

Chương II

MÔ THỰC VẬT

Trần Thị Thanh Hương

Khoa khoa học

MR

Định nghĩa Mô, Mô phân sinh

- Mô là tập hợp các tế bào có cấu tạo và chức phận tương đối giống nhau.
- Tất cả các loại mô đều có nguồn gốc từ mô phân sinh
- Mô phân sinh là loại mô gồm những tế bào thường xuyên thực hiện sự phân chia để hình thành nên những tế bào mới, những tế bào này sẽ chuyên hóa để tạo nên các loại mô khác nhau

Phân loại mô phân sinh

Căn cứ vào nguồn gốc phát sinh người ta chia mô phân sinh ra làm 2 loại:

- **Mô phân sinh sơ cấp**
- **Mô phân sinh thứ cấp**

Mô phân sinh sơ cấp

- **Vị trí:** nằm ở đầu tận cùng của thân, cành, rễ hay gốc của mỗi lông
- **Vai trò:** tạo ra các mô vĩnh viễn khác, các cơ quan như rễ, thân, lá, hoa...

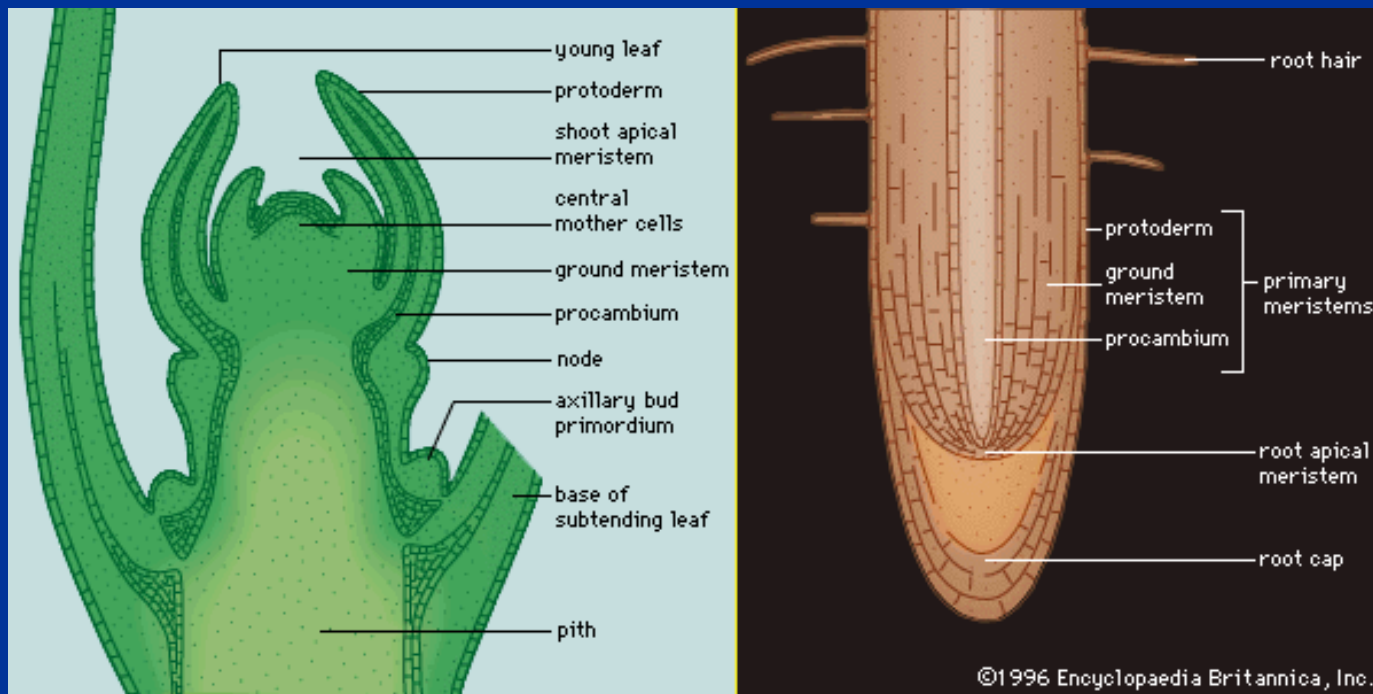
Phân loại mô phân sinh sơ cấp

Tùy thuộc vào vị trí, có thể chia mô phân sinh ra làm 2 loại:

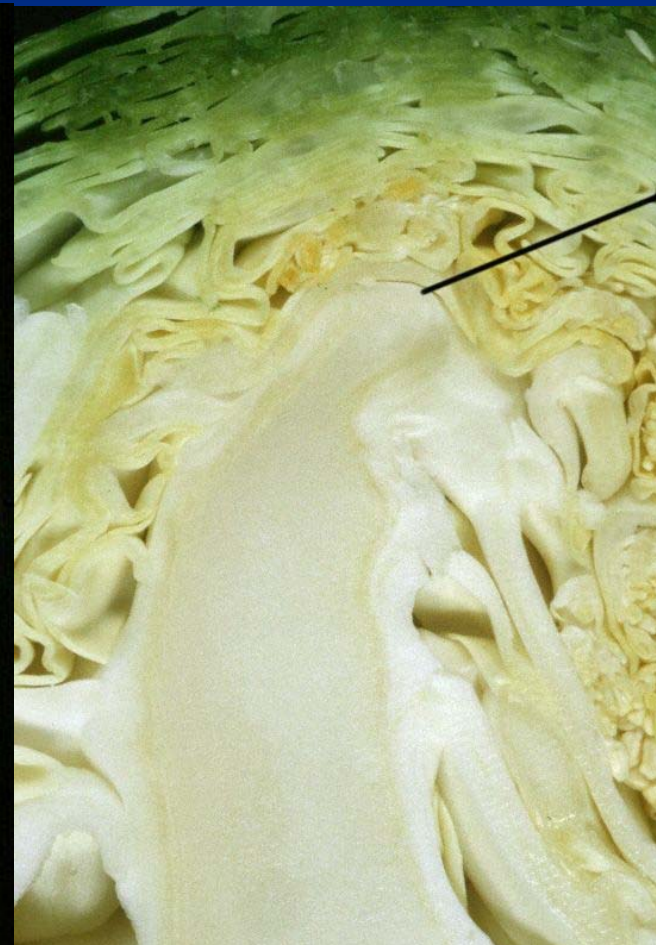
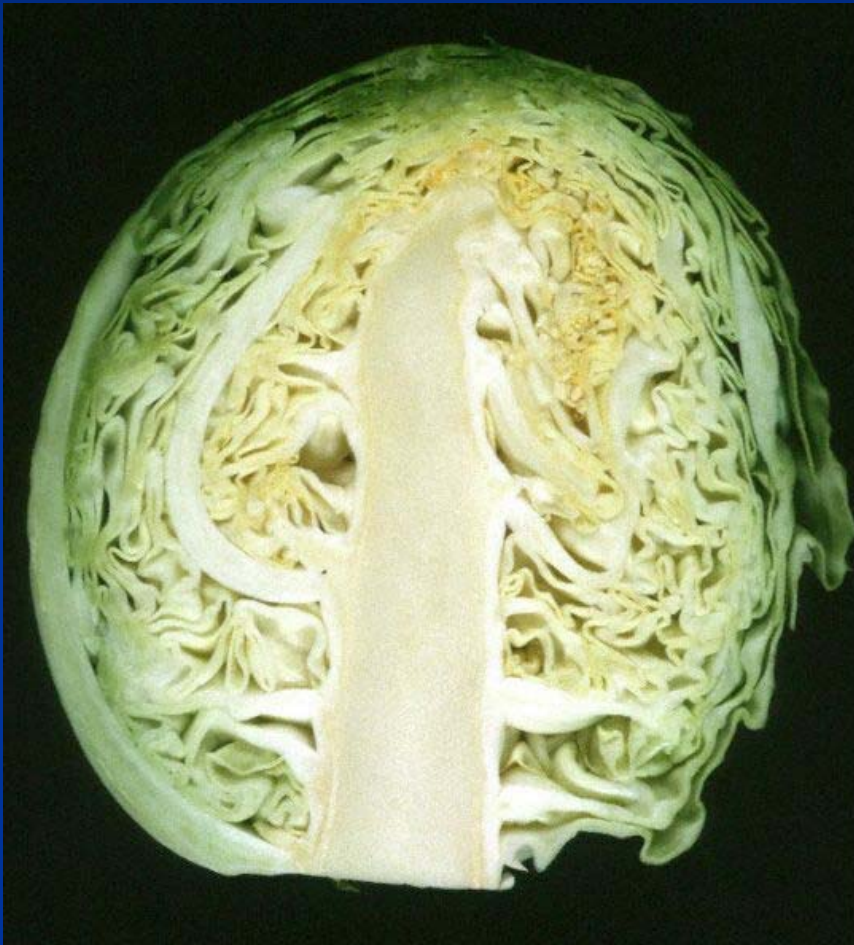
- Mô phân sinh ngọn
- Mô phân sinh lóng

Phân loại mô phân sinh sơ cấp

- **Mô phân sinh ngọn:** nằm ở ngọn chồi, đầu rễ, thường xuyên phân chia để tạo nên những loại mô phân sinh phân hóa: tầng sinh bì, tầng trước phát sinh và khối mô phân sinh cơ bản

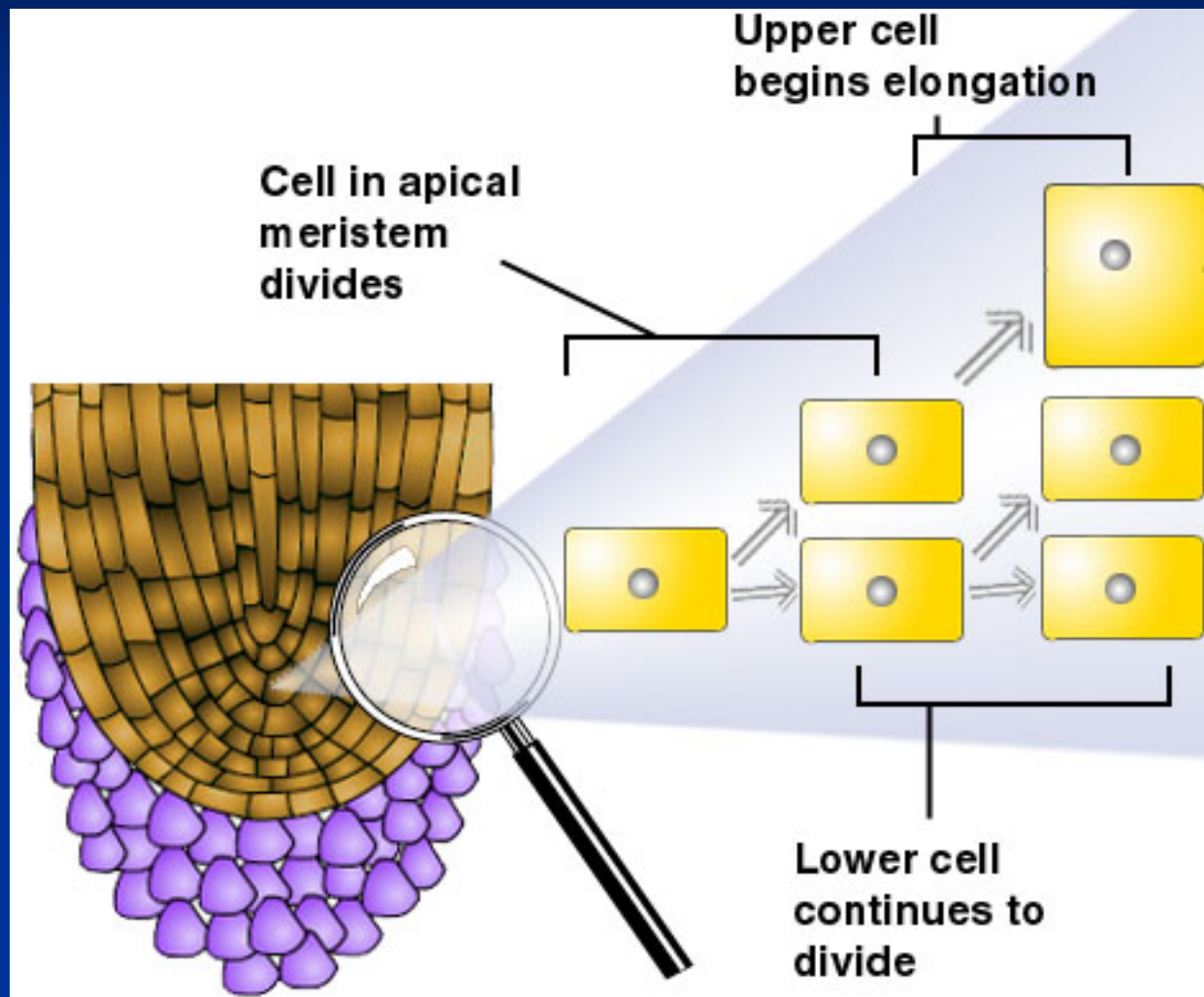


Phân loại mô phân sinh sơ cấp



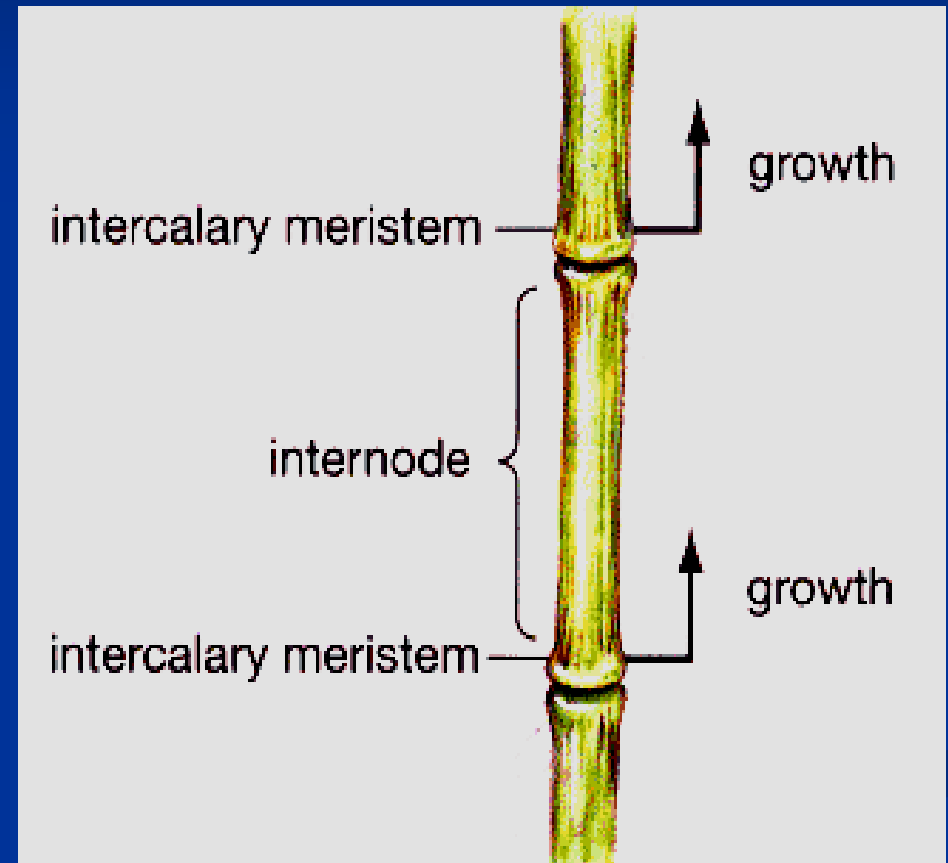
Shoot
apical
meristem

Sự phân chia các tế bào mô phân sinh



Phân loại mô phân sinh sơ cấp

- Mô phân sinh lóng gặp ở những cây thuộc họ lúa (Poaceae), nằm ở đầu gốc của lóng



