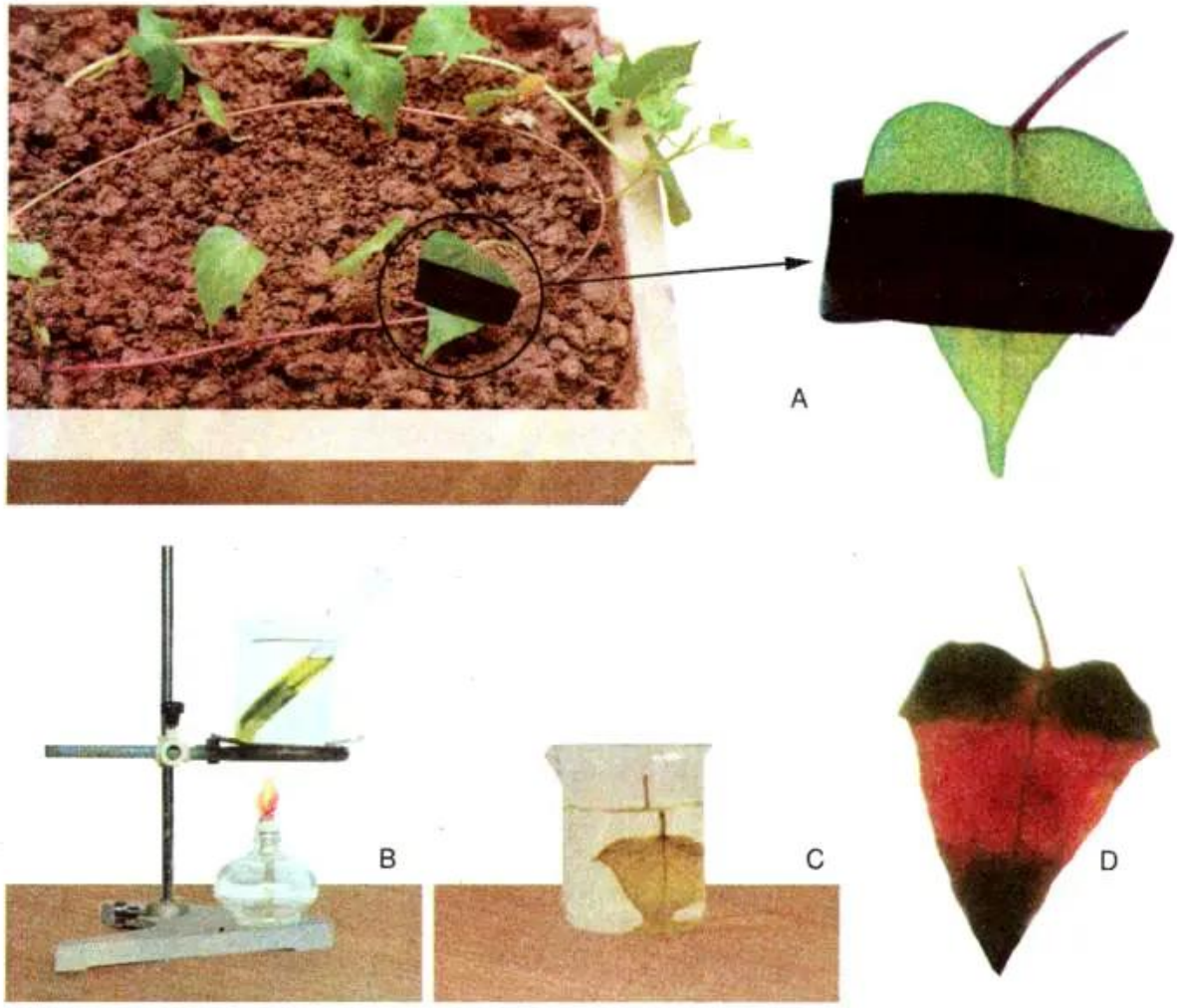
Bài 21 QUANG HỢP

Ta đã biết, khác hẳn với động vật, cây xanh có khả năng chế tạo chất hữu cơ để tự nuôi sống mình, là do lá có nhiều lục lạp. Vậy lá cây chế tạo được chất gì và trong điều kiện nào ? Để trả lời câu hỏi đó ta hãy tìm hiểu qua các thí nghiệm.

