độc, tự do hay bám vào giá thể nhờ chân nhày. Mặt vỏ không đối xứng, có hình lưỡi liềm, phân biệt mép lưng và mép bụng. Rất ít khi mặt vỏ đối xứng. Kê vỏ thường lệch về mép bụng, thẳng hoặc cong. Vân vỏ là đường vạch liên tục hay các chấm. Vùng trục ở giữa có lỗ hoặc không. Thể màu có một dạng bản.

Chi *Pinnularia* Ehr. (H.55), sống đơn độc, có một vài loài sống tập đoàn hình băng ngắn. Mặt vỏ hình elip dài hay mũi mác, đôi khi rộng ra ở giữa và hai đỉnh dạng hình đầu. Vân vỏ thô dạng sườn hoặc mịn. Thể màu có hai bản, nhìn rõ ở mặt đai.

Chi *Gyrosigma* Hassall (H.55) có mặt vỏ hình bản hẹp, dài và cong hình chữ S. hai đầu kéo dài nhọn hoặc tù. Các vân vỏ ngang và dọc vuông góc với nhau. Có 2 bản thể màu hình bản dài.

Chi *Gomphonema* Ag (H.55), tế bào thường có chân nhày đơn giản hay phân nhánh dính vào giá thể. Mặt đai hình nêm, mặt vỏ có hình nêm hai đầu cong tù. Vùng trục hẹp, ở giữa vùng trục rộng ra, thường có nốt chấm hoặc không. Vân vỏ là vạch liên tục hay chấm. Thể màu dạng bản.



H.55. a- *Achnanthes minutissima*, b- *Navicula radiosa*, c- *Stauroneis anceps*,
 d- *Cymbella prostrata*, e- *Pinnularia gibba*, g- *Gyrosigma spenceri*,
 h- *Gomphonema acuminatum*, i- *Nitzschia linearis*, m- *Suirella biseriata*

✓ **Phân bộ Tảo silic có kê vỏ đặc biệt - Aulonorphineae**

Tảo có dạng hình thước thẳng hoặc cong, hình que, hình kim, hình elip, hình thoi, hình trứng hoặc hình yên ngựa. Kê vỏ thô, thường nằm lệch về một mép vỏ

hoặc có ở cả hai mép vỏ dạng các chấm nhỏ. Kẽ vỏ ở họ Surirellaceae còn thông với các khoang tế bào là các sườn ngang thô.

Chi *Nitzschia* Hass. (H.55) là chi giàu loài nhất của lớp và phân bố rất rộng cả ở nước ngọt, nước lợ, một số loài ở nước mặn.

Chi *Surirella* Turp. (H.55) có tế bào tương đối bằng phẳng. Mặt vỏ hình bầu dục, hình trứng, hai đầu mặt vỏ to nhỏ khác nhau hoặc bằng nhau. Từ mép vỏ có các đường vân xếp tia vào trong, ở viền mép vỏ chúng nối với nhau thành đường vân uốn cong hoặc thành các ô cửa sổ. Giữa mặt vỏ là vùng trục, rộng hẹp khác nhau, có khi không có vùng trục.

• Ngành Tảo nâu - Phaeophyta

Tảo nâu có khoảng 250 chi với trên 1.500 loài. Chúng phân bố chủ yếu ở nước lợ và nước mặn, ở nước ngọt chỉ ghi nhận có 5 chi. Vùng biển sạch, Tảo nâu có thể phân bố tới độ sâu 20m.

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Tảo có cấu trúc đa bào. Một số loài là dạng sợi phân nhánh, còn hầu hết là dạng bản có từ 2 đến nhiều lớp tế bào. Tảo phân hóa thành thân, rễ và lá giả. Rễ giả có hình sợi hay hình cái đũa, làm nhiệm vụ gắn tảo vào giá thể. Thân giả tròn hoặc dẹt. Lá giả có ba loại là lá dinh dưỡng hình bản to hoặc nhỏ, mép lá phẳng hay dạng răng cưa; lá nổi là các bóng khí nằm rải rác trên tảo và lá sinh sản mang cơ quan sinh sản. Trên tảo có sự phân hóa tế bào về hình dạng chức phận tùy thuộc vào vị trí của chúng ở trên tảo, như ở thân lớp tế bào ngoài tròn, lớp trong dài hay vuông và ở giữa có dạng sợi, trụ hoặc ống. Vách tế bào gồm có xenluloza và axit anginic chiếm tới 15% trọng lượng khô, nó có vị trí như chất pectin ở thực vật bậc cao, một số loài vách nhiễm CaCO_3 . Thể màu hình đĩa, hình hạt hoặc hình tấm. Sắc tố có diệp lục a, c; β , ϵ carôtin, xanthophin: fucoxantin, zeaxantin, violaxantin... Tùy tỷ lệ giữa các sắc tố mà Tảo nâu có màu xanh vàng, nâu hoặc nâu đất. Sản phẩm đồng hóa ở Tảo nâu là dầu, manitôn ($\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4 - \text{CH}_2\text{OH}$) và laminarin như là chất thay thế tinh bột ở thực vật bậc cao.

b) Sinh sản

Tảo nâu sinh sản sinh dưỡng bằng cách nảy chồi từ "rễ", sinh sản vô tính bằng động bào tử hoặc tứ phân bào tử. Tứ phân bào tử không có roi, còn động bào tử có một roi hoặc hai roi không giống nhau. Roi dài hướng về phía trước, có lông nhỏ xếp kiểu lông chim; roi ngắn nhọn hướng ra bên. Động bào tử có thể được hình thành từ túi động bào tử một ô hay nhiều ô, mỗi ô hình thành một động bào tử. Sinh sản hữu tính là đẳng giao, dị giao hay noãn giao. Các giao tử có cấu tạo giống động bào tử và được hình thành trong các túi giao tử nhiều ô. Sự thụ tinh thường được tiến hành trong nước, ngoài tản bố mẹ, trừ một số loài sinh sản kiểu noãn giao, thụ tinh tiến hành trên tản cái. Trong chu trình sống Tảo nâu có giao thể thể hệ hoặc không. Loài không có giao thể thể hệ là loài trong vòng đời không còn giai đoạn đơn bội, đơn bội chỉ có ở giao tử.

- Phân bố và ý nghĩa của Tảo nâu

Tảo nâu sống ở biển, chủ yếu là ở vùng dưới triều tạo thành các thảm dày ở các vùng rộng lớn có nền đáy là đá, trở thành các bãi đẻ và trú ngụ của nhiều động vật thủy sinh. Tảo nâu trưởng thành là thức ăn của nhiều động vật thủy sinh lớn, còn động bào tử và giao tử của nó là thức ăn của nhiều động vật không xương sống. Các muối của axit anginic do có độ dính cao nên thường được cho vào thuốc nhuộm, vecni, sơn để tăng độ bền màu. Chất anginat còn dùng để sản xuất ra lớp màng chống chất phóng xạ. Do đặc tính có khả năng hút các chất phóng xạ và tích lũy trong cơ thể với nồng độ cao hơn ngoài môi trường nhiều nghìn lần, nên Tảo nâu thường được dùng để xác định mức độ ô nhiễm phóng xạ của vùng biển. Do tính hấp thụ cao các muối khoáng nên hàm lượng một số chất vi lượng trong Tảo nâu tương đối cao. Do vậy người ta còn dùng Tảo nâu bổ sung vào thức ăn cho người mắc một số bệnh thiếu sắt hay thiếu iốt...

- Phân loại

Tảo nâu có thể có cùng tổ tiên với Tảo vàng, do chúng có sắc tố và cấu trúc roi của giao tử có các điểm giống nhau. Căn cứ vào vòng đời của Tảo nâu có giao thể thể hệ hay không, người ta chia thành hai lớp có giao thể thể hệ và không có giao thể thể hệ. Cũng có tác giả chia làm ba lớp là do tách lớp có giao thể thể hệ thành hai lớp giao thể thể hệ đồng hình và giao thể thể hệ dị hình.

◆ Lớp Tảo nâu có giao thể thể hệ - *Phaeozoosporophyceae*

Trong vòng đời chúng có hai thế hệ là thế hệ bào tử thể (sporophyt) có nhân là lưỡng bội, chúng đảm nhận sinh sản vô tính và thế hệ giao tử thể (gametophyt) có nhân là đơn bội, chúng đảm nhận sinh sản hữu tính. Những loài có giao tử thể và bào tử thể giống hệt nhau về hình thái ngoài thì gọi là loài có giao thể thể hệ đồng hình, còn các loài có giao tử thể và bào tử thể khác nhau về hình thái ngoài thì gọi là loài có giao thể thể hệ dị hình.

➤ Bộ *Ectocarpales*

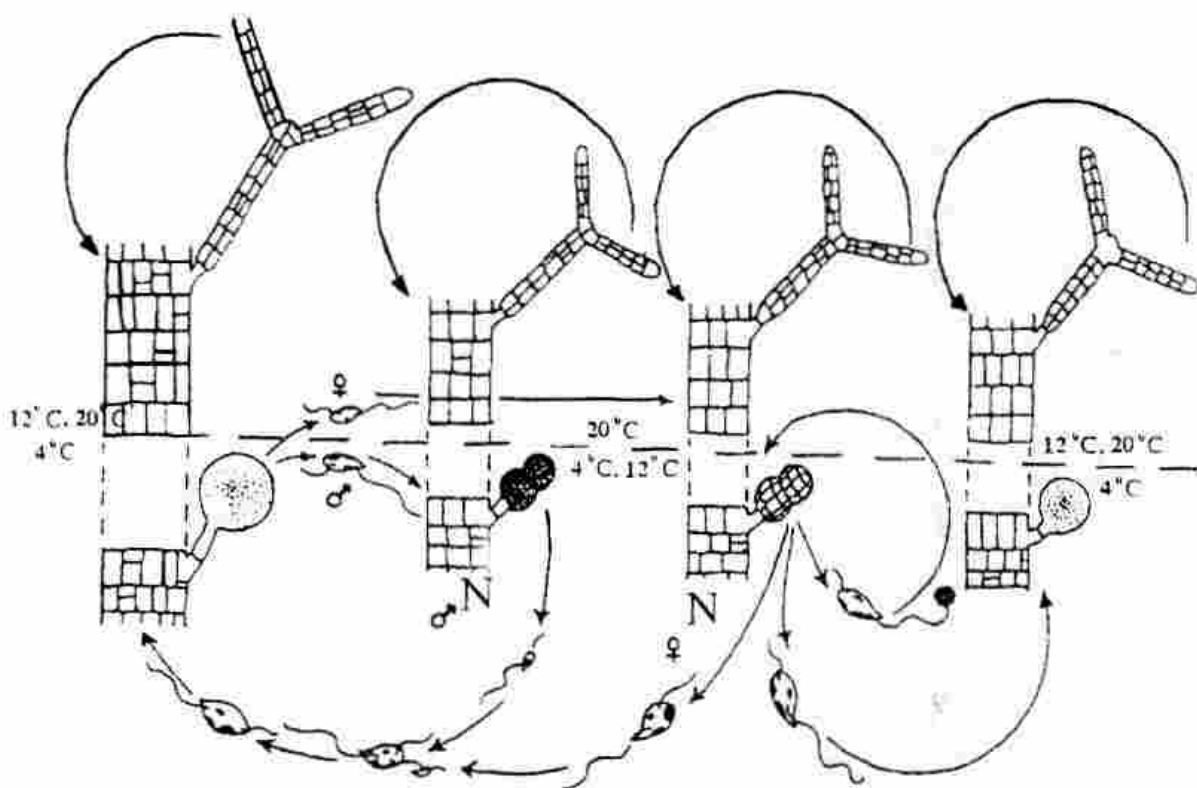
Đây là bộ kém tiến hóa nhất của ngành. Các loài thuộc bộ này có cấu tạo đơn giản, giao thể thể hệ đồng hình. Tảo dạng sợi một hàng tế bào, phân nhánh nhiều thành cụm, bám trên đá sỏi hay bám trên các tảo khác. Bào tử thể và giao tử thể có thể phân biệt được khi chúng mang cơ quan sinh sản. Trên bào tử thể thường có hai loại động bào tử nang là động bào tử nang một ngăn chứa nhiều động bào tử đơn bội, các động bào tử này sau sẽ phát triển thành thể giao tử và động bào tử nang nhiều ngăn chứa một động bào tử lưỡng bội trong mỗi ngăn, các động bào tử này sau phát triển thành thể bào tử. Trong khi đó, trên thể giao tử chỉ hình thành các túi giao tử nhiều ngăn, từ túi giao tử giải phóng ra các giao tử đồng hình phân tính, có cấu tạo giống như động bào tử. Các giao tử kết hợp với nhau thành hợp tử lưỡng bội, hợp tử phát triển cho thể bào tử.



Sự luân phiên giữa hai thế hệ thường diễn ra đều đặn ở vùng ôn đới, càng đi về vùng lạnh hơn thì thế giao tử càng hiếm, ngược lại càng đi về vùng nóng thì thế giao tử ưu thế hơn thế bào tử.

➤ Bộ *Sphacelariales*

Tảo phân bố cả ở biển lạnh và biển ấm. Tảo dạng sợi, thường nhỏ. Chi *Sphacelaria*, bào tử thể chỉ hình thành động bào tử một ngăn ở 4°C, nhưng ở 12 - 20°C thì chi thể dinh dưỡng phát triển. Còn giao tử thể chỉ hình thành giao tử ở 4 - 12°C, ở 20°C chi thể dinh dưỡng phát triển (H.56).



H.56. Sinh sản của *Sphacelaria* phụ thuộc vào nhiệt độ
(theo Van Den Hock và Flintermann)

➤ Bộ Dictyotales

Tảo có giao thể thể hệ đồng hình. Tảo có dạng bản phân nhánh đôi hay dạng quạt. Tảo có ba lớp tế bào là hai lớp vỏ, gồm các tế bào biểu bì vuông có nhiều thể màu, lớp giữa có một hay vài hàng tế bào hình chữ nhật không màu. Mặt tảo có lớp lông không màu, đến thời kỳ sinh sản rụng đi. Tảo bám nhờ phần gốc hình nón. Bào tử thể và giao tử thể có hình thái giống nhau. Trên bào tử thể mang các túi bào tử, đứng xen kẽ với các lông, thường tập trung thành các vòng đồng tâm ở tảo dạng quạt. Trong mỗi túi chứa 4 bào tử bất động đơn bội, các bào tử bất động này là do tế bào chất của tế bào mẹ phân chia hai lần liên tiếp, trong đó có một lần giảm nhiễm. Các bào tử bất động phát triển cho thể giao tử. Sinh sản hữu tính là noãn giao. Trên giao tử thể cái hình thành các túi noãn chứa một noãn cầu. Trên giao tử thể đực hình thành các túi tinh, túi tinh chứa nhiều tinh trùng, tinh trùng có một roi đính ở bên. Tinh trùng và noãn cầu thụ tinh ngoài. Túi noãn và túi tinh cũng đứng xen với các lông và tập trung thành vòng đồng tâm ở tảo dạng quạt. Ở nước ta thường gặp các loài của chi *Dictyota* có tảo phân nhánh đôi và chi rau quạt *Padina*.

➤ Bộ Laminariales

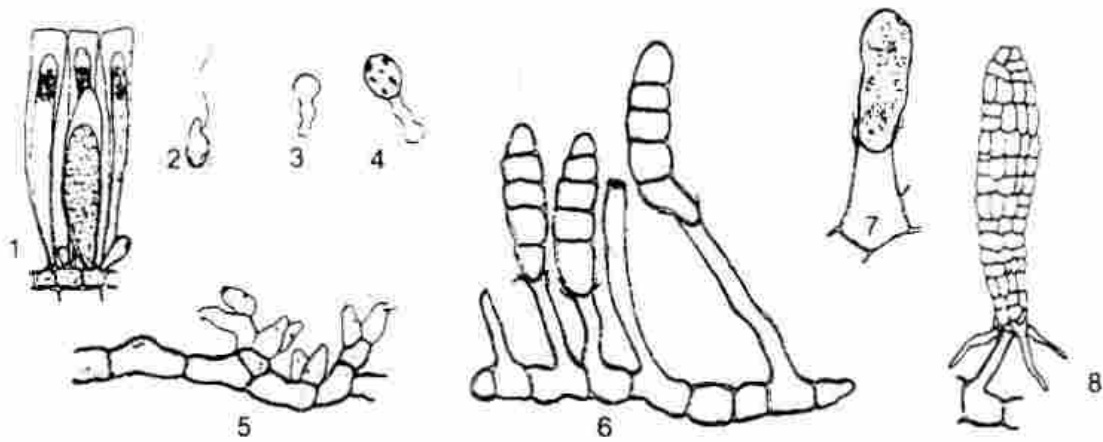
Tảo có giao thể thể hệ dị hình. Tảo của bào tử thể lớn, có khi tới 5 - 6m, phân thành thân, rễ và lá giả. "Rễ" có dạng sợi phân nhánh hay dạng đĩa. "Thân" dạng trụ tròn hay dẹt. "Lá" thường có dạng bản lớn, thường mỗi tảo chỉ có 1 "lá" nguyên hay chia thùy. Giữa "thân" và "lá" có mô phân sinh, giúp cho cả thân và lá sinh trưởng.

Một số loài có khả năng sinh sản sinh dưỡng bằng chồi mọc lên từ rễ.

Sinh sản vô tính bằng động bào tử đơn bội, hình thành trong các túi động bào tử. Các túi động bào tử hình thành từ các tế bào ngoại biên trên lá, do phân chia giảm nhiễm của nhân tạo nên từ 16 - 64 động bào tử. Động bào tử phát triển thành thể giao tử đực và thể giao tử cái. Thể giao tử đực chỉ gồm vài tế bào hình trứng hay hình nón, gọi là noãn khí, trong chứa noãn cầu. Đầu noãn khí có lỗ để noãn cầu đi ra đối với loài thụ tinh ngoài hay để giao tử đực đi vào ở loài thụ tinh trong. Thể giao tử đực hình sợi phân nhánh không màu, ở đầu các nhánh là các tế bào nhỏ, mỗi tế bào nhỏ sau thành túi tinh chứa, 1 - 2 giao tử đực. Sau khi thụ tinh hợp tử phát triển thành thể bào tử (H.57).



Các loài của bộ thường phân bố ở vùng nước lạnh. Thường gặp là chi *Laminaria*, có loài dài tới trên 10m.



H.57. Các giai đoạn trong vòng đời của *Eisenia*: 1- động bào tử nang một ngăn, 2- động bào tử, 3-4- động bào tử định cư và bắt đầu phát triển, 5- giao tử thể đực với túi tinh, 6- giao tử thể cái với ba túi noãn nhiều ngăn, 7-8- giai đoạn đầu của hợp tử phát triển thành thể bào tử (theo Hollenberg)

• Lớp Tảo nâu không có giao thể thể hệ - Cyclosporophyceae

Tảo không có giao thể thể hệ, suốt vòng đời chỉ có một loại tản lưỡng bội. Khi sinh sản, túi giao tử đực và túi giao tử cái được mang trên bộ phận gọi là bào phòng hay thoi sinh sản. Theo một số tác giả thì tế bào phát triển thành bào phòng và thoi sinh sản là tiền bào tử, kể từ lớp bao bào phòng là thể giao tử. Như vậy bào phòng và thoi sinh sản chính là thể giao tử tiêu giảm và "ký sinh" ngay trên thể bào tử.

Bào phòng thường là đơn tính. Thoi sinh sản có thể là đơn tính hay lưỡng tính, có khi còn là khác gốc. Trong bào phòng cái và thoi sinh sản cái có các túi noãn, mỗi túi noãn chứa từ 1 - 8 noãn cầu, có một số loài giữa các noãn cầu có vách ngăn mỏng. Trong bào phòng đực và thoi sinh sản đực là các túi tinh hình sợi phân nhánh, mỗi túi tinh chứa 64 tinh trùng.

➤ Bộ *Fucales*

Tản hình bản phân nhánh đôi đều hay dạng cây mọc thành cụm. Tản lớn lên nhờ tế bào sinh trưởng ở đỉnh. Tiền bào tử hình thành từ tế bào trên bề mặt tản hay ở nách các "lá", các tế bào này không kéo dài mà thường có hình trứng hay hình quả lê, chúng phân chia và hình thành nên bào phòng hay thoi sinh sản. Bộ gồm một số họ.

Chi *Sargassum* có tản dạng cây màu nâu nhạt hay tối, mọc thành cụm, bám vào giá thể nhờ phần gốc dạng đĩa, đôi khi dạng rễ. Cơ quan sinh sản là thoi sinh sản, đơn nhánh hay phân nhánh, tròn hay dẹt. Trên thoi sinh sản đôi khi có lá hay lá nổi. Lá nổi giống như bóng khí. Các nhánh bên phát triển từ nách "lá". Trong thoi sinh sản có thể chỉ mang túi noãn hoặc chỉ mang túi tinh hay mang cả hai loại. Mỗi túi noãn chứa một noãn cầu. Khi chín, noãn cầu rời khỏi thoi sinh sản nhưng vẫn dính với túi noãn bằng chân nhày. Sau khi thụ tinh, hợp tử phân chia hình thành cơ quan bám rồi mới tách túi noãn ra.

Chi *Turbinaria* có tản giống như rau má, thường mọc ở nơi ít sóng, có "lá" giống như lá rau má, bóng khí ở giữa lá.



H.58. Một nhánh tản *Sargassum filipendula* C.Ag

- **Ngành Tảo mắt - Euglenophyta**

- **Đặc điểm đặc trưng**

- a) *Cấu tạo*

Tảo sống đơn độc, tế bào kiểu mô nát có 1 hay hai roi. Tế bào có hình thái đa dạng, có thể thay đổi hình dạng do vách tế bào là chất nguyên sinh đậm đặc, trừ những chi có vách tế bào là chất periplast thì không thay đổi hình dạng. Một số loài tế bào trần nằm trong vỏ giáp là cacbonat canxi, vỏ giáp thường thấm muối sắt nên có màu nâu. Vỏ giáp có hình dạng nhất định đặc trưng cho loài. Roi của tế bào nằm ở đầu trước, xuất phát từ một điểm gốc nằm ở trong chất nguyên sinh hay nằm trong không bào dự trữ, đi qua phần lõm dài gọi là họng. Họng thông với không bào dự trữ lớn, xung quanh không bào dự trữ có một vài không bào co bóp thông với nó. Hệ thống không bào này làm nhiệm vụ thải các chất bài tiết của cơ thể và thải nước ra ngoài để điều hòa áp suất thẩm thấu. Cũng ở đầu trước có một điểm mắt màu đỏ, là tập hợp nhiều hạt caroten, nó là cơ quan cảm quang của Tảo mắt. Nhân nằm lệch về nửa sau của tế bào. Thể màu hình khay hay hình lá, nằm rải rác hay tập trung, có khi xếp thành dạng hình sao. Sắc tố của Tảo mắt có diệp lục a và b, tỷ lệ diệp lục b thấp so với ở thực vật bậc cao, ngoài ra còn có carotin, nên Tảo mắt thường có màu xanh lục, cũng có loài có màu đỏ hay nâu là nhờ sắc tố nhóm carotin hay do muối sắt thấm trong vỏ giáp cacbonat canxi. Sản phẩm đồng hóa là paramilon và lipit.

- b) *Sinh sản*

Sinh sản ở Tảo mắt chủ yếu là sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân đôi tế bào hay bằng cách tạo túi có vách dày hay bao nhầy. Sinh sản hữu tính chưa được phát hiện.

- Phân bố và ý nghĩa

Tảo mắt chủ yếu phân bố ở nước ngọt, ưa môi trường giàu dinh dưỡng hay ô nhiễm chất hữu cơ. Rất ít loài sống ở nước lợ và nước mặn. Đa số Tảo mắt sống tự dưỡng, nhưng cũng có nhiều loài là tạp dưỡng hay không có sắc tố, sống hoàn toàn dị dưỡng. Trong các ao tù giàu chất hữu cơ Tảo mắt phát triển mạnh, thường tạo nên váng xanh, vàng hay đỏ hoặc nâu. Trong những ao đó thường có mặt các loài chi Tảo mắt như *Euglena viridis*, *E. oxyuris*, *E. acus* có màu lục, *E. sanguinea* có màu đỏ hay nâu. Ngoài ra còn có thể gặp chi *Phacus* hình lá trầu và *Lepocinclis* hình trái lê, hình trứng, cả hai chi này không thay đổi hình dạng và chi *Trachaelomonas* có vỏ giáp là cacbonat canxi, chúng thường có hình trứng, hình chai hay hình hũ.

- Phân loại

Ngành có một lớp và ba bộ.

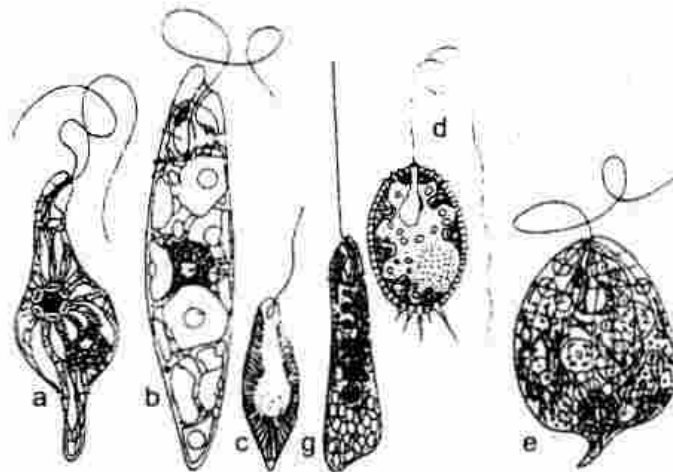
➤ Bộ Eutreptiales

Đặc điểm khác biệt với các bộ khác là có hai roi dài bằng nhau. Các loài của Bộ chủ yếu phân bố ở nước lợ và nước mặn. Chi thường gặp là *Eutreptia* (H.59).

➤ Bộ Euglenales

Tế bào có hai roi không đều nhau, chỉ có một roi dài ra khỏi họng. Sống tự dưỡng hay tạp dưỡng. Bộ có các chi thường gặp là:

Chi *Euglena* là một chi lớn, có tới 152 taxon đã được mô tả. Chúng phân bố rộng trong nước ngọt và bùn (H.59).



H.59. a- *Eutreptia pertyi* Pringsheim (theo Leedale G.F.), b- *Euglena gracilis* Klebs (theo Leedale G.F.), c- *Astartia fritschii* Pringsheim (theo Pringsheim), d- *Trachelomonas armata* (Ehrbg) Stein (theo Harold), e- *Hyalophacus ocellatus* Pringsheim (theo Leedale G.F.), f- *Peranema trichophorum* (Ehr) Stein (theo Leedale)

Chi *Astasia* (H.59) cơ thể giống *Euglena* nhưng không có màu, do vậy dinh dưỡng của nó là dị dưỡng. Thể màu, điểm mắt và động lực của roi không có. Tuy nhiên có hạt paramylon.

Chi *Trachelomonas* (H.59) cơ thể trần nằm trong vỏ giáp. Vỏ giáp có một cổ ngắn hay có dạng cổ áo, qua đó roi đi ra. Vỏ giáp cấu tạo bởi chất pectin có thấm muối sắt hoặc mangan nên có màu nâu hay vàng. Khi sinh sản chúng phân đôi, rồi một hoặc cả hai nửa tế bào chất ra khỏi vỏ giáp mẹ và tổng hợp nên vỏ giáp mới. Cơ chế hình thành vỏ giáp diễn ra như thế nào chưa được rõ.

Chi *Phacus* (H.59) cơ thể dẹt, có các vân dọc hay xoắn. Roi dính ở đầu trước và có cấu tạo giống như roi ở *Euglena*. Đầu sau thường kéo dài thành một gai. Chi này phân bố chủ yếu ở nước ngọt, cũng có vài chi gặp ở nước lợ. Thường có nhiều thể màu hình đĩa, không có hạch tạo bột.

Chi *Hyalophacus* (H.59) có cấu tạo hình thái giống *Phacus*, nhưng không có thể màu nên sống dị dưỡng. Chi chỉ có hai loài, một loài có điểm mắt và động lực roi còn một loài thiếu hai cấu trúc trên.

➤ Bộ *Heteronematales*

Các loài của bộ không có màu và dinh dưỡng kiểu thực bào. Cấu tạo cơ thể tương tự *Euglena*. Tế bào không màu nhưng có nhiều hạt paramylon. Tế bào có hai roi giống như chi *Eutreptia*, nhưng một cái rất mảnh, bẻ quạt về đầu sau và áp sát vào tế bào nên khó nhìn thấy, còn roi kia mập, hoạt động linh hoạt ở phần đầu để bắt mồi (vi khuẩn, Tảo khác), con mồi được kéo vào các không bào chứa thức ăn ở bên trong tế bào. Chi thường gặp là *Peranema* (H.59).

• Ngành Tảo lục - Chlorophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo

Ngành Tảo lục là ngành lớn nhất trong các ngành tảo, có khoảng 20.000 loài. Hình thái cơ thể có tất cả các dạng, chỉ trừ dạng amip. Vách tế bào là cellulosa và pectin. Tảo có màu xanh lục thuần khiết do-diệp lục a và b đã chiếm ưu thế, trừ một số loài sống ở các chỗ ẩm có màu vàng hay đỏ là do chúng dự trữ nhiều dầu và hematôcrôm. Sản phẩm đồng hóa là tinh bột, ít khi là dầu.

b) Sinh sản

Tảo lục sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia tế bào hay bằng các phần của tản đa bào. Sinh sản vô tính bằng động bào tử hay bất động bào tử, đối với các loài sống tập đoàn thì tạo tập đoàn mới bên trong một tế bào dinh dưỡng hay từ tế bào chuyên hóa sinh sản vô tính của tập đoàn. Sinh sản hữu tính ở Tảo lục có thể tìm được tất cả các kiểu như đẳng giao, dị giao, noãn giao, toàn giao và tiếp hợp. Những đại diện tiến hóa cơ quan sinh sản hữu tính là đa bào. Giai đoạn chuyển động ở Tảo lục tế bào luôn có roi đều nhau.

- Phân bố và ý nghĩa

Tảo lục phân bố chủ yếu ở nước ngọt, ở nước lợ ít hơn nhưng có các loài kích thước lớn, ở nước mặn không gặp Tảo lục. Trên đất, đá, thân cây hay tường nhà ẩm ướt cũng gặp Tảo lục. Một số Tảo lục sống cộng sinh với nấm tạo địa y.

- Phân loại

Dựa trên hình thái cơ thể và cách thức sinh sản hữu tính, Tảo lục được chia làm 6 lớp.

♦ Lớp Tảo lục chuyển động - Volvocophyceae

Tảo có cấu tạo dạng mô nát, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn. Tế bào có 2 hoặc 4 roi đều nhau đính ở đầu trước, có điểm mắt và không bào co bóp. Tảo chuyển động trong suốt chu trình sống. Vách tế bào là cellulosa hay pectin, không có khả năng thay đổi hình dạng. Sản phẩm đồng hóa là tinh bột, ít khi là dầu hay vòlutin.

Sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia tế bào, sinh sản vô tính bằng động bào tử, sinh sản hữu tính có thể gặp đẳng giao (H. 60), dị giao, toàn giao và noãn giao. Một số loài sống tập đoàn có phân hóa thành tế bào dinh dưỡng và tế bào sinh sản vô tính chuyên hóa.

Người ta cho rằng lớp này có tổ tiên là dạng amíp và một đại diện nào đó của nó đã là tổ tiên của lớp Protococccophyceae.

➤ Bộ Chlamydomonadales

Tảo sống đơn độc, có 2 hay 4 roi. Thể màu hình chén nằm ở nửa sau tế bào, thường có màu lục, ít khi là không màu hay màu đỏ do phủ bởi chất hematochrome. Thường hay gặp các loài của chi *Chlamydomonas*.

➤ Bộ Volvocales

Tảo sống thành tập đoàn nhờ dính với nhau bằng vách tế bào, bằng sợi nguyên sinh chất, bằng sống chung trong khối nhầy. Từng tế bào có cấu tạo giống như tế bào của bộ Chlamydomonadales.

Chi *Volvox* sống thành tập đoàn hình cầu chất keo, tùy loài mà chúng có từ 1.000 đến 50.000 tế bào, chúng nằm trải đều thành lớp gần bề mặt khối chất keo. Các tế bào nối với nhau bằng sợi sinh chất nên làm thành dạng mạng lưới, mỗi mắt lưới thường có 3 cạnh. Ngoài ra, bề mặt của khối nhầy hình cầu ở một số loài cũng chia thành các đường gờ dạng mạng lưới hình lục giác đều (H.61). Các tế bào ở phía trước tập đoàn có điểm mắt, phía sau có khoảng 20 tế bào lớn làm nhiệm vụ sinh sản.

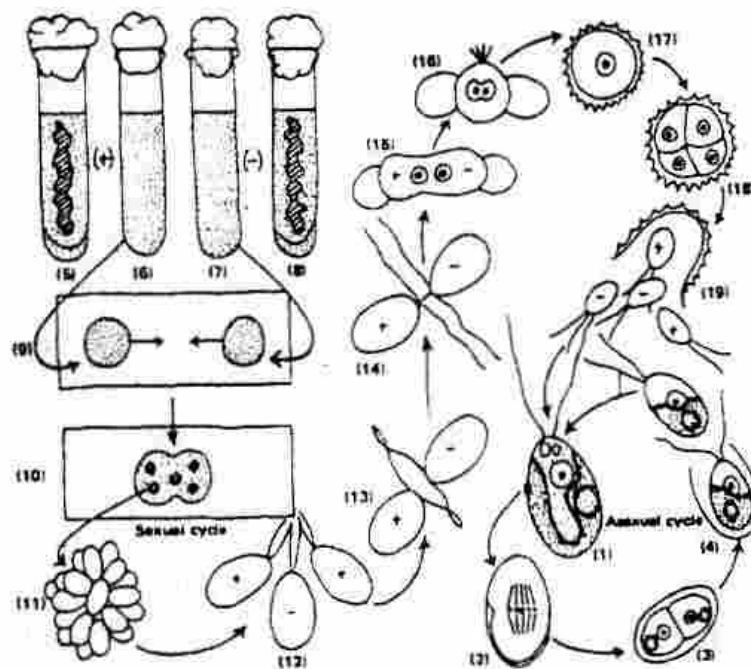
Trong điều kiện bình thường *Volvox* sinh sản vô tính, các tế bào sinh sản vô tính chuyên hóa phân chia hình thành nên tập đoàn con nằm trong khối chất keo của tập đoàn mẹ, chỉ khi tập đoàn mẹ chết, mạng lưới rách thì tập đoàn con mới được giải phóng. Tập đoàn mẹ có khi chứa tới 10 tập đoàn con và tập đoàn con

nhiều khi chưa được giải phóng đã hình thành tập đoàn con trong nó. Cứ như thế, nhiều khi thấy có 3, thậm chí 4 thế hệ trong một tập đoàn. Sinh sản hữu tính là noãn giao. Giao tử cái là noãn cầu hình thành đơn độc trong túi noãn. Giao tử đực là tinh trùng hình thành trong túi tinh, mỗi túi tinh hình thành 32 - 64 tinh trùng, tinh trùng có 2 roi dính ở đầu trước. Khi thụ tinh cả noãn cầu và tinh trùng đều chui ra khỏi túi noãn và túi tinh. Sau khi thụ tinh hợp tử cũng phải đợi màng lưới của tập đoàn mẹ bị phá hủy mới được giải phóng ra, phân chia phát triển thành tập đoàn mới. Trứng và tinh trùng có thể hình thành trong cùng một tập đoàn hay ở hai tập khác nhau.

Chi *Pyrobotrys* sống thành tập đoàn nhờ các tế bào dính với nhau bằng một phần vách tế bào. Tảo ưa sống ở nước giàu chất hữu cơ. Sinh sản vô tính bằng hình thành tập đoàn trong tế bào mẹ. Sinh sản hữu tính là đẳng giao (H.61).

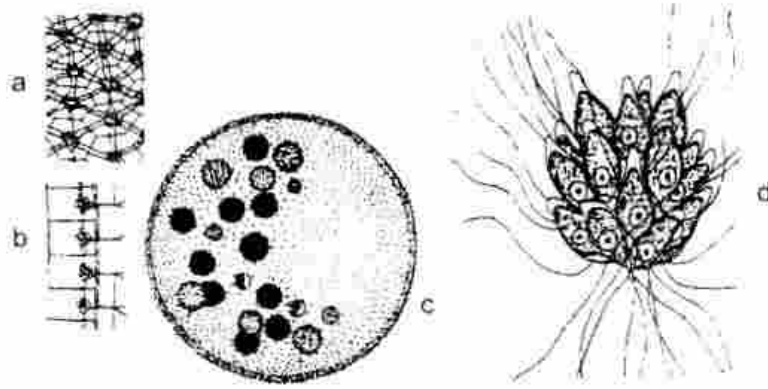
♦ Lớp Tảo lục đơn bào *Protococophyceae*

Tảo có dạng hạt sống đơn độc hay sống thành tập đoàn có hình dạng nhất định, đặc trưng cho loài hay sống thành quần đoàn không có hình dạng xác định. Một số loài có tập đoàn kiểu palmella, kiểu mạng lưới. Thể màu hình bản hay hình chuông, thường chỉ có một thể màu trong mỗi tế bào.



H.60. Tóm tắt quá trình sinh sản hữu tính và vô tính ở *Chlamydomonas moewusii*
(theo Harold) 1-4- sinh sản vô tính, 5-19- quá trình sinh sản hữu tính

Sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia đôi hay phân chia cho nhiều tế bào ở các loài sống đơn độc. Các loài sống tập đoàn thường không thấy sinh sản sinh dưỡng. Sinh sản vô tính bằng động bào tử hai roi hay bằng bất động bào tử. Các loài sống tập đoàn sinh sản vô tính bằng cách hình thành tập đoàn con trong tế bào của tập đoàn mẹ. Sinh sản hữu tính là đẳng giao, giao tử giống như động bào tử. Nhiều loài sinh sản hữu tính còn chưa rõ.



H.61. Tập đoàn *Volvox aureus*: a- cấu trúc của bề mặt tập đoàn và sự liên kết giữa các tế bào, b- lớp tế bào nằm gần bề mặt khối chất keo, c- các tập đoàn con hình thành trong tập đoàn mẹ (theo Bold), d- *Pyrobotrys gracilis* Korsh. (theo Silva và Pap.)

Tảo phân bố chủ yếu ở nước ngọt, một số loài sống trên đất ẩm hay các vật ẩm ướt khác. Một số loài sống cộng sinh với nấm tạo địa y, cũng có loài sống ký sinh trên động vật hay thực vật. Nước lợ có độ muối dưới 5‰ cũng có gặp một số loài. Nhiều loài của lớp có hàm lượng prôtêin cao nên được nuôi lấy sinh khối cho chăn nuôi. Trong các thủy vực nuôi trồng thủy sản nếu có nhiều loài của lớp này là một dấu hiệu tốt. Chúng có ưu điểm là khi phát triển đạt mật độ cao cũng không gây độc hại cho động vật thủy sinh hoặc cản trở công việc đánh bắt.

➤ Bộ *Chlorococcales*

Là bộ lớn của lớp, có tới hơn hai chục họ. Đặc điểm của lớp cũng là đặc điểm của bộ.

Chi *Chlorococcum* có tế bào hình cầu, hình trái xoan, thường sống đơn độc hay sống thành quần đoàn do sinh sản nhanh nên các tế bào chồng chất lên nhau. Thể màu hình chén và thường có một hạch tạo bột. Sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia tế bào. Sinh sản vô tính bằng động bào tử có hai hay bốn roi đều nhau. Sinh sản hữu tính là đẳng giao, có nhiều loài sinh sản hữu tính chưa rõ. Sống trong nước hay trên đất ẩm, tường ẩm (H.62).

Chi *Hydrodictyon* sống thành tập đoàn hình lưới hay hình bàn. Tập đoàn có tới vài chục nghìn tế bào, làm thành lưới hình ống dài giống như cái rọ lợn gà, mỗi tế bào là một cạnh của một mắt lưới. Các tế bào nối với nhau bằng một mặt vách tế bào hay chỉ bằng các góc. Sinh sản vô tính bằng động bào tử hai roi, nhiều động bào tử hình thành trong một tế bào của tập đoàn mẹ, sau rụng roi và liên kết với nhau thành tập đoàn con giống tập đoàn mẹ rồi chui ra khỏi tế bào mẹ sinh trưởng tới kích thước chuẩn của loài. Kích thước của tập đoàn là hiển vi hay dài tới 0,5m và rộng tới 5cm. Sinh sản hữu tính là đẳng giao. Sau khi thụ tinh hợp tử phân chia tạo một số động bào tử, động bào tử sau rụng roi phát triển thành tế bào hình đa giác. Nhân của tế bào hình đa giác phân chia cho nhiều nhân, số nhân tương ứng số tế bào của tập đoàn, sau đó các nhân này phát triển thành động bào tử, các động bào tử sau rụng roi, liên kết với nhau thành tập đoàn. Tập đoàn được phóng thích khi vách tế bào đa giác hóa nhầy.

Chi *Pediastrum* sống thành tập đoàn hình bản tròn hay hình đa giác, cỡ hiển vi. Số lượng tế bào trong tập đoàn chỉ là một số đến vài chục. Sinh sản vô tính giống như chi trên. Sinh sản hữu tính đơn giản hơn là không có giai đoạn hình thành tế bào đa giác.

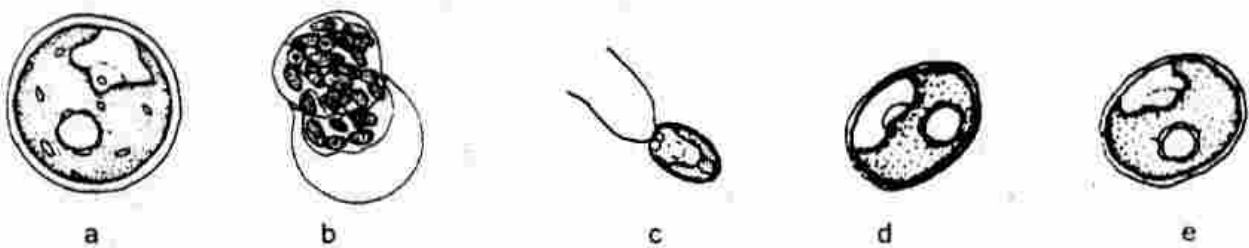
Chi *Chlorella* sống đơn độc, tế bào hình cầu, thể màu hình chén (H.63). Chi này phân bố rộng. Hàm lượng prôtêin trong chúng có thể đạt 30 - 60% trọng lượng khô. Do vậy nhiều loài của chi đang được nuôi trồng để lấy sinh khối. Sinh sản chủ yếu là sinh sản vô tính bằng tự bào tử. Mỗi tế bào phân chia tạo 4 - 8 tự bào tử, chúng có cấu tạo giống tế bào mẹ, khi được giải phóng chúng sinh trưởng thành tế bào trưởng thành.

Chi *Scenedesmus* sống thành tập đoàn 2, 4, 8, 16 tế bào, xếp thành một hay hai hàng. Hai tế bào ở hai đầu chuỗi thường có gai, một số loài tế bào trong chuỗi cũng có gai. Sinh sản chủ yếu bằng tự bào tử. Chi này cũng có hàm lượng prôtêin cao nên là đối tượng nuôi trồng.

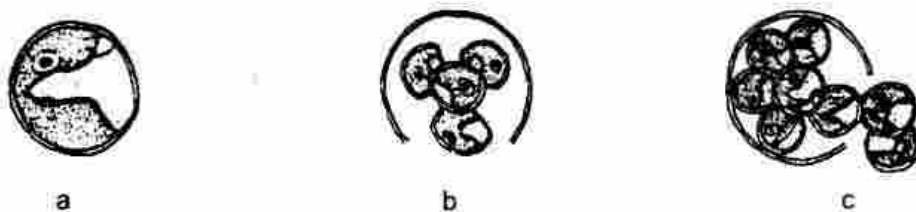
Chi *Ankistrodesmus* có tế bào có hình que mảnh hay mập, thẳng hay cong. Tảo sống đơn độc hay sống thành tập đoàn hoặc quần đoàn hình dạng không cố định. Sinh sản chủ yếu là sinh sản sinh dưỡng phân cắt tế bào. Phân bố rộng, sinh sản nhanh, hàm lượng prôtêin của nhiều loài cũng khá cao. Do đó chúng cũng là đối tượng nuôi trồng.

♦ Lớp Tảo lục - Ulothrichophyceae

Tảo đa bào dạng sợi có phân nhánh hoặc không, dạng bản một lớp hay nhiều lớp tế bào. Một số loài tế bào gốc phân hóa thành bộ phận chuyên hóa bám nên không có sắc tố. Sinh sản sinh dưỡng bằng đoạn sợi, sinh sản vô tính bằng động bào tử, sinh sản hữu tính chủ yếu là đẳng giao, dị giao, cũng có loài là noãn giao.



H.62. *Chlorococcum*: a- tế bào dinh dưỡng, b- giải phóng động bào tử
c-e- động bào tử phát triển (theo Harold)



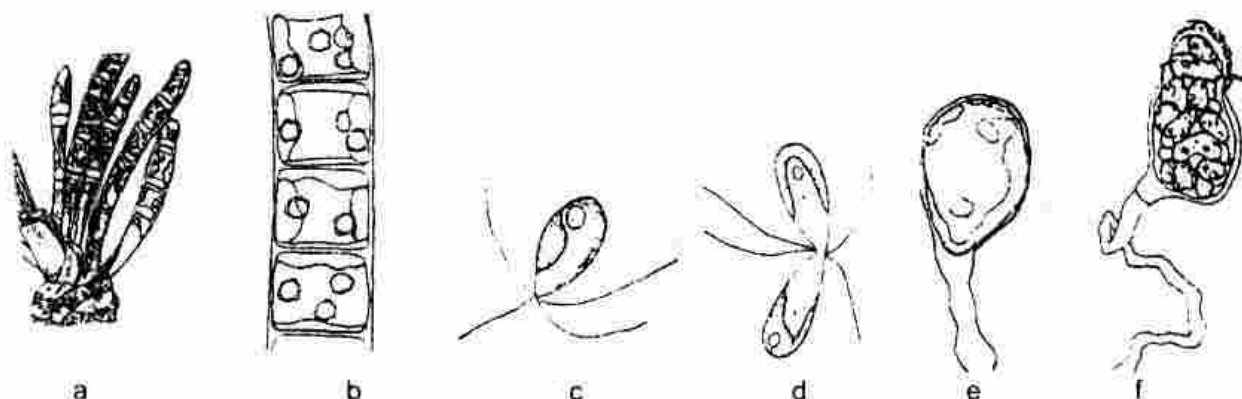
H.63. *Chlorella*: a- tế bào dinh dưỡng, b-c- giải phóng tự bào tử (theo Fott và Novak.)

➤ **Bộ Ulothrichales**

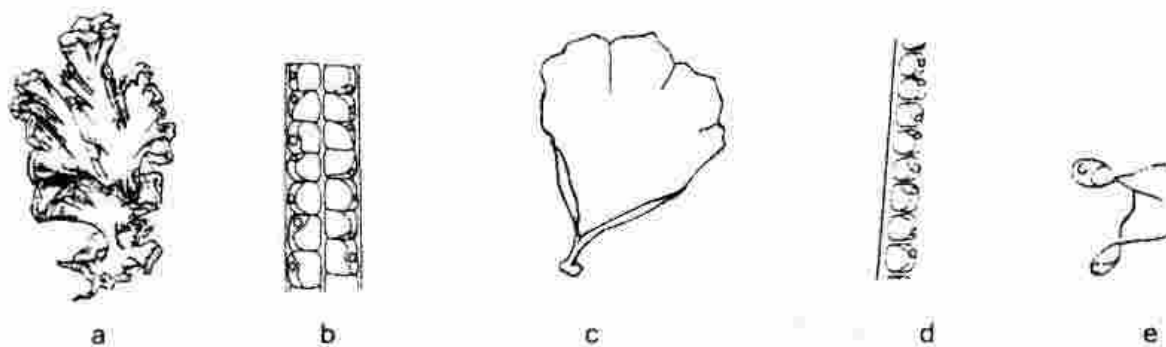
Tân dạng sợi một hàng tế bào không phân nhánh. Tế bào gốc không màu, kéo dài thành bộ phận bám. Tế bào có một nhân và một thể màu. Sinh sản vô tính bằng động bào tử có 2 hay 4 roi. Sinh sản hữu tính đẳng giao, giao tử có hai roi. Roi của động bào tử và giao tử dính ở đầu trước. Trong điều kiện bất lợi nhiều loài chuyển sang trạng thái bào xác. Chi thường gặp của bộ là *Ulothrix* (H. 64).

➤ **Bộ Ulvales**

Tân dạng bản một lớp hay vài lớp tế bào. Tế bào có một nhân và một thể màu dạng bản. Sinh sản vô tính bằng động bào tử có 2 hay 4 roi hoặc bằng bất động bào tử. Sinh sản hữu tính là đẳng giao hay dị giao. Các loài của bộ thường có kích thước lớn, sống chủ yếu ở nước lợ. Các chi thường gặp là rau giầy - *Monostroma*, xà lách biển - *Ulva* (H.65), rau bún - *Enteromorpha intestinalis* có tân dạng ống do hai lớp tế bào của tân tách ra lúc trưởng thành.



H.64. *Ulothrix*: a- các sợi còn non, b- thể màu, c- động bào tử, d- đẳng giao (theo Lockhart và Vroman), e- hợp tử đã hình thành, f- hợp tử nảy mầm cho động bào tử 4 roi hay bào tử bất động



H.65. a-b- *Ulva lactuca* L. a- tân, b- lát cắt ngang tân (theo Thuret.), c-d- *Monostroma grevillei* (Thuret) Wittr. c- tân, d- lát cắt ngang tân, e- đẳng giao tử (theo Tatewaki)

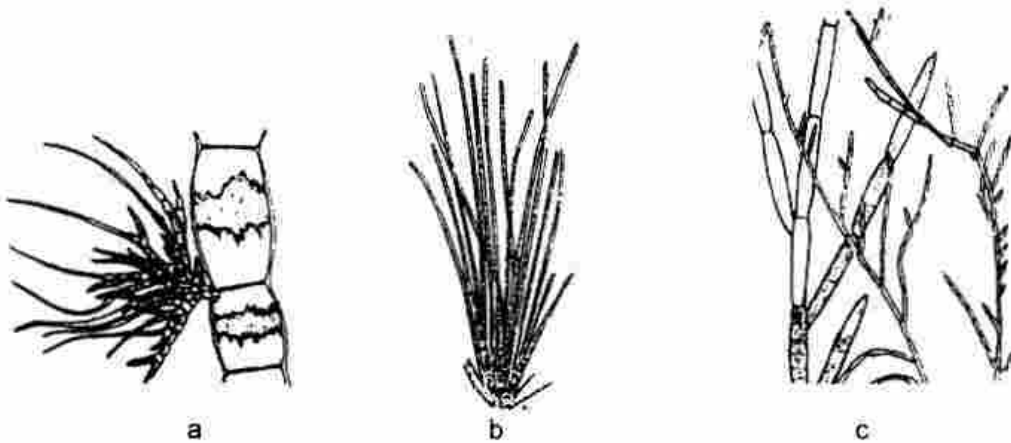
➤ **Bộ Chaetophorales**

Tân dạng sợi phân nhánh, đầu nhánh thường kéo dài thành lông. Sinh sản sinh dưỡng bằng đoạn sợi. Sinh sản vô tính bằng động bào tử. Sinh sản hữu tính là đẳng giao. Chi sống ở nước là tảo cành tre - *Draparnaldia*. Chi sống trên cạn là

Trentepohlia, chi này hay gặp ở vùng cao, bám trên thân cây hay tường và vách đá, tản của chúng ngoài sợi khí sinh còn có các sợi nằm trong giá thể. Chất dự trữ thường là dầu và hematôcrôm có màu vàng hay đỏ, chúng che màu diệp lục, nên tảo có màu vàng hay đỏ. Trong điều kiện thuận lợi, tảo sinh trưởng và phát triển mạnh, dầu và hematôcrôm được sử dụng hết thì tảo lại có màu xanh lục.

➤ Bộ Cladophorales

Tảo dạng sợi có phân nhánh hoặc không. Tế bào có nhiều nhân. Thể màu dạng lưới. Tảo sống bám hay chỉ bám lúc non bằng tế bào gốc kéo dài hay hình đĩa. Sinh sản vô tính bằng động bào tử 4 roi. Sinh sản hữu tính là đẳng giao. Tảo sống ở nước ngọt hay nước lợ, ưa thủy vực nước chảy. Chi thường gặp là *Cladophora* và *Chaetomorpha* (H. 66).



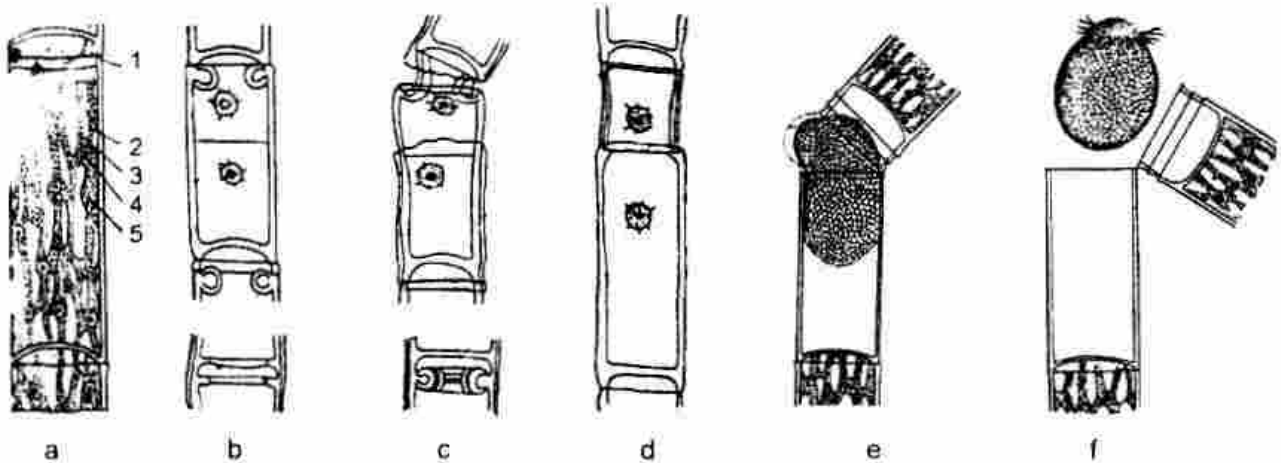
H.66. a- *Draparnaldia glomerata* Ag. (theo Hazen), b- *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kuetzing, c- *Cladophora glaucescens* (Griff.ex Harv.) Harv. (theo Phạm Hoàng Hộ)

➤ Bộ Oedogoniales

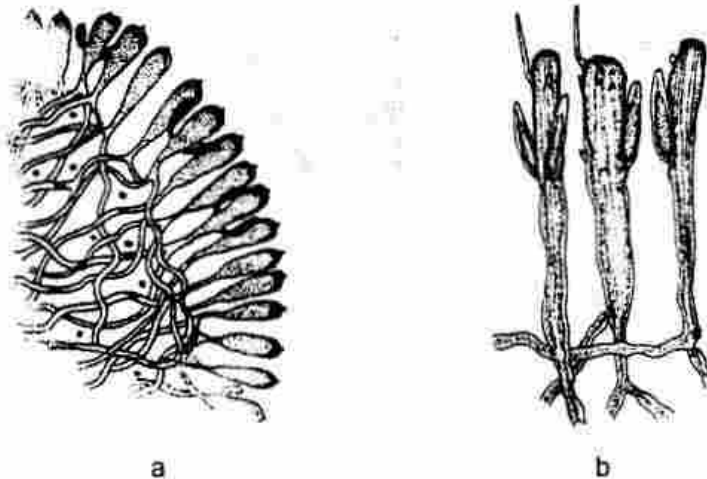
Tảo dạng sợi không phân nhánh. Tảo có quá trình phân chia độc đáo do để lại vết tích ở sát vách ngang tế bào, dạng các chụm. Trước khi phân chia nhân, ở đầu tế bào hình thành một cái "gối", là do mầm mỏng vách mới từ lớp trong của vách cũ. Gối có dạng vòng, lớn dần lên, làm cho vách cũ rách ra ở chỗ hình thành gối. Đồng thời với quá trình kéo dài gối nhân được phân đôi, một nhân con nằm ở phần cũ của tế bào, còn một đi vào phần gối đã được kéo dài, đồng thời hình thành vách ngăn ngang, tách phần gối kéo dài thành một tế bào mới. Phần vách tế bào cũ ở trên đầu tế bào mới trở thành cái chụm (H.67). Như vậy, cứ một lần phân chia lại tạo nên một chụm. Khi sinh sản vô tính, mỗi tế bào dinh dưỡng chỉ hình thành một động bào tử lớn có một vòng lông roi ở đầu trước (H.67). Sinh sản hữu tính là noãn giao, túi noãn chỉ chứa một noãn cầu, túi tinh chứa hai tinh trùng, chúng có cấu tạo giống động bào tử nhưng nhỏ hơn và không có màu. Chi thường gặp là chi *Oedogonium* có trên 200 loài.

♦ Lớp Tảo ống - Siphonophyceae

Tảo lớn, lưỡng bội, có thể phân hóa thành thân, rễ và lá giả nhưng không có cấu trúc tế bào, do các tế bào phân chia nhưng không hình thành vách ngăn. Do đó toàn bộ tảo là một tế bào lớn chứa nhiều nhân. Vách ngăn chỉ hình thành khi bị thương hay hình thành cơ quan sinh sản. Sinh sản hữu tính là dị giao. Các túi giao tử là các nhánh dinh dưỡng hay chuyên hóa. Khi hình thành giao tử có phân chia giảm nhiễm. Hợp tử phát triển ngay thành tảo dinh dưỡng lưỡng bội. Các loài của bộ này chủ yếu phân bố ở nước lợ có độ muối 10‰ trở lại. Các chi thường gặp là *Codium* (H.68), *Bryopsis* và *Caulerpa*.



H.67. Oedogonium: a-tế bào dinh dưỡng: 1-chup, 2-vách tế bào, 3-thể màu, 4-hạch tạo bột, 5-nhân, b-c- hình thành gối và gối kéo dài, d- hình thành vách ngang tách phần gối kéo dài thành tế bào mới, e,f- giải phóng động bào tử



H.68. a- *Codium fragile* (Suring) Har. (theo Smith), b- *C. prostratum* Lev. một phần tảo mang giao tử nang (theo Silva)

♦ Lớp Tảo tiếp hợp - Conjugatophyceae

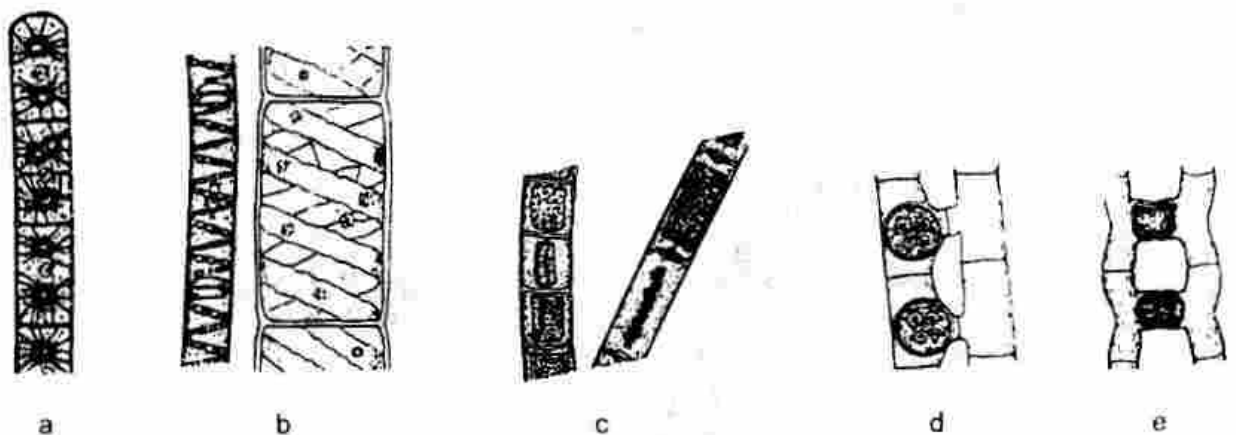
Tảo là đa bào dạng sợi không phân nhánh hoặc đơn bào sống đơn độc hay sống thành tập đoàn. Vách tế bào là toàn vẹn ở loài đa bào hay gồm hai mảnh ở các loài

đơn bào. Tế bào có một nhân. Thể màu có một hay nhiều hình bản, hình dải hay hình hạt. Sinh sản sinh dưỡng bằng cách phân chia tế bào ở loài đơn bào và bằng khúc sợi ở loài đa bào. Sinh sản vô tính bằng bất động bào tử nhưng ít gặp. Sinh sản hữu tính là tiếp hợp. Tảo sống chủ yếu ở nước ngọt, phù du, chỉ ít loài sống ở nước lợ có độ muối dưới 2‰. Lớp có tới trên 4.000 loài.

➤ Bộ Zygnematales

Tảo đa bào dạng sợi một hàng tế bào. Tế bào hình trụ, một nhân đơn bội. vách tế bào nguyên vẹn, thường có bao nhầy. Thể màu hình bản, hình dải hay hình nhiều thùy. Khi sinh sản hữu tính, trên mỗi tế bào của hai sợi khác dấu nằm song song gần nhau mọc ra một mấu tiếp hợp. Mấu của mỗi tế bào hướng tới mấu của tế bào đối diện trên sợi khác dấu. Khi hai mấu tiếp hợp gặp nhau, vách ở chỗ tiếp xúc tan đi, nội chất của tế bào trên một sợi đổ sang tế bào của sợi kia. Sợi đổ nội chất trở nên hoàn toàn rỗng ở mọi tế bào, sợi nhận thì nội chất của tất cả các tế bào trở nên đậm đặc và hình thành hợp tử. Hợp tử hình tròn hay hình eplip có màu tối. Tiếp hợp kiểu này gọi là tiếp hợp dị giao tử. Nếu cả hai tế bào đối diện trên hai sợi cùng đổ nội chất ra và hình thành hợp tử ở chỗ tiếp xúc của hai mấu tiếp hợp thì gọi là tiếp hợp đẳng giao tử. Khi hợp tử nảy mầm có phân chia giảm nhiễm.

Chi thường gặp là *Spirogyra* có thể màu hình dải xoắn lò xo đều; Chi *Zygnema* có hai thể màu hình khối chia thùy kiểu sao; chi *Mougeotia* có thể màu hình bản (H.69).

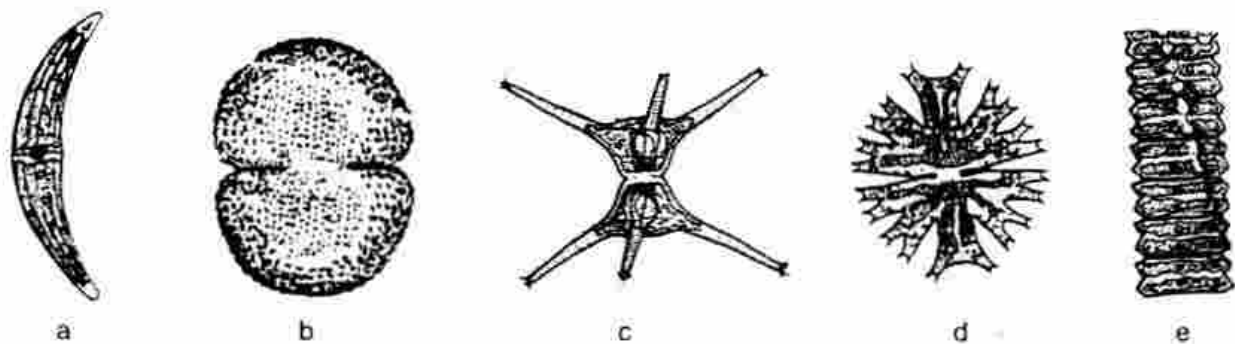


H.69. a- thể màu hình sao ở *Zygnema*, b- thể màu hình dải xoắn ở *Spirogyra*, c- thể màu hình bản ở *Mougeotia*, d- tiếp hợp dị giao tử ở *Spirogyra*, e- tiếp hợp đẳng giao tử ở *Mougeotia*

➤ Bộ Desmidiatales

Tảo là đơn bào, sống đơn độc hay sống thành tập đoàn. Vách tế bào gồm hai mảnh, chỗ gập hai mảnh thường thắt lại, do vậy tế bào chia hai nửa rõ ràng. Ở những loài tế bào không thắt thì hai thể màu cũng tách rõ rệt như ở chi *Closterium*. Bộ có tới vài nghìn loài, phân bố rộng khắp ở nước ngọt.

Các chi thường gặp là *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum*, *Micrasterias*, *Desmidium*.



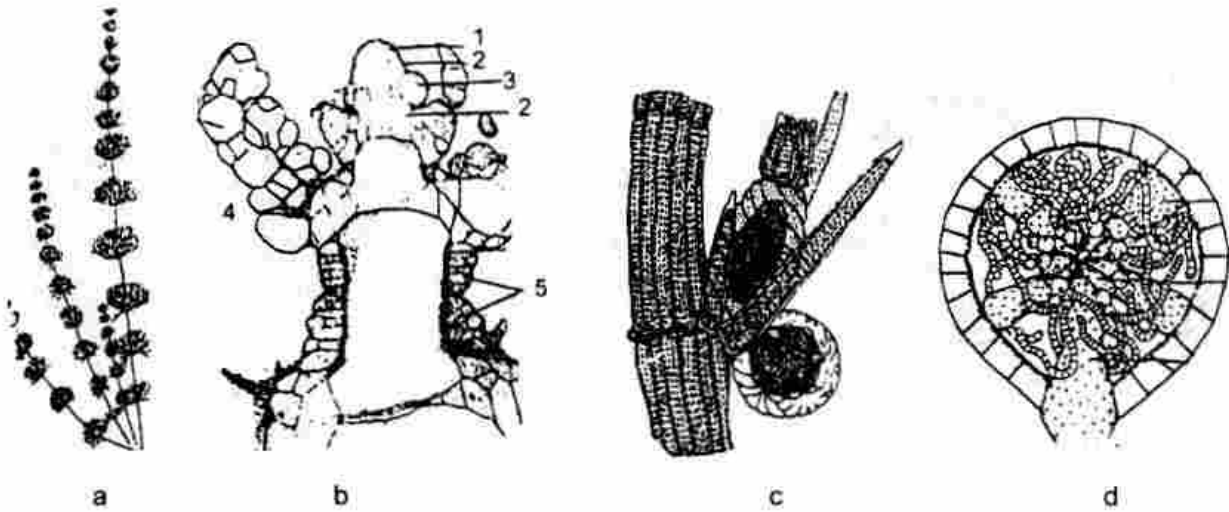
H.70. a- *Closterium*, b- *Cosmarium*, c- *Staurostrum*, d- *Micrasterias*, e- *Desmidium*

♦ Lớp Tảo vòng - Charophyceae

Tảo đa bào dạng cây có thân, rễ và lá giả. Sinh sản hữu tính noãn giao, cơ quan sinh sản đa bào. Tế bào có nhiều nhân do phân chia trực phân cùng với kéo dài tế bào thành lông chứ không hình thành vách ngăn ngang. Trung tâm tế bào là không bào lớn, lớp chất nguyên sinh nằm sát vách tế bào, có nhiều thể màu hình hạt.

Tảo lớn lên nhờ sinh trưởng ở đỉnh. Tế bào đỉnh hình bán cầu lõm. Mỗi lần phân chia hình thành hai vách ngăn ngang tạo 3 tế bào. Tế bào đỉnh vẫn là bán cầu lõm. Tế bào giữa nối hai mặt, sau kéo dài cùng với nhân phân chia trực phân tạo lông có nhiều nhân. Tế bào dưới lõm hai mặt, phân chia dọc tạo một lớp tế bào, các tế bào ở vòng ngoài có một số không phân chia mà chỉ kéo dài thành lá, một số (ở một số loài) phân chia mạnh, tạo một lớp tế bào nhỏ phủ lên lông thành lớp vỏ và chỉ có một vài tế bào tiếp tục phân chia như tế bào đỉnh để tạo nhánh bên.

Tảo vòng không có sinh sản vô tính. Sinh sản sinh dưỡng bằng cách nảy chồi từ các "củ" ở gốc. Sinh sản hữu tính là noãn giao. Cơ quan sinh sản cái là túi noãn nằm ở nách trên của lá. Túi noãn hình trứng, gồm 5 tế bào hình dải gắn với nhau bằng mép của chúng và cùng xoắn theo một chiều, tạo phòng rỗng chứa một noãn cầu. Đầu túi noãn 5 tế bào lại tách ra thành 5 mấu. Cơ quan sinh sản đực là túi tinh nằm ở nách dưới của lá. Túi tinh hình cầu, gồm 8 tế bào hình bán chia thùy kiểu hoa thị, gắn lại với nhau thành quả cầu rỗng. Bên trong quả cầu rỗng, giữa mỗi tế bào hình hoa thị mọc lên một trụ. Đỉnh trụ có một tế bào gọi là đầu, trên đầu có 6 đầu thứ cấp. Mỗi đầu thứ cấp có 4 sợi một hàng tế bào gọi là sợi sinh tinh trùng. Mỗi sợi có từ 200 - 300 tế bào. Mỗi tế bào sau cho một tinh trùng xoắn có hai roi. Khi vách túi tinh và túi noãn có màu đỏ là lúc các giao tử đã chín. Tinh trùng chui ra khỏi túi tinh đến thụ tinh với noãn cầu. Hợp tử khi phát triển nhân phân chia giảm nhiễm tạo 4 nhân con, còn hợp tử hình thành hai tế bào nhờ 1 vách ngăn. Tế bào lớn chứa 3 nhân, sau tiêu biến đi, còn tế bào nhỏ chia đôi, một phát triển thành rễ giả, một trở thành tế bào đỉnh sinh trưởng của tảo. Chi thường gặp của lớp là *Chara* và *Nitella*. Người ta cho rằng thực vật bậc cao có tổ tiên từ Tảo vòng.



H.71. a- một nhánh tản *Chara foetida*, b- đỉnh sinh trưởng: 1- tế bào đỉnh, 2- tế bào giữa sẽ kéo dài thành lông, 3- tế bào lõm hai mặt phân chia thành 1 lớp tế bào, 4- nhánh bên, 5- tế bào phân chia tạo lớp vỏ trên lông, c- nhánh mang noãn khí và hùng khí, d- cấu tạo hùng khí

6.2 Thực vật bậc cao (Magnoliobionta - Embryobionta)

Thực vật bậc cao hay gọi là thực vật có phôi (Embryobionta) đóng vai trò quan trọng trong quá trình hình thành lớp thảm thực vật trên trái đất, tham gia đắc lực vào chu trình vật chất và đồng thời có vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân, quyết định sự tồn tại và phát triển của thế giới động vật nhất là con người.

Thực vật bậc cao có nhiều đặc điểm tiến bộ hơn thực vật bậc thấp. Điều đó liên quan với quá trình chuyển đổi lối sống trôi nổi sang cố định, từ môi trường nước lên môi trường khô trên mặt đất.

Cơ thể phân hóa thành thân, rễ và lá. Xuất hiện mô dẫn, mô cơ, mô che chở, mô đồng hóa và mô phân sinh. Lỗ khí xuất hiện và cơ quan sinh sản đa bào. Về nguồn gốc nó xuất hiện từ tảo (từ tảo đỏ hay tảo nâu hoặc từ tảo lục). Từ dạng tổ tiên phân hóa theo 2 hướng: hướng tiêu giảm thể bào tử (Rêu) và tiêu giảm thể giao tử (Thông đất, Cỏ tháp bút, Quyết lá thông, Dương xỉ, Thông và Mộc lan).

- Đặc điểm đặc trưng

Cơ thể phức tạp và phân hóa thành thân, rễ và lá. Liên quan tới điều đó, cơ thể đã phân hóa thành các mô khác nhau. Đó là kết quả của quá trình thích nghi lâu dài chuyển cơ thể từ sống trong nước lên sống trên khô. Để nâng toàn bộ cơ thể lên khỏi mặt đất vì vậy mô cơ đã xuất hiện bao gồm các tế bào mô cứng, các sợi gỗ, các tế bào mô dày. Cơ thể mọc đứng thẳng nên để đảm bảo việc dẫn truyền nước và muối khoáng từ rễ lên lá (để tham gia quá trình tổng hợp chất hữu cơ cũng như thoát hơi nước giúp cho việc điều hoà thân nhiệt) và các chất dinh dưỡng được tổng hợp từ lá được mang đi khắp cơ thể dễ dàng thì hệ thống mô dẫn được hình thành bao gồm các quản bào, mạch gỗ, tế bào rây và hệ thống ống rây. Để bảo vệ cơ thể khỏi những tác động của các yếu tố bên ngoài, đặc biệt yếu tố nhiệt độ, ánh sáng và gió khi cơ thể thoát khỏi môi trường nước, đòi hỏi có sự bảo vệ tốt nên mô che chở đã

được hình thành bao gồm lớp biểu bì và cao hơn có lớp chu bì vững chắc. Mỗi khi các mô được hình thành chiếm những vị trí khác nhau khi đó để đảm bảo cho quá trình tổng hợp chất hữu cơ mà các cơ thể thực vật bậc thấp được thực hiện trên khắp bề mặt cơ thể thì ở đây *mô đông hóa tập trung lại và chuyên hóa ở trên lá*. Khác với cơ thể thực vật bậc thấp, thực vật bậc cao có kích thước rất lớn, để giúp cho cơ thể lớn về chiều cao và cả chiều dày *mô phân sinh đã xuất hiện và phát triển mạnh*, đặc biệt là mô phân sinh thứ cấp. Một mâu thuẫn xuất hiện khi hình thành mô che chở là cơ thể bị bọc kín, vì thế ở thực vật bậc cao đã *xuất hiện lỗ khí* là cơ quan giúp cho việc lưu thông giữa cơ thể và môi trường chung quanh để đảm bảo sự trao đổi khí và điều hoà thân nhiệt bằng cơ chế điều chỉnh sự thoát hơi nước. Trong quá trình đấu tranh sinh tồn giữa các sinh vật, việc tạo ra nòi giống có sức sống cao và có khả năng chịu đựng giới là điều tiên quyết, vì vậy ở thực vật bậc cao đã xuất hiện cơ quan *sinh sản đa bào* và sự sinh sản chủ yếu là *noãn giao* cũng như giai đoạn *lương bội chiếm ưu thế* xuyên suốt cả chu trình sống của chúng (trừ ngành Rêu). Chính nhờ những ưu thế tuyệt vời đó mà đại đa số thực vật bậc cao chúng đã chiếm lĩnh vị trí trên cạn nơi mà các thực vật bậc thấp ít có khả năng. Do đó, hiện nay chúng ta thấy một số ít sống ở nước thì đó là hiện tượng thứ sinh. Cũng do khả năng thích ứng cao, tính mềm dẻo lớn cho nên dạng sống ở thực vật bậc cao *rất đa dạng*, chúng phân bố hầu hết khắp các môi trường khác nhau và mọi miền trên thế giới.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Về nguồn gốc của thực vật bậc cao cho đến nay mọi người đều thống nhất xuất phát từ Tảo do các lý do chính sau:

- Lịch sử xuất hiện của thực vật bậc cao muộn hơn Tảo.
- Tính chất phân nhánh đôi của Tảo còn gặp lại ở thực vật bậc cao.
- Hai nhóm có sự giống nhau trong sự xen kẽ thế hệ.
- Ở Tảo tiến bộ bắt đầu xuất hiện túi giao tử đa bào.
- Ở thực vật bậc cao còn có một giai đoạn roi tương tự Tảo.
- Có sự giống nhau trong thành phần, cấu tạo và chức năng của diệp lục.
- Ở thực vật bậc cao nguyên thủy còn chưa phân hóa thành thân, rễ và lá và ngược lại ở các đại diện tiến bộ của tảo đã có sự phân hóa thành thân, rễ và lá.

Vấn đề đặt ra hiện nay là nhóm tảo nào là nguồn gốc trực tiếp của nó. Hiện nay có 2 nhóm qua điểm như sau:

a - Nhóm tảo phát sinh ra thực vật bậc cao là Tảo đỏ (Van Tieghes, 1884, Kôzô-Pôlianski, 1927) và Tảo nâu (Kôzô-Pôlianski 1927; Maye, 1946). Cơ sở của giả thiết đó là: 1) cơ thể Tảo đỏ, nhất là Tảo nâu tiến bộ đã phân hóa thành các mô tương tự như ở thực vật bậc cao; 2) ở một số đại diện hai nhóm đó có một túi giao tử đa bào; 3) một số thực vật bậc cao có thể giao tử chiếm ưu thế tương tự như rêu, ngược lại còn một số tảo đã có ở thể bào tử chiếm ưu thế như *Laminaria*, *Lessonia* tương tự các nhóm còn lại của thực vật bậc cao.

Giả thiết đó có một số khó khăn chưa giải thích được như:

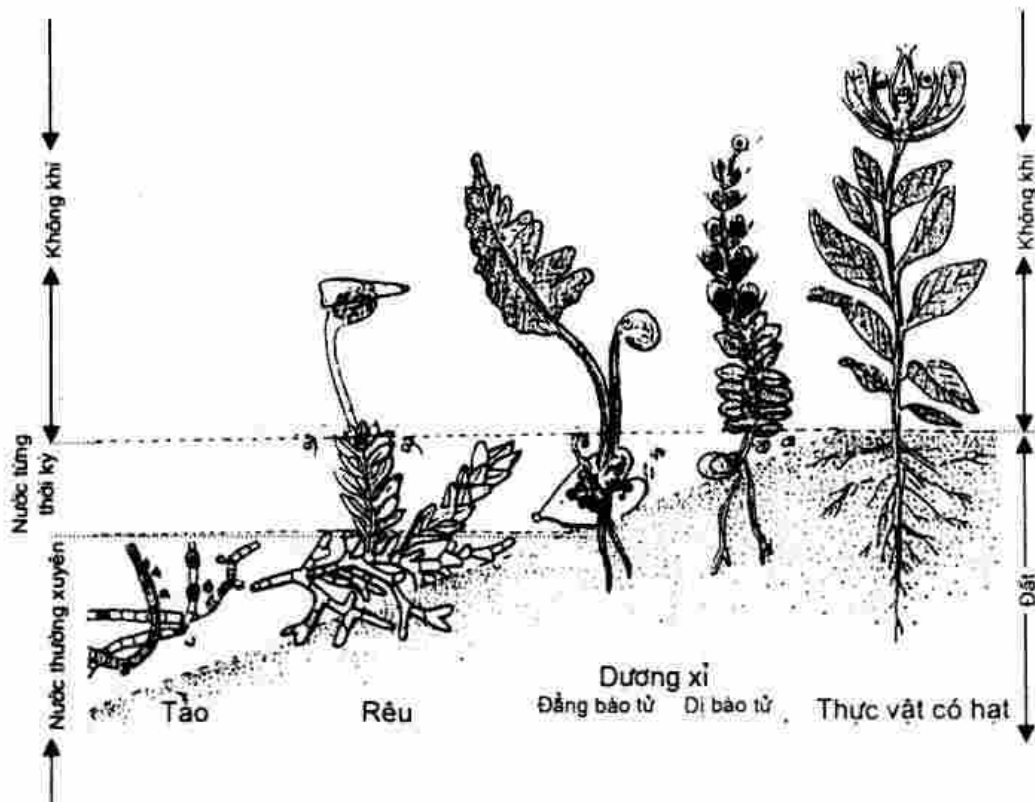
1) Thành phần sinh hóa và đặc biệt các tạp màu hoàn toàn khác nhau và 2) ở hai nhóm tảo này không có giai đoạn có roi hoặc nếu có thì chúng cũng khác nhau cơ bản.

b - Tảo lục là tổ tiên của Thực vật bậc cao (Đây-vit, 1903, Uây-xên, 1903; Phrit-sơ, 1916, 1945, 1954; Bao-ơ, 1933...). Họ đã căn cứ trên những cơ sở: 1) Sự giống nhau về sắc tố quang hợp và sản phẩm của nó; 2) ở Tảo lục trong một số đại diện có xuất hiện lớp cuticun tương tự ở thực vật bậc cao; 3) ở một vài Tảo lục xuất hiện túi giao tử đa bào và 4) ở *Ulva* trong Tảo lục có sự xen kẽ thế hệ.

