BÀI 2

VẬN CHUYỂN CÁC CHẤT TRONG CÂY

I – MỤC TIÊU BÀI HỌC

Sau khi học xong bài này, học sinh cần phải :

Mô tả được các dòng vận chuyển vật chất trong cây bao gồm :

– Con đường vận chuyển.

– Thành phần của dịch được vận chuyển.

– Động lực đẩy dòng vật chất di chuyển.

II – PHƯƠNG TIỆN DẠY HỌC

– Tranh vẽ, bản trong (kèm máy chiếu qua đầu) về cấu tạo của mạch gỗ, mạch rây, các con đường của dòng mạch gỗ và mạch rây, sự liên hệ giữa 2 con đường đó và các thí nghiệm minh chứng động lực của các dòng vận chuyển trên.

– Nếu có điều kiện, giáo viên có thể sử dụng băng hình về dòng vận chuyển vật chất trong cây.

III – GỢI Ý TIẾN TRÌNH TỔ CHỨC DẠY HỌC

1. Mở bài

Giáo viên có thể sử dụng tranh vẽ hay bản trong như hình 1.3 SGK để chỉ cho học sinh nhớ lại rằng nước và các ion khoáng di chuyển từ đất vào đến trung trụ (bó mạch ở trung tâm) của rễ hoặc yêu cầu học sinh chỉ ra điểm kết thúc của con đường di chuyển hướng tâm ở rễ.

Bài 2 nghiên cứu tiếp con đường di chuyển của nước và các ion khoáng từ trung trụ của rễ lên lá cũng như các cơ quan khác trên mặt đất (dòng mạch gỗ) và dòng vận chuyển vật chất từ lá xuống rễ và đến các cơ quan dự trữ như hạt, quả, củ... (dòng mạch rây).

2. Hướng dẫn dạy học bài mới

Nội dung trọng tâm của bài là con đường vận chuyển vật chất trong cây gồm dòng mạch gỗ và dòng mạch rây. Sự phù hợp giữa cấu tạo và chức năng vận chuyển.

**** Mục I. Dòng mạch gỗ***

Giáo viên yêu cầu học sinh xem hình 2.1 SGK để thấy con đường di chuyển liên tục của nước và các ion khoáng từ đất vào rễ và dâng lên theo thân cây đến các bộ phận trên mặt đất, đến lá và hơi nước thoát ra ngoài.

Trong thân cây, nước và các ion khoáng di chuyển trong mạch gỗ (xilem). Giáo viên cần lưu ý học sinh về : sự phù hợp giữa cấu tạo và chức năng vận chuyển nước của mạch gỗ. Mạch gỗ có cấu tạo thuận lợi cho sự di chuyển của nước và các ion khoáng từ rễ lên lá : Lực cản thấp nhờ cấu tạo ống rỗng (tế bào chết) và thành tế bào mạch gỗ được linhin hoá bền chắc chịu được áp suất nước. Trong số lớn loài cây, mạch gỗ tạo nên phần dài nhất của con đường vận chuyển nước và ion khoáng trong cây. Trong cây cao 1m, hơn 99,5% con đường vận chuyển nước qua cây di chuyển bên trong mạch gỗ, trong cây gỗ cao lớn, con đường vận chuyển bên trong mạch gỗ còn dài hơn.

Quản bào và mạch ống có điểm giống và khác nhau :

– Giống nhau : Quản bào và mạch ống đều là các tế bào chết khi bắt đầu thực hiện chức năng mạch dẫn : chúng không còn màng và các bào quan. Chúng trở nên như những ống rỗng, có thành thứ cấp được linhin hoá bền chắc. Trên thành đều có các lỗ bên là các vi miền, nơi không có thành thứ cấp, thành sơ cấp thì mỏng và thủng lỗ. Các quản bào cũng như mạch ống xếp sít nhau theo cách : lỗ

bên của quản bào này (hay mạch ống) ghép sít vào lỗ bên của quản bào (hay mạch ống) khác tạo nên cặp lỗ là con đường của sự vận chuyển ngang.