Phân loại mô phân sinh thứ cấp

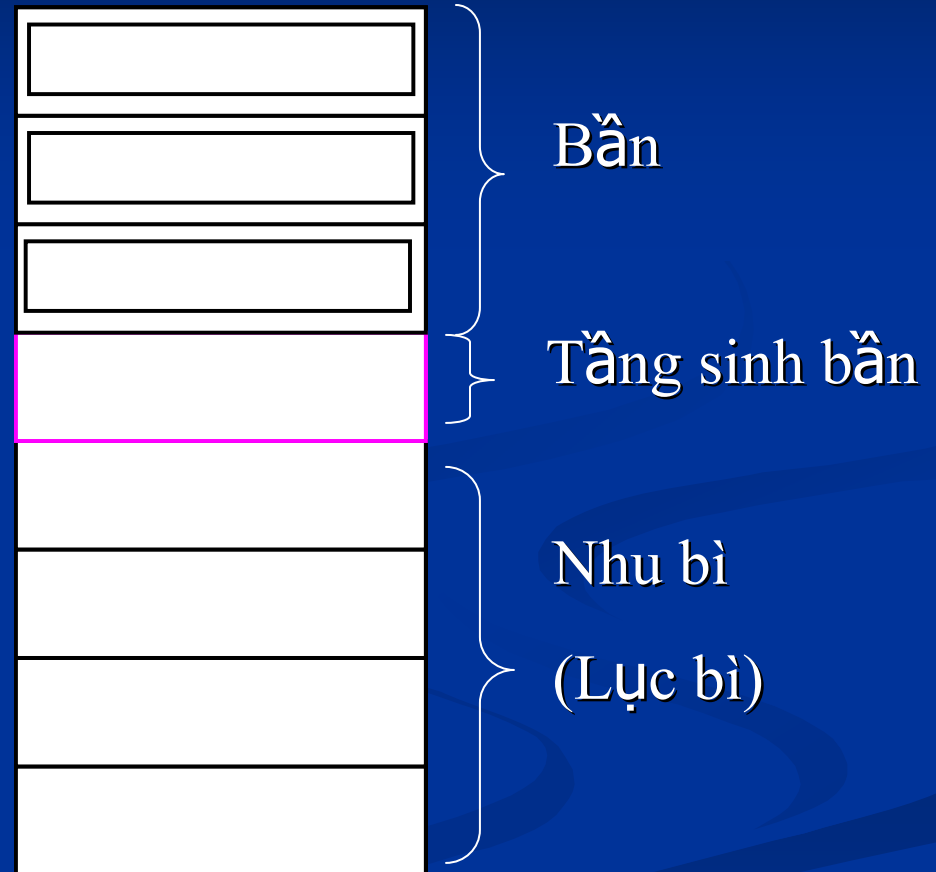
Có nguồn gốc từ mô phân sinh sơ cấp, chỉ có ở ngành hạt trần và lớp 2 lá mầm của ngành hạt kín

Bao gồm:

- Tầng sinh bản (tầng phát sinh vỏ)
- Tầng sinh libe gỗ (tầng phát sinh trụ)

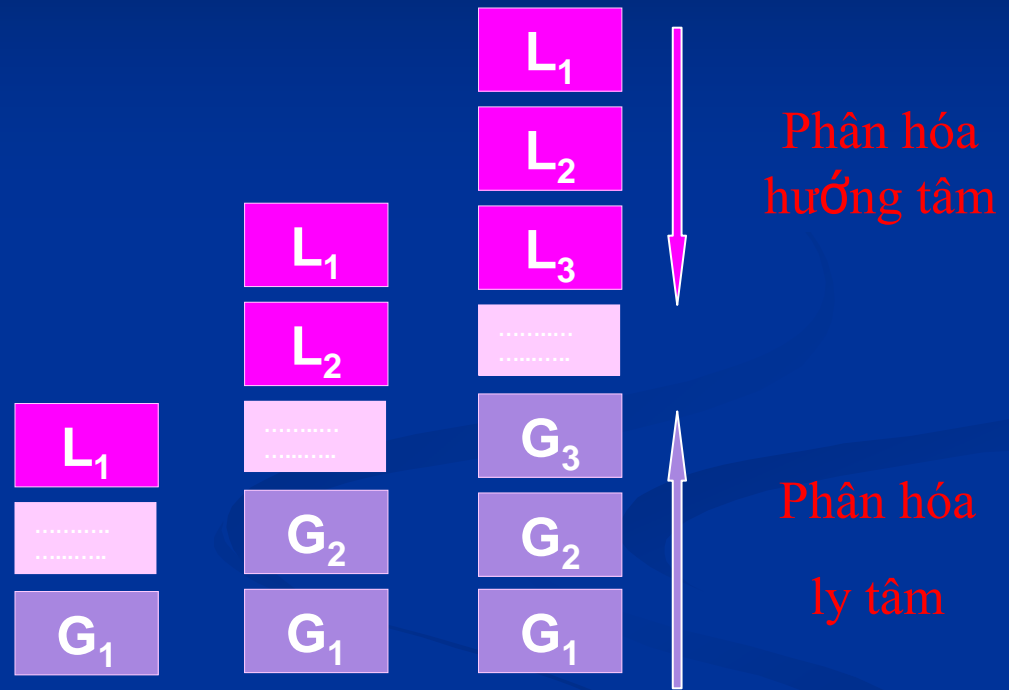
Phân loại mô phân sinh thứ cấp

- Tầng sinh bản (tầng phát sinh vỏ) tạo nên mô bì thứ cấp. Hoạt động cho ra bên ngoài là bản, bên trong là nhu bì (đối với rễ) hay lục bì (đối với thân)



Phân loại mô phân sinh thứ cấp

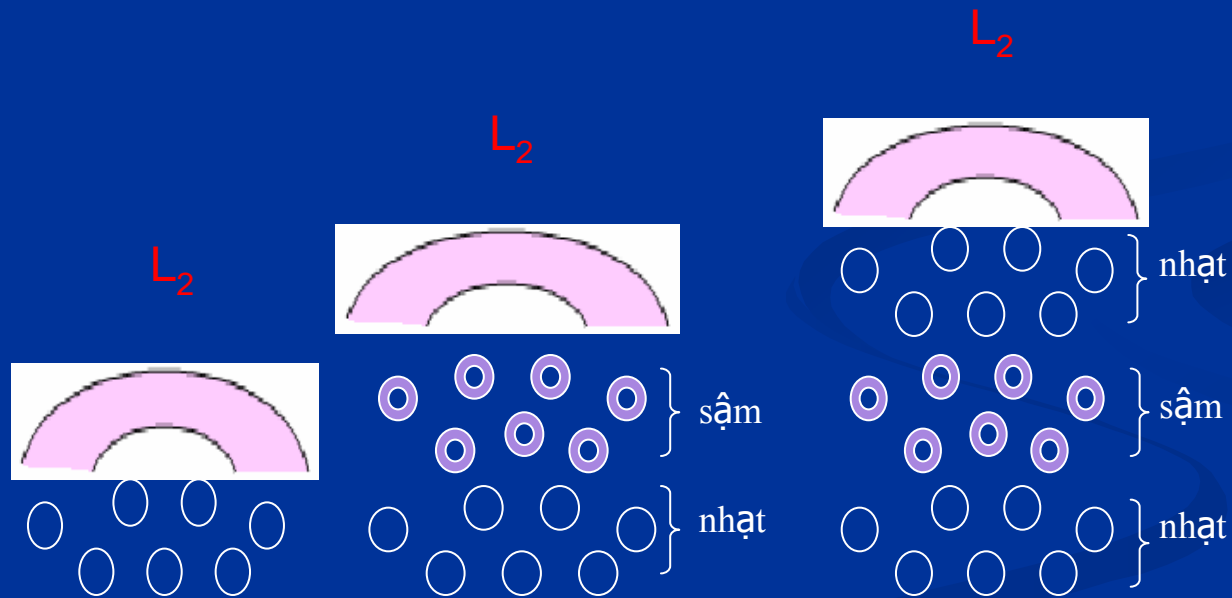
- Tầng tầng libe gỗ (tầng phát sinh trụ) tạo nên mô dẫn thứ cấp. Hoạt động cho ra bên ngoài là libe 2, bên trong là gỗ 2



- Đặc trưng của những tế bào này là **xếp xuyên tâm**

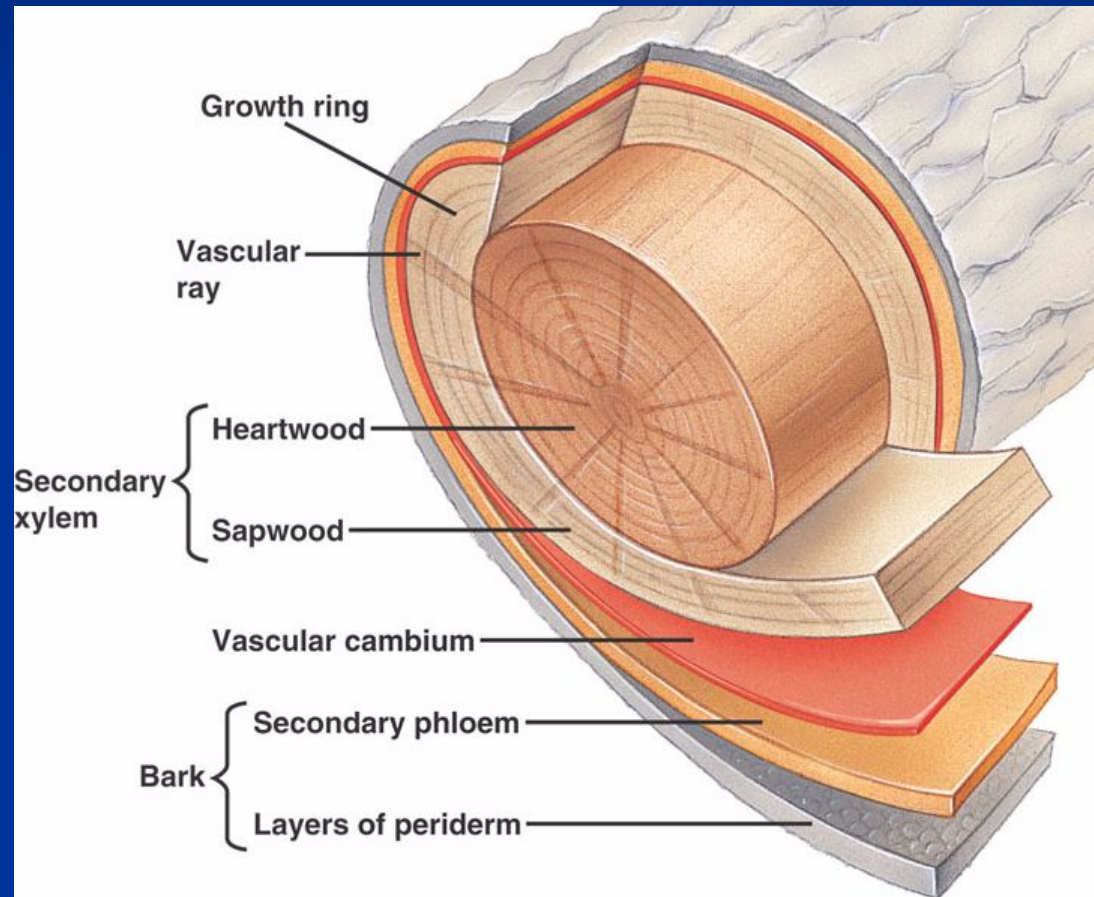
Vòng gỗ hàng năm

- Vòng gỗ hàng năm là gỗ 2 do tương tác libe gỗ hoạt động theo mùa



Vòng gỗ hàng năm

Vòng gỗ hàng năm cho biết số tuổi của cây, đôi khi còn biết khí hậu ở thời điểm đó như thế nào.