Về giả thiết cây tổ tiên, nhiều người đều cho rằng loài Tảo tổ tiên đó phải sống ở dọc bờ biển, có khả năng phân chia tế bào theo nhiều mặt phẳng để có thể tạo ra một thân dạng khối dày "mô nạc". Nhờ sự xuất hiện mô nạc đó mà dần dần phân hóa thành các mô khác. Cơ thể đó có sự sinh sản đẳng giao và giao thế hình thái đồng hình. Đó cũng chính là cơ sở để từ đó nó dễ dàng phân hóa thành hai hướng:

- Tiêu giảm thể bào tử và phát triển thành ngành Rêu.
- Tiêu giảm thể giao tử và phát triển thành các ngành còn lại của thực vật bậc cao.

Theo tài liệu hiện nay cho biết thực vật bậc cao đã hình thành và phân hóa trong kỷ Đệ vôn. Cuối Đệ vôn, ngành Dương xỉ trần (Rhyniophyta) đã chết. Phải chăng nó là tổ tiên của các ngành còn lại. Sự tiến hóa của các ngành còn lại song song với nhau và liên quan với sự phân hóa lá và cơ quan sinh sản. Chúng xuất phát từ những dạng có lá nhỏ đến lá lớn, từ bào tử giống nhau đến bào tử khác nhau và cuối cùng xuất hiện hạt (H. 72).



H. 72. Sự tiến hóa của thực vật từ môi trường nước trên cạn liên quan chặt chẽ với sự phân hóa của cơ thể (Wettstein, 1)

• Phân loại

Hiện nay có nhiều hệ thống phân loại khác nhau. Ở đây chúng ta làm quen với hệ thống phân loại 7 ngành như sau:

Ngành Dương xỉ trần (Rhyniophyta)

Ngành Rêu (Bryophyta)

Ngành Thông đất (Lycopodiophyta)

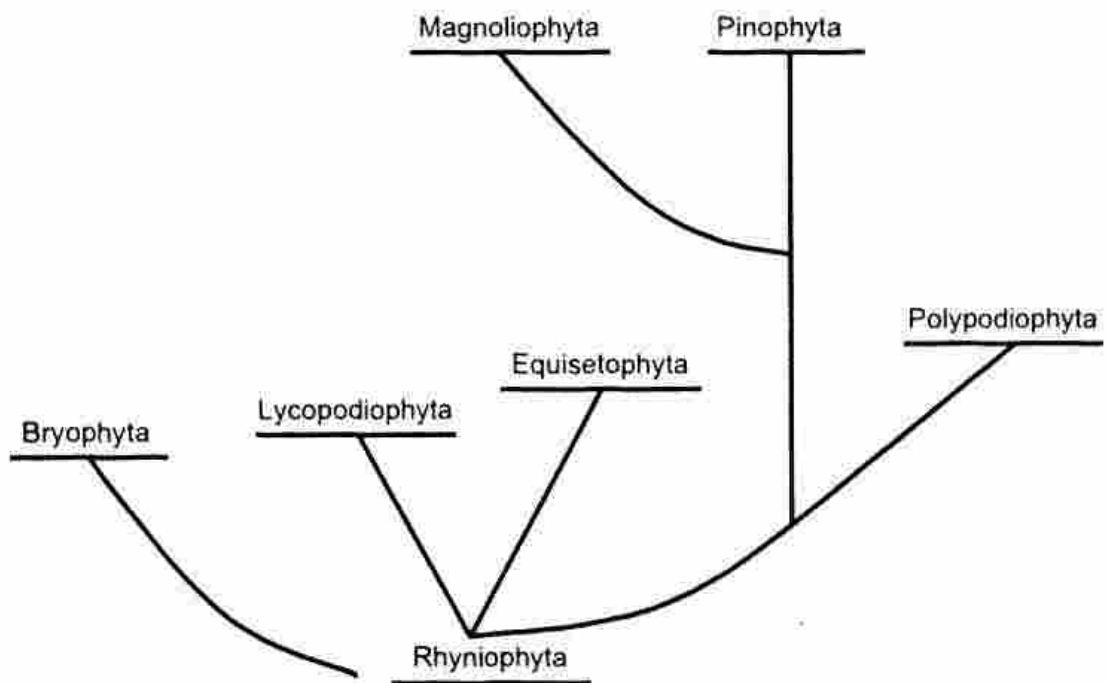
Ngành Cỏ tháp bút (Equisetophyta)

Ngành Dương xỉ (Polypodiophyta)

Ngành Hạt trần (Gymnospermae) hay ngành Thông (Pinophyta)

Ngành Hạt kín (Angiospermae) hay ngành Mộc lan (Magnoliophyta)

Các ngành đó được trình bày trong mối quan hệ phát sinh chủng loại của chúng theo sơ đồ của viện sĩ Takhtajan 1987 (H. 73).



H. 73. Cây phát sinh hệ thống của thực vật bậc cao

Ngành Dương xỉ trần là nguyên thủy nhất, gần với tổ tiên chưa có rễ thật, cấu tạo nguyên thủy, bào tử giống nhau. Ngành Rêu tiến hóa theo hướng giảm thể bào tử. Các ngành khác ngược lại thể bào tử chiếm ưu thế. Ba ngành sinh sản bằng bào tử:

1) Thông đất bao gồm cả Quyết lá thông và Cỏ tháp bút có lá dạng vảy nhưng chúng tiến hóa theo những hướng khác nhau: Thông đất và Quyết lá thông có lá mọc xoắn, bông lá bào tử chưa chuyên hóa, túi bào tử đơn độc, bào tử không có sợi đàn hồi, tinh trùng thường 2 roi. Cỏ tháp bút có lá xếp vòng, bông lá bào tử chuyên hóa, 6 - 8 túi bào tử, bào tử có 4 sợi đàn hồi, tinh trùng nhiều roi.

2) Ngành Dương xỉ có lá rộng, có ổ túi bào tử nằm mặt dưới lá, tinh trùng dạng xoắn, nhiều roi.

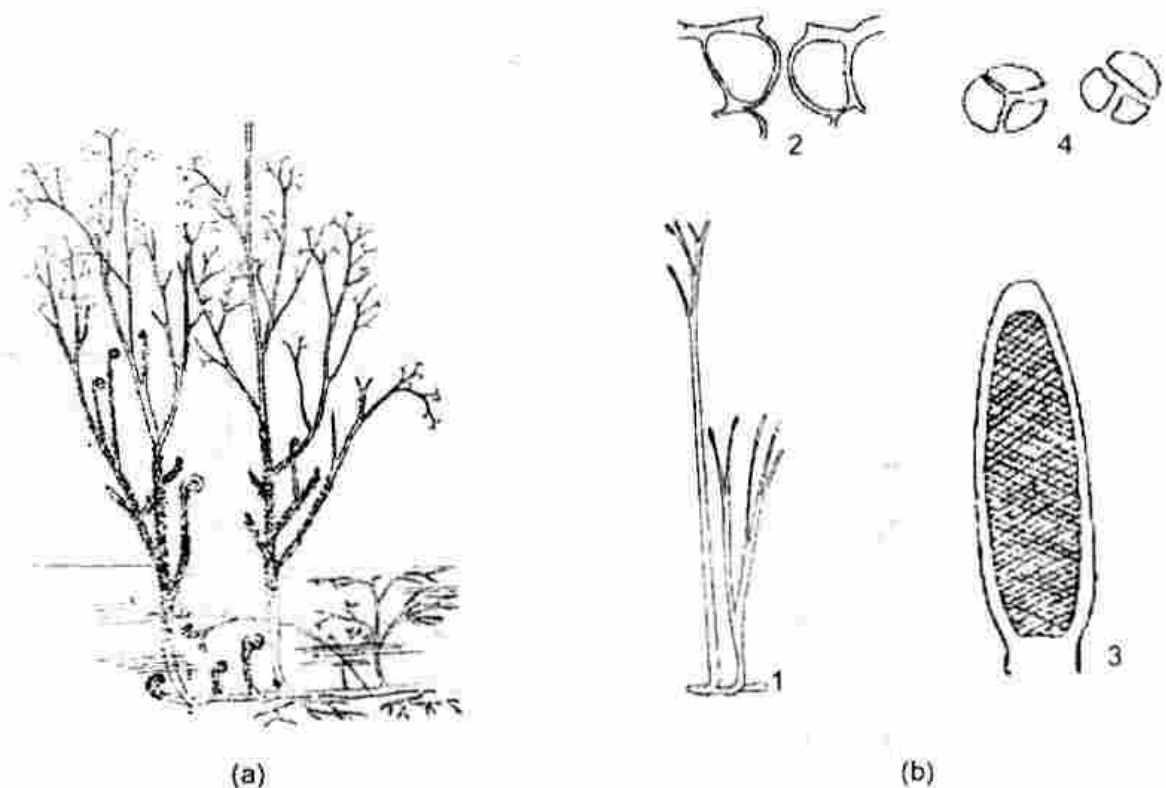
Hai ngành sau cùng có hạt. Điểm phân biệt ngành Thông gỗ chưa có mạch, cơ quan sinh sản là nón, noãn, thụ tinh đơn, nội nhũ 1n và hạt nằm trần trên lá bào tử lớn.

Ngành Mộc lan gỗ có mạch điển hình, cơ quan sinh sản là hoa, noãn, thụ tinh kép, nội nhũ 3n và hạt được bao kín trong lá bào tử lớn (gọi là lá noãn).

• **Ngành Dương xỉ trần - Rhyniophyta**

- **Đặc điểm đặc trưng**

Dương xỉ trần là ngành cổ nhất, thể hiện qua các đặc điểm: 1/ Thân có dạng phân nhánh đôi tương tự như Tảo, không lá hay lá dạng vảy, chỉ mới có rễ giả; 2/ Cấu tạo thân chỉ là trụ nguyên (giữa là gỗ, ngoài là libe). Phần gỗ chủ yếu là quản bào vòng hay xoắn. Sinh trưởng ngọn; 3/ Túi bào tử ở đỉnh hay gần đỉnh cành, có nhiều lớp tế bào, bào tử giống nhau (H. 74).



H. 74. Ngành dương xỉ trần - Rhyniophyta
 a- *Asteroxylon elberfeldense*, b- *Rhynia major* Kidston et Lang,
 1- thể bào tử, 2- lỗ khí cắt dọc, 3- sơ đồ cắt dọc túi bào tử, 4- bào tử

- **Nguồn gốc và tiến hóa**

Hóa thạch ngành này tìm thấy ở kỷ Cambri, có thể sớm hơn vào kỷ Sylua, có nhiều nhất là kỷ Đệ tứ. Chúng có nhiều dấu hiệu giống Tảo, tuy nhiên ở các đại diện cao đã có quản bào với lỗ tròn có viền mép, có lá nhỏ và trụ ống...

Hiện nay, người ta cho nó là tổ tiên của các ngành về sau. Họ cho rằng chi *Rhynia* trong quá trình phát triển các chồi dính lại và hình thành dạng lá lớn. Nó chính là tổ tiên của các ngành thực vật lá lớn sau này, còn thực vật lá nhỏ do vậy

của chi *Asteroxylon* phát triển lên mà thành. Lá của nó là do các mấu lỗi của thân và cành phát triển mà thành. Vì thế trong lá kiểu này không có bó dẫn và nếu có thì cũng không liên quan với thân.

- Phân loại

Ngành này chỉ có một lớp: Rhyniopsida với ba bộ: Rhyniales, Zosterophyllales và Psilophytales. Hai bộ trên với mỗi bộ có một họ duy nhất. Bộ thứ ba có hai họ: Psilophytaceae và Asteroxylaceae.

• Ngành Rêu - Bryophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo cơ quan dinh dưỡng

Khác với các ngành thực vật bậc cao khác, trong chu trình phát triển thể giao tử chiếm ưu thế (là cây Rêu). Nó có khả năng sống độc lập và phân hóa thành thân, lá và rễ giả. Thể bào tử hoàn toàn sống nhờ trên thể giao tử và chỉ làm chức năng sinh sản. Hệ dẫn chưa có hay chỉ có rất sơ khai. Các mô khác cũng rất sơ khai.

b) Sinh sản

Rêu có 3 cách sinh sản: dinh dưỡng, vô tính và hữu tính.

+ Sinh sản dinh dưỡng bằng chén truyền thể.

+ Sinh sản vô tính bằng bào tử.

+ Sinh sản hữu tính bằng noãn giao.

Sinh sản dinh dưỡng: Kiểu sinh sản này thường gặp ở nhóm Rêu tản. Trên tản nhô lên một phiến mỏng màu lục dạng chén trong đó có chứa nhiều mấu nhỏ hình số 8, màu lục gọi là các thể truyền giống. Các thể đó khi rơi xuống đất sẽ phát triển thành một cơ thể Rêu mới. Đó là cách sinh sản dinh dưỡng của Rêu.

Sinh sản vô tính: Trên cây Rêu lúc trưởng thành mang thể bào tử gồm một cuống, có chân cắm vào thể giao tử để lấy thức ăn, có màu nâu, trên đỉnh mang túi bào tử phình to, bên trong chứa nhiều bào tử. Trước khi hình thành bào tử có sự phân chia giảm nhiễm để tạo thành các bào tử đơn bội ($1n$). Bào tử chín rơi xuống đất, gặp môi trường ẩm, nảy mầm cho ra một sợi phân nhánh tương tự như tảo gọi là nguyên ty. Từ trên nguyên ty nảy mầm mọc lên cây Rêu con. Đây là quá trình sinh sản vô tính của Rêu (H. 77).

Sinh sản hữu tính: Trên đỉnh cây Rêu trưởng thành (thể giao tử) sinh ra túi tinh và túi noãn là 2 cơ quan sinh sản hữu tính. Túi tinh hình thành các tinh trùng có 2 roi, còn túi noãn hình chai sinh ra noãn cầu ở đáy. Nhờ nước, các tinh trùng bơi đến túi noãn và kết hợp với noãn cầu, tạo thành hợp tử ($2n$). Hợp tử nằm trên cây Rêu, phát triển thành phôi. Phôi nảy mầm cho ra thể bào tử (ở đỉnh cây Rêu). Đó là quá trình sinh sản hữu tính của Rêu (H. 77).

Chu trình sống: Chu trình sống của Rêu là sự kết hợp của 3 giai đoạn: dinh dưỡng, sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính (H. 76 - 77). Như vậy trong chu trình

sống của Rêu giai đoạn lưỡng bội (2n) chỉ chiếm một thời gian rất ngắn và hoàn toàn sống bám trên thể giao tử.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Rõ ràng Rêu còn mang nhiều tính chất của Tảo như cơ thể dạng tản (phiến), chỉ có rễ giả, thể giao tử chiếm ưu thế có giai đoạn dạng sợi tương tự sợi Tảo, tinh trùng có roi. Tuy nhiên có nhiều tính chất tiến bộ như cơ thể phân hóa thành thân, lá và rễ; có sự xen kẽ thế hệ rõ ràng, cơ quan sinh sản là túi đa bào và có khả năng sống ở cạn.

Hiện nay nhiều tác giả cho Rêu xuất phát từ Dương xỉ trần nguyên thủy và phát triển theo hướng tăng vai trò của thể giao tử và giảm thể bào tử và hệ thống dẫn của nó. Họ coi Apogoniales là mắt xích trung gian giữa hai ngành đó. Từ tổ tiên đó, nó phát triển và phân hóa từ dạng tản thành dạng cây và cùng với sự phức tạp hóa của cơ quan sinh sản.

- Phân loại

Hiện nay người ta chia ngành Rêu thành 3 lớp (H.78).

a - Lớp Rêu sừng - Anthoceropsida.

b - Lớp Rêu tản - Marchantiopsida.

c - Lớp Rêu thật - Bryopsida.

◆ Lớp Rêu sừng - Anthoceropsida (H. 75)

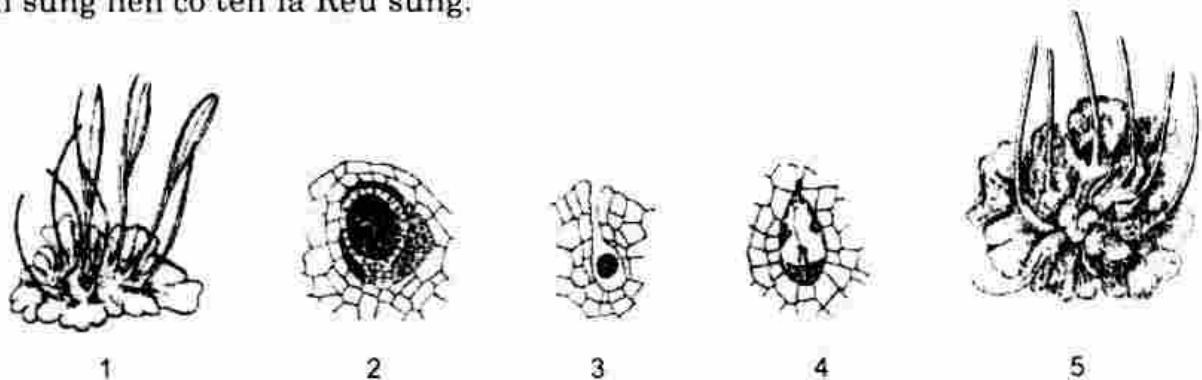
Rêu sừng là lớp nguyên thủy nhất, nó còn mang nhiều tính chất nguyên thủy và được phân biệt với các lớp khác:

- Cơ thể Rêu có dạng tản với cấu trúc lưng bụng, có rễ giả.

- Mỗi tế bào chứa 1 - 2 thể màu mang hạch tạo bột giống Tảo lục.

- Túi tinh và túi noãn nằm trong những lỗ ở mặt lưng của thể giao tử còn túi noãn nằm sâu hơn.

- Thể bào tử dạng cái đĩnh có gốc phình to cắm vào thể giao tử, có khả năng quang hợp và phát triển liên tục nhờ mô phân sinh gốc. Khi chín ở đỉnh tách thành hai sừng nên có tên là Rêu sừng.



H. 75. Cấu tạo của Rêu sừng: 1, 5- dạng cây (1n) với thể bào tử lúc non (5) lúc già (1), 2- túi tinh ở dưới biểu bì, 3-4- túi noãn lúc non và lúc trưởng thành

♦ **Lớp Rêu tản - Marchantiopsida (H. 76)**

Lớp này mang tính chất trung gian giữa hai lớp Rêu sừng và Rêu thật.

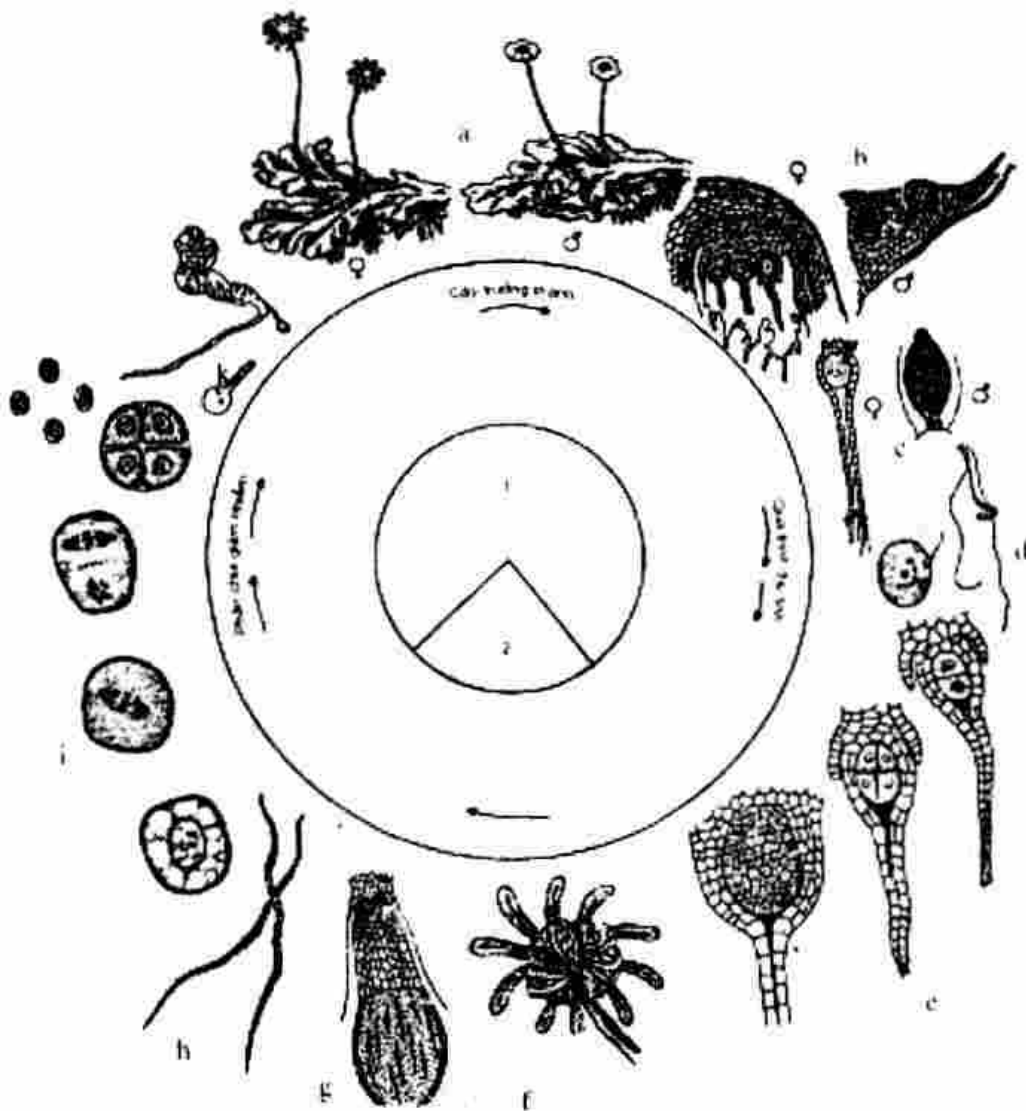
- Cơ thể dạng bản, cấu tạo lưng bụng, có sự phát triển lưỡng phân, có rễ giả ở mặt dưới.

- Tế bào không có thể màu chứa hạch tạo bột.

- Cơ thể phân hóa thành mô: mô che chở, mô đồng hóa, mô mềm và mô dẫn sơ khai.

- Túi tinh và túi noãn nằm trên cơ quan đặc biệt được một cán nâng cao khỏi cơ thể gọi là chụp đực và chụp cái. Chụp đực hình ngôi sao khía nông. Chụp cái hình ngôi sao khía sâu. Túi tinh nằm ở mặt trên của chụp đực còn túi noãn hình chai nằm mặt dưới của chụp cái.

- Thể bào tử nằm ở mặt dưới của chụp cái, gồm 1 cuống, 1 chân và 1 túi bào tử. Các bào tử phóng ra nhờ sợi đàn hồi.

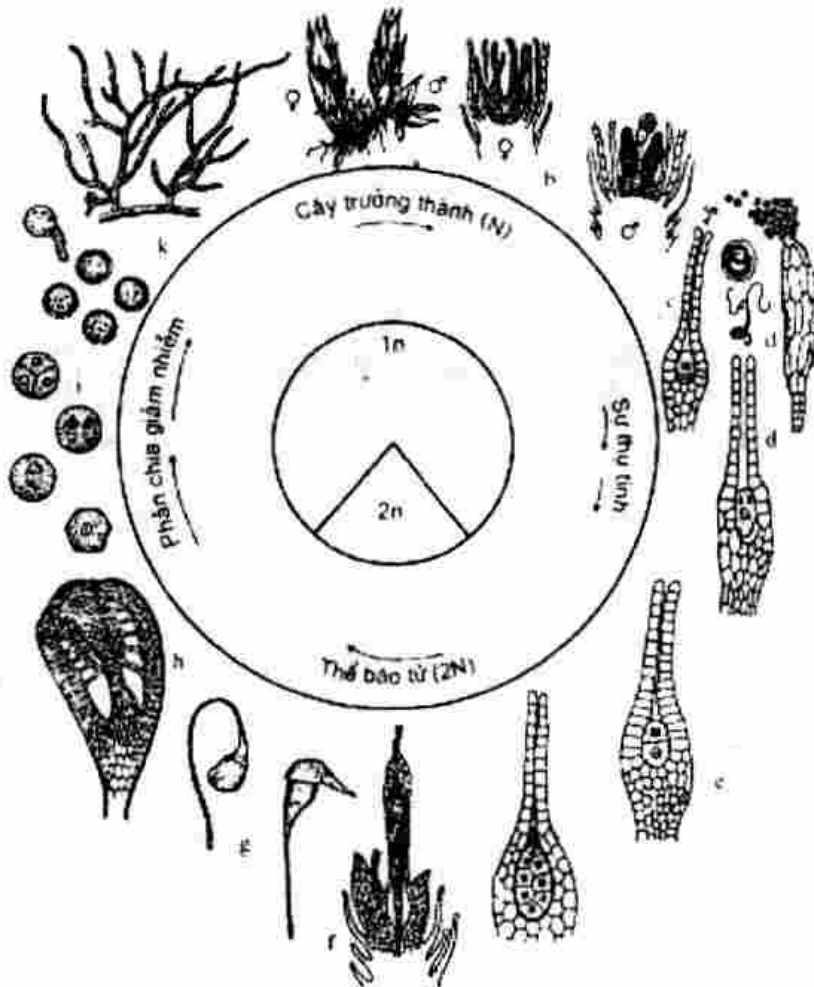


H. 76. Chu trình sống của Rêu tản: a- dạng chung của cây Rêu (tản đực và cái), b- lát cắt dọc chụp đực và chụp cái, c- túi noãn và túi tinh, d- noãn cấu, tinh trùng và sự kết hợp của chúng, e- hợp tử phát triển thành phôi, f- chụp của thể giao tử mang các thể bào tử ở mặt dưới, g- 1 thể bào tử riêng biệt, h- sợi đàn hồi, i- quá trình phân chia giảm nhiễm cho ra bào tử 1n, k- bào tử nảy mầm cho ra nguyên tản
(V. Podubnaja - amoljdi, 1958)

♦ **Lớp Rêu thật - Bryopsida (H. 77)**

Đây là lớp phổ biến nhất và tiến bộ nhất thể hiện các điểm sau:

- Thể giao tử phân hóa thành thân, rễ và lá, mặc dù là rễ giả (lúc trưởng thành) và dạng sợi phân nhánh (lúc non).
- Tế bào không có thể màu chứa hạch tạo bột.
- Cơ thể phân hóa thành mô khác nhau.
- Túi tinh và túi noãn nằm sâu trong mô, ở đỉnh thể giao tử.
- Thể bào tử gồm: 1 cuống, 1 chân và 1 túi bào tử phình to ở đỉnh. Túi có chụp và hệ thống răng để phóng thích bào tử. Bào tử không có sợi đàn hồi. Nó phát triển ở cây Rêu.

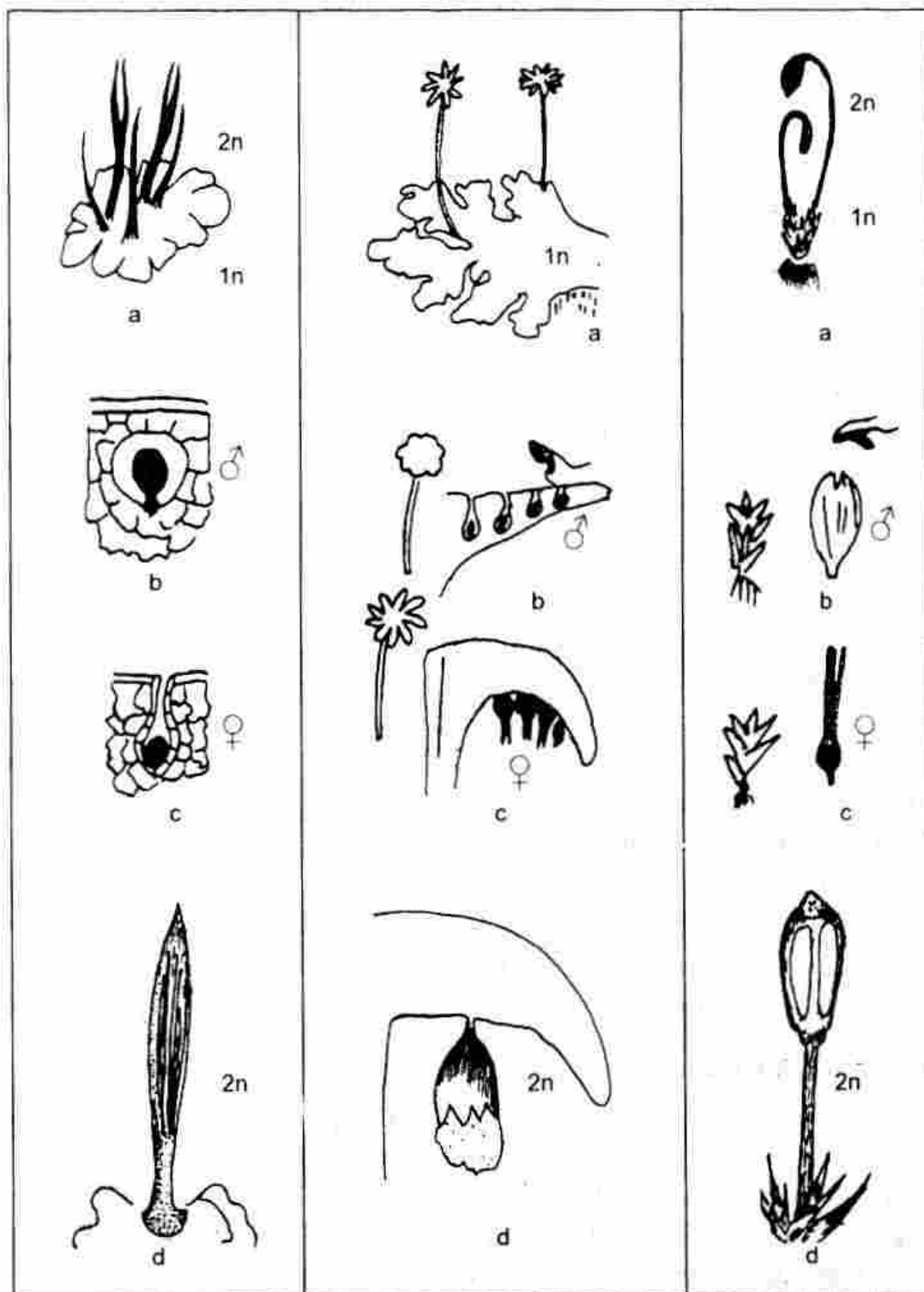


H. 77. Chu trình sống của Rêu thật: a- Dạng chung của cây Rêu mang tinh đực và cái khác nhau, b- 1 túi noãn và túi tinh ở đỉnh 2 cây Rêu, c- túi noãn và túi tinh, d- noãn cấu, tinh trùng và tinh trùng bơi tới lỗ túi noãn để kết hợp với noãn cấu, e- hợp tử phát triển thành phôi, f- phôi nảy mầm cho ra thể bào tử ở đỉnh, g- 1 thể bào tử riêng biệt, h- lát cắt dọc túi bào tử, i- quá trình phân chia giảm nhiễm cho ra bào tử 1n, k- bào tử nảy mầm cho ra nguyên tản (V. Podubnaja - arnoljdi, 1958)

- **Phân bố và ý nghĩa thực tiễn của ngành Rêu**

Rêu là một ngành tương đối lớn có tới 26.000 loài thuộc 930 chi. Dạng cổ nhất tìm thấy ở thế kỷ Đệ tứ muộn. Chúng phân bố khắp mọi nơi nhất là vùng ôn đới lạnh và các đỉnh núi cao ở vùng nhiệt đới.

Rêu tạo thành lớp phủ quan trọng trong các vùng có điều kiện khắc nghiệt như Tundra, núi cao... Nó tham gia đặc lực trong quá trình phân hủy chất vô cơ thành chất hữu cơ. Khi chết đi, nó để lại lớp than bùn quan trọng. Nhiều loài Rêu được sử dụng làm đệm, làm gối, chế được phẩm và thay bông băng trong thời kỳ chiến tranh thế giới thứ hai.



H. 78- So sánh các giai đoạn khác nhau của 3 lớp Rêu:

a- cây Rêu trưởng thành, b-c- cơ quan sinh sản hữu tính, d- thể bào tử

• Ngành Thông đất - Lycopodiophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu tạo cơ quan dinh dưỡng

Cơ quan dinh dưỡng tức là thể bào tử của Thông đất. Đó là cây Thông đất bình thường với thân, lá và rễ thật, mọc trên đất (Thông đất), sống phụ sinh (Thông rù). Lá nhỏ dạng vảy, dạng kim (Thông đất) hay dẹt (Thông đất lá dẹt), thường có một bó mạch. Rễ của Thông đất thuộc loại rễ thật có các bó mạch nối liền với các bó mạch của thân và ngoài ra ở Thông đất còn có các rễ bổ sung xuất phát và có nguồn gốc từ thân. Thân có trụ mạng và không có sinh trưởng thứ cấp trừ các dạng hóa thạch.

b) Sinh sản

Thông đất có 2 cách sinh sản vô tính và hữu tính.

Sinh sản vô tính: Cơ quan sinh sản là túi bào tử đơn độc (Thông đất) hay gồm nhiều túi (Quyển bá), nằm ở bụng các lá dạng vảy gọi là lá bào tử. Trong túi có các bào tử giống nhau về hình dạng nhưng có thể khác nhau về bên trong (Quyển bá). Các lá bào tử tập hợp ở đỉnh tạo thành bông lá bào tử. Trong túi bào tử do quá trình phân chia giảm nhiễm tạo thành các bào tử (1n). Các bào tử già rơi xuống đất gặp điều kiện thuận lợi nảy mầm và phát triển thành các phiến mỏng chia thùy ở đỉnh gọi là nguyên tản tức là thể giao tử của Thông đất. Thể giao tử không màu, sống hoại sinh nhờ sự cộng sinh của rễ nấm.

Sinh sản hữu tính: bằng noãn giao. Mặt trên của nguyên tản hình thành các túi tinh và túi noãn. Túi tinh phân chia sinh ra các tinh trùng 2 roi. Túi noãn phân chia cho ra noãn cầu. Nhờ nước, tinh trùng bơi tới túi noãn và kết hợp với noãn cầu cho ra hợp tử (2n) mở đầu cho giai đoạn lưỡng bội. Hợp tử phân chia và phát triển thành phôi. Phôi nảy mầm cho ra cây Thông đất con. Như vậy cây Thông đất con là lưỡng bội. Khi trưởng thành ở đỉnh cây Thông đất (thể bào tử) hình thành bông lá bào tử mang các túi bào tử để tiếp sang giai đoạn sinh sản vô tính như trên đã giới thiệu.

Chu trình sống: Chu trình sống của Thông đất là sự nối tiếp của hai giai đoạn: sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính. Như vậy giai đoạn lưỡng bội chiếm suốt cả chu trình sống của chúng (H.78, 80).

- Nguồn gốc và tiến hóa

Hóa thạch sớm nhất tìm thấy ở cuối kỷ Silua, phổ biến ở kỷ Cacbon và đến cuối Cacbon hiếm dần. Những dạng hóa thạch về sau rất giống với dạng hiện nay. Vì thế người ta gọi các dạng hiện nay là "hóa thạch sống". Nguồn gốc của hai chi hiện đại là xuất phát từ hai chi *Lycopodites* và *Selaginellites*. Nguồn gốc của ngành từ Dương xỉ trần kiểu *Asteroxylon*, phát triển theo kiểu lá dạng vảy.

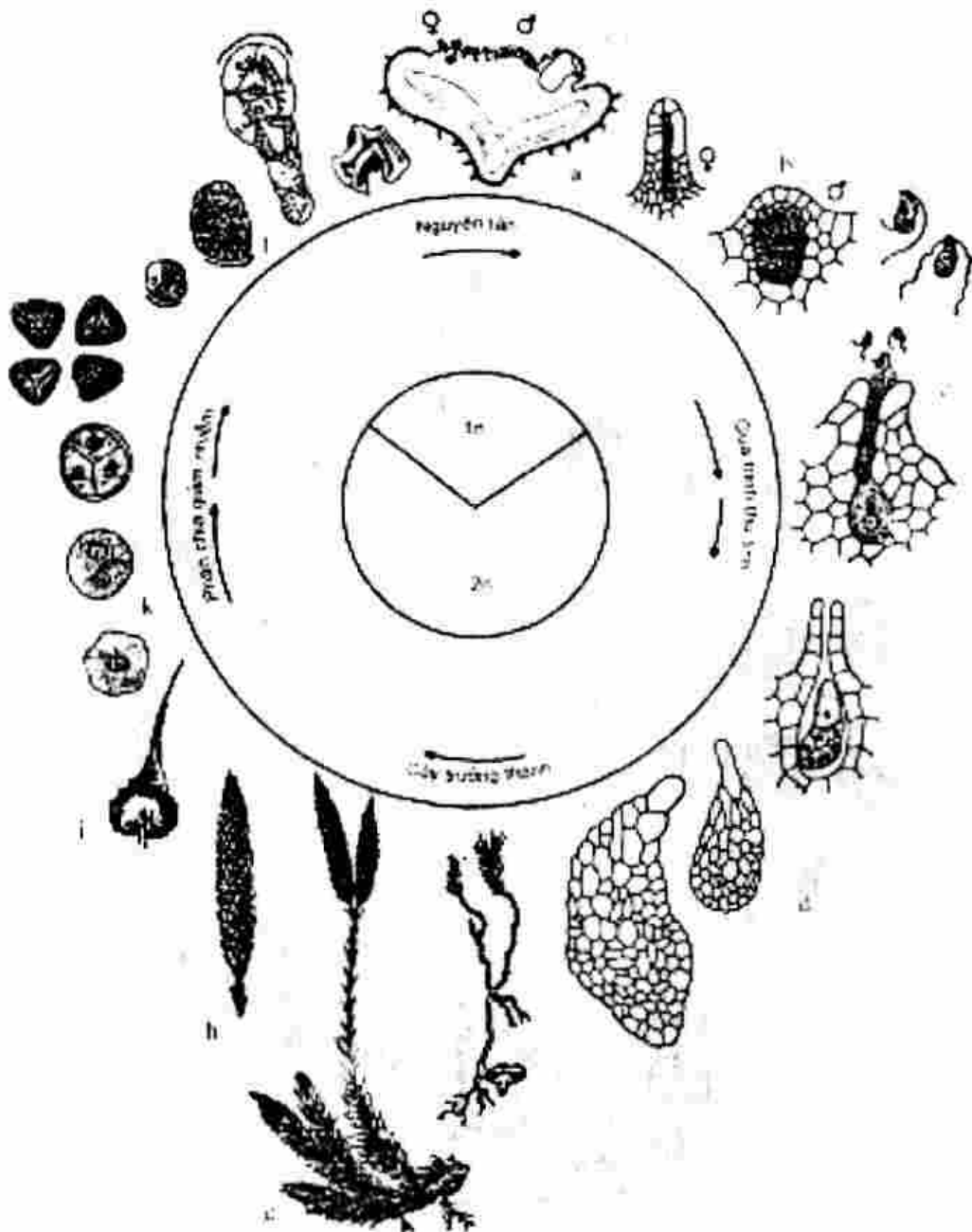
Quá trình tiến hóa chia ra 5 giai đoạn: 1) từ Silua đến Cacbon, 2) từ Cacbon đến Permi. Hai giai đoạn này đặc trưng dạng cây gỗ to, 3) kỷ Cacbon đặc trưng cây bắt đầu hình thành "hạt", 4) Trung sinh và Tân sinh đặc trưng bởi sự giảm về kích thước trở thành dạng cây bụi và 5) mức độ hiện nay đặc trưng là cây thảo.

- Phân loại

Hiện nay căn cứ vào bào tử và cách sắp xếp lá chia ra 2 lớp:

♦ Lớp Thông đất - Lycopodiopsida

Lá xếp xoắn, bào tử giống nhau, nguyên tản lưỡng tính. Đại diện: cây Thông đất (*Lycopodium cernuum* L.). Cây này mọc trên đất, được dùng làm thuốc chữa bệnh; cây Thông rêu (*L. phlegmaria* L.) sống bám trên cây gỗ.



H. 79. Chu trình sống của Thông đất - *Lycopodium clavatum*: a- nguyên tản với túi tinh và túi noãn, b- túi tinh và túi noãn, c- tinh trùng bơi đến kết hợp với noãn cấu tạo thành hợp tử, d- sự phát triển thành phôi, e- phôi nảy mầm cho ra cây con, g- cây trưởng thành, h- bông lá bào tử, i- lá bào tử mang túi bào tử, k- quá trình sinh bào tử $2n$, l- bào tử phát triển thành nguyên tản (V. Podubnaja - Arnoljdi, 1958)

♦ **Lớp Quyển bá - Isoetopsida**

Lá xếp theo mặt phẳng, có lá kèm; bào tử khác nhau, nguyên tản khác nhau: nguyên tản đực bé và ít chia thùy, nguyên tản cái lớn và chia thùy sâu.

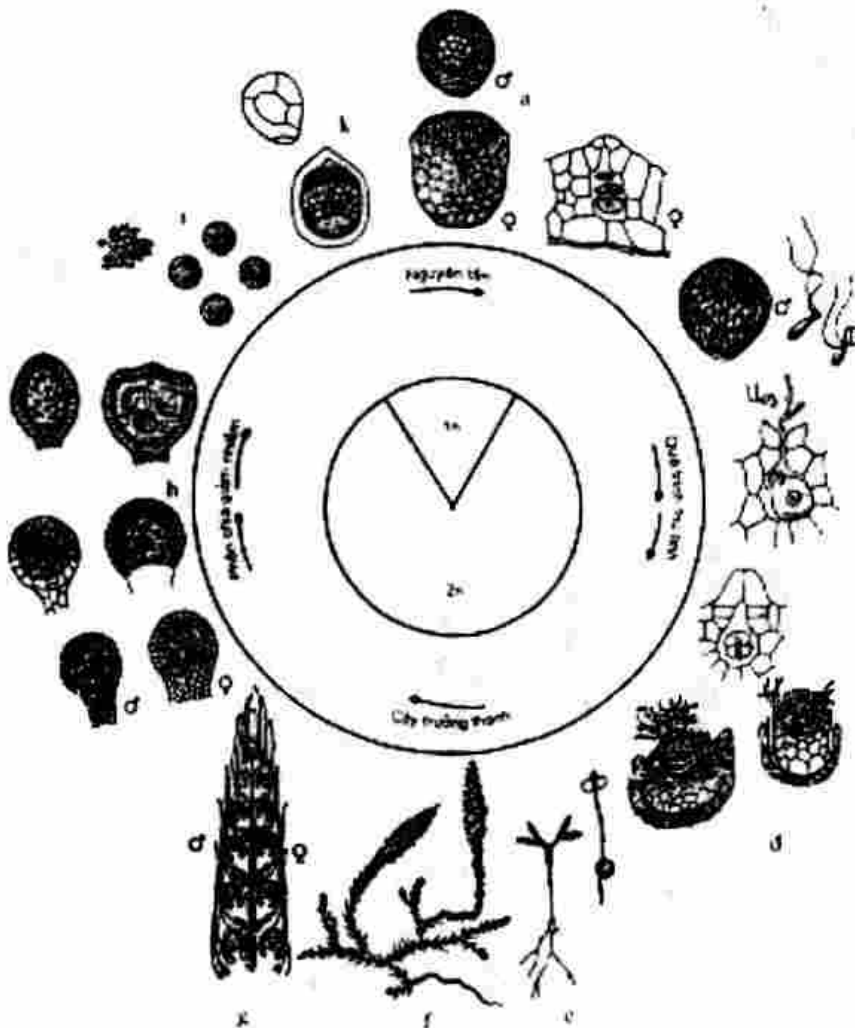
Đại diện: cây Quyển bá (*Selaginella wallichii* (Hook. et Grev) Spring); Quyển bá màu đồng (*S. uncinata* (Desv.) Spring).

- **Phân bố và ý nghĩa thực tiễn**

Ngành Thông đất có tới 800 loài phân bố khắp thế giới, đặc biệt hai chi *Lycopodium* và *Huperzia*. Nơi tập trung nhiều nhất là vùng nhiệt đới ẩm, đặc biệt ở châu Mỹ và các đảo ở Đông Nam Á.

- Nhiều loài được sử dụng làm cảnh như Thông đất (*Lycopodium cernuum* L.), Thông đá (*Lycopodium clavatum* L.), Thông rủ (*L. phlegmaria* L.).

- Nhiều loài làm thuốc như Thông đất, Thông đá, Thông tùng (*L. casuarinoides* Spring), Rêu rỗng (*L. squamosum* Forst.), Thông xương rồng (*L. carinatum* Desv.).



H. 80. Chu trình sống của Quyển bá - *Selaginella selaginelloides*

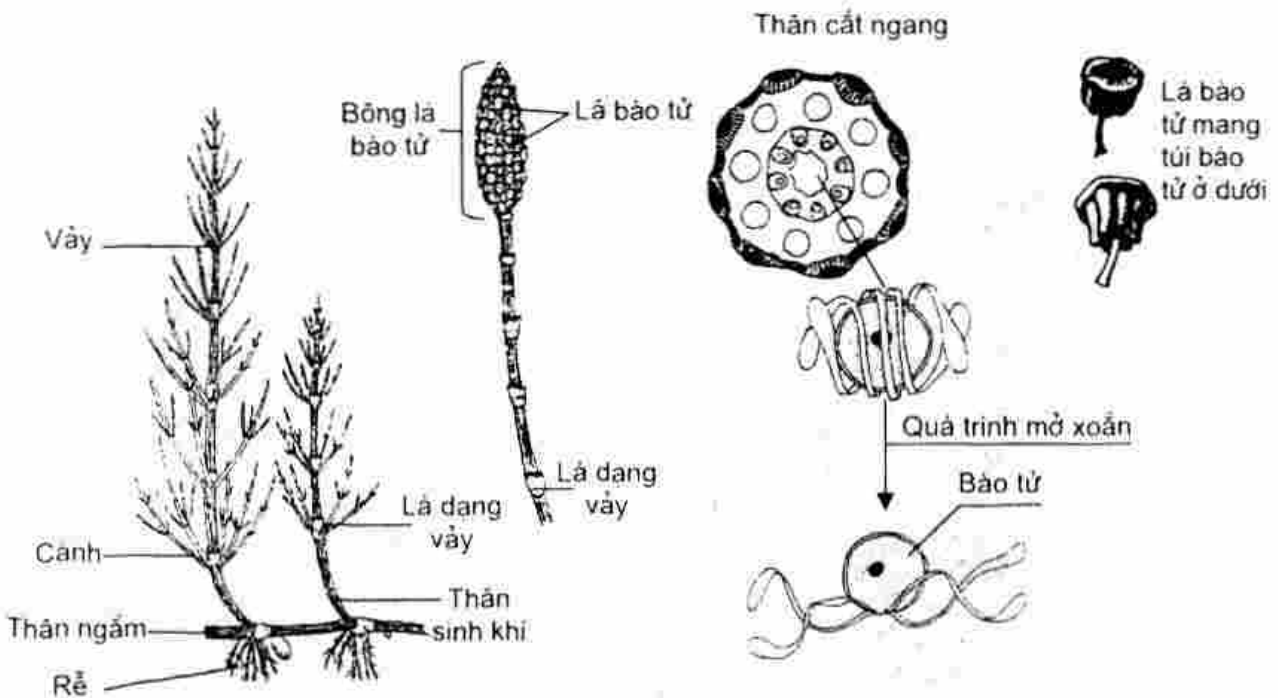
- a- nguyên tản với túi tinh và túi noãn, b- túi tinh và túi noãn, c- tinh trùng bơi đến kết hợp với noãn cấu tạo thành hợp tử, d- hợp tử phát triển thành phôi, e- phôi nảy mầm cho ra cây con, g- cây trưởng thành, h- bông lá bào tử, i- bào tử lớn và bé hình thành trong túi bào tử, k- bào tử lớn và bào tử bé 2n, l- bào tử phát triển thành nguyên tản các nguyên tản khác nhau (V. Podubnaja - Arnoljdi, 1958)

• Ngành Cỏ thắp bút - Thân đốt - Equisetophyta

- Đặc điểm đặc trưng (H. 81 - 84)

a) Cấu tạo cơ quan dinh dưỡng

Cỏ Thắp bút có thân, rễ và lá thường ráp vi trên thân thắm các hạt silic. Đó chính là thể bào tử. Thân chia đốt và đốt, giữa rỗng, nằm dưới đất, từ đó mọc lên hai loại cành: cành dinh dưỡng và cành sinh sản. Trên cành dinh dưỡng mang các cành con mọc vòng và các lá dạng vảy nhỏ mọc vòng trông tựa như cành Phi lao. Trên cành sinh sản có ít hay không có các cành con, có các lá dạng vảy dính lại với nhau. Thân có trụ nguyên hay trụ ống.



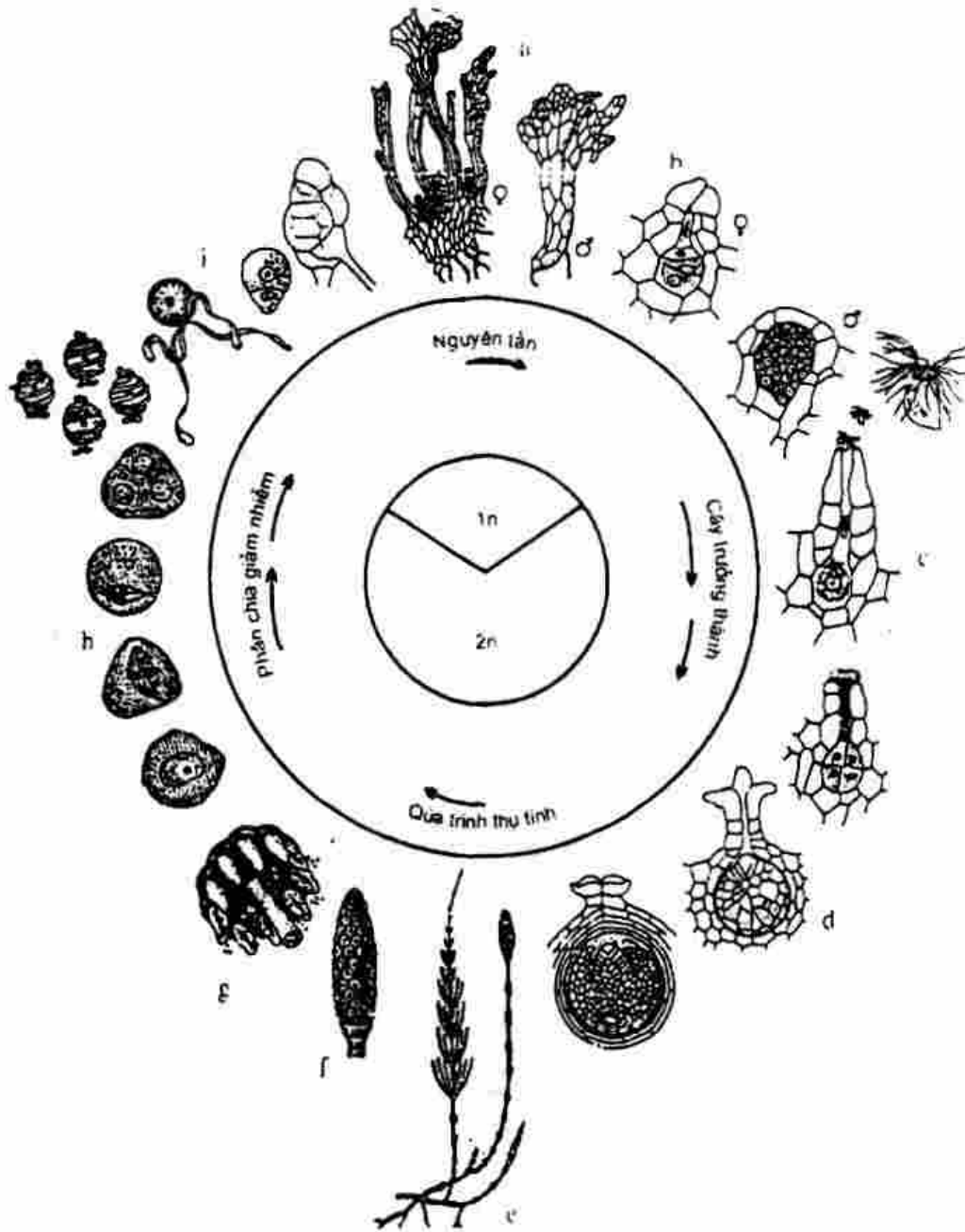
H. 81. Cấu trúc cơ thể dinh dưỡng và cấu tạo cơ quan sinh sản của Cỏ thắp bút

b) Sinh sản

Gồm sinh sản vô tính bằng bào tử và hữu tính bằng noãn giao.

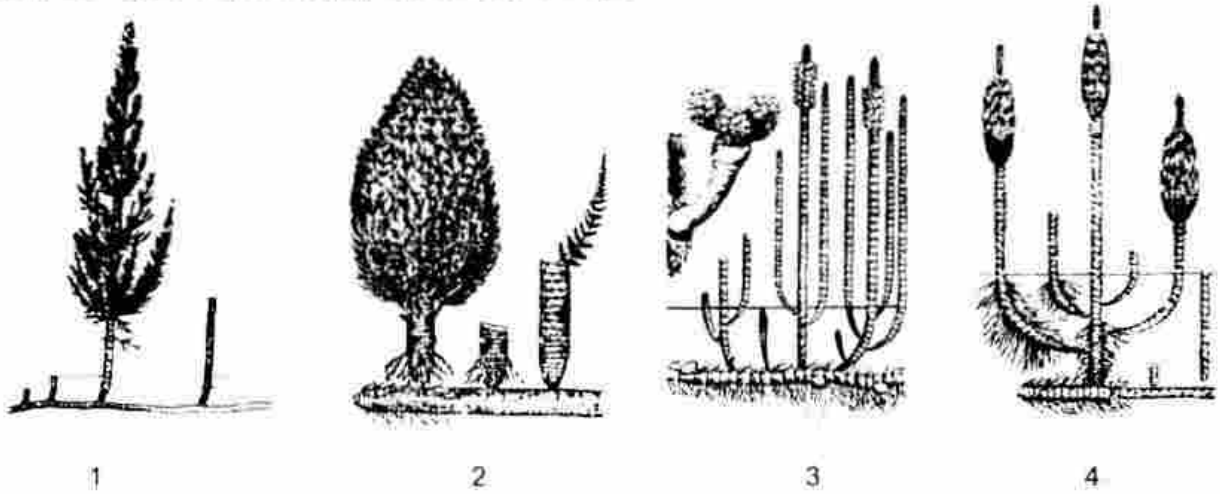
Sinh sản vô tính: Cơ quan sinh sản vô tính tập trung ở đỉnh cành sinh sản tạo thành bông lá bào tử. Bông lá bào tử gồm nhiều lá bào tử dạng lá sen với 6 cạnh ken chặt lại tạo thành dạng chùy. Mỗi lá bào tử gồm 6 - 8 túi bào tử nằm dưới. Trong túi bào tử nhờ quá trình phân chia giảm nhiễm tạo thành các bào tử đơn bội (1n). Bào tử hình cầu có thể giống nhau hay khác nhau, có 4 sợi đàn hồi làm nhiệm vụ phát tán bào tử. Khi các bào tử rơi xuống đất gặp ẩm, nảy mầm cho ra dạng bản mỏng không màu có rễ giả ở mặt dưới gọi là nguyên tản tức là thể giao tử. Có 2 loại thể giao tử: thể giao tử đực hay là nguyên tản đực (bé), phân thùy nông và thể giao tử cái hay là nguyên tản cái (lớn hơn) và xẻ thùy sâu (H. 82).

Sinh sản hữu tính: Trên nguyên tản đực hình thành các túi tinh giữa các thùy ở mặt trên và trên nguyên tản cái hình thành các túi noãn ở nách các thùy. Do quá trình phân chia, trong túi tinh, các tinh trùng được sinh ra hình quả lê, có nhiều roi và trong túi noãn cho ra noãn cầu. Nhờ nước, tinh trùng bơi tới túi noãn kết hợp với noãn cầu (1n) tạo thành hợp tử (2n). Hợp tử phân chia và phát triển tạo thành phôi. Phôi nảy mầm tạo thành cây con (thể bào tử). Khi trưởng thành từ đỉnh cành sinh sản hình thành bông lá bào tử chu trình thứ 2 lại bắt đầu (H. 82).



H. 82. Chu trình sống của Cỏ tháp bút - *Equisetum arvense*: a- nguyên tản đực và cái, b- túi tinh và túi noãn, c- tinh trùng bơi đến kết hợp với noãn cầu tạo thành hợp tử, d- hợp tử phát triển thành phôi, e- phôi nảy mầm cho ra cây trưởng thành, f- bông lá bào tử, g- 1 lá bào tử với nhiều túi bào tử, h- bào tử được hình thành, i- bào tử phát triển thành các nguyên tản khác nhau (V. Podubnaja - arnoljdi, 1958)

Chu trình sống: Cả 2 quá trình sinh sản kế tiếp nhau cùng với thời kỳ dinh dưỡng tạo thành chu trình sống của Cỏ thấp bút. Như vậy trong chu trình sống của Cỏ thấp bút giai đoạn lưỡng bội chiếm ưu thế.



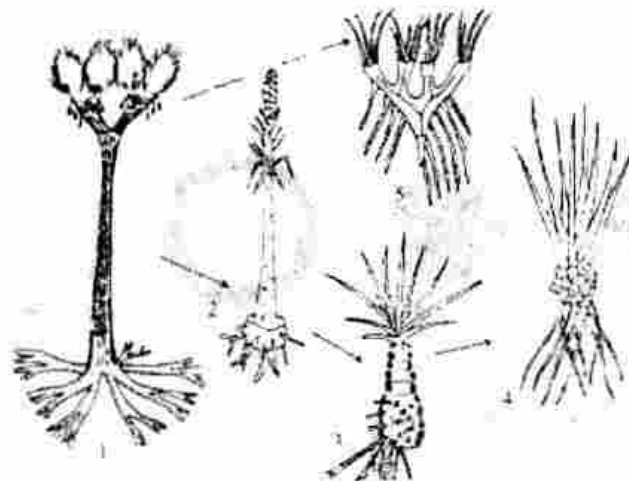
H. 83. Một số hình ảnh Cỏ thấp bút đã chết

1- *Calamitina*, 2- *Crucicalamites*, 3- *Equisetites*, 4- *Stylocalamites*

- Nguồn gốc và tiến hóa

Cỏ Thấp bút cũng như Thông đất cùng xuất phát từ tổ tiên kiểu *Asteroxylon* trong Dương xỉ trần và tiến hóa song song với nhau. Các di tích hóa thạch khẳng định nó có từ kỷ Đệ tứ sớm xuất phát từ những dạng tổ tiên thân thảo nhỏ bé. Trong quá trình phát triển và tiến hóa có qua dạng cây thân gỗ lớn và sau đó là quá trình tiêu giảm tạo thành dạng thảo như hiện nay (H.84).

Song song xu hướng tiến hóa đó, cơ quan sinh sản tiến hóa theo xu thế từ bào tử giống nhau đến khác nhau và sau đó có cái gọi là "Hạt". Mặt khác các túi bào tử có xu hướng tập trung thành một khối, các cành bên rút ngắn lại và các lá bào tử tạo thành cái vỏ bao để bảo vệ.



H. 84. Quá trình tiến hóa về dạng cây của Cỏ thấp bút từ dạng cây gỗ tới dạng cây cỏ

- Phân loại

Ngành này chia thành 5 bộ thuộc 4 lớp. Hiện nay chỉ còn lớp thứ 4 đang sống với một chi duy nhất *Equisetum*.

- Phân bố và ý nghĩa thực tiễn

Các loài của cỏ Tháp bút hiện nay phân bố chủ yếu ở vùng đầm lầy hầu như khắp thế giới (trừ châu Úc, Tân Tây Lan và Nam Phi) và trong các rừng ẩm nhiệt đới. Số loài còn tồn tại khoảng 30 loài, ở nước ta có khoảng 3 loài.

Phần lớn các loài ngành này được dùng làm thuốc như cây Mộc tặc (*Equisetum ramosissimum* Desv.), Cỏ tháp bút (*E. arvense* L.), Mộc tặc nhật (*E. hyemale* L.).

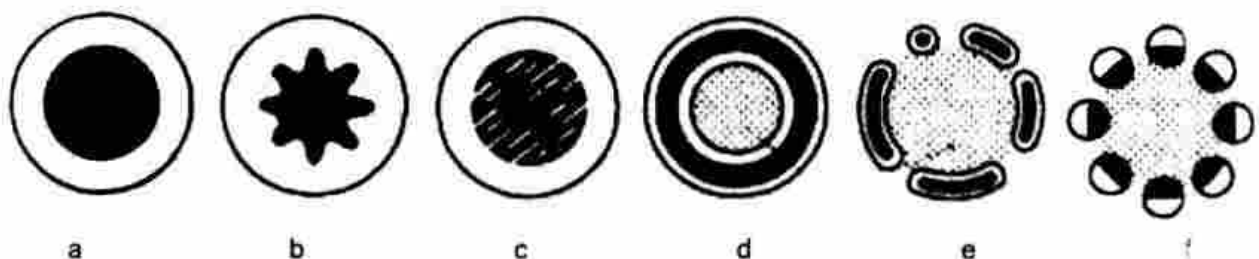
• Ngành Dương xỉ - Polypodiophyta

- Đặc điểm đặc trưng

a) Cấu trúc cơ quan dinh dưỡng

Cơ quan dinh dưỡng tức là các thể bào tử của Dương xỉ. Chúng chiếm ưu thế toàn bộ chu trình sống là những cây thường gặp. Chúng rất đa dạng phần lớn có thân rễ sống trên đất hay sống bám trên thân cây hoặc đá. Chúng có thể có dạng thân gỗ như (Dương xỉ mộc - *Cyathea* spp.), phần lớn là cây bụi (Rau dớn - *Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.), (Tế - *Dicranopteris linearis*); một số là dây leo (Bông bong - *Lygodium* spp.) và ít khi cây thảo (Rau bọ - *Marsilea quadrifolia* L.) hoặc cây thảo sống trôi nổi (Bèo hoa dâu - *Azolla imbricata* (Roxb.) Nakai, Bèo ong - *Salvinia natans* (L.) All.). Rễ thuộc loại rễ thật và lá lớn. Lá có thể nguyên (Tổ điều - *Asplenium nidus* L.) hay chia thùy (Bổ cốt toái - *Drynaria* spp.) hoặc thậm chí cả lá kép (*Angiopteris* spp., *Cibotium barometz* (L.) J. Sm.). Ngoài các lá dinh dưỡng, còn có các lá hứng mền để nuôi cây như ở các loài của chi Bổ cốt toái - *Drynaria*, Tổ phượng - *Aglaomorpha coronans* (Mett.) Copel hay Tổ rồng - *Platyserium grande* (Ree) K. Presl. (H.98).

Hệ thống dẫn cũng rất đa dạng từ dạng trụ nguyên đến trụ ống và trụ lưới. Một số có cấu tạo thứ sinh (*Cyathea* spp.). Gỗ gồm quản bào vòng, xoắn, lưới và điểm (H. 85).



H. 85. Hệ thống dẫn của Dương xỉ: a-c- trụ nguyên, (trụ, sao, lưới), d- trụ ống, e-f- trụ lưới

b) Sinh sản

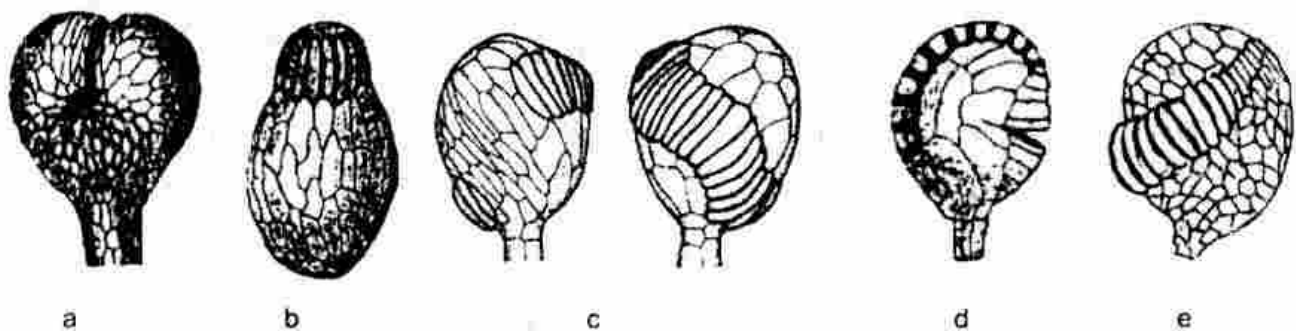
Sinh sản chủ yếu vô tính bằng bào tử và sinh sản hữu tính bằng noãn giao. Ngoài ra cũng gặp các dạng sinh sản dinh dưỡng bằng cành hay củ hoặc thân rễ.

Sinh sản dinh dưỡng: Đây cũng là kiểu sinh sản thường gặp bởi vì nhiều loài có củ như Lưỡi rắn - *Ophioglossum* spp., hay thân củ như Quan âm tọa liên - *Angiopteris* spp., Tóc thần vệ nữ - *Adiantum* spp.

Sinh sản vô tính: Cơ quan sinh sản là túi bào tử. Ở dạng nguyên thủy các túi bào tử tập trung ở đỉnh cành (*Ophioglossum* spp., *Helminthostachys zeylanica* (L.) Hook.) hoặc trên các lá riêng như *Osmunda* spp., *Plagiogyria* spp., *Botrychium* spp. (H. 89, 91, 92) còn đại đa số ở mặt dưới lá. Chúng tập hợp lại thành các ổ túi bào tử. Các ổ đó thường có cái áo bao bọc (H. 87), ở các dạng nguyên thủy ổ túi trần. Túi bào tử thường dạng quả trứng, trên túi đại đa số có một vòng cơ để mở túi (H. 86), ở các dạng nguyên thủy không có vòng này. Vị trí vòng cũng rất khác nhau. Bào tử được hình thành trong túi nhờ quá trình phân chia giảm nhiễm tạo thành các bào tử (1n). Ở đại diện thấp các bào tử giống nhau còn các đại diện tiến bộ các bào tử thường khác nhau. Khi chín, các bào tử rơi xuống đất, nảy mầm cho ra một bản mỏng hình tim có màu lục, mặt dưới có rễ giả gọi là nguyên tản tức là thể giao tử (H. 88).

Sinh sản hữu tính: Trên thể giao tử hình tim có các túi tinh nằm ở gần gốc và các túi noãn nằm ở gần đỉnh. Tinh trùng hình xoắn và nhiều roi, khi gặp nước bơi đến kết hợp với noãn cầu trong túi noãn tạo thành hợp tử (2n). Hợp tử phân chia và phát triển thành phôi. Phôi này nảy mầm cho ta Dương xỉ con. Kết thúc quá trình sinh sản hữu tính.

Chu trình sống: Chu trình sống của Dương xỉ bao gồm 3 giai đoạn kế tiếp nhau: dinh dưỡng, sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính. Như vậy giai đoạn lưỡng bội chiếm suốt cả chu trình sống của chúng.

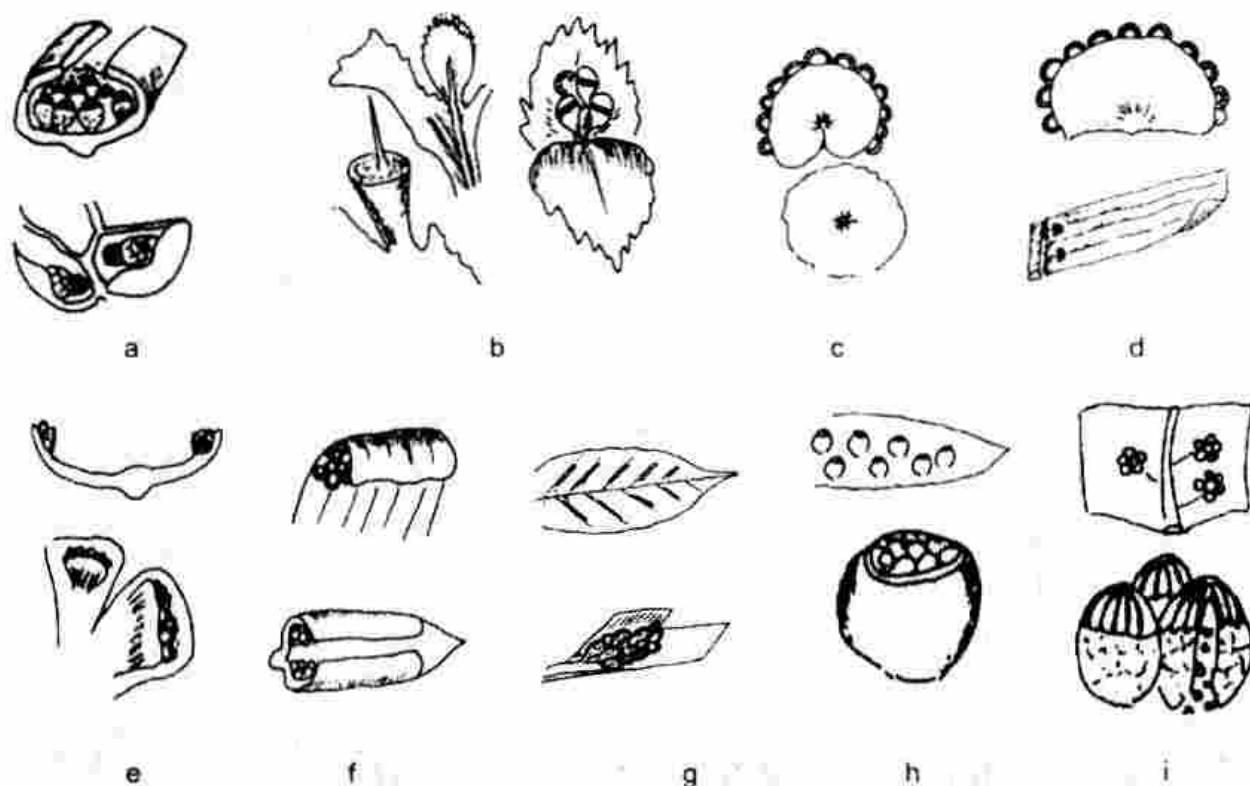


H. 86. Các kiểu túi bào tử khác nhau: a- Osmundaceae, b- Schizaeaceae, c- Hymenophyllaceae, d- Dryopteridaceae, e- Gleicheniaceae

- Nguồn gốc và tiến hóa

Theo nhiều tài liệu, hiện nay nhiều tác giả đều coi Dương xỉ xuất phát từ Dương xỉ trần qua các dạng Tiền Dương xỉ. Bởi vì chúng chưa có sự khác nhau giữa thân và lá, túi bào tử to, nằm ở các đỉnh cành, bào tử nhiều và giống nhau. Hóa thạch cổ nhất tìm thấy ở đầu thế kỷ Đệ vôn.

Xu hướng tiến hóa trong ngành từ dạng gỗ nhỏ tiến theo 2 hướng: 1) tiến tới thân gỗ lớn, 2) tiến tới thân thảo rồi dẫn đến bì sinh và thủy sinh; sự phân cành từ phân đôi đến không phân cành; mạch từ trụ nguyên đến trụ mạng. Lá từ chỗ chưa có lá đến lá vừa và sau đó lá lớn. Túi bào tử ở đỉnh tiến đến mặt dưới lá, từ đơn độc đến hợp thành ổ túi, từ chưa áo tiến đến có áo, từ vỏ túi dày đến vỏ túi mỏng, từ không có vòng cơ đến có vòng cơ; bào tử từ giống nhau đến khác nhau; tản từ đối xứng đến không đối xứng, từ cấu tạo lưng bụng đến dạng tim, từ phát triển chậm đến nhanh. Túi tinh lớn, nhiều tinh trùng đến bé và ít tinh trùng. Phôi từ phát triển chậm đến phát triển nhanh. Thể nhiễm sắc từ lớn và nhiều đến bé và ít.

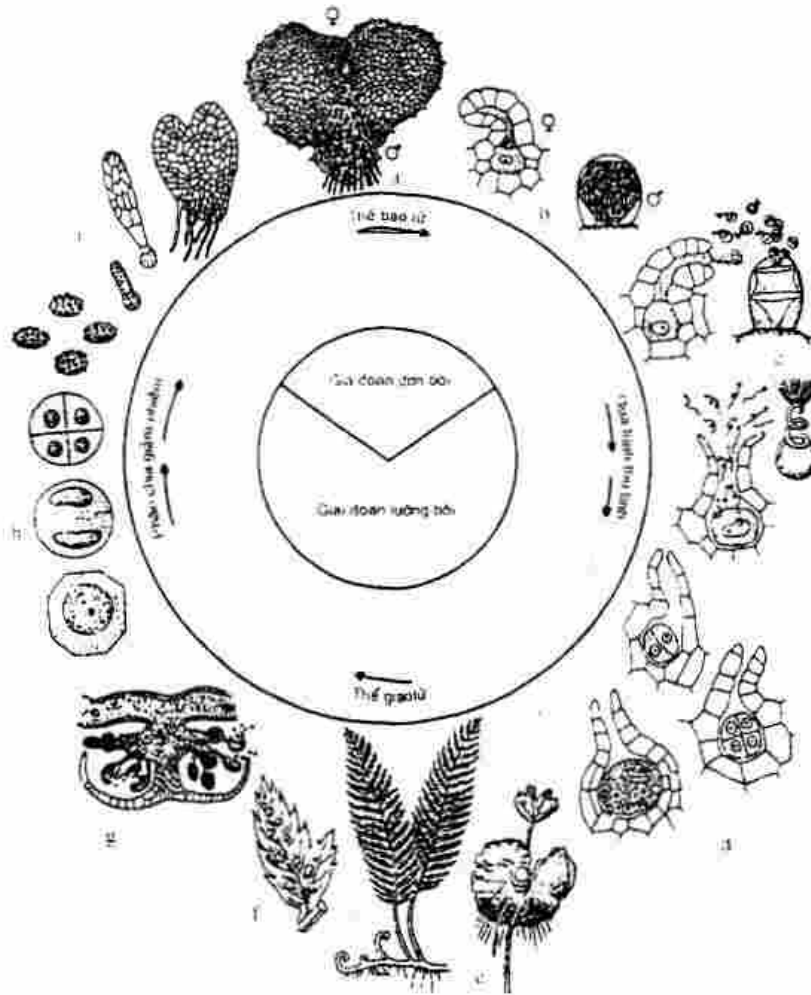


H. 87. Các dạng áo túi khác nhau: a- Schizaeaceae, b- Hymenophyllaceae, c- Dryopteridaceae, d- Oleandraceae, e- Lindsaeaceae, f- Pteridaceae, g- Aspleniaceae, h- Cyatheaceae, i- Dicksoniaceae

- Phân loại

Hiện nay có nhiều hệ thống phân loại khác nhau. Ở đây chúng ta làm quen với hệ thống 5 lớp:

- Lớp Tiền dương xỉ - Protopteridopsida
- Lớp Dương xỉ cổ - Archaeopteridopsida
- Lớp Lưỡi rắn - Ophioglossopsida
- Lớp Móng ngựa - Marattitopsida
- Lớp Dương xỉ - Polypodiopsida



H. 88. Chu trình sống của Dương xỉ - *Aspidium felix-mas*: a- nguyên tản, b- túi tinh và túi noãn, c- tinh trùng bơi đến kết hợp với noãn cấu tạo thành hợp tử, d- hợp tử phát triển thành phôi, e- phôi nảy mầm cho ra cây trưởng thành, f- mảnh lá mang ổ túi bào tử, g- 1 lá bào tử với nhiều túi bào tử cùng với lớp áo, h- bào tử được hình thành, i- bào tử phát triển thành nguyên tản lưỡng tính (V. Podubnaja - arnoljdi, 1958)

♦ Lớp tiền Dương xỉ - Protopteridopsida

Cây chưa có lá, phân nhánh đôi, túi bào tử ở đỉnh cành, đơn độc, không có vòng cơ; bào tử giống nhau, màng dày và thân có cấu tạo lưng bụng.

Đây là lớp cổ nhất gần với Dương xỉ trần. Hiện nay chỉ thấy dưới dạng hóa thạch ở kỷ Đê vôn.

♦ Lớp Dương xỉ cổ - Archaeopteridopsida

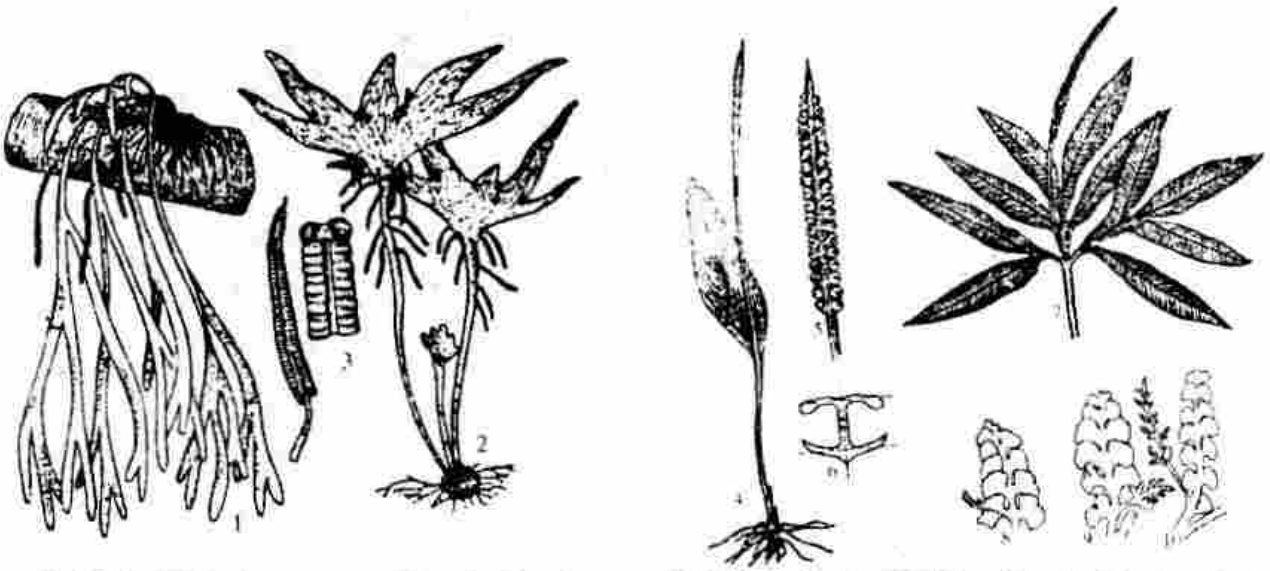
Cây trung bình có lá lớn, kép lông chim; túi bào tử tập trung trên những lá biến thái mạnh, chưa có vòng cơ; bào tử khác nhau.

Lớp này chỉ tìm thấy dạng hóa thạch ở giữa kỷ Đê vôn. Đó có lẽ là nhóm trung gian giữa Dương xỉ có bào tử giống nhau và Dương xỉ có hạt.

♦ Lớp lưỡi rắn - Ophioglossopsida (H. 89)

Cây thảo có lá vừa; túi bào tử tập trung ở đỉnh cành hay đúng hơn do những lá biến thái mang chúng. Các túi có vách dày, không có vòng cơ; bào tử giống nhau.

Đây là lớp cổ nhất trong những lớp còn sống hiện nay. Lớp chỉ có một họ với ba chi đều có ở nước ta. Hai loài được sử dụng làm thuốc như Âm địa (*Botrychium ternatum* (Thunb.) Sw.), Lưỡi rắn (*Ophioglossum gramineum* Willd.) và Sấm chân vịt (*Helminthostachys zeylanica* (L.) Hook.).