❑ **Điều cần biết trước khi tìm hiểu thí nghiệm :** Nếu dùng dung dịch iốt nhỏ vào chỗ có tinh bột (ví dụ như củ khoai tây, củ khoai lang, cơm hoặc ruột *bánh mì*,...) thì chỗ đó bao giờ cũng có màu xanh tím đặc trưng. Vì vậy dung dịch iốt được dùng làm thuốc thử tinh bột.

1. Xác định chất mà lá cây chế tạo được khi có ánh sáng

❑ H.21.1 cho biết thí nghiệm xác định chất mà lá chế tạo được khi có ánh sáng.



Hình 21.1. Thí nghiệm

– Lấy một chậu trồng cây khoai lang để vào chỗ tối trong hai ngày. Sau đó dùng *băng giấy đen* bịt kín một phần lá ở cả hai mặt. Đem chậu cây đó để ra chỗ có nắng gắt (hoặc để dưới ánh sáng của bóng điện 500W) từ 4 – 6 giờ (H.21.1A).

– Ngắt chiếc lá đó, bỏ băng giấy đen, cho vào cồn 90° đun sôi cách thủy để tẩy hết chất diệp lục của lá (H.21.1B), rồi rửa sạch trong cốc nước ấm (H.21.1C).

– Bỏ lá đó vào cốc đựng thuốc thử tinh bột (dung dịch iốt loãng), ta thu được kết quả như trong H.21.1.D.

▼ Thảo luận :

– Việc bịt lá thí nghiệm bằng băng giấy đen nhằm mục đích gì ?

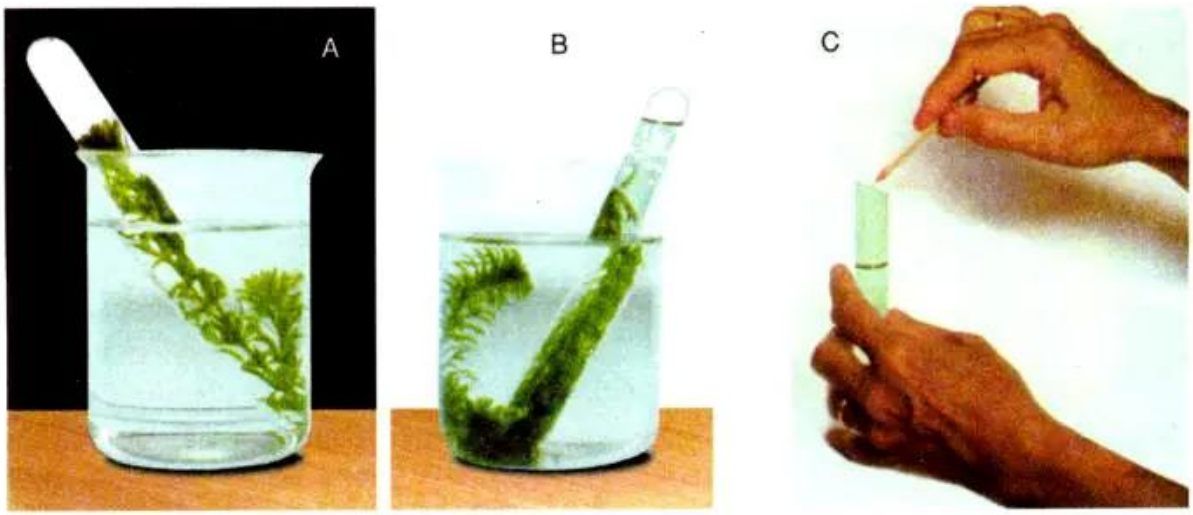
– Chỉ có phần nào của lá thí nghiệm đã chế tạo được tinh bột ? Vì sao em biết ?

– Qua thí nghiệm này ta rút ra được kết luận gì ?