CÁC LOẠI MÔ SƠ CẤP

Có nguồn gốc từ mô phân sinh sơ cấp, bao gồm:

- Mô cơ bản
- Mô bì
- Mô tiết
- Mô cơ
- Mô dẫn

MÔ CƠ BẢN

- Chiếm thể tích lớn nhất ở trong cây, cấu tạo bởi những tế bào sống, màng mỏng bằng chất cellulose nhưng cũng có khi dày lên hóa gỗ.
- Mô cơ bản có 3 vai trò chính:
 - Hấp thụ thức ăn để nuôi cây
 - Đồng hóa
 - Dự trữ thức ăn

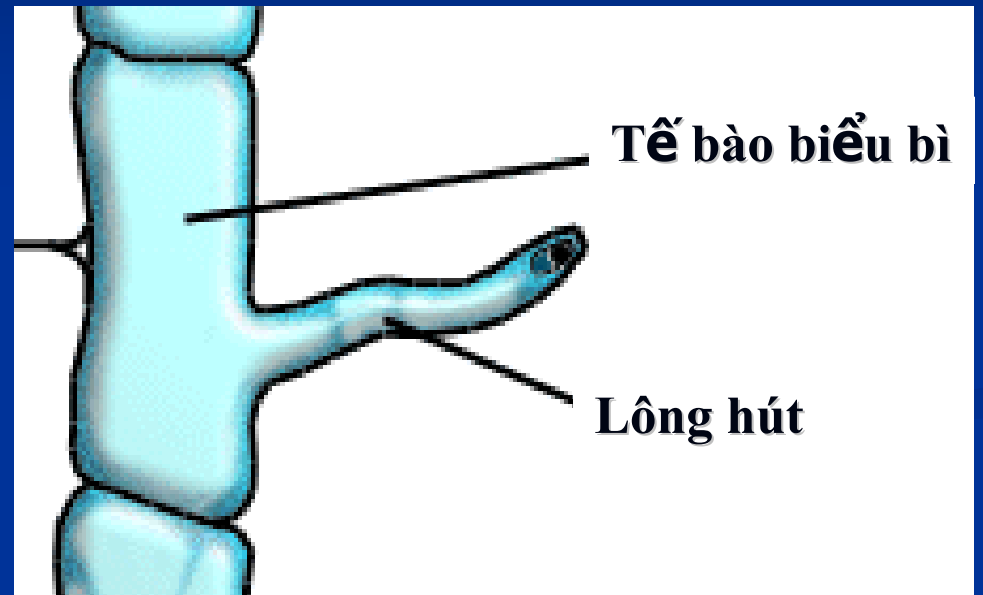
Phân loại mô cơ bản

- Tùy thuộc vào chức năng của chúng người ta phân làm 3 loại:
 - ✓ Mô hấp thu (tăng lông hút)
 - ✓ Mô đồng hóa (lục mô)
 - ✓ Mô dự trữ (nhu mô)

Mô hấp thu

- **Vị trí:** Chỉ có ở rễ cây
- **Cấu tạo:** 1 lớp tế bào sống, màng mỏng bằng cellulose gọi là tầng lông hút, thỉnh thoảng có một vài tế bào của tầng lông hút kéo dài ra gọi là lông hút.
- **Vai trò:** hấp thụ nhựa nguyên (gồm nước và các muối hòa tan).

Mô hấp thu



Mô đồng hóa

- **Vị trí:** có ở phần xanh của cây như thân, cành non, nhiều nhất ở lá, đôi khi có ở rễ (rễ khí sinh)
- **Cấu tạo:** những tế bào sống chứa nhiều lục lạp gọi là lục mô
- **Vai trò:** thực hiện quá trình quang hợp

Các loại mô đông hóa (lục mô)

Gồm có 2 loại:

- Lục mô dậu
- Lục mô khuyết

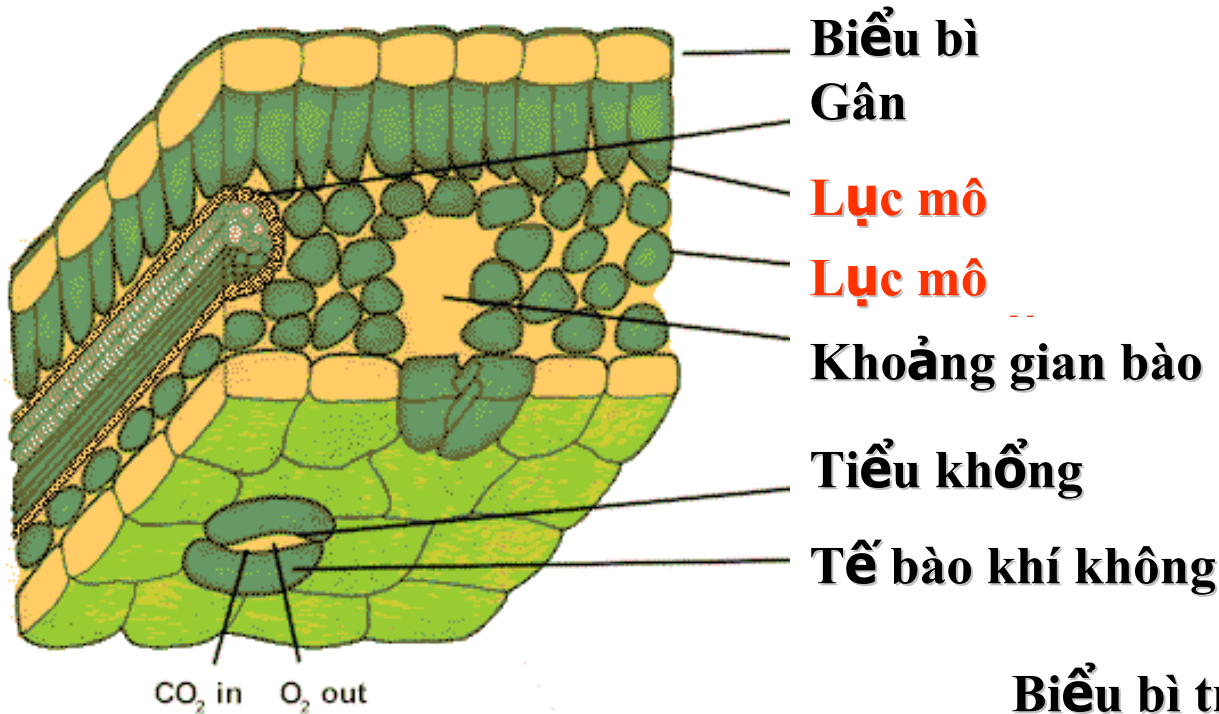
Các loại mô đồng hóa (lục mô)

■ Đối với lá cây 2 lá mầm:

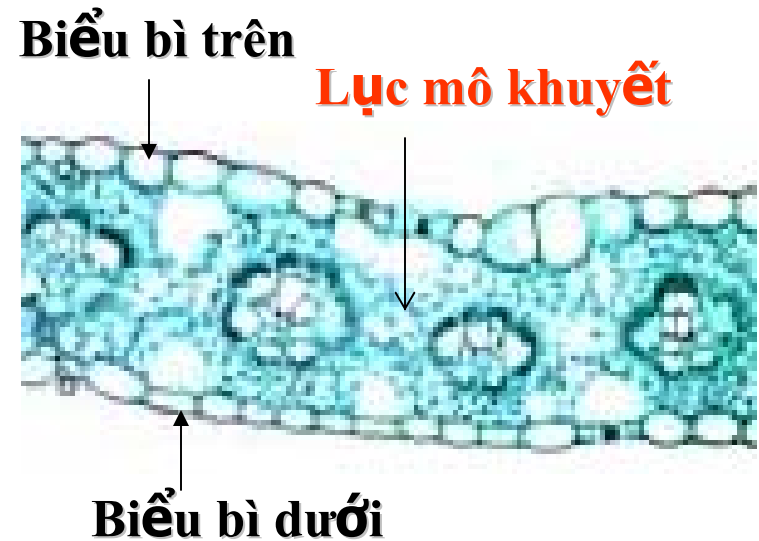
- ✓ **Lục mô đậu:** ở sát dưới biểu bì trên của lá cây 2 lá mầm, cấu tạo bởi những tế bào sống hình trụ dài, xếp thẳng góc với mặt lá, chứa 80% thể tích là lục lạp.
- ✓ **Lục mô khuyết:** nằm ở giữa lục mô đậu và biểu bì dưới của lá cây 2 lá mầm, cấu tạo gồm những tế bào không có hình dạng nhất định, sắp xếp hở nhau chứa ra những khoảng khuyết.

■ Đối với lá cây 1 lá mầm: bên trong chỉ chứa 1 loại lục mô khuyết suốt bề dày của lá

Các loại mô đồng hóa (lục mô)



Lá cây 2 lá mầm và
lá cây 1 lá mầm



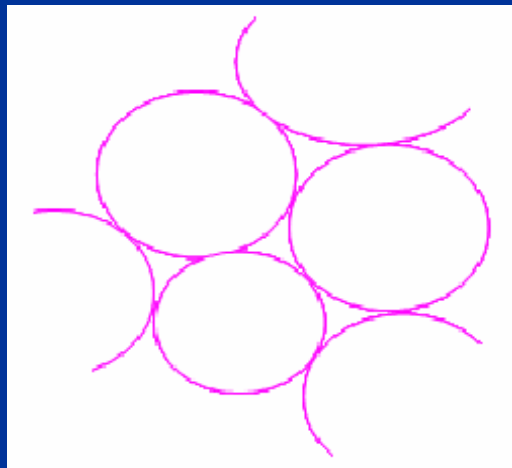
Mô dự trữ (nhu mô)

- **Vị trí:** có mặt ở khắp nơi trong cây, nhiều nhất ở các cơ quan dự trữ của cây (quả, củ, hạt)
- **Cấu tạo:** đa số cấu tạo bởi những tế bào sống, chỉ một số ít là tế bào chết
- **Vai trò:** chứa các chất dự trữ

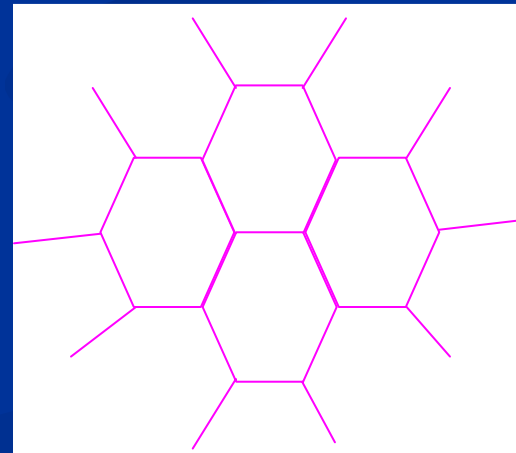
Các loại mô dự trữ (nhu mô)

Gồm 2 loại:

- **Nhu mô đạo:** những tế bào hình tròn hay hình bầu dục xếp chừa ra những khoảng trống
- **Nhu mô đặc:** những tế bào hình đa giác xếp sát nhau



Nhu mô đạo

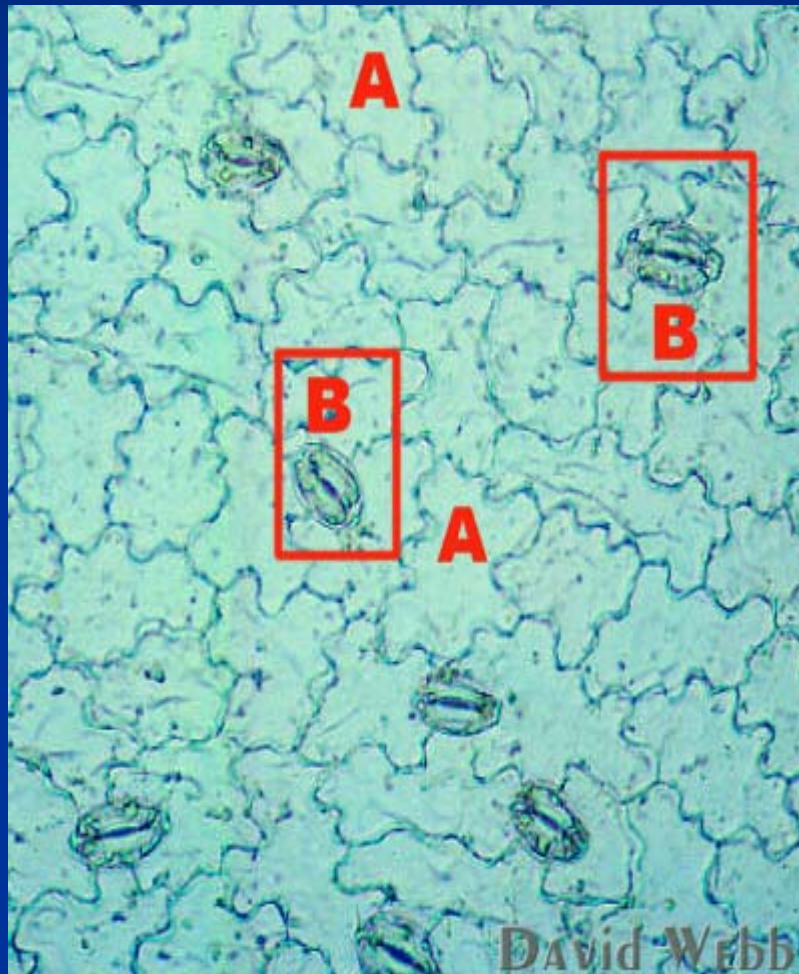


Nhu mô đặc

MÔ BÌ (MÔ CHE CHỞ)

- **Vị trí:** bao phủ mặt ngoài của tất cả các cơ quan thực vật bậc cao: thân, cành non, lá, hoa quả
- **Cấu tạo:** một lớp tế bào sống có hình đa giác hay hình chữ nhật. Trong tế bào biểu bì thường chỉ có lục lạp không màu, không bào lớn ở giữa, nhân ở sát màng, ít khi chứa lục lạp
- **Vai trò:** bảo vệ các mô ở bên trong chống lại những tác nhân cơ học.