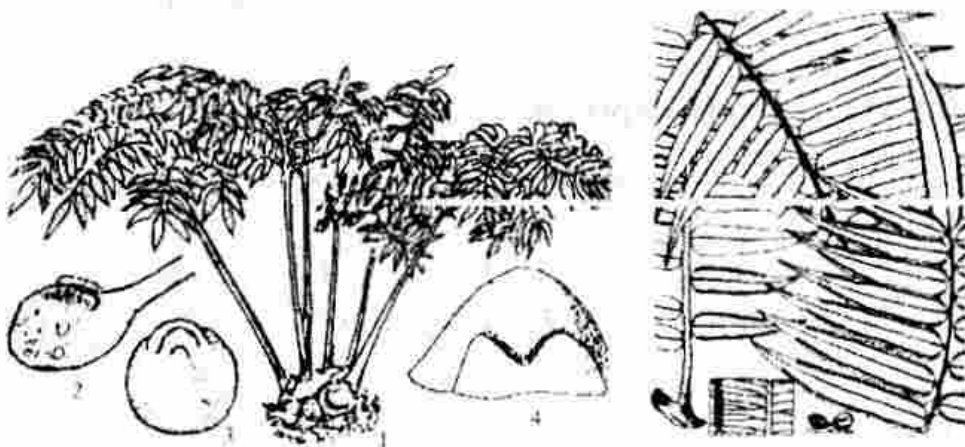


H. 89. 1- *Ophioglossum pendulum*, 2- *O. palmatum*, 3- Lá bào tử và một phần của nó, 4-6- *O. vulgatum* và phần hữu thụ (trên) và lát cắt ngang phần bất thụ (dưới), 7- *Helminthostachys zeylanica*, 8-10- *Botrychium lunaria* với 1 phần của lá mang túi bào tử (Takhtajan, 1956; Zimmermann, 1959)

◆ Lớp quan âm tọa liên hay lớp vô ngựa - Marattiopsida (H. 90)

Cây có thân nạc dạng khối nằm sát đất mang các vết tích của gốc lá hình móng trâu hay móng ngựa. Lá lớn dạng kép lông chim. Túi bào tử nằm ở mặt dưới lá xếp 2 cái một đỉnh lại tạo thành ổ túi hình đường theo các gân dọc theo mép lá, vách có nhiều lớp; khi mở tách ở đỉnh thành 2 mảnh, bào tử giống nhau.

Lớp này chỉ có một bộ với năm họ. Ở nước ta, chi *Archangiopteris* với 3 loài có lá kép lông chim một lần và chi phổ biến trong rừng ẩm là Vô ngựa hay quan âm tọa liên *Angiopteris* có lá kép lông chim 2 lần. Các loài trong chi này có lá non làm rau ăn, thân củ nạc dùng làm thuốc hay làm thức ăn cho gia súc. Trong các cuộc kháng chiến, bộ đội thường lấy củ ăn trong những thời kỳ khó khăn.



H. 90. Các loài thuộc lớp Quan âm tọa liên: 1- *Angiopteris erecta* (trái), 2- *Angiopteris crasilipes* (phải)

♦ Lớp Dương xỉ - Polypodiopsida (H. 91-106)

Cây có dạng sống rất đa dạng nhưng đa số là cây thảo lâu năm, có thân rễ với trụ nguyên, trụ ống và trụ mạng và trụ nhiều vòng. Lá trung bình với các dạng khác nhau. Ngoài ra còn có các dạng để hứng mùn giúp cho việc trữ chất dinh dưỡng khi sống bám trên cây gỗ. Túi bào tử thường tập trung thành ổ túi ở mặt dưới lá, có áo túi bao bọc; vách túi mỏng chỉ một lớp tế bào, có vòng cơ; bào tử đa số giống nhau.

Đây là lớp phổ biến nhất của ngành Dương xỉ, sống chủ yếu dưới tán rừng ẩm trên mặt đất hay sống bì sinh trên vỏ cây hay đá. Một số sống trong môi trường nước với tính chất chuyên hóa riêng.

Lớp này chia thành 3 phân lớp:

- Phân lớp Dương xỉ - Polypodiidae
- Phân lớp Rau bợ - Marsileidae
- Phân lớp Bèo ồng - Salviidae

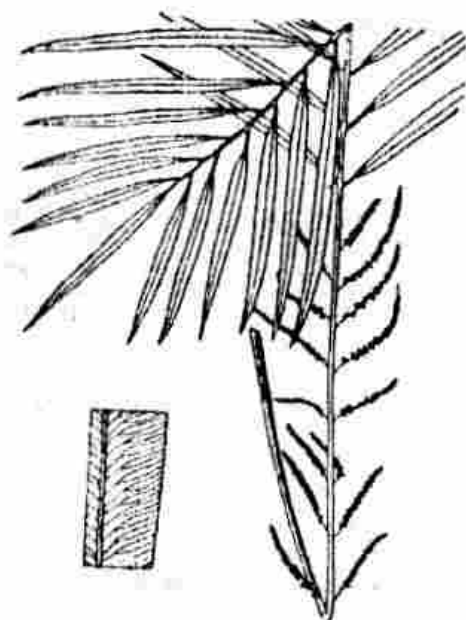
♦ Phân lớp Dương xỉ - Polypodiidae

Khác với 2 phân lớp còn lại nó chủ yếu sống ở cạn, có túi bào tử hợp thành ổ túi đơn tính nằm ở mặt dưới lá, phần lớn có vòng cơ; bào tử giống nhau.

Phân lớp này có 4 bộ: Rau vi (Osmundales), Bồng bong (Schizaeales), Dương xỉ (Polypodiales) và Dương xỉ Mộc (Cyatheaales).

➤ Bộ Rau vi - Osmundales (H. 91 - 92)

Bộ này được đặc trưng nhất là lá kép lông chim, dị hình, các túi bào tử tập trung trên những lá đã biến thái hay một phần biến thái của lá. Túi bào tử không có vòng cơ, có vách dày. Hai chi đặc trưng là *Osmunda* và *Plagiogyria*.



H.91. Bộ Osmundales: *Osmunda vachellieri*



H. 92. Bộ Osmundales: *Plagiogyria euplesia*

➤ **Bộ Bông bong - Schizaeales (H. 93 - 94)**

Bộ này được đặc trưng bởi túi bào tử nằm ở mép lá và thường do mép lá cuộn lại hoặc tách ra để chứa nó. Túi bào tử có vòng cơ ở đỉnh. Các chi đặc trưng là Bông bong (*Lygodium*) và chi Tóc thần vệ nữ (*Adiantum*).



H. 93. *Adiantum caudatum*
(TQ cao đẳng TV đồ giảm, 1972)



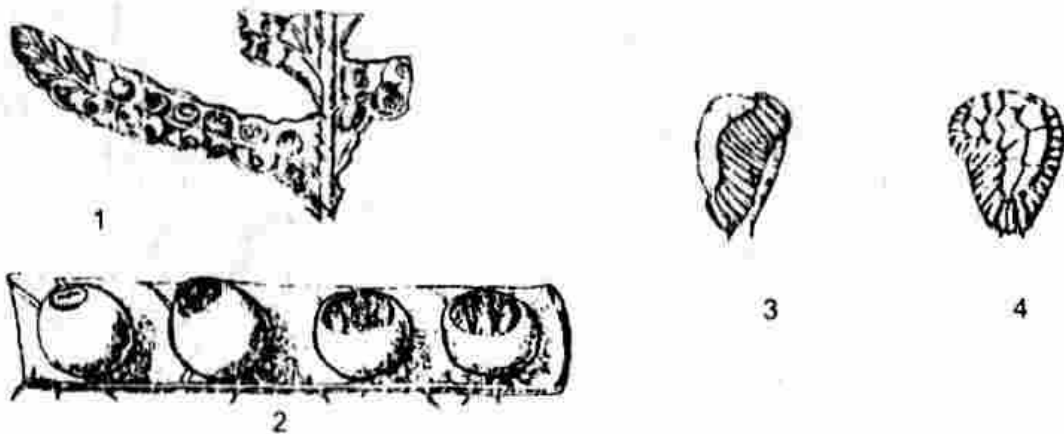
H. 94. *Adiantum capillus-veneris*
(TQ cao đẳng TV đồ giảm, 1972)

➤ **Bộ Dương xỉ Mộc - Cyatheaales (H. 87, 95 - 96)**

Bộ này được đặc trưng bởi lá đồng hình, ổ túi có áo che chở nằm chủ yếu ở mặt dưới phiến lá. Tùy từng họ khác nhau mà các ổ túi và cấu trúc túi cũng như vị trí có khác nhau:

- **Họ Dương xỉ mộc - Cyatheaceae:** Cây gỗ thân cột cao. Áo dạng túi hình cầu kín và mở lỗ khi già. Túi bào tử có vòng cơ xiên (H.95).

- **Họ Lông cu li - Dicksoniaceae:** Cây gỗ thấp có nhiều lông vàng. Áo dạng túi dẹt và khi mở giống như ví đựng tiền (H.96).



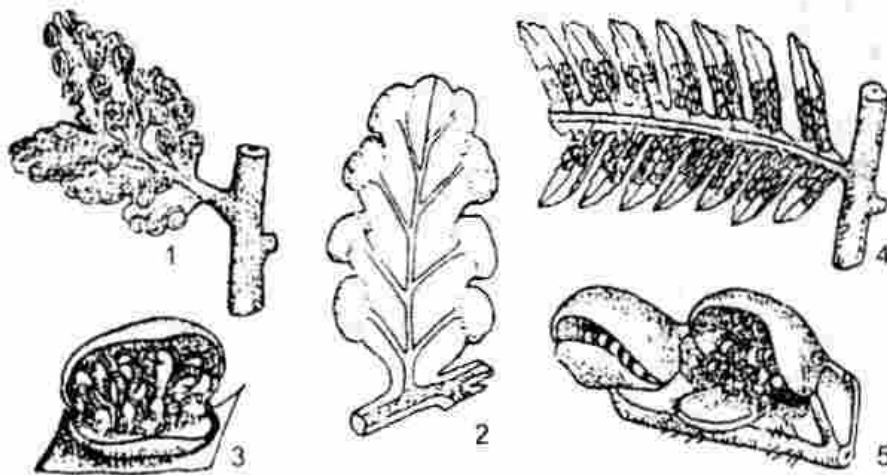
H. 95. Ổ túi và túi bào tử của Cyatheaceae: 1-2- vị trí và các giai đoạn phát triển của ổ túi, 3-4- túi bào tử (V. V. Chi, D. Đ. Tiến, 1978)

- *Họ Tổ diều - Asplenaceae*: Cây đủ dạng. Ổ túi hình đường có áo dạng mái che một hướng (H.87g). Túi có vòng cơ thẳng.

- *Họ Dương xỉ màng - Hymenophyllaceae*: Cây đủ dạng. Ổ túi dạng phễu ở mép (H.87h).

- *Họ Dương xỉ lá sen - Dryopteridaceae*: Cây đủ dạng. Áo túi dạng lá sen có cuống dính giữa (H.87c).

Đại diện nổi tiếng là Dương xỉ mộc (*Cyathea*) với nhiều loài khác nhau, Long cu li (*Cibotium barometz* (L.) J. Sm.) làm thuốc hay đồ chơi; Tổ diều (*Asplenium nidus* L.) làm cảnh, Rau dớn (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.) làm rau ăn.



H. 96. Dicksoniaceae: *Dicksonia arborescens* (R. Wettstein, 1935)

1, 2, 4- vị trí ổ túi, 3, 5- ổ túi đang mở

➤ *Bộ Dương xỉ = Ráng - Polypodiales (H 98 - 107)*

Bộ này là một bộ lớn nhất trong đó có họ Ráng - Polypodiaceae là họ lớn nhất và đa dạng nhất. Chúng có đủ dạng cây sống phụ sinh hoặc địa sinh; lá đơn nguyên hay chia thùy hay lá kép; lá đồng hình hay lá dị hình tức là có lá mang túi bào tử riêng như *Leptochilus* hoặc chỉ 1 phần mang túi bào tử như *Photinpteris*. Ngoài ra một số chỉ có lá hừng mùn (Bồ cốt toái, Tổ phượng). Ổ túi bào tử phần lớn nằm ở mặt dưới lá và có thể chia thành 5 kiểu chính sau đây:

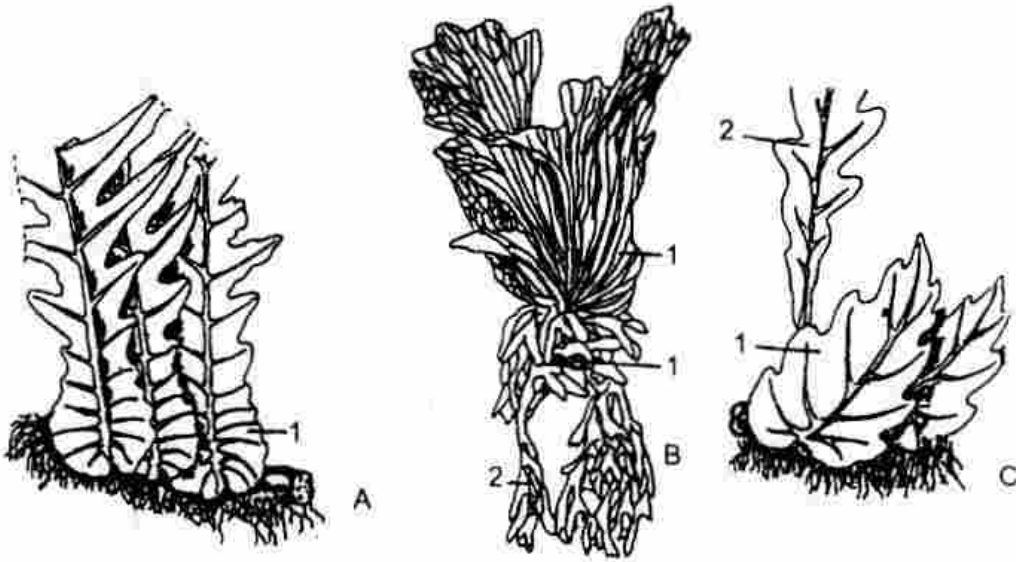
- Các ổ túi bào tử nằm ở đầu gân tự do.
- Các ổ túi nằm theo hàng nghiêng với gân giữa hay thành dãy ở mép lá.
- Các ổ túi xếp song song với nhau.
- Các ổ túi xếp kín cả mặt dưới phiến lá.
- Ổ túi phân bố rải rác.

Nói chung đặc trưng chung là chúng không có áo ổ túi bào tử. Vòng cơ của túi chạy dọc và không hoàn toàn. Bào tử hình thận có 1 khe và đối xứng 2 bên.

Những cây phổ biến trong họ này là:

- Làm thuốc như Bồ cốt toái (*Drynaria bonii* Christ, *D. fortunei* (Kuntze) J. Sm.), Tai chuột (*Pyrrosia adnascens* (Swartz) Ching).

- Làm cảnh: Tổ phượng (*Pseudodrynaria coronans* (Wall. ex Mett.) Ching, Tổ rồng (*Platynerium grande* (Fe'e) C. Presl.).



H. 97. Các dạng lá hừng mùn: A. *Aglaomorpha*, B. *Platynerium*, C. *Drynaria*: 1 - lá hừng mùn, 2 - lá bình thường (V. N. Tự, 1997)



H. 98. Bồ cốt toái - *Drynaria fortunei* (TQ cao đẳng TV đồ giám, 1972)



H. 99. Rau dớn - *Diplazium esculentum* (Đ. H. Bích, B. X. Chương, 1980)

▪ **Phân lớp Rau bợ - Marsileidae (H. 104 - 105)**

Thân bò với 4 lá chét chéo chữ thập. Túi bào tử hợp thành ổ túi ở nách lá. Ổ đó được bao bởi 1 vỏ dày nên gọi là quả bào tử. Quả bào tử lưỡng tính với các bào tử khác tính trong cùng một quả bào tử. Cấu trúc và quá trình hình thành quả được chỉ ra ở H.105. Nguyên tản rất tiêu giảm.

Phân lớp này có ba chi với 47 loài. Loài thường gặp là cây Rau bọ (*Marsilea quadrifolia* L.). Loài này có thể nấu canh ăn và làm thuốc chữa sỏi thận tốt.



H.100. Tổ phượng - *Aglaomorpha coronans*



H. 101. Seo gà - *Pteris multifida*
(Đ. H. Bich, B: X. Chương, 1980)

▪ Phân lớp Bèo ong - Salviniidae

Cây sống trôi nổi, có rễ thòng xuống hoặc lá biến thành rễ (Bèo ong). Túi bào tử hợp thành ổ túi và được bao trong cái vỏ chắc nên gọi là *quả bào tử*. Khác với Rau bọ quả bào tử ở đây đơn tính: quả bào tử đực và quả bào tử cái và về hình thái các quả bào tử đó cũng khác nhau. Bào tử khác nhau. Chu trình sống của Bèo ong được chỉ ra ở H. 106. Nguyên tản rất tiêu giảm.

Phân lớp này có 2 họ: Bèo ong (Salvinaceae) và Bèo hoa dâu (Azollaceae).

- Phân bố và ý nghĩa thực tiễn của Dương xỉ

Dương xỉ phân bố khắp nơi trên trái đất đặc biệt trong vùng nhiệt đới nóng ẩm. Chúng thường mọc dọc suối hay thung lũng của các rừng rậm và ẩm.

- Nhiều loài Dương xỉ có ý nghĩa kinh tế quan trọng dùng làm thức ăn: Rau dớn (*Diplazium esculentum* (Retz) Sw.), Rau bọ (*Marsilea quadrifolia* L.), Rau cần nước (*Ceratopteris thalictroides* Brongn.).

- Nhiều loài làm cảnh: Sừng hươu lớn (*Platycerium grande* (Fe'e) K. Presl.), Tổ diều (*Asplenium nidus* L.), Tổ phượng (*Aglaomorpha coronans* (Mett.) Copel).

- Nhiều loài làm thuốc như Bồ cốt toái (*Drynaria fortunei* (Kuntze) J. Smith), Tắc kè đá (*D. bonii* Christ), Lông culi (*Cibotium barometz* (L.) J. Sm., Rau bọ (*Marsilea quadrifolia* L.), nhiều loài của các chi: *Lemmaphyllum*, *Pyrrosia*, *Crysinus*, *Lepisorus*...

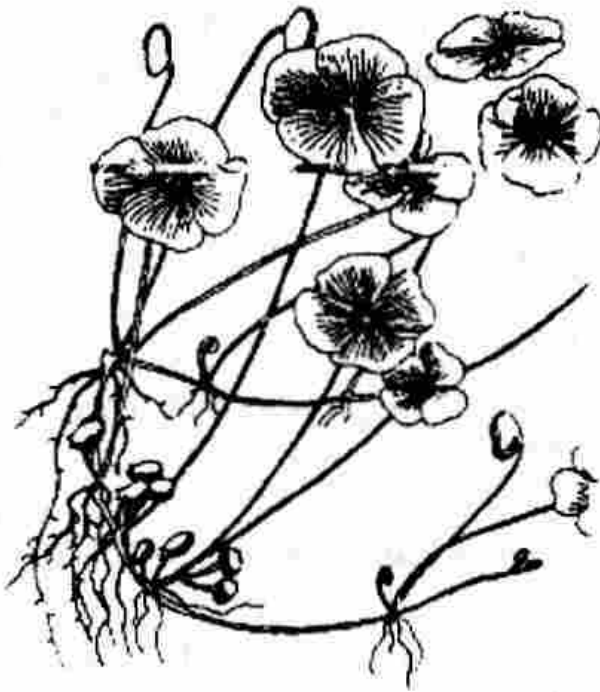
- Loài Bèo hoa dâu (*Azolla imbricata* (Roxb.) Nakai) có khả năng cố định đạm tốt... Ngoài ra, các loài Dương xỉ đóng vai trò là lớp phủ mặt đất rất quan trọng trong rừng nhiệt đới.



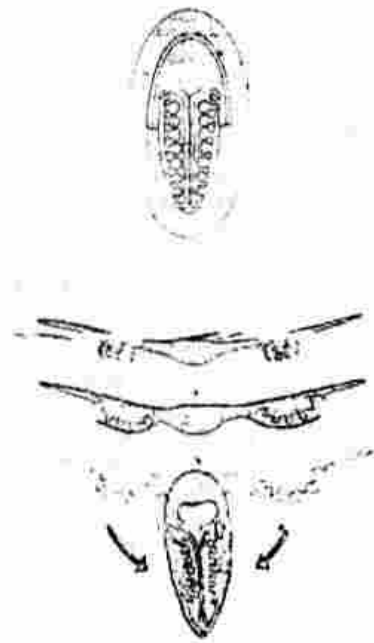
H. 102. Tắc kè đá - *Drynaria bonii*
(TQ cao đẳng TV đồ giảm, 1972)



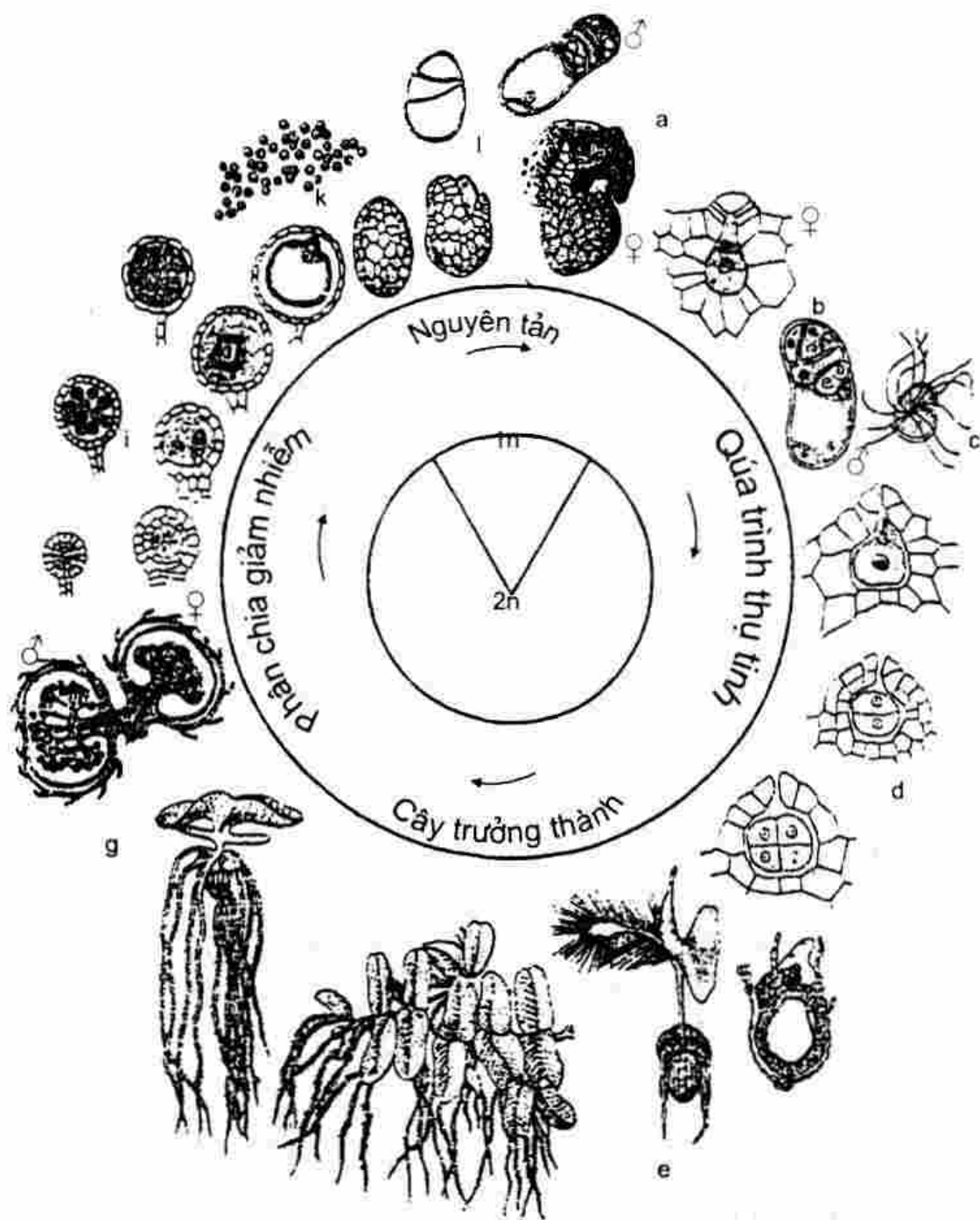
H. 103. Cây bàn tay - *Colysis digitata*
(TQ cao đẳng TV đồ giảm, 1972)



H. 104. Rau bợ - *Marsilea quadrifolia*
(Đ. H. Bích, B. X. Chương, 1980)



**H. 105. Quả bào tử cắt dọc (1),
sơ đồ phát triển tiến hóa của quả bào tử**
(W. Zimmermann, 1959, G. Smith, 1955)



H. 106. Chu trình sống của Bèo ong - *Salvinia natans*: a- nguyên tản đực và cái, b- túi tinh và túi noãn, c- tinh trùng bơi đến kết hợp với noãn cấu tạo thành hợp tử, d- hợp tử phát triển thành phôi, e- phôi nảy mầm cho ra cây con, f- cây trưởng thành, g- cành mang quả bào tử, h- lát cắt của 2 loại quả bào tử, i- bào tử lớn và bé, hình thành trong túi bào tử, k- bào tử lớn và bào tử bé $2n$, l- bào tử phát triển thành các nguyên tản khác nhau (V. Podubnaja - Arnoldi, 1958)

• Ngành Hạt trần - Gymnospermae = Ngành Thông - Pinophyta

Hạt trần không có vỏ bao bọc để bảo vệ. Thể bào tử chiếm ưu thế với sự dây thứ cấp nhờ xuất hiện tầng. Gỗ đồng nhất chưa có mạch điển hình mà chỉ là quản bào, chưa có sợi gỗ và mô mềm ít. Nội nhũ đơn bội. Tinh trùng không roi và gọi là tinh tử. Thu tinh đơn. Quá trình thụ tinh không phụ thuộc vào môi trường nước mà hoàn toàn tiến hành trong noãn nhờ sự xuất hiện ống phấn dẫn các tinh tử tới noãn cầu để thụ tinh.

- Đặc điểm đặc trưng

Đây là nhóm thực vật có hạt đầu tiên. Sự có mặt hạt là đặc điểm nổi bật nhưng phân biệt với ngành Hạt kín ở chỗ hạt của nó còn nằm trần trên vảy như ở non Thông hay trên các lá biến thái như ở Tuế (tức là lá bào tử lớn) vì vậy có tên là hạt trần. Sự có mặt của hạt đảm bảo cho sự duy trì nòi giống. Bởi vì hạt có thể tồn tại một thời gian dài sau khi rời khỏi cơ thể mẹ. Đó chính là một bước nhảy trong quá trình tiến hóa thực vật.

Hạt xuất phát từ noãn. Noãn cũng là dấu hiệu mới bao gồm phôi tâm ở giữa (túi bào tử lớn) và được bao bởi vỏ noãn. Sau khi thụ tinh, noãn phát triển thành hạt. Quá trình thụ tinh khác với các ngành trước hoàn toàn tiến hành trong noãn. Nhờ vậy hiệu quả lớn hơn nhiều làm cho nòi giống được đảm bảo hơn.

Cũng như các ngành trước, thể bào tử chiếm ưu thế có thân, rễ thật và lá. Tuy nhiên khác với những ngành đó, thân ở đây có sự dây thứ cấp nhờ xuất hiện tầng. Khác với thực vật Hạt kín, gỗ ở thực vật Hạt trần đồng nhất hơn và đơn giản hơn, chưa có mạch điển hình (trừ Dây gắm) và mô mềm ít. Trong gỗ, quản bào là thành phần chủ yếu nhưng chưa có sợi gỗ.

Thể giao tử rất tiêu giảm sống trên thể bào tử. Đó là giai đoạn kể từ khi hình thành hạt phấn và noãn cho đến khi chúng gặp nhau để kết hợp với nhau. Nguyên tản đực chỉ có hai tế bào. Nguyên tản cái đa bào tức là nội nhũ. Tinh trùng mất roi và gọi là tinh tử. Chúng thụ tinh không phụ thuộc vào môi trường nước mà nhờ ống phấn mang các tinh tử đó tới noãn. Sự xuất hiện ống phấn là một nhân tố mới liên quan tới việc tách khỏi môi trường nước. Quá trình thụ tinh gồm chỉ một tinh tử kết hợp với noãn cầu và tinh tử thứ 2 tiêu biến nên gọi là thụ tinh đơn.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Người ta cho rằng tổ tiên của nó phải từ những thực vật có bào tử giống nhau. Trong đó người ta thấy giữa Hạt trần nguyên thủy và Dương xỉ nguyên thủy có những nét giống nhau: hình dạng cây, cấu tạo lá, túi bào tử, tinh trùng có roi... Vì vậy người ta cho Dương xỉ nguyên thủy là tổ tiên của Hạt trần.

Tổ tiên đó nó phân hóa theo 2 hướng chính: hướng lá to cho ra Tuế. Á tuế và Dây gắm và hướng lá nhỏ cho ra Thông. Riêng Dây gắm hiện nay chưa rõ nguồn gốc vì nó có nhiều dấu hiệu gần với Hạt kín, có thể phát triển song song với Hạt kín.

- Phân loại

Hiện nay có nhiều hệ thống khác nhau nhưng hệ thống đơn giản nhất được nhiều người sử dụng là hệ thống 3 phân ngành (H.111).

Phân ngành Tuế - Cycadicae.

Phân ngành Thông - Pinicae.

Phân ngành Dây gắm - Gneticae.

❖ Phân ngành Tuế - Cycadicae (H. 107 - 112)

Các đại diện thường có thân cột, lá to, kép lông chim khi non cuộn lại như lá Dương xỉ. Các lá bào tử tập trung ở đỉnh thân tạo thành nón đơn tính hay lưỡng tính có trụ chung (nón đực của Tuế) hay không trụ chung (nón cái của Tuế). Tinh trùng có roi tồn tại.

Đây là phân ngành nguyên thủy nhất, trong đó lớp Dương xỉ có hạt gần với tổ tiên nhất. Từ đó nó phân hóa theo 2 hướng: nón đơn tính cho ra Tuế và hướng nón lưỡng tính cho ra Ấ tuế và cũng từ đây nó phát triển đi lên cho ra thực vật Hạt kín.

♦ Lớp Dương xỉ có hạt - Lyginopteridopsida (H.107)

Lá giống Dương xỉ, đặc biệt lúc non thường cuộn lại. Chưa có nón. Hạt sơ khai ở trên những lá biến thái. Tinh trùng có nhiều roi.

Lớp này có nhiều đặc điểm tương tự Dương xỉ về hình thái bên ngoài và giải phẫu bên trong cũng như sự sinh sản. Hiện nay chỉ còn ở dạng hóa thạch tìm thấy cuối Đệ vôn. Nó được coi là gần với tổ tiên của thực vật Hạt kín.

♦ Lớp Tuế - Cycadopsida (H.109, 110, 112)

Lá to, kép lông chim. Cây đực và cái riêng đã bắt đầu có nón hay gọi là dạng nón ở đỉnh thân. Tinh trùng có một dây roi xếp xoắn ốc. Chu trình sống của nó được chỉ ra trong hình 111.

Tuế mọc phổ biến ở vùng nhiệt đới và một phần á nhiệt đới. Nó phổ thịnh trong đại trung sinh. Những đại diện hiện nay có thể coi như hóa thạch sống, là di tích của thảm thực vật xưa kia. Đại diện phổ biến là cây Vạn tuế (*Cycas revoluta* L.) (H.109).



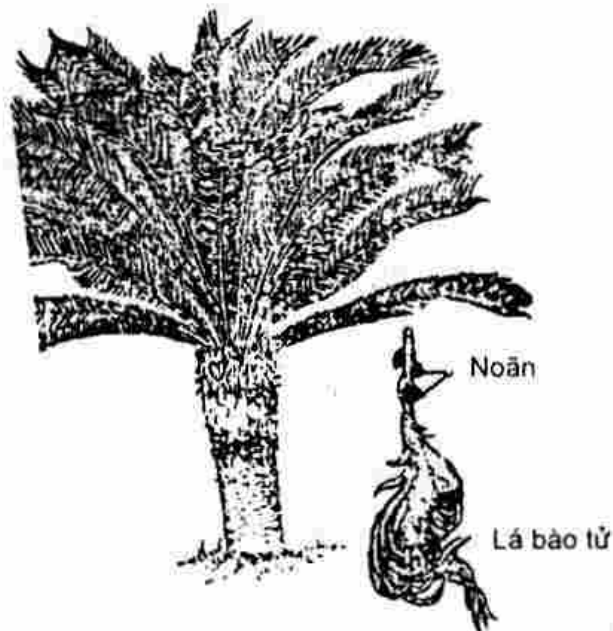
H. 107. Dương xỉ có hạt - Lyginopteridaceae
(A. Takhtajan, 1956)

♦ **Lớp Á tuế Bennettitopsida (H.108, 113, 114)**

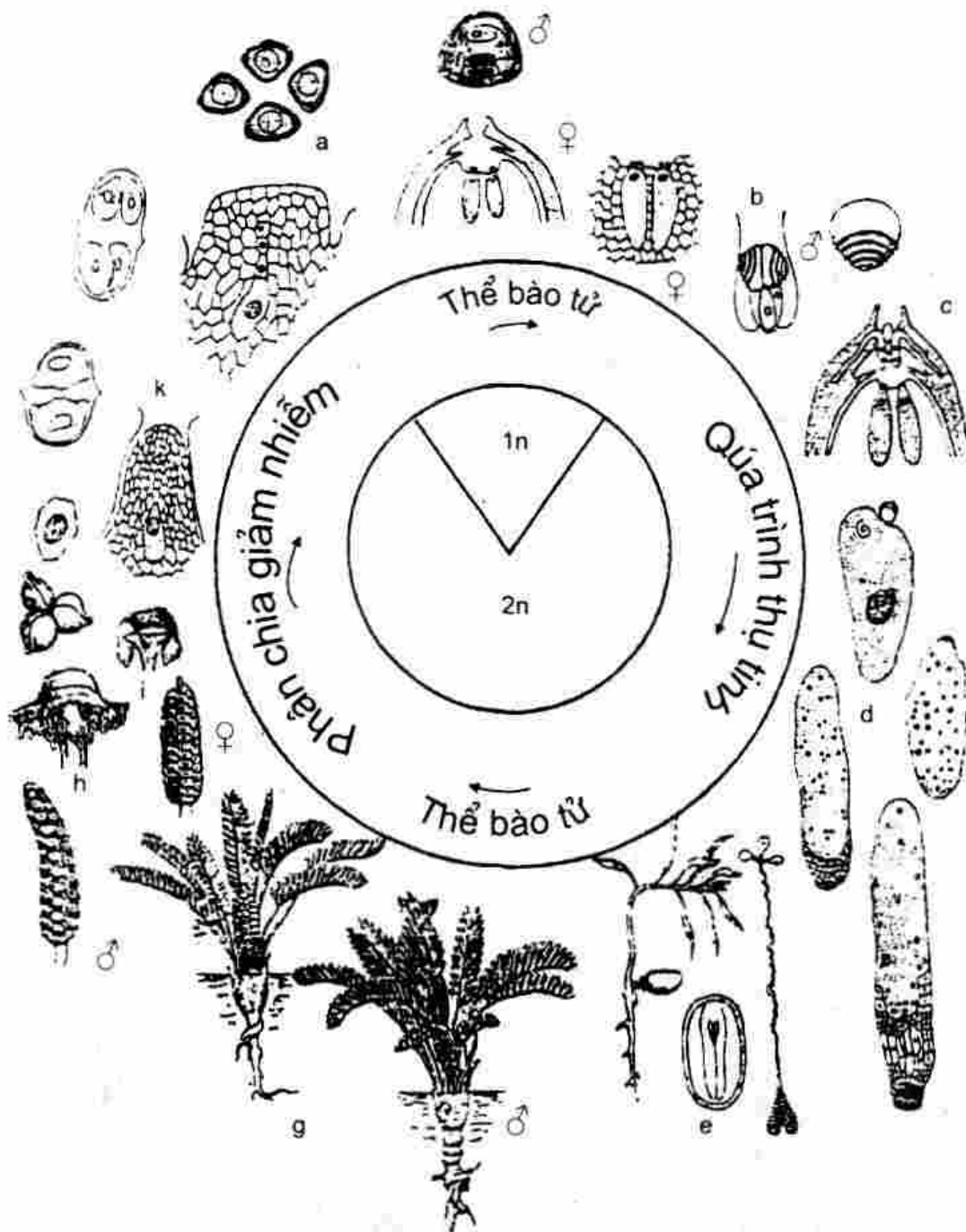
Hình dạng tương tự như Tuế nên có tên là Á tuế. Nón lưỡng tính tương tự hoa của thực vật Hạt kín: phía ngoài có các vảy lá xếp xoắn, tiếp theo là các lá bào tử nhỏ mang các hạt phấn (lúc non cuộn lại như Dương xỉ) (tương ứng với bộ nhị của hoa thực vật Hạt kín). Trong cùng là lá bào tử lớn dính trên trục lối. Xen kẽ có các vảy không sinh sản ở đỉnh để che chở cho noãn (tương ứng với bộ nhụy của Hạt kín). Đại diện là Á tuế - *Bennettia* (H. 113, 114).



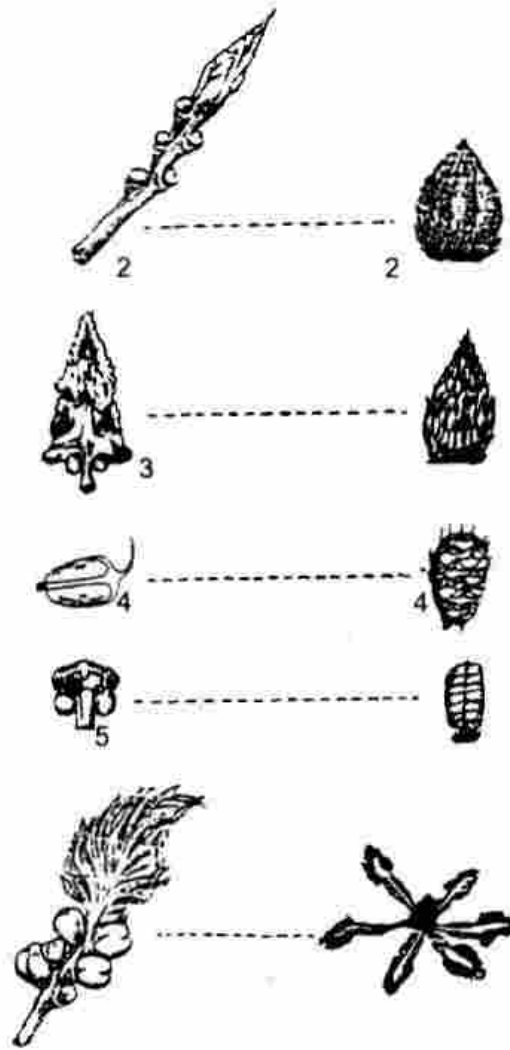
H. 108 . Á tuế - *Cycadaeioidea marchina* (Zimmermann, 1959)



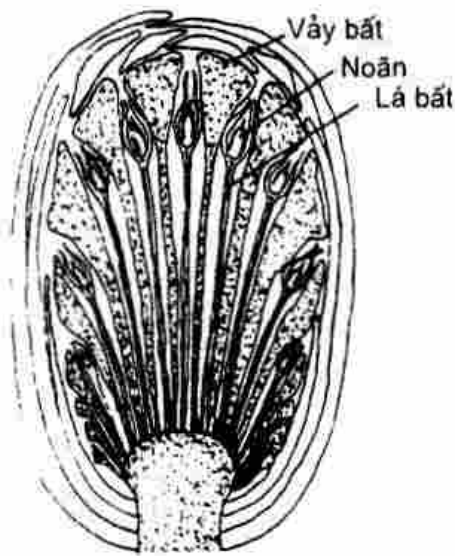
H. 109. Tuế - *Cycas revoluta* (Zimmermann, 1959)



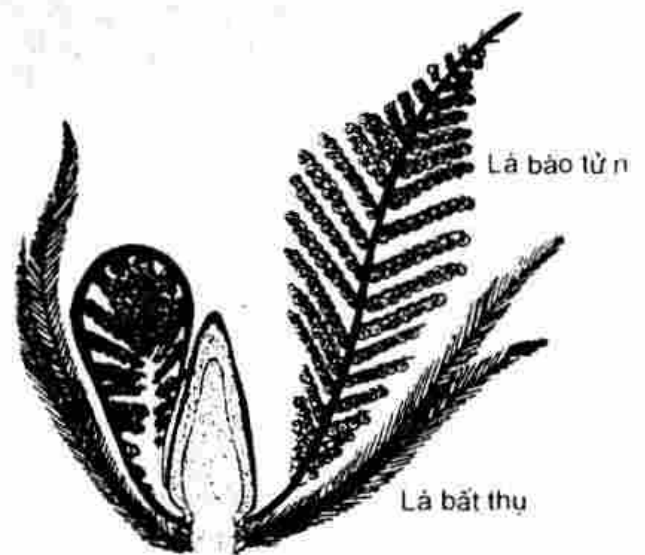
H. 111. Chu trình sống của Tuế - *Zania floribunda*: a- nguyên tản đực và cái, b- túi tinh và túi noãn, c- tinh trùng bơi đến và chui vào kết hợp với noãn cấu trong túi noãn tạo thành hợp tử, d- hợp tử phát triển thành phôi, e- phôi nảy mầm cho ra cây con, g- cây trưởng thành phân tính, h- bông lá bào tử, i- các lá bào tử: lá đực mang túi phấn và lá cái mang noãn, k- bào tử lớn và bé hình thành trong túi bào tử lớn và bé, l- bào tử lớn phát triển thành nguyên tản cái và bào tử bé phát triển thành nguyên tản đực
(V. Podubnaja-arnoljdí, 1956)



H. 112. Sự tiến hóa của lá bào tử lớn và nón ở Tuế: 1- *Cycas revoluta*, 2- *C. media*, 3- *Dioon edule*, 4- *Macrozamia*, 5- *Zamia* (Dittemer, 1964; Ehrendorfer, 1971) (Xem Vodenhitrarov, 1975)



H. 113. Nón cái cắt dọc của Á tuế (A. Haupt, 1953)



H. 114. Nón đực cắt dọc của Á tuế (A. Haupt, 1953)

❖ Phân ngành Thông - Pinicae

Phân ngành này có đại diện là cây Thông (*Pinus merkusii*) đặc trưng bởi nón đơn tính chuyên hóa cao và tiêu giảm mạnh. Nón đực (ứng với hoa đực ở Hạt kín) gồm một trục, trên đó mang các vảy (lá bào tử nhỏ) chứa bao phấn, xếp xoắn. Hạt phấn thường có túi khí hai bên. Nón cái (ứng với hoa cái ở Hạt kín) to hơn nhiều và hóa gỗ có cấu tạo tương tự gồm các vảy bất thụ xen kẽ với các vảy (lá bào tử lớn) mang các noãn.

Thể giao tử đực từ nhiều tế bào giảm xuống còn 4 tế bào. Thể giao tử cái gồm nhiều tế bào với túi noãn. Quá trình thụ tinh nhờ ống phấn.

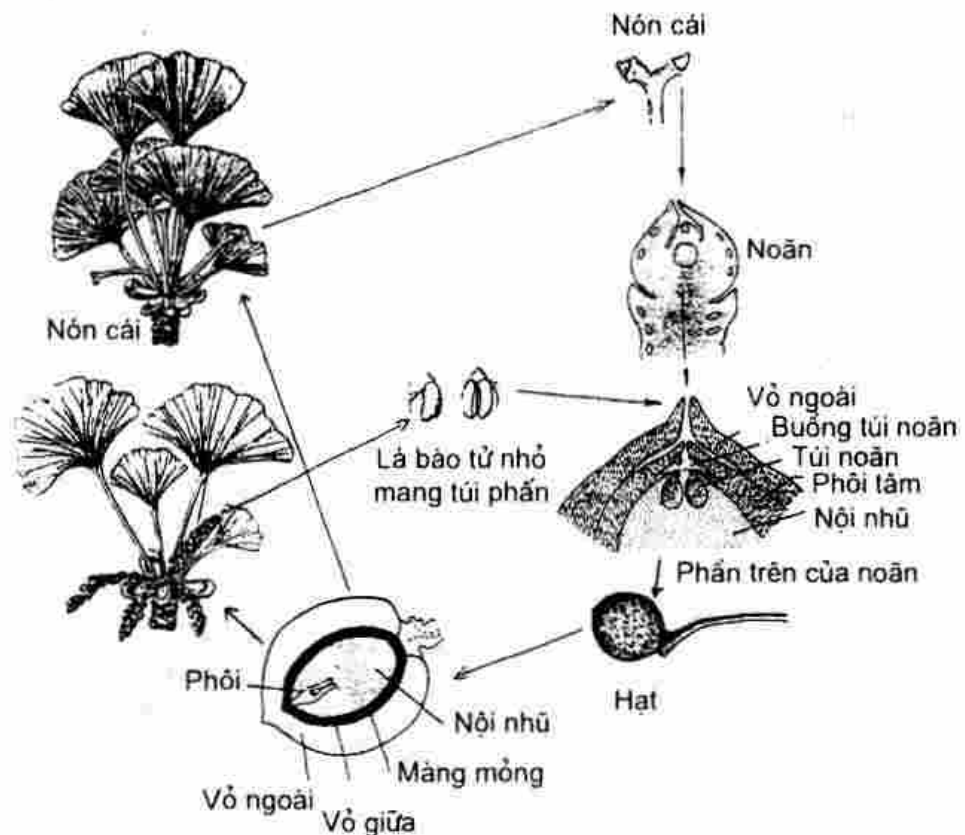
Phần lớn là cây gỗ, phân nhánh đơn, có sự dày thứ cấp. Lá phân 2. Trong quá trình tiến hóa dẫn đến dạng giải, dạng kim hay dạng vảy.

Theo nhiều ý kiến cho bộ Bạch quả và Thông tuế xuất phát từ Dương xỉ có hạt và từ đó các nhóm phát triển song song với nhau.

Phân ngành này gồm 2 lớp:

◆ Lớp Bạch quả - Ginkgopsida (H. 115)

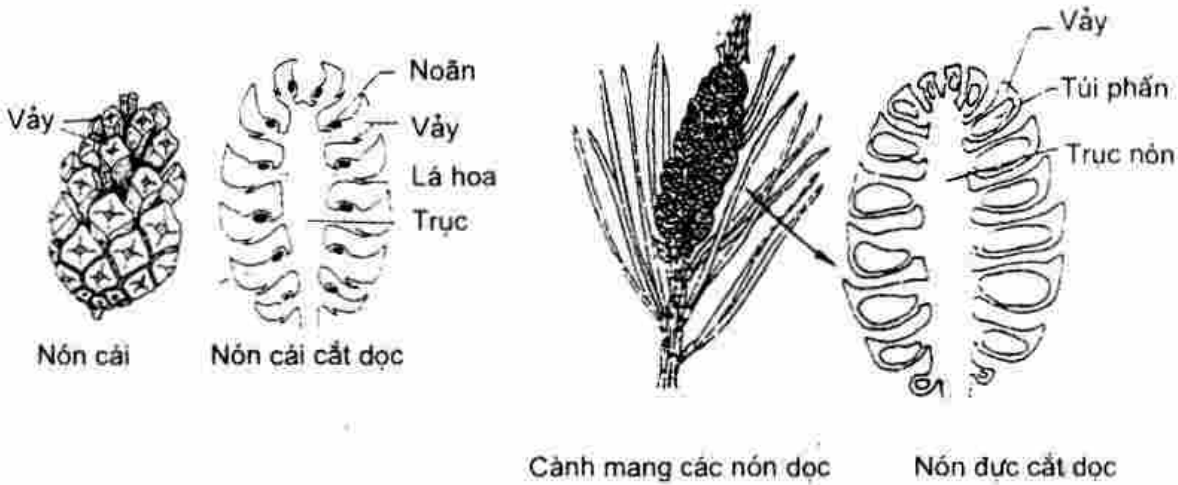
Lớp này hầu hết đã bị tiêu diệt chỉ còn một loài duy nhất cây Bạch quả (*Ginkgo biloba* L.) có lá hình quạt, phân 2, tinh trùng có roi. Loài này có nguồn gốc từ Trung Quốc, hiện nay được trồng làm cảnh ở nhiều nước trên thế giới.



H. 115. Chu trình sống của Bạch quả (V. Khranovski & C. Ponomaremk, 1979)

♦ **Lớp Thông - Pinopsida (H.116 - 119)**

Lớp Thông là lớp còn tồn tại phổ biến hiện nay ở trên trái đất, đặc biệt vùng ôn đới và vùng núi nhiệt đới. Lá của nó chủ yếu hình kim (Thông) hay hình vảy (Trắc bách diệp) một số đại diện có hình bản (Kim giao), tinh trùng không roi gọi là tinh tử, xuất hiện ống phấn để dẫn các tinh tử đi.



H. 116. Cấu tạo nón đực và nón cái của Thông

Lớp này chia làm 2 phân lớp:

▪ **Phân lớp Thông tuế - Cordaitidae**

Đặc trưng có lá lớn, hình thước hay hình lưỡi mác, nón đơn tính khác gốc. Các đại diện chủ yếu phát triển từ kỷ Đệ tứ, nay chỉ còn hóa thạch.

▪ **Phân lớp Thông - Pinidae**

Đặc trưng lá nhỏ hình kim hay hình vảy, nón đơn tính phần lớn cùng gốc. Nó xuất hiện từ cuối kỷ Cac bon. Phân lớp có khoảng 10 họ. Ở đây chúng ta giới thiệu khóa nhận dạng các họ:

- Nhóm dạng nón khô, hạt nhiều:

* Lá và vảy mọc cách

+ Vảy ở nón rời.....Họ Thông - Pinaceae

+ Vảy ở nón dính lại:Họ Bụt mọc - Taxodiaceae

*Lá và vảy mọc đối hay vòng..... Họ Pơ mu - Cupressaceae

- Nhóm dạng quả nạc, hạt 1 - 2

* Bao phấn có 2 ô phấn, lá phần lớn dạng bản, không xếp trên một mặt phẳng..... Họ Kim giao - Podocarpaceae

* Bao phấn có 3 - 9 ô phấn, lá thường nằm trên một mặt phẳng

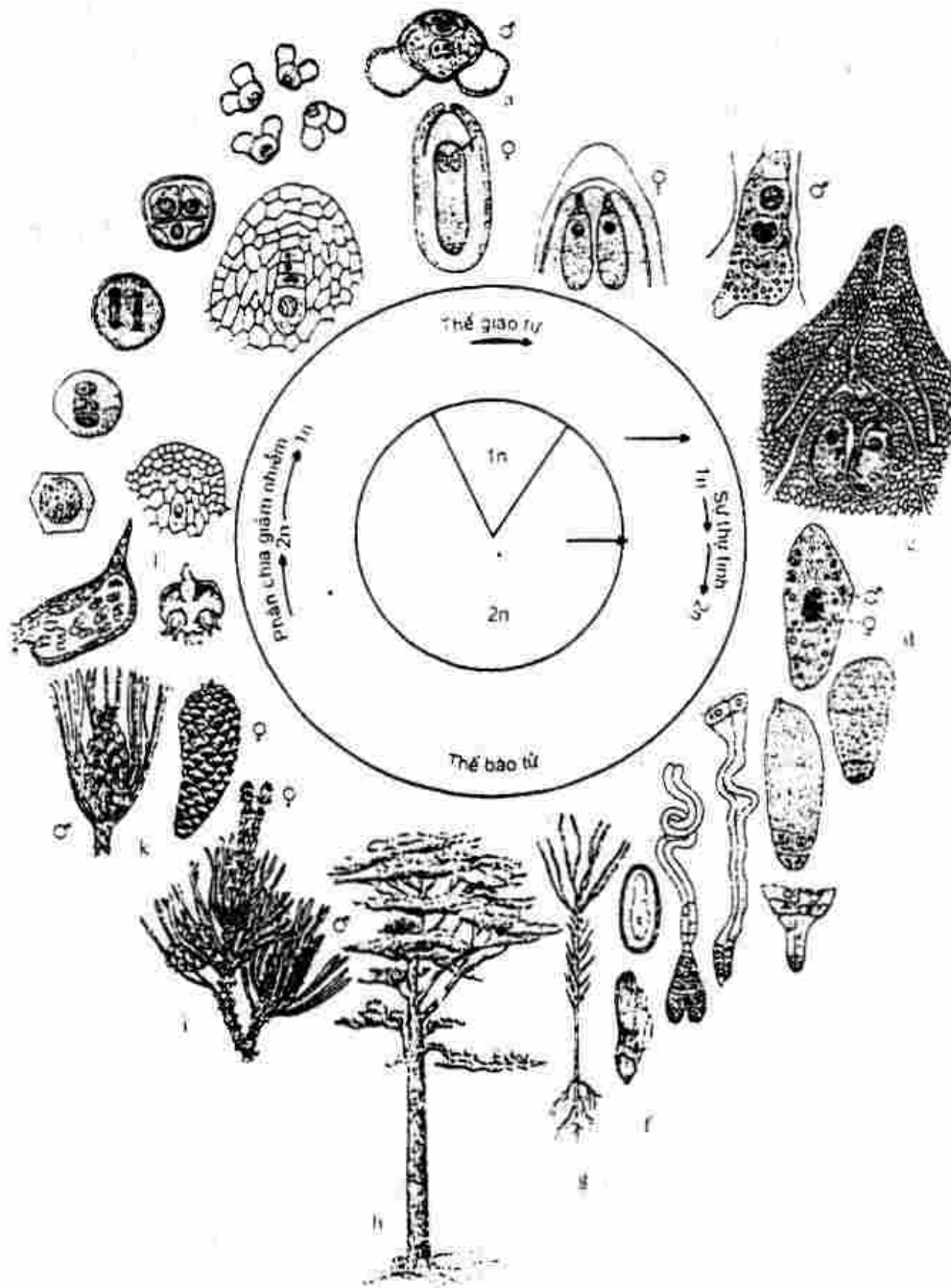
+ Lá mọc cách hay gần như đối, mặt dưới không có 2 đường trắng...

.....Họ Thông đỏ - Taccaceae

+ Lá mọc đối rõ, mặt dưới có 2 vạch trắng

Đường trắng ở mặt dưới hẹp hơn đường xanh, có lông 2 bên...

- Họ Phi 3 mũi - Cephalotaceae
 · Đường trắng ở mặt dưới lá rộng hơn đường xanh, bông cái có nhiều vảy..... Họ Phi lược - Amentotaxaceae



H.117. Chu trình sống của Thông - *Pinus silvestris*; a- Thể giao tử đực và cái, b- phần đỉnh của túi noãn và ống phấn (TGT), c- ống phấn chui vào buồng phấn của túi noãn, d- sự kết hợp xảy ra, e- sự phát triển của phôi, f- hạt và lát cắt dọc, g- cây con, h- cây trưởng thành, i- cành mang nón đực và cái, k- nón đực và nón cái, l- vảy mang các túi phấn và noãn, m- sự phát triển cho ra Hạt phấn và noãn

(V. Podubnaja-Arnoljdi, 1958)



H. 118. Thông lá Đà Lạt - *Pinus dalatensis* Ferre
1- Cảnh mang lá nón đực; 2- nón cái



H. 119. Thông lá dẹt - *Pinus krempfi* Lecomte
1- Cảnh mang lá nón cái; 2- cảnh mang 2 lá

❖ **Phân ngành dây Gấm - Gneticae (H. 120-122)**

Phân ngành này chỉ có một lớp Gnetopsida tạo thành một nhóm tách biệt. Nó đặc trưng là những dây leo hay cây bụi, có mạch thật; lá mọc đối, có hình dạng tương tự như lá thực vật Hạt kín; nón hợp thành bông, hình xim, phân nhánh đôi; cấu tạo của cơ quan đực cũng bắt đầu phân hóa như thực vật Hạt kín và cơ quan cái có vảy bao bọc như bao hoa nhưng phân biệt là noãn chưa được đóng kín.

Vì những đặc điểm trên nên phân ngành này rất gần với thực vật Hạt kín và nhiều người cho nó là nguồn gốc của thực vật Hạt kín. Về nguồn gốc của nó có thể từ Á tuế (H. 111).

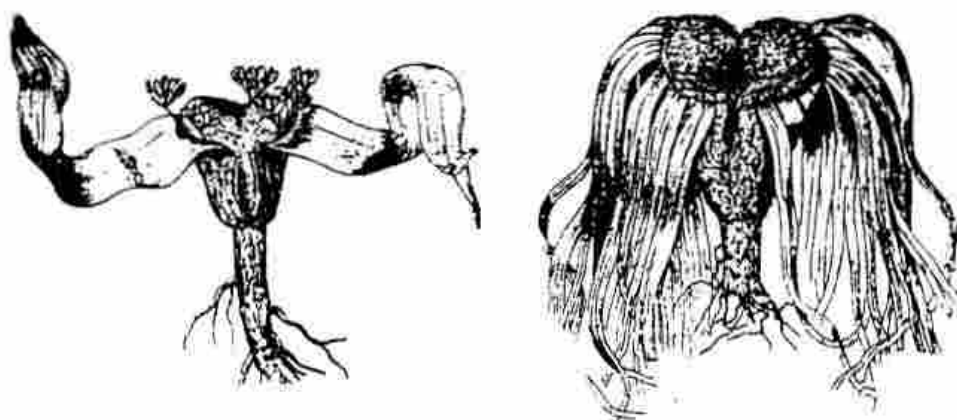
Phân ngành này chia làm 3 phân lớp:

▪ **Phân lớp Ma hoàng - Ephedridae (H. 122)**

Đặc trưng có lá dạng vảy tương tự Cổ thập bút; nón đơn tính, khác gốc hay cùng gốc. Đại diện là cây Ma hoàng - *Ephedra*.

▪ **Phân lớp Hai lá - Welwitschiidae (H. 120)**

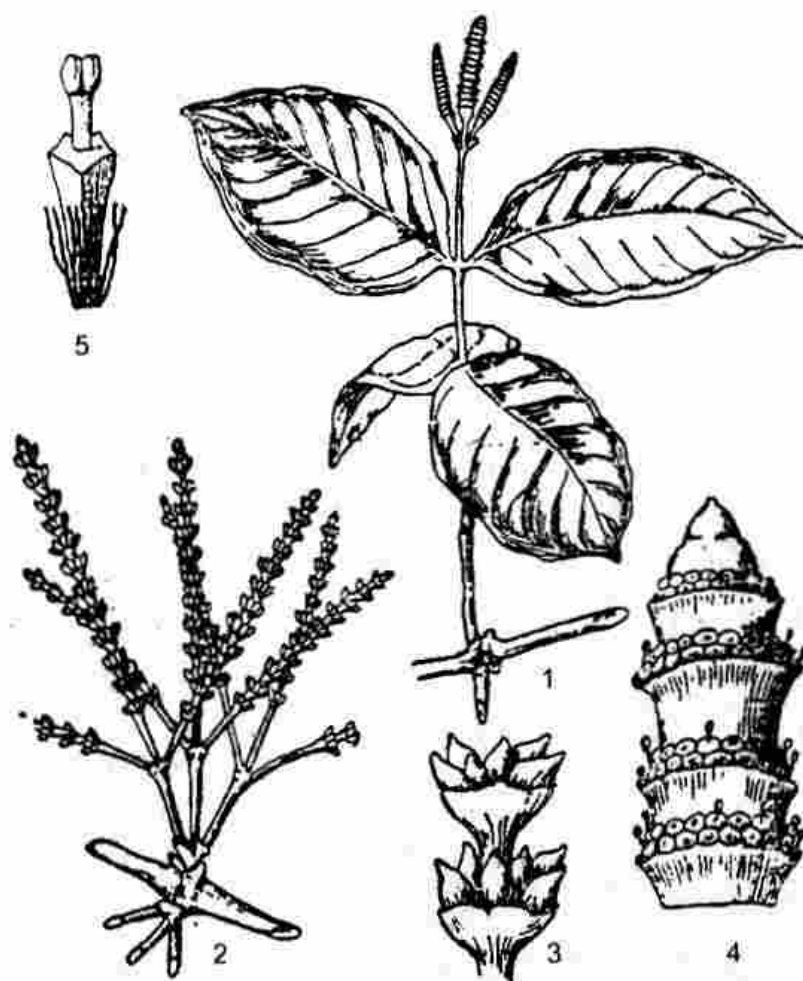
Đặc trưng thân mập và thấp, với 2 lá to, hình thước dài tới 3 m; nón đơn tính, khác gốc. Đại diện là cây Hai lá (*Welwitschia mirabilis* Hook.) mọc ở sa mạc Nam Phi.



H. 120. Phân lớp 2 lá

▪ Phân lớp Dây gắm - Gnetidae (H. 121)

Đặc trưng là dây leo, lá mọc đối, gân lông chim tương tự lá của hai lá mầm trong thực vật Hạt kín, nón đơn tinh, khác gốc. Đại diện gồm các loài *Gnetum* mọc phổ biến trong rừng nhiệt đới như Dây gắm (*G. montanum* Margf.), Rau bép (*G. gnemon* L.).



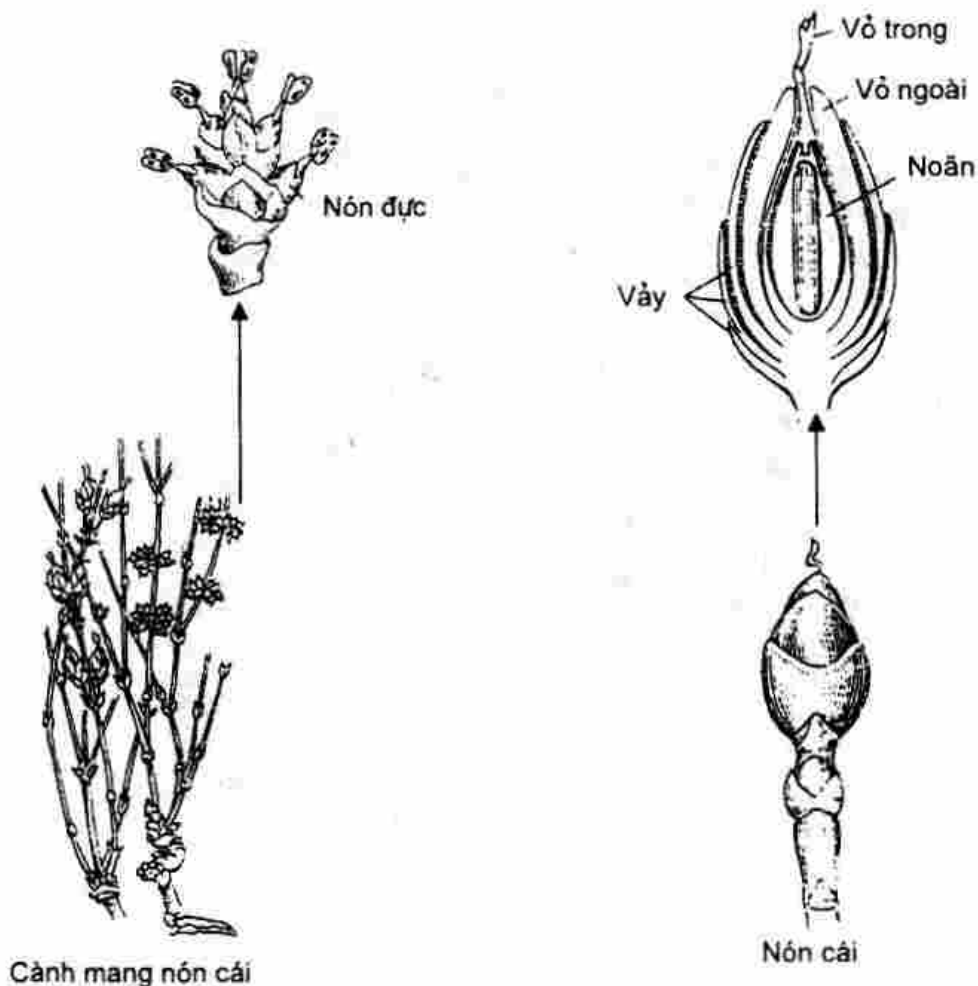
H. 121. Phân lớp Dây gắm (A. Haupt, 1953). *Gnetum*: 1- Cành mang nón, 2- bông hình xim, 3- một phần bông cái, 4- một phần bông đực, 5- hoa đực

- Phân bố và ý nghĩa thực tiễn

Thực vật Hạt trần phân bố khắp thế giới đặc biệt các loài của phân ngành Thông phát triển cực kỳ mạnh mẽ ở vùng ôn đới tạo thành những quần thể thuần loại, hàng năm cung cấp một khối lượng gỗ rất lớn cho thế giới. Hai phân ngành còn lại phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Ở các đỉnh núi cao nhiệt đới có số loài thuộc phân ngành Thông tương đối phong phú nhưng số cá thể không lớn.

Ngoài gỗ, các loài trong ngành này được sử dụng trồng làm cảnh như Bách tán (*Araucaria* spp.), Trắc bách diệp (*Thuja orientalis* L.), Vạn tuế (*Cycas revoluta* L.), Thiên tuế (*C. pectinata* Griff.), Bụt mọc (*Taxodium disticum* Rich.), một số loài cung cấp tinh dầu thơm như Bồ mu (*Fokienia hodginsii* Henry et Thom.), Hoàng đàn (*Cupressus torulosa* D. Don), các loài trong chi Dây gắm có quả ăn được, đặc biệt cây Rau búp vừa có lá ăn được vừa có quả ăn được, một số loài được dùng làm thuốc như Trắc bách diệp, Ma hoàng, Dây gắm...

Bên cạnh đó có nhiều đối tượng trong ngành này được nhiều tác giả quan tâm nghiên cứu để tìm hiểu về nguồn gốc ngành thực vật Hạt kín. Ba nhóm cây được nhiều người quan tâm hơn cả là Dương xỉ có hạt, Á tuế và sau đó là nhóm Dây gắm.



H. 122. Phân lớp Ma hoàng (R. Wettstein, 1935)

• **Ngành thực vật Hạt kín - Angiospermae (Ngành Mộc lan - Magnoliophyta)**

Đây là ngành lớn nhất, đa dạng nhất, phổ biến nhất và có nhiều công dụng nhất trong đời sống của con người. Nó đặc trưng bởi: hoa xuất hiện cùng với bộ nhụy, sự xuất hiện ống phấn và thụ tinh kép, sự xuất hiện quả và nhờ đó hạt được bao kín, thể giao tử tiêu giảm, thể bào tử đa dạng và chiếm ưu thế, mô phân sinh thứ cấp phát triển, hệ thống dẫn gồm mạch điển hình với ống rây cùng với mạch rây, nội nhũ $3n$.

- Đặc điểm đặc trưng

Xuất hiện hoa, đó là một bước nhảy vọt trong quá trình phát triển của ngành, nên có tên ngành thực vật hoa - Anthophyta. Các thành phần của hoa, cách sắp xếp của nó được chỉ ra ở hình 121 - 123. Các hoa lại tập hợp thành các cụm hoa khác nhau tùy theo mức độ tiến hóa và sự thích nghi của chúng trong việc thụ phấn nhờ côn trùng hay nhờ gió. Các dạng cụm hoa được chỉ ra ở hình 128, 129.

Thể giao tử tiêu giảm mạnh bao gồm một ống phấn với hai tinh tử ở thể giao tử đực và túi phôi với 8 nhân ở thể giao tử cái. Trong lúc đó thể bào tử phát triển mạnh và rất đa dạng từ những cơ thể bé li ti như Bèo tấm - *Lemna* hoặc Bèo cám - *Wolffia* đến những dạng cao hàng trăm mét như Bạch đàn - *Eucalyptus*, đa số mọc từ mặt đất, thẳng đứng, tự dưỡng trong khi đó Mây, Song có thân yếu trườn bò dài hàng trăm mét, các loại Phong lan lại sống bì sinh trên thân cây, một số khác lại sống ký sinh hoặc hoại sinh và không có chất diệp lục...

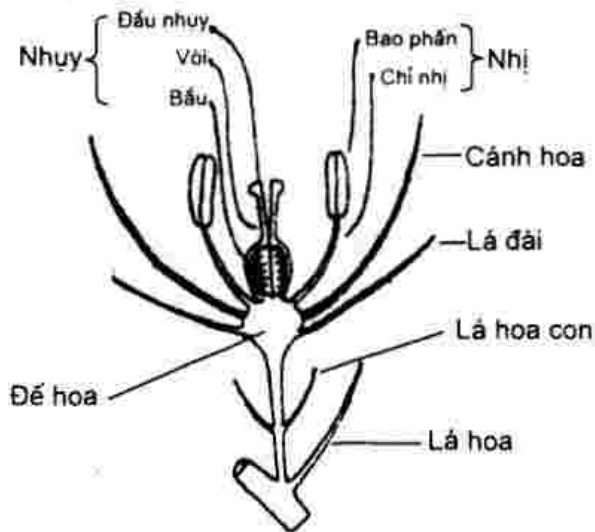
Sự thụ phấn hoàn thiện theo hai hướng chính nhờ côn trùng và nhờ gió. Do đó cấu trúc hoa cũng biến đổi theo: bao hoa và tuyến mật tiêu giảm, bao phấn lác lư, hạt phấn nhiều và nhẹ, đầu nhụy loe hay xẻ nhỏ và thò ra ngoài (thụ phấn nhờ gió); hoa đối xứng hai bên, cánh hoa có màu sắc sặc sỡ, cánh hoa hợp lại, có tuyến mật, có mùi thơm (thụ phấn nhờ côn trùng).

Quá trình thụ tinh tiến bộ thoát khỏi môi trường nước nhờ xuất hiện ống phấn và khác với ngành Hạt trần ở đây là sự thụ tinh kép: khi ống phấn mang 2 tinh tử đến túi noãn thì 1 cái kết hợp với noãn cầu để cho ra hợp tử và cái thứ 2 kết hợp với nhân thứ cấp cho ra nội nhũ. Như vậy nội nhũ là $3n$. Noãn có 5 dạng chính và có cách đính khác nhau như ở hình 126 - 127. Nội nhũ tam bội $3n$ là kết tinh của 2 yếu tố đực và cái nên giá trị dinh dưỡng cao, đảm bảo cho sự phát triển của phôi tốt hơn và con cái khỏe mạnh hơn, dễ dàng chiến thắng trong cuộc đấu tranh sinh tồn.

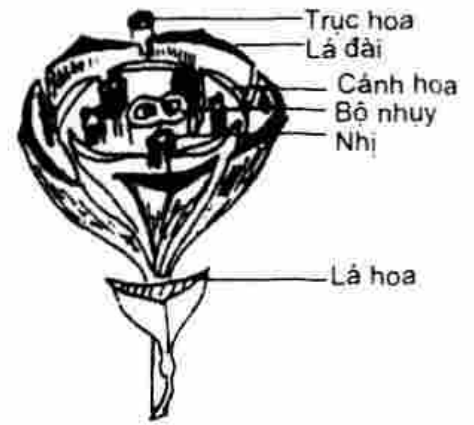
Bảo vệ và phân tán nội giống tốt nhờ hạt được bao kín trong quả nên có tên là thực vật Hạt kín và quả có nhiều cách phát tán khác nhau: nhờ gió nên quả có cánh hoặc có chùm lông hay nhờ động vật nên quả có gai, có chất dính, có cùi nạc ăn được, nhờ nước đối với cây thủy sinh nên quả và hạt có cánh hay tỷ trọng nhẹ hơn nước.

Thân đại đa số có mô phân sinh thứ cấp, có mạch gỗ và mạch rây điển hình đảm bảo việc dẫn truyền tốt.

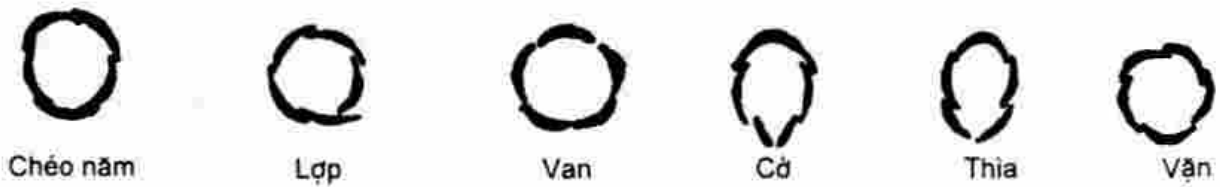
Toàn bộ chu trình sống thể hiện qua hình 130.



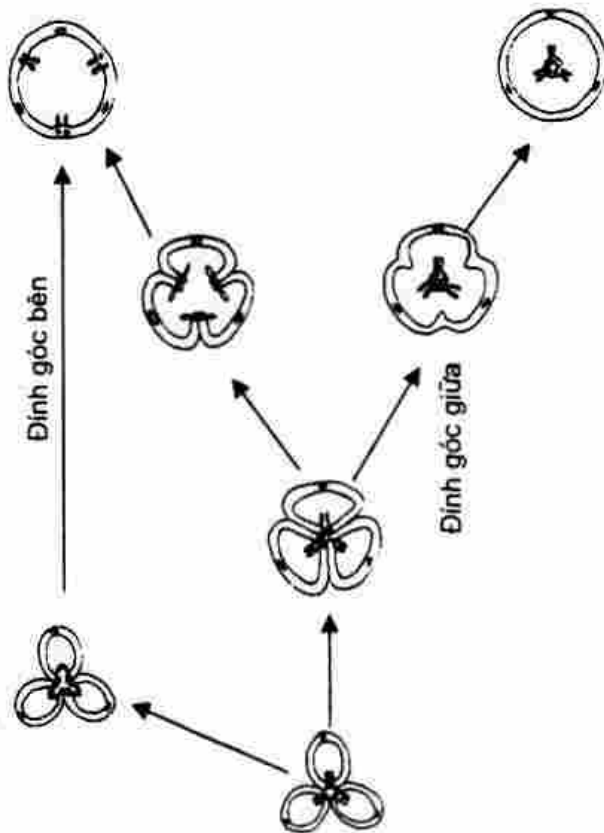
H. 123. Sơ đồ cấu trúc của hoa



H. 124. lát cắt ngang của hoa



H. 125. Cách sắp xếp của cánh hoa



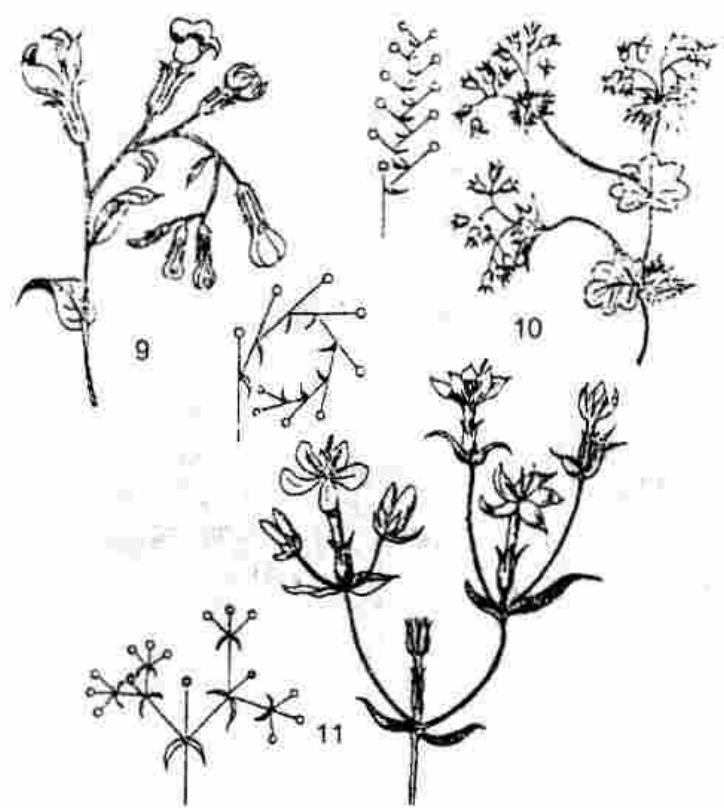
H. 126. Cách đỉnh noãn và tiến hóa



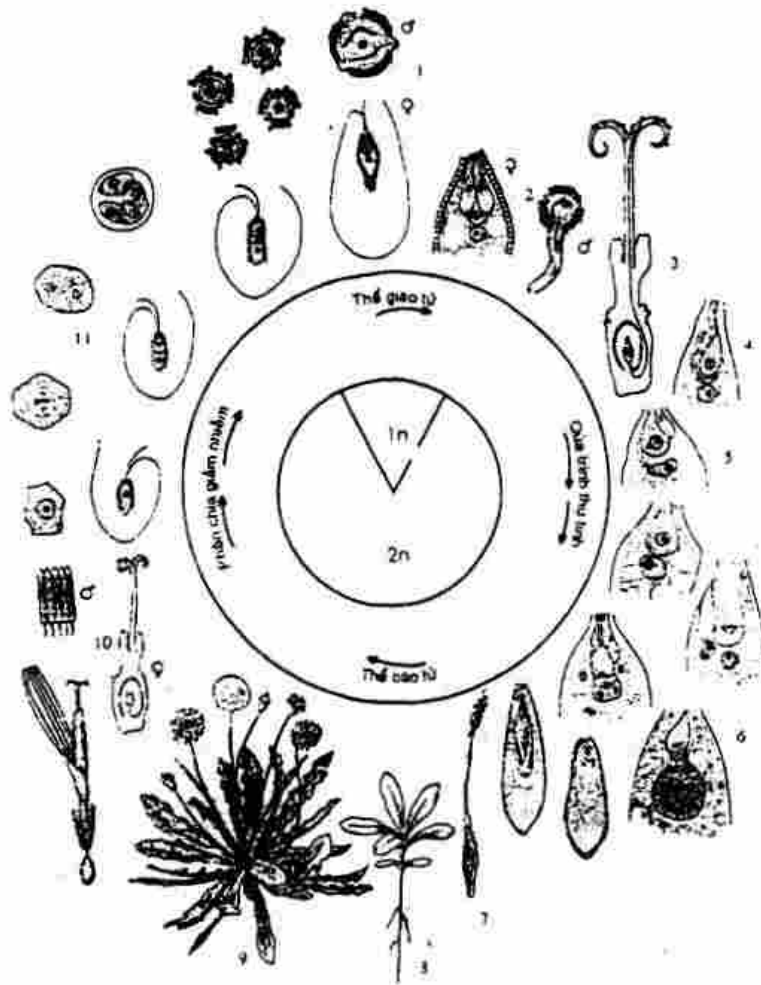
H. 127. Các kiểu noãn



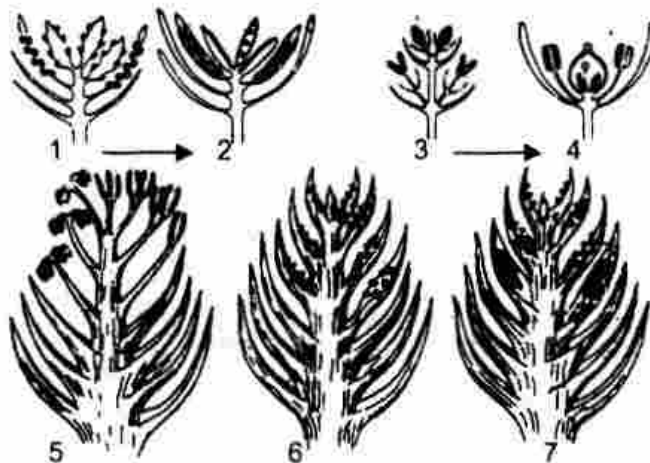
H. 128. Các dạng cụm hoa chùm: 1- cụm hoa chùm, 2- cụm hoa bông, 3- cụm hoa bông nạc, 4- cụm hoa đuôi sóc, 5- cụm hoa ngù, 6- cụm hoa tán, 7- cụm hoa rổ, 8- cụm hoa đầu



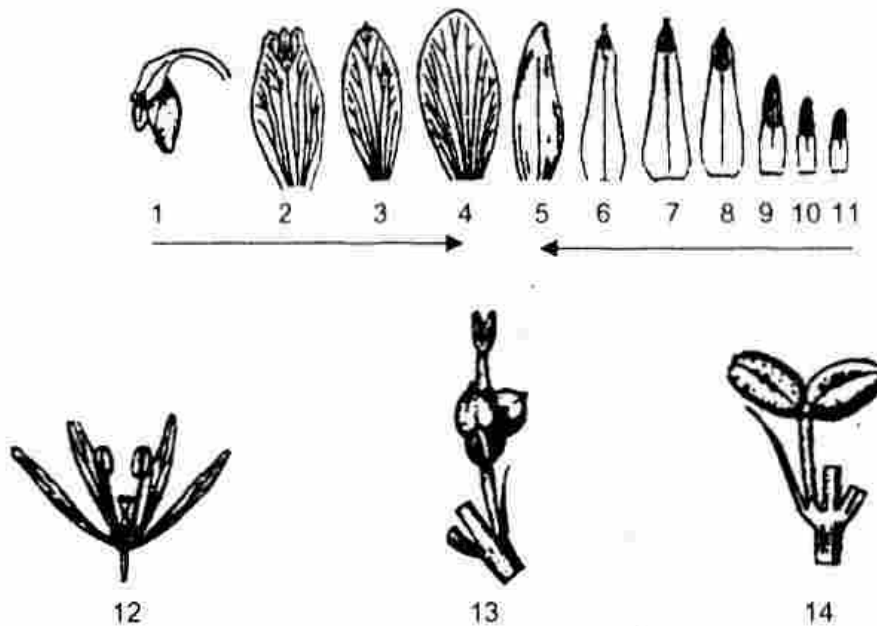
H. 129. Các dạng cụm hoa xim
 9- cụm hoa xim xoắn (cuộn), 10- cụm hoa xim zíc zắc, 11- cụm hoa xim hai ngã



H. 130. Chu trình sống của thực vật Hạt kín (sơ đồ của loài *Taraxacum koksaghyz*) 1- giao tử đực và cái, 2- phần trên của túi phôi có noãn cầu ở giữa và 2 tế bào kèm 2 bên, bên trong là nhân thứ cấp và hạt phấn đang phát triển có ống phấn kéo dài, 3- hạt phấn nảy mầm trên đầu nhụy, ống phấn chui qua vòi vào túi phôi, 5- sự thụ tinh xảy ra, 6- các giai đoạn phát triển của túi phôi, 7- hạt được hình thành, 8- hạt nảy mầm cho ra cây con, 9- cây trưởng thành, 10- hoa đực và hoa cái, 11- sự phát triển cho ra hạt phấn và noãn cầu (V. Podubnja-Arnoldi, 1958)



H. 131. 1-2- giả thuyết hoa thật, 3-4- giả thuyết hoa giả, 5- hoa cái, 6- hoa đực và 7- hoa lưỡng tính đầu tiên



H. 132. Các giả thuyết bao hoa

1 - 11- sự hình thành bao hoa, 1 - 4- những dạng chuyển tiếp từ lá đến bao hoa, 11 - 5- những dạng chuyển tiếp từ nhị đến bao hoa ở sủng (thụ phấn nhờ côn trùng), 12-14- sự tiêu giảm bao hoa và tính của nó: Tứ hoa lưỡng tính có bao hoa (12): *Fraxinus ornus*; Hoa lưỡng tính không bao hoa (13): *F. excelsion*; Cuối cùng hoa đực không bao hoa (14): *F. excelsion*

- Nguồn gốc và tiến hóa

Thực vật Hạt kín rất đa dạng làm cho người ta tưởng rằng nó phải xuất phát từ những tổ tiên khác nhau. Thực ra, tuy nó đa dạng như vậy nhưng nhìn chung nó có những dấu hiệu giống nhau xuyên suốt trong tất cả các taxon. Điều đó không thể coi là sự trùng lặp ngẫu nhiên được mà phải coi là chúng cùng chung một nguồn gốc mà ra. Đó là trình tự sắp xếp của các bộ phận trong hoa, cấu tạo của bộ nhị và bộ nhụy, quá trình thụ tinh kép, nội nhũ 3n, sự có mặt của ống rây... Sự xuất hiện noãn là kết quả của quá trình tiến hóa từ ngành Dương xỉ đến ngành Hạt trần, còn sự xuất hiện hoa chắc chắn là kết quả của quá trình tiến hóa từ ngành Hạt trần đến ngành Hạt kín. Để đi tìm nguồn gốc của nó, chúng ta phải xem xét quá trình xuất hiện hoa bằng cách nào? Hai giả thuyết chính mà từ lâu được nhiều người nhắc đến gồm:

Giả thuyết hoa giả (Weinstein, 1935) (H.131: 3 - 7): Thuyết này cho rằng hoa lưỡng tính của Hạt kín là do nón đực và nón cái cùng với các lá kèm của ngành Hạt trần rút ngắn lại mà thành và như vậy hoa đơn tính phải là hoa nguyên thủy. Cơ sở của giả thuyết này là sự giống nhau giữa lớp Dây gắm của ngành Hạt trần và các đại diện hoa đơn tính ngành Hạt kín về nhiều mặt và do đó Dây gắm được coi là tổ tiên của Hạt kín. Giả thuyết này đã thịnh hành một thời gian, nhưng về sau người ta thấy nó không phù hợp với các bằng chứng về giải phẫu, về hạt phấn cũng như về thể nhiễm sắc.

