

GÓC CÀNH CÂY CHỊU ẢNH HƯỞNG CỦA TRỌNG LỰC

(khoaahoc.tv) - Các nhà nghiên cứu tại trường Đại học Leeds đã khám phá ra cách mà các loài cây tạo ra các góc của các cành.

Normal

0

false

false

false

MicrosoftInternetExplorer4

Trong khi những tính chất nguyên lý khác quản lý cấu trúc của thực vật, chẳng hạn như kiểm soát số lượng cành cây và vị trí cành xung quanh thân chính đã được khoa học biết rõ, các nhà khoa học vẫn chưa tìm ra câu trả lời cho câu hỏi rằng các thực vật bố trí và duy trì góc của các cành bên của chúng liên quan tới trọng lực như thế nào.

Cơ chế là một nguyên tắc cơ bản để hiểu được hình dạng của các thực vật xung quanh chúng ta là: giải thích tại sao, ví dụ, một cây bạch dương Lombardy tạo ra các cành trên gần với phần ngọn trong khi một cây sồi tỏa rộng theo chiều ngang hơn.

Tiến sĩ Stefan Kepinski, giảng viên cao cấp tại Khoa sinh học trường Đại học Leeds và tác giả chính của một bài báo trên tạp chí Current Biology đã chạm tới đáy của bí ẩn này, cho biết: "Chúng tôi đã đang nghiên cứu về điều này sau một chuyến tàu cập bến tới Leeds. Nhìn ra cửa sổ, tôi đã bị thu hút bởi một sự thật rằng cách mà chúng ta nhận ra cây và các loài thực vật khác từ phía xa phần lớn dựa vào góc mà các cành của chúng mọc ra".

"Những góc đặc trưng này nằm xung quanh chúng ta và điều tương tự cũng đang xảy ra dưới lòng đất; rất nhiều điều khác nhau giữa các loài thường có các cấu trúc hệ rễ được quyết định chủ yếu bởi góc phát triển của các rễ bên", Kepinski nói.

Các câu đố dường như đơn giản về cách mà một loài thực vật thiết lập và duy trì những góc này trong cấu trúc của nó, được quyết định bởi thực tế là góc của rễ và các cành chính là không thường thiết lập tương quan với rễ chính hoặc thân mà từ đó chúng mọc ra, nhưng liên quan tới trọng lực. Nếu một thực vật được đặt lên mặt của nó, các cành này sẽ bắt đầu một giai đoạn tăng trưởng uốn, được gọi là tăng trưởng thực vật phản ứng với trọng lực (gravitropism), điều chỉnh lại

chúng quay lại hướng tới góc ban đầu của chúng phát triển theo trọng lực.

Trong trường hợp của rễ chính hoặc thân, phần mọc trên mặt đất, cơ chế này là dễ hiểu: các tế bào cảm biến trọng lực gọi là statocyte phát hiện rằng cây đã bị nghiêng, sẽ thúc đẩy sự gia tăng di chuyển của một loại hormone điều tiết tăng trưởng có tên gọi là auxin tới phía thấp hơn của thân hoặc rễ và đẩy mạnh sự phát triển trong thân và sự tăng trưởng hướng âm ở rễ. Khi sự phát triển theo chiều dọc trở lại, các statocyte dừng gửi thêm auxin tới một bên hơn so với bên khác và tăng trưởng uốn dừng lại.

Tiến sĩ Kepinski cho biết: "Chúng tôi đã phát hiện thấy một thành phần tăng trưởng khác – "phản ứng chống trọng lực" – chống lại sự tăng trưởng theo trọng lực thông thường trong các cành bên này. Cơ chế cản trở chống lại sự phát triển trên phía khác của một cành cây khỏi sự phát triển nhạy cảm với trọng lực và ngăn không cho cành đó di chuyển về phía tạo một góc so với phương thẳng đứng. Điều đó cho thấy sự phát triển đối kháng này cũng bị điều khiển bởi auxin, cùng một loại hormone gây ra sự phát triển phản ứng với trọng lực ở bên thấp hơn của cành".

Bài toán học búa dành cho các nhà nghiên cứu, đó là nhiều cành và rễ tạo thành cùng một góc so với trọng lực, chứ không phải là hoàn toàn thẳng đứng. Các nhà khoa học không hiểu được làm cách nào mà thực vật có thể thiết lập các góc phát triển không thẳng đứng cho các cành của chúng.

