

Bài 2 VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT TRONG CÂY

Trong cây có các dòng vận chuyển vật chất sau :

– *Dòng mạch gỗ* (còn gọi là dòng đi lên) vận chuyển nước và các ion khoáng từ đất vào đến mạch gỗ của rễ rồi tiếp tục dâng lên theo mạch gỗ trong thân để lan toả đến lá và những phần khác của cây (hình 2.1).

– *Dòng mạch rây* (còn gọi là dòng đi xuống) vận chuyển các chất hữu cơ và các ion khoáng di động như K^+ , Mg^{2+} ... từ các tế bào quang hợp trong phiến lá vào cuống lá rồi đến nơi cần sử dụng hoặc dự trữ (rễ, hạt, củ, quả...).

I – DÒNG MẠCH GỖ

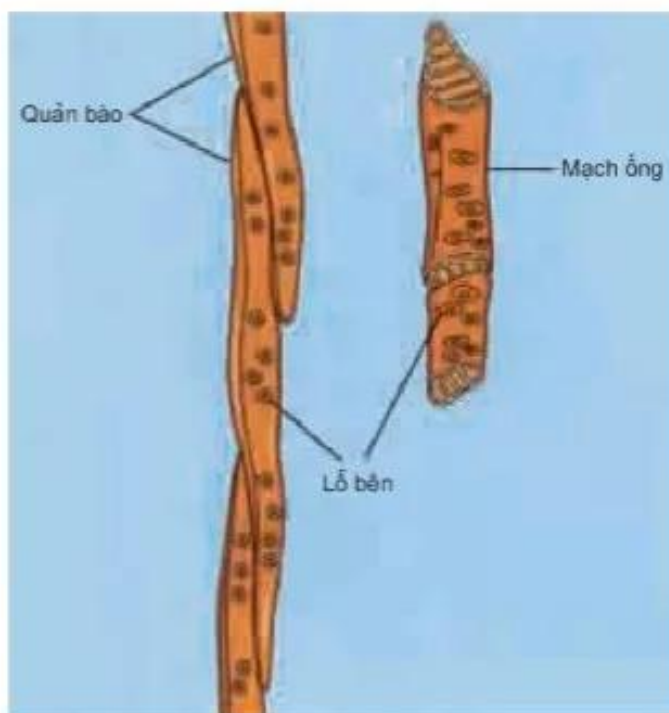
1. Cấu tạo của mạch gỗ

Trong thân của thực vật có *mạch gỗ (xilem)* gồm các tế bào chết. Tế bào mạch gỗ gồm 2 loại là *quản bào* và *mạch ống* (hình 2.2). Các tế bào cùng loại nối với nhau theo cách : đầu của tế bào này gắn với đầu của tế bào kia thành những ống dài từ rễ lên lá để cho dòng mạch gỗ di chuyển bên trong. Quản bào cũng như mạch ống xếp sát vào nhau theo cách lồng bên (hình 2.2) của tế bào này sát khớp với



Hình 2.1. Con đường của dòng mạch gỗ trong cây

lỗ bên của tế bào khác tạo lối đi cho dòng vận chuyển ngang. Thành của mạch gỗ được lignin hoá tạo cho mạch gỗ có độ bền chắc và chịu nước.



Hình 2.2. Mạch gỗ của thực vật có hoa

2. Thành phần của dịch mạch gỗ

Dịch mạch gỗ gồm chủ yếu là nước, các ion khoáng, ngoài ra còn có các chất hữu cơ (axit amin, amit, vitamin, hoocmôn như xitôkinin, ancalôit...) được tổng hợp ở rễ.

3. Động lực đẩy dòng mạch gỗ

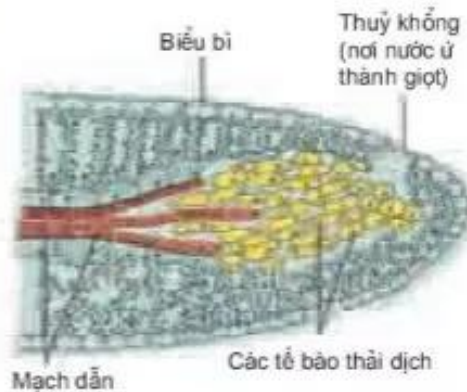
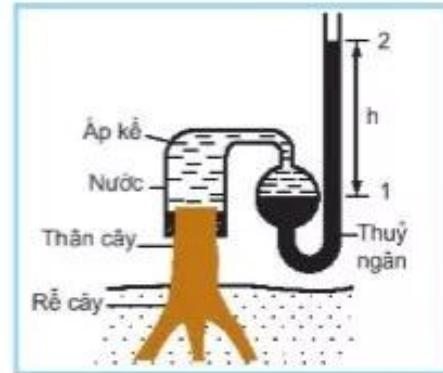
Làm thế nào mà dòng mạch gỗ di chuyển được theo chiều ngược với chiều của trọng lực từ rễ lên đến đỉnh của những cây gỗ cao đến hàng chục mét như cây sấu, cây sao, cây xoài, cây lim, cây thông... ? Điều đó có được là nhờ 3 lực sau :

a) Lực đẩy (áp suất rễ)

Hình 2.3 mô tả thực nghiệm chứng minh sự tồn tại của áp suất rễ.