Giả thuyết hoa thật (Bessei, 1893; Hallier, 1896) (H.131: 1 - 2) cho rằng hoa lưỡng tính là kết quả biến đổi của nón lưỡng tính ở Á tuế. Bởi vì có sự giống nhau về cách sắp xếp của các bộ phận như trên đã trình bày (H. 114) và nếu như đỉnh của các vảy bất thụ của nón cái mở rộng thêm và dính lại thì hạt của chúng sẽ được đóng kín tương tự như quả của thực vật Hạt kín (H. 113). Nếu công nhận điều đó thì hoa lưỡng tính là nguyên thủy nhất. Giả thuyết này đã được nhiều người ủng hộ. Tuy nhiên, trong quá trình nghiên cứu người ta cũng phát hiện ra rằng trong Á tuế có một số đặc điểm tiến bộ hơn so với Hạt kín nguyên thủy, ví dụ như các lá bào tử xếp vòng, sự dính của túi bào tử vào thành túi, sự tiêu giảm của lá bào tử lớn, cấu tạo noãn... Vì những lẽ đó, người ta đi tìm nguồn gốc ở những nhóm nguyên thủy hơn đó là Dương xỉ có hạt. Đáng tiếc là ở Dương xỉ có hạt lại tìm thấy một số đặc điểm tiến bộ hơn Hạt kín nguyên thủy. Từ đó người ta giả thiết rằng tổ tiên của Hạt kín phải nằm trung gian đâu đó giữa Á tuế và Dương xỉ có hạt.

Trên cơ sở đó, người ta giả thuyết dạng đầu tiên của thực vật Hạt kín phải là cây gỗ nhỏ, thân nạc, phân nhánh đơn trục; hệ thống dẫn là trụ nguyên với quản bào hình thang; lá đơn, nguyên, thường xanh, mọc cách, gân lông chim, có lá kèm; hoa to, đơn độc mọc ở đầu cành, với đế lồi, bao hoa chưa phân hóa, thành phần nhiều, xếp xoắn; nhị dạng bản, hạt phấn 1 rãnh ở lưng; bộ nhụy rời, chứa nhiều noãn thẳng; phôi nhỏ, nội nhũ to; thụ phấn nhờ côn trùng (Takhtajan, 1964).

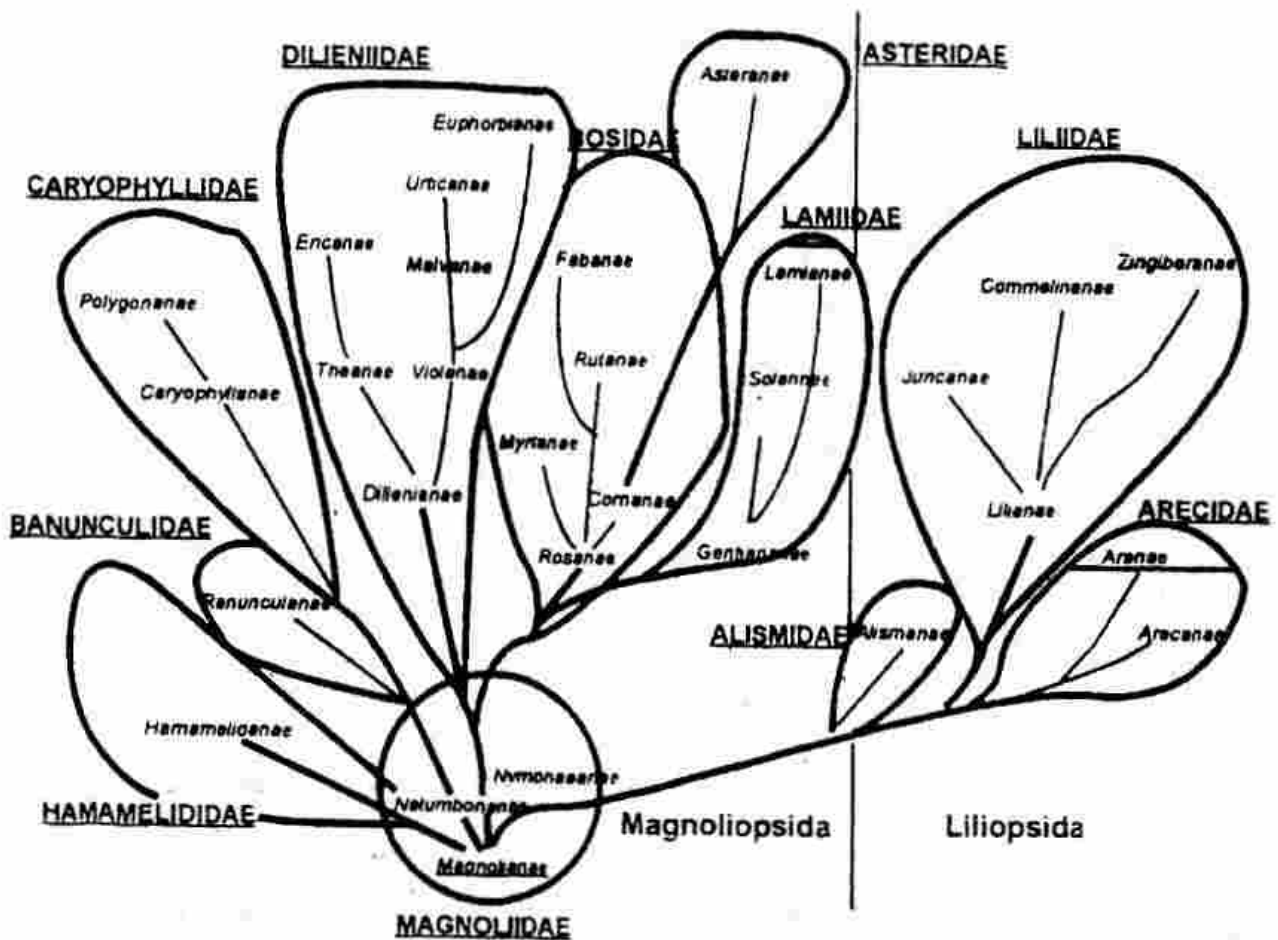
Xu hướng tiến hóa của các dấu hiệu: từ các dấu hiệu nguyên thủy đó trong quá trình tiến hóa chúng có xu hướng biến đổi như sau (Takhtajan, 1964, 1966):

- Thân gỗ —————> cây bụi, thân thảo
- Bó mạch xếp vòng —————> bó mạch rải rác
- Hệ dẫn từ quản bào —————> mạch thông điển hình
- Lá đơn, mọc cách, gân lông chim —————> lá kép, mọc đối, gân hình cung, song song hay chân vịt.
- Hoa đơn độc, lớn, mọc ở đỉnh cành —————> cụm hoa, bé, mọc ở nách lá.
- Hoa lưỡng tính —————> hoa đơn tính
- Hoa đều —————> hoa đối xứng hai bên
- Đế hoa lồi —————> đế hoa lõm hay phẳng
- Thành phần nhiều, rời, xếp xoắn, chưa phân hóa —————> ít, hợp, xếp vòng, phân hóa và chuyên hóa.
- Bao hoa kép —————> bao hoa đơn —————> không có bao hoa (hoa trần)
- Noãn 2 vỏ bọc —————> noãn 1 vỏ bọc
- Phôi bé, 2 lá mầm —————> Phôi lớn, 1 lá mầm
- Nội nhũ lớn —————> nội nhũ bé
- Hạt phấn 1 rãnh ở lưng —————> 3 rãnh o-ra —————> nhiều rãnh hoặc nhiều lỗ
- Thể nhiễm sắc cơ bản từ 7 —————> nhiều hơn 7 (H. 134).

- Phân loại (H. 133)

Từ lâu, ngành Hạt kín được chia thành ba mức độ tiến hóa: Bao hoa đơn (Apetalae) hay không cánh hoa (Monochlamydae), cánh hoa rời (Dialypetalae) và cánh hoa hợp (Synpetalae). Nhóm thứ nhất đặc trưng bởi hoa chỉ có các lá dài hoặc không có dài và đôi khi vắng cả dài và tràng như Sau sau, Dẻ, Dâu tằm... Nhóm thứ hai đặc trưng bởi có cả dài và cả tràng và chúng rời nhau như Hoa hồng, Dâm bụt... Nhóm thứ ba đặc trưng bởi hoa có cánh tràng và chúng hợp lại với nhau thành ống như Cúc, Cà phê, Bạc hà...

Việc phân chia như trên hoàn toàn mang tính nhân tạo vì chỉ dựa vào một đặc điểm duy nhất là cánh hoa mà bỏ qua các đặc điểm cơ bản khác. Theo quan điểm hiện đại người ta phải dựa trên nhiều đặc điểm và trên quan điểm tiến hóa để phân chia. Vì thế nó gần với sự tiến hóa tự nhiên hơn. Hiện nay, có nhiều hệ thống khác nhau: hệ thống 3 lớp của Peter Revan, hệ thống 8 lớp của Wu Zheng-yi (Ngô Chính Dật). Ở đây chúng ta làm quen với hệ thống 2 lớp với 11 phân lớp mà ít nhiều đã được hai nhà tiến hoá luận thống nhất: Takhtajan (Nga) và Cronquist (Mỹ).



H. 133. Cây phát sinh chủng loại của thực vật Hạt kín

♦ **Lớp hai lá mầm - Dicotyledoneae hay lớp Mộc lan - Magnoliopsida**

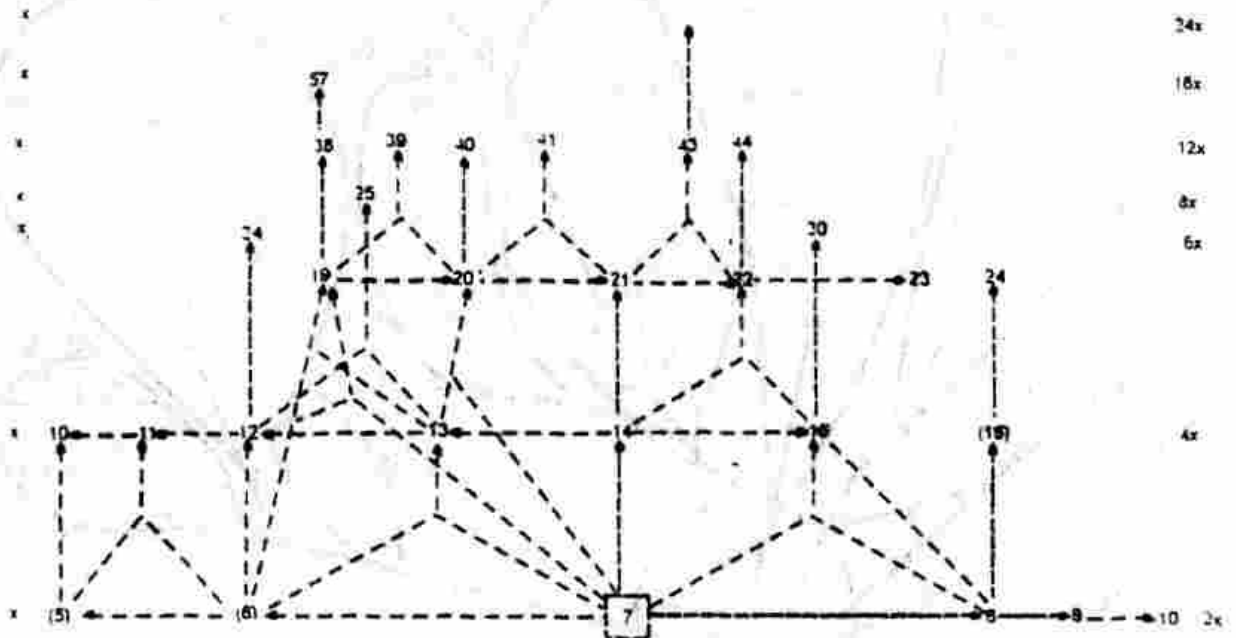
Lớp này có 8 phân lớp:

- Phân lớp 1: Mộc lan - Magnoliidae
- Phân lớp 2: Hoàng liên - Ranunculidae
- Phân lớp 3: Sau rau - Hamamelididae
- Phân lớp 4: Sở - Dilleniidae
- Phân lớp 5: Cẩm chướng - Caryophyllidae
- Phân lớp 6: Hoa hồng - Rosidae
- Phân lớp 7: Bạc hà - Lamiidae
- Phân lớp 8: Cúc - Asteridae

♦ **Lớp một lá mầm - Monocotyledoneae hay lớp Loa kèn - Liliopsida**

Lớp này có 3 phân lớp:

- Phân lớp 9: Trạch tả - Alismidae
- Phân lớp 10: Loa kèn - Liliidae
- Phân lớp 11: Cau - Arecidae



H. 134. Sơ đồ về mối quan hệ có thể (---) và quan hệ họ hàng (--) của các số TNS đơn bội ở Magnoliidae (X1, X2... - số TNS cơ bản) và các mức độ đa bội (2X, 4X, 6X...) (Pervuchina, 1970)

Như vậy, gần với tổ tiên nhất đó là phân lớp Mộc lan với đầy đủ các dấu hiệu mang tính chất nguyên thủy. Đứng gần với Mộc lan nhưng được phân biệt bởi cây dạng thảo, mạch thủng lỗ đơn điển hình, hạt phấn nhiều rãnh hay lỗ, đó là phân lớp Hoàng liên. Tiếp theo là phân lớp Sau sau với sự tiêu giảm của bao hoa thích

nghi với sự thụ phấn nhờ gió. Ba phân lớp Sô, Cẩm chướng và Hoa hồng có sự chuyên hóa với hoa mẫu 5, 5 vòng, thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng. Trong đó Cẩm chướng tiến hóa theo hướng chuyên hóa thích nghi với điều kiện sống ở nơi khô hạn, hoa có xu hướng tiêu giảm từ lưỡng tính đến đơn tính, từ bao hoa kép đến bao hoa đơn... Từ phân lớp Hoa hồng phân hóa theo hai hướng với hoa 4 vòng và cánh hợp. Hướng thứ 1 cho ra phân lớp Hoa môi (Bạc hà) với hoa đối xứng hai bên, giảm số lượng nhị từ 5 - 2, bầu trên còn hướng thứ 2, cho ra phân lớp Cúc với xu hướng hoa hợp thành cụm hoa dày đặc, nhị 5 với chỉ nhị rời, bao phấn dính thành ống và bầu dưới.

Lớp Một lá mầm xuất phát từ phân lớp Mộc lan qua các đại diện ở nước trong bộ Súng mà phân lớp Trạch tả là phân lớp thấp nhất còn mang nhiều tính chất nguyên thủy như ở Mộc lan. Từ đó phân hóa theo hai hướng cho ra phân lớp Loa kèn và phân lớp Cau. Phân lớp Cau chuyên hóa cũng theo hướng thích nghi với thụ phấn nhờ gió như Cau và nhờ côn trùng như Ráy. Trong phân lớp Loa kèn lại chia theo hai hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng như Hành, Phong lan, Gừng... và thụ phấn nhờ gió như Cói và Lúa.

♦ Lớp Hai lá mầm - Dicotyledoneae (Lớp Mộc lan - Magnoliopsida)

- Đặc điểm đặc trưng

Phôi có hai lá mầm. Lá mầm thường có ba bó mạch chính. Hạt nảy mầm trên mặt đất tức là khi nảy mầm vỏ hạt bật tung ra và trụ dưới lá mầm phát triển mạnh, nâng hai lá mầm lên khỏi mặt đất.

Rễ chính phát triển mạnh tạo thành rễ cọc cắm sâu xuống đất.

Hệ thống dẫn ở thân là những vòng liên tục hay tạo thành từng bó xếp vòng, có tầng phát sinh thứ cấp gọi là tầng gỗ nằm xen giữa bó gỗ và libe nên gọi là bó mạch hở. Nhờ vậy, cây có khả năng phát triển theo chiều ngang. Trong libe có mô mềm và trong gỗ thứ cấp có mạch điển hình.

Lá có phiến và cuống với hệ gân lông chim và hở, các gân con hình mạng, vết lá thường có 3 rãnh.

Hoa thường mẫu 5 hay 4, bao hoa phân hóa thành đài và tràng. Hạt phấn thường 3 rãnh và những dẫn xuất của nó.

Nội nhũ tế bào hay nội nhũ nhân

Tuyến mật không có vách ngăn

Lạp thể mạch rây kiểu tinh bột.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Đây là lớp nguyên thủy nhất xuất phát trực tiếp từ tổ tiên của ngành. Từ đó phân hóa theo các hướng khác nhau thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng và nhờ gió, đã cho ra 8 phân lớp như trên đã nêu. Từ những đại diện sống ở nước trong bộ Súng sẽ phân hóa cho ra phân lớp Trạch tả trong Một lá mầm.

- Phân loại

Hiện nay có nhiều hệ thống phân loại khác nhau. Ở đây chúng ta làm quen với hệ thống phân loại mới nhất của Takhtajan (1987) xây dựng trên cơ sở tổng hợp nhiều hệ thống của Ehrendorfer (1981) và của Cronquist (1981) (xem phần trước).

▪ Phân lớp Mộc lan - Magnoliidae

Là phân lớp nguyên thủy nhất, nó mang nhiều tính chất nguyên thủy và đó cũng là đặc điểm đặc trưng của phân lớp.

- Đặc điểm đặc trưng

Là phân lớp nguyên thủy nhất, cho nên chúng còn mang nhiều tính chất nguyên thủy. Những tính chất nguyên thủy đó ít nhiều được thể hiện ở hầu khắp các đại diện trong các bộ của phân lớp:

- Cây gỗ, chưa có mạch điển hình, trong nhu mô có tế bào chứa tinh dầu.

- Bộ nhụy có nhiều lá noãn rời nên có tên là Đa tâm bì - Polycarpicae. Noãn có 2 vỏ bọc, dày.

- Hoa có bao hoa chưa phân hóa, các thành phần nhiều, xếp xoắn hay vòng xoắn, nhị nhiều chín hướng tâm. Hạt phấn 2 nhân với 1 rãnh ở mặt lưng.

- Quả kép gồm nhiều đại. Hạt có phôi nhỏ, nội nhũ to.

- Thể nhiễm sắc cơ bản đầu tiên $X = 7$.

- Ngoài ra, phân lớp được đặc trưng bởi chất dự trữ Benzylochinolin-alcaloit và mạng lưới mạch rây kiểu *tinh bột* và kiểu *protein*. Hai kiểu này được tìm thấy lại ở trong hai lớp Hai lá mầm và Một lá mầm một cách khá hợp lý, rất phù hợp với giả thuyết đã nêu ra coi nhóm này là trung gian phân hóa ra hai lớp của Hạt kín. Tất cả các phân lớp trong Hai lá mầm đều có một mạng lưới mạch rây kiểu tinh bột còn trong tất cả các phân lớp Một lá mầm đều tìm thấy mạng lưới mạch rây kiểu protein.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới. Hóa thạch tìm thấy phổ biến ở kỷ Jura và đặc biệt ở Crêta. Trong phạm vi phân lớp có sự phân hóa mạnh theo hướng phân hóa của bao hoa và tiêu giảm các thành phần trong hoa. Đồng thời có sự tiêu giảm về kích thước và chất gỗ trong thân chuyển từ dạng cây gỗ sống trên mặt đất đến dạng thảo sống trong đầm lầy như Súng, Sen hoặc sống ký sinh hay hoại sinh như Giò đất.

- Phân loại

Phân lớp này có 18 liên bộ, trong đó có 16 liên bộ chỉ có 1 loài. Điều đó cũng nói lên tính chất cổ của nó. Ở đây chỉ giới thiệu một số bộ quan trọng ở Việt Nam.

Liên bộ Mộc lan - Magnoliales: Có 11 bộ trong đó có 6 bộ quan trọng có ở Việt Nam: Magnoliales, Annonales, Illiciales, Laurales, Piperales, Aristolochiales.

Liên bộ Gió đất - Rafflesianae: Có 3 bộ, trong đó ở Việt Nam có bộ Balanophorales là bộ quan trọng nhất, chuyên hóa sống ký sinh hay hoại sinh.

Liên bộ Nắp ấm - Nepenthanae: Có 1 bộ Nepenthales, chuyên hóa ăn thịt côn trùng.

Liên bộ Sùng - Nymphaeanae: Có 2 bộ trong đó bộ Nymphaeales là quan trọng nhất

Liên bộ Sen - Nelumbonanae: chỉ có bộ Nelumbonales.

Dưới đây chỉ giới thiệu một số bộ đại diện phổ biến và có ý nghĩa nhất về kinh tế cũng như khoa học.

➤ **Bộ Mộc lan - Magnoliales (H.135, 136)**

Đây là bộ mang đầy đủ các tính chất nguyên thủy của phân lớp, trong đó có Họ Mộc lan là họ đại diện - Magnoliaceae. Các đại diện phổ biến như Ngọc lan hoa vàng - *Michelia champaca*, Mỡ - *Manglietia insignis*, Vàng tâm - *Manglietia fordiana* (Hemsl.) Oliv.

- **Đặc điểm đặc trưng**

Đặc điểm nguyên thủy của bộ thể hiện ở đây: là thân gỗ có yếu tố mạch thủng lỗ hình thang. Trên cành có các vòng ở gốc lá là vết tích của các lá kèm bao chồi rụng đi. Lá đơn, nguyên, có lá kèm, mọc cách.

Hoa to, đơn độc ở đầu cành, lưỡng tính, đế hoa lồi, bao hoa chưa phân hóa thành đài và tràng; nhị nhiều, xếp xoắn, chỉ nhị đẹp, có 3 gân, bao phấn hình đường, tách biệt nhau; hạt phấn 1 rãnh; lá noãn nhiều, rời, xếp xoắn, noãn nhiều đỉnh mép.

Quả kép khô gồm nhiều đại. Hạt có nội nhũ to, trơn, phôi nhỏ.

- **Nguồn gốc và tiến hóa**

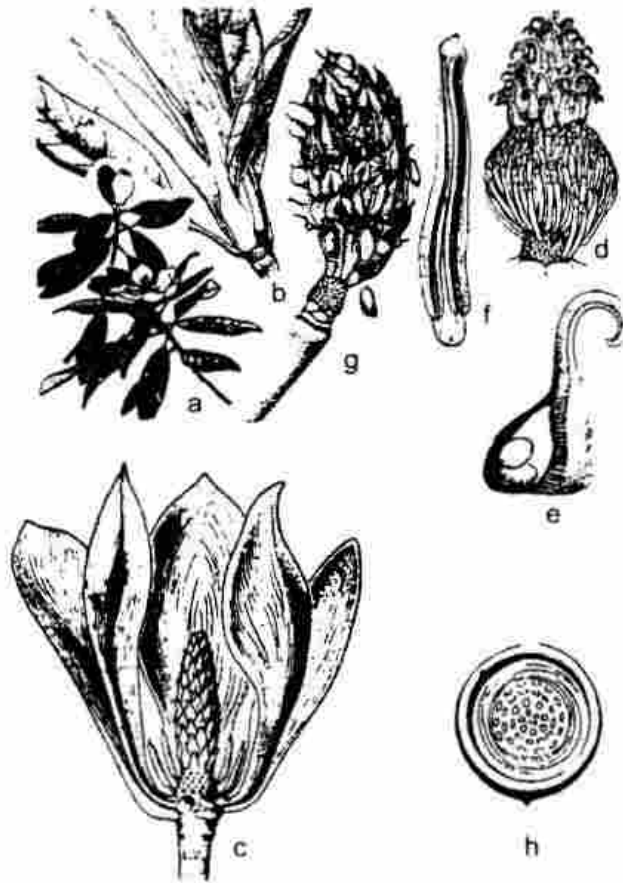
Bộ này đứng gần nhất với tổ tiên của ngành Hạt kín nên còn mang nhiều tính chất cổ sơ thể hiện trong cấu tạo gỗ của chi thuộc họ Winteraceae và họ Chloranthaceae (chưa có mạch, nhị dạng bản, có 3 gân, túi phấn chưa dính thành bao phấn, lá noãn chưa khép kín hoàn toàn) đầu nhụy men mép như ở chi *Degeneria* thuộc họ Degeneriaceae.

- **Ý nghĩa thực tiễn**

Họ này có 13 chi với 210 loài phân bố chủ yếu ở Bắc bán cầu. Những loài cổ sơ gặp chủ yếu ở vùng Đông và Đông Nam châu Á. Ở Việt Nam có khoảng 10 chi và gần 50 loài.

- Về lý luận: Bộ này có nhiều họ nguyên thủy nên chúng là đối tượng được chú ý để tìm hiểu nguồn gốc của ngành cũng như trung tâm phát sinh của chúng.

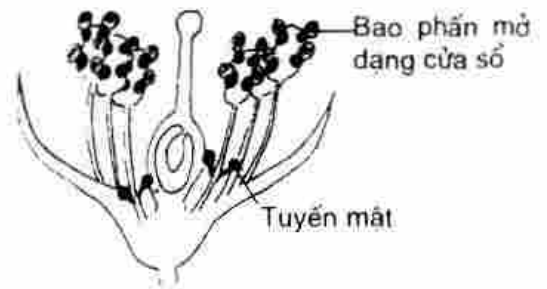
- Về kinh tế: Bộ có nhiều loại cây gỗ quý như Vàng tâm (*Maglietia fordiana* (Hemsl.) Oliv.), Giổi lông (*Michelia balansae* Dandy), Mỡ (*Manglietia insignis* (Wall.) Blume)...



H. 135. Họ Magnoliaceae: *Magnolia grandiflora*: a- cành và hoa, b- chồi với lá kèm, c- hoa, d- bộ nhị và bộ nhụy, e- lá noãn cắt dọc ở phần gốc với đầu nhụy men, f- nhị, g- quả kép, h- sơ đồ hoa (W. Zimmermann, 1959; A. Cronquist, 1981)



H. 136. Cấu trúc hoa Magnoliaceae



H. 137. Cấu trúc hoa họ Lauraceae

Các loài làm cảnh: có hoa thơm như Dạ hợp (*Magnolia coco* (Lour.) DC.), Ngọc lan hoa vàng (*Michelia champaca* L.), Ngọc lan hoa trắng (*M. alba* DC.), Tử tiêu (*M. figo* Spreng.).

Loài có quả được sử dụng làm gia vị như Giổi ăn quả (*Michelia hypolampra* Dandy).

➤ **Bộ Na - Annonales (H. 138)**

Bộ này có họ Na - Annonaceae là họ đại diện với các loài phổ biến và nổi tiếng như Na, Hoa dẻ, Mãng cầu.



H. 138. Dạng hoa, cấu trúc nhị và nhụy và dạng cụm quả của Annonaceae

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ, cây bụi hay cây leo gỗ, có yếu tố mạch thủng lỗ đơn (tiến bộ hơn Mộc lan). Lá đơn, mọc cách, không lá kèm.

Hoa đơn độc, mọc ở nách lá; bao hoa mẫu 3, phân hóa thành đài và tràng (K_3C_{3+3}); nhị nhiều, rời, xếp xoắn, có trung đới loe ở đỉnh, hạt phấn có 1 rãnh; lá noãn nhiều, rời và xếp xoắn.

Quả kép, các đại rời nhau tạo thành dạng chuỗi hạt ít khi dính lại như quả na. Hạt có phôi bé, nội nhũ nhão dẻo và to. Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.



H. 139. Cấu trúc hoa và sơ đồ hoa của Ranunculaceae

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có nguồn gốc từ bộ Mộc lan thể hiện ở chỗ bộ nhị và bộ nhụy có số lượng nhiều và rời, xếp xoắn, hạt phấn do 2 tế bào tạo nên, 1 rãnh, quả kép, nội nhũ to và phôi bé. Tuy nhiên nó tiến bộ hơn Mộc lan theo hướng giảm số lượng, bao hoa phân hóa, mẫu 3, không có lá kèm, xuất hiện dạng cây bụi và dây leo với yếu tố mạch thủng lỗ đơn.

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này chỉ có một họ với 120 chi và 2000 loài. Chúng phân bố ở các nước nhiệt đới châu Á, Phi, Mỹ và Úc. Ở Việt Nam có 29 chi với 175 loài.

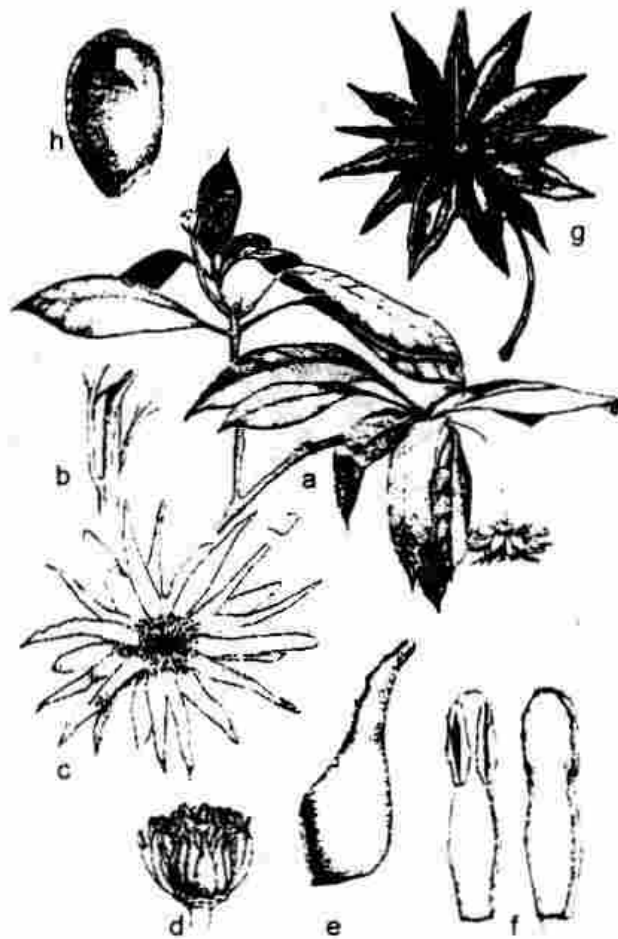
- Cây cho quả ăn: Na (*Annona squamosa* L.), Nê (*A. reticulata* L.), Mãng cầu (*A. muricata* L.).

- Cây bóng mát, làm cảnh và cung cấp tinh dầu : Hoàng lan (*Cananga odorata* (Lam.) Hook. f. et Thoms.) có hoa dùng để chế nước hoa Jlang - jlang, Móng rồng (*Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhand.).

Cây làm thuốc: Dền (*Xylopia vielana* Pierre) làm thuốc bổ, chữa đau xương, sốt rét, thiếu máu...

➤ Bộ Hối - Illiciales (H.140)

Bộ này đặc trưng lá đơn, mọc cách, không lá kèm. Các yếu tố mạch thủng lỗ hình thang. Hoa đều lưỡng tính như ở họ Hối hay đơn tính như ở họ Ngũ vị. Các thành phần của hoa xếp xoắn hay xoắn vòng. Hạt phấn có 3 rãnh và nhiều lá noãn. Nội nhũ giàu và phôi bé.



H. 140. Illiciaceae - *Illicium floridanum*: a- Dạng chung, b- cành và gốc lá, c- hoa nhìn từ trên xuống, d- bộ nhị ở giữa và nhiều nhị ở xung quanh, e- 1 lá noãn, f- 1 nhị nhìn hai phía, g- quả gồm nhiều đại xếp vòng, h- hạt. (Cronquist, 1981)

Bộ này có hai họ:

Họ Hồi - Illiciaceae: Cây gỗ, có tinh dầu thơm. Hoa lưỡng tính, các thành phần của hoa nhiều không cố định, xếp xoắn trừ các lá noãn xếp vòng.

Họ Ngũ vị - Schisandraceae: Dây leo gỗ, không có tinh dầu thơm. Lá có điểm tuyến trong. Hoa đơn tính, các thành phần xếp xoắn.

➤ **Bộ Long não - Laurales**

Bộ này có 5 họ trong đó họ Long não là quan trọng nhất. Ở đây chúng tôi chỉ giới thiệu họ Long não - Lauraceae.

- Đặc điểm đặc trưng (H. 137)

Cây thân gỗ không có mạch hay có mạch thủng lỗ đơn. Mô mềm có tế bào tiết tinh dầu thơm. Lá đơn, mọc cách hay mọc đối, không lá kèm.

Hoa mọc thành cụm dạng chùm hay chùy. Hoa lưỡng tính đôi khi đơn tính, mẫu 3, với các bộ phận xếp vòng. Bao hoa và nhị thường dính lại với nhau thành ống ngắn. Chỉ nhị thường có tuyến mật có cuống ở gốc. Bao phấn mở bằng cửa sổ. Hạt phân một rãnh. Lá noãn rời hay hợp. Noãn đảo hay thẳng có hai vỏ bọc.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất hiện từ bộ Mộc lan, từ các đại diện cổ xưa nào đó. Điều đó được thể hiện trong cấu tạo gỗ có mạch như chi *Sarcandra* họ Chloranthaceae, trong cấu tạo hoa nhất là lá noãn và về hình thái cấu tạo hạt phấn.

Nó tiến bộ hơn Mộc lan thể hiện ở chỗ không có lá kèm, lá mọc đối, hoa mọc thành cụm hoa, xuất hiện hoa đơn tính, mẫu 3, các bộ phận có hiện tượng dính lại.

- Ý nghĩa thực tiễn

Họ này có 50 chi với 2000 loài, phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới, tập trung nhiều ở Đông Nam Á và Brazil. Ở Việt Nam có 21 chi với khoảng 245 loài.

- Cây cho gỗ tốt: Re đỏ (*Cinnamomum tetragonum* A. Chev.), Re xanh (*C. tonkinensis* Pit.), Re hương (Long não) (*C. camphora* (L.) Siebold).

- Cây cho tinh dầu hay làm thuốc: Quế (*Cinnamomum cassia* Blume), Quế thanh (*C. zeylanicum* Blume), Vu hương (*C. balansae* Lecomte) - loài này đồng thời là loài đang bị đe dọa cần được bảo vệ, Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.), Bời lời (*L. glutinosa* (Lour.) Rob.).

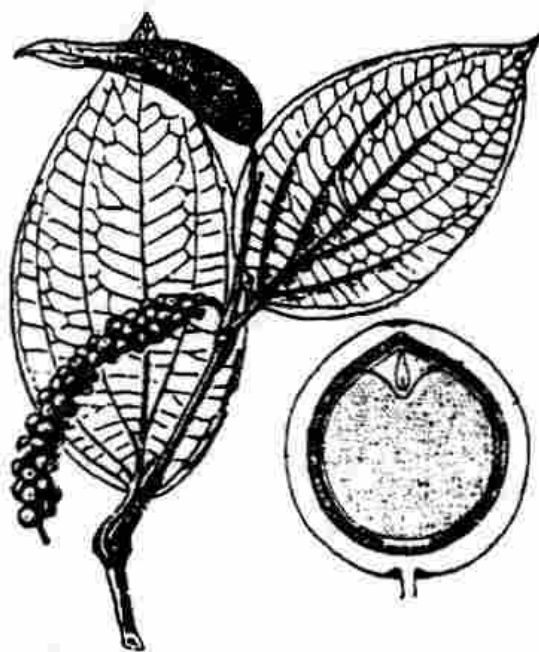
- Cây cho quả ăn: Bơ (*Persea americana* Mill.).

➤ **Bộ Hồ tiêu - Piperales (H.141-143)**

Bộ này có họ đại diện là họ Hồ tiêu - Piperaceae. Đặc trưng là dây leo trườn hay bám vào giá thể, có dóng và đốt, có tinh dầu thơm, cay. Lá thường hình tim hay

hình trứng. Cụm hoa dạng bông nạc mọc đối với lá, gồm các hoa đơn tính hay lưỡng tính, không có bao hoa, mẫu 3.

Bộ này có quan hệ với bộ Mộc lan (lá noãn rời, hạt phấn một rãnh, phôi nhỏ, nội nhũ lớn) nhưng nó tiến bộ hơn thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió. Mặt khác nó có quan hệ với lớp Một lá mầm (hoa mẫu 3, bó mạch xếp lộn xộn).



H. 141. *Piper nigrum*



H. 142. *Houttuynia cordata*



H. 143. *Piper lolot*

Bộ này có hai họ: Họ Hồ tiêu - Piperaceae và họ Lá diếp cá - Saururaceae với trên 2000 loài. Nó có nhiều loài mang ý nghĩa kinh tế:

- Các loài làm thuốc: Rau diếp cá (*Houttuynia cordata* (Thunb.) DC.), Trầu không (*Piper betle* L.), Lá lốt (*P. lolot* DC.).

Các loài làm gia vị: Hồ tiêu (*Piper nigrum* L.), Lá lốt (*P. lolot* DC.), Lá diếp cá (*Houttuynia cordata* (Thunb.) DC.).

- Các loài làm rau ăn: Lá lốt dùng nấu canh hay bọc chả, cồng của (*Peperomia leptostachya* Hook. et Arn.) ăn sống.

➤ Bộ Súng - Nymphaeales (H. 144)

Bộ này rất gần với bộ Mộc lan (cấu tạo gỗ, cấu tạo hoa, hạt phấn một rãnh). Tuy nhiên có nhiều dấu hiệu tiên bộ và khác với Mộc lan: cây thân thảo, sống chuyên hóa ở nước, bó mạch xếp lộn xộn, hoa mẫu 3, hai lá mầm dính nhau. Vì thế nó được coi là mắt xích trung gian giữa lớp Hai lá mầm và lớp Một lá mầm.

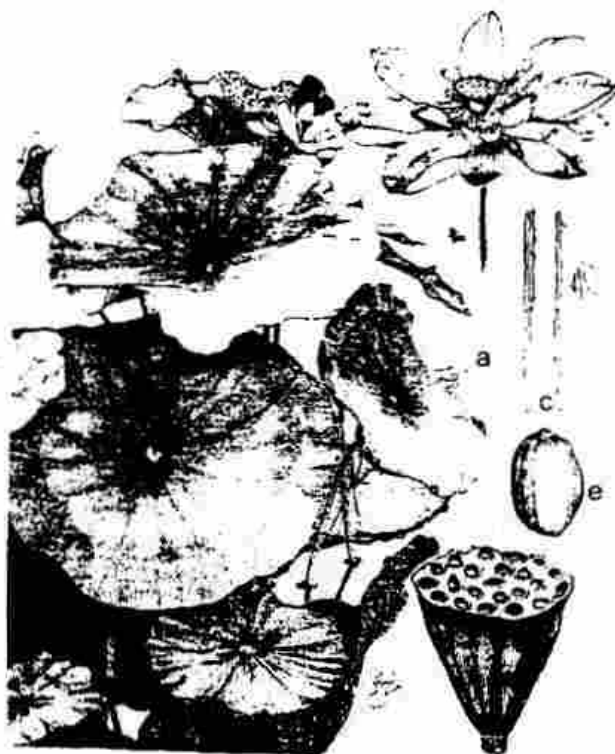
Bộ này có 4 họ. Ngoài ý nghĩa lý luận như trên nó có nhiều loài có hoa đẹp có thể làm cảnh: Súng đỏ (*Nymphaea rubra* Roxb.), Súng (*N. tellata* Willd.), Súng mê hi cô (*Victoria amazonica* Poep.)



H.144. Súng - *Nymphaea*: a- Cây sống ở nước, b- noa nhìn trên xuống, c- bộ nhụy nhìn trên xuống, d- các dạng chuyển tiếp của nhị, e- bầu cắt ngang, f- quả, g-h- hạt (A. Cronquist, 1981)

➤ **Bộ Sen - Nelumbonales (H. 145)**

Bộ này chỉ có Họ Sen - Nelumbonaceae. Ở Việt Nam chỉ có 1 loài *Nelumbo nucifera* Gaertn. mọc ở nước thân rễ. Lá to dạng lọng. Các yếu tố mạch là quản bào hình thang. Hoa đơn độc, đều, lưỡng tính, $K_2 C. A. G.$, giữa cánh hoa và nhị có sự chuyển tiếp, xếp xoắn. Đế hoa loe hình nón ngược (gương sen) chứa nhiều lá noãn.

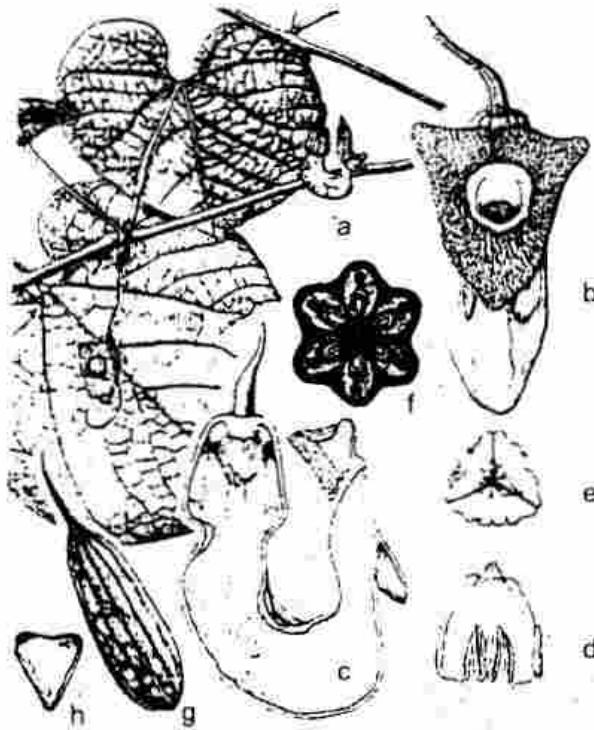


H 145. Nelumbonaceae - *Nelumbo nucifera*:
a- Dạng chung, b- hoa, c- nhị, d- cuống cụm quả leo to, e- quả

➤ **Bộ Nam mộc hương - Aristolochiales (H. 146,149)**

Đặc điểm đặc trưng là lá hình tim hay hình thận ở gốc, hoa lưỡng tính, không có cánh hoa, 3 lá dài dính lại tạo thành ống cong quặt lại hình tẩu thuốc rất đặc trưng. Dạng cây hoặc dây leo gỗ ở vùng nhiệt đới hoặc thân cỏ sát đất ở vùng núi cao á nhiệt đới hay ôn đới.

Bộ này có một họ Nam mộc hương - Aristolochiaceae với 10 chi và 600 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, á nhiệt đới và ôn đới. Ở Việt Nam có 3 chi với 20 loài. Nhiều loài làm thuốc thuộc chi *Asarum* như Thổ tế tân (*A. caudigerum* Hance), Biến hóa (*A. maximum* Hensl.), Hoa tiên (*A. glabrum* Merr.) hoặc chi *Aristolochia* như Nam mộc hương (*A. balansae* Franch.), Phòng kỷ (*A. roxburghiana* Klotsch.).



H 146. *Aristolochia macrophylla*: a- Dạng chung, b- hoa, c- hoa cắt dọc theo mặt đối xứng, d-e- bộ nhụy ở giữa nhìn trên xuống và nhìn bên và các nhị ở xung quanh, f- bầu cắt ngang, g- quả, h- hạt.

▪ Phân lớp Hoàng liên - Ranunculidae

Phân lớp này có bộ Hoàng liên là đại diện. Một số tác giả gộp nó vào phân lớp Mộc lan.

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo hay dây leo với yếu tố mạch thủng lỗ đơn. Bộ nhị và bộ nhụy phần lớn nhiều và rời, Hạt phấn có 3 - nhiều rãnh hay lỗ nhưng không bao giờ có lỗ cực như ở Mộc lan. Noãn có hai vỏ bọc, phôi tâm dày.

Lạp thể mạch rây chỉ có kiểu tinh bột.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất hiện từ phân lớp Mộc lan (Bộ nhị và nhụy có số lượng nhiều, rời, các đại diện nguyên thủy có yếu tố mạch thủng lỗ hình thang...). Tuy nhiên phân lớp này tiến bộ hơn thể hiện ở các dấu hiệu: cây thảo, đa số có yếu tố mạch thủng lỗ đơn, một số có hoa đơn tính, hoa đối xứng hai bên. Hạt phấn có 3 đến nhiều rãnh hay lỗ, một số hoa không cánh tràng.

- Phân loại

Phân lớp này gồm ba bộ: Ranunculales, Paeoniales và Papaverales. Tất cả đều ở Việt Nam. Ở đây chỉ giới thiệu bộ Hoàng liên.

➤ *Bộ Hoàng liên - Ranunculales (H. 139, 147-148)*

- **Đặc điểm đặc trưng**

Đại bộ phận là cây thảo hay cây leo. Lá đơn chia thùy hay kép, mọc cách hay mọc đối, có bẹ lá.

Hoa đều lưỡng tính, có đế hoa lõi; bao hoa mẫu 5, bộ nhị và bộ nhụy có số lượng nhiều và rời. Hoa có 5 cánh hoa hay không cánh. Hạt phần có 3 rãnh.

Số lượng thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7, 8, 9$.



H. 147. Ranunculaceae - *Ranunculus hispidus*: a- dạng chung, b- gốc cánh hoa với tuyến mật, c- nhìn từ trên xuống, d- bộ nhị, e- lá noãn cắt dọc ở gốc, f- nhị, g- hoa cắt dọc



H. 148. Hoàng liên - *Coptis teeta*
(Đ. H. Bích, Đ. X. Chương, 1980)



H. 149. Chu sa liên - *Aristolochia tuberosa*
(Sách đỏ Việt Nam, 1996)



H. 150. Dây kỳ ninh - *Tinospora crispa*
(Đ. H. Bích, B. X. Chương, 1980)



H. 151. Củ gió - *Tinospora capillipes*
(Đ. H. Bích, B. X. Chương, 1980)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có thể xuất phát từ họ Hồi (Illiciaceae) trong phân lớp Mộc lan (Hạt phấn 3 rãnh, lá noãn và nhị nhiều và rời...). Tuy nhiên, một số dấu hiệu chứng tỏ nó tiến bộ hơn: mạch thủng lỗ đơn; cây thảo; xuất hiện lá kép; mọc đối, không lá kèm; hoa đối xứng hai bên và một số có hoa đơn tính.

Bộ này có 9 họ, ở Việt Nam có 2 họ quan trọng được phân biệt chủ yếu như sau:

Họ Hoàng liên - Ranunculaceae - Hoa lưỡng tính; lá noãn nhiều và rời (H.147).

Họ Tiết dê - Menispermaceae - Hoa đơn tính; lá noãn thường 3, rời (H.150 - 151).

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này có 9 họ trong đó có một họ đơn loài: Huyết đằng - Sargentodoxaceae chỉ phân bố trong vùng giữa biên giới 3 nước Lào, Việt Nam và nam Trung Hoa. Nhiều loài quý và hiếm và đang có nguy cơ bị đe dọa thuộc *Stephania*, *Berberis*, *Coptis*, *Stautonia*, *Sargentodoxa*. Đó là những nguồn gen cần được bảo vệ.

- Nhiều loài làm thuốc: Hoàng liên (*Coptis chinensis* Franch.), Hoàng liên chân gà (*C. quinquesecta* W. T. Wang), Hoàng liên gai (*Berberis wallichiana* DC.), Gấu tàu (*Aconitum fortunei* Hemsl.), Mộc thộng (*Clematis chinensis* Osbeck), Hoàng đằng (*Fibraurea recisa* Pierre), Củ bình vôi (*Stephania rotunda* Lour.), Dây đau xương (*Tinospora tomentosa* Miers), Dây kỳ ninh (*T. crispa* Miers), Vàng đắng (*Cosciniium fenestratum* (Gaertn.) Colebr.).

- Cây làm cảnh: Hoa la lét (*Delphinium consolida* L. và *D. ajacis* L.).

▪ Phân lớp Sau sau - Hamamelididae

- Đặc điểm đặc trưng

- Đại đa số cây gỗ, có mạch thủng lỗ đơn.
- Hoa thường nhỏ, không có màu sắc, đơn tính, bao hoa đơn hay không có bao hoa. Cụm hoa đực dạng đuôi sóc và cụm hoa cái hình đầu thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió. Nhị một vòng, hạt phấn cấu tạo 3 rãnh hay 3 lỗ. Lá noãn hợp.
- Quả rắn khi khô tách ở đỉnh, chứa một hạt.
- Các chất đặc trưng là polyphênon, triterpen và tanin, không có benzyl-izochinolin-alcaloit.
- Số lượng thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X=7$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất phát từ phân lớp Mộc lan, cụ thể từ bộ Trochodendrales với gỗ không có mạch thông, máu có 3 - nhiều hồng, số thể nhiễm sắc $n=19$, hoa lưỡng tính, thụ phấn nhờ sâu bọ, hoa chuyển từ hoa lưỡng tính đến hoa đơn tính, từ bao hoa kép đến hoa trần, từ hoa to đến hoa nhỏ và hợp lại thành cụm hoa đuôi sóc.

Phân lớp này phát sinh chủ yếu ở vùng đảo Thái Bình Dương sau đó lan dần về phía Bắc.

- Phân loại

Phân lớp này có 14 bộ. Ở Việt Nam có 6 bộ:

Bộ Sau sau - Hamamelidales.

Bộ Phi lao - Casuarinales.

Bộ Dẻ - Fagales.

Bộ Cánh lò - Betulales.

Bộ Dâu rợ - Myricales.

Bộ Hồ đào - Juglandales.

Ở đây chỉ giới thiệu 4 bộ quan trọng: Sau sau, Dẻ, Cánh lò, Hồ đào.

➤ Bộ Sau sau - Hamamelidales

- Đặc điểm đặc trưng (H. 152 - 153)

Cây gỗ với yếu tố mạch thủng lỗ hình thang, luôn luôn có lá kèm.

Hoa lưỡng tính hay đơn tính, hợp lại thành cụm hoa hình đầu hay đuôi sóc, một phần thụ phấn nhờ sâu bọ và phần còn lại thụ phấn nhờ gió. Bao hoa kép, mẫu 5 - 4, 4 vòng trong đó bầu chỉ có hai lá noãn tạo thành bầu trên. Noãn có hai vỏ bọc. Hạt phấn có 3 - nhiều rãnh. Quả nang khi già đỉnh tách hai nhưng vẫn nằm trong cụm hoa hình đầu tạo thành dạng quả phức.

Số lượng thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X=12$.



H. 152. *Liquidambar formosana*
1- cành mang hoa, 2- cành quả



H. 153. *Platanus* sp. a- cụm hoa đực
b- hoa đực, c- bao phần cắt ngang,
d- cụm hoa cái, e- hoa cái, f- bầu cắt dọc,
g- quả cắt dọc, h- quả

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này là mắt xích trung gian giữa Trochodendrales với các bộ khác. Có lẽ nó sinh ra từ những tổ tiên gần nhất với Trochodendrales có hoa lưỡng tính, lá noãn nhiều rời, bao hoa kép.

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này có 25 chi với 100 loài phân bố chủ yếu ở châu Á và Bắc Mỹ. Các loài cổ sơ tập trung ở Đông Á.

Một số loài cho gỗ và cho nhựa như Sau sấu (*Liquidambar formosana* Hance), Chò nước (*Plantanus kerrii*), Tô hạp (*Altingia siamense* Craib.). Cây làm cảnh Hồng quang (*Rhodoleia championii* Hook. f.).

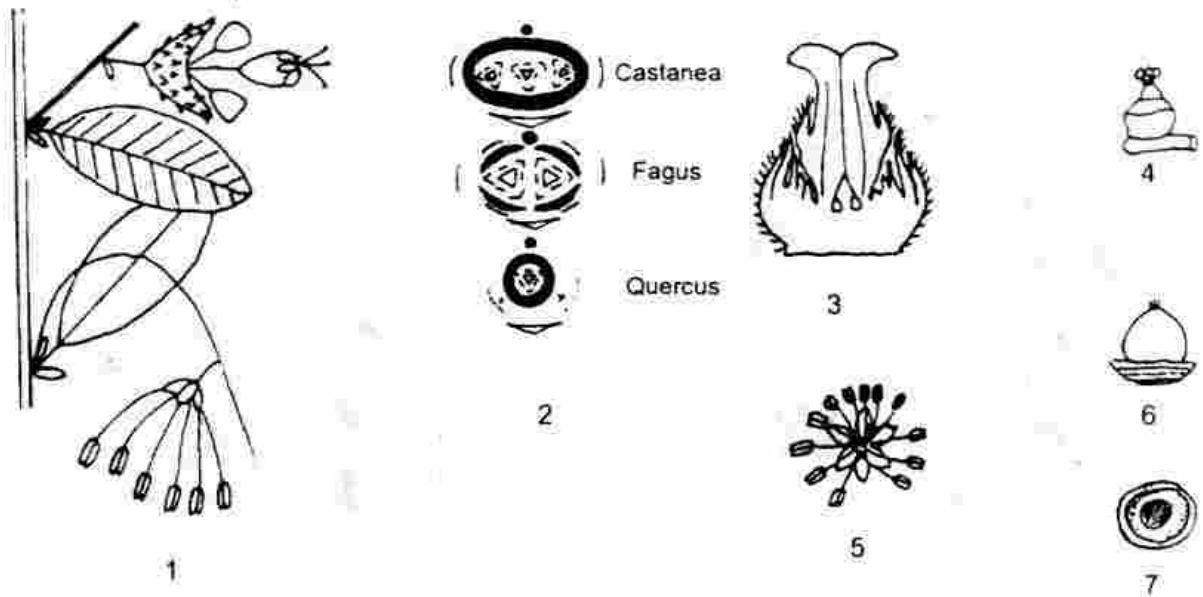
➤ Bộ Dẻ - Fagales

Bộ này chỉ có 1 họ - Fagaceae (H.154, 155, 156).

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ, có vỏ sù sì, ăn sâu vào thịt gỗ làm cho gỗ có nhiều thớ không đều nhau. Lá đơn, mọc cách, thịt lá danh, có lá kèm.

Hoa đơn tính, nhỏ tập hợp lại thành cụm đuôi sóc, $P_{3+3} A_{6-12}$, hạt phấn có 3 hay hơn 3 rãnh. Hoa cái có đầu do các nhánh của cụm hoa tạo nên. Đầu bao bọc từng hoa riêng rẽ như ở Dẻ đá (*Lithocarpus*), đầu bao cả cụm hoa như Dẻ núi cao: *Castanea*, *Fagus*. Bộ nhụy thường có 3 lá noãn hợp tạo thành bầu dưới. Quả thuộc loại quả dẻ.



H. 154. Sơ đồ cấu trúc họ Fagaceae:

1- cành lá, hoa và quả, 2- sơ đồ hoa, 3- đầu và hoa cái cắt dọc, 4- hoa cái, 5- hoa đực, 6- quả và đầu, 7- đầu nhìn từ trên

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Sau sau (Giải phẫu gỗ, cấu tạo hoa, hình thái hạt phần tương tự như nhau). Tuy nhiên, bộ này đứng tách biệt và đạt tới mức tiến hóa cao của phân lớp, thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Bộ này có nhiều loài cung cấp gỗ cho xây dựng như Sồi cau (*Quercus platycalyx* Hick. et Camus), Dẻ đá (*Lithocarpus cornea* (Lour.) Rehd.), Dẻ gai (*Castanopsis indica* (Roxb.) A. DC.)...

- Nhiều loài cho quả ăn như Dẻ trùng khánh (*Castanea mollissima* Blume), Dẻ bắc giang (*Castanopsis boisii* Hick. et Camus).

- Hầu hết các loài trong bộ là nguồn cung cấp tanin quan trọng.



H. 155. *Lithocarpus cornea*



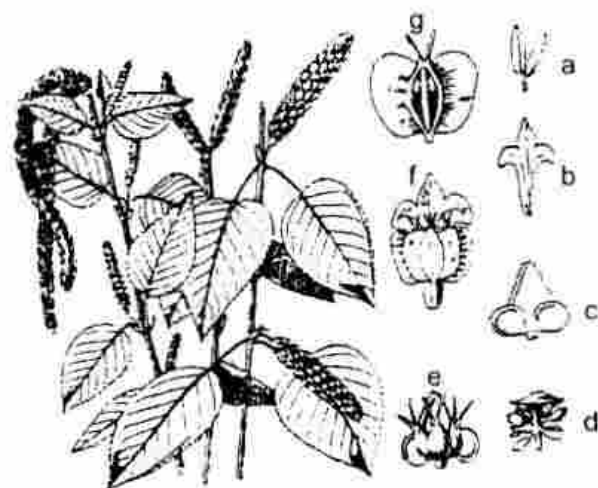
H. 156. *Castanopsis indica*



H. 157. *Juglans regia* L.

➤ **Bộ Cánh lò - Betulales (H. 158)**

Bộ này chủ yếu tập trung ở vùng núi cao. Đặc trưng bởi cây gỗ, lá đơn mọc cách, mép có răng, với lá kèm sớm rụng. Yếu tố mạch thủng lỗ hình thang hay đơn. Hoa nhỏ, không cánh hoa thậm chí cả lá đài, đơn tính, cùng gốc hợp thành bông đuôi sóc đối với hoa đực và hình đầu đối với hoa cái. Các lá hoa phát triển ôm lấy bộ nhị và nhụy. $K_{2,0} A_{2,6}; K_0 G_2$. Các đại diện: Cánh lò (*Betula alnoides* Buch.-Ham. ex D. Don), lá có mùi sa li xi lat; cây Tống quán sủi (*Alnus nepalensis* D. Don), là cây mọc rất nhanh dùng trong việc phủ xanh rất tốt, phổ biến ở vùng Sa Pa.



H. 158. Betulaceae - *Betula papyrifera*
a- nhị, b- lá hoa cái, c- cụm hoa đực, d, e- cụm hoa cái, f- cụm quả, g- quả cất đực có cánh



H. 159. Juglandaceae - *Platycarya tonkinensis*

➤ **Bộ Hồ đào - Juglandales (H. 157, 159)**

Bộ này tập trung chủ yếu ở vùng dọc biên giới phía bắc nhất là vùng Quảng Ninh. Chủ yếu là cây gỗ thường có vỏ nứt dọc. Lá kép lông chim lẻ. Yếu tố mạch thủng lỗ hình thang hay thủng lỗ đơn. Hoa đơn tính, hợp thành bông đuôi sóc có các lá hoa xẻ 3 thùy phát triển mạnh: $K_4 A_{6-120}; K_4 G_{(2) \dots}$

Các đại diện nổi tiếng như Đuôi chó (*Rhoiptelea chilantha* Diels et Hand.-Mazz.). Đây là cây sót lại, loài duy nhất của họ Đuôi chó - Rhoipteleaceae chỉ tìm thấy ở vùng Sa Pa và Vân Nam, Trung Quốc. Óc chó (*Juglans regia* L.) được trồng lấy quả của vùng cao Cao Bằng, Hà Giang, Lào Cai và nhiều loài Chẹo (*Engelhardtia*) là những loài cây mọc nhanh và ưa sáng của nhiều vùng ở Việt Nam.

• **Phân lớp Cẩm chướng - Caryophyllidae**

- **Đặc điểm đặc trưng**

Đại đa số có thân thảo (Cẩm chướng, Rau dền), thích nghi với điều kiện sống khô hạn (trung tâm tập trung là sa mạc Trung Á). Yếu tố mạch thủng lỗ đơn.

Hoa lưỡng tính lớn (Cẩm chướng) có xu hướng tiêu giảm tạo thành hoa nhỏ, đơn tính, bao hoa đơn (Rau dền). Bộ nhụy có các lá noãn dính mép với lối dính noãn

trung tâm (Cẩm chướng) hay đỉnh gốc (Rau răm). Hạt phấn có 3 hạch, 3 rãnh, không có lỗ cực.

Quả khô, với hạt có phôi cong bao quanh nhân nên trước đây gọi là bộ phôi cong và thường có ngoại nhũ.

Chất dự trữ không có Benzylisochinolin-alcaloit, có chất màu betalain thay thế anthoxyan.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 9$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất phát từ Hoàng liên (lá noãn rời) và phát triển song song với hai phân lớp Sổ và Hoa hồng. Nó gần với phân lớp Sổ bởi vì giữa chúng có bộ nhị phát triển theo kiểu ly tâm và hàng loạt các dấu hiệu giống nhau về sinh hóa.

Nó tiến hóa chuyên hóa thích nghi với điều kiện sống khô hạn ở vùng sa mạc nên có một số cây mọng nước như họ Xương rồng bà (Cactaceae) ở châu Mỹ và họ Aizoaceae ở Nam Phi. Một số thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng (Cẩm chướng) và một số khác thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió (Rau dền). Cho nên nó đứng trung gian giữa hai hướng thích nghi đó.

- Phân loại

Phân lớp có 3 liên bộ.

a - Liên bộ Cẩm chướng - Caryophyllanae: Bộ Cẩm chướng - Caryophyllales

b - Liên bộ Rau răm - Polygonanae: Bộ Rau răm - Polygonales

c - Liên bộ Đuôi công - Plumbaginanae: Bộ Đuôi công - Plumbaginales

Ở đây chỉ giới thiệu 2 bộ quan trọng: Cẩm chướng và Rau răm.

➤ Bộ Cẩm chướng - Caryophyllales (H. 160-166)

- Đặc điểm đặc trưng

Đại đa số là cây thảo (Rau dền) đôi khi mọng nước (Xương rồng bà). Lá đơn nguyên hay tiêu giảm (Xương rồng bà). Yếu tố mạch thủng lỗ đơn.

Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5 - 4, với các lá noãn rời hay hợp (Cẩm chướng). Một số hoa đơn tính và một vòng bao hoa (Rau dền). Noãn cuốn thường có hai vỏ bọc. Hạt phấn 3 rãnh hay nhiều rãnh - ora hoặc 3 - nhiều lỗ.

Quả nang. Hạt có phôi cong và ngoại nhũ.

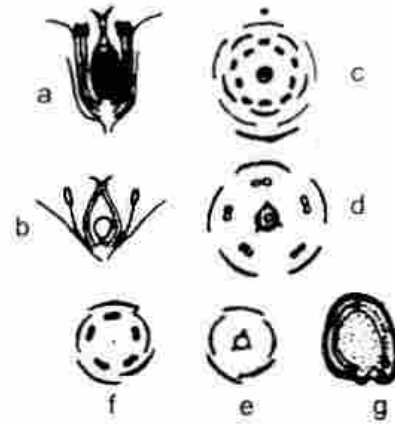
- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có quan hệ với bộ Hoàng liên thể hiện ở bộ nhụy có lá noãn rời (Thương lục - Phytolacaceae), hạt phấn 3 rãnh. Tuy nhiên nó được phân biệt với bộ Hoàng liên bởi sự vắng mặt của Benzylisochinolin - alcaloit và sự có mặt của betalain.

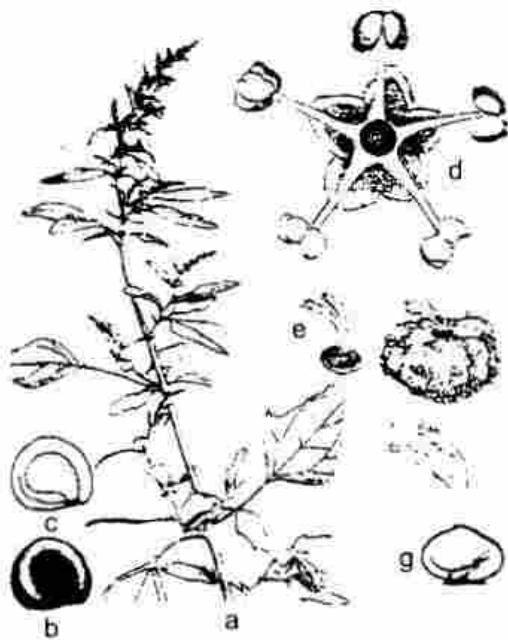
Bộ này có 11 họ. Một số họ phổ biến như sau:



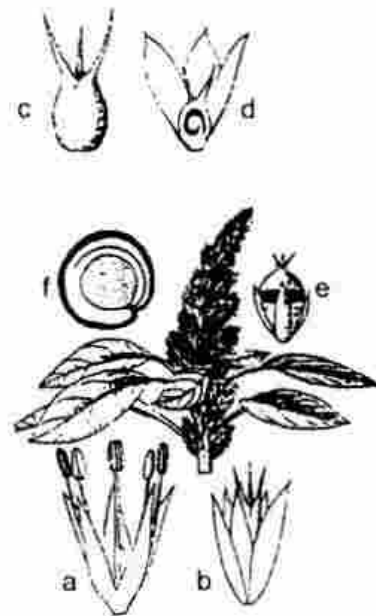
H. 160. Caryophyllaceae - *Dianthus siguieri*
 Dạng chung với a - cánh hoa, b- nhụy,
 c- bầu cắt ngang, d- quả mở



H. 161. Sơ đồ hoa của bộ Caryophyllales:
 a-b- hoa cắt dọc dạng đầy đủ và hoa có bao hoa
 đơn, c, d, e, f- sơ đồ hoa của chúng, g- cấu tạo
 một hạt cắt dọc có phôi cong và ngoại nhũ



H. 162. Chenopodiaceae - *Chenopodium album*
 a- dạng chung, b-c- hạt nguyên và cắt dọc, g- bầu cắt
 dọc, d- hoa nhìn trên xuống, e- bộ nhụy, f- quả non



H. 163. Amaranthaceae - *Amaranthus retroflexus*
 Dạng chung và a- hoa đực, b- hoa cái, c- bộ nhị,
 d- bộ nhụy cắt dọc, e- quả, f- hạt cắt dọc

Họ Thương lỵc (Phytolacaceae) là nguyên thủy nhất: bộ nhị và nhụy có số lượng nhiều và rời, đính noãn trụ giữa.

Họ Xương rồng bà (Cactaceae) chuyên hóa sống ở vùng sa mạc có thân mọng nước và lá biến thành gai, bầu dưới, đính noãn bên.

Họ Rau sam - Portulacaceae được phân biệt bởi lá mọc đối hay vòng, chỉ có 1 vòng bao hoa dạng cánh, có màu sắc sặc sỡ, quả hộp và mở bằng nắp.

Họ Cẩm chướng (Caryophyllaceae) có lá mọc đối, hoa to, mẫu 5, 4 - 5 vòng.

Họ Rau dền (Amaranthaceae) và Rau muối (Chenopodiaceae) là cây thảo, hoa nhỏ, không cánh hoa, bầu có 1 ô, 1 noãn đính gốc.



H. 164. Cỏ xước - *Achyranthes aspera*
họ Rau dền (Amaranthaceae)



H. 165. Rau dền gai - *Amaranthus spinosus*

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài trong bộ làm rau ăn: Rau dền (*Amaranthus tricolor* L.), Rau dền cơm (*A. viridis* L.), Dền gai (*A. spinosus* L.), Rau sam (*Portulaca oleracea* L.).

- Nhiều loài cây cảnh: Hoa Cẩm chướng (*Dianthus caryophyllus* L.), Cẩm chướng nhung (*D. barbatus* L.), Mào gà đỏ (*Celosia cristata* L.), Hoa mười giờ (*Portulaca pilosa* L. ssp. *grandiflora* (Hook.) Gees. với nhiều thứ: var. *splendens* Hort.: Hoa đỏ, var. *albiflora* Hort.: Hoa trắng, var. *sulphurea* Hort.: Hoa vàng, var. *thesusonii* Hort.: Hoa cam, Hoa quỳnh (*Epiphyllum oxypetalum* (DC.) Haw.), Càng cua (*Zygocactus truncatus* (Haw.) Moran), Thanh long, Tường liên (*Hylococcus undatus* (Haw.) Britt. et Rose), Xương rồng khế (*Cereus peruvianus* (L.) Mill.), Xương rồng không gai (*Nopalea cochenellifera* (L.) Salm-Dyck), Xương rồng bà gai đơn (*Opuntia monacantha* Haw.).

- Nhiều loài làm thuốc: Ngưu tất (*Achyranthes bidentata* Blume), Cỏ xước (*A. aspera* L.), Dầu giun (*Chenopodium ambrosioides* L.), Thổ cao ly sâm (*Talium patens* (L.) Willd.).

- Cây cung cấp đường: Củ cải đường (*Beta vulgaris* L.).



H. 166. Củ cải đường - *Beta vulgaris*



H. 167. Rau răm - *Polygonum odoratum*

➤ **Bộ Rau răm - Polygonales (H. 167 - 170)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, thân có dóng và đốt. Lá có lá kèm hình ống do sự phát triển mạnh thành ống mỏng ôm lấy thân.

Hoa nhỏ, đều, lưỡng tính, mẫu 3 và 5, có 2 vòng bao hoa dạng cánh tràng, có màu sắc hoặc 1 vòng 5, bầu 1 ô, 1 noãn dính gốc. Hạt phấn 3 rãnh.

Quả bế, có 3 góc, với bao hoa bao lấy quả. Hạt có phôi thẳng hay hơi cong, nội nhũ bột.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Cẩm chương thể hiện: Hạt phấn có 3 rãnh, có lá kèm, cấu tạo hoa cũng như cách dính noãn giống nhau.

Bộ này chỉ có 1 họ, 40 chi với 900 loài, phân bố khắp thế giới chủ yếu ở vùng ôn đới Bắc bán cầu. Ở Việt Nam có 4 chi với 30 loài.

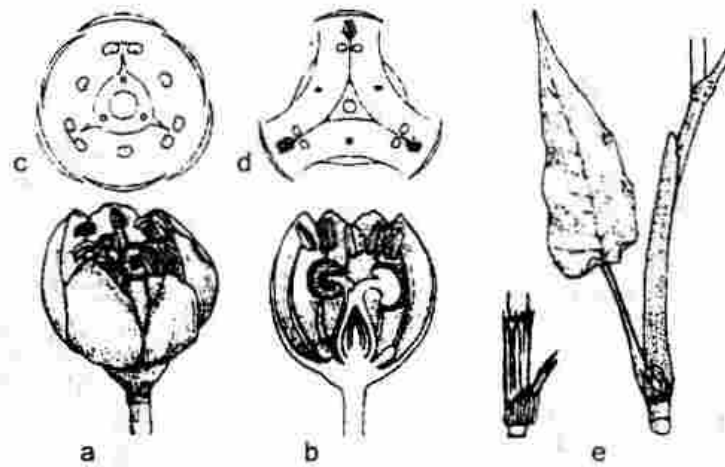
- Ý nghĩa thực tiễn

- Bộ này có nhiều loài làm thuốc: Hà thủ ô đỏ (*Fallopia multiflora* (Thunb.) Haralds.), Nghể nước (*Persicaria hydropiper* (L.) Opiz), Cốt khí củ (*Reynoutria japonica* Houtt.).

- Cây làm gia vị: Rau răm (*Polygonum odoratum* Lour.), Rau chua (*Fagopyrum cymosum* Meissn.) thường gặp ở Sa Pa.

- Cây làm lương thực: Mạch ba góc (*Fagopyrum esculentum* Moen.) gặp ở vùng cao.

- Cây làm cảnh: An ti gôn (*Antigonum leptopus* Hook. et Arn.) trồng bờ rào ở Hà Nội, Trúc tiết (*Muehlenbeckia platyclada* Meissn.) gặp nhiều ở Đà Lạt.



H 168. Polygonaceae: a-b- Hoa của *Rheum officinale*, c-d- hoa đố của *Rheum* (c) và *Rumex* (d)
e- một đoạn cành với bẹ chia của *Polygonum amplexicaule*



H. 169. Củ cốt khí - *Reynoutria japonica*
a- cành mang lá và hoa đực, b- cành mang lá và quả,
c- hoa đực (Sách đỏ Việt Nam, 1996)



H. 170. Hà thủ ô đỏ - *Fallopia multiflora*
(Đ. H. Bích, B. X. Chương, 1980)

▪ Phân lớp Số - Dilleniidae (Noãn bên - Paritales)

- Đặc điểm đặc trưng

Hoa đều lưỡng tính, gồm hai vòng bao hoa (Dâm bụi); bộ nhị phát triển theo kiểu ly tâm; hạt phấn có hai nhân, không bao giờ có lỗ cực, 3 lỗ hay 3 rãnh -ora; bộ nhụy dính, với lối dính noãn góc bên, nên có tên nhóm Noãn bên.

Hạt có nội nhũ, không có tinh bột, phôi thẳng và không ngoại nhũ.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.

Chất dự trữ có gốc phenol, không có benzylisochinolin - alcaloit.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất phát từ phân lớp Mộc lan thể hiện qua bộ Sổ (Dilleniales) với các lá noãn rời, nhiều, yếu tố mạch thủng lỗ hình thang, hoa đơn độc, phôi nhỏ, nội nhũ lớn (tính nguyên thủy), hạt phân 2 tế bào và 3 rãnh.

Bộ trung tâm là Dilleniales, từ đó chúng phân hóa theo 3 nhánh chính:

1- Nhánh thứ nhất cho ra liên bộ Chè, liên bộ Đỗ quyên và liên bộ Lộc vừng với lối đính noãn góc giữa, cánh hoa rời tiến đến hợp.

2- Nhánh thứ 2 cho ra liên bộ Hoa tím với lối đính noãn bên.

3- Nhánh thứ 3 cho ra bộ Bông, bộ Thầu dầu, bộ Gai và bộ Trâm với sự tiêu giảm các thành phần trong hoa và chuyển từ hoa lưỡng tính thành hoa đơn tính.

- Phân loại

Phân lớp này chia làm 8 liên bộ:

a - Liên bộ Sổ - Dilleniales có bộ Sổ - Dilleniales.

b - Liên bộ Chè - Theanae có bộ Dương đào - Actinidiales, bộ Chè - Theales, bộ Mai - Ochnales.

c - Liên bộ Lộc vừng - Lecythidanae có bộ Lộc vừng - Lecythidales.

d - Liên bộ Đỗ quyên - Ericinae có bộ Đỗ quyên - Ericales, bộ Thị - Ebenales, bộ Hồng xiêm - Sapotales, bộ Trâm châu - Primulales.

e - Liên bộ Hoa tím - Violanae có bộ Hoa tím - Violales, bộ Liễu bách - Tamaricales, bộ Liễu - Salicales, bộ Bầu bí - Cucurbitales, bộ Thu hải đường - Begoniales, bộ Mần mần - Capparales, bộ Chùm ngây - Moringales.

f - Liên bộ Bông - Malvanae có bộ Điều nhuộm - Bixales và bộ Bông - Malvales.

g - Liên bộ Gai - Urticanae có bộ Gai - Urticales.

h - Liên bộ Thầu dầu - Euphorbianaes có bộ Thầu dầu - Euphorbiales và bộ Trâm - Thymeleales.

Dưới đây chỉ giới thiệu một số bộ quan trọng và phổ biến ở Việt Nam:

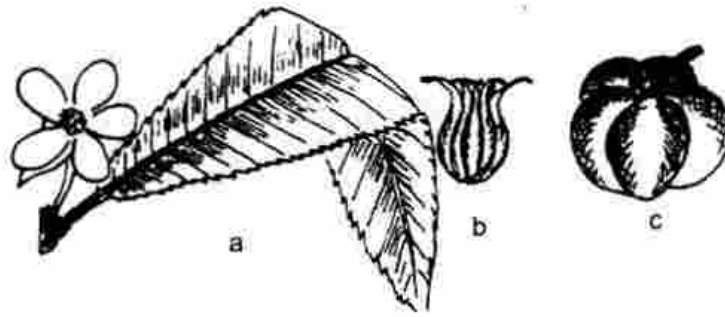
➤ **Bộ Sổ - Dilleniales (H. 171 - 172)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ hay cây bụi leo (Chà chày) có yếu tố mạch thủng lỗ hình thang (nguyên thủy).

Đại đa số hoa đều, lưỡng tính. Bao hoa thường xếp xoắn và tồn tại dưới quả. Nhị nhiều phát triển theo hướng li tâm (nhị ngoài chín sau, nhị bên trong chín trước). Màng hạt phân 3 rãnh. Bộ nhụy gồm nhiều lá noãn, rời (Sổ). Noãn cong hay đảo, có vỏ kép, phôi tâm nạc.

Quả thường có sự tham gia của các lá đài đồng trưởng, bao lấy xung quanh. Hạt có nội nhũ lớn và phôi bé.



H. 171. Bộ Sổ - Dilleniales: a - Hình dạng chung, b- bộ nhụy, c- quả

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ Sổ là một mắt xích trung gian của bộ Mộc lan, bộ Chè và bộ Hoa tím, vì vậy nó còn mang nhiều tính chất nguyên thủy: mạch thủng lỗ hình thang; hoa to, mọc đơn độc ở đầu cành; các thành phần nhiều, xếp xoắn; bộ nhị và bộ nhụy có số lượng nhiều, rời; phôi nhỏ và nội nhũ lớn...

- Ý nghĩa thực tiễn

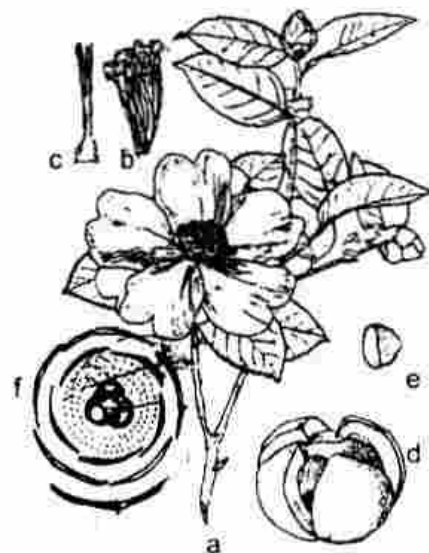
Bộ này chỉ có một họ là họ Sổ - Dilleniaceae với 18 chi và hơn 530 loài, phân bố ở vùng nhiệt đới, là bộ được chú ý để nghiên cứu mối quan hệ giữa phân lớp Sổ và phân lớp Mộc lan. Nó cũng có nhiều loài có ý nghĩa kinh tế:

- Loài được sử dụng làm thuốc nổi tiếng để chữa thấp khớp như Chạc chiu (*Tetracera scandens* (L.) Merr.), và dây Sốt sạt (*T. loureiri* (Finet et Gagnep.) Craib).

