

GENE "BÙ NHÌN" - CHÌA KHÓA ĐỂ TĂNG NĂNG SUẤT MÙA VỤ

(khoaahoc.tv) - Với quy mô dân số lên đến 9,5 tỷ người vào năm 2050, nhân loại phải đối mặt với thách thức cung cấp lương thực thực phẩm phục vụ cho một số lượng lớn người gia tăng, trong khi lượng nước, phân bón và đất canh tác thì không đổi.

Các nhà nghiên cứu thuộc Đại học Cornell (Mỹ) đã có một bước tiến xa trong việc đáp ứng yêu cầu trên, bằng việc phát hiện ra một loại gene có thể tạo ra những giống cây trồng chủ lực mới với năng suất tăng gấp rưỡi.

Loại gene này được gọi là "Scarecrow" (bù nhìn), lần đầu tiên nó được phát hiện để điều chỉnh một cấu trúc lá cây - gọi là cấu tạo giải phẫu Kranz, giúp tăng hiệu quả quang hợp. Cây cố định quang hợp bằng một trong hai cách: một là C3, cách này ít hiệu quả nhưng được tìm thấy trong hầu hết các loại thực vật; hai là C4, cách này hiệu quả hơn và được tìm thấy trong các loại cỏ, ngô, lúa miến (cao lương) và mía, đây là những loại cây có thể thích nghi tốt với hạn hán, ánh sáng mạnh hay đất nghèo Nitơ.

Các nhà nghiên cứu đã nỗ lực để tìm ra các vấn đề di truyền cơ bản của cấu tạo giải phẫu Kranz, từ đó ứng dụng trong nuôi trồng các cây C3.

Kết quả nghiên cứu đã "đưa ra một manh mối về việc toàn bộ điểm cốt lõi của giải phẫu Kranz được điều chỉnh như thế nào", giáo sư Robert Turgeon đến từ trường Cao đẳng Khoa học và nghệ thuật (Mỹ) cho biết. "Vẫn còn rất nhiều vấn đề phải nghiên cứu, nhưng cánh cửa đã được mở ra và bạn sẽ thấy người ta theo đuổi việc nghiên cứu gene Scarecrow này". Triển vọng chuyển cơ chế quang hợp của cây C4 sang cây C3 đang hiện ra trước mắt khi nó đã và đang được đầu tư với quy mô toàn cầu trong vài thập kỷ trở lại đây.

Nếu cơ chế quang hợp C4 có thể áp dụng vào các cây C3 thông qua kỹ thuật di truyền, người nông dân có thể trồng lúa mì, lúa gạo trong điều kiện thời tiết nóng và khô hơn, đồng thời sử dụng ít phân bón hơn mà có thể tăng năng suất lên gấp rưỡi.

Bằng việc xem xét vấn đề tiến hóa và giải phẫu của thực vật, nhà nghiên cứu Slewinski nhận ra rằng, các tế bào bao bó mạch lá cây C4 cũng tương tự như tế bào nội bì bao quanh các mô mạch trong thân và rễ.

Giáo sư Slewinski nghi vấn rằng nếu các lá cây C4 có cùng gene nội bì với thân và rễ, thì các gene kiểm soát các loại tế bào này cũng có thể giống nhau. Slewinski xem xét thí nghiệm với dòng ngô chứa các gene Scarecrow đột biến - gene điều khiển các tế bào nội bì ở rễ. Khi các nhà nghiên cứu trồng giống cây này, họ phát hiện được các vấn đề ở rễ, sau đó họ kiểm tra các bất thường ở bao bó mạch. Các nhà nghiên cứu đã phát hiện ra rằng các lá chứa gene Scarecrow đột biến có bao bó mạch và gân lá bất thường.

Tất cả các loài thực vật đều có chứa một loại enzyme gọi là RuBisCo, enzyme này có tác dụng hỗ trợ cây cố định carbon dioxide, bước đầu tiên để tạo tinh bột. Tuy nhiên, trong các cây C3, RuBisCo còn có chức năng oxy hóa, do đó làm giảm hiệu suất quang hợp từ 30 đến 40%. Trong thực vật C4, quá trình cố định carbon dioxide diễn ra qua hai giai đoạn. Giai đoạn thứ nhất xảy ra trong các tế bào diệp lục, và sản phẩm của giai đoạn này được chuyển đến bao bó mạch cho giai đoạn RuBisCo. Giai đoạn RuBisCo được thực hiện rất hiệu quả vì trong các tế bào bao bó mạch tập trung ít oxy nhưng nhiều carbon dioxide. Việc này giúp loại bỏ tình trạng oxy hóa, do đó cây có năng suất cao hơn.