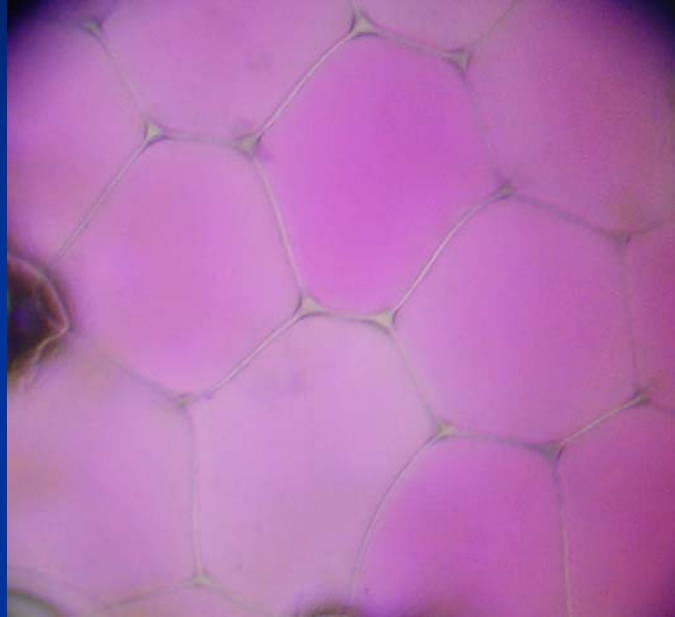
MÔ BÌ (MÔ CHE CHỞ)



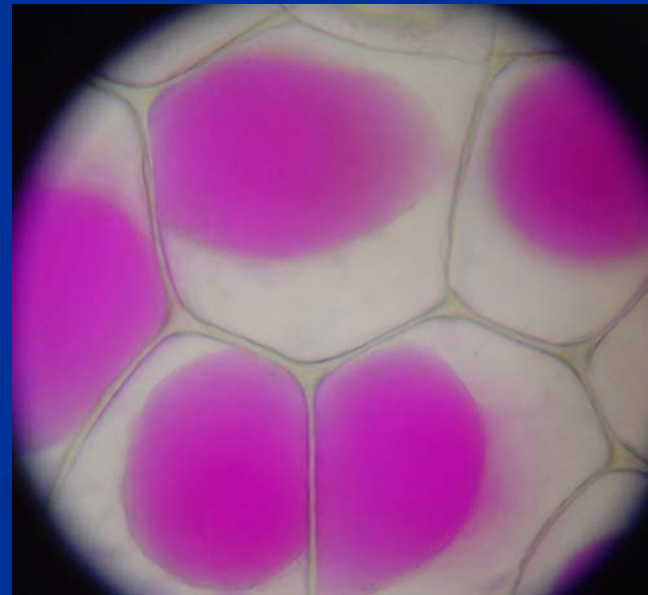
A: Tế bào biểu bì

B: Tế bào khí khổng

MÔ BÌ (MÔ CHE CHỖ)



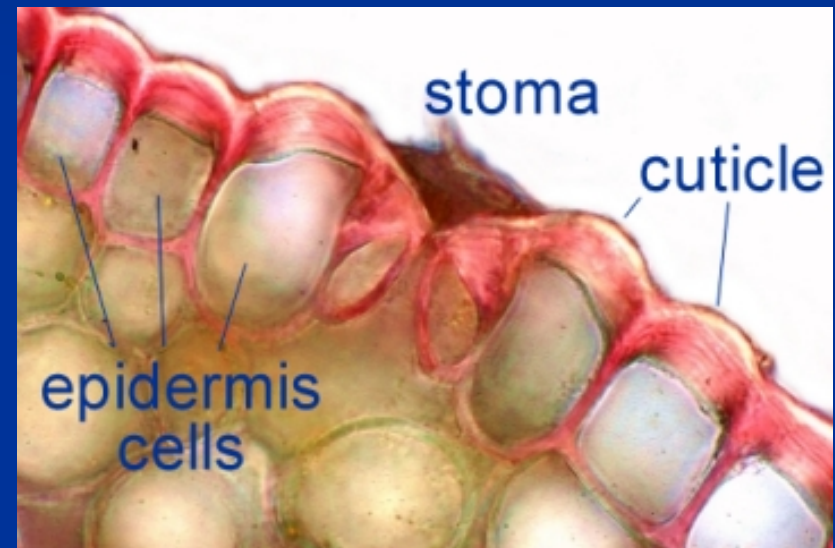
Tế bào biểu bì
có chứa sắc tố
anthocyan



Các sản phẩm của biểu bì

■ Lớp cutin:

➤ Bao bọc ở mặt ngoài, là một lớp không màu, trong suốt, không thấm nước và khí, có vai trò làm giảm sự thoát hơi nước cho cây.



➤ Lớp cutin dày hay mỏng tùy theo môi trường sống

Các sản phẩm của biểu bì

- **Lông:** Là những chỗ lồi ra của tế bào biểu bì, có hình dạng, cấu tạo và vai trò khác nhau. Có nhiều hình dạng: hình sợi, hình vảy, hình que, hình kim, hình sao, đơn bào hay đa bào... Tất cả lông này thuộc 2 nhóm:
 - ✓ **Lông bài tiết (nghiên cứu ở mô tiết)**
 - ✓ **Lông bảo vệ:** giữ cho bề mặt của cơ quan thực vật khỏi bị mất nước

Một số loại lông bảo vệ



Lông bảo vệ đơn bào



Lông bảo vệ
đa bào



Lông bảo vệ
ở cây Olive

Một số loại lông bảo vệ

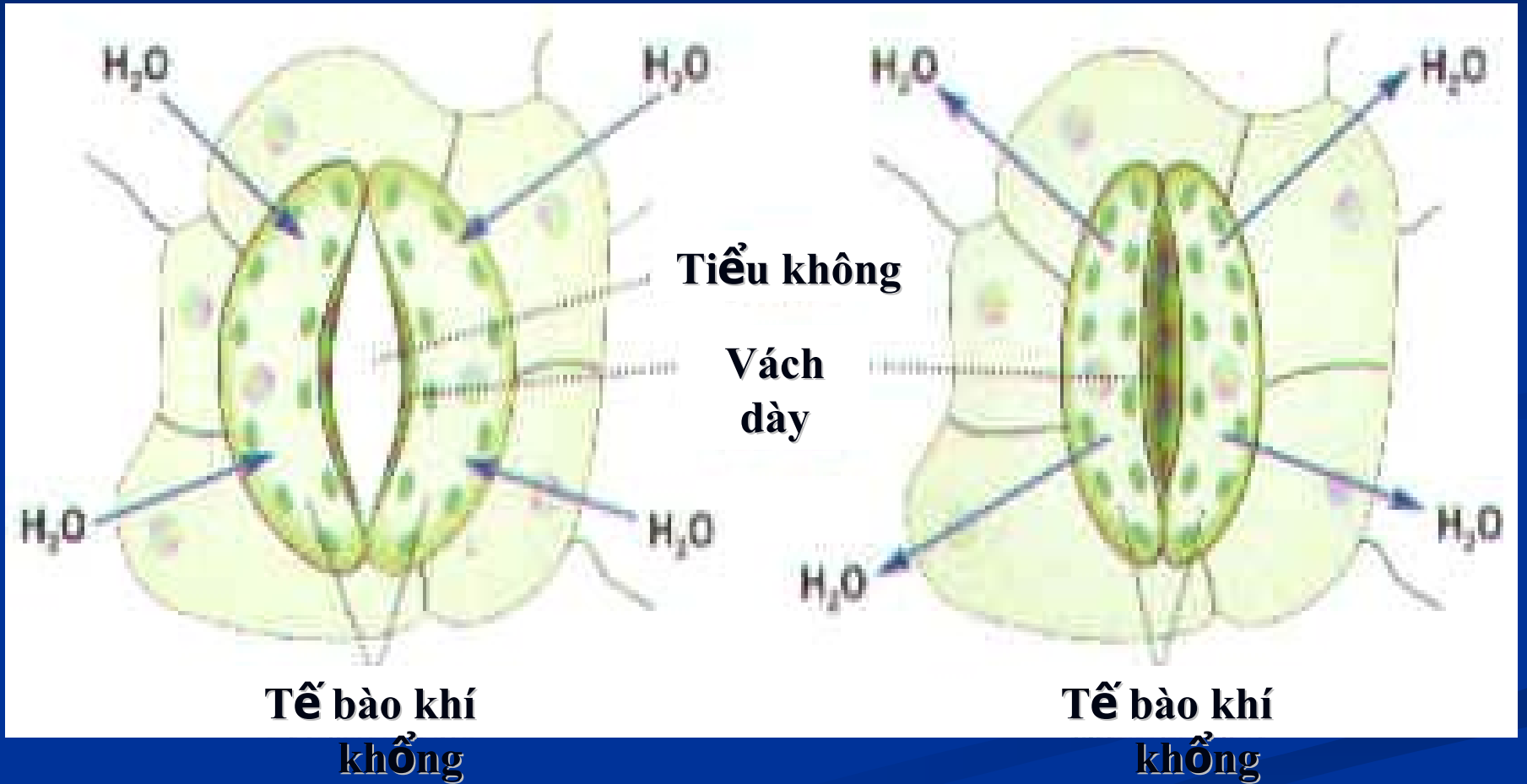
- Lông còn có thể hóa gỗ trở nên cứng rắn, biến thành gai như ở cây hoa hồng, mây. Hoặc có đầu nhọn sắc như ở bẹ măng, mía.

Các sản phẩm của biểu bì

■ Khí khổng (Lỗ khí)

- ✓ Nằm xen kẽ với lớp biểu bì của tất cả các cơ quan, trừ rễ cây.
- ✓ Ở cây 2 lá mầm: lá thường nằm ngang nên khí khổng nằm ở mặt dưới lá.
- ✓ Ở cây 1 lá mầm: lá mọc thẳng, khí khổng có ở cả hai mặt
- ✓ Ở cây lá nổi trên mặt nước, khí khổng nằm ở mặt trên

Khí khổng



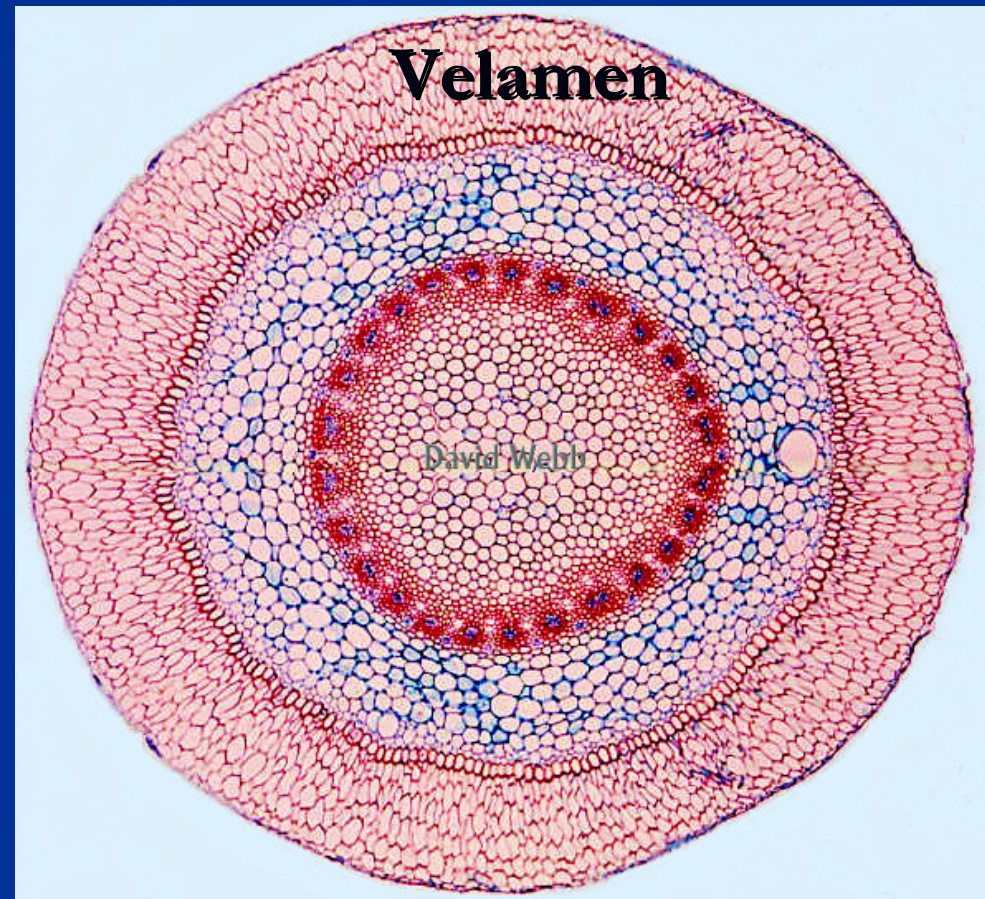
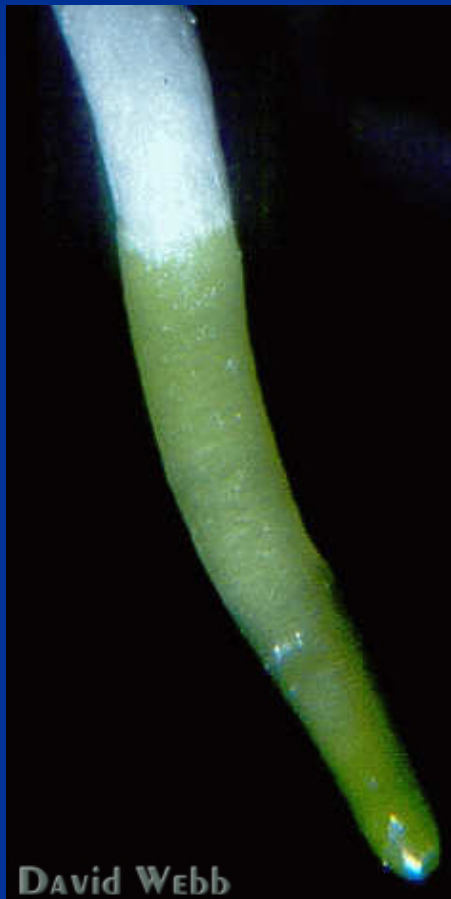
Các sản phẩm của biểu bì

- **Thủy khổng:** Có nhiệm vụ tiết ra nước (nguyên cứu ở mô tiết)
- **Biểu bì nhiều lớp:**

Phần lớn biểu bì gồm một lớp tế bào nhưng ở một số cây biểu bì có thể gồm từ 2 đến nhiều lớp được gọi là hạ bì, không chứa lục lạp, có nhiệm vụ dự trữ nước, thường gặp ở họ Dâu tằm (Moraceae), họ Gai (Urtiraceae), họ Trầu không (Piperaceae), họ Bông (Malvaceae), họ Lan (Orchidaceae)

Các sản phẩm của biểu bì

- Biểu bì nhiều lớp ở rễ Hoa lan (vùng màu trắng)



MÔ TIẾT

- Tập hợp những nhóm tế bào có nhiệm vụ tích lũy hay bài tiết chất tiết.
- Chất tiết có thể là các chất: nước, mật, tinh dầu, tanin, nhựa...