- Nhiều loài trong chi Sổ (*Dillenia*) cho gỗ và quả ăn như Sổ đỏ (*D. indica* L.), Sổ con quay (*D. turbinata* Finet et Gagnep.), Lọng bàng (*D. heterosepala* Finet et Gagnep.), Sổ ngũ thư (*D. pentagyna* Roxb.)...



H. 172. Sổ đỏ - *Dillenia indica*



H. 173. Chè Việt nam - *Camellia vietnamensis*
a- dạng chung, b- nhị, c- nhụy, d- quả, e- hạt, f- sơ đồ hoa

➤ **Bộ Chè - Theales (H. 173)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ (Chè tuyết, Dọc, Mãng cụt) có yếu tố mạch thủng hình thang.

Hoa thường lưỡng tính, bao hoa đều, mẫu 5. Các lá dài và cánh tràng thường rời và xếp xoắn vòng. Nhị nhiều, rời hay dính thành từng bó. Hạt phấn có 3 rãnh-ora. Bộ nhụy thường nhiều lá noãn, rời hay hợp và đôi khi giảm xuống 1 - 2 lá noãn, tạo thành bầu trên. Noãn đảo hướng xuống, có 2 vỏ bọc phối tâm nạc.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ Chè xuất phát từ bộ Số thể hiện ở một số dấu hiệu như: yếu tố mạch thủng lỗ hình thang, nhị nhiều, ở một số đại diện nguyên thủy có nhiều lá noãn rời, xếp xoắn. Tuy nhiên nó có xu hướng tiến hóa theo hướng tiêu giảm các bộ phận trong hoa, hạt không còn nội nhũ và xuất hiện hoa đơn tính như Bứa.

Bộ này có hai họ phổ biến ở Việt Nam là họ Chè (Theaceae) và Bứa (Clusiaceae). Chúng được phân biệt khá rõ ràng:

Họ Chè - Theaceae: Có nhiều tanin, cành mọc xiên, lá đơn, mọc cách, hoa lưỡng tính, quả nang.

Họ Bứa - Clusiaceae (Guttiferae): Có mủ vàng, cành phân ngang, lá mọc đối, hoa đơn tính và quả thịt.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho gỗ nổi tiếng là Trai lý (*Garcinia fagraeoides* A. Chev.).

- Nhiều loài cho nhựa dầu: Sờ (*Camellia oleifera* Alel.), Dọc (*G. multiflora* Champ.).

- Nhiều loại để nhuộm: Sơn vé (*G. merguensis* Wight), Vàng nghệ (*G. handburyi* Hook. f.), Bứa đen pi (*G. delpyana* Pierre).

- Cây uống nước: Chè (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) với nhiều thứ khác nhau.

- Nhiều cây cho ăn quả như: Mãng cụt (*G. mangostana* L.), Bứa (*G. cochinchinensis* (Lour.) Choisy), Tai chua (*G. cowa* Roxb.).

- Cây làm cảnh: Trà mi (*Camellia japonica* L.), Hải đường (*C. amplexicaulis* (Pit.) Cohen - Stuart), và rất nhiều loài trà hoa vàng có giá trị làm cảnh mọc khá phổ biến và đa dạng ở miền Bắc nước ta mà cho đến nay chưa được khai thác.

- Cây làm thuốc nổi tiếng là Mù u (*Calophyllum inophyllum* L.) dùng để chữa bỏng.

➤ **Bộ Đỗ quyên - Ericales (H. 174)**

- Đặc điểm đặc trưng

Chủ yếu là cây bụi hay cây gỗ đôi khi cao trên 10m, thường có chồi mập do các vảy ôm lấy. Lá đơn, nguyên, mọc cách thường mọc cụm lại thành vòng giả ở đầu

cánh, không có lá kèm. Phần lớn lá có vảy nâu hay bạc hoặc có lông nâu xỉn, mép thường cuộn lại ở mặt dưới.

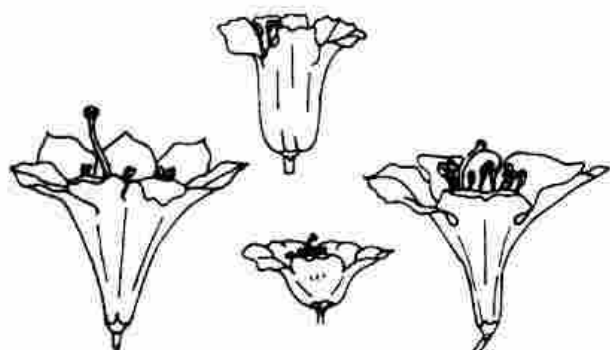
Hoa đều, to, lưỡng tính, mẫu 5 - 4, tập trung thành dạng tán hay chùy. Hoa có 4 vòng, cánh hợp tạo thành hình chuông, có màu sắc sặc sỡ, nhị thường gấp đôi số cánh hoa, rời. Bao phấn mở lỗ ở đỉnh, có sừng nên trước đây gọi là bộ Hai sừng. Hạt phấn dính 4 cái một. Bầu 4 - 5 ô, vòi đơn và đầu nhụy nguyên và cứng.

Quả nang hay mọng hoặc quả hạch, có các lá đài tồn tại ở gốc và vòi tồn tại ở đỉnh. Hạt có nội nhũ.

Số lượng thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 12$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Chè và tiến hóa theo hướng hợp cánh hoa, tiêu giảm số vòng đặc biệt số lượng nhị.



Các dạng hoa đỗ quyên



Cắt dọc một hoa



H. 174. Bộ Đỗ quyên - Ericales (P. Cox, 1979)

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này chỉ có một họ Ericaceae. Đây là họ cây cảnh quan trọng với rất nhiều loài hoa đẹp mà ở nước ta trung tâm tập trung chủ yếu ở Phan Si Pan: Hoa vàng có *Rhododendron emarginum*, *R. sulfureum*, *R. sinofalconeri*; hoa trắng như: *R. lyi*, *R. excellens*; tím và đỏ như: *R. tanastylum*, *R. ovatum*. Đặc biệt có một số loài mọc ở vùng thung lũng thấp dưới 100 m so với mặt biển là những đối tượng đáng quan tâm trong nghề cây cảnh ở vùng thấp của nước ta.

- Nhiều loài có hoa đẹp có thể trồng làm cảnh. Loài thường trồng hiện nay là Đỗ quyên (*Rhododendron simsii* Planch.).

Một số loài cho quả ăn và làm thuốc như Châu thụ (*Gaultheria fragrantissima* Wall.), Nến (*Vaccinium chevalieri* P. Dop), cây Ca dao (*V. bracteatum* Thunb.).

➤ Bộ Thị - Ebenales (H. 175)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ, có lá mọc cách, không lá kèm. Yếu tố mạnh thủng lỗ hình thang hay thủng lỗ đơn. Cây chứa saponin.

Hoa đều, bé, lưỡng tính, mẫu 5 - 4, cánh hợp, 5 vòng. Nhị 2 vòng và dính trên ống tràng (khác biệt với bộ Đỗ quyên). Hạt phấn 3 rãnh - ora. Bộ nhụy gồm 5 lá noãn, hợp tạo thành bầu trên hay dưới. Mỗi ô 1 - 2 noãn đảo, có 2 vỏ bọc, phôi tâm to. Quả thịt (Thị). Hạt có vỏ trơn bóng, rắn, có rốn (Hồng).

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Chè cụ thể từ họ Chè và tiến hóa theo hướng hợp cánh hoa, tiêu giảm các bộ phận trong hoa và bầu chuyển từ bầu trên đến bầu dưới.

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này có 6 họ, ở Việt Nam có 5 họ: Hồng xiêm, Thị, Dung, Bồ đề và Sắc cô. Nhiều loài có giá trị kinh tế:

- Cây cho quả ăn: Hồng (*Diospyros kaki* L.), Thị (*D. decandra* Lour.), Cây (*D. lotus* L.).

- Loài cho gỗ nổi tiếng: Mun (*D. mun* A. Chev.).

- Loài cho nhựa: Bồ đề (*Styrax tonkinensis* Pierre), An tức hương (*S. bensoin* Dryand.).

➤ Bộ Hồng xiêm - Sapotales (H. 176)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ hay bụi có nhựa mủ. Lá đơn nguyên, mọc cách thường tập trung ở đầu cành.

Hoa đều, lưỡng tính, tập trung thành chùm ở nách lá hay đỉnh cành. Hoa mẫu 5 - 4, dài và tràng đều hợp. Nhị 2 - 3 vòng. Bầu trên có 4 - 12 ô, có vòi nhọn, mỗi ô 1 noãn.

Quả thịt (quả Hồng xiêm). Hạt có nội nhũ nhân.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 12$.

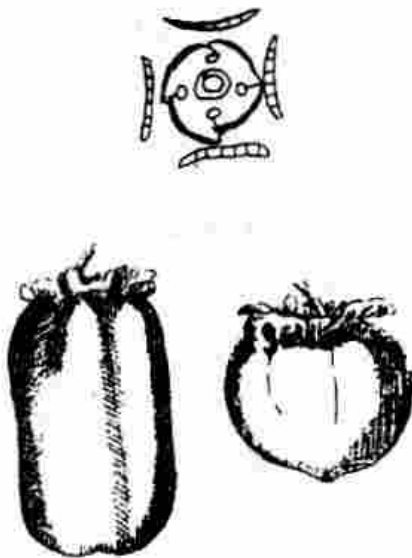
- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có liên quan hệ gần gũi với bộ Thị đặc biệt với họ Sác cô (Sarcosperma-
ceae) nên một số tác giả xếp họ Sác cô vào cùng một họ với Sapotaceae.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho quả ăn và được trồng phổ biến: Hồng xiêm (*Manikana zapota*
(L.) P. V. Royen), Vú sữa (*Chrysophyllum cainito* L.), Trứng gà (*Pouteria sapota*
(Jacq.) H. E. Moore), Chây (*Palaquium obovatum* Griff.).

- Cây cho gỗ tốt và là cây thuốc chữa bỏng có hiệu nghiệm như Sến (*Madhuca*
pasquieri Will.).



H. 175. Bộ Thị - Ebenales:
Sơ đồ hoa và các dạng quả



H. 176. Bộ Hồng xiêm - Sapotales:
Xantolis longispinosa: a- hình dạng chung,
b- ống tràng mở, c- nhị, d- nhụy cắt dọc,
e- bầu cắt ngang, f- quả, g- hạt

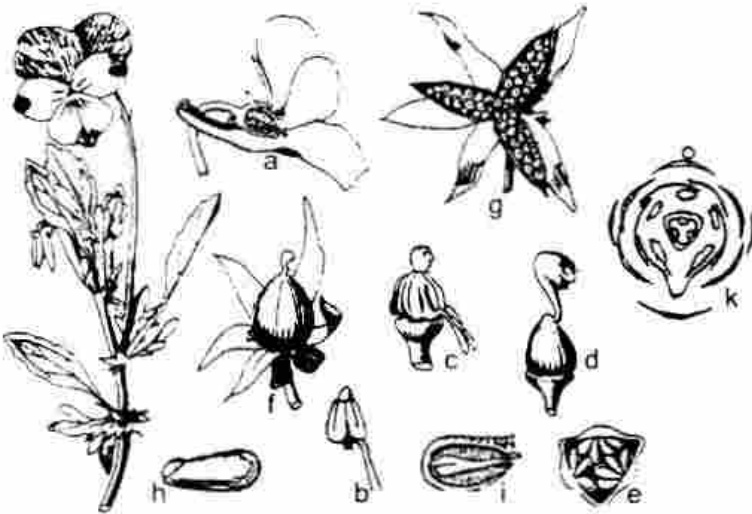
➤ Bộ Hoa tím - Violales (H. 177-178)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ (Đại phong tứ), cây bụi (Đu đủ) hay cây thảo (Lạc tiên, Hoa la lét). Lá
mọc cách có lá kèm. Đại đa số yếu tố mạch thủng lỗ đơn (trừ 1 vài đại diện nguyên
thủy có thủng lỗ hình thang).

Hoa đều, lưỡng tính hay đối xứng hai bên, mẫu 5 thường số nhị bằng số cánh
hoa. Hạt phần 3 rãnh - ora. Bộ nhị gồm 3 lá noãn, hợp tạo thành bầu trên. Noãn
đảo nhiều đỉnh bên.

Quả nang thường có 3 mảnh, khi khô tách ra, đôi khi quả nạc. Hạt có 2 vỏ bọc, phôi nhỏ, nội nhũ lớn.



H. 177. *Violaceae - Viola tricolor*

a- hoa cắt dọc, b- nhị, c- bộ nhị, d- bộ nhụy, e- bầu cắt ngang,
f- quả, g- quả mở 3 mảnh, h- hạt, i- hạt cắt dọc, k- hoa đồ
(Le Maout & Decne.)



H. 178. Lạc tiên - *Passiflora foetida*

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này gần với bộ Chè và cùng với bộ này xuất phát từ bộ Sổ. Nó là bộ trung tâm phát sinh ra nhiều bộ khác chuyên hóa hơn. Trong phạm vi bộ: họ Mùng quân (*Flacourtiaceae*) là tương đối nguyên thủy với yếu tố mạch thủng lỗ hình thang, bao hoa xếp xoắn, bộ nhụy có lá noãn rời gặp ở họ Lạc tiên (*Passifloraceae*). Trong lúc đó ở họ Hoa tím (*Violaceae*) đã xuất hiện hoa đối xứng hai bên, cây thân thảo và ở họ Đu đủ (*Caricaceae*) xuất hiện hoa đơn tính.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cây cho quả ăn: Mùng quân (*Flacourtia jangomas* (Lour.) Roensch.), Hồng quân (*F. rukam* Z. et M.), Dứa gang tây (*Passiflora quadrangularis* L.), Chanh leo (*P. edulis* Sims.), Đu đủ (*Carica papaya* L.).

- Nhiều loài làm thuốc: Lạc tiên (*Passiflora foetida* L.), Đại phong tử (*Hydnocarpus anthelmintica* Pierre), Chanh leo = Dây mát (*Passiflora edulis* Sims.).

- Nhiều loài làm cảnh: Hoa tím (*Viola odorata* L.), Hoa bướm (*V. tricolor* L.).

➤ Bộ Bí - *Cucurbitales* (H.179)

- Đặc điểm đặc trưng

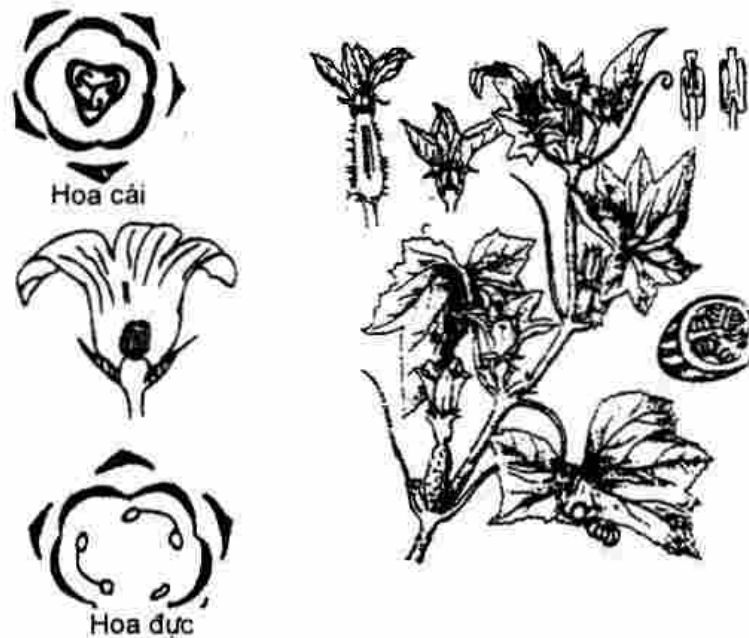
Dây leo có tua cuốn do chồi biến thành (mọc ở nách lá). Thân có bó mạch chống chất gồm hai lớp libe. Lá đơn có cuống dài, phiến lá rộng, có chất dịch và nang thạch cho nên lá giòn.

Hoa to, có màu sắc sặc sỡ, đơn tính, 4 vòng, mẫu 5, cánh hợp và bầu dưới (xem

hoa Bí hay Mướp). Tất cả nhị hay từng đôi dính với nhau. Bao phấn 1 ô thường uốn lượn. Hạt phần 3 rãnh - ora hay nhiều lỗ. Bầu có giá noãn bên kéo dài hướng vào tâm ô rồi sau đó tách ra hai hướng và quặt lại và mang nhiều noãn (xem quả Bí ngô cắt ngang), phần lớn các loài là cây trèo, thường ruột quả đặc do giá noãn phát triển mạnh che lấp các khoang giữa như Dưa chuột, Bí đao, Dưa hấu. Noãn nhiều dính góc bên.

Quả dạng quả bí (vỏ quả ngoài hóa gỗ, vỏ quả trong chất thịt). Hạt không nội nhũ, phôi phẳng.

Có các chất cay là triterpen và có chất xố cucurbitacin.



H. 179. Bộ Bầu bí - Cucurbitaceae

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ Bí có quan hệ với bộ Hoa tím đặc biệt với họ Lạc tiên và họ Đu đủ thể hiện ở chỗ chúng đều có lõi dính noãn bên, cấu tạo quả Bí có nhiều điểm tương tự như quả Đu đủ; tua cuốn của Bí đồng nhất về nguồn gốc, hình dạng và vị trí với tua cuốn ở Lạc tiên.

Tuy nhiên bộ Bí có nhiều điểm tiến bộ hơn như các bộ phận trong hoa có xu hướng dính lại như đài, tràng và nhị, bầu dưới, hạt không nội nhũ...

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho quả làm rau ăn: Bí rợ (*Curcubita maxima* Duch), Bí ngô (*C. pepo* L.), Bí xanh (*Benincasa hispida* (Thunb.) Cogn.), Bầu (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standley), Mướp (*Luffa cylindrica* (L.) Roem.).

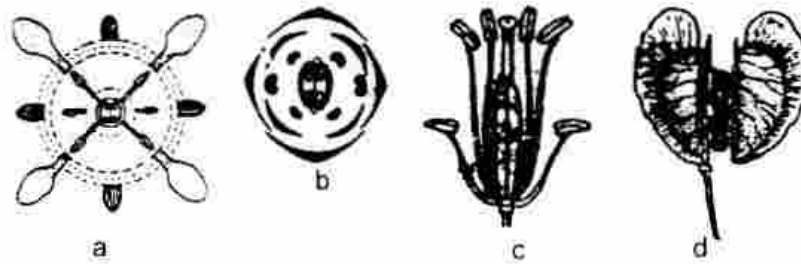
- Nhiều loài quả ăn giải khát: Dưa lê, Dưa hồng, Dưa bở (*Cucumis melo* L.), Dưa gang (*C. melo* L. var. *conomon* (Thunb.) Makino), Dưa hấu (*Citrullus lunatus* (Thunb.) Manaf.), Dưa chuột (*Cucumis sativus* L.).

Nhiều loài làm thuốc: Bí ngô (*C. pepo* L.) hạt chữa giun móc, Gấc (*Momordica cochinchinensis* (Lour.) Spreng.) hạt chữa ung thư vú hay chữa sưng tấy, thấp khớp, Mướp đắng (*M. charantia* L.) dùng chữa mẩn ngứa trẻ em và tiêu viêm.

➤ **Bộ Màn màn - Capparales (H.180 - 185)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ (cây Bún), cây thảo (Màn màn, Rau cải các loại) hay cây bụi (Màn màn đẹp). Các yếu tố mạch thủng lỗ đơn. Lá đơn (Cải) hay kép (Màn màn), mọc cách, không lá kèm.



H. 180. Họ Cải - Brassicaceae: a- cấu trúc một hoa, b- sơ đồ hoa, c- bộ nhị và nhụy, d- quả

Hoa đều hay đối xứng hai bên, lưỡng tính, có hai vòng bao hoa, mẫu 4, hạt phần 3 rãnh - ora hoặc nhiều lỗ. Bầu trên có vòi nhụy dính, có nhiều noãn (xem quả Cải có nhiều hạt). Noãn đảo hay cong, có 2 vỏ bọc, phôi tâm nạc.

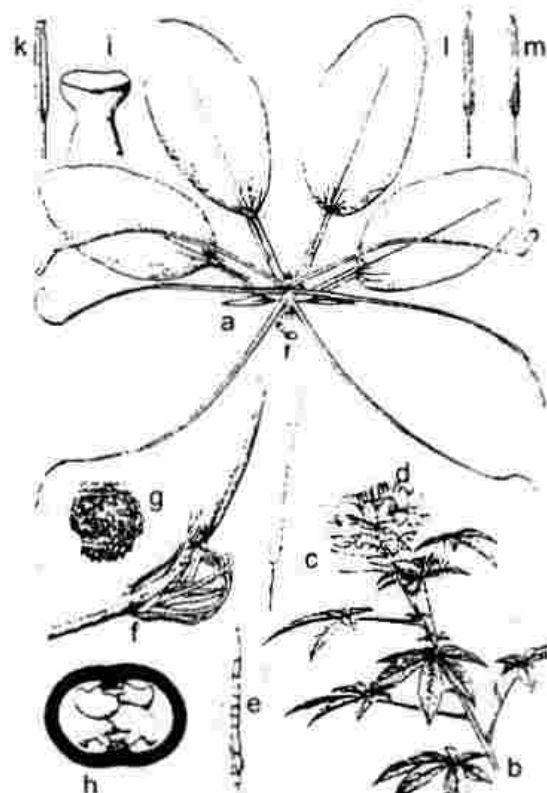
Hạt có phôi hay xếp nếp. Nội nhũ bé hay không có.

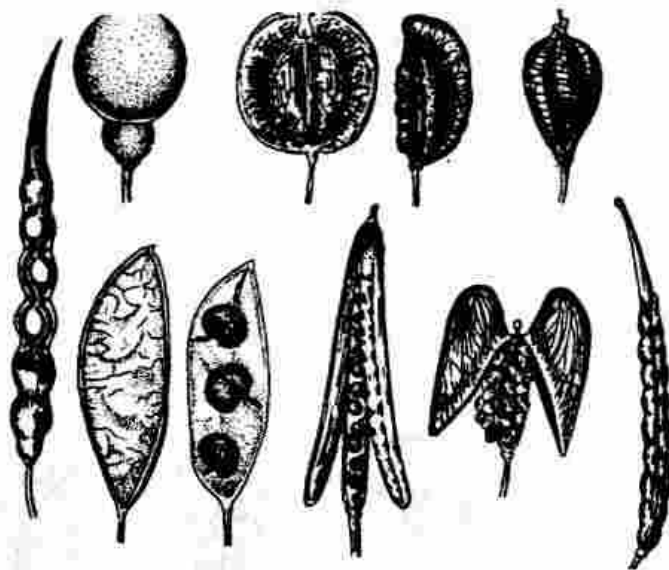
Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 12$.

H. 181. Họ Màn màn -

Capparaceae: *Cleome spinosa*

- a- cấu trúc hoa, b- cành lá và hoa, c- bầu với cuống dài, d- bộ nhị và nhụy,
- e- quả, f- hoa bắt đầu nở, g- hạt,
- h- bầu cắt ngang, i- đầu nhụy,
- k- bộ nhụy, l-m- nhị (A. Cronquist, 1981)





H. 182. Các dạng quả cải

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ đại diện nguyên thủy của bộ Hoa tím, rất có thể từ họ Mùng quân. Điều đó được thể hiện trong cấu tạo bộ nhụy nguyên thủy, có một tuyến mật trong hoa, cấu trúc noãn và vỏ hạt phấn.

Bộ này có 5 họ, ở Việt Nam có 3 họ trong đó 2 họ lớn là Mãn mãn (Capparaceae) và Cải (Bassicaceae). Chúng được phân biệt khá rõ ràng:

Họ Mãn mãn (Capparaceae): chủ yếu cây bụi hay cây gỗ, lá đơn (dây Trứng quốc) hay lá kép chân vịt (Mãn mãn), hoa có nhiều nhị, có cuống nhị - nhụy.

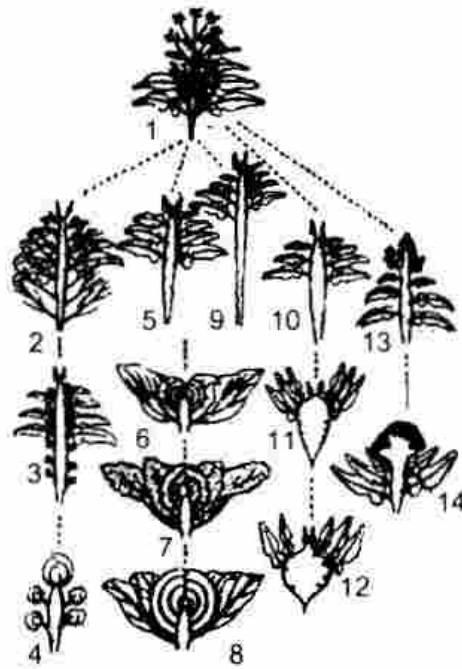
Họ Cải (Bassicaceae): chủ yếu là cây thảo đôi khi thân phình to thành củ, lá đơn mọc cách đôi khi cuộn lại thành hình cầu như Bắp cải, Xà lách, hoa có 4 cánh xếp chéo chữ thập nên có khi gọi là họ Thập tự (Cruciferae), chỉ có 6 nhị xếp thành 2 vòng 2 + 4 và không có cuống nhị - nhụy.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Bộ này có nhiều loài làm rau ăn tập trung trong họ Cải: Cải canh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.), Cải thìa (*B. chinensis* L.), Cải hoa - Súp lơ (*B. oleracea* var. *botrylis* (L.) Alef.), Cải bắp (*B. oleracea* var. *capitata* (L.) Alef.), Xu hào (*B. oleracea* var. *acephala* (DC.) Alef.), Cải củ (*Raphanus sativus* L.), Cải xoong (*Rorippa nasturtium - quaticum* (L.) Hayek.).

- Các loài làm thuốc: Tế thái (*Capsella bursapastoris* (L.) Medic.), Cải ma (*Rorippa benghalense* (DC.) Hara).

- Cây làm cảnh: Mãn mãn cảnh (*Cleome speciosa* Raf.) lá kép chân vịt được trồng nhiều với chùm hoa to ở đỉnh màu sắc sặc sỡ trắng xen hồng hay vàng...



H. 183. Sự biến đổi từ dạng hoang dại (1) cho ra các thứ cải khác nhau
 - tỏi dạng 2-4 cho var. *oleracea*; - tỏi dạng 5-8 cho var. *capitata*;
 - tỏi dạng 10-12 cho var. *acephala*; - tỏi dạng 13-14 cho var. *botryllis*

➤ Bộ Bông - *Malvales* (H. 184 - 187)

- Đặc điểm đặc trưng

Dạng sống rất đa dạng từ cây gỗ lớn như Gạo, cây bụi như Dâm bụt đến những dạng cây thảo như Rau dlay. Vỏ và lá luôn luôn có chất nhầy (rau dlay), có sợi libe (sợi dlay) và lông hình sao (cây bông). Lá luôn luôn có lá kèm. Yếu tố mạch thùng lỗ đơn.

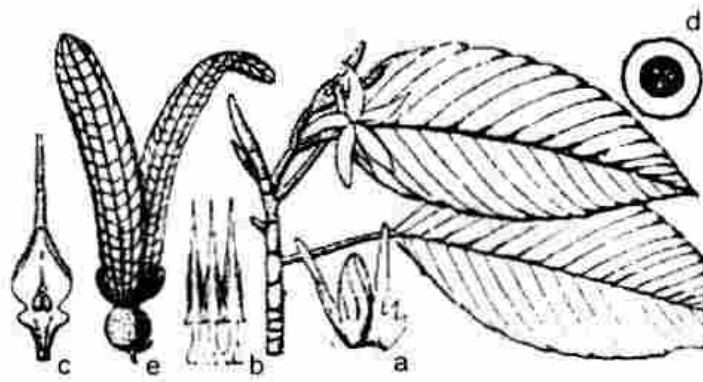
Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5, gồm 2 vòng bao hoa (xem hoa Dâm bụt, hoa Gạo), 1 - 2 vòng nhị rời hay dính thành ống như ở hoa Dâm bụt, hoặc thành bó như hoa Gạo. Hạt phấn 3 - nhiều rãnh ora. Bầu trên nhiều ô, đính noãn góc giữa, có tuyến mật.

Quả nang, mở lưng hay mở vách thường hạt có lông dài, trắng (xem quả Bông hay quả Gạo).

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ một nhóm nào đó giữa bộ Hoa tím và bộ Chè vì chúng có nhiều điểm chung giữa 3 bộ, đặc biệt họ Mai vàng (*Ochnaceae*) trong bộ Chè và họ Mùng quân (*Flacourtiaceae*) trong bộ Hoa tím. Tổ tiên đó phải có bộ nhụy dính kiểu ghép đôi (*Para*).

Trong phạm vi bộ, quá trình tiến hóa từ dạng cây gỗ lớn như họ Dầu, họ Côm và họ Gạo đến những dạng cây thảo như họ Bông. Về cấu trúc bộ nhị từ bộ nhị rời như ở Côm đến nhị phân nhánh như ở họ Đay, họ Bông, nhị dính như họ Gạo, họ Bông. Ở họ Đay có các nhị lép xuất hiện. Hầu hết các họ có bao phấn 2 ô trừ họ Gạo và họ Bông bao phấn chỉ còn 1 ô.

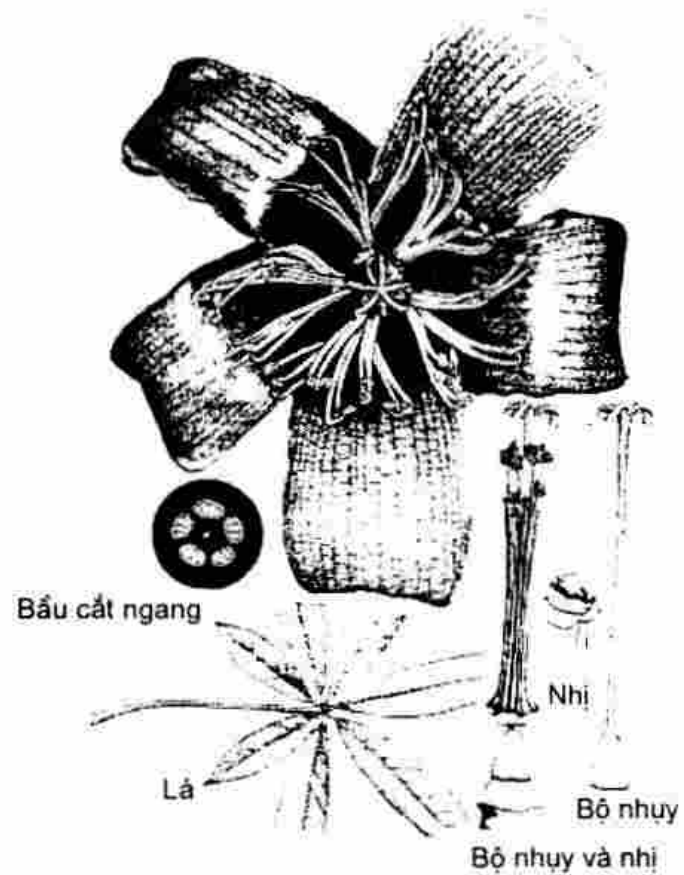


H. 184. *Dipterocarpus*: a- đài và tràng, b- các nhị, c- bộ nhụy cắt dọc, d- bầu cắt ngang, e- quả có 2 cánh



Tilia Cacao Bao báp Malva Bông

H. 185. Sơ đồ hoa bộ Bông - Malvales



H. 186. Bombacaceae - *Bombax ceiba*. L.



H. 187. Bộ Bông - Malvales

1-5- Hoa dâm bụt: 1- cành mang hoa, 2- hoa cắt dọc, 3- bao phấn 1 ô, 4- bộ nhụy, 5- bầu cắt ngang,
 6- 10- Bông: 6- cành mang hoa, 7- hoa, 8- bộ nhị đơn thể có vòi nhỏ ở đỉnh, 9- sơ đồ hoa, 10- quả mở,
 11-14- Tilia: 11- cành mang hoa, 12- hoa, 13- quả, 14- sơ đồ hoa,
 15-18- Ca cao: 15- quả trên thân, 16- cành mang hoa, 17- hoa, 18- nụ hoa

Một số họ thường gặp

Họ Dầu - Dipterocarpaceae: Cây gỗ lớn, thân thẳng. Lá đơn nguyên thường có hệ gân khoẻ, nổi rõ chạy từ gân chính ra thẳng tới mép; có lá kèm lớn. Hoa đều, lưỡng tính, $K_5 C_5 A_{10-15} G_{(5)}$. Quả bế có các lá dài phát triển thành dạng cánh (2 - 5 cánh), có gân rõ.

Họ Côm - Elaeocarpaceae: Cây gỗ thường có các cành mọc thành tầng. Lá đơn nguyên với mép có răng tù; khi già thường ngả màu đỏ. Hoa đều, lưỡng tính có các cánh hoa xếp tua ở đỉnh; bao phấn thường mở hai lỗ ở đỉnh.

Họ Đay - Tiliaceae: Cây rất đa dạng, vỏ thân tách dễ. Hoa thường có lá đài phụ, có nhị lép. Bao phấn mở dọc.

Họ Trôm - Sterculiaceae: Cây gỗ hay bụi có khi dây leo. Cụm hoa mảnh. Hoa mẫu 5 thường có nhị ngoài lép hay không và các nhị trong phân nhánh. Bộ nhụy gồm 5 lá noãn hợp rất yếu nên khi tạo quả thường tách thành 5 đại hình hoa thị.

Họ Gạo - Bombacaceae: Cây gỗ. Lá kép chân vịt. Hoa to mẫu 5 có các lá đài phụ và bộ nhị hợp thành các bó; bao phấn 1 ô, mở dọc. Quả nang chẻ ô thường hạt có lông trắng dài bao ngoài.

Họ Bông - Malvaceae: Cây chủ yếu là dạng cỏ, có chất nhầy. Hoa lớn, mẫu 5 với 5 cánh hoa mỏng có màu sắc với bộ nhị đơn thể, bao phấn 1 ô, hạt phấn có gai. Quả nang thường hạt có lông dài, có nội nhũ dầu.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho gỗ nổi tiếng là Nghiến (*Burretiodendron tonkinense*) (Chev.) Korstm.), Kiến kiến (*Hopea pierrei* Hance), Táu (*Vatica odorata* ssp. *tonkinensis* Ashton), Sao đen (*Hopea odorata* Roxb.).

- Nhiều loài cho bông: Gạo (*Bombax ceiba* L.), Gòn (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.), Bông luồi (*Gossypium hirsutum* L.), Bông cỏ (*G. arboreum* L.), Bông hạt nhân (*G. barbadense* L.).

- Nhiều loài cho quả ăn: Sầu riêng (*Durio zibethinus* Murr.) và nhiều loài trong chi *Elaeocarpus*.

- Các loài làm thức ăn: Đậu bắp (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), Rau dlay (*Corchorus olitorius* L.).

- Các loài cho sợi: Dlay (*Corchorus capsularis* L.), Dlay nhật (*Hibiscus sabdariffa* L.), Chông (*Colona poilanei* Gagnep.).

- Các cây làm nước uống: Ca cao (*Theobroma cacao* L.), Cô la (*Cola nitida* L.), Lưỡi ươi (*Scaphium macropodium* (Miq.) Beumeé).

- Các loài cho nhựa: Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb.), Dầu trà beng (*D. obtusifolius* Teysm.), Chai (*Shorea guiso* (Blanco) Blume).

- Các loài làm thuốc: Sâm bố chính (*Abelmoschus moschatus* Medic. ssp. *tuberosus* (Span.) Borss), Gạo (*Bombax ceiba* L.), Dâm bụt (*Hibiscus rosasinensis* L.).

- Nhiều loài lấy bóng mát và làm cảnh: Sao đen, Dầu rái, Dâm bụt, Phù dung (*Hibiscus mutabilis* L.)...

➤ Bộ Gai - Urticales (H. 188-195)

- Đặc điểm đặc trưng

Dạng sống rất đa dạng: gỗ lớn như Đa, gỗ nhỏ như Sy, bụi như Gai làm bánh, dạng cỏ như Rau pờ la, dây leo như Cơm lênh; gỗ có yếu tố mạch thủng lỗ hình thang. Lá đơn, luôn luôn có lá kèm. Trong lá có tế bào đá. Cây có mủ trắng như Sung, Vả hay nhũ dịch như Gai.

Hoa nhỏ, lưỡng tính hay đơn tính, thường hợp thành cụm hoa chùy như Gai, hay cụm hoa dạng túi như Sung, một số dạng đầu hay đuôi sóc như Dương; mẫu 6 - 4, bao hoa đơn. Hạt phấn nhiều lỗ. Bộ nhụy gồm 2 lá noãn hợp thành bầu trên, 1 ô. noãn có 2 vỏ bọc.

Quả bế, quả hạch hay quả phức như Mít, Dâu tằm.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 14$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

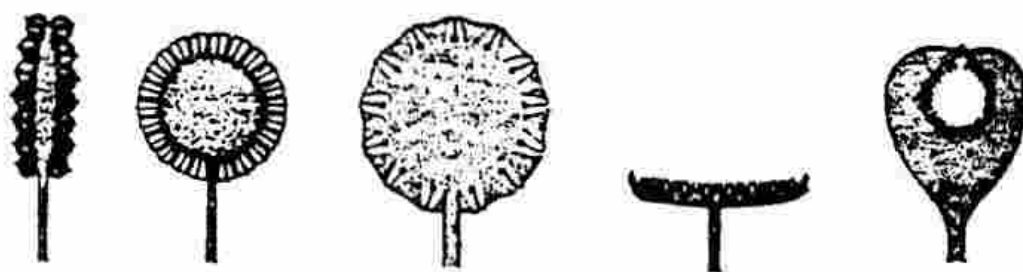
Bộ này xuất phát từ bộ Bông theo hướng tiêu giảm bao hoa, từ lưỡng tính trở thành hoa đơn tính thích nghi với lối thụ phấn côn trùng kiểu đặc biệt như ở chi Sung - *Ficus* hay thụ phấn nhờ gió như Dương.

Bộ này có 5 họ thuộc 2 phân bộ.

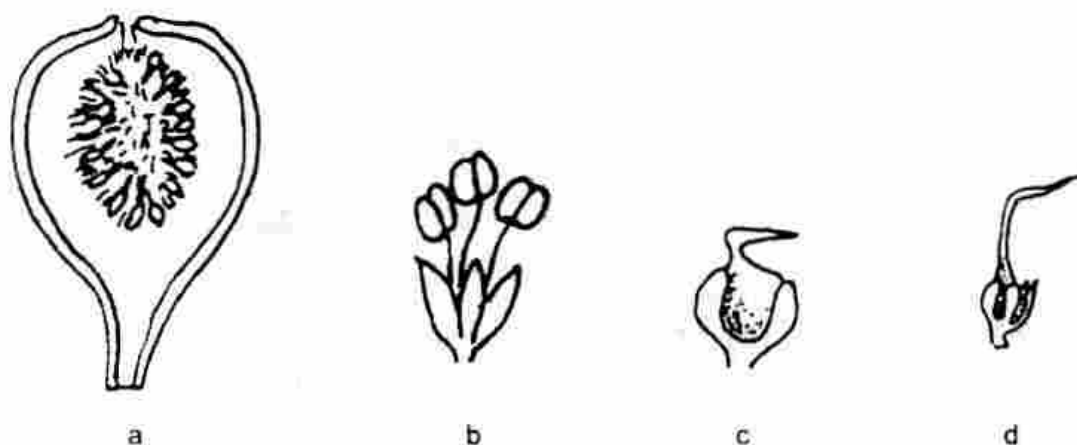
Phân bộ Du - Ulmineae: Họ Du - Ulmaceae là đại diện.

Phân bộ Gai - Urticineae: Có 3 họ: họ Dâu tằm - Moraceae, họ Gai mèo - Cannabaceae và họ Gai - Urticaceae.

Ở Việt Nam, họ Dâu tằm là họ phổ biến và có giá trị thực tiễn nhất. Đặc điểm đặc trưng nhất của nó là: cây có mủ trắng, lá luôn luôn có lá kèm thường các lá kèm rất lớn như búp mầu đỏ của Đa búp đỏ và khi rụng đi để lại gờ tròn vòng quanh cành, quả dạng quả phức (do cụm quả tạo nên): trần như quả Dâu tằm, dạng túi kín nhưng có lỗ ở đỉnh như quả Vả, Sung hoặc kín hoàn toàn như quả Mít, Chay. Chi lớn nhất là chi Sung (*Ficus*) đặc trưng quả dạng túi.

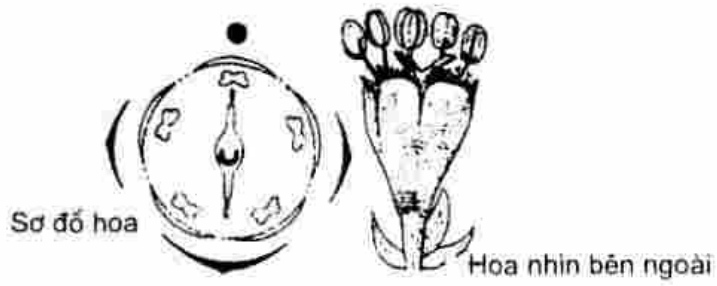
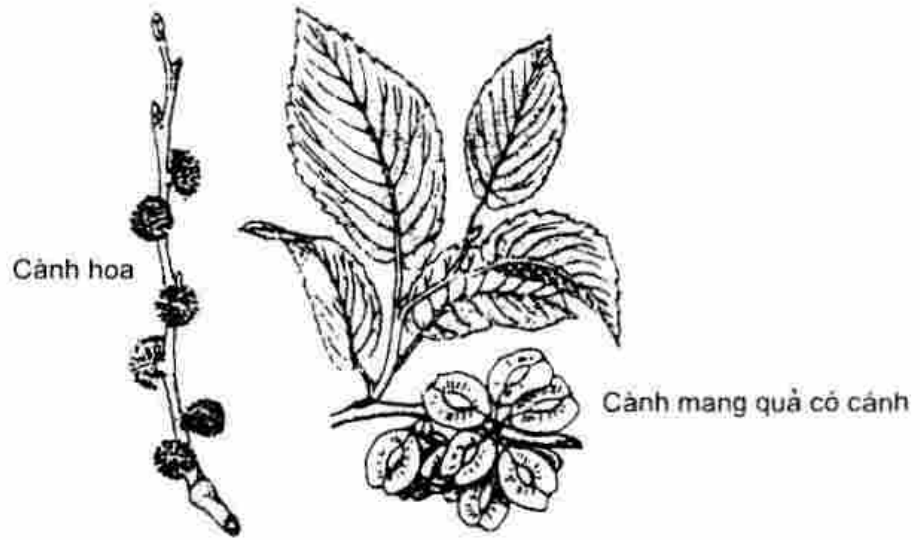


H 188. Sơ đồ cụm hoa của Moraceae

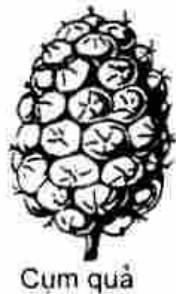
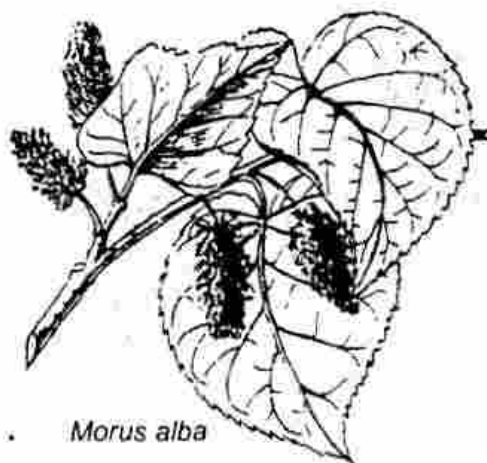
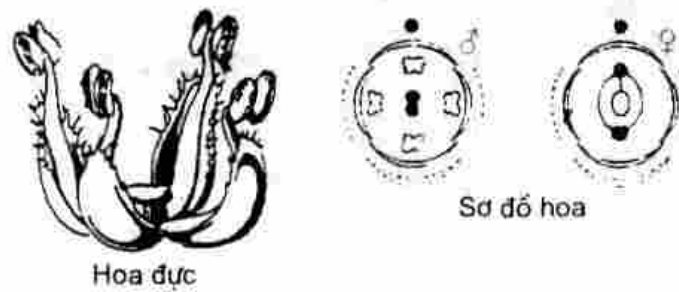


H. 189. Sung - *Ficus racemosa*

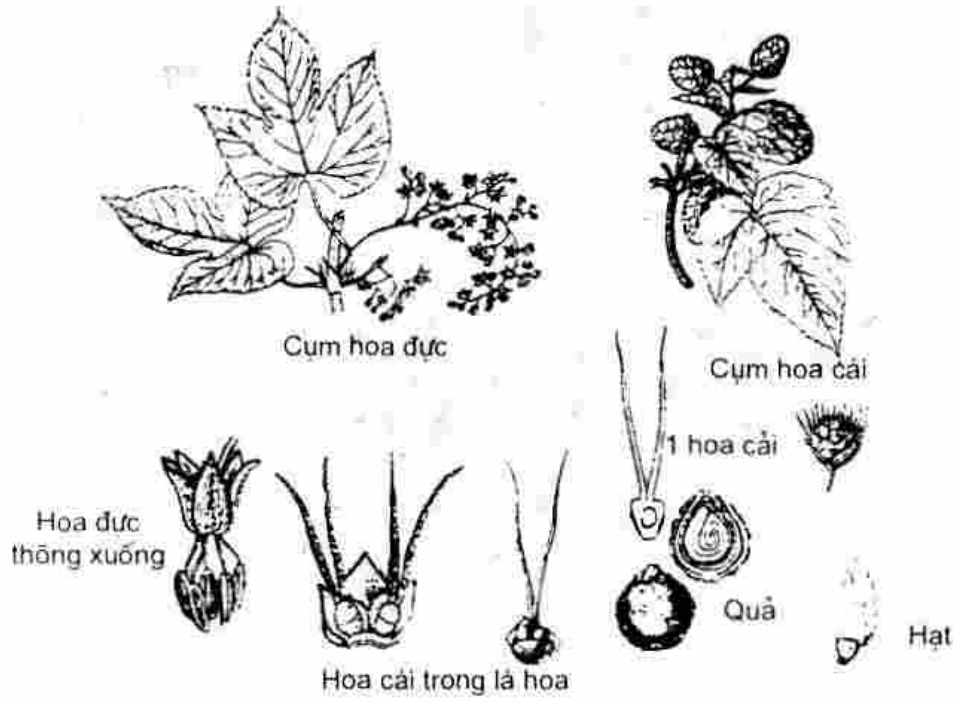
a- Cụm hoa, b- hoa đực, c- hoa cái vòi ngắn, d- hoa cái vòi dài



H.190. *Ulmus minor*



H.191. *Urticales - Moraceae*



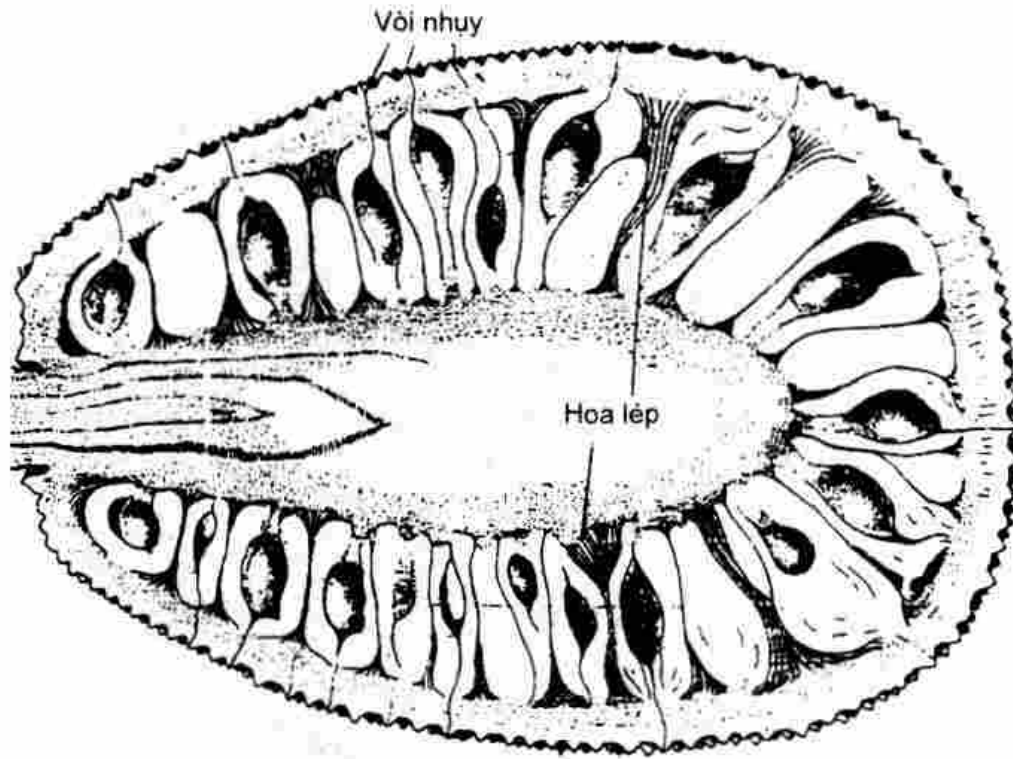
H. 192. *Humulus lupulus* - Urticales



H. 193. *Cannabis* - Urticales



H. 194. Urticales - Ulmaceae



H. 195. Moraceae - *Artocarpus heterophyllus*

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho quả ăn: Mít (*A. heterophyllus* Lam.), Chay mít (*A. parva* Gagnep.), Chay rắng (*A. tonkinensis* Gagnep.), Vả (*Ficus auriculata* Lour.), Dâu (*Morus alba* L.).

- Cây lấy gỗ nổi tiếng là Mít (*A. heterophyllus* Lam.).

- Nhiều loài làm cảnh hay lấy bóng mát: Sanh - si làm cảnh (*Ficus benjamina* L.), Si (*F. microcarpa* L.), Đa búp đỏ (*F. elastica* Roxb.), Đẻ (*F. religiosa* L.), Sêu (*Celtis sinensis* Pers.).

- Nhiều loài làm thuốc: Dâu tằm (*Morus alba* L.) lá, vỏ, rễ làm thuốc bổ, thuốc ngủ, Sung (*F. racemosa* L.) mủ chữa hen, Mỏ quạ (*Cudrania javaensis* Trecul) thân và lá dùng chữa mụn nhọt, Duối (*Streblus asper* Lour.).

- Cây làm hương bia: Húp lông (*Humulus lupulus* L.), cây có lá làm bánh như Gai (*Boechmeria nivea* (L.) Gaud.).

- Cây cho sợi và bột giấy: Sui (*Antiaris toxicaria* (Pers.) Leschen.), Hu (*Trema orientalis* (L.) Blume), Hu day (*T. angustifolia* Blume).

➤ Bộ Thầu dầu - Euphorbiales (H. 196 - 197)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây có mủ trắng hay có nhũ dịch có đủ dạng: gỗ như cây Nhội, bụi như Tai tượng, Cỏ tông đuôi lợn, dạng cỏ như Chó đẻ răng cưa, mọng nước như Xương rồng

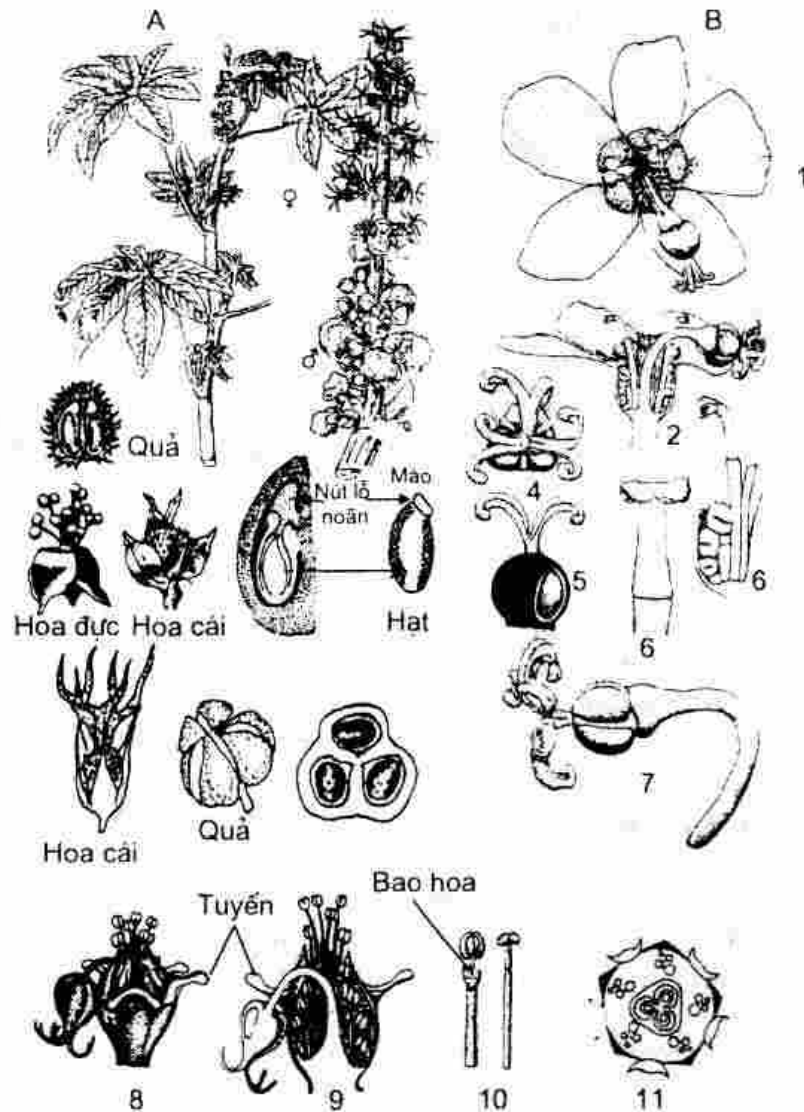
ba cạnh. Lá luôn luôn có lá kèm đôi khi biến thành gai như Xương rồng 3 cạnh, Xương rần, thường có các tuyến hay điểm tuyến ở gốc hay ở mép lá.

Hoa đơn tính, thường không có cánh hoa, mẫu 6 - 3, phần lớn có đĩa mật. Bầu phần lớn có 3 ô, mỗi ô 1 - 2 noãn, đính treo ở góc giữa, có 3 đầu nhụy hay bội số của 3.

Quả nang có ba mảnh hay bội số của 3, các đầu nhụy thường tồn tại trên quả. Khi khô thường mở theo các đường lưng hay theo vách và để lại trụ ở giữa. Hạt có nội nhũ chứa nhiều dầu.

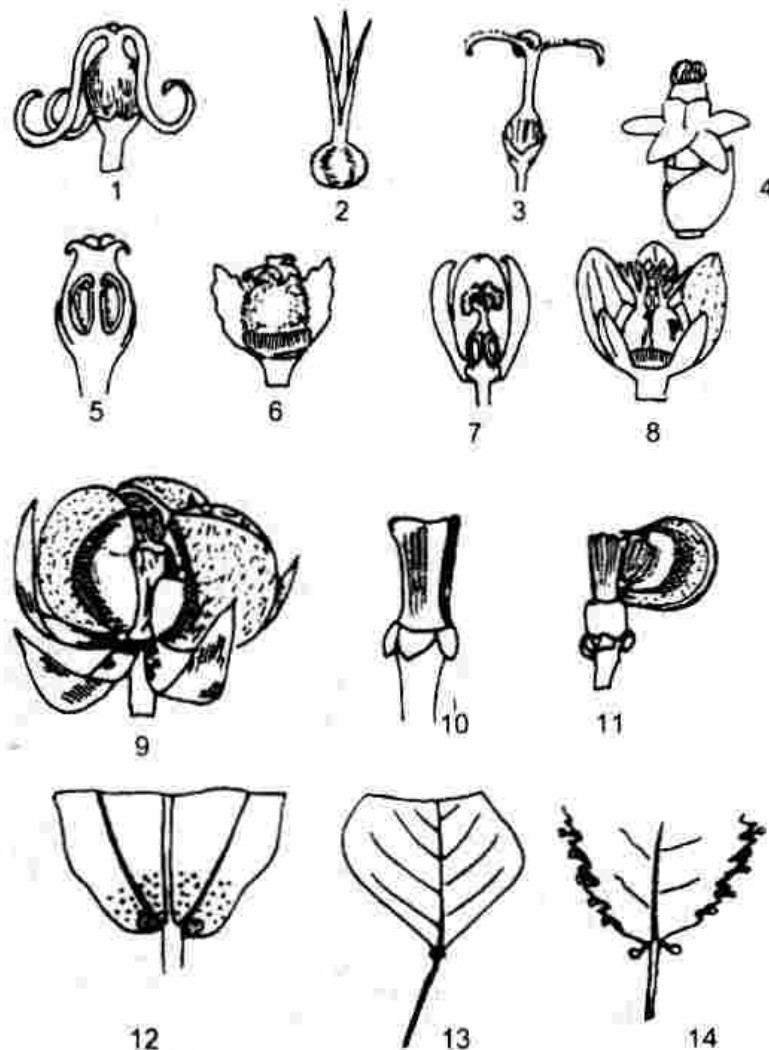
Hạt phần có hai kiểu: 3 rãnh - ora và kiểu "Croton".

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$ và 13.



H. 196. A- Cảnh lá, cụm hoa và cấu trúc hoa Thầu dầu - *Ricinus communis* L. và B- Cấu trúc hoa *Euphorbia*

- 1, 2, 8, 9 - Cụm hoa lưỡng tính gồm một hoa cái giữa với nhiều hoa đực xung quanh, bao quanh bởi 5 tuyến dạng cánh, 4-5, 7 - hoa cái có 3 vòi xẻ 2;
3, 6, 10 - hoa đực có một nhị có thể có bao hoa (10) hoặc không có (3, 6), 11 - sơ đồ cụm hoa



H 197. Một số dấu hiệu quan trọng của họ Thầu dầu
 1-8- Bộ nhụy với các dạng đầu nhụy chẻ 3 khác nhau,
 9-11- quả nang mở với các mảnh rơi đi nhưng trụ giữa vẫn tồn tại,
 12-14- các dạng tuyến lá khác nhau

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có quan hệ với bộ Bông, đặc biệt với họ Trôm và họ Đay. Mặt khác nó cũng có quan hệ với bộ Hoa tím, đặc biệt với họ Mùng quân. Tổ tiên của nó ở đâu đây giữa hai bộ đó.

Xu hướng tiến hóa của nó theo hướng tiêu giảm các thành phần của hoa trước hết là bao hoa và tạo thành hoa 1 vòng bao hoa và cuối cùng là hoa trần. Mặt khác nó có xu hướng tiêu giảm từ hoa lưỡng tính thành hoa đơn tính thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió và nhờ sâu bọ nhỏ: như kiến...

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này có 4 họ trong đó có 3 họ có ở Việt Nam: họ Chấn (Pandaceae), họ Đi kha (Dichapetalaceae), và họ Thầu dầu (Euphorbiaceae). Trong đó, họ Thầu dầu là họ lớn nhất với trên 6000 loài phân bố khắp thế giới, ở Việt Nam có hơn 400 loài.

- Nhiều loài cho nhựa, dầu béo như Cao su (*Hevea brasiliensis* H. B. K.), Trầu trôn (*Vernicia fordii* (Hemsl.) Airy Shaw), Trầu nhân (*Vernicia montana* Lour.), Lá (*Aleurites moluccana* Willd.), Thầu dầu (*Ricinus communis* L.), Đèn (*Cleidiocarpon cavaleriei* (Levl.) Airy Shaw).

- Cây cho bột: Sắn (*Manihot esculenta* Crantz.), cây làm rau ăn: Rau ngọt (*Sauropus androgynus* Merr.), cây ăn quả: Chùm ruột (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels), Me rừng (*P. emblica* L.), Dâu da (*Baccaurea ramiflora* Lour.), Dâu tiên (*B. silvestris* Lour.).

- Nhiều cây làm cảnh gồm các loài thuộc chi *Euphorbia*, *Acalypha*: Xương rắn (*E. milii* Ch. de Moulins), Xương rồng (*E. antiquorum* L.), Trạng nguyên (*E. pulcherrima* L.), Xương khô (*E. ticucalli* L.), Tai tượng (*Acalypha wilkesiana* L.), Tai tượng xanh (*A. hispida* Burm. f.), Ngũ sắc (*Codiaeum variegatum* (L.) Blume).

- Nhiều cây làm thuốc: Ba đậu (*Croton tiglium* L.), Khổ sâm (*C. tonkinensis* Gagnep.), Đơn đỏ (*Excoecaria cochinchinensis* Lour.), Cỏ sữa lá nhỏ (*Euphorbia thymifolia* L.), Cỏ sữa lá lớn (*E. hirta* L.), Chó đẻ răng cưa (*Phyllanthus urinaria* L.), Lở pơ té (*Croton crassifolius* Geisel.).

- Cây lấy gỗ: Nhội (*Bischofia javanica* Blume), Vạng trứng (*Endospermum chinense* Benth.).

▪ Phân lớp Hoa hồng - Rosidae

- Đặc điểm đặc trưng

Hoa lưỡng tính, mẫu 5, 5 vòng. Cánh hoa rời đính noãn góc giữa. Phân lớp này phân biệt với phân lớp Số là bộ nhị phát triển theo kiểu hướng tâm và ít có lối đính góc bên.

Phôi thẳng, không có ngoại nhũ. Nội nhũ không có tinh bột.

Có mặt các hợp chất Ellagaure, trihydroxyliesten, flavonoid, không có Bensylizochinolin-alcaloit.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất phát từ phân lớp Mộc lan và cùng chung nguồn gốc với phân lớp Số. Mặt khác đây là phân lớp phát sinh ra 2 phân lớp cao hơn là phân lớp Bạc hà (Lamiidae) và phân lớp Cúc (Asteridae) có cánh hợp thích ghi với thụ phấn nhờ côn trùng bằng sự tập trung hoa và phân hóa chức năng các hoa trong cụm hoa như ở Cúc hay bằng sự thay đổi cấu trúc và tiêu giảm thành phần hoa như Bạc hà.

Trong phạm vi phân lớp, xu hướng tiến hóa từ cây gỗ đến cây thảo, từ hoa 5 vòng đến hoa 4 vòng (liên bộ Hoa tán - Cornanae), từ hoa đều đến không đều (liên bộ Đậu - Fabanae) từ bầu trên đến bầu dưới (liên bộ Sim - Myrtanae, liên bộ Hoa tán - Cornanae).

- Phân loại

Theo hệ thống Takhtajan (1987) phân họ này gồm có 21 bộ: Cỏ tai hổ - Saxifragales, Cọng vó - Droserales, Hoa hồng - Rosales, Đước - Rhizophorales, Sim - Myrtales, Rong xương cá - Haloragales, Đậu - Fabales, Dây khế - Connarales, Bồ hòn - Sapindales, Cam - Rutales, Lanh - Linales, Phong lữ - Geraniales, Bóng nước - Balsaminales, Viễn chí - Polygalales, Chân danh - Celastrales, Đàn hương - Santalales, Táo ta - Rhamnales, Nhót - Elaeagnales, Cheo thui - Proteales, Nho - Vitales, Tú cầu - Hydrangeales, Sơn thù du - Cornales, Hoa tán - Apiales, Khuy áo - Pittosporales và Tục đoạn - Dipsacales. Ở đây chúng ta làm quen 11 bộ có gạch chân như trên.

➤ Bộ Cỏ tai hổ - Saxifragales

- Đặc điểm đặc trưng

Đại đa số là cây thảo với yếu tố mạch thủng lỗ đơn.

Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5, 2 vòng bao hoa và 1 - 2 vòng nhị, rời, hạt phần 3 rãnh - ora. Bộ nhụy có các lá noãn rời (gặp ở các đại diện nguyên thủy) hay hợp. Noãn đảo.

Hạt có nội nhũ, phôi nhỏ và thẳng.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này thấp nhất trong phân lớp, nên còn mang nhiều tính chất nguyên thủy như số lá noãn nhiều và rời, phôi bé, đỉnh noãn mép và noãn có 2 vỏ bọc. Họ Cunoniaceae có ở Tân Calêđôni và Nam Phi là nguyên thủy nhất.

Bộ này là bộ khởi nguyên phát sinh ra các bộ khác.

- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này là đối tượng để nghiên cứu mối quan hệ giữa phân lớp Hoa hồng với phân lớp Mộc Lan cũng như mối quan hệ phát sinh ra các bộ trong phân lớp.

Trong bộ có một vài cây được dùng để chữa bệnh như Thường sơn (*Dichroa febrifuga* Lour.), Hồ vĩ (*Saxifraga sarmentosa* L.). Một số cây làm cảnh như Tú cầu (*Hydrangea macrophylla* DC.).

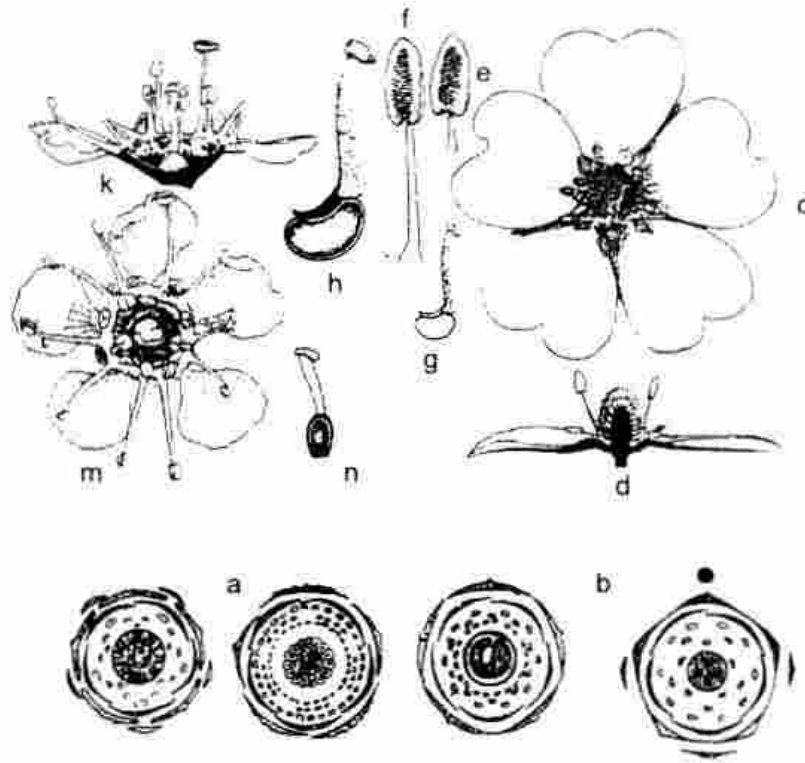
➤ Bộ Hoa hồng - Rosales (H. 198-199)

- Đặc điểm đặc trưng

Dạng sống rất đa dạng: cây gỗ như Lê, Táo tây; cây bụi như Hoa hồng; cây thảo như Đậu tây; bụi leo như Mâm xôi, nhưng chúng luôn luôn có lá kèm.

Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5 xếp vòng, phần lớn bộ nhụy có các lá noãn rời như Hoa hồng, Mâm xôi, Đậu tây; các lá noãn hợp tạo thành bầu dưới như Táo hay chỉ có một lá noãn tạo thành bầu trên như Đào, Mận. Noãn đảo, có hai vỏ bọc.

Có các chất gôm, triterpen và saponin.



H. 198. Họ Hoa hồng - Rosaceae

a-b- Sơ đồ hoa tứ bộ nhụy nhiều lá noãn đến ít, c-d- hoa nhìn từ hai hướng với đế lồi, nhị và lá noãn nhiều, e-f- hai dạng nhị, g, h, n- các dạng lá noãn, k-m- hoa nhìn từ hai hướng với đế lõm, bầu trên 1 ô (Eichler, A. Cronquist, 1981)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này cùng nguồn gốc với bộ Cỏ tai hổ. Đó là mắt xích trung gian nối liền phân lớp Sổ và Hoa hồng. Điều đó được thể hiện ở bộ nhụy có nhiều lá noãn, rời, xếp xoắn trên đế hoa lồi, nhị nhiều, một số có yếu tố mạch thẳng lỗ hình thang.

Xu hướng tiến hóa của chúng là giảm số lượng lá noãn từ nhiều như phân họ Hoa hồng, xuống còn 1 như ở phân họ Mận, từ bầu trên như ở phân họ Mận tiến tới bầu dưới như Táo tây.

Bộ này có 3 họ nhưng ở Việt Nam chỉ có 2 họ: Cám - Chrysobalanaceae và Hoa hồng - Rosaceae. Họ Hoa hồng là họ lớn nhất và quan trọng nhất và chính trong đó có sự phân hóa rõ rệt. Vì thế nó được chia thành 3 phân họ chính:

Phân họ Hoa hồng - Rosoideae: Phân họ này bao gồm các đại diện như Hoa hồng, Dâu tây, Mâm xôi, Ngấy. Đặc trưng của phân họ này là bộ nhụy có nhiều lá noãn rời dính trên đế hoa lõm như ở Hoa hồng, đế hoa lồi như ở Dâu tây và quả của chúng là quả kép (xem quả Mâm xôi mỗi "Hạt đỏ" là một đại do một lá noãn tạo nên. Tất cả các đại tạo thành 1 quả kép).

Phân họ Táo tây - Maloideae: Phân họ này bao gồm các đại diện Táo tây, Lê, Mắc cọt, Táo mèo. Đặc trưng của phân họ này là bộ nhụy gồm 5 lá noãn hợp tạo thành bầu dưới và quả nạc.

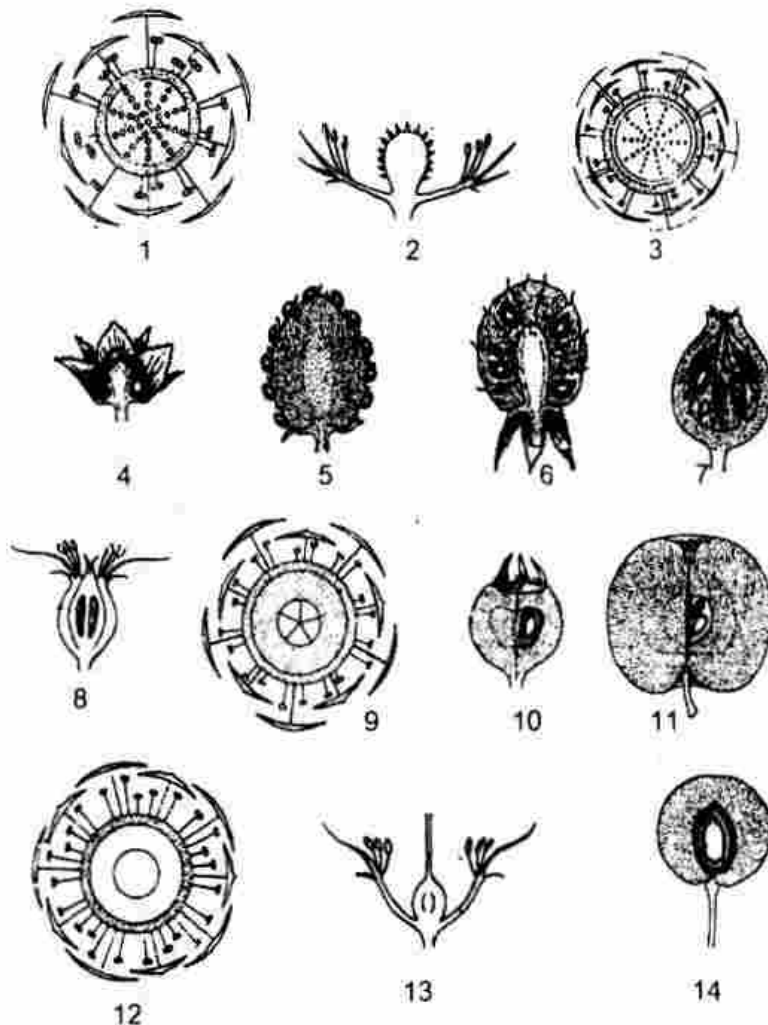
Phân họ Mận - Prunoideae: Phân họ này gồm Đào, Mận, Mơ. Đặc trưng của phân họ là bầu trên, 1 ô và quả hạch.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Bộ này có nhiều loài cây ăn quả: Mơ (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.), Mận (*Prunus salicina* Lindl.), Đào (*P. persica* (L.) Batsch.), Táo tây (*Malus domestica* Borkh.), Lê (*Pyrus pyrifolia* (Buch.-Ham.) Nakai), Mắc cọt (*P. pashia* Buch.-Ham. ex D. Don), Dâu tây (*Fragaria vesca* L.), Sơn trà nhật bản (*Eriobotrya japonica* Lindl.).

- Nhiều cây cảnh: Hoa hồng (*Rosa chinensis* Jacq.), Đào (*P. persica* (L.) Batsch.), Tầm xuân (*Rosa multiflora* Thunb.).

- Nhiều cây làm thuốc: quả và hạt Mơ, hoa của Hồng bạch, lá, vỏ cây Đào, lá Ngấy hương (*Rubus cochinchinensis* Tratt.), Dâu núi (*Fragaria indica* Andr.), Long nha thảo (*Agrimonia eupatoria* L.), Kim anh (*Rosa laevigata* Michaux).



H. 199. Sơ đồ cấu tạo hoa của 3 phân họ Rosoideae, Prunoideae, Maloideae thuộc họ Rosaceae:

1-7- Phân họ Rosoideae (1. *Potentilla*, 2. *Fragaria*, 6. *Rubus*, 7. *Rosa*); 8-11- Phân họ Maloideae (8-9- hoa *Malus*, 10-11- quả *Malus*); 12-14- Phân họ Prunoideae (12-13- hoa *Prunus*, 14- quả *Prunus*) (D. Vodenhitrarov, 1975; Fr. Ehrendorfer, 1971; R. Wettstein, 1935; C. Forter, 1959).

➤ **Bộ Đước - Rhizophorales (H. 200)**

- Đặc điểm đặc trưng

Thân gỗ, mọc ở bờ biển, có rễ chống và rễ hô hấp. Lá mọc đối, có lá kèm. Yếu tố mạch thủng lỗ hình thang.

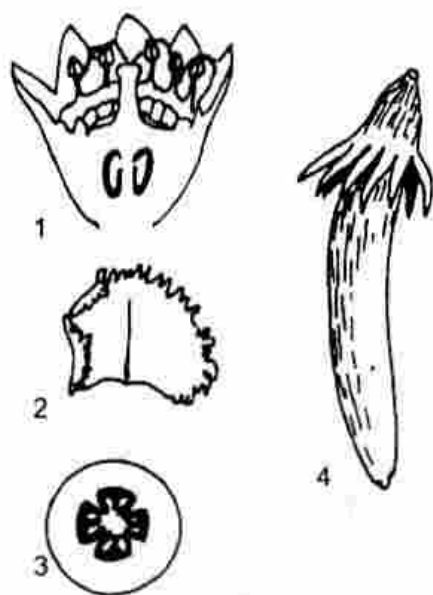
Cụm hoa xim. Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 4 - 5, có cánh hoa dễ rụng và các lá đài bền và dày, nhị nhiều. Bầu dưới, mỗi ô 2 noãn.

Quả mang đài tồn tại, hạt nảy mầm trên cây với rễ mọc dài hình trụ trước khi rụng.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có quan hệ với bộ Sim (Myrtales) qua họ Bàng lã (Lythraceae) nhưng được phân biệt bởi sự vắng mặt li be, gỗ phần lớn thủng lỗ hình thang và vắng mặt máu 3 hồng mà thay bằng máu 1 hồng.

Bộ này có 2 họ, trong đó họ Đước (Rhizophoraceae) là họ lớn nhất có trên 140 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới dọc theo các bờ biển. Ở Việt Nam có 12 loài, trong đó có 10 loài mọc dọc theo bờ biển và 2 loài của *Carallia* mọc trong đất liền.



H. 200. Bộ Đước - Rhizophorales
1- Hoa cắt dọc, 2- cánh hoa,
3- bầu cắt ngang, 4- rễ mầm của quả Đước



H. 201. Bộ Sim - Myrtales: Hoa Bạch đàn
1- Nụ, 2- lát cắt dọc, 3- hoa nở, 4- quả non

- Ý nghĩa thực tiễn

Các loài trong bộ này chủ yếu là cây chắn gió, bảo vệ bờ biển, cố định phù sa, làm tăng thêm diện tích đất liền, mở rộng lãnh thổ.

Nhiều loài cung cấp gỗ, đặc biệt cung cấp than và tanin: Chi Đước (*Rhizophora*) có các loài Đước (*R. conjugata* L.), Đước xanh (*R. mucronata* Lam.), Đước trắng (*R. stylosa* Griff.) là phổ biến nhất, chi Vẹt (*Bruguiera*) có Vẹt (*B. gymnorrhiza* (L.) Sav.), Vẹt dù (*B. sexangula* (Lour.) Poir.), chi Trang (*Kandelia*) có 1 loài (*K. rheedei*

(L.) Wight et Arnott), chi Dà (*Cerriops*) có loài *C. tagal* (Perr.) Rob và chi Răng cưa (*Carallia*) có 3 loài: *C. brachiata* (Lour.) Merr., *C. eugenioidea* King và *C. lancaefolia* Roxb.

➤ **Bộ Sim - Myrtales (H. 201-202)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thân gỗ, yếu tố mạch thủng lỗ hình thang (Sim) nhưng phần lớn thủng lỗ đơn. Trong thân có 2 vòng libe: ngoài và trong. Lá mọc đối, đôi khi mọc cách đó là hiện tượng thứ sinh như ở Bạch đàn (*Eucalyptus*).

Cụm hoa xim với các hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5 - 4, có các cánh hoa có màu sắc, có nhị nhiều (Roi, Sim, Ổi) trừ họ Mua (*Melastomaceae*). Noãn nhiều, đính góc giữa. Quả phần lớn là quả thịt (Sim, Roi, Ổi) hay quả khô (Bạch đàn).

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Cỏ tai hổ (*Saxifragales*) đặc biệt từ họ *Cunoniaceae*.

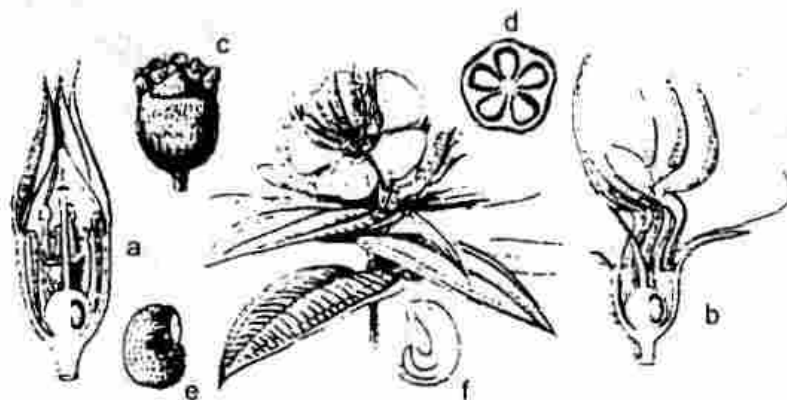
Xu hướng tiến hóa trong phạm vi bộ là thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng và có quá trình phân hóa chuyển từ bầu trên như ở họ Bằng lăng (*Lythraceae*) đến bầu giữa như họ Mua (*Melastomaceae*) và cuối cùng là bầu dưới như ở họ Sim (*Myrtaceae*).

Bộ này có 14 họ. Việt Nam có 12 họ, trong đó 3 họ quan trọng nhất: Bằng lăng, Mua và Sim.

Họ Bằng lăng - *Lythraceae* : Họ này phân biệt với các họ khác bởi vỏ thân trắng, có bạnh vè; cánh hoa bị nhàu nát trong nụ; bầu trên.

Họ Mua - *Melastomaceae*: Hoa có số lượng nhị ít dưới 10 dạng đòn bẩy và thường có nhị lép; bầu giữa.