- ▼ Qua những đêm ẩm ướt, vào buổi sáng thường có những giọt nước xuất hiện trên đầu tận cùng của lá (đặc biệt, thường thấy ở lá của cây một lá mầm), hiện tượng đó gọi là sự ứ giọt (hình 2.4). Giải thích nguyên nhân của hiện tượng ứ giọt.

- Hình 2.3. Áp suất rễ**
1. Ngấn thủy ngân lúc bắt đầu thí nghiệm ;
 2. Ngấn thủy ngân sau một thời gian ;
- h. Chênh lệch về độ cao của ngấn thủy ngân trước và sau thí nghiệm.



a

b

Hình 2.4. Ứ giọt ở cây họ Lúa
a) Ứ giọt ở đỉnh lá lúa ; b) Thủy khổng ở lá.

b) Lực hút do thoát hơi nước ở lá

Do hơi nước thoát vào không khí, tế bào khí khổng bị mất nước và hút nước từ các tế bào nhu mô bên cạnh. Đến lượt mình, các tế bào nhu mô lá lại hút nước từ mạch gỗ ở lá. Cứ như vậy, xuất hiện một lực hút từ lá đến tận rễ (xem tiếp bài 3).

c) Lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và với thành mạch gỗ

Nhờ có lực liên kết này đảm bảo dòng mạch gỗ liên tục trong cây.

II – DÒNG MẠCH RÂY

1. Cấu tạo của mạch rây

Mạch rây (hình 2.5) gồm các tế bào sống là ống rây (tế bào hình rây) và tế bào kèm.

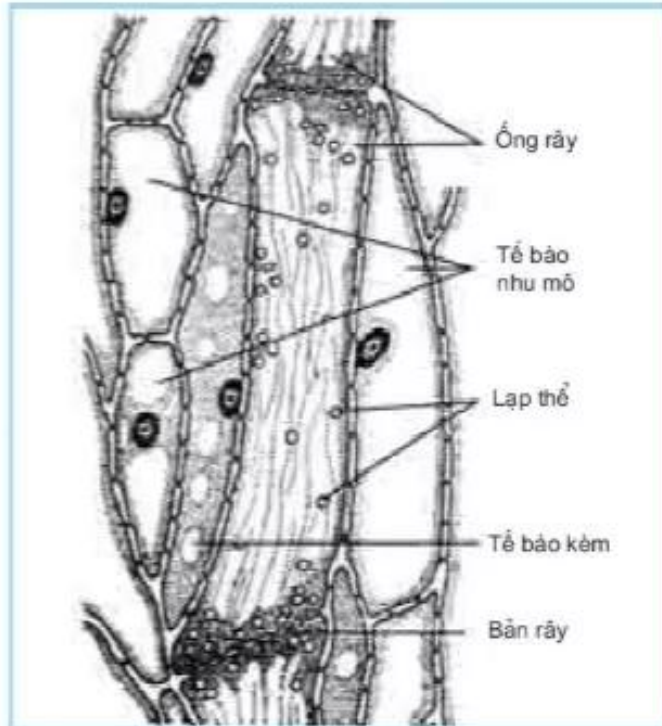
2. Thành phần của dịch mạch rây

Dịch mạch rây gồm chủ yếu là saccarôzơ, các axit amin, vitamin, hoocmôn thực vật, một số hợp chất hữu cơ khác (như ATP...), một số ion khoáng được sử dụng lại, đặc biệt rất nhiều ion kali làm cho dịch mạch rây có pH từ 8,0 – 8,5.