Phân loại mô tiết

- **Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì:** do tế bào biểu bì tạo ra, là những bộ phận vừa tích lũy chất tiết, vừa có khả năng thải chúng ra.
- **Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan:** đó là những tế bào chứa chất tiết nhưng không có khả năng thải chúng ra ngoài.

Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì

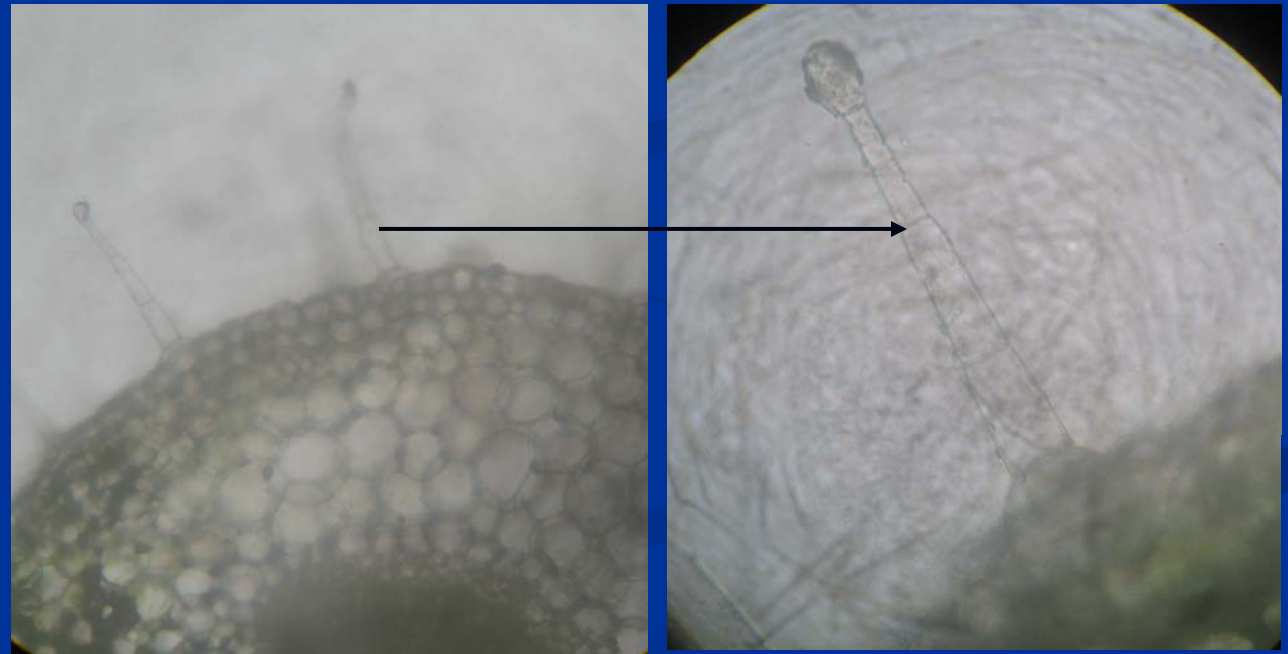
Bao gồm:

- Lông tiết
- Vảy tiết
- Tuyến tiết
- Thủy khổng

Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì

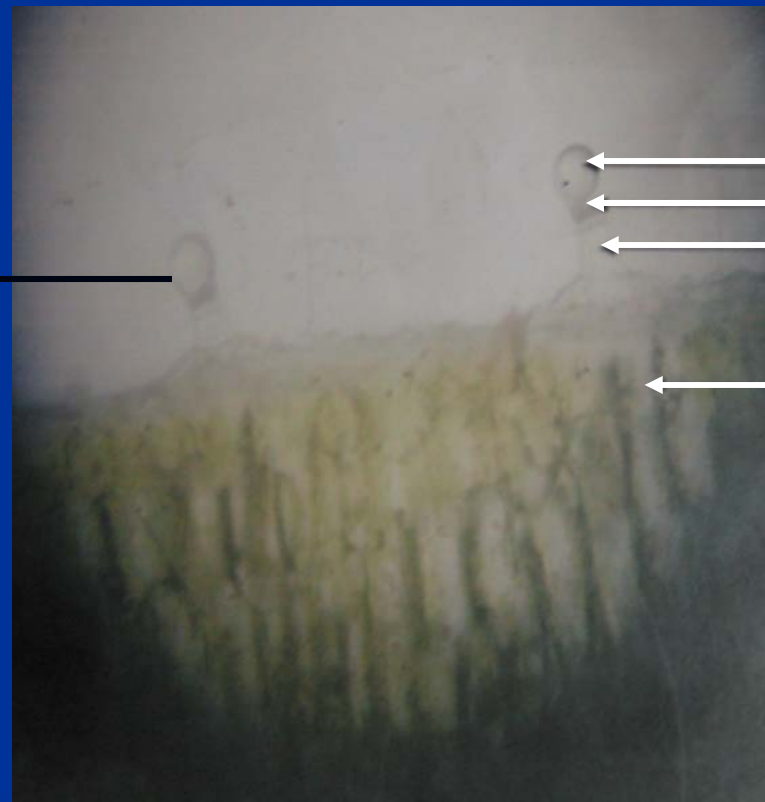
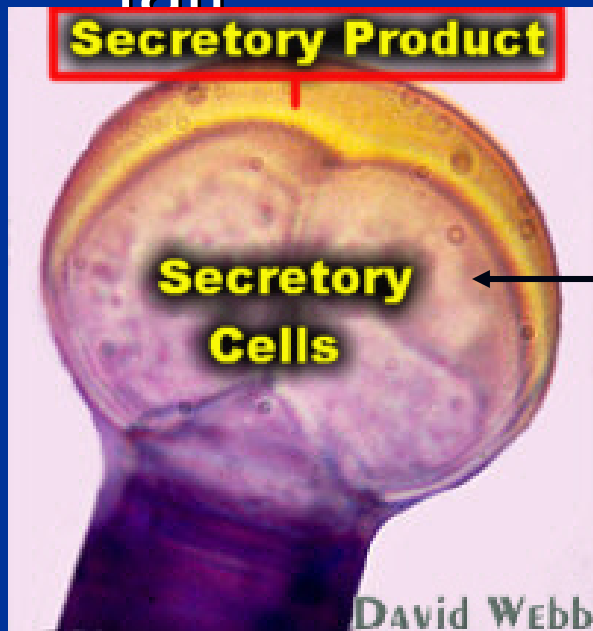
- **Lông tiết:** đa bào, gồm một chân đa bào và đầu mang tế bào tiết. Chất tiết được chứa trong tế bào tiết

Ví dụ:
Lông tiết
ở cây
Thuốc lá



Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì

- **Vảy tiết:** đơn bào, chân ngắn, đầu là tế bào tiết xòe ra hình vảy. Ví dụ: Vảy tiết ở lá rau tần



Chất
Tế bào
tiết
đơn bào
Nhu mô

Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì

- **Tuyến tiết:** là một khối tế bào hình trụ, xếp sát nhau, nhô lên khỏi tế bào biểu bì
- Có hai loại tuyến tiết:
 - ✓ Tuyến tiết mật
 - ✓ Tuyến tiêu hóa

Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì

- ✓ **Tuyến tiết mật:** tiết ra mật để hấp dẫn côn trùng, thường có ở dưới cánh hoa, đài, nhị, nhụy, đế hoa... Ở lá, tuyến tiết mật được gặp ở gân lá.
- ✓ **Tuyến tiêu hóa:** tiết ra dịch tiêu hóa để tiêu hóa protid, gặp ở trên mặt những cơ quan bắt mồi của cây trong nhóm cây ăn thịt như: Cây bắt ruồi (*Drosera*), cây nắp bình (*Nepenthes*)

Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì



Drosera burmannii



Nepenthes alata

Nhóm mô tiết nằm ở biểu bì

- **Thủy khổng:** Là cơ quan tiết nước của cây, thường có ở mép lá, đầu răng lá.
 - ✓ Cấu tạo bởi 2 tế bào chết, không có lục lạp, tiểu khổng không đóng mở được.
 - ✓ Phía dưới tiểu khổng là một nhóm tế bào tiết có màng mỏng, chứa ít lục lạp, tiếp giáp với mạch dẫn nước.

Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

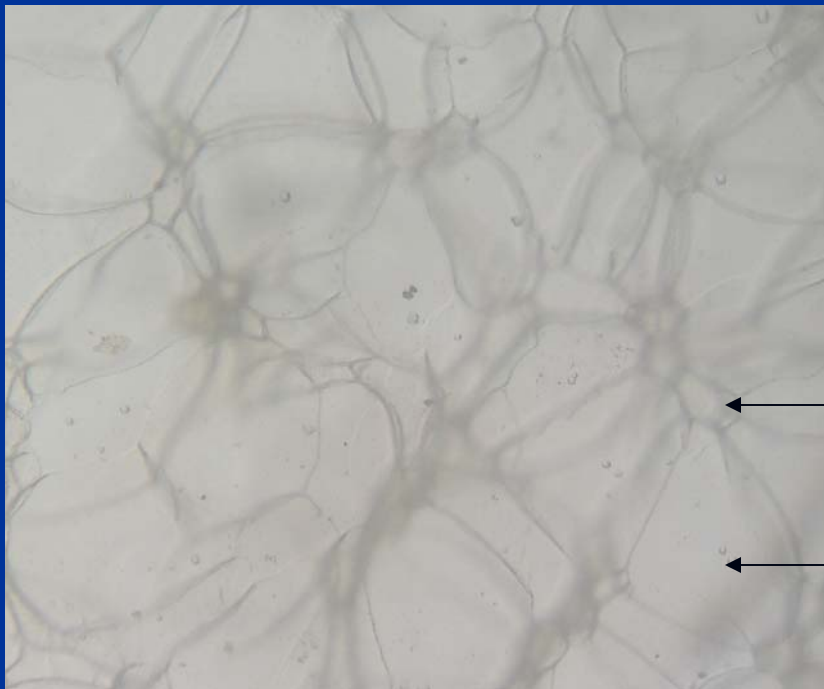
Bao gồm:

- Tế bào tiết
- Túi tiết
- Ống tiết
- Ống nhựa mũ

Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

- **Tế bào tiết:** nằm riêng lẻ, rải rác trong cây chứa chất tiết do tế bào đó tiết ra.. Chất tiết có thể là tinh dầu, tanin, chất nhầy...

Ví dụ: Tế bào tiết tanin ở thân cây hoa hồng



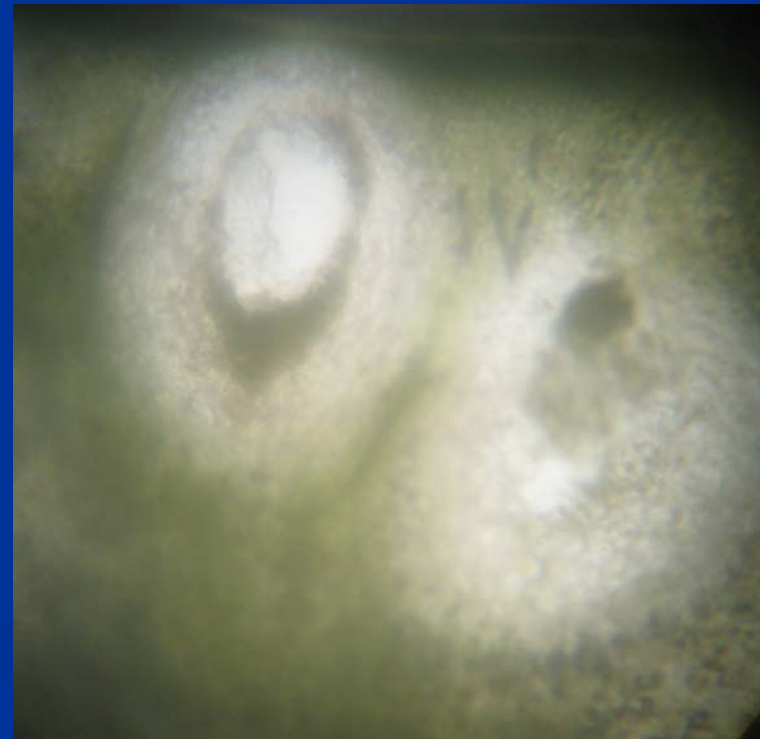
Tế bào tiết

Tế bào nhu mô đặc

Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

- **Túi tiết:** là những khoang hình cầu do các tế bào tiết hợp lại với nhau tạo thành. Túi tiết chứa tinh dầu, nhựa...

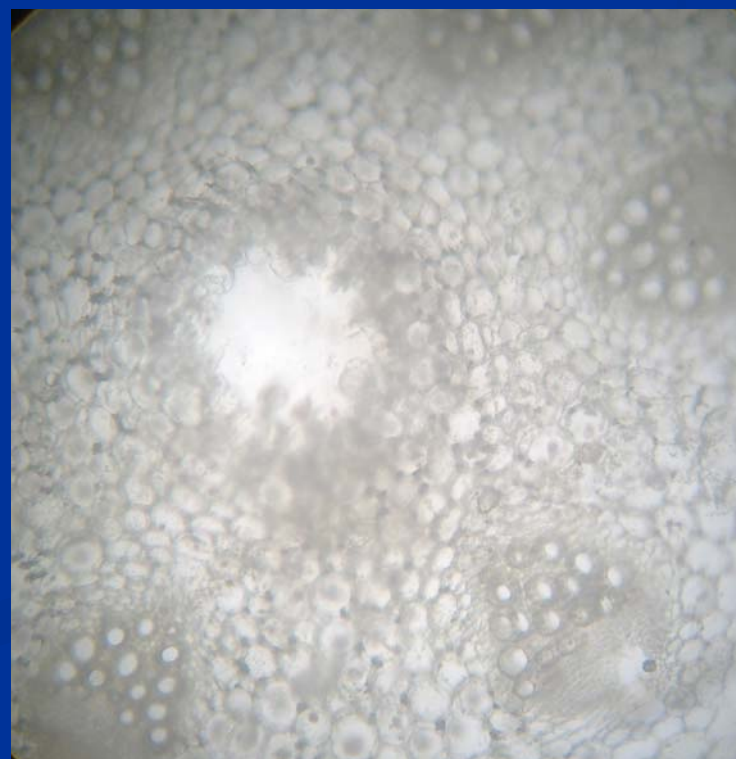
Ví dụ: Túi tiết ở vỏ cam



Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

- **Ống tiết:** là những ống dài, vách gồm 2 lớp tế bào, lớp trong là tế bào tiết, lớp ngoài là tế bào nâng đỡ. Chất tiết có thể là tinh dầu (rau mùi, thì là...), nhựa (thông), chất nhầy (lá lốt)

Ví dụ: Ống tiết ở thân cây lá lốt



Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

- **Ống nhựa mủ:** Là những ống dài hẹp, phân nhánh nhiều, bên trong có chứa chất nhựa mủ thường có màu trắng sữa.