Họ Sim - *Myrtaceae*: Hoa có nhiều nhị và bầu dưới.



H. 202. *Melastoma malabathricum* L. (*Melastomataceae*)

a - Hoa cắt dọc chưa nở, b- hoa nở, c- quả, d- bầu cắt ngang, e- hạt, f- hạt cắt dọc (Baillon)

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài trong bộ cho gỗ: Bằng lăng (*Lagerstroemia calyculata* Kurz), Săng lẻ (*L. tomentosa* Presl.) cho gỗ đóng thuyền, Bạch đàn trắng (*Eucalyptus*

camaldulensis Dehnh.), Bạch đàn lá liễu (*E. excerta* F. Muell.), Bạch đàn sừng tròn (*E. tereticornis* J. E. Smith).

- Các loài cho tinh dầu: Tràm (*Melaleuca cajuputi* Powel.), Chổi xé (*Baeckia frutescens* L.), Bạch đàn chanh (*E. citriodora* Hook. f.).

- Các loài cho quả ăn: Ổi (*Psidium guajava* L.), Roi (*Syzygium jambos* (L.) Alston), Roi trắng (*S. semarangense* (Blume) Merr. and Perry.), Sim (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.).

- Cây làm cảnh: Tử vi (*Lagerstroemia indica* L.), Tử vi tàu (*L. flosreginae* Roxb.), Lật (Ổi tàu) (*Psidium cujavillus* Burm. f.).



H. 203. Vài - *Litchi chinensis*



H. 204. Cẩm lai bà rịa - *Dalbergia bariaensis*
1- Cành mang lá, 2- quả

➤ Bộ Đậu - *Fabales* (H. 204 - 206)

- Đặc điểm đặc trưng

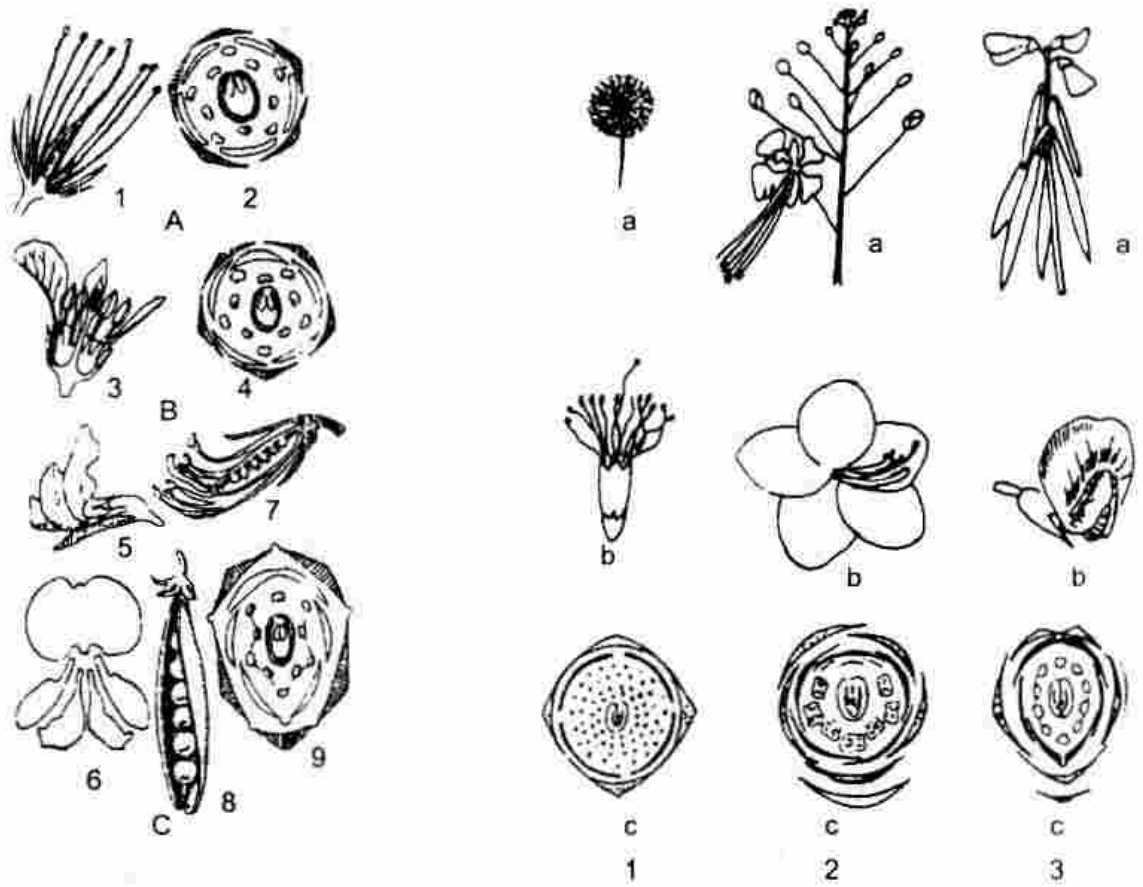
Cây rất đa dạng từ cây gỗ lớn (Lim, Gụ, Cẩm xe), cây bụi (Cốt khí) đến cây thảo (Lạc, Đậu các loại), dây leo (Đậu ván, Sắn dây) thậm chí dây leo gỗ rất to (Bàm bàm hay Dây huyết dướng), nhưng luôn luôn có lá kép lông chim, mọc cách và có lá kèm. Yếu tố mạch thủng lỗ đơn. Rễ thường có nốt sần đặc biệt 2 phân họ Đậu và Trinh nữ.

Hoa lưỡng tính, mẫu 5 có 5 vòng: $K_5 C_5 A_{5+5} G_2$. Cánh hoa có màu sắc sặc sỡ, có thể đối xứng tỏa tròn, cánh hoa xếp nối tiếp nhau (phân họ Trinh nữ) hay đối xứng hai bên và cánh hoa xếp chồng lên nhau (phân họ Vang và Đậu). Hạt phần 3 rãnh - ora. Nhị tự do hay xếp thành nhóm (9+1 như Đậu). Bầu trên, 1 ô, nhiều noãn dính góc bên. Tuyến mật tồn tại.

Quả dạng quả đậu. Hạt có phôi lớn và thẳng thường không có nội nhũ.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.

Các chất dự trữ trong hạt là protein, trong các bộ phận khác có chất gôm, chất nhầy và alcaloit.



H. 205. Cấu trúc hoa bộ đậu

Mimosoideae (A): 1- Hoa bồ đọc, 2- hoa đố.
 Caesalpinioideae (B): 3- hoa bồ đọc, 4- hoa đố.
 Faboideae (C): 5- hoa, 6- các dạng cánh tràng của một hoa, 7- bồ đọc bộ nhị và nhụy, 8- quả đậu mở, 9- hoa đố

H. 206. Sự khác nhau của 3 phân họ

Phân họ Trinh nữ - Mimosoideae (1: a,b,c)
 Phân họ Vang - Caesalpinioideae (2: a,b,c)
 Phân họ Đậu - Faboideae (3: a,b,c)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ Cỏ tai hổ (Saxifragales), đặc biệt lý thú là giữa bộ này và họ Cunoniaceae trong bộ Cỏ tai hổ có sự hình thành lỗ noãn giống nhau. Tuy nhiên bộ này tiến bộ hơn, thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng cao như hoa có cấu tạo đối xứng 2 bên, đặc biệt có cánh trên cùng phát triển mạnh và có màu sắc sặc sỡ để hấp dẫn côn trùng. Bên cạnh đó bộ này yếu tố mạch thủng lỗ đơn và hạt có phôi to và không có nội nhũ...

Bộ này trước đây chia làm 3 họ nhưng hiện nay người ta coi chỉ có 1 họ duy nhất với 3 phân họ: Vang, Trinh nữ và Đậu. Chúng phân biệt nhau theo mức độ tiến hóa.

Phân họ Vang - Caesalpinioideae: Cụm hoa chùy, hoa đối xứng 2 bên, hoa nụ xếp dạng thìa (cánh hoa trên cùng ở trong, 2 cánh dưới cùng ở ngoài), hầu như rễ không có nốt sần.

Phân họ Trinh nữ - Mimosoideae: Cụm hoa hình đầu, hoa đều, hoa nụ xếp dạng nối tiếp nhau (van), rễ có nốt sần.

Phân họ Đậu - Faboideae: Cụm hoa chùy, hoa đối xứng 2 bên, hoa nụ dạng cỏ (cánh hoa trên cùng lớn và bao trùm ở ngoài cùng, 2 cánh dưới cùng bé và ở trong cùng), rễ có nốt sần.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho gỗ tốt: Lim (*Erythrophloeum fordii* Oliv.), Gụ (*Sindora cochinchinensis* Baill.), Cẩm xe (*Xylia delabriformis* Benth.), Cẩm lai (*Dalbergia bariaensis* Pierre), Trắc (*D. cochinchinensis* Pierre), Dáng hương (*Pterocarpus macrocarpus* Kurz), Cà te (*Azelia xylocarpa* (Kurz) Craib), Xoay (*Dialium cochinchinensis* Pierre).

- Nhiều loài làm thực phẩm: Lạc (*Arachis hypogea* L.), Đậu cô ve (*Phaseolus vulgaris* L.), Đậu tương (*Glycine max* (L.) Merr.), Đậu xanh (*Vigna radiata* (L.) Wilcz.), Đậu trắng = Đậu trứng quốc (*V. unguiculata* (L.) Walp. ssp. *cylindrica* (L.) Verdc.), Đậu dũa (*V. unguiculata* ssp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.), Đậu vắn (*Lablab purpureus* (L.) Sweet), Củ đậu (*Pachyrhizus erosus* (L.) Urb.), Đậu hà lan (*Pisum sativum* L.), Sắn dây (*Pueraria thomsonii* Benth.), Me chua (*Tamarindus indica* L.)...

- Nhiều cây làm thuốc: Cam thảo bắc (*Glycyrrhiza uralensis* Firch.) thuốc ho, Phá cổ chỉ (*Psoralea corylifolia* L.) thuốc bệnh ngoài da, Vông nem (*Erythrina variegata* L.) thuốc ngủ, Tô mộc (*Caesalpinia sappan* L.) thuốc đau bụng và nhuộm đỏ, Thảo quyết minh (*Cassia tora* L.) thuốc an thần, Muồng trâu (*C. alata* L.) chữa hắc lao, Bồ kết (*Gleditsia fera* (Lour.) Merr.) dùng quả gội đầu và xông khi bị ngứa, Hoa hòe (*Sophora japonica* L. f.) hạ huyết áp.

- Nhiều loài có tác dụng cải tạo đất: Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis* A.Cunn. ex Benth.), Keo tai tượng (*A. mangium* Willd.), Keo dậu (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit), nhiều loài trong chi *Desmodium*, *Crotalaria* mọc dại trên đồng cỏ. Cây nổi tiếng dùng trồng trên nương chè là Cốt khí (*Tephrosia candida* (Roxb.) DC.) và Muồng đen (*Cassia siamea* Lam.).

➤ Bộ Bồ hòn - Sapindales (H. 203, 208)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ (Vải, Nhãn) ít khi có dạng dây leo thảo (Tầm phồng), có yếu tố mạch thủng lỗ đơn. Lá kép lông chim hay chân vịt, không có lá kèm, máu có 3 hồng.

Hoa đều, lưỡng tính hay đơn tính, bé, tập trung thành chùy (do đó có tên gọi là nhãn lồng). Hoa mẫu 5 - 4, có 2 vòng bao hoa: $K_{4,5} C_{4,5} A_{8,10} G_{(2,3)}$. Hạt phần có 3 rãnh-ora. Bộ nhụy gồm 3 - 2 lá noãn hợp, tạo thành bầu trên. Địa mặt thường ở ngoài nhị trừ họ Thích - Aceraceae và họ Côi - Staphyleaceae. Noãn cong, 2 vỏ bọc, phôi tâm nạc, nội nhũ nhân.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có nguồn gốc chung với bộ Dây khế (Connarales) và bộ Đậu (Fabales) và xuất phát từ họ Cu nô (Cunoniaceae) trong bộ Cỏ tai hổ (Saxifragales).

Bộ này có 13 họ. Ở Việt Nam có 5 họ:

Họ Kẹn (Hippocastanaceae): Lá kép chân vịt nhiều lá chét, mọc đối, quả có gai dài và nhiều.

Họ Thích (Aceraceae): Lá đơn phân thùy, mọc đối. Quả có 2 đại có cánh dẹt xòe ra hai bên.

Họ Côi (Staphyleaceae): Lá kép lông chim lẻ, mọc đối, gỗ có mùi salixilat.

Họ Bồ hòn (Sapindaceae): là họ quan trọng nhất chủ yếu cây gỗ, lá kép lông chim chẵn, các lá chét thường mọc lệch nhau trừ *Alophyllus*, hoa nhỏ thường đa tính, hạt có áo hạt. Quả thường phát triển lệch do 2 ô bị thui.

Họ Thanh phong (Sabiaceae): Lá đơn nguyên hay lá kép, dày, có cuống dài, mọc cách, hoa lưỡng tính với nhị mọc đối diện với cánh hoa.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho quả ăn: Vải (*Litchi chinensis* Sonn.), Chôm chôm (*Nephelium lappaceum* L.), Vải thiều (*N. bassacense* Pierre), Nhãn (*Dinocarpus longan* Lour.).

- Cây cho saponin làm xà phòng: Bồ hòn (*Sapindus mukorossi* Gaertn. f.).

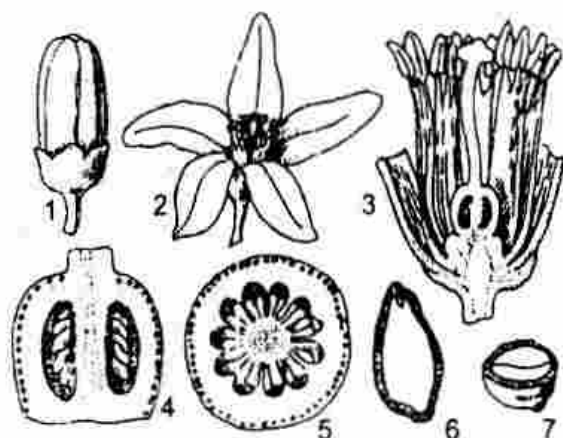
- Cây làm cảnh: Kẹn (*Aesculus chinensis* Bunge), các loài Thích (*Acer* spp.).

➤ Bộ Cam - Rutales (H. 207, 209 - 212)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây gỗ (Bưởi) hay cây bụi (Chè ba), phần lớn có lá kép lông chim (Quất hồng bì), không lá kèm. Trong thân có túi chứa tinh dầu (Cam, Chanh) hay nhựa (Trám).

Hoa đều, lưỡng tính, có 2 vòng bao hoa, 2 vòng nhị và 1 vòng nhụy (hoa Bưởi). Hạt phấn 3 rãnh - ora. Đĩa mật hình vành khăn nằm giữa nhị và nhụy. Bầu trên thường nhiều ô với nhiều noãn đính góc giữa (xem số múi bưởi với các hạt của nó). Noãn có 2 vỏ bọc. Hạt có nội nhũ.



H. 207. Cấu trúc hoa *Citrus*;
1- Nụ hoa, 2- hoa nở, 3- hoa cắt dọc
4- bầu cắt dọc, 5- bầu cắt ngang,
6-7- hạt cắt dọc và ngang.



H. 208. Vị trí tuyến mật trong hoa và áo hạt ở bộ Bồ hòn - Sapindales

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này bắt nguồn từ bộ Hoa hồng - Rosales theo hướng hoa đều, mẫu 5, với lõi định noãn góc giữa, thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng.

Bộ này có 15 họ, ở Việt Nam có 7 họ, trong đó có 4 họ lớn và quan trọng nhất:

Họ Cam - Rutaceae: Thân lá thường có tinh dầu thơm, đặc biệt lá có tuyến mờ thơm, bầu nhiều ô hoặc 5 - 4 - 1 (H. 209, 210).

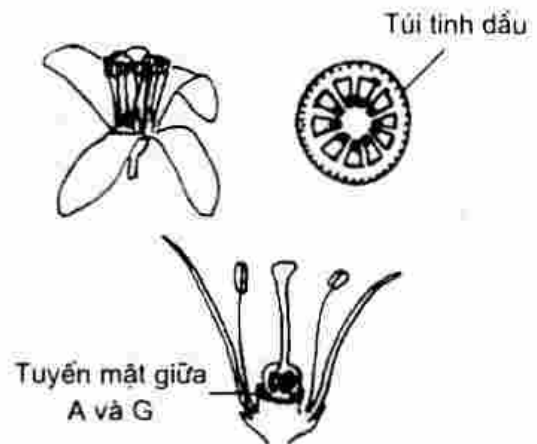
Họ Xoan - Meliaceae: Lá kép lông chim lẻ, không có tuyến thơm; nhị hàn liền thành ống, các bao phấn dính ở mặt trong; bầu 2 - 5 ô, mỗi ô 2 noãn (H. 212).

Họ Trám - Burseraceae: Thân có nhựa mủ thơm mùi trầm; lá kép lông chim lẻ, tiết tinh dầu thơm; các lá đài luôn luôn hợp; bầu 3 ô, mỗi ô 2 noãn; quả hạch có vỏ quả trong hóa gỗ dày chứa 3 hạt.

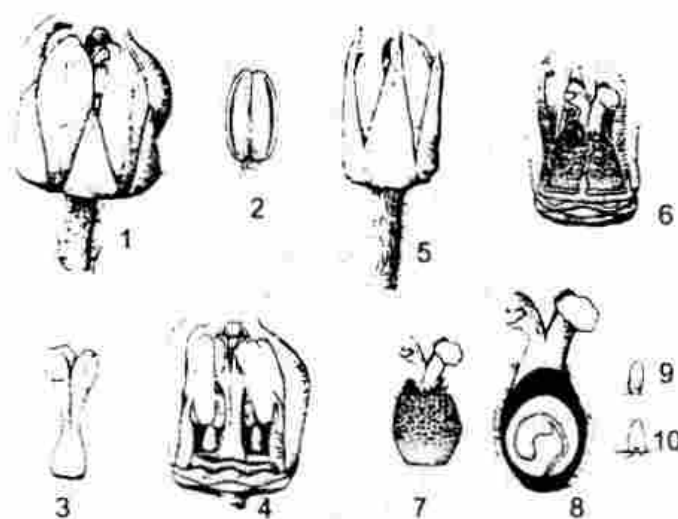
Họ Đào lộn hột - Anacardiaceae: Thân và lá có tinh dầu thơm mùi sấu nhưng phân biệt bởi trong hoa có nhị lép, bầu nhiều ô nhưng chỉ 1 có noãn và quả hạch (H. 211).



H. 209. Cấu trúc hoa *Ruta graveolens*

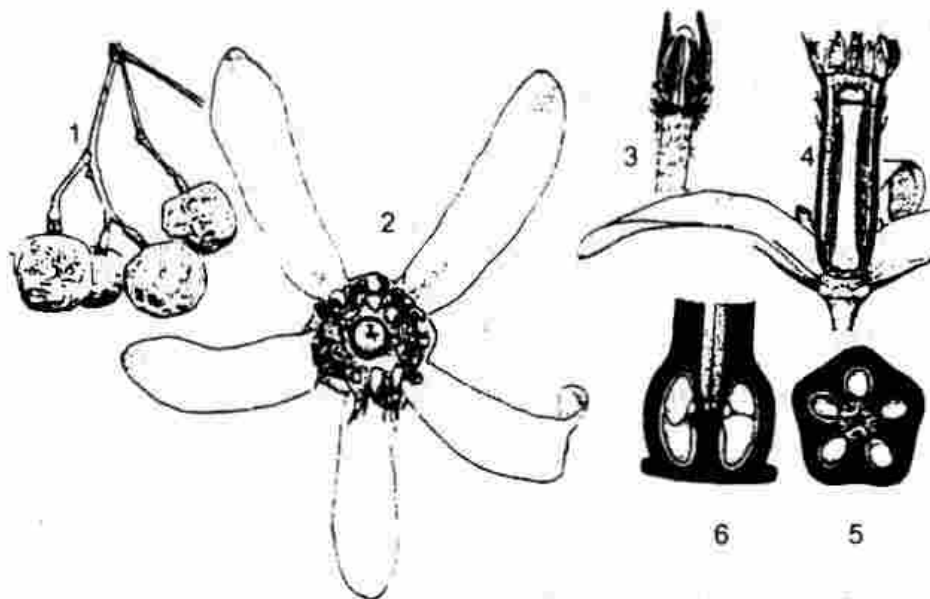


H. 210. Cấu trúc hoa bưởi



H. 211. Cấu trúc hoa họ Đào lộn hột

1- Hoa đực nhìn bên; 2- nhị; 3- nhị lép; 4- hoa nhìn bên bỏ bao hoa để lộ nhị, đĩa mật, nhị lép, 5- hoa cái nhìn bên, 6- hoa cái nhìn bên bỏ bao hoa để lộ bầu và vòi, 7-8- nhị, 9-10- nhị lép



H. 212. Họ xoan - Meliaceae: *Melia azedarach*
 1- Quả; 2- hoa; 3- nhị; 4- hoa cắt dọc; 5-6 - bầu cắt ngang và dọc

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho quả ăn: Sấu (*Dracontomelum duperreanum* Pierre), Xoài (*Mangifera indica* L.), Muỗm (*M. foetida* Lour.), Quáo (*M. reba* Pierre), Bưởi (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.), Cam chanh (*C. sinensis* (L.) Osbeck), Chanh tây (*C. lemon* (L.) Burm. f.), Cam giấy, Quít (*C. reticulata* Lour.), Cam sành (*C. reticulata* var. *nobilis* Lour.), Trám trắng (*Canarium album* Reausch.), Trám đen (*C. tramdenum* Dai et Jakov.).

- Các loài cho gỗ: Xà cừ (*Khaya senegalensis* A. Juss.), Gội trắng (*Aphanamixis grandifolia* Blume), Gội (*Aglaia gigantea* Pierre), Xoan (*Melia azedarach* L.), đặc biệt nổi tiếng là Lát hoa (*Chukrasia tabularis* A. Juss.).

- Các loài cho nhựa: Sơn (*Rhus succedanea* L.), Điều (*Anacardium occidentale* L.), Trám trắng (*C. album* Raeusch.).

- Cây làm cảnh hay bóng mát: Cành thẵng (*Feroniella lucida* (Scheff.) Sw.), Quất (*Citrofortunella microcarpa* (Bunge) Wijnands), Ngâu (*Aglaia duperreana* Pierre), Ngâu tàu (*A. odorata* Lour.), Sấu (*Dracontomelum duperreanum* Pierre), Dầu da xoan (*Spondias lakonensis* Pierre).

- Những loài làm thuốc: Hoàng lục (*Zanthoxylum nitidum* DC.), Xuyên tiêu (*Z. piperatum* DC.), Ngũ bội tử (Muối) (*Rhus chinensis* Mill.), Quất rừng (*Atalantia roxburghiana* Hook. f.).

➤ Bộ Chân danh - Celastrales

Bộ này được đặc trưng bởi cành có góc, lá mép có răng tù, cụm hoa xim 2 ngã, hoa nhỏ lưỡng tính, mẫu 4-5, 4 vòng: $K_{4-5} C_{4-5} A_{4-5} G_{(2-5)}$, có tuyến mật.

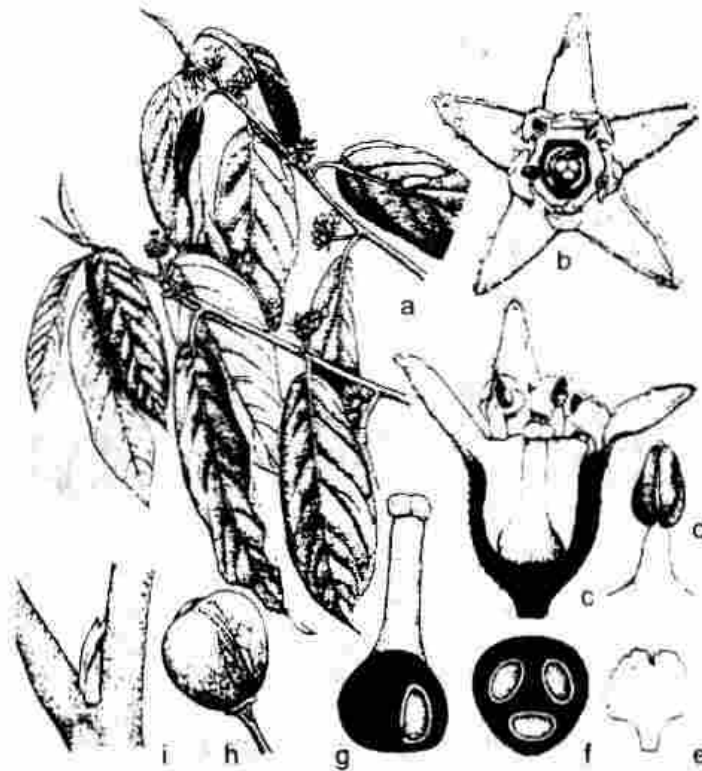
Bộ này có hai họ quan trọng:

Họ Bùì - Aquifoliaceae: Cụm hoa xim dạng tán ở nách lá, hoa đơn tính, chùm quả dạng tán.

Họ Chân danh - Celastraceae: Cụm hoa xim 2 ngã rõ, hoa lưỡng tính hay tạp tính, quả có 3 thùy, khi khô thường tách ra có hạt với áo hạt màu đỏ.

➤ **Bộ Táo ta - Rhamnales (H. 213)**

Bộ này có một họ là Táo ta - Rhamnaceae. Đặc trưng của họ là hoa cụm ở nách, mẫu 5, 4 vòng, bầu trên, quả hạch nac. Đại diện là cây Táo ta (*Rhamnus mauritiana* Lam.) có quả ăn, dây Đòn gánh (*Gouania leptostachya* DC.) chữa sưng tấy, dây Đổng bia (*Ventilago* spp.) chữa đường cao trong máu.



H. 213. *Rhamnus carolinianus*: a- cành lá và hoa, b- hoa nhìn trên xuống với 5 lá đài lớn và 5 cánh hoa bé, 5 nhị và 3 đầu nhụy, c- hoa cắt dọc, d- nhị, e- cánh hoa, f- bầu cắt ngang, g- bầu cắt dọc 1 phần, h- quả, i- đốt với lá kèm (Cronquist, 1981)

➤ **Bộ Nho - Vitales (H. 214)**

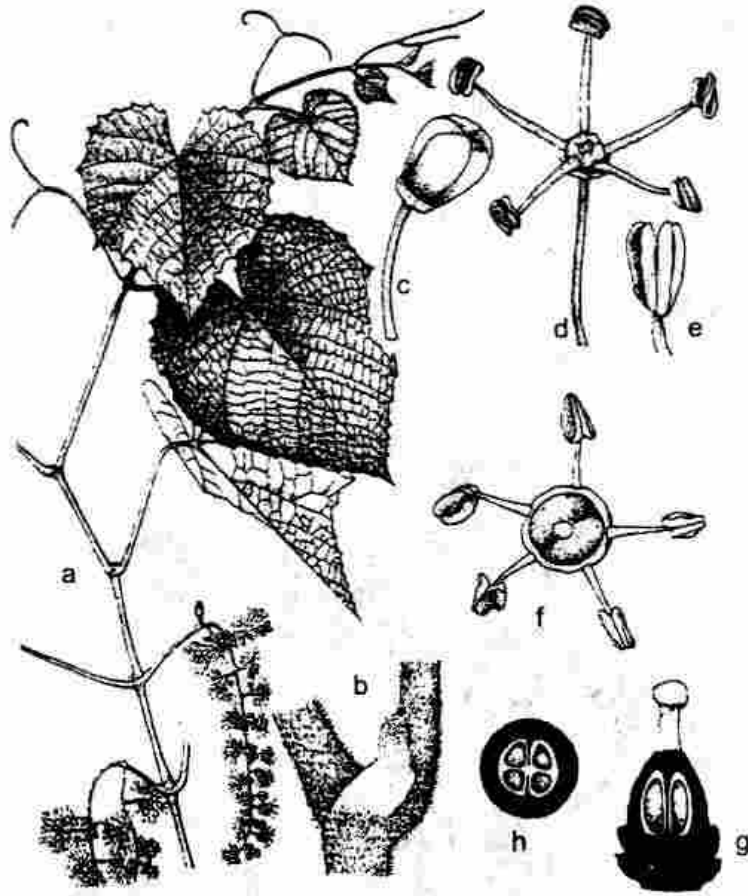
Đặc điểm đặc trưng: Dây leo gỗ hay cây bụi, có lá đơn hay kép chân vịt hoặc lông chim. Cụm hoa xim dạng tán hay ngù. Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 4-5, 4 vòng. Quả mọng.

Bộ này có hai họ:

Họ Nho - Vitaceae: Dây leo gỗ, với tua cuốn mọc đối diện với lá và xẻ 2 ở đỉnh, lá đơn hay kép chân vịt 3-7 lá chét.

Họ Gối hạc - Leeaceae: Cây bụi có đốt phình to, lá kép lông chim nhiều lần.

Các đại diện nổi tiếng: Nho (*Vitis vinifera* L.), cây Chia vôi (*Cissus modeccoides* Planch.) làm thuốc thấp khớp.



H. 214. Nho - *Vitis aestivalis*: a- cành lá và hoa, b- đốt với lá kèm, c- nụ hoa đực, d- hoa đực đã nở, e- nhị, f- hoa lưỡng tính với bầu 2 thùy và 1 đầu nhụy ở giữa, g- bộ nhụy cắt dọc phần bầu có noãn đính gốc, h- bầu cắt ngang 2 ô với 2 noãn mỗi ô (Cronquist, 1981)

➤ **Bộ Nhân sâm - Araliales hay bộ Hoa tán - Apiales (H. 215-216)**

- Đặc điểm đặc trưng

Thân có ống tiết nhựa (Ngũ gia bì) hay tinh dầu thơm (rau Mùi, rau Cắn, Thìa là), máu có 3 hồng.

Cụm hoa đơn vị dạng tán tạo thành các chùm tán (Ngũ gia bì) hay tán kép (Thìa là, rau Mùi). Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5 - 4, có 4 vòng. Nhị đối diện với các lá đài. Bầu dưới 2 - 5 ô với mỗi noãn trong mỗi ô. Đĩa mật ở đỉnh bầu. Noãn treo một vỏ bọc.

Hạt có phôi nhỏ và nội nhũ lớn.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 6$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

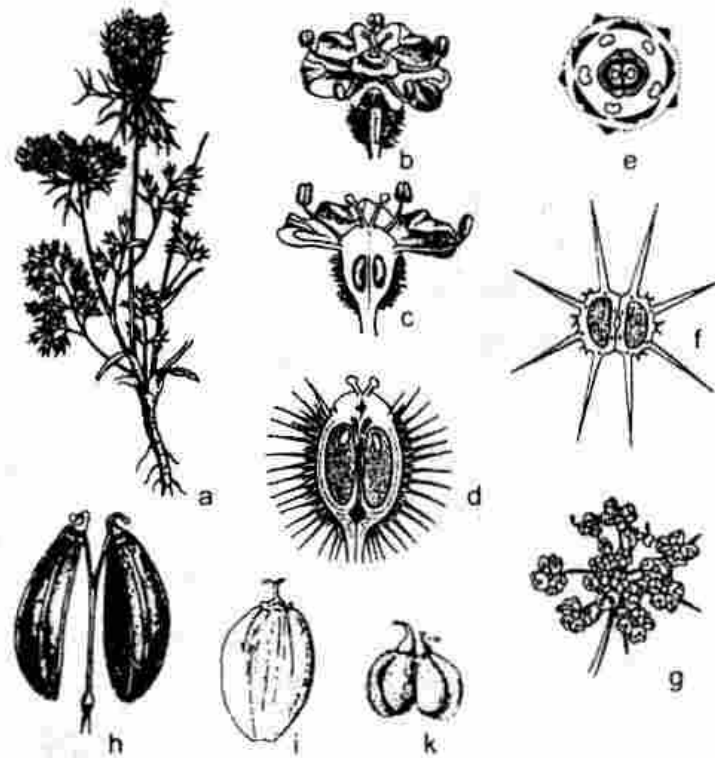
Bộ này có quan hệ họ hàng và cùng chung nguồn gốc với bộ Sơn thù du - Cornales. Chúng xuất phát từ họ bộ Cỏ tai hổ - Saxifragales. Nó phân biệt với Sơn thù du bởi các dấu hiệu về hình thái, giải phẫu và các dấu hiệu sinh hóa.

Bộ này tiến hóa theo hướng giảm chất gỗ trong thân chuyển từ cây gỗ (Ngũ gia bì) sang cây thảo (rau Mùi), liên quan tới điều đó số vòng trong hoa giảm, chuyển từ hoa đều tới hoa không đều, giảm số ô của bầu từ 5 (Ngũ gia bì) đến 2 (rau Mùi) và số thể nhiễm sắc cơ bản từ 12 (Ngũ gia bì) đến 8 (rau Mùi).

Bộ này có hai họ và cả hai đều có ở Việt Nam. Qua hai họ đó thể hiện rõ các mức tiến hóa của bộ.

Họ Nhân sâm - Araliaceae: chủ yếu là cây gỗ hay cây bụi. Thân có ống tiết nhựa. Có lá kèm. Cụm hoa chùm tán hay chùy tán. Hoa có cánh hoa rụng sớm. Bầu 5 - 3 ô. Quả thịt hay quả hạch. Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 12$.

Họ Hoa tán - Apiaceae: chủ yếu là cây thảo, rỗng. Thân và lá có tế bào chứa tinh dầu thơm. Không có lá kèm. Cụm hoa dạng tán đơn hay tán kép. Cánh hoa bên thường phát triển lệch. Bầu 2 ô. Quả bế đôi. Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 8$.



H. 215. Họ Hoa tán: Cà rốt - *Daucus carota*: a- dạng cây, b- hoa đầy đủ, c- hoa cắt dọc, d- quả cắt dọc, e- sơ đồ hoa, f- quả cắt ngang, g- cụm hoa tán kép, h- quả già của *Foeniculum vulgare*, i- quả của *Oenanthe javanica*, k- quả của *Pimpinella diversifolia* (V. Khrjanovski & S. Ponomarenko, 1979)

- Ý nghĩa thực tiễn

Đây là bộ có nhiều loài làm thuốc và làm rau thơm quan trọng:

- Các loài làm thuốc: Nhân sâm (*Panax ginseng* A. C. Meyer), Tam thất (*P. pseudoginseng* Wall.), Sâm ngọc linh (*P. vietnamensis* Ha et Grushv.), Trúc tiết sâm (*P. bipinnatifidus* Seem.), Ngũ gia bì (*Schefflera octophylla* Harms.), Ngũ gia bì gai (*Acanthopanax aculeatus* Seem.), Đinh lăng (*Polycias fruticosa* Harms.), Bạch chỉ (*Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. ex Hook. f.), Xuyên Bạch chỉ (*A.*

aromata Avelallen), Dương quy (*A. sinensis* Diels), Độc hoạt (*A. pubescens* Max). Sài hồ bắc (*Buplerum chinense* DC. và *B. falcatum* L.).

- Nhiều loài làm rau thơm: Rau mùi (*Coriandrum sativum* L.), Thì là (*Anethum graveolens* L.), Cần tây (*Apium graveolens* L.), Cần ta (*Oenanthe javanica* (Blume) DC.), Cà rốt (*Daucus carota* L.).

- Cây làm cảnh: Đinh lăng (*Polycias fruticosa* Harms.).



H. 216. Họ Nhân sâm - Araliaceae: a- lá kép lông chim lẻ 2 lần, b- một lá chét, c- dạng sống, d- cụm hoa chùy tán, e- hoa nhìn trên xuống, f- hoa nhìn bên, g- bầu cái ngang, h- nụ hoa, i- quả nhìn bên và nhìn từ trên xuống (Cronquist, 1981)

▪ Phân lớp Bạc hà - Phân lớp hoa môi - Lamiidae

- Đặc điểm đặc trưng

Hoa mẫu 4 - 5, 4 vòng, cánh hợp, nhị thường 4 - 2 đính trên ống tràng. Hạt phấn 2 - 3 nhân. Bầu trên chủ yếu 2 ô. Noãn 1 vỏ bọc và rất mỏng.

Chất dự trữ phổ biến là tinh bột và iridoit, không có polyacetylen và inulin như ở phân lớp Cúc - Asteridae.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất phát từ phân lớp Hoa hồng - Rosidae, tiến hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng, bằng cách biến đổi bao hoa từ đều thành bao hoa đối xứng hai bên, các cánh hoa hợp và tạo thành hai môi hướng cho côn trùng đi vào hoa theo một hướng cố định, liên quan với điều đó nhị giảm từ 5 xuống 2 và ở một số bộ nhị có cấu trúc đòn bẩy để tăng hiệu quả của sự thụ phấn. Song song với sự biến đổi đó dạng sống chuyển từ cây gỗ sang dạng cây thảo nhất là họ Bạc hà - Lamiaceae.

- Phân loại

Theo Takhtajan (1987), phân lớp này có 6 bộ như sau: Long đóm - Gentianales, Nhài - Oleales, Cà - Solanales, Khoai lang - Convolvulales, Hoa mồm chó - Scrophulariales và Bạc hà - Lamiales.

➤ Bộ Long đóm - Gentianales (H. 217 - 221)

- Đặc điểm đặc trưng

Thân có bó mạch chống chất (trong và ngoài là libe, giữa là gỗ). Lá mọc đối. Mấu có 1 hồng.

Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 5 - 4, 4 vòng, cánh hợp, 5 - 4 nhị, bầu do 2 lá noãn tạo nên, có đĩa mật, nhiều noãn với 1 vỏ bọc.

Hạt có phôi thẳng, nội nhũ lớn.

Các chất có iridoit, ancaloit và steroid.

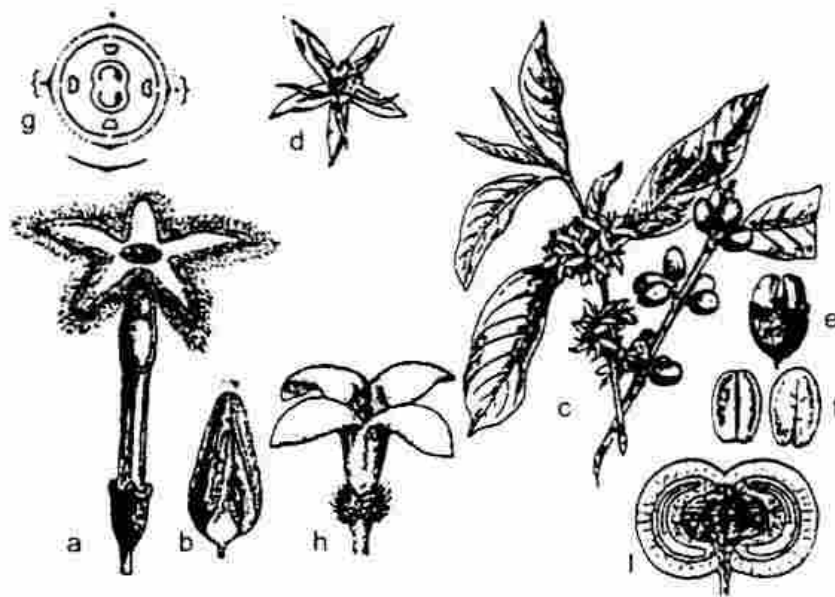
- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này thấp nhất trong phân lớp. Nó xuất hiện từ bộ Tú cầu (Hydrangeales) cụ thể từ họ Columelliaceae.

Nó tiến hóa theo hướng lá mọc đối, hoa đều, cánh hợp, mẫu 5, 4 vòng, 2 lá noãn hợp tạo thành bầu trên và sau đó chuyển đến bầu dưới.

Bộ này có 13 họ. Việt Nam có 6 họ trong đó có 5 họ quan trọng:

- Mã tiền - Loganiaceae: Dây leo gỗ, không có mủ trắng, nách lá thường có 2 mấu tròn, có lá kèm, bầu trên.
- Cà phê - Rubiaceae: Cây đa dạng, không có mủ trắng, có lá kèm, bầu dưới.
- Trúc đào - Apocynaceae: Cây gỗ, cây bụi hay dây leo, có mủ trắng, cụm hoa chùy, nhị không có phần phụ, hạt phấn rời và có chất Indon-ancaloit.
- Họ Thiên lý - Asclepiadaceae: Chủ yếu là dây leo, có mủ trắng, cụm hoa dạng tán, nhị có phần phụ, hạt phấn dính thành khối và không có chất Indon-ancaloit.
- Họ Trang - Menyanthaceae: Cây thủy sinh, lá giống như lá Súng nhưng bé hơn. Hoa đều mẫu 5, 4 vòng thường cánh hoa có lông, mập và dày, nhị mọc xen với cánh hoa, có nhị lép; bầu trên 1 ô với các noãn dính ở mép.



H. 217. Họ Cà phê: a-b- *Cinchona calisaya*: hoa và quả
c-f- *Coffea arabica*: cành mang hoa và quả (c), hoa (d), quả cắt ngang để lộ hai hạt (e),
hạt (f), h- hoa của *Galium odoratum*, i- quả cắt dọc của *Rubia tinctorum*



Ba kích - *Morinda officinalis*



Dành dành - *Gardenia jasmonoides*

H. 218. Hai loài cây thuốc họ Cà phê

- Ý nghĩa thực tiễn

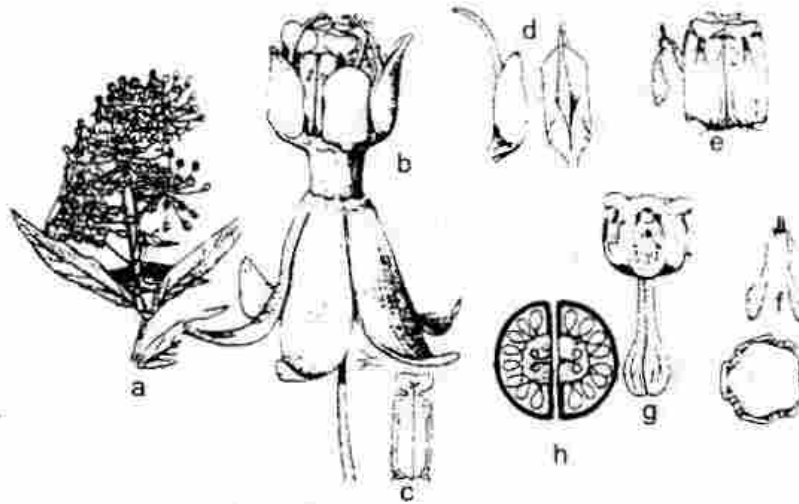
- Nhiều loài được sử dụng làm thuốc: Canh ki na (*Cinchona succirubra* Pavoni ex Klotzsch.), Ba kích (*Morinda officinalis* How) tăng lực, Dạ cẩm (*Hedyotis capitellata* Wall. ex G. Don) chữa loét dạ dày, Ba gác (*Rauwolfia verticillata* L.) chữa tim, Sừng dê hoa đỏ (*Strophanthus caudatus* (Burm. f.) Kurz) chữa tim, Sừng dê hoa vàng (*S. divaricatus* (Lour.) Hook. et Arn.) chữa tim, Dừa cạn (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) chữa tim, Hà thủ ô trắng (*Streptocaulon juvenas* Merr.) tăng hồng cầu, Mã tiền (*Strychnos nuxvomica* L.) chữa thóp khớp...

- Nhiều loài nấu nước uống: Cà phê chè (*Coffea arabica* L.), Cà phê mít (*C. excelsa* Chev.), Cà phê vối (*C. canephora* Pierre ex Proelin).

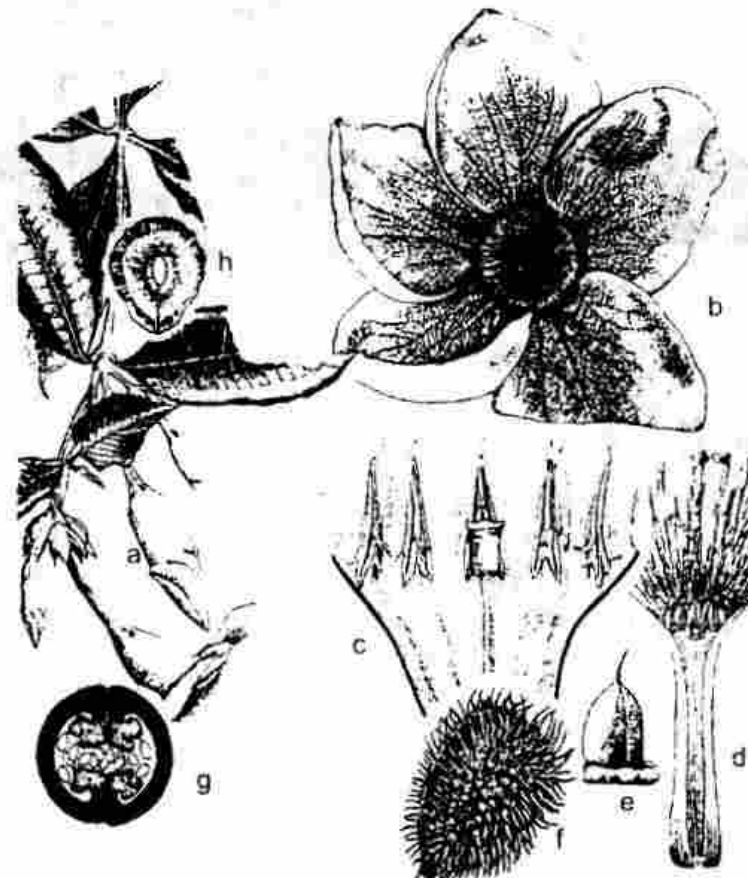
- Nhiều loài làm cảnh hay bóng mát: Đại (*Plumea rubra* L.), Sứ (*P. obtusa* L.), Trúc đào (*Nerium indicum* Mill. và *N. oleander* L.), Sữa (*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.). Hoa đại vàng (*Allamanda cathartica* L.), Thiên lý (*Telosma cordata* (Burm. f.) Merr.).

- Hoa làm rau ăn như Thiên lý (*Telosma cordata* (Burm. f.) Merr.).

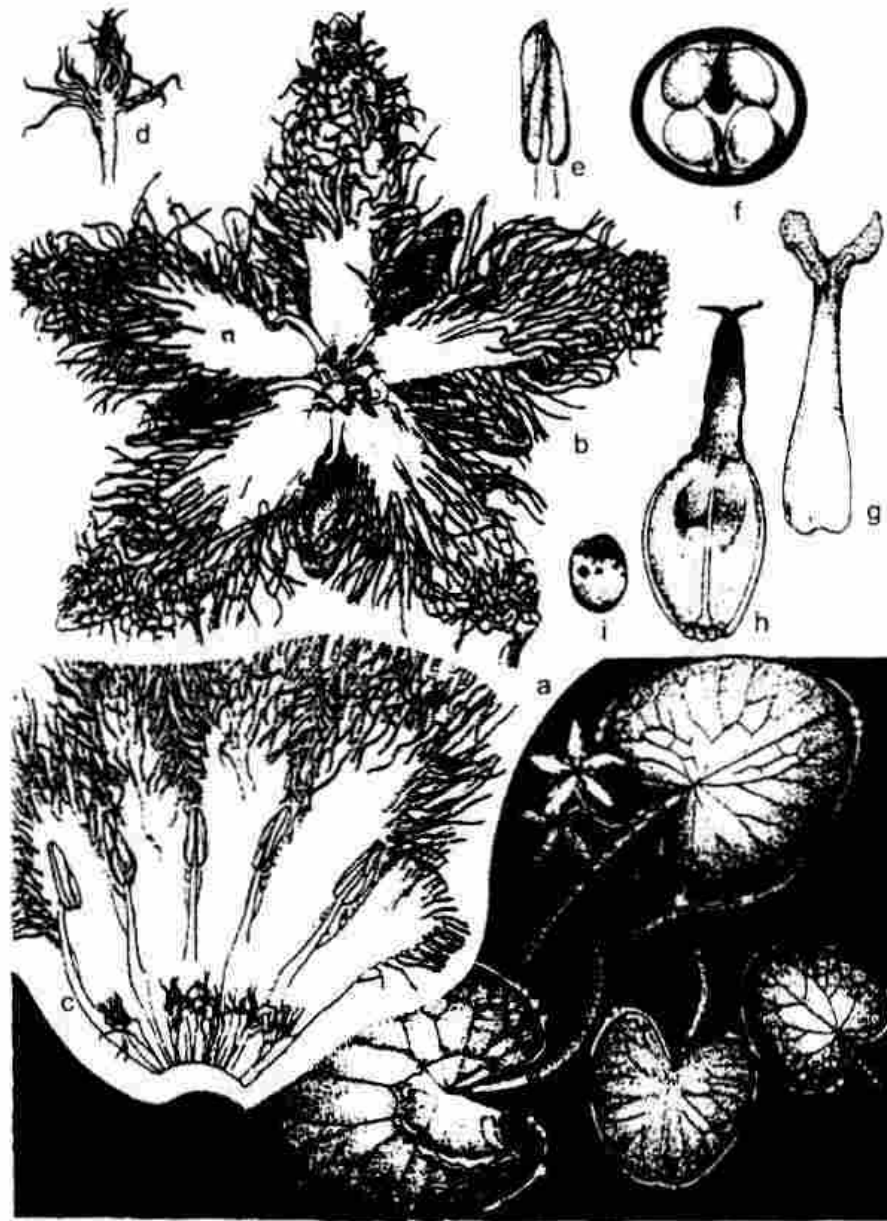
- Cây làm thức ăn gia súc và phủ đất: Rau vừng (*Hedyotis multiglomerulata* (Pit.) Phamh.).



H. 219. Họ Thiên lý - Asclepiadaceae: a- hình dạng chung với cụm hoa dạng tán, b- hoa nhìn bên, c- bao phấn, d- phần phụ nhìn từ 2 mặt trước và bên, e- đầu nhụy và bao phấn, f- khối phần với gót dính vào nhau, g- đỉnh và mặt bên của đầu nhụy, h- bầu cắt ngang cho thấy bầu do 2 lá noãn (đại) ghép lại có 2 ô với giả noãn.



H. 220. Họ Trúc đào - Apocynaceae: *Allamanda cathartica*. a- hình dạng chung, b- hoa có 5 cánh xếp xoắn, c, d- nhìn mặt trong của ống tràng với 5 bao phấn gắn như không cuống hình mũi tên, đầu nhụy phình to hình trụ, e- bầu với đĩa mặt bao quanh gốc, f- quả mở, g- bầu cắt ngang, h- hạt. (Cronquist, 1981)



H. 221. Menyanthaceae. *Nymphaoides indica*: a- hình dạng chung, b- hoa nhìn từ trên xuống, c- ống tràng được mở ra với 5 thùy, 5 nhị dính, mọc xen và các nhị lép có lông ở gốc, d- nhị lép, e- bao phấn, f- bầu cắt ngang với 2 giá noãn bên, g- bộ nhụy, h- quả, i- hạt (Cronquist, 1981)

➤ **Bộ Cà - Solanales (H. 222 - 223)**

- Đặc điểm đặc trưng

Thân có bó mạch chống chất như bộ Long đởm. Lá mọc cách không có lá kèm.

Cụm hoa xim cuộn, mọc ở nách lá (do trục hoa mọc về một phía). Hoa mẫu 4 - 5, có 4 vòng. Các đài hợp ở gốc và phát triển dưới quả (xem tai của quả Cà). Các cánh tràng hợp thành ống với 5 thùy hình tam giác rõ ở đỉnh. Nhị 5, thường các bao phấn chụm lại ở đỉnh của vòi. Bầu có 2 lá noãn tạo nên bầu trên, thường có vị trí lệch so với trục hoa. Mỗi ô có nhiều noãn đính ở góc giữa (xem hạt Cà chua).

Quả mọng (Cà chua) hay quả nang (Thuốc lá). Hạt có nội nhũ.

Chất đặc trưng: tropan, steroid, nicotin - alcaloit (Thuốc lá).

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 12$.



H. 222. Họ Cà - Solanaceae. Khoai tây - *Solanum tuberosum*:

a- hình dạng chung, b-hoa cắt dọc, c- hoa nhìn phía dưới, d- quả cắt dọc và ngang, e- sơ đồ hoa
(V. Khrjanovski & S. Ponomarenko, 1979)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ Cà xuất phát từ bộ Long đởm (Gentianales) cụ thể từ họ Mã tiền (Loganiaceae). Chúng giống nhau trong nhiều phương diện: cấu tạo hoa, có libe trong và giải phẫu hạt.

Bộ này chỉ có 2 họ. Họ Cà là họ lớn nhất có tới 2900 loài phân bố toàn thế giới.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài làm thức ăn: Khoai tây (*Solanum tuberosum* L.), Cà pháo (*S. album* Lour.), Cà tím và Cà dứa (*S. melongena* L.), Cà chua (*Lycopersicon esculentum* Mill.).

- Nhiều loài làm gia vị: Ớt chỉ thiên (*Capsicum minimum* Roxb.), Ớt cựa gà (*C. frutescens* L.).

- Cây làm thuốc hút: Thuốc lá (*Nicotiana tabacum* L. và *N. rustic* L.).

- Cây làm thuốc: Cà độc dược (*Datura metel* L.), Cà gai (*Solanum hainanense* Hance).

- Các loài làm cảnh: Dạ hương (*Cestrum nocturnum* Murr.), Hoa muống (*Petunia hybrida* Vilmor.).



H. 223. Cà chua - *Lycopersicum esculentum*:
 a- dạng cây, b- hoa, c- bộ nhị, d- hoa bỏ cánh hoa và bộ nhị
 (V. Khrjanovski & S. Ponomarenko, 1979)

➤ **Bộ Khoai lang - Convolvales (H. 224 - 226)**

- Đặc điểm đặc trưng

Dây leo thường có mủ trắng. Lá đơn mọc cách không lá kèm.

Hoa đều, lưỡng tính, hợp thành xim, mẫu 5, 4 vòng. 5 cánh hoa dính thành dạng phễu có mép nguyên (không có thùy như ở Cà) (xem hoa cây Trâm bầu), 5 nhị dính trên ống tràng, bầu trên 2 - 3 ô, mỗi ô có 2 noãn, dính ở gốc.

Quả nang mở lưng. Hạt có nội nhũ tế bào, phôi lớn. Vỏ hạt có 3 lớp tế bào ngoài.

Các chất đặc trưng: Tropan-alcaloit và glucoretin.

- Nguồn gốc và tiến hóa

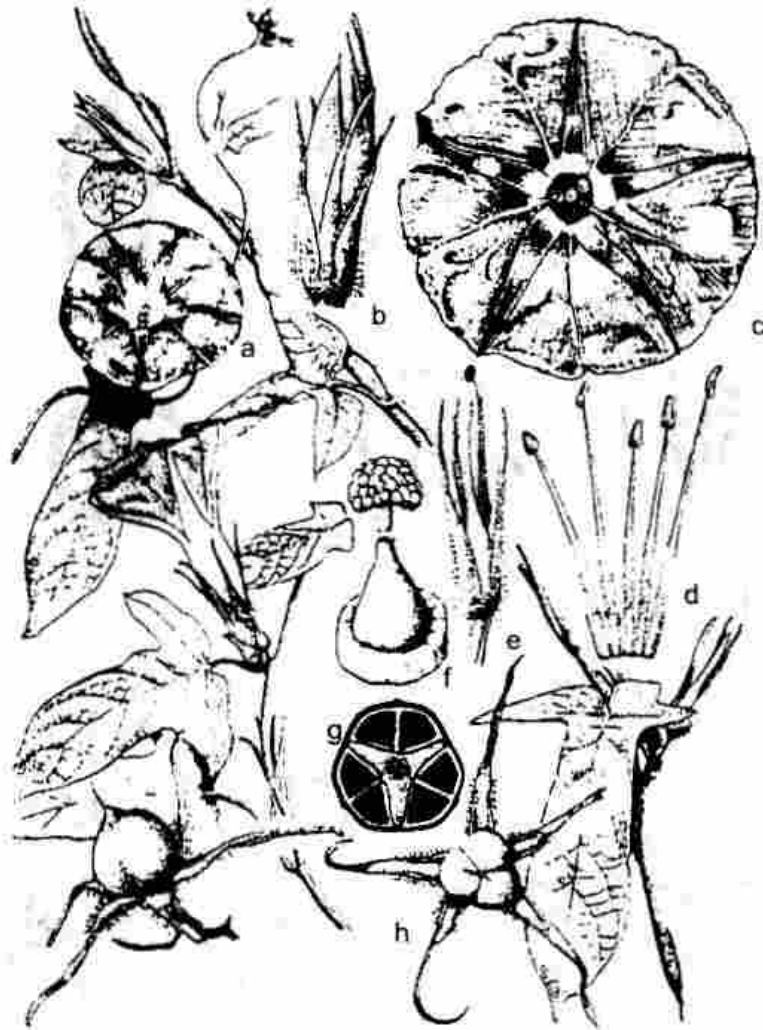
Bộ này có quan hệ họ hàng và cùng nguồn gốc với họ Cà nhưng nó phân biệt với Cà ở chỗ: 1) dây leo có mủ trắng, 2) phôi lớn, có nội nhũ kiểu tế bào, 3) vỏ hạt có 3 lớp tế bào ngoài.

Bộ này có 2 họ nhưng họ Khoai lang là họ quan trọng và lớn nhất - Convolvulaceae.



H. 224. *Convolvulus arvensis*

H. 225. Rau muống - *Ipomoea aquatica*



H. 226. *Ipomoea hederacea*: a- Hình dạng chung, b- nụ hoa, c- hoa nhìn từ trên, d- bộ nhị, e- đài và bộ nhụy, f- bộ nhụy và tuyến mật, g- bầu cắt ngang, h, i- quả nhìn từ hai phía (Cronquist, 1981)

- Ý nghĩa thực tiễn

- Cây cho bột quan trọng: Khoai lang (*Ipomoea batatas* (L.) Poir.).
- Cây làm rau: Rau muống (*I. aquatica* L.).
- Cây làm cảnh: Tóc tiên leo = Hoa sao (*I. quamoclit* L.), Trâm bầu (*I. crassicaulis* (Benth.) Robinson).

➤ Bộ Hoa mõm chó - Scrophulariales (H. 227 - 228)

- Đặc điểm đặc trưng

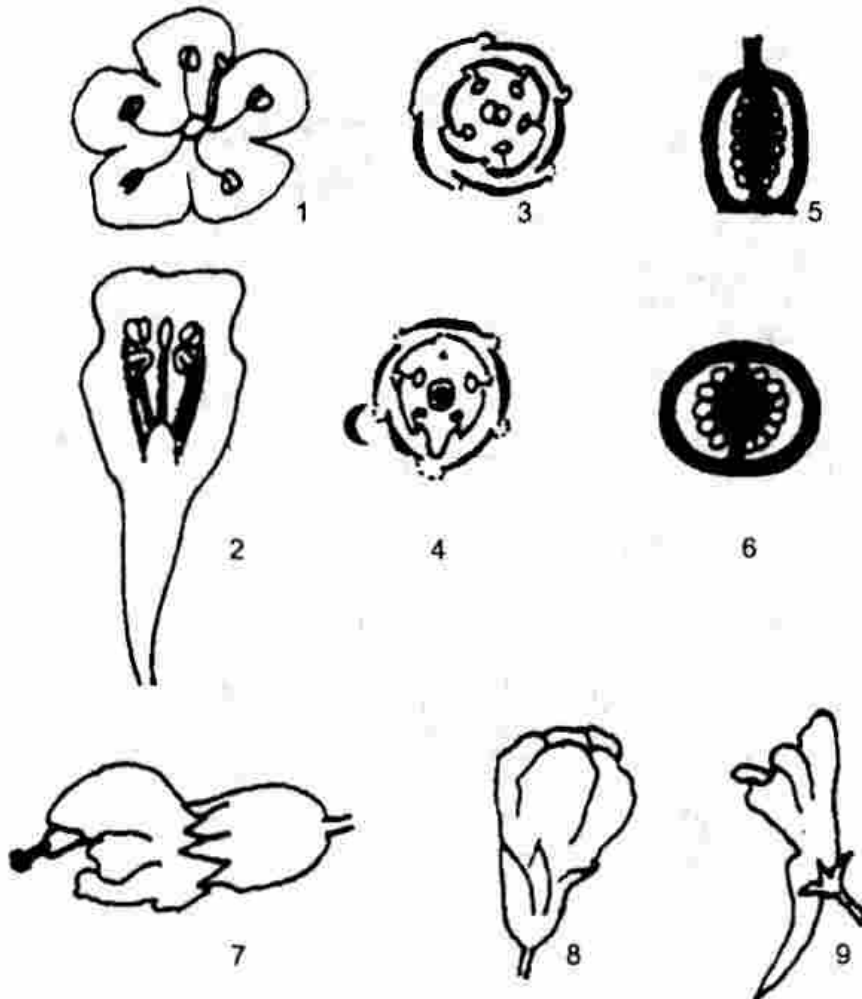
Chủ yếu là cây thảo, không có lá kèm (xem cây Hoa mõm chó).

Hoa lưỡng tính, đối xứng hai bên, 5 lá dài hợp, 5 cánh hoa hợp, nhị 4 (2 cái dài và 2 cái ngắn) hoặc 2, đính trên ống tràng, bộ nhụy gồm 2 lá noãn, hợp thành bầu trên. Noãn nhiều đính góc giữa.

Quả nang có nhiều hạt.

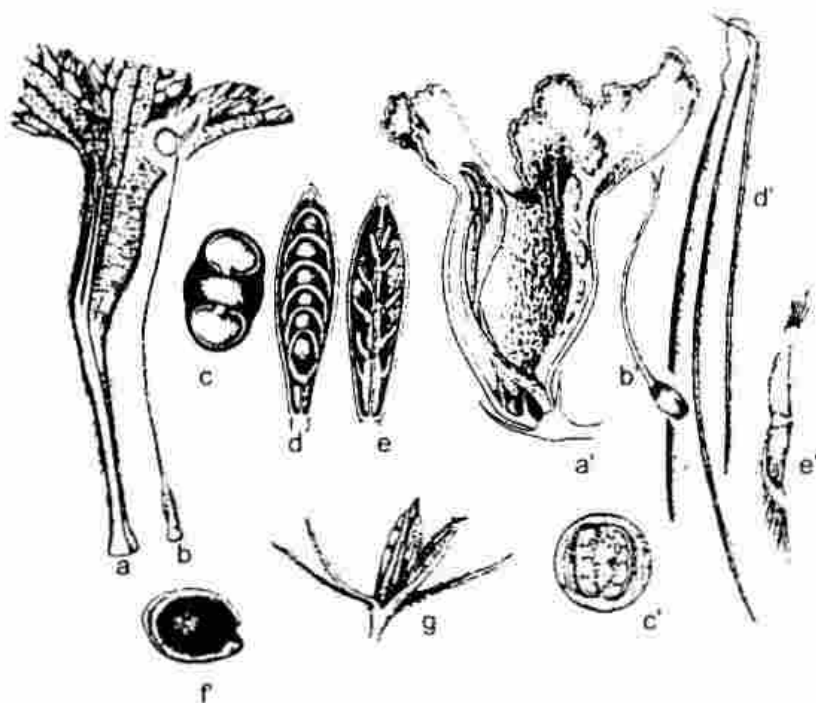
Ancaloit và tinh dầu hầu như vắng mặt.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 7$.



H. 227. Bộ Hoa mõm chó - Scrophulariales

1- hoa gần đều, 2- hoa đối xứng hai bên, 3-4- hoa đố,
5-6- bầu cắt ngang và cắt dọc với nhiều noãn, 7-8-9- các dạng hoa



H. 228. Họ **Acanthaceae**: a- hoa bổ dọc, b- bộ nhụy, c- cắt ngang bầu, d- quả, d'- quả bổ dọc với các hạt, e- quả bổ dọc với giá dính hóa gỗ, f- hạt. Họ **Bignoniaceae**: a'- hoa bổ dọc, b'- bộ nhụy, c'- cắt ngang bầu, d'- quả, e'- quả bổ dọc với các hạt, f'- hạt (Cronquist, 1981)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Long đởm - Gentianales cụ thể từ họ Mã tiền - Longaniaceae. Nó tiến hóa theo hướng hoa đối xứng hai bên thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng, bầu trên, nhiều noãn dính góc bên, nhị giảm từ 4 đến 2.

Bộ này có 13 họ. Việt Nam có 10 họ, trong đó có 3 họ lớn và quan trọng nhất:

Họ Hoa Mỡ chó - Scrophulariaceae: Cây thảo, lá đơn mọc đối ít khi mọc cách, có quả nang chẻ vách và mở lưng, hạt nhiều, không có giá dính hóa gỗ như họ Ô rô, hạt không có cánh như Núc nác.

Họ Núc nác = Đinh - Bignoniaceae: Cây gỗ hay dây leo. Họ Núc nác phân biệt với các họ còn lại bởi lá kép lông chim nhiều lần, mọc đối; quả dài hình trụ hay dẹt và hạt có cánh mỏng bao quanh.

Họ ô rô - Acanthaceae: Cây thảo, lá đơn mọc đối, có quả nang hóa gỗ, tách thành hai mảnh và hạt có giá dính hóa gỗ.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Cây cho gỗ: Đinh (*Markhamia stipulata* Seem.), Ké duôi giông (*M. caudafelina* (Hance) Craib), Đinh vàng (*Radermachera alata* P. Dop.), Quao (*Stereospermum neuranthum* Kurz).

- Nhiều loài làm cảnh: Chùm ớt (*Pyrostegia venusta* (Kew. Grawl.) Miers), ĐĂNG TIÊU HOA NHỎ (*Campsis radicans* (L.) Seem), ĐĂNG TIÊU HOA LỚN (*C. grandiflora* (Thunb.) Schum.), Xúc xích hay Bí đặc (*Kigelia africana* (Lam.) Benth.), Hoa mỡ

chó (*Antirrhinum majus* L.), Liễu tường hoa đỏ (*Russelia equisetiformis* Schl.), Cẩm đỏ (*Iresine herstii* Hook. f.), Thanh táo (*Justicia gendarussa* L.), Dây bông xanh (*Thunbergia grandiflora* Roxb.).

- Nhiều loài làm thuốc: Kiến cò (*Rhinacanthus nasuta* (L.) Kurz) chữa hắc lao và huyết áp, Núc nác (*Oroxylon indicum* (L.) Vent.) chữa dị ứng, Dương địa hoàng (*Digitalis purpurea* L.) chữa tim, Huyền sâm (*Scrophularia bueriana* Miq.) chữa ho, Bồ bồ (*Adenosma caeruleum* R. Br.) giải nhiệt.

- Các loài dùng để nhuộm: Chàm (*Strobilanthes flaccidifolius* Nees), Lá cẩm (*Peristrophe tinctoria* Nees), Lá diệp (*Dicliptera chinensis* (Vahl) Nees).

➤ **Bộ Bạc Hà - Lamiales (H. 229 - 230)**

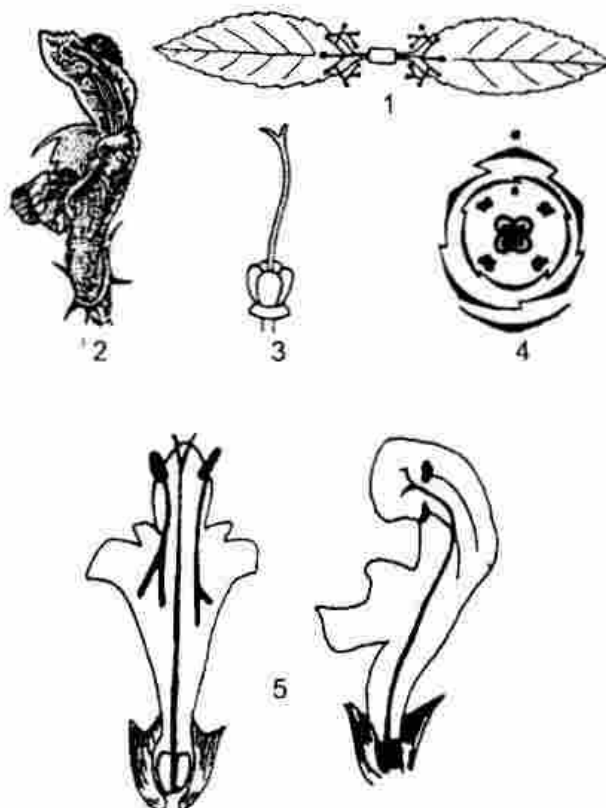
- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo có cành ít nhiều vuông. Lá đơn, mọc đối, thường có tinh dầu thơm (Húng quế, Húng chó, Bạc hà), hay không có như họ Cỏ roi ngựa (*Verbenaceae*).

Cụm hoa xim, mọc ở nách lá. Hoa đối xứng hai bên. 5 lá đài hợp, 5 cánh tràng hợp và tạo thành 2 môi. Nhị 4 (2 cái dài, hai cái ngắn) hoặc chỉ có 2. Đỉnh trên ống tràng. Bầu trên 2 ô về sau tạo thành 4 ô do hình thành vách giả, mỗi ô một noãn, đính gốc.

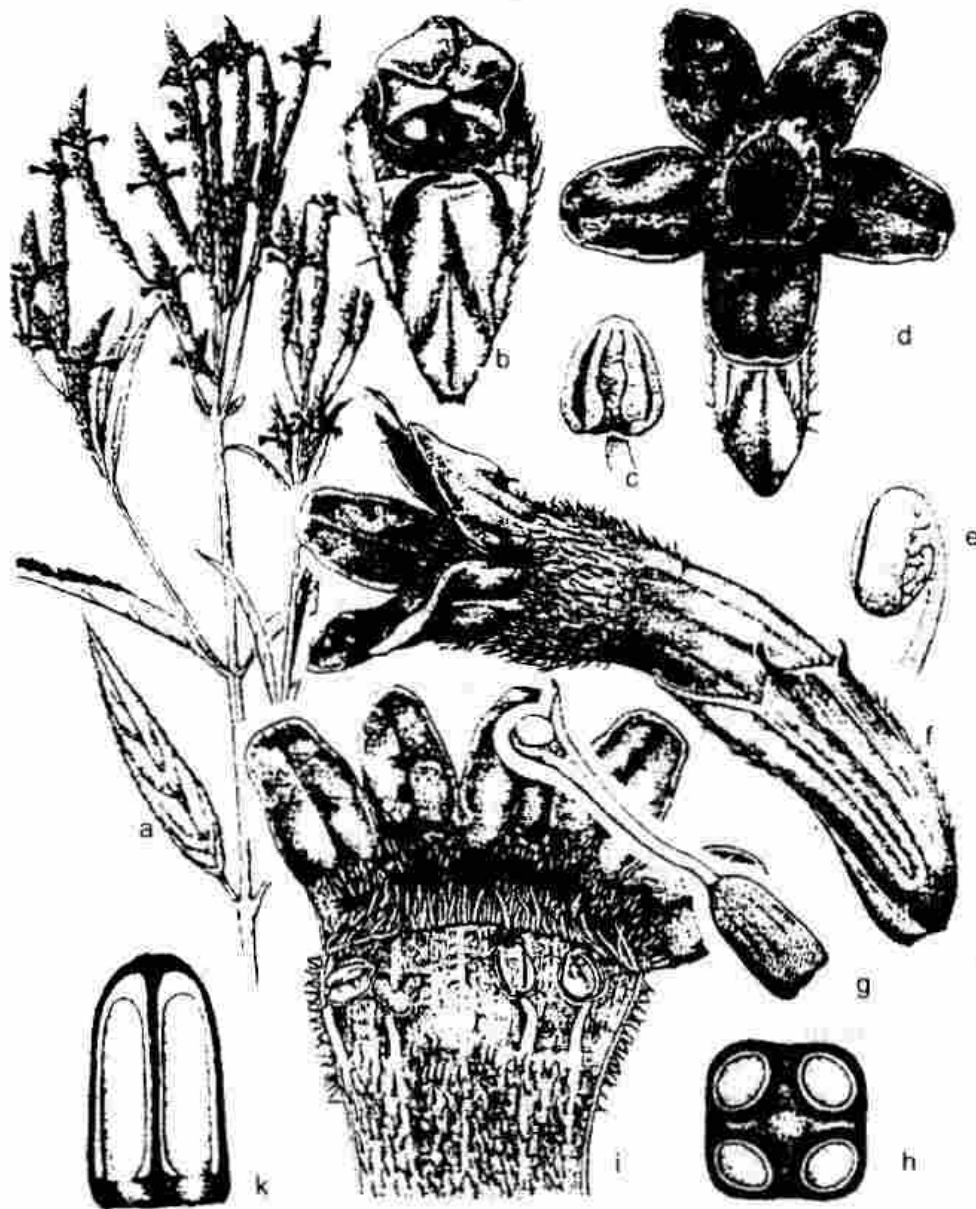
Quả gồm 4 múi tách biệt ở đỉnh. Hạt không có nội nhũ.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X = 14$.



H. 229. Bộ Bạc hà - Lamiales

1- Sơ đồ lá và cụm hoa, 2- hoa, 3- bộ nhụy, 4- hoa đố, 5- hoa cắt dọc



H. 230. Họ Verbenaceae . *Verbena hastata*: a- dạng cây, b- nụ hoa, c, e- bao phấn, d- hoa nhìn phía trước, f- hoa nhìn bên, g- bộ nhụy, h- bầu cắt ngang, i- mặt trong của hoa với 4 nhị dính trên ống tràng, k- bầu cắt dọc (Cronquist, 1981)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có quan hệ với bộ Mỡm chó - Scrophulariales và cùng chung nguồn gốc với nó. Bộ này tiến hóa theo hướng tiêu giảm số noãn từ nhiều đến còn 1, từ cây gỗ đến cây thảo.

Bộ Bạc hà có 3 họ, tất cả đều có ở Việt Nam. Trong đó có họ Cỏ roi ngựa - Verbenaceae và họ Bạc hà - Lamiaceae là lớn và quan trọng nhất.

Họ Cỏ roi ngựa - Verbenaceae: Cây rất đa dạng: gỗ (Tếch, Lai thọ), bụi (Tu hú, Xích đồng nam, Bạch đồng nữ), dạng cỏ (Cam thảo nam) thường không có tinh dầu thơm. Cụm hoa xim 2 ngã có cuống dài tạo thành chùy hình mâm, ống tràng có 4 - 5 thùy gần bằng nhau, chưa phân thành 2 môi rõ; vòi nhụy xuất phát từ đỉnh của bầu. Bầu không có 4 thùy như bạc hà.

Họ Bạc hà - Lamiaceae: Cây thảo đại đa số có tinh dầu thơm; cụm hoa thường xim không cuống mà tạo thành bó ở nách; hoa có hai môi rõ; vòi xuất phát từ gốc của đáy bầu. Bầu có 4 thùy rõ.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho tinh dầu: Bạc hà (*Mentha arvensis* L.), Bạc hà cay (*M. piperata* L.), Hương nhu trắng (*Ocimum gratissimum* L.).

- Nhiều loại làm rau thơm: Kinh giới (*Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyland), Tía tô (*Perilla frutescens* (L.) Britt.), Húng láng, Húng dũi (*Mentha aquatica* L.), Húng quế (*Ocimum basilicum* L.).

- Cây cho gỗ: Tếch (*Tectona grandis* L.), Lôi thọ (*Gmelina arborea* Roxb.).

- Nhiều loài làm thuốc: Nhân trần (*Acrocephalus indicus* (Burm. f.) Kuntze) chữa viêm gan, ích mẫu (*Leonurus artemisia* (Lour.) S. Y. Hu) chữa bệnh phụ nữ, Hoắc hương (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.) chữa bệnh đường ruột, phong thấp, Xích đồng nam (*Clerodendron kaempferi* (Jack.) Sieb.), Bạch đồng nữ (*C. philippineum* Schauer var. *simplex* Wu et Fang), Húng chanh (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) chữa ho trẻ em, Râu mèo (*Orthosiphon spiralis* (Lour.) Merr.) chữa sỏi thận, đường huyết.

- Các loài làm cảnh: Rong nhả ngọc (*C. thomsonae* Balf. f.), Xôn xanh (*Salvia farinacea* Benth.), Xôn đỏ (*S. splendens* Ker. Gawl.).

▪ Phân lớp Cúc - Asteridae

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo (Xà lách, Ngải cứu, Cải cúc, Cúc đồng tiền, Thuộc dước) (trừ *Vernonia arborea* là cây gỗ). Trong thân chứa nhựa, inulin và polyacetylen, không có tinh bột và iridoit (khác với phân lớp Bạc hà - Lamiidae).

Hoa đều, cánh hợp, 5 nhị dính trên ống tràng. Bầu giữa hay bầu dưới do 2 lá noãn tạo thành. Noãn 1 vỏ bọc, nội nhũ kiểu tế bào.

Số thể nhiễm sắc cơ bản nguyên thủy $X=9$.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này xuất phát từ phân lớp Hoa hồng (Rosidae), cụ thể từ bộ Long đóm (Gentianales). Phân lớp tiến hóa theo hướng hoa mẫu 5, 4 vòng, số lượng nhị không thay đổi nhưng bao phấn dính lại thành ống, chỉ nhị rời, hoa nhỏ tập trung thành cụm hoa rõ dày đặc (cụm hoa hình rõ có các lá hoa bao xung quanh trục cụm hoa phình to thành chén hay dạng đĩa và tạo thành tổng bao chung, các lá hoa của các hoa trong rõ biến thành lông hay gai... để phát tán quả). Các hoa trong cụm hoa có sự phân hóa chức năng: hoa thu hút hay hấp dẫn côn trùng thường viền xung quanh rõ và hoa sinh sản...

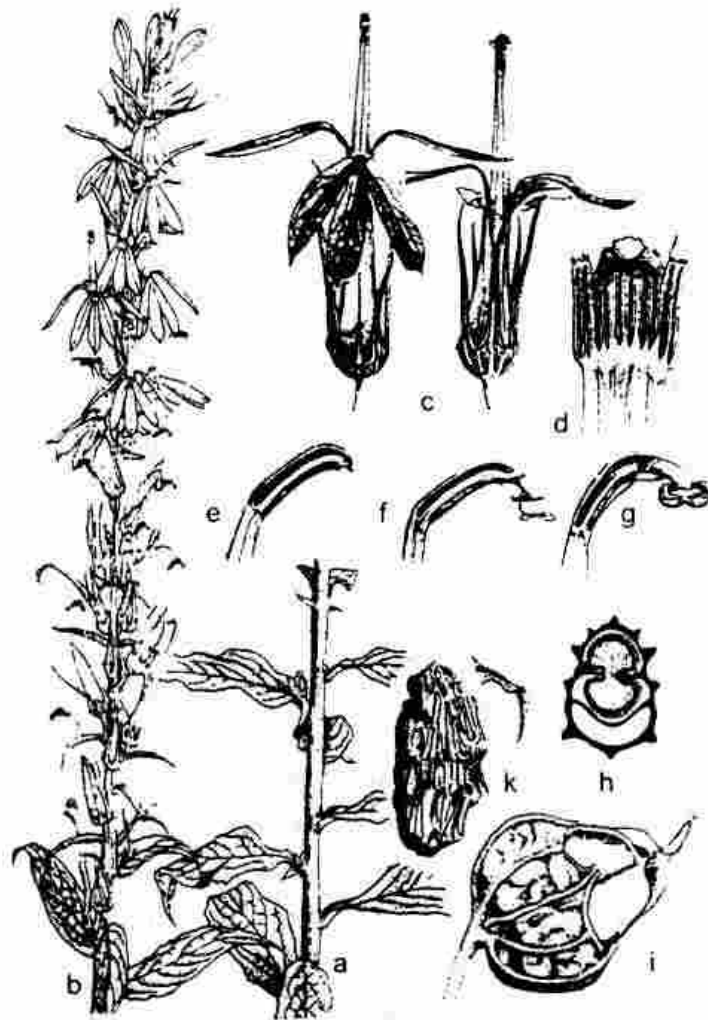
- Phân loại

Phân lớp này có 4 bộ. Việt Nam chỉ có 3 bộ, trong đó bộ Cúc là phổ biến và quan trọng nhất.

➤ Bộ Hoa chuông - *Campanulales* (H. 231)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, một số có nhựa mủ. Hoa phân lớn đều, lưỡng tính, mẫu 5, 4 vòng, cánh hợp. Nhị dính thành ống, nhưng chỉ nhị không dính trên ống tràng và thường rời ra khi hoa nở. Bầu dưới, nhiều noãn. Quả nang, hạch hay mọng. Nội nhũ có hay không có.