– Khác nhau :

+ Quản bào là những tế bào dài, hình con suốt xe chỉ. Các quản bào sắp xếp thành hàng thẳng đứng gối đầu lên nhau (hình 2.2 SGK).

+ Mạch ống ngắn hơn, rộng hơn so với quản bào và có các thành hai đầu đục lỗ tạo nên những tấm đục lỗ tại mỗi đầu của tế bào. Khác với các quản bào, các mạch ống xếp đầu kế đầu tạo thành ống mạch dẫn dài rộng (hình 2.2 SGK). Chiều dài của một mạch ống có thể đạt từ một đến nhiều mét. Nhờ có các thành đầu mở (thủng lỗ lớn), mạch ống tạo con đường vận chuyển nước với lực cản thấp rất hiệu quả. Dòng vận chuyển trong mạch ống di chuyển nhanh hơn dòng vận chuyển trong quản bào.

Quản bào có trong tất cả thực vật có mạch từ dương xỉ đến thực vật có hoa, mạch ống chỉ tồn tại trong ngành thực vật tiến hoá nhất là ngành Hạt kín và trong một nhóm nhỏ là bộ Dây gấm (*Gnetales*) thuộc ngành Hạt trần.

Giáo viên lưu ý học sinh về sự khác biệt trong thành phần của dịch mạch gỗ và mạch rây. Dịch mạch gỗ vận chuyển nước và ion khoáng là chủ yếu, ngoài ra còn có một số hợp chất hữu cơ do rễ tổng hợp được như axit amin, amit, vitamin, hoocmôn xitôkinin, ancalôit...). Dịch mạch rây chứa chủ yếu là saccarôzơ, một số các hợp chất hữu cơ khác như ATP và một số các nguyên tố khoáng sử dụng lại. Đặc biệt, dịch mạch rây rất giàu K^+, do vậy dịch mạch rây có độ pH cao (8 – 8,5).

Giáo viên lưu ý học sinh về 3 loại lực bảo đảm dòng vận chuyển trong mạch gỗ và các bằng chứng về sự tồn tại của chúng : lực đẩy, lực hút do thoát hơi nước ở lá, lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và giữa phân tử nước với vách mạch gỗ.

Về sự tồn tại của lực đẩy, học sinh có thể thấy khi quan sát hình 2.3 SGK. Gợi ý cho đáp án của câu hỏi theo lệnh về giải thích hiện tượng ứ giọt : Ban đêm cây hút nhiều nước, nước được chuyển theo mạch gỗ lên lá và thoát ra ngoài. Nhưng qua những đêm ẩm ướt, độ ẩm tương đối của không khí quá cao, bão hoà hơi nước, không thể hình thành hơi nước để thoát vào không khí như ban ngày, do đó nước ứ qua mạch gỗ ở tận các đầu cuối của lá, nơi có thuỷ khổng. Hơn nữa, do các phân tử nước có lực liên kết với nhau tạo nên sức căng bề mặt, hình thành nên giọt nước treo đầu tận cùng của lá. Đặc biệt, hiện tượng ứ giọt thường xuất hiện ở thực vật Một lá mầm như cây lúa, cây ngô, cây cỏ (sương treo đầu ngọn cỏ).

Đối với những lá xẻ thuỳ (có nhiều đầu) thì có thể ứ giọt tại nhiều đầu lá.

Có thể giải thích cho học sinh rõ về sự tồn tại lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và với vách mạch dẫn qua hiện tượng giọt nước treo hình tròn đầu mút các ống nhỏ như đầu mút ống hút (pipet), đầu que tăm, bong bóng xà phòng...

Lực hút do thoát hơi nước ở lá (động lực đầu trên) (mục I.3b SGK).

**** Mục II. Dòng mạch rây***

Giáo viên hướng sự chú ý của học sinh vào đặc điểm cấu tạo của mạch rây liên quan với hướng vận chuyển và thành phần của dịch mạch rây.

