

## Tin tức

### QUỐC TẾ

#### **GẠO BIẾN ĐỔI GEN CÓ THỂ VÔ HIỆU HÓA HIV**

Một nhóm các nhà nghiên cứu quốc tế đến từ Tây Ban Nha, Hoa Kỳ và Anh đã tạo thành công một dòng lúa biến đổi gen (GM) sẽ tạo ra các protein vô hiệu hóa HIV.



Các nhà khoa học đã và đang phát triển các phương pháp điều trị cho những người bị nhiễm HIV. Nỗ lực của họ để sản xuất một loại vắc-xin chống lại virus đã không thành công, nhưng các loại thuốc uống đã được phát triển có thể ngăn chặn nhiễm trùng trong một thời gian ngắn. Những loại thuốc này, tuy nhiên, không có sẵn ở các nước thế giới thứ ba.

Để giúp những người có nguy cơ, nhóm nghiên cứu đã phát triển một giống lúa có protein làm vô hiệu hóa HIV như thuốc uống. Sau khi trồng, hạt lúa có thể được chế biến tại chỗ để làm kem chứa các protein. Sau đó kem có thể được dùng trên da để các protein thấm thấu vào cơ thể.

Gạo GM tạo ra một loại kháng thể và hai loại protein liên kết trực tiếp với virus HIV, ngăn cản chúng tương tác với tế bào người. Các nhà nghiên cứu lưu ý rằng chi phí làm kem là không đáng kể, khi gạo đã được trồng, và những người sống trong các khu vực nhiễm bệnh có thể triển khai đại trà và sử dụng nó.

Tham khảo thêm thông tin đăng tải trên *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

### **CHÂU Á – THÁI BÌNH DƯƠNG**

#### **AGRESEARCH KHẢO NGHIỆM CỎ RYEGRASS BIẾN ĐỔI GEN CHUYỂN HÓA NĂNG LƯỢNG CAO**

AgResearch khảo nghiệm cỏ ryegrass biến đổi gen chuyển hóa năng lượng cao (HME) cho thấy nó có thể phát triển nhanh hơn tới 50% so với ryegrass thông thường, và có khả năng lưu trữ nhiều năng lượng hơn cho sự phát triển tối ưu của động vật, chống chịu hạn hán và tạo ra ít hơn 23% khí mê-tan (đóng góp lớn nhất vào phát thải nhà kính của New Zealand) từ chăn nuôi.

Nghiên cứu được tài trợ bởi Chính phủ New Zealand và các đối tác trong ngành bao gồm cả DairyNZ. Mô hình cũng dự đoán rằng việc sử dụng ryegrass GM có thể dẫn giảm phát thải khí nitơ do động vật sử dụng thức ăn từ ryegrass cho năng lượng cao hơn, do đó tiết kiệm nitrat và giảm lượng khí thải nitơ oxit.

Trồng khảo nghiệm trong hai tháng đầu tiên được thực hiện vào năm ngoái, xác nhận các điều kiện phù hợp cho sự phát triển của cây trồng GM. Trồng khảo nghiệm đầy đủ trong năm tháng hiện đang được tiến hành. Nếu những thử nghiệm này thành công, các nhà nghiên cứu sẽ áp dụng cho các thử nghiệm làm thức ăn chăn nuôi, có thể được tiến hành trong thời gian hai năm.

Tham khảo thêm trên AgResearch.

# CÁC CHUYÊN GIA XEM XÉT CÁC TÁC ĐỘNG KINH TẾ VÀ XÃ HỘI CỦA LÀM GIÀU DINH DƯỠNG (BIOFORTIFICATION) BẰNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC

Làm giàu dinh dưỡng sinh học (biofortification) của cây trồng thông qua cải tiến di truyền có hiệu quả có thể làm giảm bớt gánh nặng của việc thiếu hụt vi chất dinh dưỡng một cách khả thi về kinh tế. Đây là bài báo tổng quan của các chuyên gia kinh tế và chính sách của Viện nghiên cứu lúa gạo quốc tế (IRRI), Đại học Ghent, Ủy ban châu Âu và được công bố trong *Current Opinion in Biotechnology*.



Matty Demont, Chuyên gia kinh tế cấp cao tại IRRI, đã trình bày những điểm nổi bật của bài báo đánh giá của họ trong *Kinh tế cây trồng CNSH: Hội nghị chuyên đề về thúc đẩy kinh tế và tài chính* được tổ chức vào ngày 17 tháng 7 năm 2018 tại Hội trường SEARCA Umali Auditorium, Los Baños, Laguna, Philippines .