H. 231. *Lobelia cardinalis*: a- Thân và lá, b- cụm hoa, c- 2 mặt của hoa, d- ống nhị mở ra, e, f, g- các giai đoạn vươn lên của vòi trên ống phấn, h- bầu cất ngang, i- quả, k- hạt (Cronquist, 1981)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có cùng nguồn gốc với bộ Cúc thể hiện trong cấu trúc của hoa đặc biệt sự dính của nhị tạo thành ống phấn và một số cơ chế thụ phấn tương tự nhau. Nó cùng với Cúc xuất phát từ phân lớp Hoa môi - Lamiidae.

- Ý nghĩa thực tiễn

Một số đại diện có được dùng làm thuốc như: Đẳng sâm (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook. f.), Cát cánh (*Platycodon grandiflorum* (Jacq.) A. DC.).

➤ Bộ Cúc - Asterales (H. 232-236)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, trong thân chứa nhựa, inulin và polyacetylen. Lá không có lá kèm.

Hoa nhỏ hợp thành cụm hoa rủ với các lá hoa bao xung quanh tạo thành tổng bao chung trông tựa như một hoa (thường ngày chúng ta quen gọi là một hoa như hoa Thuộc dược, hoa Cúc đồng tiền, hoa Hướng dương). Các cánh tràng hợp với 5 răng đều (đối với các hoa ở giữa cụm hoa) hay tạo thành hai môi (hoa cây Cứt lợn) hoặc tạo thành lưỡi nhỏ (hầu hết các loài hoa trồng làm cảnh). Nhị 5 có chỉ nhị rời và dính trên ống tràng, các bao phấn dính vào nhau tạo thành ống và mở dọc ở mặt trong ống. Bầu dưới một ô do hai lá noãn tạo nên, một noãn với một vỏ bọc (quan sát hạt Hướng dương (tức là quả) chỉ có một hạt bên trong). Đầu nhụy xẻ đôi, phía dưới có chùm lông để quét vào mặt trong của ống phấn khi nó chui qua ống phấn và nâng hạt phấn lên cao lộ ra bên ngoài tạo điều kiện cho côn trùng dễ tiếp xúc.

Quả bế, bé, thường có vảy hay chùm lông hay gai ở đỉnh do các lá dài tạo nên làm nhiệm vụ phát tán quả. Hạt có nội nhũ kiểu tế bào.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này là bộ tiến bộ nhất của ngành Hạt kín, thể hiện ở chỗ: đại đa số là cây thảo sống hàng năm hay hàng tháng; cụm hoa có sự phân hóa chức năng (hoa mép làm nhiệm vụ hấp dẫn côn trùng, thường là vô tính, các hoa trong rủ làm nhiệm vụ sinh sản; lá hoa ngoài cùng làm nhiệm vụ bảo vệ còn các lá hoa trong làm nhiệm vụ phát tán quả; cấu trúc của hoa, thời gian chín của các bộ phận đực cái cũng như cơ chế thụ phấn đảm bảo cho sự thụ phấn có hiệu quả: Nếu nhị chín trước thì kích thích làm cho vòi nhụy sinh trưởng nhanh và buộc phải chui qua ống bao phấn. Nhờ chùm lông dưới đầu nhụy quét vào mặt trong của ống phấn và nhờ thế hạt phấn được nâng lên cao giúp cho côn trùng tiếp xúc với hạt phấn dễ dàng. Ngược lại ở một số khác, khi bộ nhụy chín trước thì kích thích làm cho chỉ nhị co lại, kéo ống phấn xuống thấp và buộc đầu nhụy chui qua ống phấn. Nhờ vậy hạt phấn cũng được nâng lên cao.

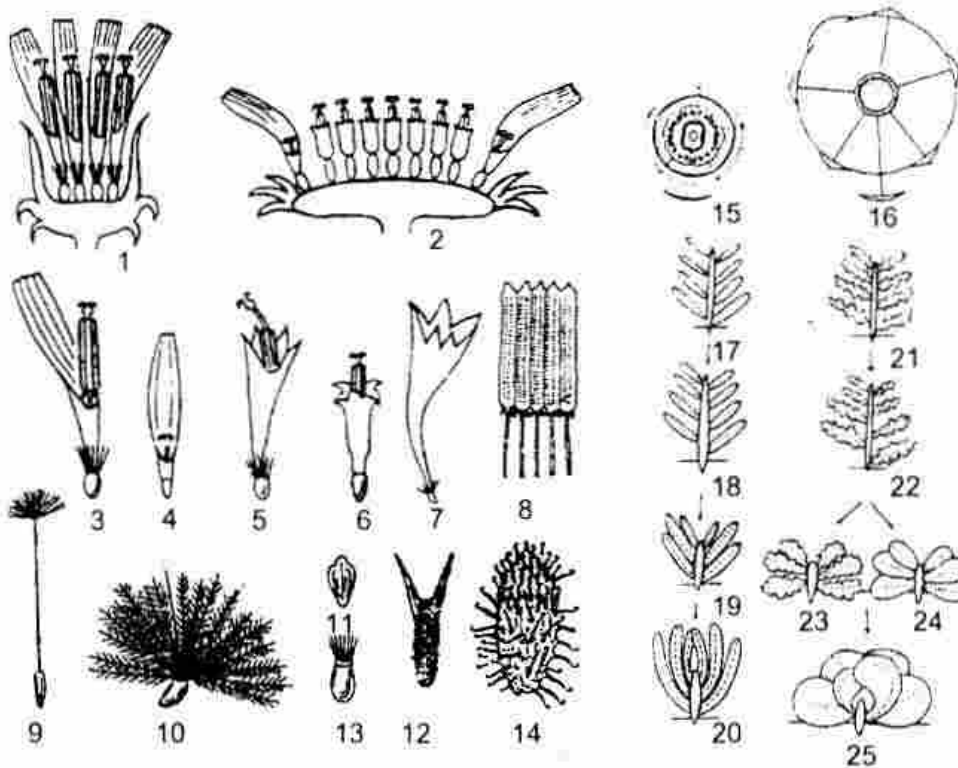
Một số đại diện có hiện tượng tự thụ phấn: khi hạt phấn đã được nâng cao thì chính đầu nhụy của chính hoa đó xoắn lại để lấy phấn chính hoa đó. Trong một cụm hoa thì các hoa ngoài thường chín trước, các hoa trong chín sau... Tất cả điều đó giúp cho sự thụ phấn chéo đảm bảo sức sống của nòi giống tốt hơn.

Tính chất tiến bộ còn được thể hiện ở chỗ noãn được đảm bảo tốt bằng cách hình thành bầu dưới và hình thức phát tán nòi giống đa dạng nhờ các chùm lông hoặc gai hay vảy trên quả. Nhờ vậy các loài của bộ này phân bố khắp mọi nơi trên trái đất.

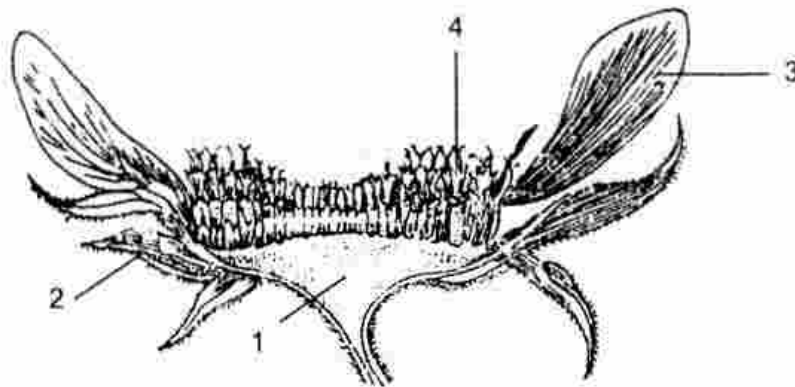
Bộ này chỉ có 1 họ - Asteraceae với trên 20.000 loài. Họ này có hai phân họ chính:

Hoa hình ống (Asteroideae): đặc trưng là toàn bộ hoa trong cụm hoa hình ống, hoặc một phần hoa hình ống và một phần hoa lưỡi nhỏ, trong thân không có nhựa mủ. chúng luôn luôn có túi tinh dầu thơm.

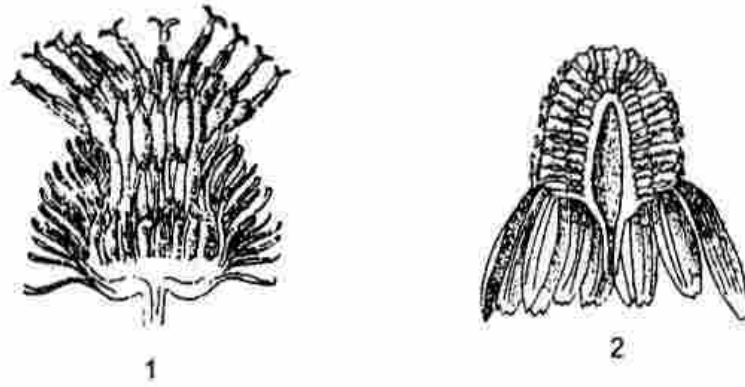
Hoa hình lưỡi (Lactucoideae): đặc trưng là toàn bộ hoa trong cụm hoa chỉ gồm 1 loại hoa lưỡi nhỏ, trong thân có ống nhựa mủ, không có túi chứa tinh dầu thơm.



H. 232. Bộ Asterales: 1,2- Cụm hoa cắt dọc: 1- với tất cả các hoa đều hữu thụ và có lưỡi nhỏ (Lactucoideae), 2- các hoa ngoài cái hay bất thụ và có lưỡi nhỏ, hoa giữa có 5 răng đều và hữu thụ (Asteroideae), 3- hoa hữu thụ và có lưỡi nhỏ, 4- hoa cái có lưỡi nhỏ, 5, 6- hoa đực, hữu thụ, 7- hoa bất thụ, 8- ống nhị mớ, 9, 10, 13- quả có cụm lông, 11- quả nhẵn, 12- quả có sừng ở đỉnh, 14- quả có móc, 15- sơ đồ hoa lưỡng tính, 16- sơ đồ hoa cái, 17-25- quá trình biến đổi của xà lách từ dạng hoang dại (17), dạng gần với tổ tiên cây trồng (21), các thứ phổ biến: var. *angustana* (18), var. *longifolia* (19-20), var. *crispa* (23), var. *capitata* (25). (Theo Weistein, 1935; Ehrendorfer, 1971; Denert, 1973; Vođennhitarov, 1975)

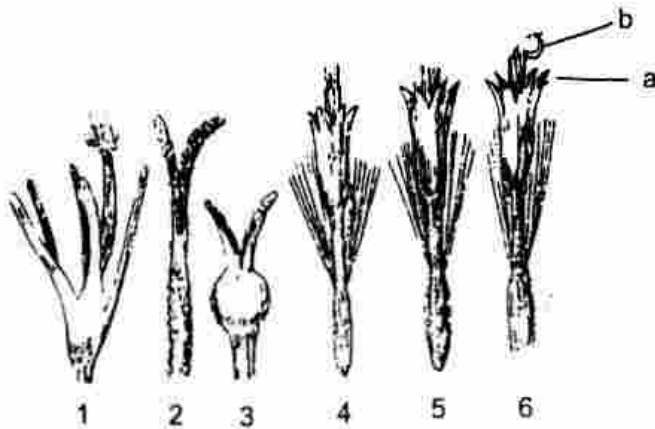


H. 233. Cụm hoa Hướng dương - *Helianthus annuus*
1- Trục cụm hoa, 2- là hoa, 3- hoa lưỡi nhỏ, 4- hoa hình ống



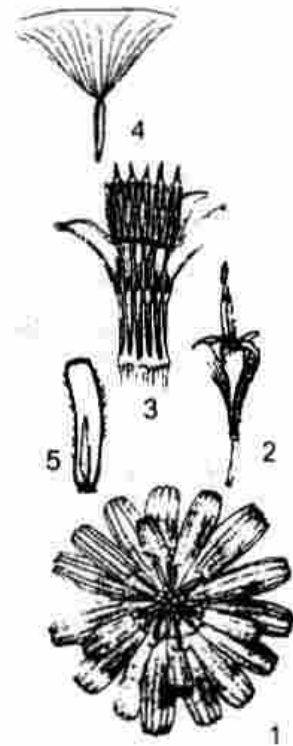
H. 234. lát cắt dọc 2 dạng cụm hoa của Asteroideae

1- Cụm hoa hình ống ở *Arctium lappa*: giữa là hoa ống, ngoài là lá hoa; 2- cụm hoa hỗn hợp ở *Matricaria chamomilla*: giữa là hoa ống, ngoài là các hoa lưỡi có các lưỡi cụp xuống



H. 235. Một số khả năng thụ phấn ở họ Cúc

1- Ống phần trong hoa với hạt phần ở phía ngoài; 2- phần ngọn của hai vòi nhụy và đầu nhụy; 3-6- các giai đoạn kế tiếp nhau của sự phát triển của vòi nhụy và sự tách ra của đầu nhụy: a) bao phấn, b) đầu nhụy



H. 236. Cấu trúc của cụm hoa và hoa họ Cúc
1- Cụm hoa nhìn trên xuống, 2- hoa đếu, 3- hoa mở ra gồm ống tràng, chỉ nhị rời, bao phấn dính, 4- quả với chùm lông, 5- hạt bồ đề
(A. Cronquist, 1981)

- Ý nghĩa thực tiễn

- Họ có nhiều loài làm cảnh: Hoa xu xi (*Calendula officinalis* L.), Cúc chuồn chuồn (*Cosmos bipinnatus* Cav.), Cúc chuồn chuồn hoa vàng (*C. sulfureus* Cav.), Thược dược (*Dahlia pinnata* Cav.), Cúc đồng tiền (*Gerbera jamesoni* Bolus.), Cúc bất tử (*Helichrysum bracteatum* Andr.), Cúc vạn thọ cao (*Tagetes erecta* L.), Cúc vạn thọ lùn (*T. patula* L.).

- Nhiều loài làm thuốc: Bồ công anh (*Lactuca indica* L.), Nam sa sâm (*Launaea pinnatifida* Cass.), Bạch truật (*Atractylodes macrophylla* Koidz.), Bạch cúc (*Chrysanthemum sinense* Sabine), Kim cúc (*C. indicum* L.), Ngải cứu (*Artemisia vulgaris* L.), Cỏ lào (*Chromolaena odorata* (L.) King et Robins. = *Eupatorium odoratum* L.), Hy thiêm (*Siegesbeckia orientalis* L.).

- Các loài làm thức ăn: Hướng dương (*Helianthus annuus* L.), Rau diếp, Xà lách (*Lactuca sativa* L.), Rau diếp xoăn (*Cichorium endivia* L.), Cải cúc (*Chrysanthemum coronarium* L.).

- Cây nhuộm thực phẩm: Hồng hoa (*Carthamus tinctorius* L.).

♦ Lớp Một lá mầm - Monocotyledoneae (lớp Loa kèn - Liliopsida)

- Đặc điểm đặc trưng

Phôi có một lá mầm. Mỗi lá mầm có hai bó mạch. Hạt nảy mầm dưới mặt đất tức là khi nảy mầm hạt không bật tung ra, trụ dưới lá mầm không phát triển và vì vậy vỏ hạt và lá mầm vẫn giữ lại dưới đất. Rễ chính chết sớm và thay bằng một hệ rễ chùm.

Hệ thống dẫn ở thân là những bó mạch kín, xếp lộn xộn, không có tầng phát sinh thứ cấp nên không có sự phát triển bề ngang trừ Tre nứa và Cau dừa, trong libe không có mô mềm và trong gỗ không có mạch điển hình.

Lá thường không có cuống mà thay bằng bẹ lá với hệ gân song song hay hình cung và thường hợp lại ở đỉnh, các gân con song song, vết lá nhiều.

Hoa mẫu 3, bao hoa không phân hóa thành đài và tràng. Hạt phấn thường 1 rãnh hay 1 lỗ.

Nội nhũ kiểu Trạch tả (Kiểu trung gian giữa nội nhũ nhân và nội nhũ tế bào) hay nội nhũ nhân (chỉ có sự phân chia nhân), không có nội nhũ tế bào tức là sau khi phân chia không tạo luôn màng tế bào.

Tuyến mật có vách ngăn.

Lạp thể mạch rây kiểu protein.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Các đại diện nguyên thủy của lớp rất gần với bộ Súng (Nymphaeales) trong phân lớp Mộc lan (Magnoliidae) đặc biệt từ họ Cabombaceae. Mối quan hệ đó thấy rõ có sự đan chéo nhau như: ở họ Loa kèn (Liliaceae) hay họ Củ nâu (Dioscoreaceae) thuộc lớp Một lá mầm phôi có 2 lá mầm và rễ Loa kèn có 2-4 bó mạch hở tương tự như Mộc lan. Ngược lại, ở Súng - Nymphaeales và Hồ tiêu - Piperales trong lớp Mộc lan có các bó mạch kín và xếp lộn xộn như ở Một lá mầm. Thêm vào đó chúng ta còn tìm thấy rễ chùm ở Súng. Do đó, rất có thể Súng và Loa kèn có cùng chung một nguồn gốc từ một đại diện nào đó đã chết có thân thảo, hoa có bộ nhụy với nhiều lá noãn rời, hạt phấn 1 rãnh, gỗ chưa có mạch và lá không cuống.

Tổ tiên đó, dần dần được phân hóa theo hướng chuyên hóa sống ở nước như phân lớp Trạch tả (Alismidae), theo hướng chuyên hóa đặc biệt có lá hoa tạo thành mo bao lấy cụm hoa và cho ra phân lớp Cau (Arecidae) và số còn lại phát triển mạnh theo 2 hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió và nhờ côn trùng tạo thành phân lớp trung tâm của lớp là phân lớp Loa kèn (Liliidae).

- Phân loại

Phân lớp Trạch tả - Alismidae: Bao hoa phân thành dài và tràng, bộ nhụy có nhiều lá noãn rời.

Phân lớp Loa kèn - Liliidae: Bao hoa hoặc dạng cánh tràng đôi với nhóm thụ phấn nhờ côn trùng hoặc dạng lá dài đối với nhóm thụ phấn nhờ gió, và bộ nhụy hợp.

Phân lớp Cau - Arecidae: Bao hoa không phân hóa thành dài và tràng, bộ nhụy hợp và có lá hoa phát triển mạnh tạo thành mo.

▪ Phân lớp Trạch tả - Alismidae

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, sống ở nước, chưa có mạch hay chỉ có ở rễ.

Hoa mẫu 3 có bao hoa phân thành 3 lá dài và 3 cánh tràng, nhị nhiều, bộ nhụy gồm nhiều lá noãn, rời, xếp xoắn, chưa có vòi.

Hạt phấn 1 rãnh. Hạt không nội nhũ.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Đây là phân lớp thấp nhất thể hiện ở chỗ chưa có mạch, thành phần của hoa nhiều, rời và bất định, xếp xoắn (lá noãn) giá noãn dạng bản, hạt phấn 1 rãnh. Nó có quan hệ với bộ Súng trong phân lớp Mộc lan.

Các đại diện của phân lớp sống chuyên hóa trong môi trường nước hay ẩm. Vì vậy về hình thái và giải phẫu có những biến đổi thích ứng.

- Phân loại

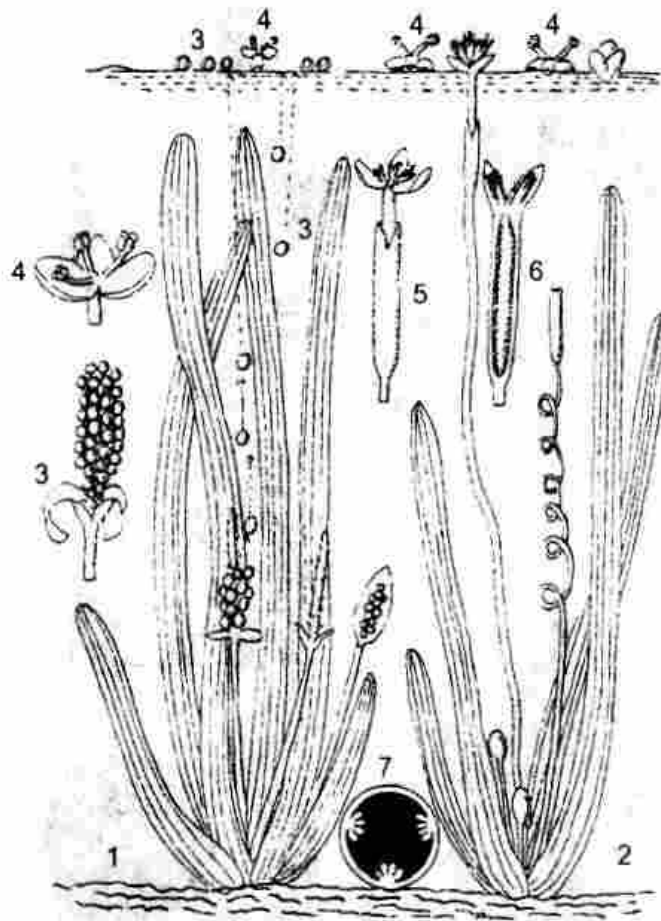
Phân lớp này có 12 bộ. Ở Việt Nam có 9 bộ: Nê thảo - Butomales, Thủy thảo - Hydrocharitales, Trạch tả - Alismatales, Choi - Aponogetonales, Run ca - Juncaginales, Giang thảo - Potamogetonales, Zôt tê - Zosteriales, Hải kiều - Cymodocales và bộ Thủy kiều - Najadales.

➤ Bộ Thủy thảo - Hydrocharitales (H. 237-238)

Cây thủy sinh, mọc dưới nước. Hoa có 2 lá hoa mọc đối và dính lại với nhau; bao hoa kép. Bộ nhụy gồm 3 - 6 lá noãn hợp tạo thành bầu dưới 1 ô với 3 - 6 giá noãn bên; vòi rời nguyên hay xẻ 2. Quả nang.



H. 237. *Ottelia cordata* (Wall.) Dandy (Hydrocharitaceae) 1- Cụm hoa đực, 2- bộ nhị với nhụy kép, 3- hoa cái, 4- bầu và vòi, 5- bộ nhụy hợp, 6- bầu cắt ngang. (J. Hutchinson, 1979)



H. 238. *Vallisneria spiralis* (L.) L. (Hydrocharitaceae) 1- Cây đực, 2- cây cái, 3- nụ hoa đực, 4- hoa đực nở, 5- hoa cái, 6- hoa cái bổ dọc, 7- bầu cắt ngang (J. Hutchinson, 1979)

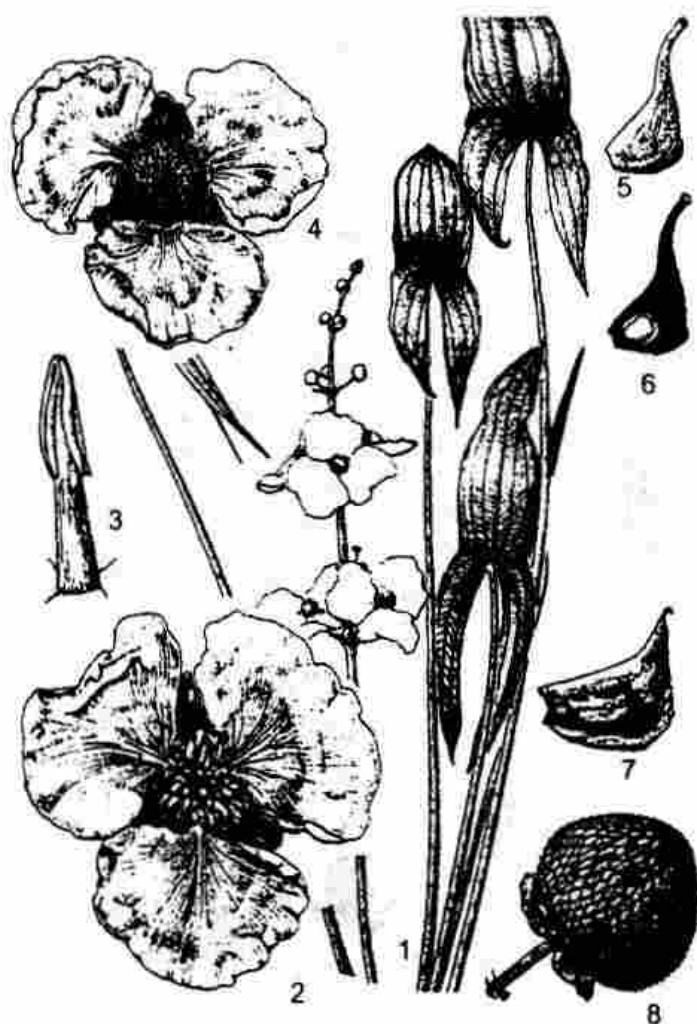
Bộ này có họ quan trọng là Thủy thảo - Hydrocharitaceae với 15 chi khoảng 100 loài. Ở Việt Nam có 9 chi khoảng 20 loài. Các loài nổi tiếng như: Thủy thảo (*Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle) thường được vớt dùng nuôi lợn hay nuôi cá, Ốt tiên (*Ottelia alismoides* (L.) Pers.), Lá sắn (*Hydrocharis dubis* (Blume) Bak.) đặc biệt chú ý loài Tóc tiên nước (*Vallisneria natans* (Lour.) Hara) là loài có cơ chế thụ phấn rất thú vị (H. 238): hoa cái vươn dài tới mặt nước trước khi nở, vòi nhụy xẻ 2 có nhiều lông làm nhiệm vụ đón nhận hạt phấn; hoa đực chín, tách ra và nổi lên mặt nước mới bắt đầu nở với 3 lá dài xòe ra và nhờ gió đưa tới gặp hoa cái; sau khi thụ tinh, cuống hoa cái co lại kéo xuống đáy và phát triển ở đáy.

➤ **Bộ Trạch tả - Alismales (H. 239)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo sống ở nước, đầm lầy hay nơi ẩm, chưa có mạch hay chỉ có rễ. Lá có bẹ ôm lấy thân.

Hoa mẫu 3: 3 lá đài màu lục, 3 cánh tràng màu trắng. Hoa lưỡng tính, đơn tính hay đa tính với nhị 3 - nhiều, bộ nhụy gồm nhiều lá noãn, rời, xếp xoắn, chưa có vòi. Hạt phấn 3 tế bào.



H. 239 - Alismataceae: 1- Dạng cây, 2- hoa đực, 3- nhị, 4- hoa cái, 5-6- bộ nhụy với lát cắt dọc ở bầu, 7- quả bé, 8- cụm quả hình đầu.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này cùng với bộ Súng - Nymphaeales trong phân lớp Mộc lan xuất phát từ một tổ tiên chung và 2 bộ tiến theo 2 hướng khác nhau. Cả hai bộ đều là những cây thảo sống trong môi trường nước, có rễ chùm và kiểu rễ liorhiza, bó mạch phân tán và không có tầng phát sinh thứ cấp, có dấu vết của 2 lá mầm, cấu tạo hoa giống nhau và hạt phần 1 rãnh...

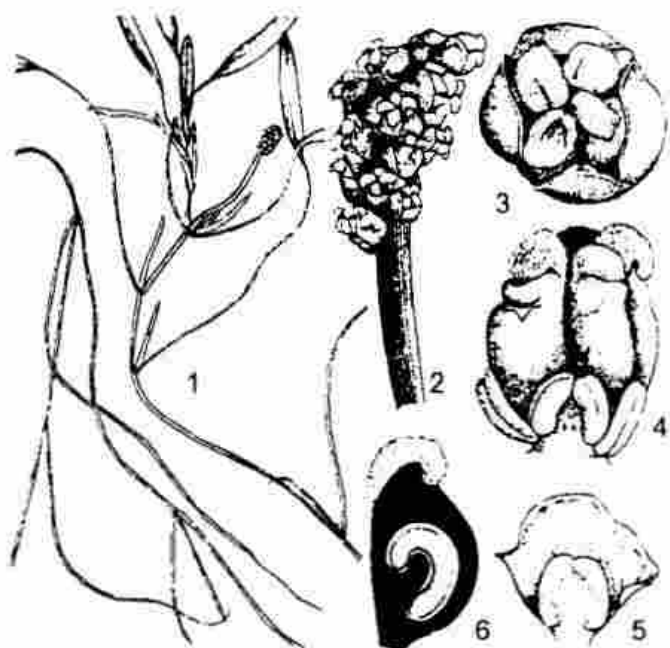
- Ý nghĩa thực tiễn

Bộ này có hai họ: Limnocharitaceae và Alismataceae. Trong đó cây Trạch tả (*Alisma plantagoaquatica* L.) được dùng làm thuốc chữa đường tiết niệu. Cây Rau mác (*Sagittaria sagittifolia* L.) dùng lá rau ăn hay cho lợn.

➤ Bộ Giang thảo - Potamogetonales (H. 240)

Cây thủy sinh chìm sâu dưới nước. Lá hình dải mỏng. Cụm hoa dạng bông với hoa lưỡng tính, mẫu 4: $P_4 A_4 G_4$, 1 noãn có phôi cong.

Các đại diện như: Giang thảo nhẵn (*Potamogeton crispus* L.), Giang thảo lá bầu (*P. distichus* A. Bennett), Giang thảo đốt (*P. nodosus* Poir.).



H. 240. Potamogetonaceae: 1- Dạng cây *Potamogeton oakesiana*, 2- cụm hoa, 3- hoa nhìn từ trên thấy 4 đầu nhụy, 4- bộ nhị và bộ nhụy, 5- nhị nằm trong bao hoa, 6- lá noãn cắt dọc phần dưới

➤ Bộ Thủy kiều - Najadales

Bộ này chủ yếu là cây thủy sinh với lá hẹp hình dương thường mọc cụm lại. Hoa đơn độc hay 2 - 4 cái một, đơn tính, trần, bộ nhụy gồm 1 ô với 2 - 3 vòi nhụy.

Các đại diện phổ biến như: Thủy kiều mã lai (*Najas malesiana* de Wilde), Thủy kiều ấn độ (*N. indica* (Willd.) Cham.).

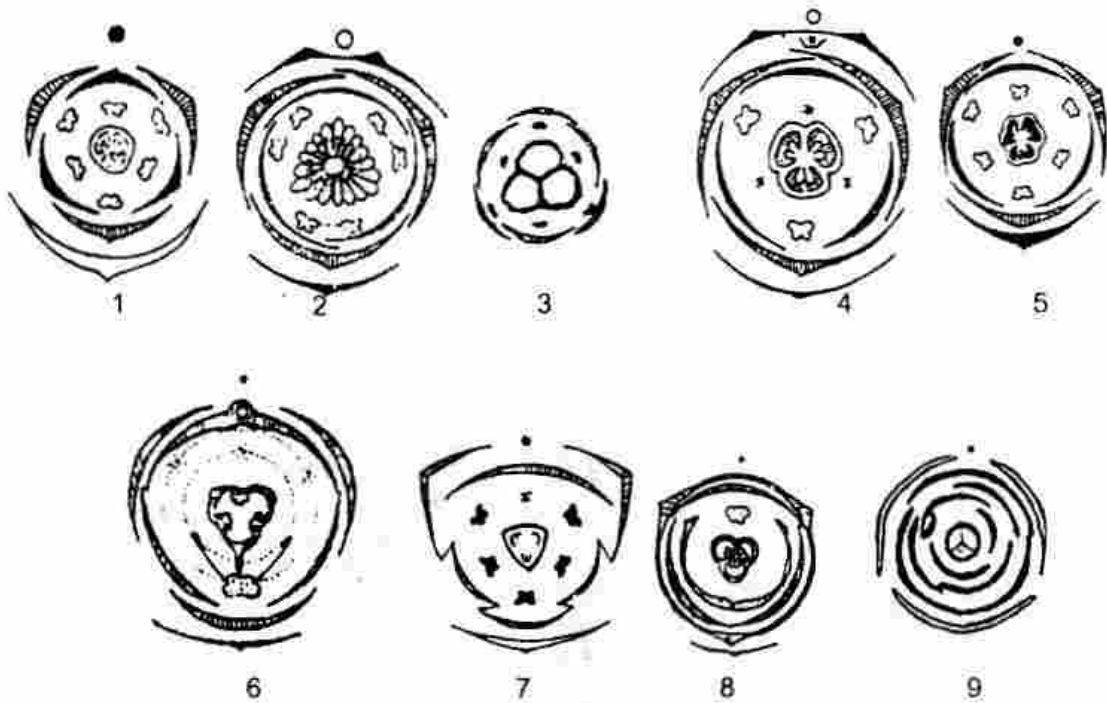
▪ Phân lớp Loa kèn - Liliidae (H. 241)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, một số có thân gỗ thứ sinh (tre nứa). Mạch có tất cả các bộ phận.

Hoa mẫu 3, bao hoa không phân hóa thành đài và tràng, dạng cánh tràng như Ngọc trâm, Lan huệ, Loa kèn, dạng lá dài như Cói, Củ nâu, xếp vòng; số lượng nhị ít và cố định; bộ nhụy hợp. Hạt phấn có hai nhân và 1 rãnh.

Nội nhũ nạc.



H. 241. Sơ đồ hoa của các nhóm cây thụ phấn nhờ côn trùng

1- Hình dạng chung của hoa một lá mầm, 2- Trạch tả, 3- Hành tây, 4- Loa kèn, 5- Bách hợp, 6- Phong lan, 7- Chuối, 8- Gừng, 9- Chuối hoa.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này cùng chung nguồn gốc với phân lớp Trạch tả nhưng không thể bắt nguồn từ Trạch tả bởi vì hạt phấn ở đây do 2 nhân và hạt có nội nhũ.

Đây là phân lớp trung tâm của lớp Loa kèn. Trong phân lớp có hai hướng thích nghi tiến hóa:

Thụ phấn nhờ côn trùng (Liliales, Amaryllidales, Orchidales, Zingiberales...): bao hoa phát triển và có màu sắc, hoa có xu hướng chuyển từ đều đến đối xứng hai bên, số nhị giảm từ 6 tới 1/2 như ở Chuối hoa, có đĩa mật.

Thụ phấn nhờ gió (Juncales, Cyperales, Poales): Hoa nhỏ, tập trung thành cụm hoa chùy gồm nhiều bông thường ở đỉnh tạo cho việc tiếp xúc dễ dàng với gió, bao hoa tiêu giảm, đầu nhụy phát triển thường kéo dài vươn ra khỏi bao hoa để dễ bắt các hạt phấn, đĩa mật tiêu giảm.

- Phân loại

Phân lớp này có 18 bộ: Loa kèn - Liliales, Cào cào - Burmaniales, Náng - Amaryllidales, Thiên môn - Asparagales, Kim cương - Smilacales, Củ nâu - Dioscoreales, Râu hùm - Taccuales, Tỏi voi lùn - Haemodorales, Phong lan - Orchidales, Bèo tây - Pontederiales, Đuôi lươn - Philydrales, Dứa - Bromeliales, Gừng - Zingiberales, Bấc - Juncales, Cói - Cyperales, Thài lài - Commelinales, Chanh hương - Restionales và Lúa - Poales.

NHÓM THỤ PHẤN NHỜ CÔN TRÙNG

➤ Bộ Loa kèn - Liliales

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, có thân hành ở dưới đất thường có phần nhô lên mọc nước có các nhánh như nhánh tỏi, mạch chỉ có ở rễ và thường có thủng lỗ hình thang.

Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 3, 5 vòng: $C_{2+3} A_{3+3}, A_3$. Bao hoa có 2 vòng dạng cánh trắng, có màu sắc. Hạt phấn 1 rãnh. Bầu có 3 ô, nhiều noãn đảo, dính ở góc giữa.

Quả nang. Hạt có nội nhũ chứa dầu, protein và tinh bột.

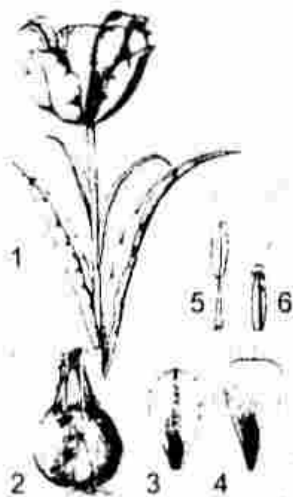
- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này là một trong những bộ nguyên thủy nhất của phân lớp. Nó có thể cùng với bộ Trạch tả bắt nguồn từ một nhóm đã chết nào đó có nội nhũ như Loa kèn và có bộ nhụy rời như Trạch tả.

Bộ này có 9 họ. Việt Nam có 3 họ. Hai họ lớn nhất là:

Họ Loa kèn - Liliaceae: Lá xếp xoắn, hoa chùm hay đơn độc ở đỉnh và bầu trên. Có 2 chi ở Việt Nam: *Lilium* và *Tulipa* (H. 242 - 244).

Họ Lay ơn - Iridaceae: Lá xếp thành 2 hàng, chồng lên nhau, hoa xim zig zắc và bầu dưới. Họ này có 6 chi: *Belamcanda*, *Eleutherine*, *Gladiolus*, *Iris*, *Trimezia*, *Titonia* (H. 245).



H. 242. Hoa *Tulipa*

1- Dạng chung, 2- thân hành, 3,4- bao hoa, 5- nhị, 6-nhụy



H. 243. Hoa Bách hợp - *Lilium brownii*

1- Thân hành, 2- dạng chung, 3-nhị



H. 244. Hoa Loa kèn - *Lilium longiflorum*
1- Ngọn mang hoa, 2- nhị, 3- nhụy



H. 245. Hoa Lay ơn - *Gladiolus*:
1- Dạng chung, 2- cụm hoa, 3- hoa bổ dọc, 4, 5- bầu

- Ý nghĩa thực tiễn

Nhiều loài làm cảnh: Loa kèn trắng (*Lilium longiflorum* Thunb.), Lay ơn (*Gladiolus communis* L.), Lưỡi đồng (*Iris japonica* Thunb.).

- Nhiều loài làm thuốc: Bách hợp (*Lilium brownii* F.E. Br. ex Miclez. var *colchesteri* Wils.) mọc phổ biến ở Sa Pa, Hương bài = Rẻ quạt (*Belamcanda chinensis* Lam.), Sâm đại hành (*Eleutherina subaphylla* Gagnep.).

➤ Bộ Náng - *Amaryllidales* (H. 246 - 253, 255)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo có thân củ ở dưới đất. Lá hình dải dài và rộng mọc cụm từ gốc hay từ đỉnh. Cụm hoa dạng tán, dạng hình cầu hay dạng chùy ở đỉnh ngọn. Hoa to, đều, lưỡng tính, mẫu 3, 5 vòng: $C_{3+3} A_{3+3} G_3$. Bao hoa 2 vòng dạng cánh rời hay dính thành ống ở dưới. Bầu 3 ô, mỗi ô có nhiều noãn. Hạt phần 1 - 2 rãnh.

Quả nang. Hạt có nội nhũ giàu.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có nguồn gốc từ bộ Loa kèn - Liliales cụ thể từ họ Melanthiaceae.

Bộ này có 15 họ. Ở Việt Nam có 7 họ trong đó 3 họ lớn và quan trọng nhất:

Họ Hành - *Alliaceae*: Cây thảo, thân hành thường cụm hoa dạng tán, bầu trên và trong cây có saponin. Họ này có 2 chi: *Allium* và *Agapanthus* (H.246-247).

Họ Dứa Mỹ - *Agavaceae*: Thân rễ hay thân khí sinh hình trụ, có lá thường mọc tập trung, cụm hoa chùm hay chùy xuất phát từ đỉnh có cuống chung dài, cánh hoa không cuộn ra ngoài khi nở, bầu dưới. Ở Việt Nam có 5 chi: *Agave*, *Cordyline*, *Furcraea*, *Polianthes*, *Yucca* (H. 248-251).

Họ Náng - Amaryllidaceae: Cây thảo, cụm hoa dạng tán của các xim, hoa có bầu dưới, không có saponin. Ở Việt Nam có 13 chi. Những chi nổi tiếng như: *Amaryllis*, *Crinum*, *Eucharis*, *Haemanthus*, *Hippeastrum*, *Hymerocallis*, *Lycoris*, *Narcissus* (H. 252, 253, 255).

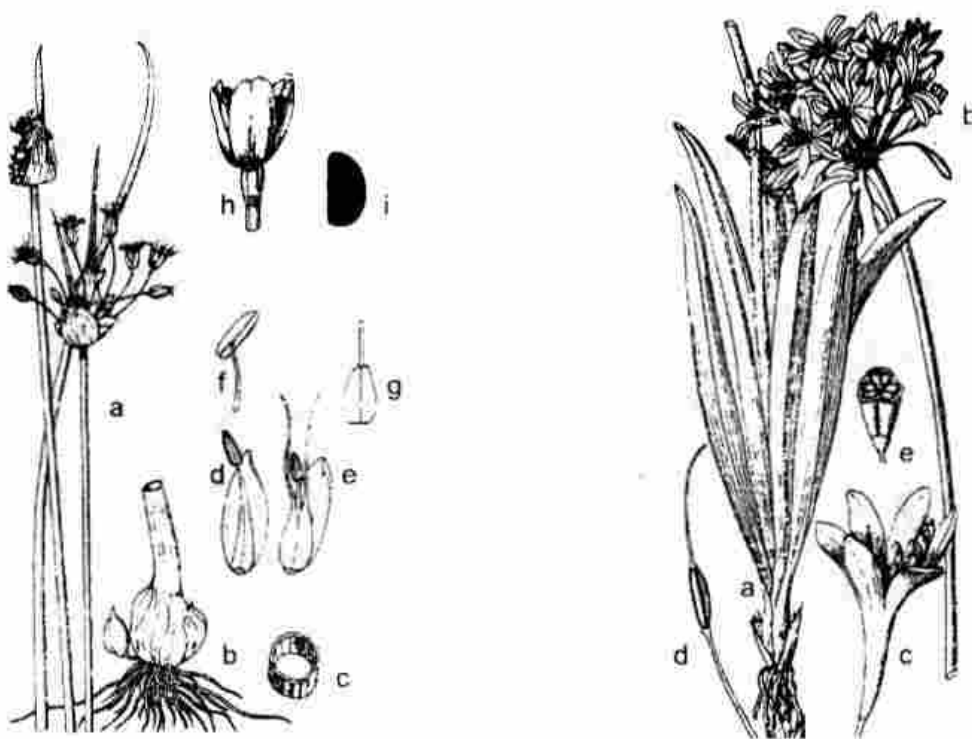
- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài làm gia vị: Hành ta (*Allium fistulosum* L.), Hành tây (*A. cepa* L.), Tỏi tây (*A. porum*), Tỏi ta (*A. sativum* L.), Kiệu (*A. bakeri* Regel.).

- Nhiều loài làm cảnh: Náng hoa trắng (*Crinum asiaticum* L.), Trinh nữ hoàng cung = Náng hoa đỏ (*C. latifolium* Roxb.), Loa kèn đỏ (*Amaryllis belladonna* Sweet), Hoa thủy tiên (*Narcissus tazetta* L. var. *orientalis* Hort.), Ngọc trâm (*Eucharis grandiflora* Planch.), Hoa quốc khánh (*Haemanthus multiflorus* Mart.), Náng tây (*Hymerocallis littoralis* (Jacq.) Salisb. Lan huệ (*Hypeastrum puniceum* (Lam.) Kuntze), Lan huệ sắc (*H. reticulatum* Herb var. *striatifolium* Herb), Cây truyền thể (*Chlorophytum comosum* B. Br.) có 2 thứ xanh và trắng.

- Nhiều loài làm thuốc: Náng các loại lấy lá chữa bong gân, Trinh nữ hoàng cung (*Crinum latifolium* Roxb.) lá chữa ung thư dạ con.

- Cây lấy sợi: Dứa mỹ (*Agave americana* L.).

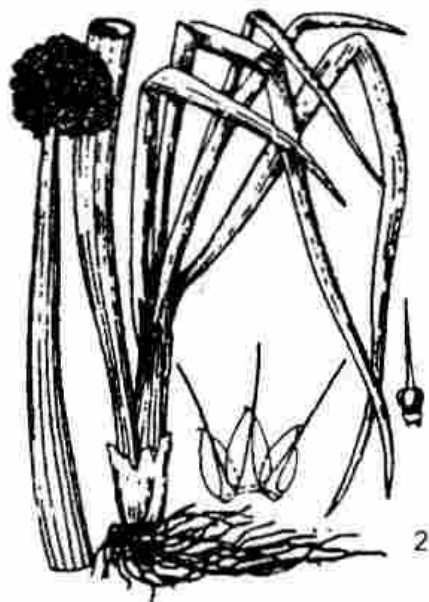


H. 246. Họ Hành - Alliaceae:

Bên trái- *Allium* sp. a- cụm hoa, b- thân với các tép hành,

c- lá cắt ngang, d, e- nhị với cánh tràng, f- nhị, g- bầu, h- hoa, i- hạt.

Bên phải - *Agapanthus umbellatus*- a, b- dạng cây và cụm hoa, c- hoa, d- quả non, e- quả cắt ngang



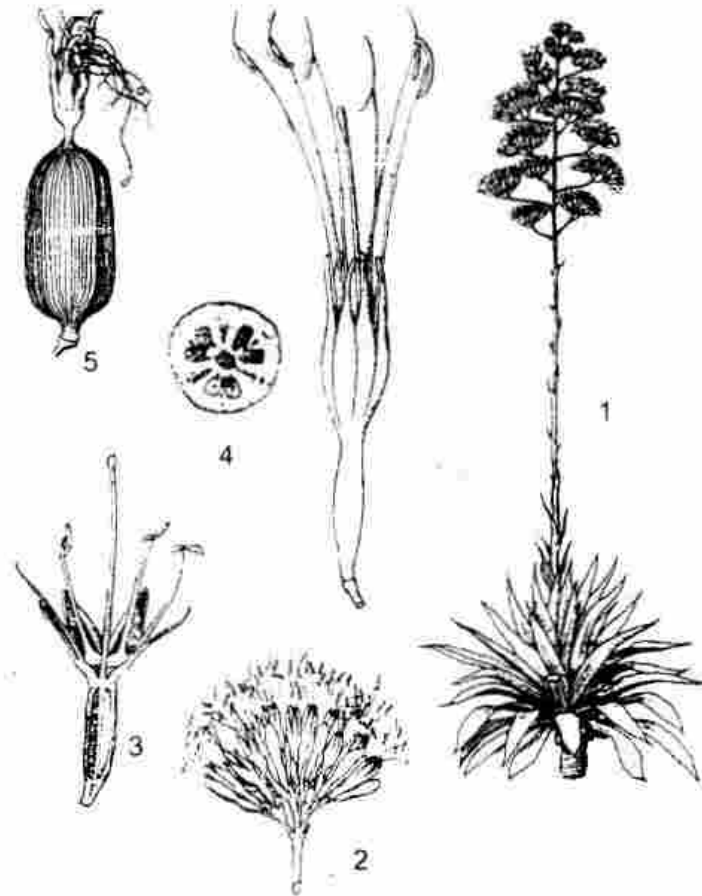
H. 247. Họ Hành - Alliaceae: 1- Tỏi ta - *Allium cepa*, 2- Hành ta - *A. fistulosum*



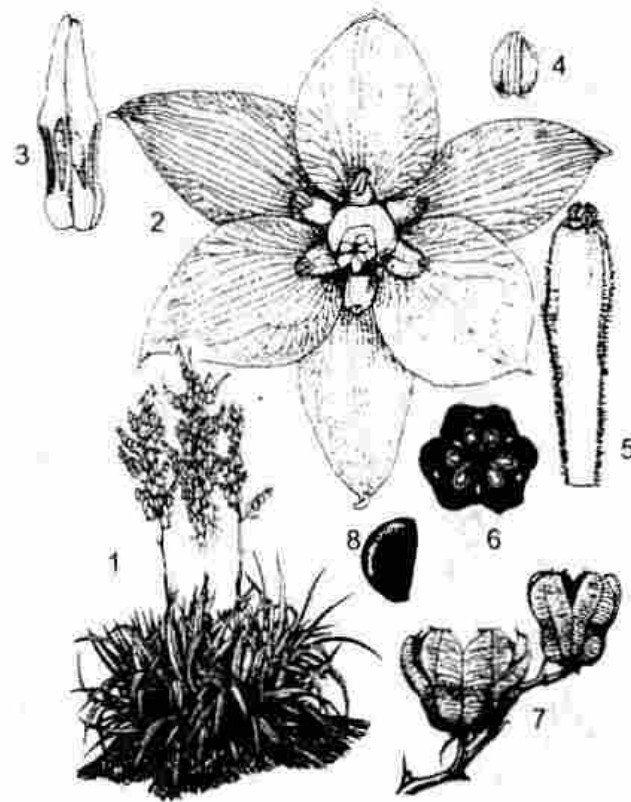
H. 248. Họ Dứa mỳ - Agavaceae:
Huyết dụ - *Cordyline fruticosa*
(TQ cao đẳng TV đồ giảm, 1996)



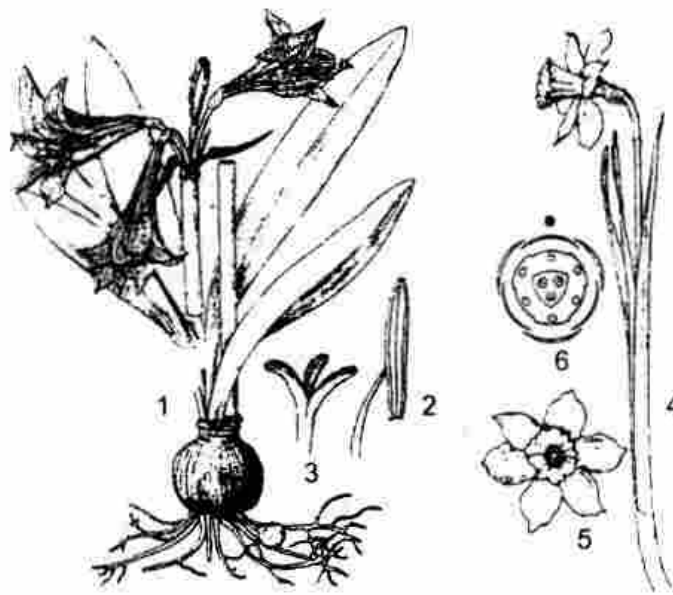
H. 249. Họ Dứa mỳ - Agavaceae:
Ti lan - *Yucca gloriosa*
(TQ cao đẳng TV đồ giảm, 1996)



H. 250. Dứa mỹ - *Agave*: 1- Dạng cây, 2- cụm hoa, 3- hoa cắt dọc, 4- bầu cắt ngang, 5- quả (J. Hutchinson, 1979)

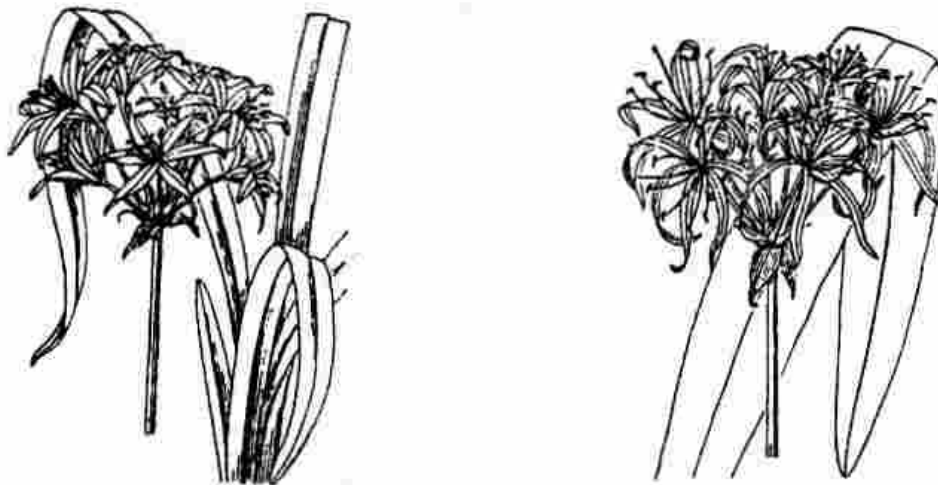


H. 251. Ti lan - *Yucca filamentosa*
1- Dạng cây, 2- hoa nhìn trên xuống, 3- nhụy, 4- bao phấn, 5- nhị, 6- bầu cắt ngang, 7- quả, 8- hạt (A. Cronquist, 1981)



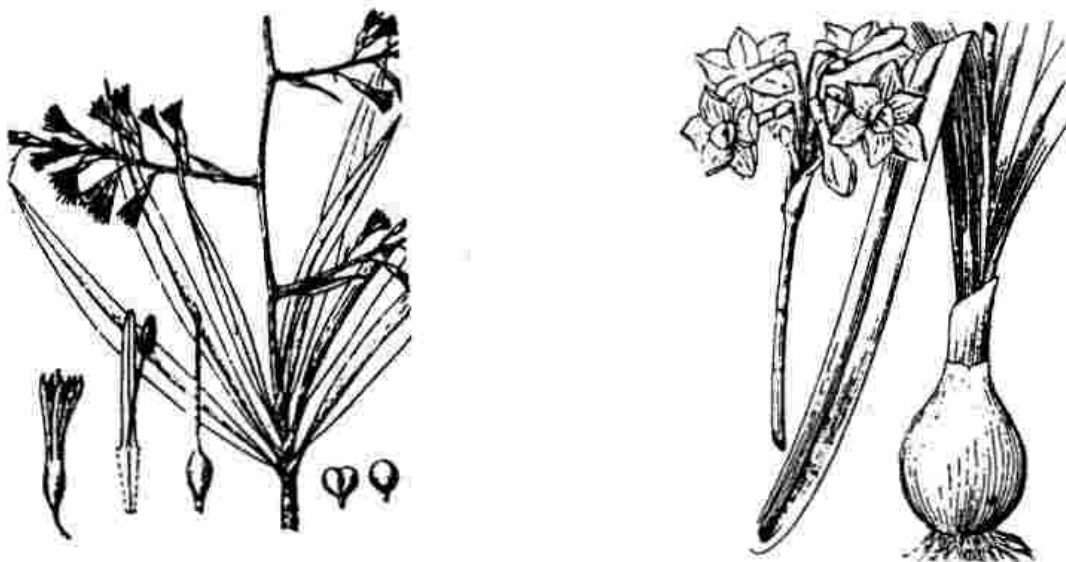
H. 252. Họ Amaryllidaceae:

1- Dạng cây và cụm hoa của *Hippeastrum rutilum*, 2- nhị, 3- đầu nhụy (Cabrera, 1968),
4- dạng chung của *Narcissus pseudonarcissus*, 5- hoa, 6- sơ đồ hoa



H. 253. Họ Náng - Amaryllidaceae

1- Trinh nữ hoàng cung - *Crinum latifolium*, 2- Náng hoa trắng - *C. asiaticum*



H. 254. Họ Bống bống - Dracaenaceae

H. 255. Họ Náng - Amaryllidaceae

➤ **Bộ Thiên môn đông - Asparagales**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây có thân rễ hay có củ, thân khí sinh dạng leo hay dạng cột. Lá hình vẩy hay hình bản rộng. Hoa đều lưỡng tính, mẫu 3, 5 vòng, bầu trên có 1 noãn. Bộ này có 3 họ chính mà trước đây nhập vào bộ Náng hay bộ Tỏi lùn - Haemodariales.

Họ Thiên môn đông - Asparagaceae: Dây leo, lá hình kim, nhị rời. Chi nổi tiếng là *Asparagus*.

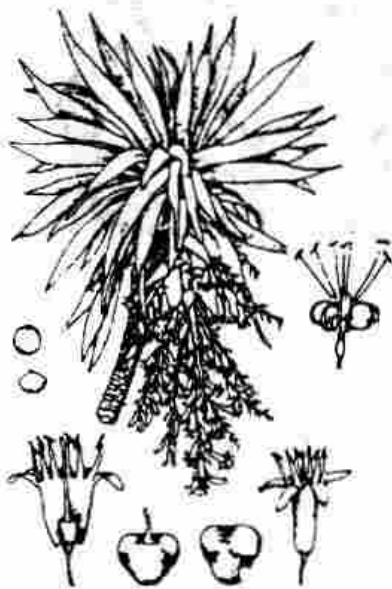
Họ Bồng bồng - Dracaenaceae: Thân rễ và thân khí sinh hình trụ, lá hình mác thường mọc tập trung ở đỉnh; các cánh hoa khi nở xoè ra và cuộn lại xuống dưới, nhị dính trên ống bao hoa với chỉ nhị dài vươn khỏi ống, bầu trên. Họ này ở Việt Nam có 3 chi: *Dracaena*, *Nolina*, *Sansevieria* (H. 254, 256, 257).

Họ Mạch môn - Convallariaceae: Thân rễ, cây bụi hay cây thảo, lá rộng bản, nhị dính trên ống hoa với chỉ nhị ngắn. Họ này ở Việt Nam có 10 chi với các chi nổi tiếng sau: *Aspidistra*, *Convallaria*, *Disporum*, *Liriope*, *Ophiopogon*, *Peliosanthes*, *Polygonatum*, *Tupistra* (H. 258, 260).

- Ý nghĩa thực tiễn

Nhiều loài làm cảnh: Mạch môn cảnh (*Ophiopogon intermedius* D. Don), Phát dũ dóm (*Dracaena surculosa* Lindl. var. *punctata* Hort.), Ngà voi (*Sansevieria cannaliculata* Carr.), Lưỡi hổ (*Sansevieria trifasciata* Hort. ex Prain var. *trifasciata*), Lưỡi mèo (*S. trifasciata* var. *hahnii* Hort.), Thiết mộc lan (*D. fragrans* (L.) Ker. Gawl.).

Một số loài ăn được: Măng tây (*Asparagus officinalis* L.), Bồng bồng (*Dracaena angustifolia* Roxb.).



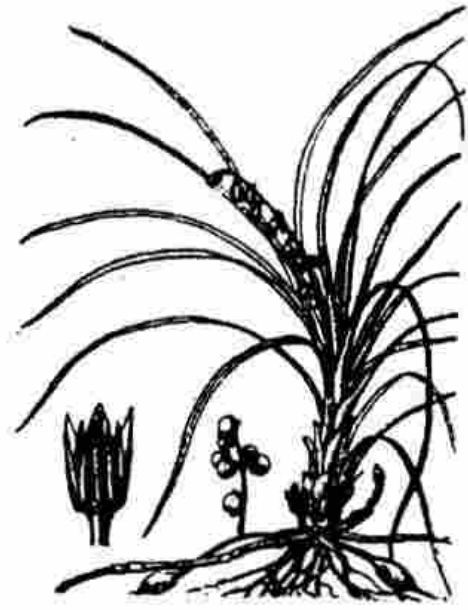
H. 256. Dracaenaceae - *Dracaena* sp.



H. 257. Họ Dracaenaceae - *Sansevieria trifasciata*



H. 258. *Polygonatum multiflorum*



H. 259. *Ophiopogon japonicus*



H. 260. *Polygonatum kingianum*



H. 261. *Tacca chantrieri*

➤ **Bộ Kim cang - Smilacales (H. 262)**

Đặc trưng của bộ này là dây leo nhờ tua cuốn do lá kèm biến thành, thân thường có gai. Lá rộng bản thường có 3 - 5 gân hình cung xuất phát từ gốc phiến lá. Cụm hoa hình đầu gồm nhiều hoa đơn tính, khác gốc, mẫu 3, bầu trên 3 ô, mỗi ô 1 - 2 noãn treo. Quả mọng.

Bộ này có họ Kim cang - Smilacaceae với 3 chi phân bố từ vùng nhiệt đới tới ôn đới. Ở Việt Nam có 2 chi: *Heterosmilax* và *Smilax* với khoảng 30 loài.



H. 262. *Heterosmilax chinensis*



H. 263. *Dioscorea persimilis*

➤ **Bộ Củ nâu - Dioscoreales (H. 263)**

Bộ Củ nâu có họ Củ nâu - Dioscoreaceae. Hình thái tương tự như họ Kim cang nhưng nó được đặc trưng bởi dây leo quấn bằng thân (khác với Smilacaceae) thường có củ hay rễ củ. Lá rộng có gân hình cung tương tự họ Kim cang nhưng không có lá kèm. Hoa đơn tính, mọc thành chùy hay chùm (khác với Kim cang). Hoa mẫu 3, bầu dưới. Quả nang có 3 cánh rộng ở về 3 phía. Hạt phần lớn có cánh.

Họ này có 9 chi với 650 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, ít ở ôn đới. Ở Việt Nam chỉ có 1 chi với khoảng 40 loài. Nhiều loài làm thức ăn như Củ từ (*Dioscorea esculenta* (Lour.) Burk.), Củ cải (*D. alata* L.); củ chứa ta nin để nhuộm như Củ nâu (*D. cirrhosa* Prain & Burk.); củ làm thuốc như Củ mài (*D. persimilis* Prain & Burk.), Từ tam giác (*D. deltoidea* Wall. ex Kunth).

➤ **Bộ Phong lan - Orchidales (H. 264 - 269)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, sống bì sinh (Hoàng thảo, Vảy rồng) hay địa sinh (Lan đất, Lan hài, Kim tuyến). Nếu bì sinh thường có thân có đốt và mọng nước, nếu địa sinh thường có củ ở dưới đất. Lá dài, hình dạng khác nhau thường mọng nước.

Cụm hoa chùm hay chùy. Hoa đối xứng 2 bên, lưỡng tính, bao hoa 2 vòng có dạng cánh, có màu sắc, thường có một cánh phát triển mạnh thành cánh môi trên, có màu sắc sặc sỡ. Môi có thể có túi đựng mật ở phía dưới như Lan hài. Phần lớn nhị và nhụy dính lại với nhau thành cột nhị nhụy. Phần hoa dính lại thành khối phần (gồm khối phần, chuỗi và gót). Bầu dưới do 3 lá noãn tạo thành. Bầu 1 ô chứa nhiều noãn đảo, đính góc giữa. Đầu nhụy 3 : 2 cái hữu thụ, 1 cái biến thành u ngăn cách giữa khối phần và đầu nhụy hữu thụ.

Quả nang khi khô nở thành 6 đường dọc. Hạt nhiều, nhỏ. Phôi bé. Nội nhũ mỏng và chỉ nảy mầm khi có rễ nấm cộng sinh.

- Nguồn gốc và tiến hóa (H.267a, b)

Bộ Phong lan có quan hệ với bộ Tỏi voi lùn - Haemodorales đặc biệt là họ Sâm cau - Hypoxidaceae với 2 chi *Hypoxis* và *Curculigo*. Mối quan hệ đó thể hiện rõ nhất trong các dấu hiệu về hình thái bên ngoài và bộ thể nhiễm sắc.

Bộ này tiến hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng và nhờ chim. Vì vậy hoa thường tập trung thành chùm dày đặc, hoa từ đều chuyển thành hoa đối xứng hai bên, cánh hoa có màu sắc sặc sỡ, có tuyến mật, nhị giảm từ 5 (Lan sậy - *Arundina*), 3 ở *Apostasioideae*, 2 ở *Cypripedioideae* đến 1 ở *Orchidoideae*, *Vanilloideae*, *Epidendroideae*, nhị và bộ nhụy dính lại thành một cột, hạt phấn dính lại thành khối phấn (gót có chất dính rất dễ dính vào côn trùng khi côn trùng đến lấy mật), cuống hoa ở những đại diện mọc đứng có cơ chế xoắn 180 độ để tạo chỗ đứng cho côn trùng.

Để đảm bảo cho sự thụ phấn chéo, nhị và nhụy chín khác nhau và hơn thế nữa giữa nhị và đầu nhụy hữu thụ có đầu nhụy bất thụ ngăn cách. Đó là cơ chế thích nghi cao để bảo tồn sức sống của nòi giống.

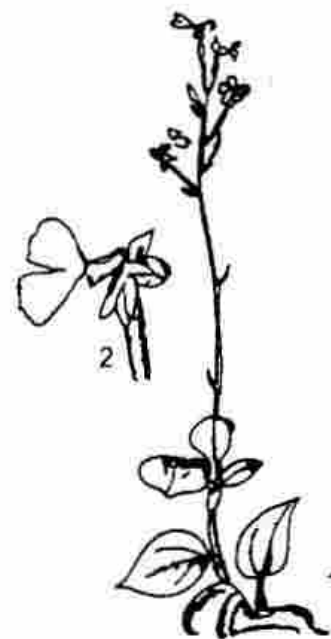
Bộ này có 1 họ - *Orchidaceae* là một trong những họ lớn nhất và có nhiều cây có giá trị trong thực vật có hạt. Nó có khoảng 25.000 loài phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới đặc biệt vùng Đông Nam Á và nhiệt đới châu Mỹ. Việt Nam có trên 1000 loài, có nhiều loài cây có ích.



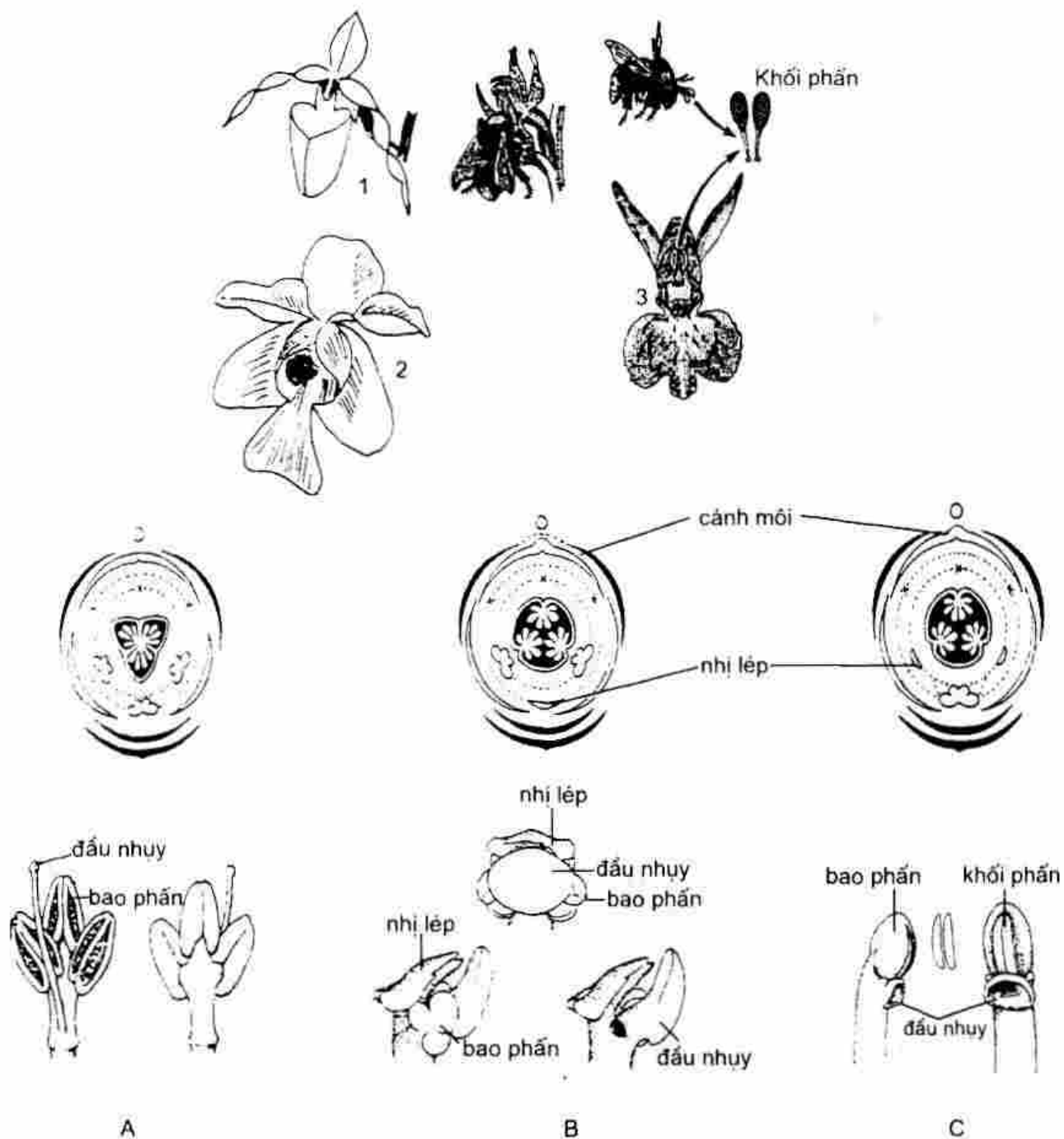
H. 264. Thạch tằm - *Lusidia discolor*
Họ Lan (*Orchidaceae*)



H. 265. Kim tuyến - *Anoectochilus setaceus*: 1- Đoạn gốc thân mang lá, 2- cụm hoa



H. 266. Kim tuyến Sa Pa - *Anoectochilus chapaensis*: 1- Cây mang lá và cụm hoa, 2- hoa



H. 267a. 1, 2- Dạng hoa chung, 3- hình ảnh ong thụ phấn;

A. Cấu trúc hoa của phân họ Apostasioideae; B. Cấu trúc hoa của phân họ Cypripedioideae;

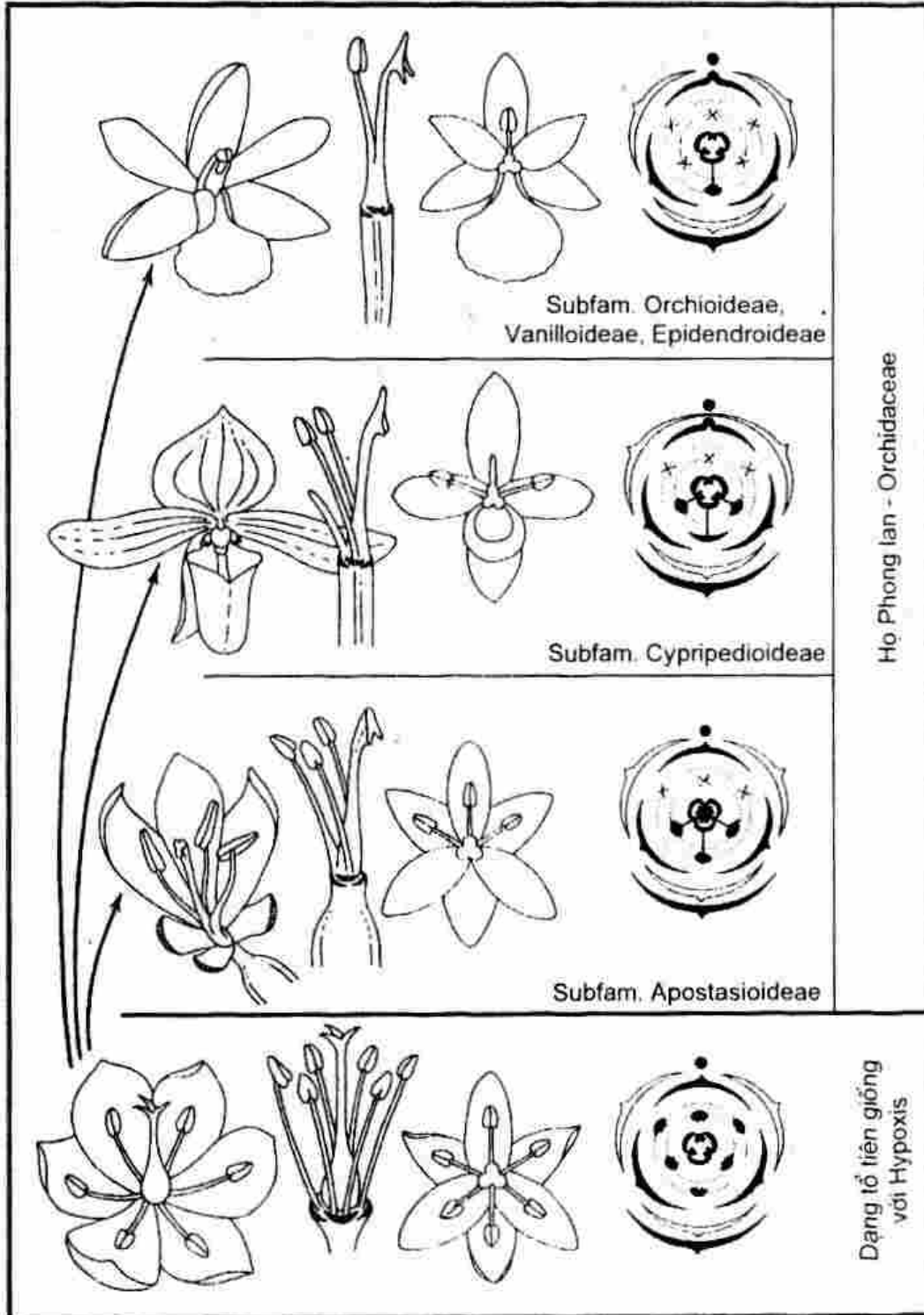
C. Cấu trúc hoa của phân họ Orchidoideae (A. Cronquist, 1981)

- Ý nghĩa thực tiễn

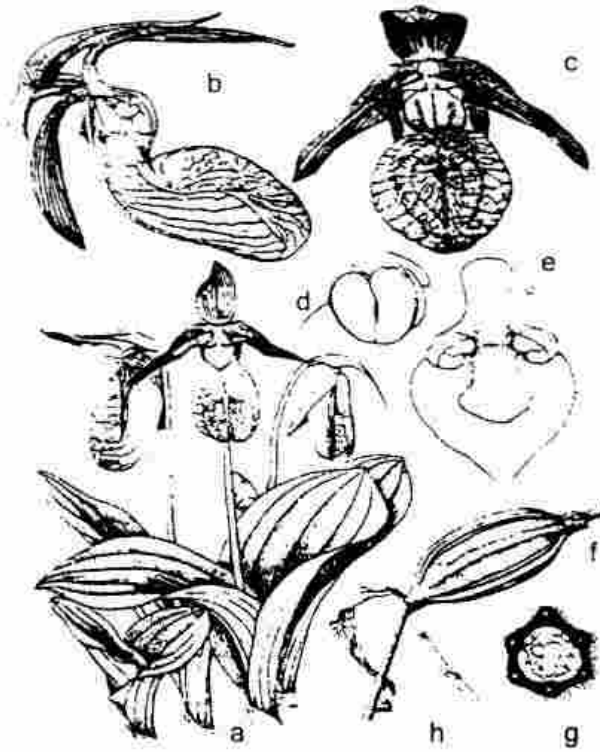
- Đây là họ "Vương giả" trong thế giới cây cỏ. Nó có nhiều loài làm cảnh đẹp: Lan đuôi cáo (*Aerides falcatum* Lindl.), Quế lan hương (*A. odoratum* Lour.), Phi điệp (*Dendrobium nobilis* Lindl.), Vảy rồng (*D. capillipes* Reichb. f.), Hoàng thảo hoa vàng tuyền (*D. clavatum* Wall.), Lan cảnh giao (*Vanda teres* Lindl.), Lan da báo (*Vandiopsis gigantea* Pfitz.), Lan tai trâu (*Rhynchostylis gigantea* Rindl.), Lan kiếm (*Cymbidium ensifolium* Sw.) đặc biệt các loài Lan hài: Hài mỏ (*Paphiopedilum concolor* (Baten) Pfitz.), Hài lông (*P. villosum* (Lindl.) Pfitz.), Hài gô dê (*P.*

godefroyae (Godefr. Leb.) Stein). Lan hài là nhóm cây vừa quý vừa hiếm, đang có nguy cơ bị tiêu diệt. Theo những tài liệu mới nhất, ở Việt Nam có 72 loài Lan hài, núi đá vôi Bắc Việt Nam là trung tâm nguồn gốc và trung tâm đa dạng của Lan hài thế giới.

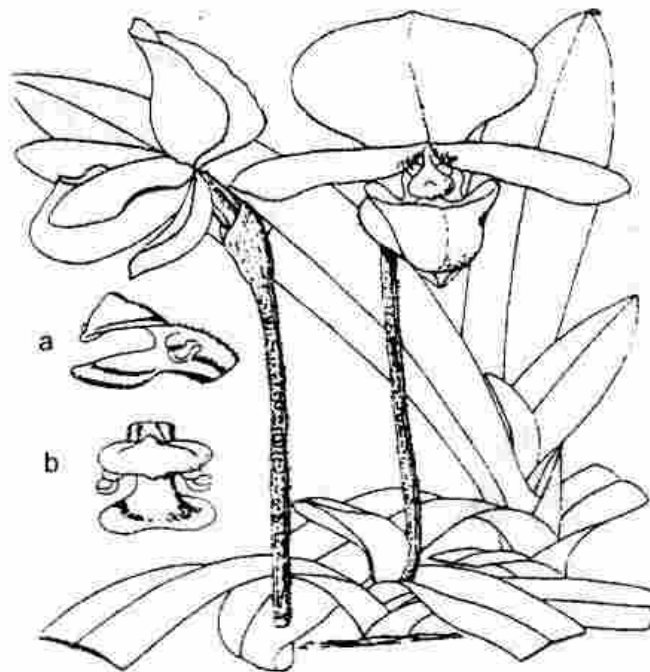
- Một số loài làm thuốc như Kim tuyến (*Anoetichilus roxburghii* (Wall.) Lindl., *A. lylei* Rolfe ex Downies), Kim tuyến đỏ (*A. chapaensis* Gagnep.), Kim tuyến gut (*Goodyera schlehtendaliana* Rehb.f.), Kim tuyến lu di (*Ludisia discolor* (Ker. Gawl.) A. Rich.).



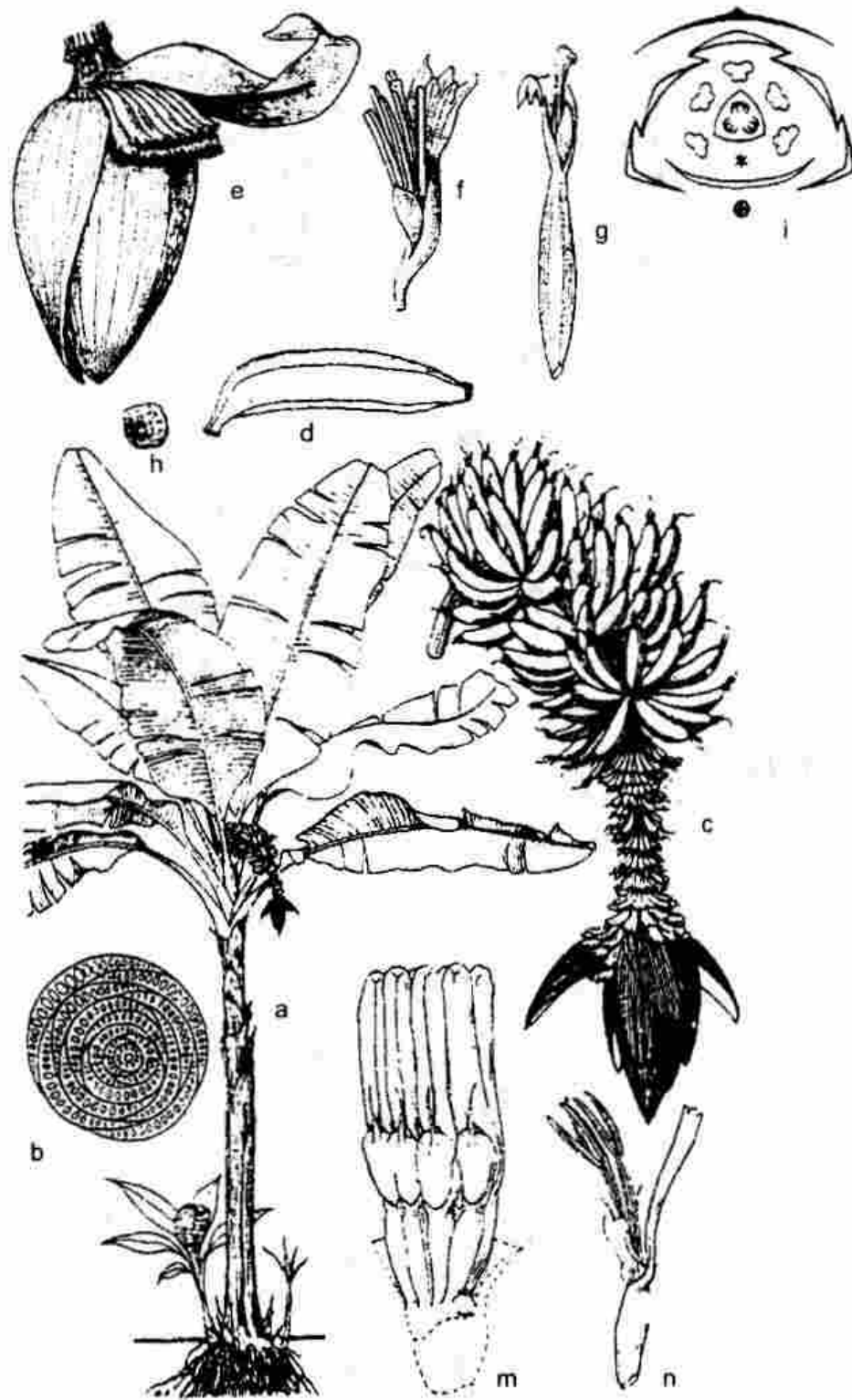
H. 267b. Sơ đồ tiến hóa của họ Phong Lan - Orchidaceae (theo L. Averyanov et al., 2003)



H. 268. *Cyripedium acaule*. a- dạng chung, b,c- hoa, d- nhị, e- cột nhị nhụy với hai nhị hữu thụ, một nhị lép ỏe và đầu nhụy, f- quả, g- bầu cất ngang, h- hạt (A. Cronquist, 1981)



H. 269. *Paphiopedilum charlesworthii*.
a, b- nhìn bên và nhìn thẳng cột nhị nhụy (Hutchinson, 1974)



H. 270. Musa. a- dạng chung, b- thân giả cắt ngang, c- cụm quả và hoa, d- quả, e- cụm hoa sau khi hình thành quả (bắp chuối), f- hoa đực, g- hoa cái, h- hạt, m- cụm các hoa đơn vị, n-1 hoa

➤ Bộ gừng - Zingiberales (H. 270-277)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, có thân rễ phình to nằm dưới đất, phần khí sinh là một cành hay bẹ lá ken lại và được kết thúc bởi một cụm hoa ở đỉnh (hoa Chuối) hoặc mọc ở gốc (Sa nhân). Lá có phiến rộng, có gân chính khỏe và các gân con song song và mờ.