Những cành đang mọc gần thân chính có phản ứng chống trọng lực yếu trong khi ở các cành đang mọc vượt quá các góc nhỏ từ thân thì phản ứng chống trọng lực là thật sự rất mạnh.

Tiến sĩ Kepinski nói thêm: "Bạn có thể so sánh điều này với cách mà một xe tăng hoặc một thuyền buồm bị chuyển hướng. Nếu bạn muốn đi thẳng, bạn tăng tốc độ bánh xích hoặc buồm ở một bên. Nếu bạn muốn đứng thẳng lên, bạn cân bằng các tốc độ - hoặc trong trường hợp của chúng ta là "tốc độ" của sự phát triển trên một phía của cành. Trong một cành không thẳng đứng, sự phản ứng chống lại trọng lực là không đối, trong khi sự phát triển đáp lại trọng lực tăng lên theo độ lớn, theo khoảng cách từ cành so với thân chính, làm phát sinh một hệ thống mạnh duy trì một dãy toàn bộ các góc của cành".

Nhóm nghiên cứu của trường Leeds đã chứng minh sự có mặt của phản ứng chống lại trọng lực bằng việc sử dụng một clinostat (clinostat là một thiết bị sử dụng sự xoay vòng để chống lại những ảnh hưởng của lực hấp dẫn lên thực vật), quay chậm một cây đang phát triển trên cạnh của nó, từ đó rút ra một tham chiếu trọng lực ổn định và tạo điều kiện cho các nhà nghiên cứu theo dõi cơ chế bù đắp chống phản ứng với trọng lực. Dưới những điều kiện này, các nhà nghiên cứu quan sát thấy thân và các nhánh rễ đã thể hiện một sự phát triển uốn cong xa hơn, xa khỏi rễ chính và thân mà thường bị che đậy bởi sự tương tác với sự phát triển nhạy cảm với lực hấp dẫn.

Tiến sĩ Kepinski nói: "Góc mọc của các cành là một sự thích nghi quan trọng đặc biệt vì nó quyết định khả năng tiếp xúc của cây trồng với ánh sáng và các chất dinh dưỡng nằm dưới mặt đất. Phụ thuộc vào loại đất, điều này có thể mang lại lợi ích để tìm các chất dinh dưỡng trên bề mặt lớp đất hoặc xuống sâu hơn. Tương tự như vậy, trong thân cây, một cây có thể dành được lợi thế từ việc có nhiều cành dốc nghiêng để tránh bóng từ những thực vật hàng xóm của chúng. Cho tới nay, không ai thực sự hiểu về những góc phát triển không thẳng đứng, liên quan đến lực hấp dẫn giống như điều này, đã được thiết lập và duy trì".

Ông nói thêm: "Những hiểu biết sâu sắc này là rất quan trọng đối với gây giống và tiếp cận công nghệ sinh học đối với cải tạo năng suất vì người chăn nuôi và các công ty cung cấp hạt giống mong muốn, có thể biến đổi cấu trúc của cây trồng để có được mùa màng năng suất cao hơn. Ví

dự, góc phát triển rễ bên đã được chứng minh là rất quan trọng đối với việc tăng hấp thu chất dinh dưỡng trong cả các loài cây trồng lá rộng và ngũ cốc. Những kết quả nghiên cứu của chúng tôi cung cấp các phương pháp và cách tiếp cận nhằm giúp giải quyết những thách thức cải tiến về cây trồng đó”.

Nhóm nghiên cứu đã sử dụng cây hoa *Arabidopsis thaliana* (cây thale cress), cũng như cây đậu Hà Lan, các cây đỗ và lúa trong các thí nghiệm của họ, quan sát các kết quả tương tự.

Kepinski hi vọng cùng một cơ chế như vậy sẽ được quan sát thấy ở những cây lớn hơn và những cây mầm. Trong những cây già hơn, các cơ chế điều khiển sự phát triển nhạy cảm với lực hấp dẫn trong các mô gỗ là khác so với trong những cây không phải là thân gỗ. Tuy nhiên, Kepinski cho biết những nguyên tắc chung tương tự có thể áp dụng được.