

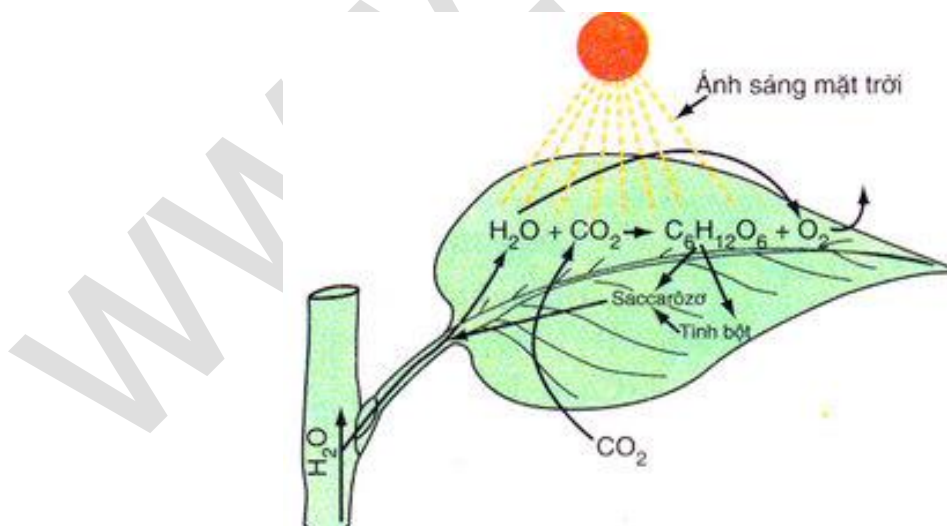
BÀI THOÁT HƠI NƯỚC

1. Tóm tắt lý thuyết

1.1. Vai trò của quá trình thoát hơi nước

- Khoảng 98% lượng nước mà rễ hấp thụ bị mất do thoát hơi nước.
- Thoát hơi nước là sự mất nước từ bề mặt lá qua hệ thống khí khổng là chủ yếu và một phần từ thân, cành...
- Nhờ có thoát hơi nước ở lá, nước được cung cấp tới từng tế bào của cây.
- Thoát hơi nước là động lực đầu trên của dòng mạch gỗ có vai trò: giúp vận chuyển nước và các ion khoáng từ rễ lên lá đến các bộ phận khác ở trên mặt đất của cây; tạo môi trường liên kết các bộ phận của cây; tạo độ cứng cho thực vật thân thảo.
- Vai trò của sự thoát hơi nước:
 - Thoát hơi nước có tác dụng hạ nhiệt độ của lá vào những ngày nắng nóng đảm bảo cho các quá trình sinh lý xảy ra bình thường.
 - Thoát hơi nước giúp cho khí CO₂ khuếch tán vào bên trong lá cung cấp cho quang hợp.