Cụm hoa dạng chùy dày đặc (bắp chuối). Hoa thường lưỡng tính, đối xứng hai bên, mẫu 3, thường có nhị biến thành cánh hoa, bầu dưới. Noãn nhiều đính góc giữa.

Quả thịt (Chuối) hay quả nang (Sa nhân) thường có áo hạt nạc (Sa nhân). Hạt có ngoại nhũ lẫn nội nhũ.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có quan hệ với bộ Loa kèn và bộ Dứa. Có thể bộ gừng và bộ Dứa - Bromeliales cùng xuất phát từ bộ Loa kèn ở đại diện cổ sơ nào đó.

Nó tiến hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng và nhờ chim vì vậy cụm hoa rất dày đặc; hoa đối xứng hai bên để hướng côn trùng đi theo hướng định sẵn; cánh hoa và thậm chí cả lá hoa có màu sắc sặc sỡ (bắp chuối, hoa Chuối hoa), có tuyến mật, nhị tiêu giảm và biến thành cánh hoa: ở Chuối 5 nhị, gừng 1 nhị, Dong riềng, Chuối hoa và hoàng tinh chỉ còn 1/2 nhị.

Bộ này có 8 họ, ở Việt nam có 7 trong đó thường gặp 4 họ sau:

Chuối - Musaceae: Lá to có bẹ tạo thành thân giả, giữa bẹ và phiến không có lưỡi nhỏ, 5 nhị. Hạt có cả nội nhũ và ngoại nhũ (H.270).

Gừng - Zingiberaceae: Cũng như Chuối hạt có cả nội nhũ lẫn ngoại nhũ, nhưng giữa phiến và bẹ thường có lưỡi nhỏ, nhị chỉ còn 1, hai họ này hoa có cánh môi (H.273 - 276).

Họ Hoàng tinh - Maranaceae: khác với hai họ là trên cuống có đốt nằm giữa phiến và bẹ, không có cánh môi. Hạt không nội nhũ và chỉ còn 1/2 nhị (H.271-272).

Họ Dong riềng - Cannaceae: khác với họ Hoàng tinh giữa bẹ và phiến lá không có đốt, hoa có cánh môi và nó giống với Hoàng tinh ở chỗ nhị chỉ còn 1/2. Hạt không nội nhũ (H.277).

Như vậy, 4 họ đó chỉ rõ 4 mức độ trong quá trình tiến hóa của bộ.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Bộ này có nhiều loài làm lương thực hay thực phẩm: Dong riềng (*Canna edulis* Ker. Gawl.), Hoàng tinh hay Dong ta (*Maranta arundinacea* L.), Chuối (*Musa paradisiaca* L.), Chuối lùn (*M. nana* Lour.).

- Nhiều loài làm gia vị: Riềng (*Alpinia officinarum* Hance), Gừng (*Zingiber officinale* Roscoc), Nghệ (*Curcuma longa* L.).

- Nhiều loài làm thuốc: Sa nhân lưỡi dài (*Amomum longiligulare* Wu), Thảo quả (*A. aromaticum* Roxb.), Nga truật (*Curcuma zedoaria* (Berg.) Rose), Địa liên (*Kaempferia galanga* L.), Mía dò (*Costus speciosus* Sm.).

- Các loài làm cảnh: Chuối hoa (*Canna generalis* Bailey), Chuối rế quạt (*Ravenala madagascariensis* Sonn), Riềng hôi (*Hedychium coronarium* Koenig), Ngải tiên vàng (*H. flavum* K. Schum.).



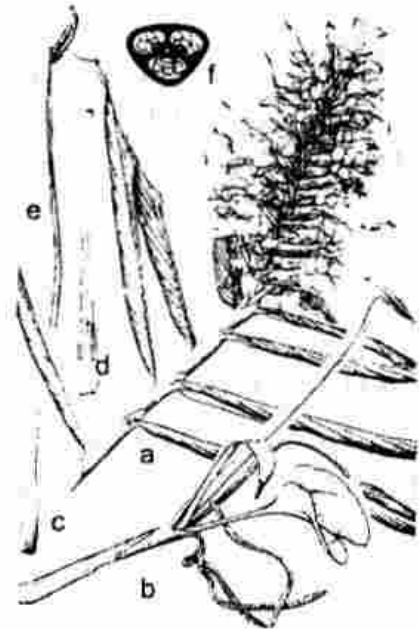
H. 271. *Maranta arundinacea*



H. 272. *Phrynium capitatum*



H. 273. *Curcuma aromatica*



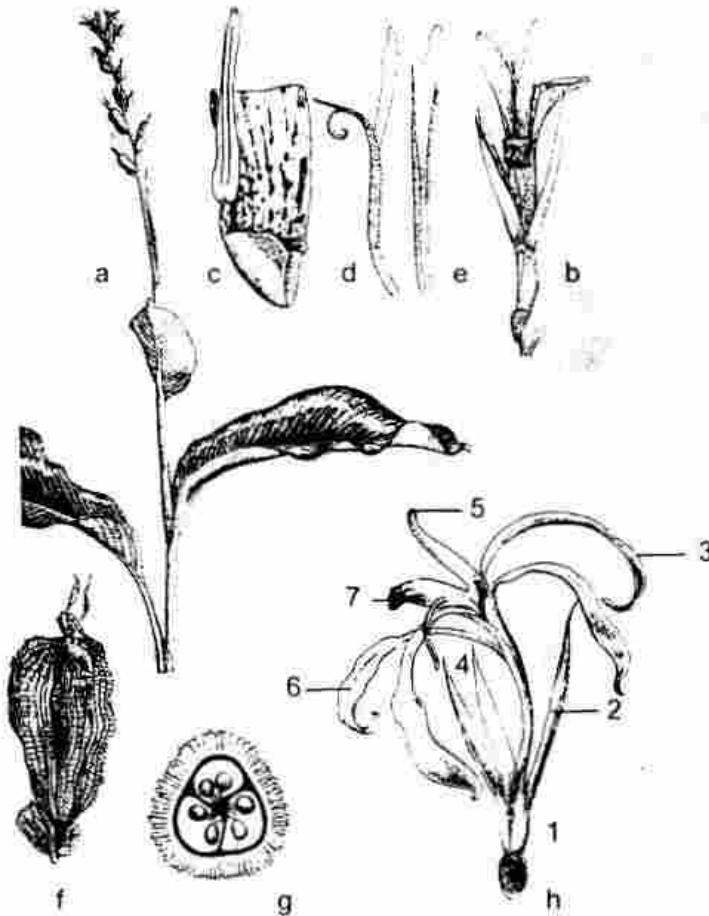
H. 274. *Hedychium Jomig*: a- dạng chung, b- 1 hoa, c- lá hoa, d- cắt dọc phần dưới hoa gồm bầu, gốc vòi, ống chỉ nhị, e- bộ nhị bao lấy vòi và nhò ở đỉnh, f- cắt ngang bầu (A. Cronquist, 1981)



H. 275. *Hedychium coronarium*:
a- dạng chung, b- cụm hoa, c, d- nhị hoa bao lấy
vòi ở giữa, e- cắt dọc phần gốc hoa



H. 276. *Amomum villosum*: a- thân rễ và quả,
b- cành lá, c- hoa, d- đỉnh ống nhị hai bao phần
hai bên vòi ở giữa, e- nhìn bên



H. 277. *Canna* L. a- dạng chung, b- hoa, c, d, e- nhị với một bao phần và một phần
biến thành cánh hoa, f- quả mở, - bầu cắt ngang, h- cấu trúc hoa: 1- đài, 2- tràng, 3- nhị,
4- bao phần, 5- đầu nhụy, 6- cánh môi, 7- nhị biến thành cánh (A. Cronquist, 1981)

NHÓM THỤ PHẦN NHỜ GIÓ

➤ **Bộ Bắc - Juncales (H. 278, H. 279)**

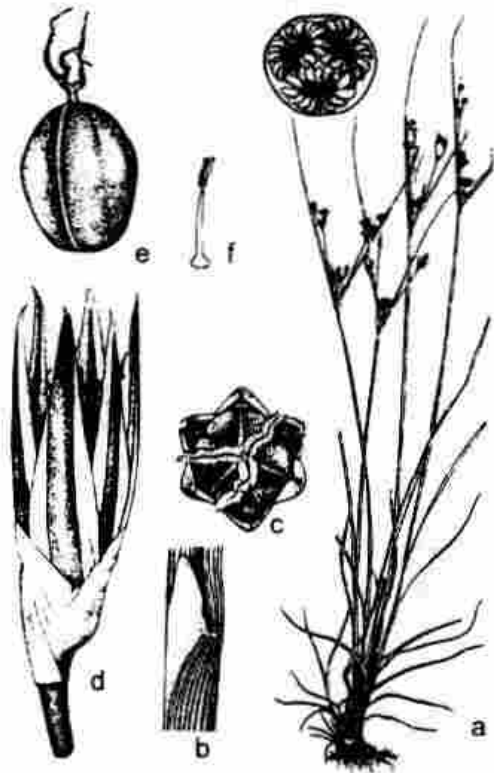
- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo, có thân rễ, thân khí sinh không phân cành.

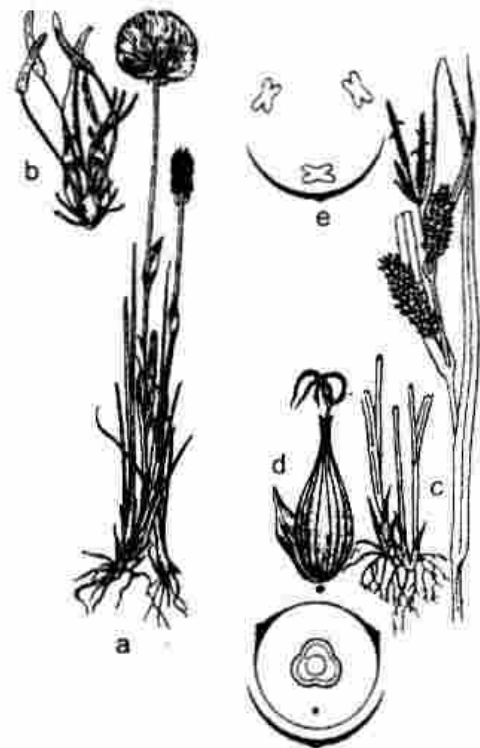
Hoa đều, lưỡng tính, thụ phấn nhờ gió. Bao hoa 3 + 3, bé, khô xác. Hai vòng nhị 3 + 3. Hạt phấn một rãnh. Bầu trên 3 ô.

Nhiều noãn đảo với 2 vỏ bọc.

Quả nang. Hạt có nội nhũ bột.



H. 278. Juncaceae: a- dạng chung *Juncus*, b- đốt và lưới nhỏ, c- hoa nhìn trên xuống, d- hoa nhìn bên, e- nhụy, f- nhị, g- bầu cắt ngang (A. Cronquist, 1981)



H. 279. Cyperaceae: a- dạng chung *Eryophorum*, b- hoa đực dạng chung *Carex*, c- hệ rễ và cụm hoa, d- hoa cái, e- sơ đồ hoa (V. Khrjanovski và S. Ponomarenko, 1979)

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có nguồn gốc từ bộ Loa kèn thông qua chi *Prionium* là chi nguyên thủy trong bộ Bắc - Juncales. Để thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió, bao hoa tiêu giảm về kích thước và trở nên khô xác. Tuy nhiên đây là bộ nguyên thủy trong dòng tiến hóa thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió điều đó được thấy rõ hoa của nó còn lưỡng tính.

Bộ này có 2 họ nhưng ở Việt Nam chỉ có họ Bắc - Juncaceae.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Về lý luận, nó là bộ quan trọng để tìm mối quan hệ giữa hai nhóm thụ phấn nhờ côn trùng và thụ phấn nhờ gió.

- Về thực tiễn có loài Bấc (*Juncus effusus* L.) được sử dụng ruột của nó để làm bấc dùng để thắp đèn dầu trấu hay dầu lạc từ xưa và hiện nay được dùng như một vị thuốc bắc.

➤ Bộ Cói - Cyperales (H. 280 - 282)

- Đặc điểm đặc trưng

Bộ này chỉ có họ duy nhất là họ Cói - Cyperaceae. Nó chủ yếu là cây thảo, có thân rễ nằm ở dưới đất và thân khí sinh thường 3 cạnh (Cói, Củ gấu, Thủy trúc) hay hình trụ (Nân, Mã thầy), không có đống đốt. Lá thường mọc từ gốc và không có lưỡi nhỏ giữa bẹ và phiến. Mạch ở trong rễ, thủng lỗ đơn còn ở các bộ phận khác thủng lỗ hình thang.

Hoa nhỏ, hợp thành bông nhỏ. Các bông nhỏ tạo thành cụm hoa phức tạp ở đỉnh, ở gốc các nhánh cụm hoa có các lá hoa mọc cụm lại, dạng lá. Hoa lưỡng tính hay đơn tính, mẫu 3 với 3 hay 2 vòng tùy theo mức độ tiến hóa của chúng. Bao hoa 3 + 3 dạng vây hay tiêu giảm hoàn toàn. Nhị 3, bao phấn dính gốc, mở dọc. Hạt phần 1 - 4 lỗ, hợp với nhau từng 4 cái một. Bộ nhụy 3 lá noãn hợp thành bầu trên 1 ô, 1 noãn đảo với 2 vỏ bọc, phôi tâm dày.

Quả bé. Hạt có phôi nhỏ và nội nhũ lớn.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ Cói - Cyperales xuất phát từ bộ Bấc (Juncales). Điều đó thể hiện sự giống nhau giữa 2 bộ: Hạt phần hợp lại thành bộ 4 và thể nhiễm sắc không có tâm động...

Bộ Cói - Cyperales tiến hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió vì vậy cụm hoa tập trung ở đỉnh, dạng nguyên thủy cụm hoa lưỡng tính và về sau phân hóa thành cụm hoa đơn tính. Song song với điều đó lá hoa cũng tiêu giảm (H. 280). Hoa nhỏ, không có màu sắc, không có tuyến mật. Dạng nguyên thủy lưỡng tính càng tiến bộ hoa trở nên đơn tính, đồng thời bao hoa tiêu giảm theo, cuối cùng không còn bao hoa; vòi nhụy khá phát triển để tăng diện tiếp xúc tạo điều kiện bắt các hạt phấn một cách dễ dàng và cuối cùng hoa chuyển thành hoa đơn tính.

- Ý nghĩa thực tiễn

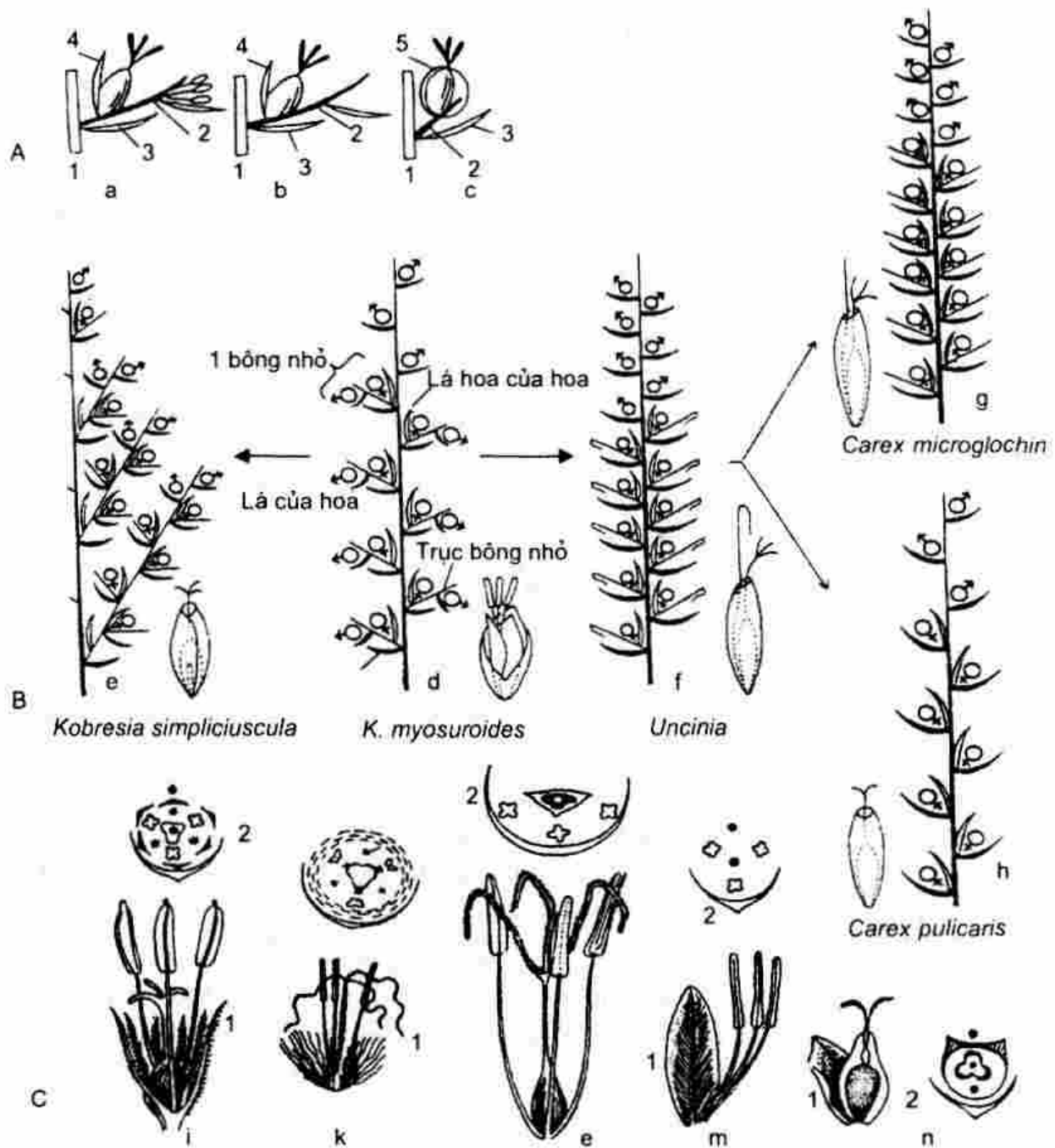
Loài nổi tiếng: Cói (*Cyperus malacensis* Lam.) mọc phổ biến dọc bờ biển nước ta nhất là vùng Thái Bình, Hà Nam, dùng để đan lát, làm chiếu, lán, mũ và các đồ mỹ nghệ khác.

- Loài làm thuốc: Củ gấu (*Cyperus rotundus* L.).

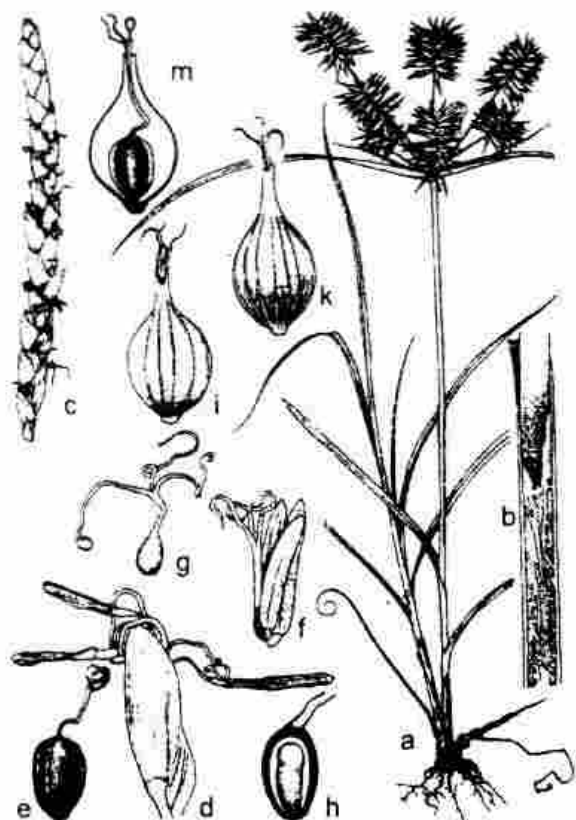
- Loài làm cảnh: Thủy trúc (*Cyperus alternifolius* L.).

- Cây làm thức ăn cho người: Mã thầy (*Heliocharis plantaginea* R. Br.) mọc phổ biến ở các đầm lầy nhất là ở Nam bộ.

- Nhiều loài làm thức ăn cho gia súc: Cỏ đầu bạc (*Kyllinga monocephala* Rottl.), Cỏ lông lợn (*Fimbristylis miliacea* Vahl.).



H. 280. Cyperaceae: A- Sơ đồ cấu trúc bông nhỏ: a- cấu trúc một bông nhỏ lưỡng tính, b, c- cấu trúc bông nhỏ đơn tính cái, 1- trục của bông, 2- trục bông nhỏ, 3- lá hoa của bông nhỏ, 4- lá hoa của lùm hoa, 5 - 1 hoa, B- Các xu hướng phân ly của cụm hoa: d- bao gồm các bông nhỏ lưỡng tính ở dưới, e- bông có các bông nhỏ đơn tính kéo dài, f- bông gồm các bông nhỏ đơn tính và rút ngắn trục, g- bông gồm các bông nhỏ đơn tính trục rút ngắn, h- bông gồm các bông nhỏ đơn tính trục biến mất hoàn toàn, C- Cấu trúc từng loại hoa: i, k- hoa lưỡng tính có bao hoa dạng sợi *Cyperus*, e- hoa lưỡng tính trần *Scyrius*, m, n- hoa đơn tính *Carex*



H. 281. *Cyperus esculentus*:

a- Dạng chung, b- bẹ lá, c- bông nhỏ, d- hoa và lá hoa, e- bầu và vòi, f- hoa không vảy, g- nhụy, h- bầu cắt dọc, i-k-m- Carex: lá hoa bao lấy nhụy (A. Cronquist, 1981)



H. 282. *Cyperus compressus*:

a- Bông hoa nhỏ, b- hoa đực, c- nhị, d- nhụy, e- một hoa với lá hoa (J. Hutchinson, 1979)

➤ Bộ Thài lài - Commelinales (H. 283 - 286)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo có dóng và đốt thường mọc nước, mọc ở nơi ẩm trù cây Lẻ bạn mọc phổ biến trên núi đá vôi trọc. Lá có bẹ đôi khi có lưỡi nhỏ.

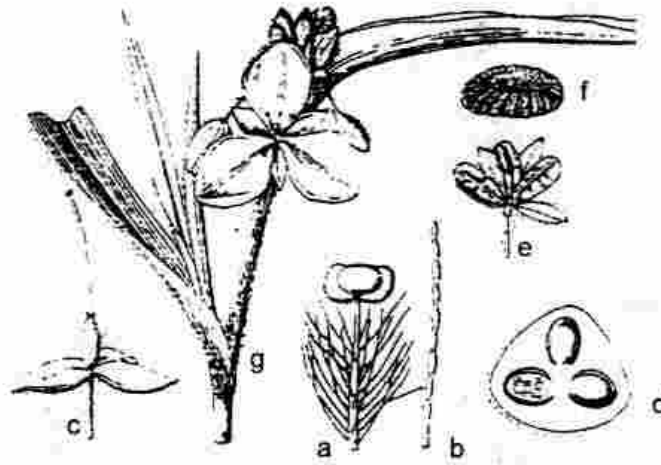
Hoa thường đều hiếm khi không đều; có bao hoa mẫu 3, 2 vòng, phân hóa thành dài và tràng. Các cánh tràng có màu sắc sặc sỡ. Nhị 6 - 3. Bộ nhụy 6 - 3 lá noãn, hợp thành bầu trên. Noãn thẳng, phôi tâm dày. Quả nang hay quả mọng. Hạt có nội nhũ bột.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Loa kèn (Liliales) và phân hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió. Nó là bộ chuyển tiếp nên hoa vừa thụ phấn nhờ côn trùng vừa thụ phấn nhờ gió. Từ bộ này sự phân hóa cho ra bộ Lúa (Poales) thích nghi với sự thụ phấn nhờ gió.

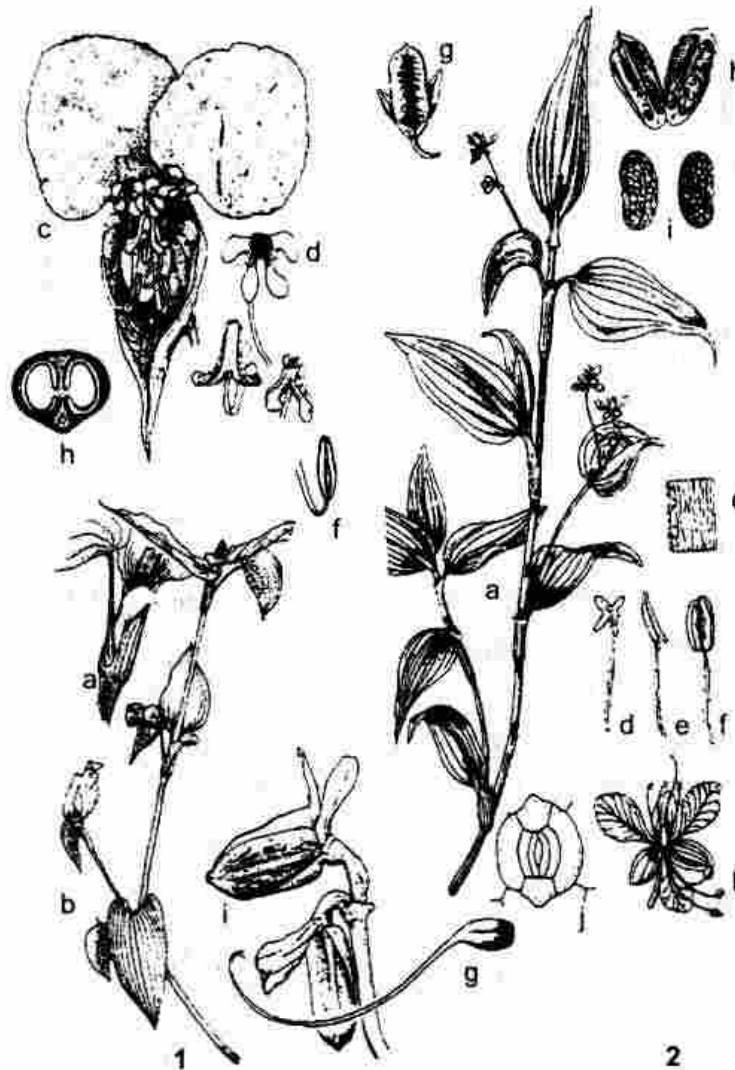
Bộ này có 4 họ. Việt Nam chỉ có 2 họ:

Họ Thài lài - Commelinaceae (H.283 - 284): Cỏ bò có dóng và đốt, lá mọc rải rác, có bẹ; cụm hoa xim hay chùm mọc ở nách hay ở đỉnh với các hoa khá lớn lưỡng tính. Hoa mẫu 3, $K_3 C_3 A_{3+3} G_{(3,2)}$. Bầu 3 - 2 ô, đính noãn góc giữa.



H.283. *Tradescentia virginiana*

a- Nhi, b- lông của chỉ nhị, c- hoa cái, d- bầu cắt ngang, e- quả tách ra, f- hạt, g- dạng chung



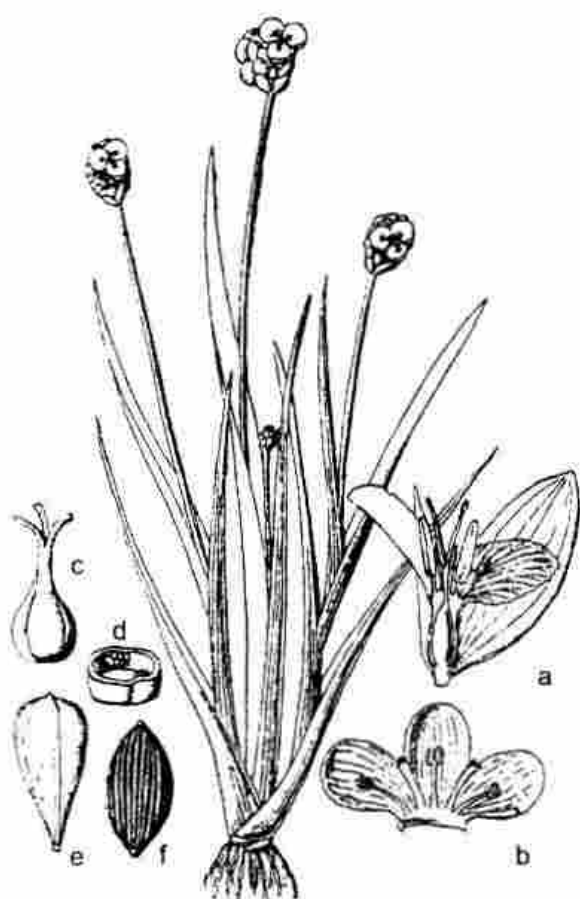
H. 284. 1. *Commelia communis*: a- Đốt, b- dạng chung, c- hoa nhìn trên xuống, d, e, f- nhị nhìn từ trên, bên và dưới, g- nhụy, h- bầu cắt ngang, i- quả; 2. *C. nudiflora*: a- Dạng cây, b- hoa, c- mép lá, d - f- nhị đối trong một hoa, g- quả, h- quả mở, i- hạt, j- lỗ khí (A. Cronquist, 1981)

Họ Cỏ đầu ruồi - Xyridaceae (H.285 - 286): Cỏ mọc đứng, lá mọc ở gốc hình, thước dài, xếp hai hàng trên một mặt phẳng, cụm hoa hình đầu nằm trên đỉnh cuống dài, với các lá hoa bé ôm vào nhau tạo thành hình đầu hay hình trụ. Hoa đều, lưỡng tính, mẫu 3, $K_3 C_3 A_{3+3}$ lép $G_{(3)}$, bầu 1 ô với noãn nhiều đính bên hay đính đáy.

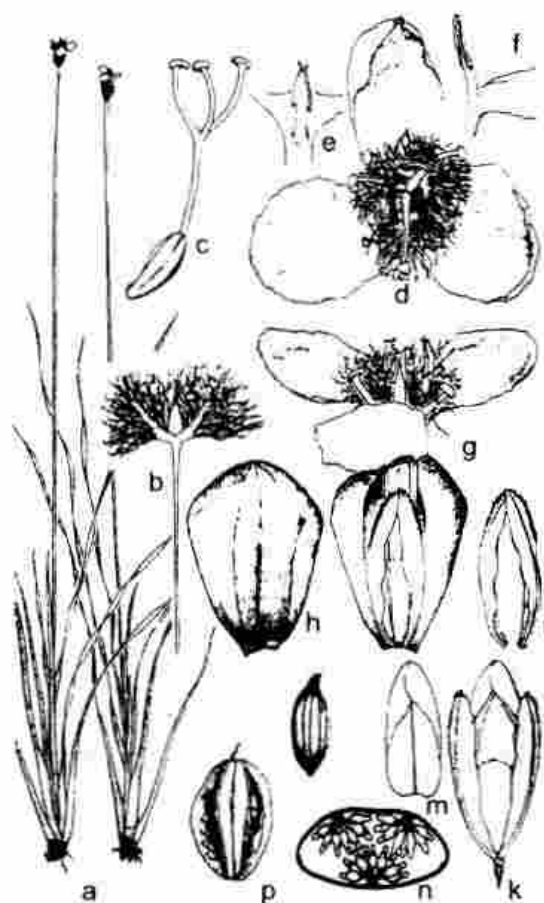
- Ý nghĩa thực tiễn

- Các loài làm cảnh: Lê bạn (*Tradescentia spathacea* Sw. = *Rhoeo discolor* Hance), Thài lài tía (*Tradescentia zibrina* Hort. ex Lour.), Trai đỏ (*Tradescentia pallida* (Rose) Hunt.), Thài lài (*Commelina nudiflora* L.).

- Cây làm thuốc, làm thức ăn gia súc: Cỏ trai (*C. benghalensis* L.), Thài lài (*C. nudiflora* L.).



H. 285. Xyridaceae - Xyris indica:
a- Hoa cắt dọc, b- bao hoa nở ra, c- nhụy, d- bầu cắt ngang, e- quả, f- hạt (J. Hutchinson, 1979)



H. 286. Xyridaceae - Xyris torta: a- Dạng cây, b- nhị lép, c- nhụy, d-g- hoa nhìn hai phía, e, f- nhị, h- lá hoa, i- lá hoa hai bên, k- nụ hoa, m- lá hoa lủng, n- bầu cắt ngang, o- hạt, p- quả mở (A. Cronquist, 1981)

➤ **Bộ Lúa - Poales (H. 287 - 292)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo (Lúa, Ngô, Lúa mì) hay cây gỗ thứ sinh (Tre, Nứa), thân có đốt, dóng thường rỗng. Lá có cuống, có lưỡi nhỏ giữa phiến và cuống, thường xếp theo 2 hàng.

Hoa nhỏ, lưỡng tính, hợp thành bông nhỏ. Các bông nhỏ hợp lại thành dạng chùy khác nhau ở đỉnh. Bông nhỏ gồm 1 trục hoa trên đó có 2 hàng vảy xếp lợp lên nhau (đó là các lá hoa xếp lợp lên nhau). Vảy dưới cùng được gọi là mây (2 đến nhiều). Đó chính là lá hoa của bông nhỏ. Trong hai mây đó có từ 1-10 hoa. Mỗi hoa lại có hai vảy hoa riêng còn gọi là mây nhỏ. Mây nhỏ dưới tức là lá hoa mang ở nách một trục hoa và mây nhỏ trên đối diện với mây nhỏ dưới (nguồn gốc do 2 mảnh của vòng bao hoa ngoài dính lại). Ở đỉnh của trục đó có 2 vảy rất nhỏ và trong suốt gọi là mây cực nhỏ (là 2 mảnh của vòng bao hoa trong) làm nhiệm vụ mở hoa.

Nhị 3 hay 6 với chỉ nhị dài, mảnh, dính vào lưng của bao phấn cho nên làm cho hạt phấn rất dễ dàng lác lư trước gió. Hạt phấn 3 nhân và có 1 lỗ. Bộ nhụy gồm 3 lá noãn hợp thành bầu trên, 1 ô, với 3 đầu nhụy xẻ hình lông chim để dễ dàng bắt các hạt phấn trong không khí.

Quả dạng lúa (vỏ hạt và vỏ quả dính liền nhau). Hạt có nội nhũ bột. Lá mầm ngoài phôi.

- Nguồn gốc và tiến hóa

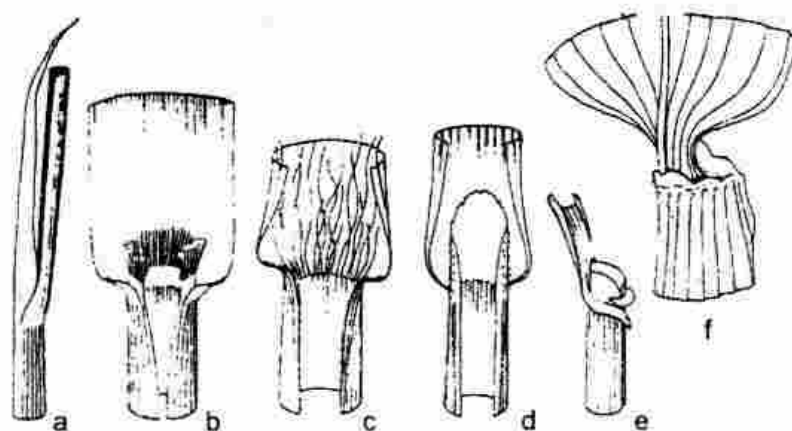
Bộ này có nguồn gốc từ các đại diện nguyên thủy của bộ Chanh hương (Restionales) cụ thể từ họ Chanh hương (Restionaceae) và họ Đuôi lươn (Flagellariaceae).

Bộ này tiến hóa theo hướng thích nghi với cao với thụ phấn nhờ gió. Vì thế hoa nhỏ, xấu xí, không có tuyến mật và hợp thành chùy ở đỉnh cành để dễ dàng tiếp xúc với gió, bao hoa tiêu giảm, cách dính của chỉ nhị làm cho bao phấn dễ dàng lác lư trước gió tạo điều kiện thuận lợi cho sự tung phấn, đầu nhụy có chùm lông rất phát triển để dễ dàng bắt phấn. Thêm vào đó, có một số cơ chế như mây cực nhỏ có nhiệm vụ tách các mây nhỏ để các bao phấn bật tung ra ngoài để tung phấn.

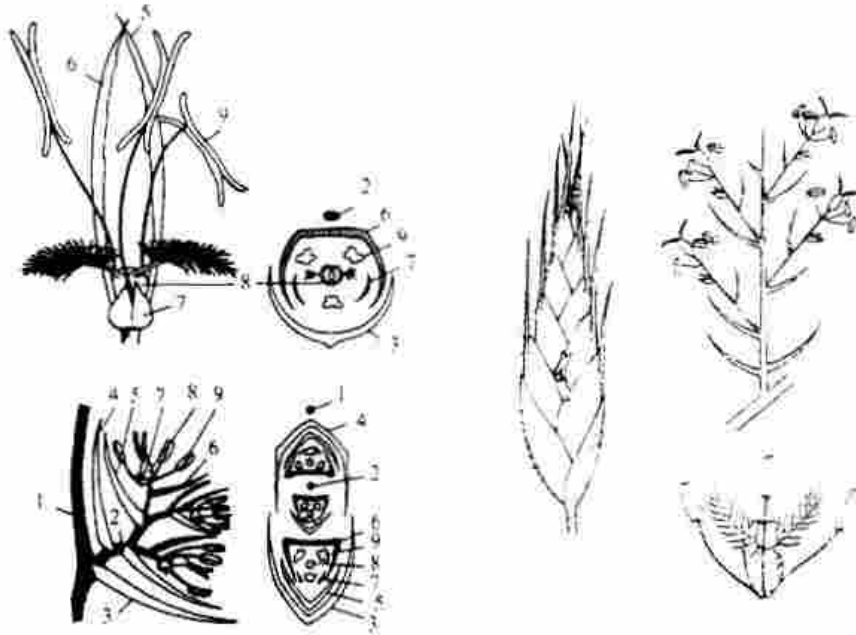
Bộ này có một họ duy nhất với 11.000 loài phân bố toàn thế giới. Việt Nam có 500 loài thuộc 2 phân họ chính:

Phân họ: Tre - Bambusoideae: Có thân ngầm có thể mọc cụm như Tre, Mai, hoặc mọc rải rác như Vầu; thân khí sinh hóa gỗ, phân cành mạnh. Lá có cuống, bao hoa 3.

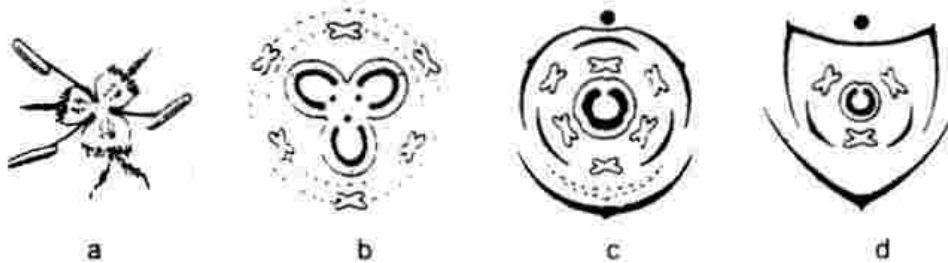
Phân họ Lúa - Poideae: Thông thường không có thân ngầm, thân khí sinh ít khi hóa gỗ, không phân cành; lá có bẹ; bao hoa 2 - 1.



H. 287. Các dạng lưỡi nhỏ gặp ở họ Lúa (Poaceae): a- màng dài, b- màng với lông mép, c- dạng ria mép, d- màng dài, e- màng ngắn với 2 tai dài, f- một cặp lưỡi nhỏ ở gốc cuống giả

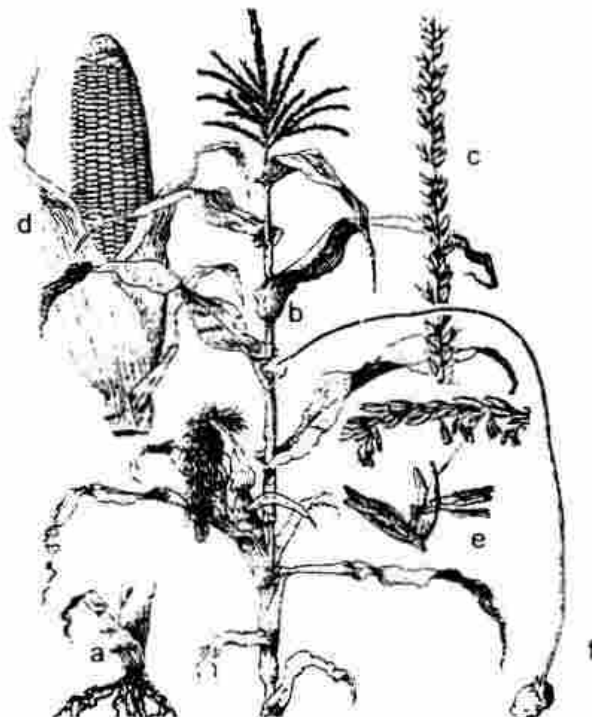


H. 288. a, b- Cấu trúc 1 hoa và số áo hoa, c, d- cấu trúc và số áo một bông nhỏ gồm 3 hoa: 1- cuống, 2- trục bông nhỏ, 3- mây dưới, 4- mây trên, 5- mây hoa dưới, 6- mây hoa trên, 7- mây cực nhỏ, 8- bầu, 9- nhị. e-g: một bông nhỏ thường gặp (e) chứa 4 hoa (f) và cấu trúc 1 hoa riêng lẻ (g)

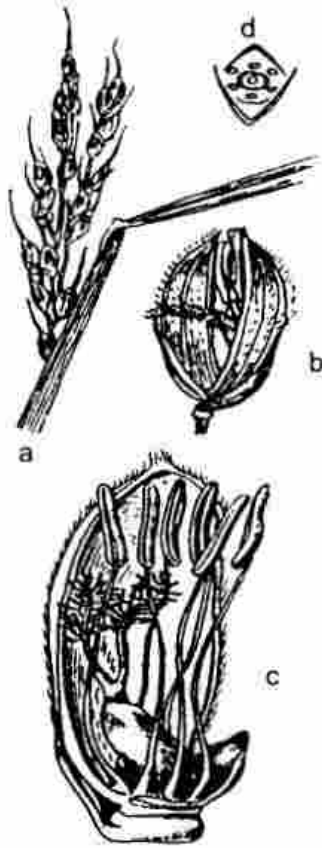


H. 289. Cấu trúc hoa họ Lúa

a- Hoa lúa mì, b- sơ đồ của hoa, c- sơ đồ hoa *Arundinaria*, d- sơ đồ chung của hoa lúa



H. 290. *Zea mays*: a- Gốc và bộ rễ chùm của ngô, b- dạng chung, c- cụm hoa đực, d- cụm quả với các lá hoa, e- một hoa đực, f- một hoa cái với vòi dài



H. 291. *Oryza sativa*: a- Cụm hoa, b, c- một bông nhỏ có 1 hoa, d- sơ đồ hoa



H. 292. *Coix lacryma-jobi*

- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài dùng trong xây dựng: Tre (*Bambusa bambos* (L.) Ves.), Tre gai (*B. spinosa* Roxb.), Tre lộc ngọc (*B. blumeana* Schult.), Hóp (*B. multiplex* Raeusch.), Vầu dướng (*Indosasa crassiflora* Mc. Clure), Vầu ngọt (*I. shibataeoides* Mc. Clure), Trây (*B. multiplex* var. *nana* (Roxb.) Keng f.), Nứa lá to (*Schysotachyum pseudolima* Mc. Clure), Nứa lá nhỏ (*Neohouzeana dulloa* A. Cam.), Giang (*Macrurochloa montana* (Ridl.) K. M. Wong), Luông = Mét (*D. membranaceus* Munro), Mai (*Sinocalamus giganteus* (Wall.) Keng), Diên (*S. latiflorus* Mc. Clure).

- Nhiều loài cung cấp chất bột làm lương thực: Lúa (*Oryza sativa* L.), Ngô (*Zea mays* L.), Kê (*Setaria italica* (L.) Beauv.), Lúa mì (*Triticum aestivum* L.).

- Nhiều loài dùng trong công nghiệp: Mía (*Saccharum officinarum* L.), Sả (*Cymopogon citratus* (Nees) Stapf.), Sả Hoa hồng (*C. martinii* (Roxb.) Watson), Sả xòe (*C. nardus* (L.) Rendle), Hương lau (*Vetiveria zizanioides* (L.) Nash).

- Nhiều loài làm thuốc: Ý dĩ (*Coix lacryma-jobi* L.), Đạm trúc điệp (*Lophatherum gracile* Brongn.), Cỏ tranh (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.)...

- Nhiều loài cỏ làm thức ăn cho gia súc và nhiều loài cho măng làm thức ăn cho con người.

▪ Phân lớp Cau - Arecidae

- Đặc điểm đặc trưng

Cụm hoa có lá hoa phát triển gọi là mo bao kín cả cụm hoa nên còn gọi là nhóm Hoa mo.

Hoa nhỏ không có màu sắc, không có cuống, lưỡng tính hay đơn tính, mẫu 3. Bầu trên. Hạt bao giờ cũng có nội nhũ.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Phân lớp này có cùng nguồn gốc với phân lớp Loa kèn và Trạch tả và xuất phát từ phân lớp Mộc lan.

Đây là một nhánh lớn của lớp Loa kèn - Liliopsida. Nó tiến hóa theo hướng phức tạp hóa của cụm hoa đặc biệt sự phát triển của lá hoa (mo) và theo hướng tiêu giảm của bao hoa. Các đại diện thích nghi theo hai hướng thụ phấn nhờ gió và thụ phấn nhờ côn trùng.

- Phân loại

Phân lớp có 4 bộ có ở Việt Nam:

Bộ Cau - Arecales: Cây thuộc mộc, bông mo phân nhánh, hoa có bao hoa.

Bộ Dừa dại - Pandanales: Cây thuộc mộc; lá dài thường có gai dọc theo mép; cụm hoa chùy dày đặc dạng quả, hoa trần; quả như quả dừa ta.

Bộ Ráy - Arales: Cây thảo, bông mo nạc không phân nhánh, mo có màu sắc, hoa trần, đơn tính.

Bộ Cỏ nển - Typhales: Cây thủy sinh; cụm hoa hình trụ, các hoa đơn tính với hoa đực ở trên và hoa cái ở dưới.

Đây chỉ giới thiệu 2 bộ quan trọng và phổ biến: Bộ Cau và bộ Ráy.

➤ **Bộ Cau - Arecales (H. 293 - 295)**

- Đặc điểm đặc trưng

Cây dạng thân gỗ, mọc thẳng đứng như Cau, Dừa hay leo như Mây, Song. Lá to dạng lông chim (Cau, Dừa) hay dạng chân vịt (Cọ), có bẹ lá to ôm lấy thân, dân thường gọi là "Mo" (quạt mo) ở Cau hay Dừa. Các lá mọc cụm như ở Cau, Dừa, Cọ hoặc mọc rải rác như Mây, Song.

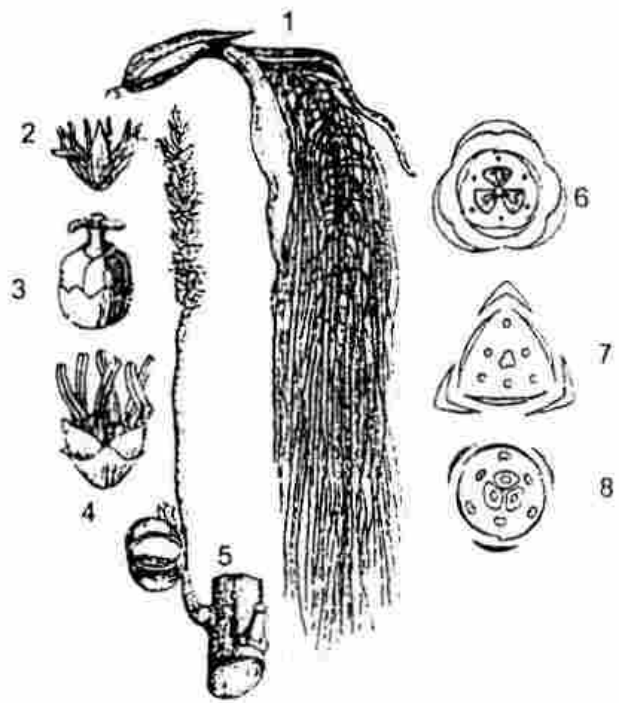
Cụm hoa hình chùy phân nhánh (xem buồng Cau), ở nách lá, được bao kín bởi lá hoa lớn gọi là *mo* nên có tên gọi là *hoa mo*. Hoa nhỏ (hoa đực), không cuống, đơn tính, 2 vòng bao hoa, 3 + 3, 2 vòng nhị 3 + 3; hạt phấn 2 nhân và có 1 rãnh hay 1 lỗ; bầu trên, 3 ô, mỗi ô 1 noãn đính ở đáy (xem quả Cau bồ đợc).

Quả hạch và nạc (Chà là), hạch khô (Cau, Dừa). Hạt có nội nhũ dầu (Dừa), nội nhũ sừng (Chà là).

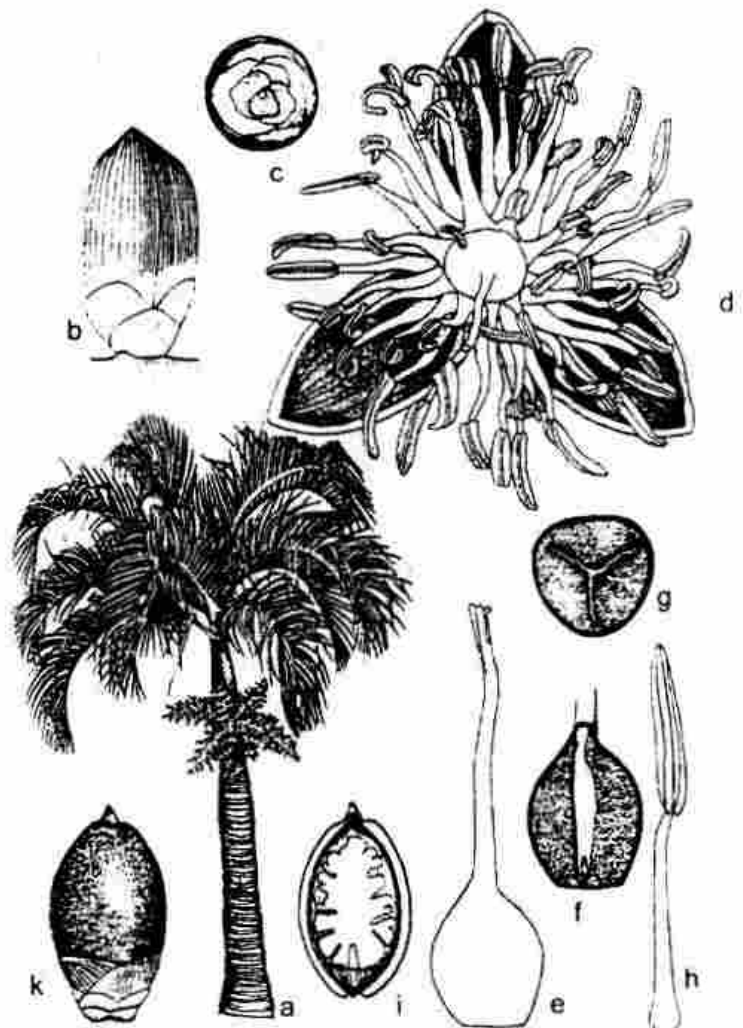
Các chất có gồm, tinh thể oxalat canxi, saccharose và dầu béo.



H. 293. Dứa dại - *Pandanus tonkinensis*.
Họ Dứa dại (Pandaneaceae)



H. 294. Bộ Cau - Arecales: cụm hoa với các thành phần của hoa: 1- Cụm hoa với mo, 2- hoa đực, 3- hoa cái, 4- hoa lưỡng tính, 5- một nhánh mang hoa cái ở dưới và hoa đực ở trên, 6- sơ đồ hoa cái, 7- sơ đồ hoa đực, 8- sơ đồ hoa lưỡng tính



H. 295. Arecaceae: *Veitchia merrillii*.
a- Dạng cây, b- nụ hoa, c- gốc quả chỉ rõ các lá hoa và bao hoa sắp xếp xoắn ốc, d- hoa nhìn từ trên, e- nhụy lép trong hoa đực, f- cắt dọc nhụy lép với noãn bắt thụ ở đáy, g- cắt ngang nhụy lép, h- nhị, i- quả cắt dọc, k- quả với các lá hoa và bao hoa tồn tại

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này xuất phát từ bộ Loa kèn Liliales và tiến hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng nên hoa còn tuyến mật nhưng chúng có xu hướng thích nghi với thụ phấn nhờ gió nên bao hoa dần dần tiêu giảm và lá hoa không màu sắc, cụm hoa phân nhánh, hoa đơn tính. Về dạng sống có quá trình dây thừ sinh làm cho thân lớn về bề rộng.

Bộ này chỉ có 1 họ Cau (Arecaceae), phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới và á nhiệt đới của cả 2 bán cầu đặc biệt ở vùng Đông Nam Á và Nam Mỹ.

- Ý nghĩa thực tiễn

- Một số loài dùng trong công nghiệp: Dừa (*Cocos nucifera* L.), Cọ dừa (*Elaeis guineensis* Jacq.).

- Nhiều loài làm thực phẩm: Dừa, Cọ dừa, Thốt nốt (*Borassus flabelliformis* L.), Chà là (*Phoenix dactylifera* L.), Kê (*P. humilis* Royle), Búng báng (*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.).

- Nhiều loài dùng trong mỹ nghệ: Mây mật (*Calamus tetradactylus* Hance), Mây tât (*C. tenui* Roxb.), Song (*Daemonorops pierreamus* Becc.).

- Loài làm cảnh: Cau cảnh (*Chrysalidocarpus lutescens* Wendl.), Chà là cảnh (*Phoenix roebelenii* O'Brien), Kê (*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart.), Lá nón nguyên (*Licuala grandis* Wendl.).

- Cây làm thuốc, ăn trấu, lấy tanin thuộc da: Cau (*Areca catechu* L.).

- Cây ăn quả và lấy lá lợp nhà: Cọ (*Livistona saribus* (Lour.) Merr. ex Chev.), Kê (*Livistona chinensis* (Jacq.) R. Br. ex Mart.), lấy lá làm nón (*Licuala spinosa* Wurmb.).

➤ Bộ Ráy - Arales (H. 296 - 307)

- Đặc điểm đặc trưng

Cây thảo phần lớn mạch chỉ có ở rễ (Khoai sọ, Ráy) hay dạng bụi leo sống bám (Lân tơ uyn, Chân rết). Một số rất nhỏ và sống thủy sinh như Bèo tấm, Bèo cám. Lá đơn nguyên (Khoai sọ), xẻ thùy (Khoai nưa).

Cụm hoa không phân nhánh, dạng bông nạc. Lá hoa của cụm hoa (tức là mo) có màu sắc: đỏ như Vi hoa (Hồng môn) hoặc trắng như Lan ý, hay vàng nhạt như Ráy. Hoa đơn tính, mẫu 3, thường; hoa trần, bầu 3 ô, mỗi ô chứa nhiều noãn.

Quả mọng, hình cầu màu đỏ hay vàng khi chín.

Có các chất: trylochinin, tinh dầu thơm và glucosit.

- Nguồn gốc và tiến hóa

Bộ này có cùng nguồn gốc với bộ Dứa dại - Pandanales và bộ Hoa tròn Cyclanthales. Bộ này tiến hóa theo hướng thích nghi với sự thụ phấn nhờ côn trùng. Vì thế mo có màu sắc sặc sỡ và có cấu trúc chuyên hóa, có sự sắp xếp các hoa

trên trục cụm hoa đảm bảo cho sự thụ phấn, hoa không có tuyến mật nhưng cụm hoa được thay thế bởi một số bộ phận trong hoa tiết mùi thơm và làm thức ăn cho côn trùng.

Bộ này gồm 2 họ:

Họ Ráy - Araceae: Cây địa sinh, thường có củ nằm dưới đất. Bông mo nạc đồng nhất như nhóm Ráy leo hay được phân ra từng phần: ở trên cùng thường là bất thụ, phần hoa đực thường ở tiếp theo, phần bất thụ thất lại và phần hoa cái ở dưới như nhóm địa sinh (Khoai sọ).

Họ Bèo tấm - Lemnaceae: Cây thủy sinh trôi nổi trên mặt nước. Mỗi phiến lá có 1 rễ như *Lemna* hay nhiều rễ như ở *Spirodela* thậm chí không rễ như *Wolffia*. Các mo không điển hình chứa 1-2 hoa đực và 1 hoa cái trần.

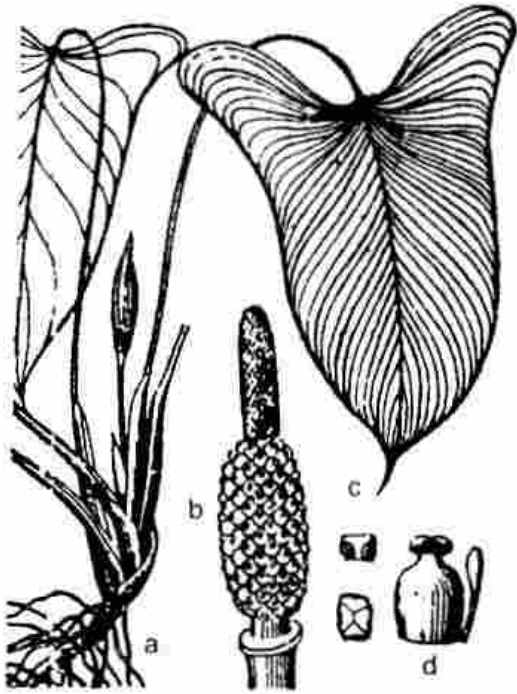
- Ý nghĩa thực tiễn

- Nhiều loài cho củ làm thực phẩm: Khoai sọ (*Colocasia antiquorum* L.), Khoai nước (*C. esculentum* (L.) Schott), Khoai tàu (*Xanthosoma nigrum* (Vell.) Mansf.), Mùng (*Alocasia odora* C. Koch.).

- Nhiều loài làm cảnh: Vạn niên thanh (*Rhaphidophora pinnatum* (L.) Engl. cultivar. *aurea* Nichixl), Môn trổ (*Caladium bicolor* (Ait.) Vent.), Môn trường sinh (*Dieffenbachia picta* Schott), Lan ý (*Spathiphyllum patinii* N.E. Br.), Vĩ hoa tròn (*Anthurium andreaeanum* Lindl.), Vĩ hoa thon (*A. schezeanum* Schott), Vĩ hoa quạt (*A. dentatum* Hort.).

Nhiều loài làm thuốc: Sơn thực (*Homalomena occulta* (Lour.) Schott) chữa thấp khớp, Bèo cái (*Pistia stratiotes* L.) chữa đái dầm.

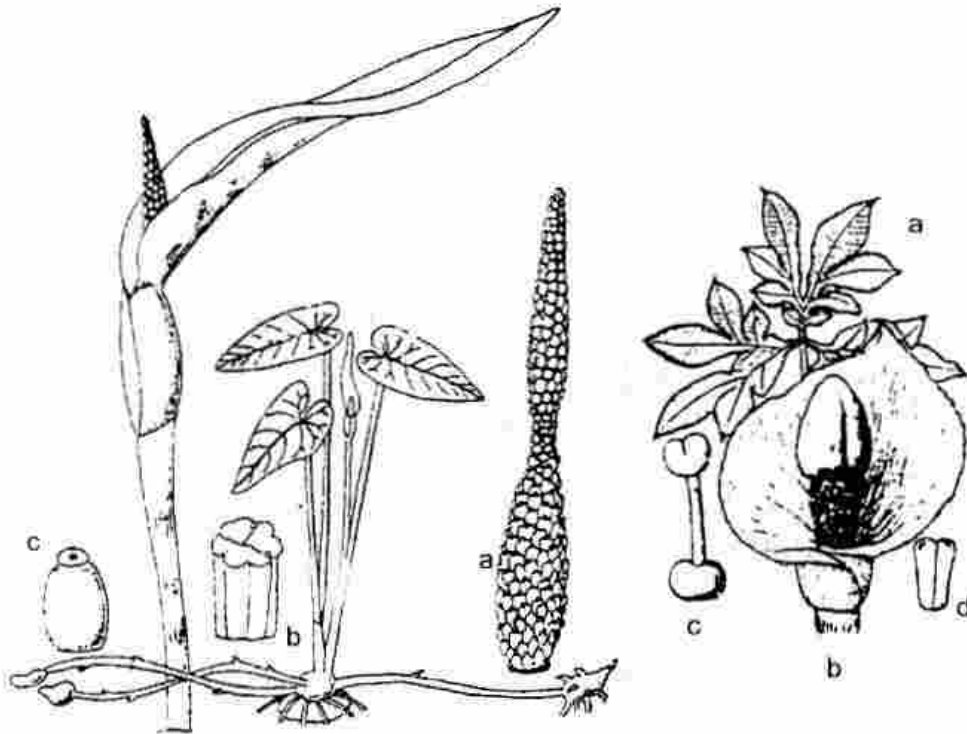
Tóm lại, để tổng quát hóa sau khi đã kết thúc phần thực vật bậc cao của giáo trình chúng ta so sánh các ngành lớn trong thực vật bậc cao theo bảng tóm tắt kèm theo dưới đây. Các phần tương đương được xếp theo các đường thẳng hàng ngang. Rõ ràng giai đoạn lưỡng bội Rêu chỉ là một mẫu nhỏ không chất diệp lục còn các ngành khác là những cây trưởng thành. Thông đất, Cỏ tháp bút và Dương xỉ thường có thân ngầm mọc bò còn Hạt trần và Hạt kín là thân mọc đứng. Trong giai đoạn đơn bội chỉ có Rêu là dạng cây còn Thông đất, Cỏ tháp bút và Dương xỉ là dạng phiến trong lúc đó ở Hạt trần và Hạt kín thì chỉ là dạng tế bào mà thôi. Nhân tố thụ tinh thì các ngành Rêu, Thông đất, Cỏ tháp bút và Dương xỉ đều là các tinh trùng có roi bơi lội được còn ở Hạt trần và Hạt kín thì chỉ là các nhân nhờ vào ống phấn dẫn đến kết hợp với noãn cầu. Các tinh trùng trong 4 ngành trên (trừ Cỏ tháp bút dạng quả lê và nhiều roi) đều dạng sợi và có 2 roi.



H. 296. Thiên niên kiện - *Homalomena occulta*:
a- cây ra hoa, b- bông mo, c- hoa đực, e- hoa cái
(TQ. Cao đẳng TV đồ giám, 1996)



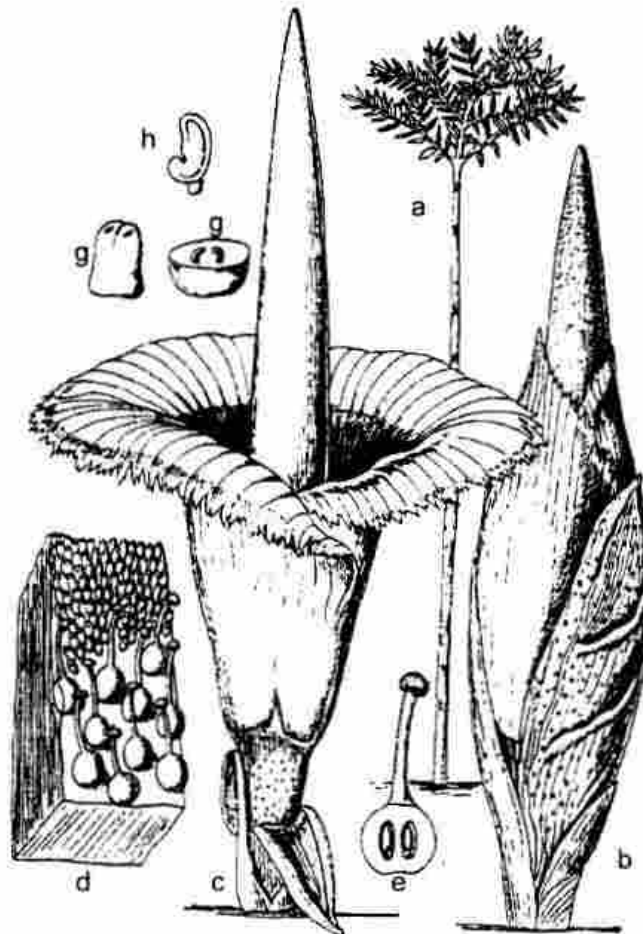
H. 297. Chóc gai - *Lasia spinosa*:
a- dạng chung, b- bông mo, c- 1 hoa
(TQ. Cao đẳng TV đồ giám, 1996)



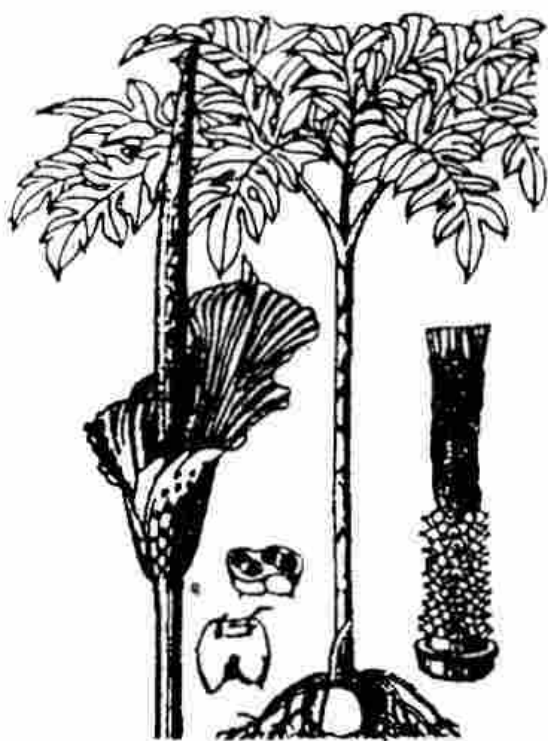
H. 298. Khoai sọ - *Colocasia antiquorum* (bên trái) gồm thân củ và thân rễ với bông mo có lá hoa thắt ở phần dưới: a- cụm hoa bông nạc với hoa đực ở trên và các hoa cái ở dưới, b- hoa đực, c- hoa cái. Khoai nứa (bên phải) - *Amorphophallus paeonifolius* với lá xẻ thùy (a), cụm hoa mo (b), bông nạc gồm 3 phần: hoa cái ở dưới, hoa đực ở giữa và phần loe to ở đỉnh là bất thụ, hoa trần: c- hoa cái và d- hoa đực



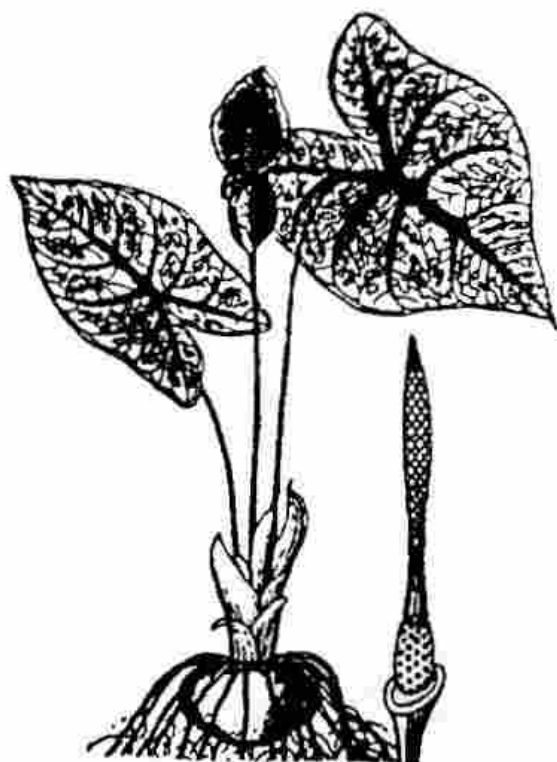
H. 299. Araceae: *Arisaema triphyllum*: a- dạng chung, b- bông mo, c- cụm quả, d- bầu cắt dọc, e- cụm hoa, f- 1 quả (A. Cronquist, 1981)



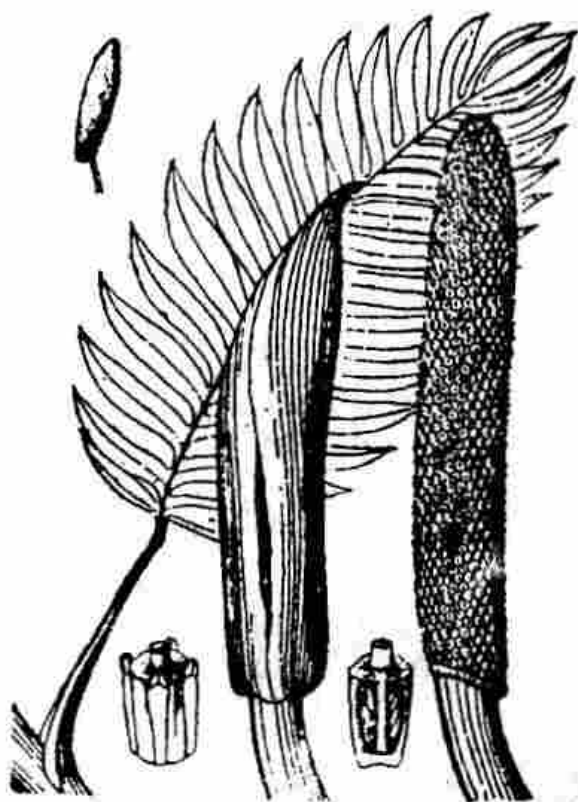
H. 300. *Amorphophallus titanum*: a- dạng cây, b- bông mo đang nũ, c- bông mo nữ, d- 1 phần bông mo (hoa đực ở trên, hoa cái ở dưới), e- bộ nhụy cắt dọc, f- bầu cắt ngang, g, h- nhị (J. Hutchinson, 1979)



H. 301. *Amorphophallus rivieri*:
gồm cây với củ tròn, bông mo, cụm hoa nạc
với hoa cái ở dưới và hoa đực ở trên



H. 302. *Caladium bicolor*: gồm cây với củ,
bông mo và cụm hoa nạc tách rời với hoa cái
ở dưới và hoa đực ở trên

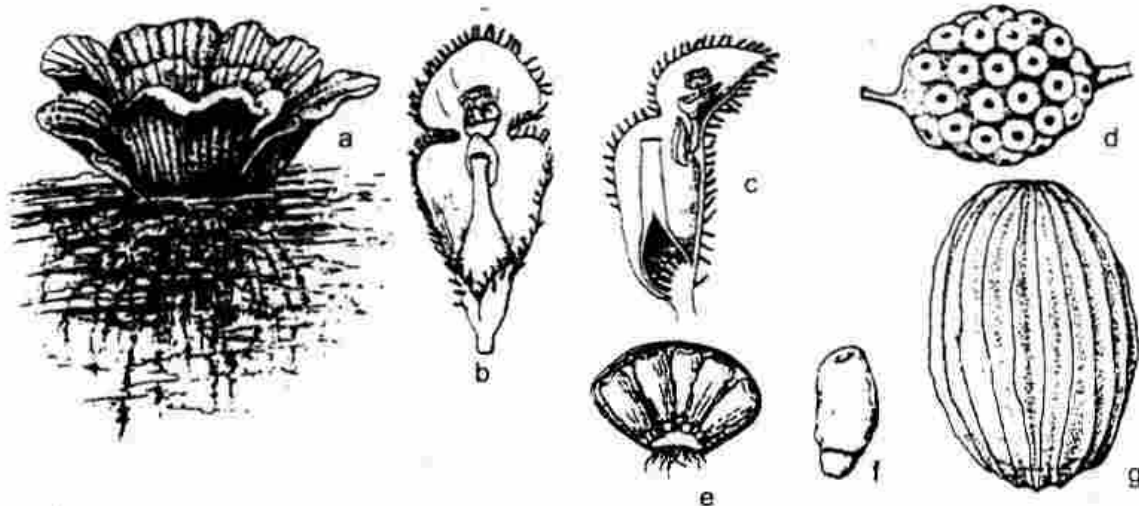


H. 303. Lân tở uyn - *Rhipidophora decursiva*:
lá, bông mo, bông hoa nạc chỉ có hoa cái,
hoa đực và hoa cái

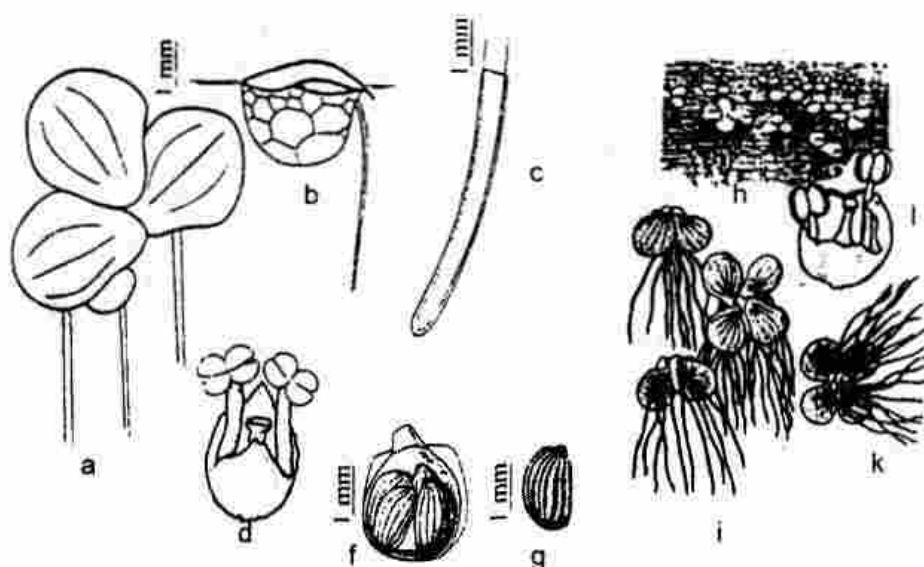


H. 304. *Dieffenbachia picta*:
cây, bông mo (phải), cụm hoa nạc (trái) và 1 hoa

H. 305. Ráy xè -
Epipremnum pinnatum:
cụm hoa nạc chỉ có hoa cái,
hoa đực và quả



H. 306. Hình dạng và cấu trúc của bông mo của Bèo cái - *Pistia stratiotes*
a- Dạng chung, b-c- bông mo nhìn hai hướng gồm hoa cái ở dưới và hoa đực ở trên,
d- cắt ngang bông mo cái, e-f- bông mo non, g- hạt nảy mầm.



H. 307. Hình dạng và cấu trúc bông mo của Bèo tấm - *Lemna* và Bèo cám - *Spirodela*:
a- dạng chung, b- cụm hoa, c- đỉnh rễ, d- mo với hoa đực và cái, e- cụm quả, g- hạt,
h-k- dạng chung ở các mặt trên, mặt bên và mặt dưới, l- bông mo gồm hoa cái ở giữa và 2 hoa đực hai bên

	Phôi	Thể bào tử	Túi bào tử	Bào tử	Nguyên tản	Sinh sản hữu tính
Magnoliophyta						
Pinophyta						
Polypodiophyta						
Equisetophyta						
Lycopodiophyta						
Bryophyta						
	Giai đoạn lưỡng bội - 2n			Giai đoạn đơn bội - 1n		

Bảng tóm tắt chu trình sống của ngành

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Bold H. C. and M. J. Wynne, 1978. *Introduction to the Algae - Structure and reproduction*. Prentice hall of India, 780 pp. New Delhi - 110001.
2. Cronquist A., 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Colombia University Press, 1262 pp. New York.
3. Đỗ Huy Bích & Bùi Xuân Chương, 1973. *Sổ tay cây thuốc Việt Nam*. NXB Y học, Hà Nội.
4. Dương Đức Tiến, Võ Văn Chi, 1978. *Phân loại học thực vật - Thực vật bậc thấp*. NXB ĐH và THCN, Hà Nội.
5. Fedorov Al. A., 1976-1977. *Life of plants*. Vol. 2 - Mushroom; Vol.3 - Algae, Lichen. Prosveshenjie, Moscow.
6. Gordon - Mills, E. M., 1975. *How many kingdom of organisms*. Taxon, Vol. 23: 260-270.
7. Hoàng Thị Sản, 1999. *Phân loại học thực vật*. NXB Giáo dục, Hà Nội.
8. Hutchinson J., 1979. *The families of flowering plants*. Vol. 1-2 (Ed. 3). Otto Koeltz Science publisher, West Germany.
9. *Iconographia Cormophytorun Sinicorum*. 1972-1996.
10. Jukovsky P. M., Soczava V. B., N.V. Sukachev, Tikhonirov V. A. and V. K. Schichkin, 1958. *The problems of botany*, III. Publ. Scad. Sci. USSR. Moscow - Leningrad.
11. Khrjanovski V. G. and X. F. Ponomarenko, 1979. *Practice for course of general botany*. Publ. House Higher School, 422pp. Moscow.
12. Komanhisky N. A., Kydrashov L. V. and A. A. Uranov, 1975. *Botany - systematics of plants*. Publ. Prosveshenjie, Moscow.
13. Kunio Iwatsuki, 1992. *Ferns and fern allies of Japan*. Heibonsha ltd., Publ. 311 pp., Tokyo.
14. Kurxanov L. I., Kormanhisky N. A. and B. K. Flerov, 1937. *Course of lower plants*. Publ. Moscow - Leningrad.
15. Nguyễn Nghĩa Thìn, Đặng Thị Sy, 1993. *Thực vật học 2*. Chương trình VF₂ A Vietnam - Holand, 81 trang, Hà Nội.

16. Phạm Hoàng Hộ, 1991-1993. *Cây cỏ Việt Nam*. Quyển 1-3 (6 tập), Mekong Printing, Canada.
17. *Sách đỏ Việt Nam (phần thực vật)*, 1996. NXB KHKT, Hà Nội.
18. Strasburger E., Noll F., Schenck and A. F. W. Schimper, 1978. *Lehrbuch der Botanik für Hochschulen*. Gustav Fischer Verlag Stuttgart, New York.
19. Takhtajan A. J. 1987. *Systema Magnoliophytorum*. Leningrad.
20. Takhtajan A. J. 1997. *Diversity and Classification of Flowering Plants* Columbia University Press, New York.
21. Trần Công Khánh (Chủ biên), Nguyễn Thị Sinh, 1997. *Thực vật học dược - Phân loại thực vật* (Tài liệu dùng cho sinh viên dược giai đoạn 2). Trường ĐH Dược khoa Hà Nội, 173 trang, Hà Nội.
22. Trịnh Tam Kiệt, Võ Văn Chí, Trần Đình Nghĩa, Đặng Thị Sy, 1983. *Thực tập phân loại học thực vật - Thực vật bậc thấp*. NXB ĐH và THCN, Hà Nội.
23. Võ Văn Chí, Dương Đức Tiến, 1978. *Phân loại học thực vật - Thực vật bậc cao*. NXB ĐH và THCN.
24. Vũ Văn Chuyên, 1991. *Bài giảng thực vật học*. NXB Y học, 352 trang, Hà Nội.
25. Vodenhitrarov D. 1975. *Botany, part 2: Systematics*. Publ. Sci.- Art, 786pp., Sofia.