Theo Demont, biofortification bổ sung cho các can thiệp hiện tại để giải quyết thiếu vi chất dinh dưỡng như thực phẩm bổ sung, tăng cường dinh dưỡng công nghiệp vào các sản phẩm thực phẩm, và đa dạng hóa chế độ ăn uống. Biofortification nói chung là một lựa chọn có lợi vì hiệu quả chi phí lâu dài của nó, và tiềm năng để tiếp cận tới các vùng nông thôn không được phục vụ, đặc biệt là ở những khu vực có gánh nặng đói nghèo cao. Cho đến nay, có một số nghiên cứu về việc sử dụng GM để biến đổi sinh học cây trồng thực phẩm như dự án Golden Rice, tuy nhiên, không có cây trồng biến đổi gen sinh học GM có sẵn trên thị trường. Họ đã phân tích sự sẵn sàng trả tiền của người tiêu dùng cho các sản phẩm đó trong trường hợp chúng có sẵn trên thị trường và kết luận rằng người tiêu dùng sẵn sàng trả nhiều hơn cho các sản phẩm biofortified khi được trình bày những lợi ích trực tiếp của người tiêu dùng.

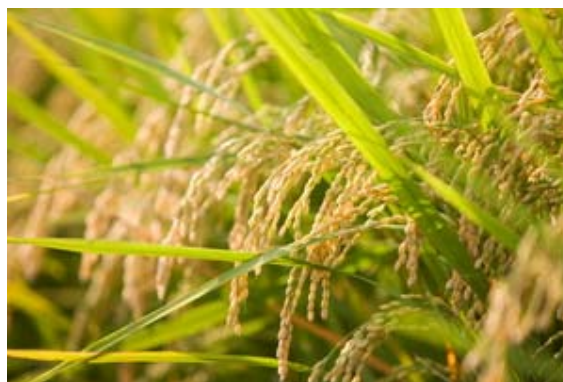
Tham khảo tóm tắt trên *Current Opinion in Biotechnology*.

## CHÂU ÂU

### LÚA ÍT KHÍ KHÔNG CẦN LƯỢNG NƯỚC ÍT HƠN; THÍCH HỢP HƠN VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Các nhà khoa học từ Đại học Sheffield đã phát hiện ra rằng việc phát triển một giống lúa có năng suất cao với mật độ khí khổng thấp giúp cây trồng tiết kiệm nước và tồn tại ở nhiệt độ cao và hạn hán.

Nghiên cứu được tiến hành với sự hợp tác của Viện nghiên cứu lúa gạo quốc tế (IRRI) cho thấy rằng các dòng lúa có mật độ khí khổng thấp chỉ sử dụng 60% lượng nước bình thường. Được trồng ở các mức khí carbon dioxide trong khí quyển cao, các cây lúa ít khí khổng sống sót qua hạn hán và nhiệt độ cao (40oC) lâu hơn các cây không bị thay đổi.



Julie Grey, giáo sư sinh học phân tử thực vật và tác giả chính của nghiên cứu, cho biết, “khí khổng giúp cây điều chỉnh việc sử dụng nước của chúng, vì vậy nghiên cứu này có thể có tác động đáng kể đến các cây trồng khác có nguy cơ bị ảnh hưởng bởi biến đổi khí hậu”.

Tham khảo thêm trên The University of Sheffield.

## Nghiên cứu

### CÁC NHÀ KHOA HỌC TÌM THẤY GEN QUY ĐỊNH HÀM LƯỢNG DẦU TRONG CÂY CỌ DẦU

Cây cọ dầu có sản lượng chiếm một phần ba sản lượng dầu thực vật trên toàn thế giới. Cây cọ dầu còn cho sản phẩm làm thức ăn, mỹ phẩm và dược phẩm. Một gen khác của hệ gen cây cọ dầu có liên quan đến hàm lượng dầu cao. Gen này đã được xác định nhờ công trình nghiên cứu của các nhà khoa học về di truyền cây cọ dầu (oil palm).

Thông qua phân tích "genome-wide association analysis", di truyền huyết thống, và so sánh trình tự gen với cơ sở dữ liệu, các nhà khoa học đã tìm thấy gen EgGDSL liên kết với tính trạng hàm lượng dầu cao. Gen này được chuyển nạp vào cây *Arabidopsis* và thể hiện tốt trong cây này, làm tăng hàm lượng acid béo tổng số 9,5%. Gen EgGDSL còn được quan sát có mức thể hiện cao trong cây cọ dầu có hàm lượng dầu cao.

Gen EgGDSL sẽ là gen rất giá trị trong chọn tạo giống cọ dầu và công nghệ di truyền cây cọ dầu.

Tham khảo thêm thông tin trên *Nature*.

### SỰ KHÁC BIỆT VỀ CHẤT LƯỢNG CÀ PHÊ ĐƯỢC GIẢI THÍCH BẰNG BIỂU HIỆN CỦA GEN CÓ TRONG NHÂN CÀ PHÊ TRONG THỜI GIAN HẠT CHÍN

Có khoảng 70% cà phê được tiêu thụ trên thế giới là cà phê ARABICA (*Coffea arabica*). Phẩm chất cà phê được xác định bởi thành phần có trong nhân cà phê, sự tích tụ các thành phần này trong nhân vô cùng quan trọng, quyết định phẩm chất cà phê, nhất là trong điều kiện biến đổi khí hậu.