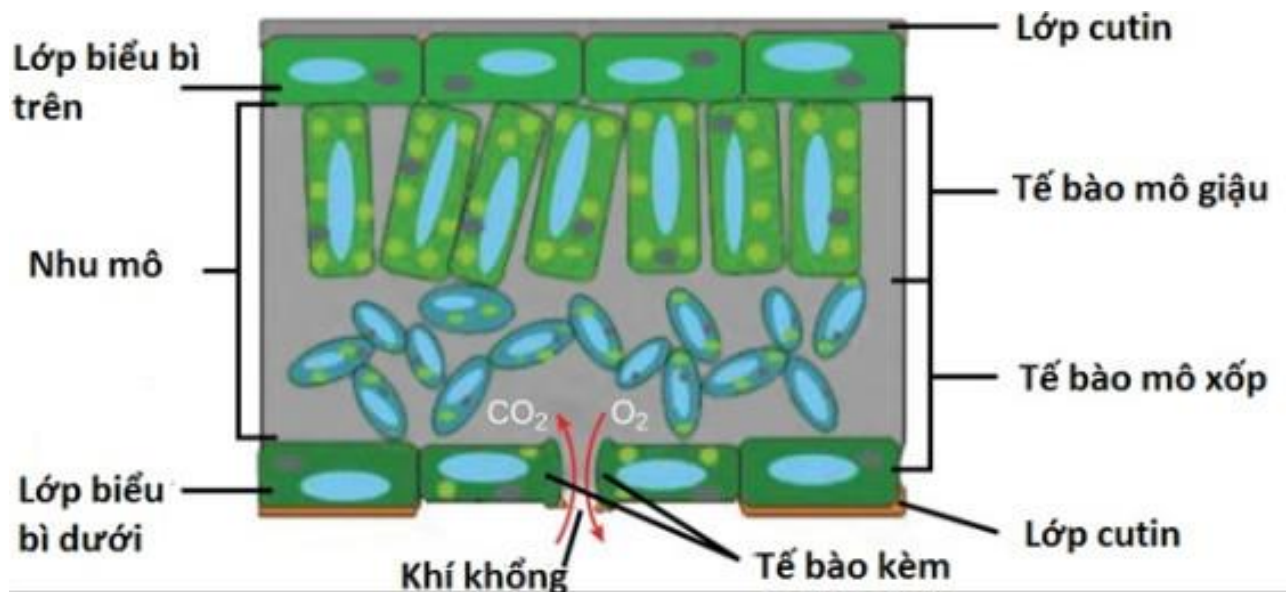
⇒ Mỗi liên quan giữa quá trình thoát hơi nước và quá trình quang hợp: Lá cây thoát hơi nước qua khí khổng tạo lực hút nước và tạo điều kiện để CO₂ khuếch tán vào nước. Nước và CO₂ được lấy vào lá là nguyên liệu để cây quang hợp.



1.2. Thoát hơi nước qua lá

a. Lá là cơ quan thoát hơi nước

- Cấu tạo của lá thích nghi với chức năng thoát hơi nước. Các tế bào biểu bì của lá tiết ra lớp phủ bề mặt gọi là lớp cutin, lớp cutin phủ toàn bộ bề mặt của lá trừ khí khổng.



- Khí khổng gồm:

- 2 tế bào hình hạt đậu nằm cạnh nhau tạo thành lỗ khí, trong các tế bào này chứa hạt lục lạp, nhân và ti thể
- Thành bên trong của tế bào dày hơn thành bên ngoài của tế bào
- Số lượng khí khổng ở mặt dưới của lá thường nhiều hơn ở mặt trên của lá

- Lớp cutin:

- Có nguồn gốc từ lớp tế bào biểu bì của lá tiết ra, bao phủ bề mặt là trừ khí khổng
- Độ dày của lớp cutin phụ thuộc vào từng loại cây và độ tuổi sinh lý của lá cây (lá non có lớp cutin mỏng hơn lá già)

b. Hai con đường thoát hơi nước

	Thoát hơi nước qua khí khổng	Thoát hơi nước qua cutin trên biểu bì lá
Đặc điểm	Vận tốc lớn Được điều chỉnh bằng việc đóng mở khí khổng	Vận tốc nhỏ Không được điều chỉnh
Cơ chế	Nước thoát ra khỏi lá chủ yếu qua khí khổng vì vậy cơ chế điều chỉnh quá trình thoát hơi nước chính là cơ chế điều chỉnh sự đóng- mở khí khổng	Hơi nước khuếch tán từ khoảng gian bào của thịt lá qua lớp cutin để ra ngoài. Trở lực khuếch tán qua cutin rất lớn và phụ thuộc

	<p>+ Khi no nước, thành mỏng của tế bào khí khổng căng ra làm cho thành dày cong theo → khí khổng mở. (Hình a)</p> <p>+ Khi mất nước, thành mỏng hết căng và thành dày duỗi thẳng → khí khổng đóng lại. Khí khổng không bao giờ đóng hoàn toàn. (Hình b)</p>	<p>vào độ dày và độ chặt của lớp cutin</p> <p>Lớp cutin càng dày thì sự khuếch tán qua cutin càng nhỏ và ngược lại.</p>