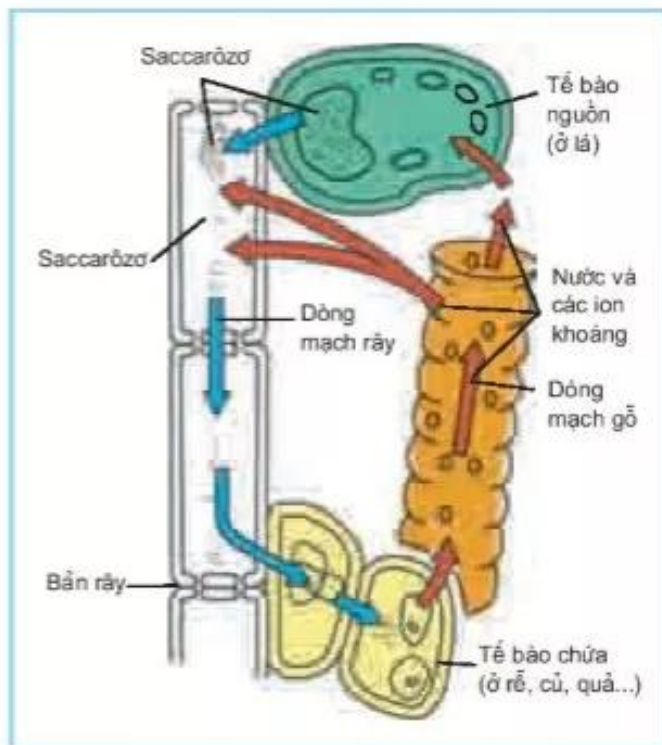
3. Động lực của dòng mạch rây

Dịch mạch rây di chuyển từ tế bào quang hợp trong lá vào ống rây và từ ống rây này vào ống rây khác qua các lỗ trong bản rây (hình 2.5 và 2.6).

Động lực của dòng mạch rây là sự chênh lệch áp suất thẩm thấu giữa cơ quan nguồn (nơi saccarôzơ được tạo thành) có áp suất thẩm thấu cao và các cơ quan chứa (nơi saccarôzơ được sử dụng hay được dự trữ) có áp suất thẩm thấu thấp. Mạch rây nối các tế bào của cơ quan nguồn với các tế bào của cơ quan chứa giúp dòng mạch rây chảy từ nơi có áp suất thẩm thấu cao đến nơi có áp suất thẩm thấu thấp hơn (hình 2.6).



Hình 2.5. Cấu tạo của mạch rây



Hình 2.6. Sự lưu thông giữa mạch gỗ và mạch rây

– Mạch gỗ gồm các tế bào chết là quản bào và mạch ống, nối tiếp nhau tạo nên những ống dài từ rễ lên lá giúp dòng nước, ion khoáng và các chất hữu cơ được tổng hợp ở rễ di chuyển bên trong.

– Động lực của dòng mạch gỗ là sự phối hợp của ba lực : lực đẩy (áp suất rễ), lực hút do thoát hơi nước ở lá, lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và với thành tế bào mạch gỗ.

– Mạch rây gồm các tế bào sống là ống rây và tế bào kèm. Các ống rây nối đầu với nhau thành ống dài đi từ lá xuống rễ.

– Dòng mạch rây vận chuyển sản phẩm đồng hoá ở lá chủ yếu là saccarôzơ, axit amin,... cũng như một số ion khoáng được sử dụng lại như kali... đến nơi sử dụng (đỉnh cành, rễ) và đến nơi dự trữ (hạt, quả, củ).

– Động lực của dòng mạch rây là sự chênh lệch áp suất thẩm thấu giữa cơ quan nguồn (lá) và cơ quan chứa (rễ,...).

Câu hỏi và bài tập

1. Chứng minh cấu tạo của mạch gỗ thích nghi với chức năng vận chuyển nước và các ion khoáng từ rễ lên lá.
2. Động lực nào giúp dòng nước và các ion khoáng di chuyển được từ rễ lên lá ở những cây gỗ cao lớn hàng chục mét ?
3. Nếu một ống mạch gỗ bị tắc, dòng mạch gỗ trong ống đó có thể tiếp tục đi lên được không, vì sao ?
4. Động lực nào đẩy dòng mạch rây đi từ lá đến rễ và các cơ quan khác ?

Em có biết ?

QUẢN QUÂN VỀ CHIỀU CAO TRONG GIỚI THỰC VẬT LÀ CÂY NÀO ?

Đó là một loài cây có quê hương tại Châu Đại Dương, ngày nay đã phát tán đến nhiều nước ở tất cả năm châu lục. Tại Việt Nam, cây đó đã được trồng hầu như khắp mọi nơi, gỗ được sử dụng để sản xuất giấy viết, gỗ hãm lò, tinh dầu và các công dụng khác. Lá của nó dùng để xông khi bị bệnh cảm cúm. Đó là cây bạch đàn (*Eucalyptus* sp.) thuộc họ Sim (*Myrtaceae*). Từ thế kỉ XIX, tại Ôxtrâyliá, người ta đã đo được nhiều cây bạch đàn cao 100m.