– Mục II.1. Cấu tạo của mạch rây

Cần chú ý là mạch gỗ và mạch rây có điểm khác biệt :

Ở mạch gỗ, cơ quan vận chuyển ngược chiều trọng lực, phải có lực cản thấp (ống mạch gỗ rỗng). Ở mạch rây, sự vận chuyển xuôi dòng theo chiều trọng lực và thành phần mạch rây không chỉ hướng xuống rễ mà còn đi đến các cơ quan dự trữ ở phía trên như hạt, quả... Dòng mạch rây không di chuyển nhanh như dòng nước và các ion khoáng từ rễ lên lá. Điều đó không đòi hỏi mạch rây phải là ống rỗng, tế bào chết như trường hợp của mạch gỗ. Mạch rây gồm các tế bào sống là ống hình rây và tế bào kèm. Ống hình rây tuy không còn nhân nhưng vẫn sống, còn màng sinh chất, chất tế bào, một số các bào quan. Các ống hình rây nối với nhau qua các bản rây. Các tế bào kèm là các tế bào sống, có nhân, giàu ti thể. Tế bào kèm là nguồn cung cấp năng lượng (ATP) cho quá trình vận chuyển chủ động của một số thành phần trong dòng mạch rây (hình 2.5 SGK).

Giáo viên lưu ý học sinh về sự khác biệt giữa động lực của dòng mạch rây so với dòng mạch gỗ : Sự vận chuyển dòng mạch rây được thực hiện dưới dòng áp suất do sự chênh lệch của áp suất thẩm thấu giữa cơ quan cho (lá) và cơ quan nhận (rễ, hạt, quả và những nơi có nhu cầu về chất đồng hoá). Lưu ý học sinh về mối liên hệ giữa dòng mạch gỗ và dòng mạch rây trong thân cây (hình 2.6 SGK).

3. Củng cố và hoàn thiện kiến thức

Giáo viên nêu câu hỏi về các con đường vận chuyển. Ý nghĩa của các dòng vận chuyển đó. Câu hỏi về cấu tạo của mạch rây và mạch gỗ phù hợp với chức năng vận chuyển.

Học sinh ghi nhớ nội dung tóm tắt trong khung.

IV – GỢI Ý ĐÁP ÁN CÁC CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP CUỐI BÀI

Đáp án câu 1 : Mạch gỗ gồm các quản bào và mạch ống đều là những tế bào chết. Khi chúng thực hiện chức năng mạch dẫn, chúng trở thành các ống rỗng, không có màng, không có các bào quan. Các đầu cuối và vách bên đục thủng lỗ. Thành được linhin hoá bền chắc, chịu được áp lực của dòng nước bên trong. Chúng nối với nhau thành những ống dài từ rễ lên đến tận các tế bào nhu mô của lá, tạo thuận lợi cho dòng vận chuyển nước và ion khoáng di chuyển bên trong. Các ống xếp sít nhau cùng loại (quản bào – quản bào, mạch ống – mạch ống) hay khác loại (quản bào – mạch ống) theo cách lỗ bên của một ống sít khớp với lỗ bên của ống bên cạnh, đảm bảo cho dòng vận chuyển bên trong được liên tục (kể cả trong trường hợp một số ống nào đó bị hư hỏng hay bị tắc) và cũng là con đường cho dòng vận chuyển ngang.

Đáp án câu 2 : Lực đẩy (động lực đầu dưới), lực hút do sự thoát hơi nước ở lá (động lực đầu trên) và lực liên kết giữa các phân tử nước với nhau và giữa các phân tử nước với thành mạch gỗ.

Đáp án câu 3 : Nếu một ống mạch gỗ bị tắc, dòng vận chuyển chất hữu cơ trong ống đó có thể vẫn tiếp tục đi lên được bằng cách di chuyển ngang qua các lỗ bên vào ống bên cạnh và tiếp tục di chuyển lên trên.

Đáp án câu 4 : Sự chênh lệch về áp suất thẩm thấu giữa cơ quan cho (lá) và cơ quan nhận (rễ, hạt, quả...).