1.3. Các tác nhân ảnh hưởng đến quá trình thoát hơi nước

Các tác nhân từ môi trường ảnh hưởng đến độ mở khí khổng sẽ ảnh hưởng đến sự thoát hơi nước

- Nước:

- Điều kiện cung cấp nước càng cao sự hấp thụ nước càng mạnh, thoát hơi nước càng thuận lợi.
- Độ ẩm không khí thấp dẫn tới thoát hơi nước càng mạnh.

- Ánh sáng:

- Ánh sáng làm tăng nhiệt độ của lá → khí khổng mở (điều chỉnh nhiệt độ) → tăng tốc độ thoát hơi nước.
- Độ mở của khí khổng tăng từ sáng đến trưa và nhỏ nhất lúc chiều tối, ban đêm khí khổng vẫn hé mở.

- Nhiệt độ: ảnh hưởng đến hoạt động hô hấp của rễ → rễ hấp thụ nhiều nước → thoát hơi nước nhiều

- Ion khoáng: Các ion khoáng ảnh hưởng đến hàm lượng nước trong tế bào khí khổng → gây điều tiết độ mở của khí khổng (Ví dụ: ion K^+ làm tăng lượng nước trong tế bào khí khổng, tăng độ mở của khí khổng dẫn đến thoát hơi nước.)

1.4. Cân bằng nước và tưới tiêu hợp lý cho cây trồng

- Cân bằng nước được tính bằng sự so sánh lượng nước do rễ hút vào (A) và lượng nước thoát ra (B)

+ Khi $A = B$: mô của cây đủ nước à cây phát triển bình thường.

+ Khi $A > B$: mô của cây thừa nước à cây phát triển bình thường.

+ Khi $A < B$: mất cân bằng nước, lá héo, lâu ngày cây sẽ bị hư hại và cây chết

- Cần tưới tiêu hợp lý cho cây:

+ Cơ sở khoa học:

- Dựa vào đặc điểm di truyền pha sinh trưởng, phát triển của giống, loại cây
- Dựa vào đặc điểm cấu đất và điều kiện thời tiết

+ Nhu cầu nước của cây được chẩn đoán theo 1 số tiêu chí sinh lý: áp suất thẩm thấu, hàm lượng nước và sức hút nước của lá cây.

2. Bài tập minh họa

Câu 1: Hãy giải thích những loài cây trong vườn và những loài cây trên đồi, cây nào có cường độ thoát hơi nước qua cutin mạnh hơn?

Hướng dẫn giải

Vì môi trường đất ở trên đồi rất khô cằn, lượng nước rất ít, những loài cây trên đồi phải biến đổi hình dạng lá, thân để làm sao có thể giảm lượng nước thoát ra ngoài, còn những cây trong vườn thì môi trường đất ẩm ướt hơn

→ nên lượng nước qua cutin của những loài cây trong vườn mạnh hơn.

Câu 2: Nêu ý nghĩa của quá trình thoát hơi nước ở lá?

Hướng dẫn giải

- Sự bay hơi nước từ bề mặt lá làm mất lượng nhiệt đáng kể → Điều hòa nhiệt độ của lá, làm mát lá.

- Động lực chính của quá trình hút nước từ rễ lên lá.

- Khi khí khổng mở, hơi nước thoát ra đồng thời CO_2 khuếch tán vào trong lá cung cấp nguyên liệu cho quang hợp.

Câu 3: Nêu các cơ sở khoa học của việc tưới nước hợp lý cho cây trồng?

Hướng dẫn giải

- Cơ sở khoa học của việc tưới nước hợp lý cho cây trồng.

- Dựa vào sự cân bằng nước của cây trồng (tương quan giữa sự hấp thụ và quá trình thoát hơi nước). Nếu trạng thái cân bằng nước âm thì phải tưới nước cho cây.