2. Xác định chất khí thải ra trong quá trình lá chế tạo tinh bột

❑ H.21.2 cho biết cách làm thí nghiệm xác định chất khí thải ra trong quá trình lá chế tạo tinh bột.

– Lấy vài cành rong đuôi chó (hoặc cây thuỷ sinh khác) cho vào hai cốc thuỷ tinh A và B đựng đầy nước. Đổ nước vào đầy hai ống nghiệm, úp mỗi ống nghiệm đó vào một cành rong trong mỗi cốc, sao cho không có bọt khí lọt vào. Để cốc A vào chỗ tối hoặc bọc ngoài bằng một túi giấy đen. Đưa cốc B ra chỗ có nắng hoặc để dưới đèn sáng có chụp.



Hình 21.2. Kết quả thí nghiệm sau 6 giờ

A. Cốc thí nghiệm bịt giấy đen
B. Cốc thí nghiệm để ngoài sáng
C. Thử chất khí tạo thành trong ống nghiệm ở cốc B : que đóm vừa tắt lại bùng cháy

– Sau khoảng 6 giờ, quan sát 2 cốc, ta thấy : từ cành rong trong cốc B có những bọt khí thoát ra rồi nổi lên và chiếm một khoảng dưới đáy ống nghiệm, còn cành rong trong cốc A không có hiện tượng đó (H.21.2A, và H.21.2B).

– Lấy ống nghiệm ra khỏi cốc B, lật lại để xác định chất khí do cây rong đã thải ra bằng cách : đưa nhanh que đóm vừa tắt (chỉ còn tàn đỏ) vào miệng ống nghiệm, ta thấy que đóm lại bùng cháy (H.21.2C).

▼ Thảo luận :

– Cành rong trong cốc nào chế tạo được tinh bột ? Vì sao ?

– Những hiện tượng nào chứng tỏ cành rong trong cốc đó đã thải ra chất khí ? Đó là khí gì ?

– Có thể rút ra kết luận gì qua thí nghiệm ?

Bằng thí nghiệm ta có thể xác định được :
- Lá chế tạo được tinh bột khi có ánh sáng.
- Trong quá trình chế tạo tinh bột, lá nhả khí ôxi ra môi trường ngoài.

Câu hỏi

1. Làm thế nào để biết được lá cây chế tạo tinh bột khi có ánh sáng ?

2. Tại sao khi nuôi cá cảnh trong bể kính, người ta thường thả thêm vào bể các loại rong ?

3. Vì sao phải trồng cây ở nơi có đủ ánh sáng ?

QUANG HỢP (tiếp theo)

1. Cây cần những chất gì để chế tạo tinh bột ?

❑ – Lá cần nước để chế tạo tinh bột. Nước cung cấp cho lá, chủ yếu được lấy từ đất nhờ lông hút của rễ. Nước được chuyển từ rễ lên lá qua mạch gỗ của rễ, thân, cuống, vào lá.

– Ta đã biết các khoảng trống trong thịt lá có tác dụng chứa không khí. Vậy lá cần chất khí nào của không khí để chế tạo tinh bột ? Để giải đáp được câu hỏi này ta hãy tìm hiểu thí nghiệm sau :

▼ Quan sát thí nghiệm ở H.21.3, H.21.4 :

Đặt hai chậu cây vào chỗ tối trong hai ngày để tinh bột ở lá bị tiêu hết.