Có 2 loại Ống nhựa mủ:

- ✓ Ống nhựa mủ đơn bào
- ✓ Ống nhựa mủ đa bào

Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

- ✓ **Ống nhựa mủ đơn bào:** phát sinh từ một tế bào to dài, chứa nhiều nhân, có các hạt tinh bột hình cầu, hình que, xương, màng tế bào dày

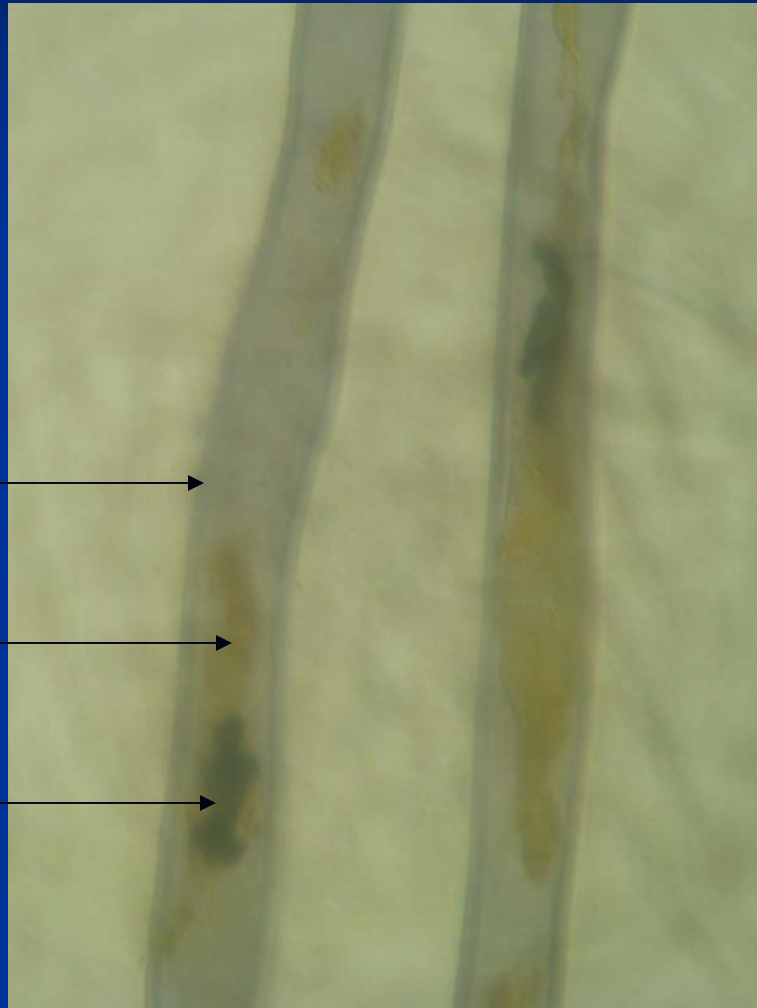
Thường gặp ở các cây thuộc họ Thầu dầu (Euphorbiaceae), họ Gai (Urticaceae)

- ✓ **Ống nhựa mủ đa bào:** hình thành từ nhiều tế bào hình trụ xếp nối tiếp nhau thành dãy, những vách ngăn phân cách các tế bào bị hòa tan đi và tạo thành ống thông suốt.

Thường gặp ở các đại diện thuộc họ Cúc (Asteraceae), họ hoa chuông (Campanulaceae)

Nhóm mô tiết nằm bên trong cơ quan

Màng Ống →
Chất nhựa mũ →
Hạt tinh bột →



Ống nhựa
mũ đơn bào
ở thân cây
xương rồng

MÔ CƠ (MÔ NÂNG ĐỖ)

- Mô thích nghi với chức năng cơ học giữ cho cây đứng vững, chống lại những tác động cơ học như sức bẻ cong của gió, sức nén của tán cây.
- Mô cơ đặc biệt phát triển nhiều ở cây gỗ và cây mọc ngoài sáng, còn những cây ở nước hay trong bóng rợp thì mô cơ kém phát triển hơn

Phân loại mô cơ

- Tế bào mô cơ đều có **vách dày** nhưng ở những mức độ khác nhau và tùy theo đó mô cơ được chia làm 2 loại:
 - ✓ **Hậu mô**
 - ✓ **Cương mô**

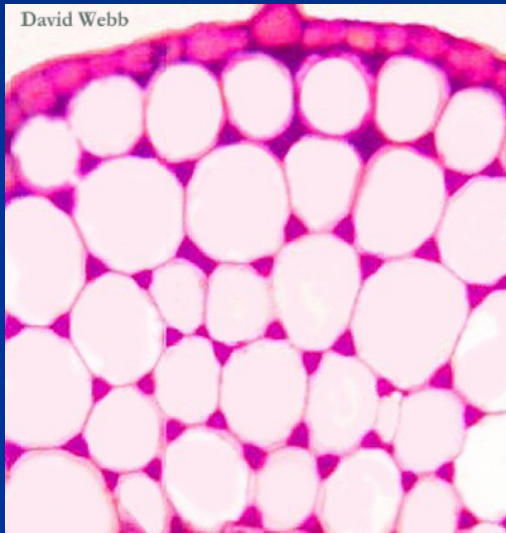
Hậu mô

- **Vị trí:** ngay dưới biểu bì của các cơ quan non của cây như thân, cành non, cuống lá, gân lá làm thành một vòng đứt quãng hay liên tục.
- **Cấu tạo:** Gồm những tế bào sống, thường nhọn đầu, vách bằng cellulose và chỉ dày lên ở những phần nhất định.

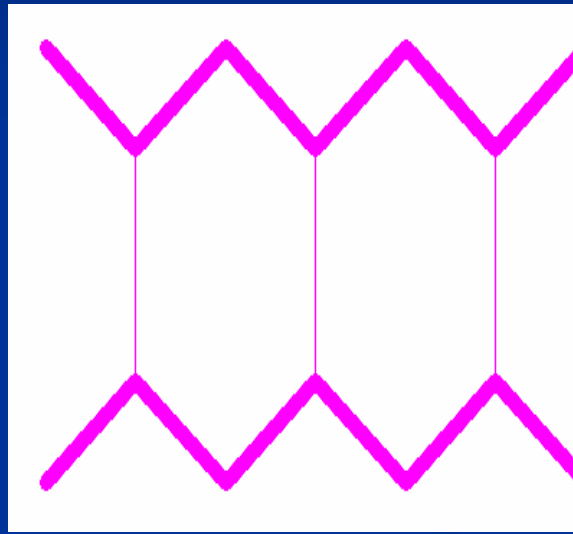
Phân loại hậu mô

- Tùy theo sự dày lên của vách, người ta phân biệt:
 - Hậu mô góc
 - Hậu mô phiến
 - Hậu mô xốp

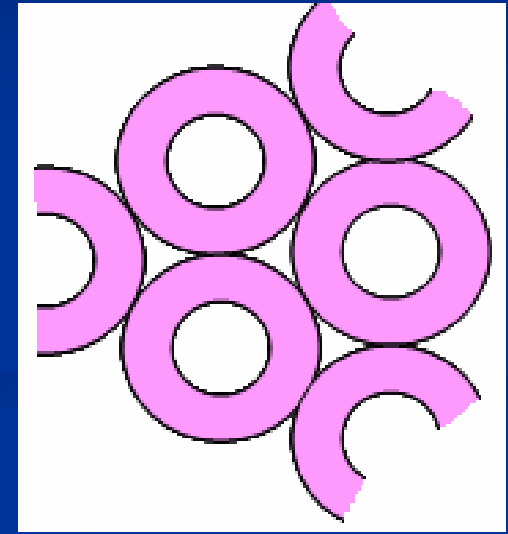
Phân loại hậu mô



Hậu mô góc



Hậu mô phiến



Hậu mô xoắn

Cương mô (Mô cứng)

- **Vị trí:** ở tất cả các cơ quan của cây 2 lá mầm và là mô cơ đặc trưng của cây 1 lá mầm.
- **Cấu tạo:** những tế bào chết hình thoi dài, hai đầu nhọn, sắp xếp sát nhau, vách có vỏ dày làm cho xoang tế bào bị thu hẹp lại chỉ còn một lỗ hay khe nhỏ không chứa nội chất sống

Phân loại cương mô

Tùy theo vị trí của cương mô trong cây mà người ta phân biệt các loại như sau:

- ✓ **Sợi cương mô**
- ✓ **Tế bào đá**

Phân loại cương mô

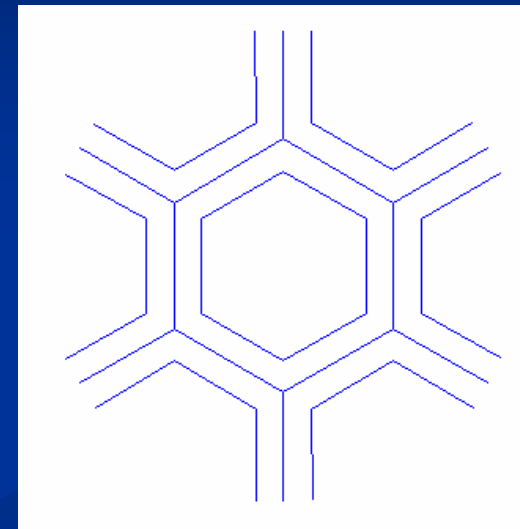
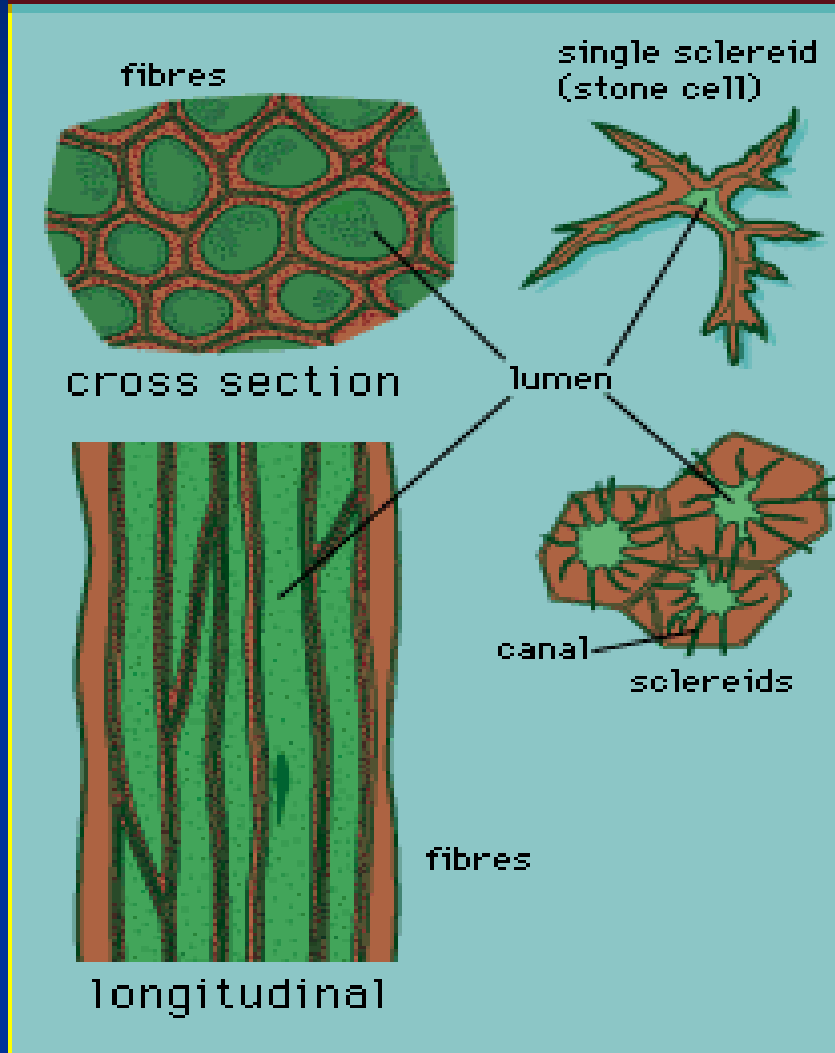
- **Sợi cương mô:** tế bào dài, hẹp, hình thoi, nhọn hai đầu. Thường gặp trong cây dưới dạng những bó riêng biệt hay làm thành vòng liên tục trong vỏ và trong libe (phloem) hay tập hợp thành từng nhóm hay rải rác trong gỗ (xylem)

Phân biệt các loại sợi:

- **Sợi võng:** là cương mô nằm trong **vỏ sơ cấp** của cây
- **Sợi libe:** là cương mô nằm trong phần **libe thứ cấp**
- **Sợi gỗ:** hiện diện trong phần **gỗ thứ cấp**

Phân loại cương mô

sclerenchyma tissue



Cách vẽ tế bào sợi
cương mô

Tế bào đá

- **Cấu tạo:** tế bào chết, màng rất dày, hoá gỗ mạnh, xoang tế bào rất hẹp. Về nguồn gốc thì tế bào đá phân hoá từ nhu mô
- **Vị trí:** có thể gặp ở hầu khắp các cơ quan như thân, lá, vỏ quả, thịt quả và có nhiều hình dạng
 - ✓ **Dạng đa giác:** thường gặp ở vỏ quả trong của các loại quả hạch (ví dụ: mận, đào..), ở quả mọng (Ví dụ: lê, ổi...)
 - ✓ **Dạng hình sao:** như ở cuống lá sen
 - ✓ **Dạng phân nhánh:** như ở lá chè.