- Tưới nước hợp lý cho cây:

- Xác định được khi nào cần tưới nước (dựa vào chỉ tiêu sinh lí về nước).
- Xác định được lượng nước tưới (dựa vào nhu cầu nước của cây và tính chất lí hóa của đất).
- Xác định được cách tưới phù hợp với từng nhóm cây.

3. Luyện tập

3.1. Bài tập tự luận

Câu 1: Hãy trình bày con đường thoát hơi nước và đặc điểm của chúng?

Câu 2: Hãy nêu đặc điểm cấu trúc của tế bào khí khổng trong mối liên quan đến cơ chế đóng mở của nó?

Câu 3: Hãy bố trí thí nghiệm để so sánh tốc độ thoát hơi nước ở hai mặt lá?

Câu 4: Tác nhân chủ yếu nào điều tiết độ mở của khí khổng?

3.2. Bài tập trắc nghiệm

Câu 1: Hãy chọn phương án trả lời đúng. Quá trình thoát hơi nước của cây sẽ bị ngừng khi:

- A. Đưa cây ra ngoài sáng
- B. Tưới nước cho cây
- C. Tưới nước mặn cho cây
- D. Đưa cây vào trong tối
- E. Bón phân cho cây

Câu 2: Sự thoát hơi nước qua lá có ý nghĩa gì đối với cây?

- A. Làm cho không khí ẩm và dịu mát, nhất là trong những ngày nắng nóng
- B. Làm cho cây dịu mát, không bị đốt cháy dưới ánh mặt trời
- C. Tạo ra sức hút để vận chuyển nước và muối khoáng từ rễ lên lá
- D. Câu B và C

Câu 3: Ở một số cây (cây thường xuân - *Hedera helix*), mặt trên của lá không có khí khổng thì có sự thoát hơi nước qua mặt trên của lá hay không?

- A. Có, chúng thoát hơi nước qua lớp biểu bì
- B. Không, vì hơi nước không thể thoát qua lá khi không có khí khổng.
- C. Có, chúng thoát hơi nước qua lớp cutin trên biểu bì lá
- D. Có, chúng thoát hơi nước qua các sợi lông của lá

Câu 4: Ý nào dưới đây không đúng khi nói về vai trò của sự thoát hơi nước qua lá?

- A. Khí khổng mở ra cho khí CO_2 khuếch tán vào lá cung cấp cho quá trình quang hợp
- B. Khí khổng mở cho khí O_2 đi vào cung cấp cho quá trình hô hấp giải phóng năng lượng cho các hoạt động của cây

- C. Giảm nhiệt độ của lá cây vào những ngày nắng nóng
- D. Tạo động lực đầu trên của dòng mạch gỗ

Câu 5: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Ở mặt dưới của lá thường có nhiều khí khổng hơn mặt trên của lá.
- B. Lá non thường có số khí khổng ít hơn lá già
- C. Lá già thường có lớp cutin dày hơn lá non
- D. Lá non có lớp cutin dày và ít khí khổng hơn so với lá già

Câu 6: Phát biểu nào dưới đây không đúng về hiện tượng ứ giọt ở các thực vật?

- A. Ứ giọt chỉ xuất hiện ở các loài thực vật nhỏ
- B. Rễ hấp thụ nhiều nước và thoát hơi nước kém gây ra hiện tượng ứ giọt
- C. Ứ giọt xảy ra khi độ ẩm không khí tương đối
- D. Chất lỏng hình thành từ hiện tượng ứ giọt là nhựa cây

4. Kết luận

Qua bài **thoát hơi nước** này các em cần:

- Nêu được vai trò cần thiết của quá trình thoát hơi nước ở thực vật.
- Mô tả được cấu tạo của lá thích nghi với chức năng thoát hơi nước.
- Trình bày được cơ chế điều tiết độ mở, đóng của khí khổng.
- Các tác nhân ảnh hưởng đến quá trình thoát nước.