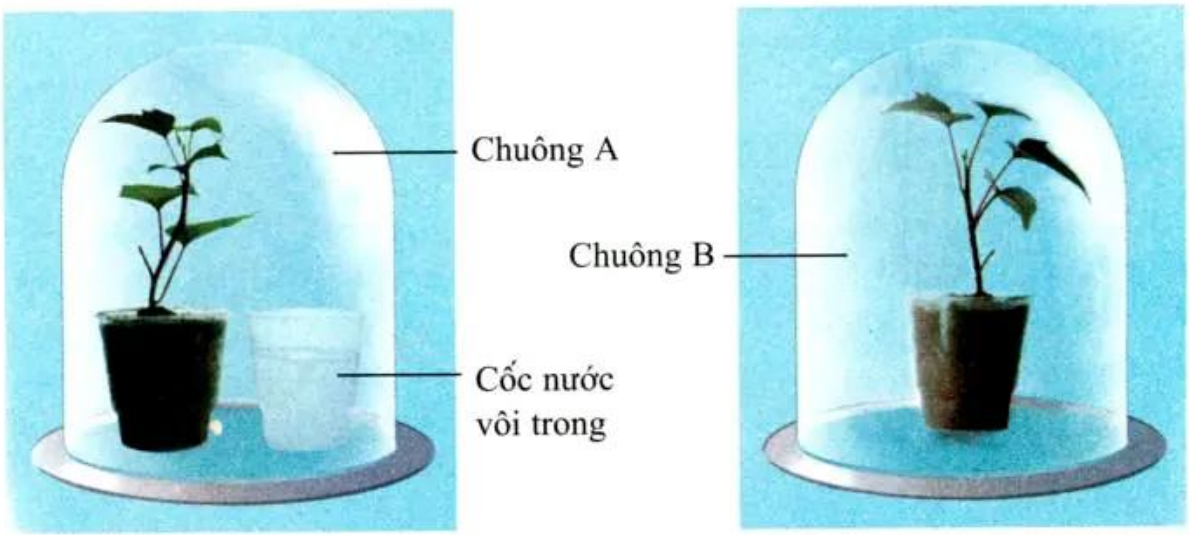
Sau đó đặt mỗi chậu cây lên một tấm kính ướt. Dùng hai chuông thuỷ tinh A và B úp ra ngoài mỗi chậu cây.

Trong chuông A cho thêm cốc chứa nước vôi trong, để dung dịch này hấp thụ hết khí cacbônic của không khí trong chuông.

Đặt cả hai chuông thí nghiệm ở chỗ có nắng (H.21.3).

Sau khoảng 5 – 6 giờ, ngắt lá của mỗi cây để thử tinh bột bằng dung dịch iốt loãng.

H.21.4 cho ta biết kết quả thử dung dịch iốt trên lá trong hai chuông đó.



Hình 21.3. Thí nghiệm

Hình 21.4. Kết quả thí nghiệm

▼ Thảo luận :

– Điều kiện thí nghiệm của cây trong chuông A khác với cây trong chuông B ở điểm nào ?

– Lá cây trong chuông nào không thể chế tạo được tinh bột ? Vì sao em biết ?

– Từ kết quả đó có thể rút ra kết luận gì ?

2. Khái niệm về quang hợp

❑ Hiện tượng lá cây chế tạo tinh bột theo sơ đồ tóm tắt dưới đây được gọi là quang hợp :

$$\underset{\text{(rễ hút từ đất)}}{\textit{Nước}} + \underset{\text{(lá lấy từ không khí)}}{\textit{Khí cacbônic}} \xrightarrow[\text{chất diệp lục}]{\text{ánh sáng}} \underset{\text{(trong lá)}}{\textit{Tinh bột}} + \underset{\text{(lá nhả ra ngoài môi trường)}}{\textit{Khí ôxi}}$$

▼ Từ sơ đồ trên, hãy phát biểu khái niệm đơn giản về quang hợp.

❑ Từ tinh bột cùng với các muối khoáng hòa tan, lá cây còn chế tạo được nhiều loại chất hữu cơ khác cần thiết cho cây, nhưng khi chế tạo những chất này lá cây không cần ánh sáng như khi chế tạo ra tinh bột.

Quang hợp là quá trình lá cây nhờ có chất diệp lục, sử dụng nước, khí cacbônic và năng lượng ánh sáng mặt trời chế tạo ra tinh bột và nhả khí ôxi.

Từ tinh bột cùng với muối khoáng hoà tan, lá cây còn chế tạo được những chất hữu cơ khác cần thiết cho cây.

Câu hỏi

1. Lá cây sử dụng những nguyên liệu nào để chế tạo tinh bột ? Lá lấy những nguyên liệu đó từ đâu ?

2. Viết sơ đồ tóm tắt của quang hợp. Những yếu tố nào là điều kiện cần thiết cho quang hợp ?

3*. Thân non có màu xanh, có tham gia quang hợp được không ? Vì sao ? Cây không có lá hoặc lá sớm rụng (xương rồng, cành giao) thì chức năng quang hợp do bộ phận nào của cây đảm nhận ? Vì sao em biết ?