MÔ DẪN

- **Vai trò:** dẫn truyền nước và các muối hoà tan từ rễ lên lá; và ngược lại, dẫn truyền các hợp chất hữu cơ được tổng hợp từ lá đi tới các cơ quan.
- **Cấu tạo:** các tế bào hình ống, nối với nhau thành một ống dài, gọi là ống dẫn nhựa. Cấu tạo bởi tế bào sống hay tế bào chết.

Phân loại mô dẫn

- **Mạch gỗ:** cấu tạo bởi **tế bào chết**, màng ngấm chất gỗ, có vai trò dẫn **nhựa nguyên**
- **Mạch rây:** cấu tạo bởi những **tế bào sống**, màng hoàn toàn bằng cellulose, có vai trò dẫn **nhựa luyện**

Các loại mạch gỗ

- **Mạch ngăn:** gặp ở Dương xỉ, hạt trần, hạt kín ít tiến hoá.

Trên vách dọc của mạch ngăn thường mặt trong có những phần hoá gỗ dày lên thành các mạch vòng, mạch xoắn, mạch thang hay mạch điểm

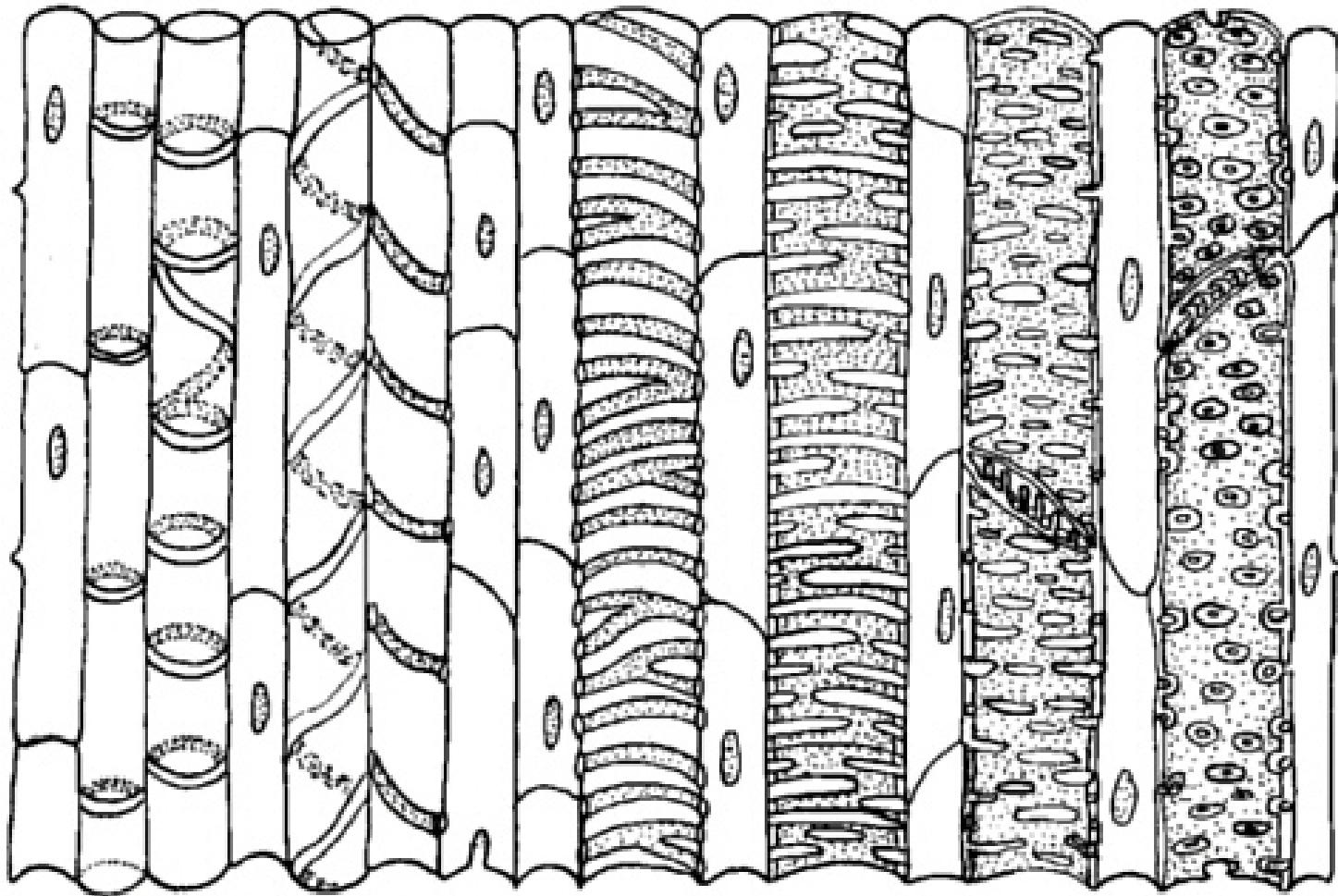
- **Mạch thông:** là yếu tố dẫn hoàn hảo nhất chỉ có ở thực vật hạt kín.

Màng ngăn hoá nhầy và tiêu biến tạo thành một Ống thông suốt nên vận chuyển nhựa nhanh

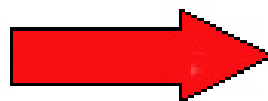
Tùy theo chất gỗ ngấm trên mặt tế bào với nhiều hình dạng khác nhau ta có các loại mạch sau:

- **Mạch vòng, mạch xoắn, mạch xoắn vòng:** 3 loại mạch này có đường kính nhỏ, xuất hiện rất sớm trên cây gọi là **mạch tiền mộc**
- **Mạch thang, mạch mạng, mạch điểm:** 3 mạch này có đường kính lớn, xuất hiện sau gọi là **mạch hậu mộc**

Các loại mạch gỗ



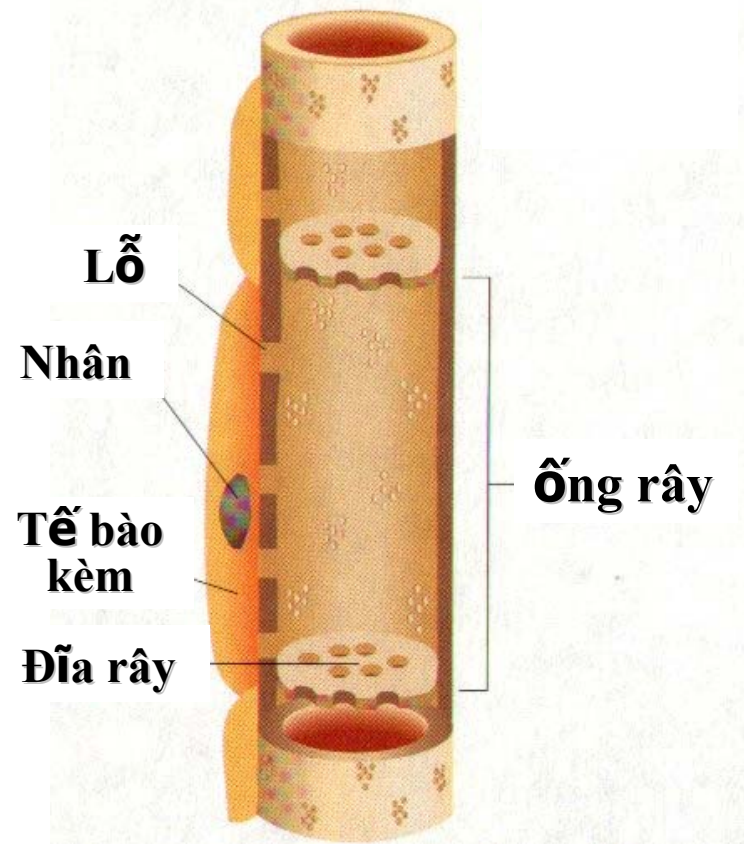
Protoxylem



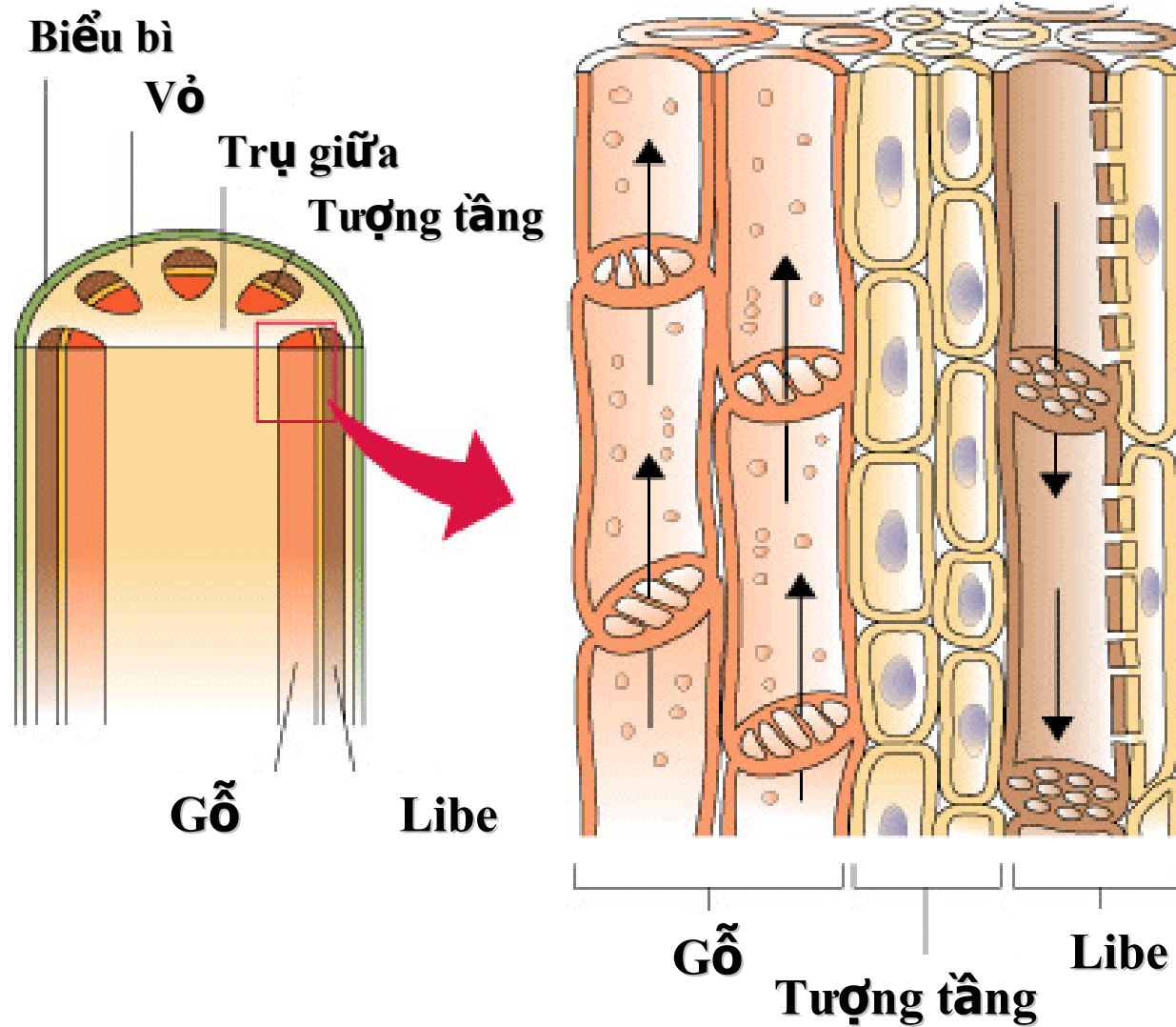
Metaxylem

Mạch rây

- **Cấu tạo:** những tế bào sống, màng hoàn toàn bằng cellulose
 - Mạch rây có nhiều lỗ thủng nhỏ gọi là lỗ rây, có không bào to chứa nhựa luyện, nhân sớm tiêu biến
 - Mạch rây chỉ hoạt động trong một thời gian ngắn
 - Ở những cây hạt kín, bên cạnh mạch rây còn có những tế bào kèm có nhân lớn, tế bào chất đậm đặc



Vị trí và cấu tạo của mô dẫn



Các loại mô thứ cấp

- Do mô phân sinh thứ cấp tạo ra, đó là:
 - ✓ Tầng sinh bần xuất hiện ở vùng vỏ sẽ cho ra **mô bì thứ cấp**
 - ✓ Tầng tầng libe gỗ xuất hiện ở trụ giữa sẽ cho ra **mô dẫn thứ cấp**
- **Vai trò:** giúp cây tăng trưởng theo chiều ngang

Mô bì thứ cấp (Bần)

- Gặp ở cây 2 lá mầm và cây hạt trần
- Khi rễ và thân cây già, xuất hiện tầng sinh bần cho ra bần ở phía ngoài và nhu bì hay lục bì ở phía trong, có vai trò bảo vệ cho cây già

Mô bì thứ cấp (Bần)

- **Bần:** Cấu tạo bởi những tế bào chết hình chữ nhật, xếp theo hướng xuyên tâm, màng tế bào ngấm chất bần (suberin), xếp chồng lên nhau.

- Cả 3 lớp tế bào: bần, tầng sinh bần, nhu bì hay lục bì tạo thành **chu bì**

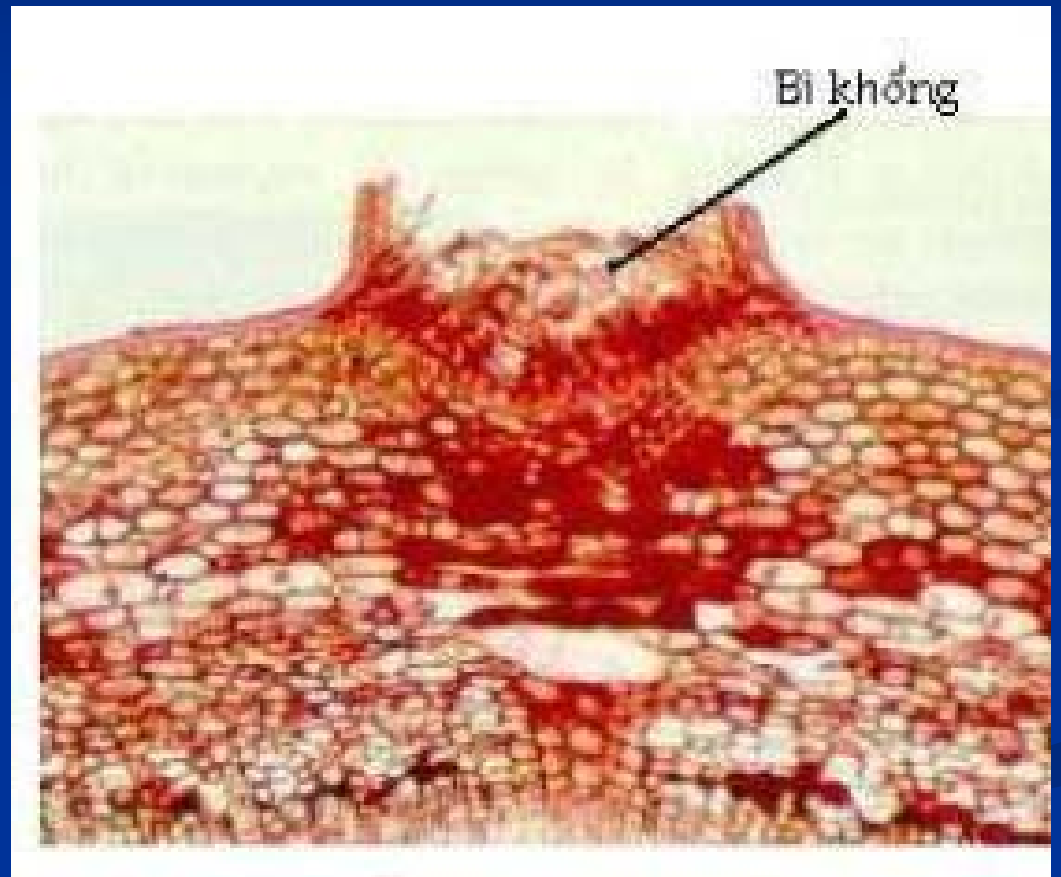


Mô bì thứ cấp (Bần)

- **Thụ bì:** tầng sinh bần hoạt động một thời gian rồi chết, tầng sinh bần mới xuất hiện cho lớp chu bì mới, và cứ thế nhiều lớp chu bì hợp thành thụ bì

Mô bì thứ cấp (Bần)

- **Bì khổng:** là cơ quan trao đổi khí và thoát hơi nước của bần



Mô dẫn thứ cấp

- Do tương tác giữa libe gỗ hoạt động tạo ra bên ngoài là **libe 2** (libe thứ cấp), trong libe 2 có các mạch rây để dẫn nhựa luyện đi nuôi cơ thể và tạo ra bên trong là **gỗ 2** (gỗ thứ cấp), trong gỗ 2 có mạch gỗ dẫn nhựa nguyên từ rễ qua thân và lên lá
- Gặp ở rễ và thân già của cây hạt trần và cây 2 lá mầm

BÓ MẠCH

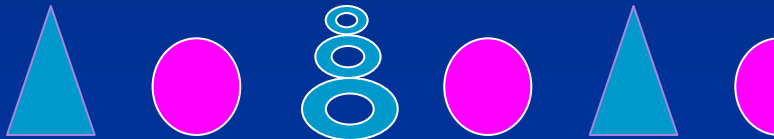
- Trong cây, các thành phần của mô dẫn, mô cơ và mô cơ bản thường hợp lại thành các bó mạch. Mỗi bó mạch gồm hai phần sắp xếp kề nhau là **bó gỗ** và **bó libe**. Ở cây 2 lá mầm, giữa bó gỗ và bó libe còn có **tượng tầng libe gỗ**
 - **Bó gỗ** gồm: mạch gỗ, sợi gỗ và nhu mô gỗ
 - **Bó libe** gồm: mạch rây, sợi libe và nhu mô libe

Phân loại bó mạch

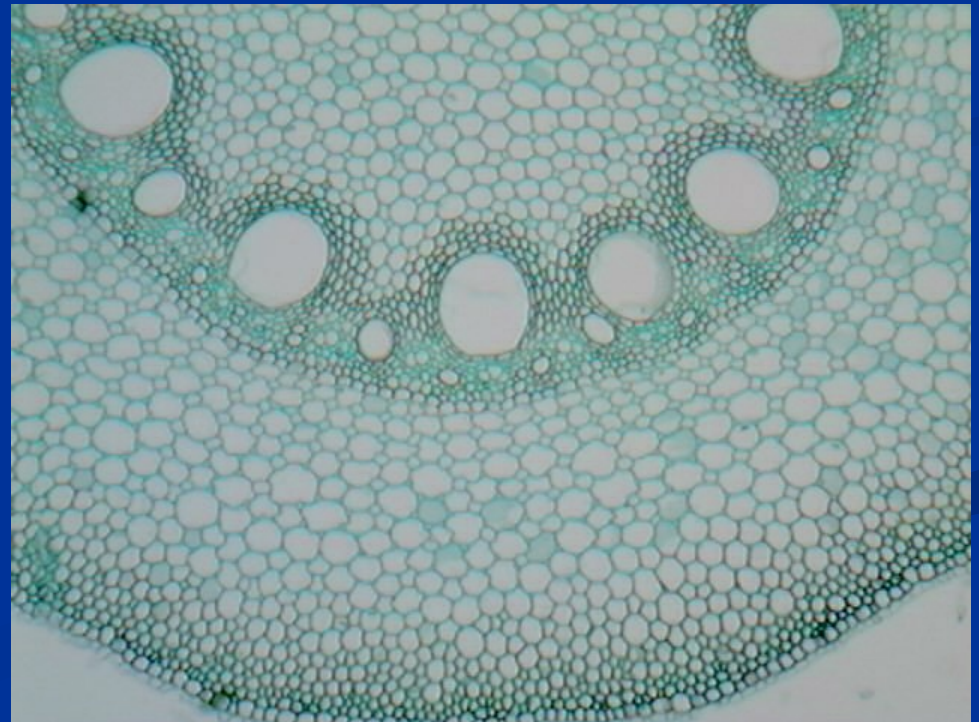
Tùy theo sự sắp xếp của bó libe và bó gỗ, bó gỗ phân hóa ly tâm hay hướng tâm, có hay không có tượng tầng mà người ta chia bó mạch ra làm 3 loại:

- **Bó mạch xen kẽ** (Bó mạch phóng xạ, Bó mạch xuyên tâm)
- **Bó mạch kín** (không có tượng tầng)
- **Bó mạch hở** (có tượng tầng)

Bó mạch xen kẽ

- Bó gỗ và bó libe xếp xen kẽ nhau trên một vòng tròn
- Gỗ phân hóa hướng tâm 

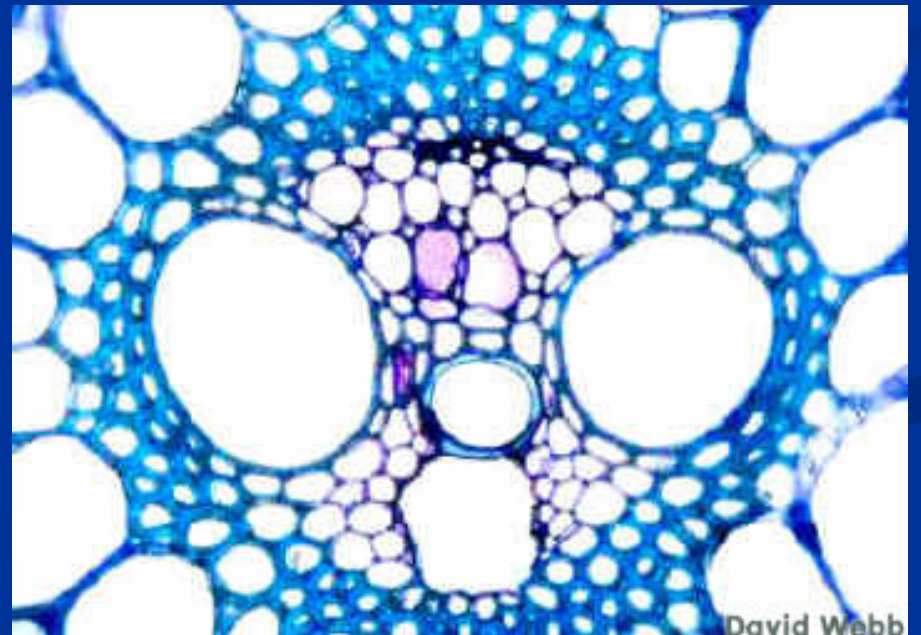
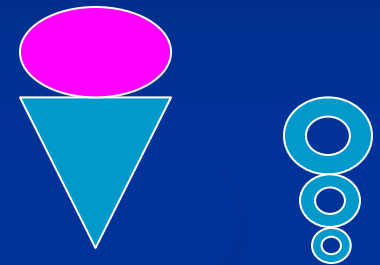
Đặc trưng cho cấu tạo của rễ cây



Bó mạch kín

- Bó gỗ và bó libe xếp chồng chất lên nhau, libe trên, gỗ dưới. Giữa gỗ và libe không có tầng.
- Gỗ phân hóa ly tâm

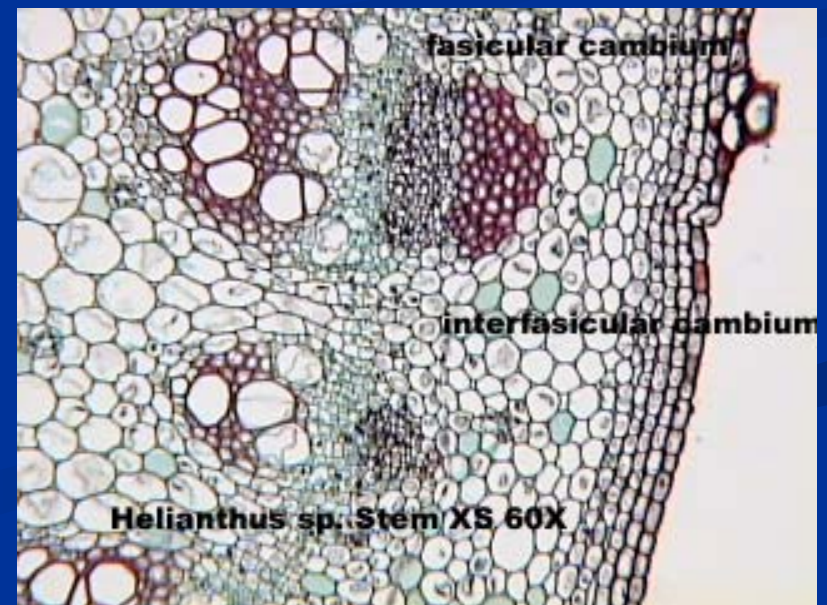
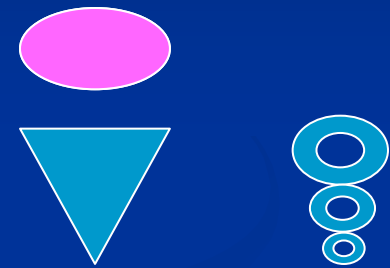
Đặc trưng cho cấu tạo của thân cây một lá mầm



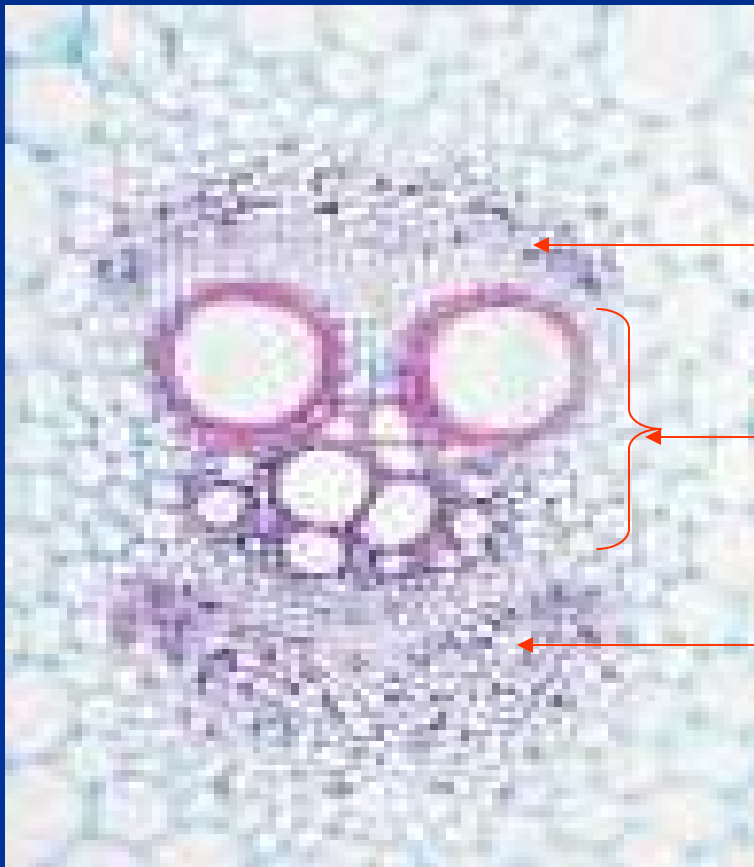
Bó mạch hở

- Bó gỗ và bó libe xếp chồng chất lên nhau, libe trên, gỗ dưới. Giữa gỗ và libe có tầng tầng.
- Gỗ phân hóa ly tâm

Đặc trưng cho cấu tạo của thân cây hai lá mầm



Bó mạch chõng chất kếp



Bó libe ngoài

Bó gỗ

Bó libe trong