Em có biết

ĐI THĂM NHÀ MÁY CHẾ BIẾN THỰC PHẨM KÌ DIỆU (*)

Trên Trái Đất chúng ta, chưa có một nhà bác học uyên bác nào có thể dùng nước và không khí chế tạo ra thức ăn, ấy thế mà chiếc lá xanh ta vẫn coi thường thì ngày này qua ngày khác đã hoàn thành công việc đó ở ngoài ánh sáng một cách thầm lặng.

Ví dụ có một chất thuốc kì diệu nào đó có thể biến em thành một người cực kì nhỏ, chỉ có kính hiển vi điện tử mới phát hiện ra được, sau đó em lại bôi một thứ nhựa chống thấm thì em có thể đi lại dễ dàng trong chiếc lá : một nhà máy chế biến thực phẩm kì diệu.

Muốn vào khu nhà máy, em phải đi xuống mặt dưới lá. Ở đó có không biết bao nhiêu là cổng ra, vào, mà cái nào cũng giống nhau. Các nhà khoa học đặt tên cho chúng là *lỗ khí*. Mỗi cổng có hai cánh cửa hình hạt đậu. Vì không có bản lề nên cánh cổng đóng mở cũng đặc biệt. Khi trời nắng, các cánh cửa hút nước vào và khe giữa hai cánh cổng mở rộng cho khí cacbônic ở bên ngoài tràn vào nhà máy. Đêm đến nhà máy nghỉ, hai cánh cửa mất hơi nước sẽ duỗi thẳng ra, đóng kín khe hở lại. Thường ban đêm cổng vẫn hé mở để nhà máy thải khí độc (cacbônic) ra ngoài.

Đi qua cổng em sẽ vào một phòng thoáng và rộng nhưng trống trải vì chẳng có bàn ghế, đồ đạc gì cả. Đó là chỗ dự trữ các nguyên liệu không khí cho nhà máy.

Từ đấy nhìn ra xung quanh, em sẽ thấy cơ man nào là phòng khác nhau. Phòng nào cũng chật ních thức ăn hoặc máy móc.

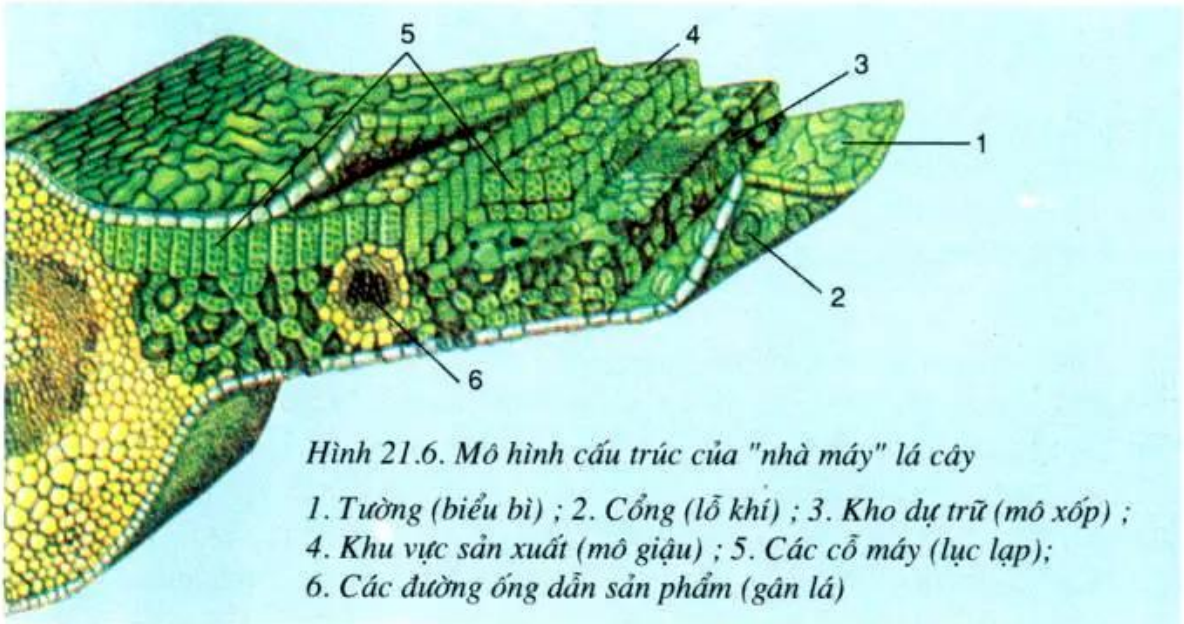
Em đừng sửng sốt và băn khoăn về số lượng hàng triệu phòng này, biết bao giờ mới xem hết, thực ra trong khu vực chính của nhà máy (*thịt lá*) chỉ có hai loại phòng:

Các phòng ở nửa mặt dưới lá thường là các kho chứa sản phẩm đã chế biến hoặc nguyên liệu. Giữa dãy phòng này với dãy phòng khác đôi khi cách nhau một khoảng không gian rộng *(khoảng không chứa không khí)*.

Các phòng ở nửa trên lá hình chữ nhật, xếp sát nhau theo chiều thẳng đứng, có tường trong suốt. Chúng chứa đầy máy và là nơi sản xuất thực phẩm (*mô giậu*), các cỗ máy đều có hình bầu dục và đều sơn màu xanh lục đơn điệu. Các nhà khoa học đặt tên là các *lục lạp*. Mỗi căn phòng có từ 20 đến khoảng 100 cỗ máy. Nếu tính

(*) Trích SGK Sinh học lớp 6 NXBGD 1999. Phan Nguyên Hồng.

tất cả các cỗ máy trong một chiếc lá thì con số lên đến hàng tỉ. Đáng chú ý là các nhà máy này không dùng than đá, xăng dầu hoặc điện mà là *năng lượng của ánh sáng Mặt Trời*. Chúng hoạt động từ khi có tia nắng đầu tiên trong ngày và tan tầm vào lúc Mặt Trời lặn. Chỉ những ngày thật nắng, nóng, ở giờ cao điểm như buổi trưa vì không đủ nước, hoặc những ngày mây đen dày đặc thì các máy tạm ngừng hoạt động.



Hình 21.6. Mô hình cấu trúc của "nhà máy" lá cây

1. Tường (biểu bì) ; 2. Cổng (lỗ khí) ; 3. Kho dự trữ (mô xốp) ; 4. Khu vực sản xuất (mô giậu) ; 5. Các cỗ máy (lục lạp); 6. Các đường ống dẫn sản phẩm (gân lá)

Chúng sản xuất ra tinh bột từ nước và khí cacbônic, sau đó dùng thêm muối khoáng chế tạo ra các chất hữu cơ khác. Điều kì diệu hơn nữa là các nhà máy không có ống khói vì chất thải ra là khí ôxi, loại dưỡng khí rất cần thiết cho hầu hết sinh vật. Thật đáng quý biết bao vì chỉ có nhà máy của lá mới có khả năng làm cho không khí trong lành, còn các nhà máy của con người chỉ làm cho không khí bị ô nhiễm vì thải ra các chất độc.

Trong khu vực nhà máy còn có một hệ thống vận chuyển bằng đường ống lớn, bé chằng chịt mà ta gọi là *gân lá*. Ở đấy mọi hoạt động xảy ra nhộn nhịp, nhưng không bao giờ xảy ra tai nạn nhờ cách bố trí đường đi một chiều rất tài tình. Có những đường ống rắn chắc, thành dày cho nguyên liệu từ đất lên và những đường ống khác mỏng hơn, hẹp hơn chuyển thực phẩm đến các cơ quan của cây và các kho dự trữ.

Sau khi rời nhà máy về, các em nhớ dùng thuốc tẩy để trở lại nguyên hình và hãy kể cho các bạn cùng lớp nghe về chuyến tham quan đặc biệt này nhé.