Thông qua phương pháp giải trình tự RNA, các nhà khoa học Úc đã phân tích sự thể hiện gen có trong nhân cà phê từ khi hạt còn xanh cho đến lúc hạt vàng, rồi khi chín đỏ hoàn toàn. Họ thấy rằng: sự tích tụ lipid và protein cần thiết xảy ra trong suốt thời kỳ hạt xanh. Hầu hết số phân tử transcript biểu hiện trong thời kỳ hạt có màu vàng. Pectin được tìm thấy phân giải trong quá trình hạt chín.

Nghiên cứu này cho thấy nhiều thông tin giá trị về họ gen này với vai trò điều khiển di truyền các thành phần qui định phẩm chất hạt cà phê.

Tham khảo thêm trên *Nature*.

### Bản tin Cây trồng Công nghệ sinh học ngày 8 tháng 8 năm 2018

## Tin tức

## QUỐC TẾ

### SỰ CẦN THIẾT CỦA LÚA MÌ BIÊN ĐỔI GEN

Mặc dù cung cấp ~20% lượng calo và protein hàng ngày cho con người trên toàn thế giới, lúa mì được xem như không quan trọng trong danh mục cây trồng công nghệ sinh học. Các nhà khoa học đã giải quyết vấn đề "bỏ rơi" này trong một bài báo trên *Science*.

Các tác giả cho biết cải tiến lúa mì thông qua kỹ thuật di truyền hứa hẹn tốn ít thời gian hơn so với lai truyền thống và nhân giống nhanh, cũng như sự mất các gen kháng và chống

chịu do sự thuần hóa lúa mì. Sự cần thiết tăng cường lúa mì GM là do sự tàn phá của bệnh đạo ôn lúa mì, cũng là bệnh có tác động tiêu cực đến canh tác lúa gạo.

Châu Phi và Châu Á, hai khu vực đông dân nhất có tỷ lệ suy dinh dưỡng và nghèo đói cao sẽ là những người hưởng lợi chính khi lúa mì GM được phát triển

Tham khảo thêm trên *Science*.

## **KỸ THUẬT CHUYỂN ĐA GEN MỚI CÓ THỂ PHÁT TRIỂN CÂY TRỒNG VỚI NĂNG SUẤT CAO HƠN VÀ CÁC TÍNH TRẠNG TỐT HƠN**

Nhà khoa học từ Cơ quan nghiên cứu nông nghiệp của USDA đã phát triển một quy trình mới có thể được sử dụng để chèn nhiều gen vào một cây trồng, điều này có thể làm cho việc chọn giống trở nên dễ dàng hơn với các đặc tính được nâng cao. Quy trình mới được báo cáo trong tạp chí *The Plant Journal*.

Quy trình mới này được gọi là công nghệ xếp chồng gen GAENTRY dự kiến sẽ thúc đẩy sự phát triển của các giống khoai tây, gạo, cam quýt và các cây trồng khác với khả năng chịu nhiệt và hạn hán cao hơn, tạo ra năng suất cao hơn và chống lại vô số sâu bệnh. Quá trình này bao gồm việc ổn định các "đoạn" ADN lớn, cần thiết để biểu hiện các đặc tính quan trọng, cho phép các nhà nghiên cứu chèn nhiều gen một cách chính xác đến mức không cần thêm hoặc loại bỏ DNA ngoài ý muốn trong quá trình này.

Roger Thilmony, một nhà phân tử cho biết: "Làm cho những cải tiến di truyền khó khăn hoặc không thể trước đây sẽ dễ dàng hơn nhiều vì chúng ta có thể chèn không chỉ một hoặc hai gen, mà là nhiều gen, vào một cây theo cách sẽ dẫn đến kết quả dự đoán được". nhà sinh vật học từ ARS. Thilmony nói thêm: "Trước đó, việc lắp ráp 10 gen để chèn vào một dòng mới sẽ khó khăn hoặc là không thể, nhưng công nghệ này về cơ bản sẽ tạo ra các kết quả ổn định hơn và dễ dự đoán hơn nhiều.

Tham khảo thêm trên USDA-ARS.

## **CHÂU MỸ**

### **XÁC ĐỊNH GEN QUAN TRỌNG LIÊN QUAN ĐẾN SỰ TĂNG TRƯỞNG CỦA MÍA ĐƯỜNG**

Một nhóm nghiên cứu do Giáo sư Marcelo Menossi tại Viện Đại học Sinh học Campinas (IB-UNICAMP) tại Brazil đã phát hiện ra rằng chìa khóa để vượt qua một hạn chế lớn về sản lượng mía có thể nằm trong một số gen gọi là ScGAI.

Năng suất mía đã được duy trì trong nhiều thập kỷ do những hạn chế về phát triển thân cây. Dung tích lưu trữ đường của cây trồng là hạn chế về mặt thể chất, hạn chế khối lượng sucrose và sinh khối có thể thu được từ cây trồng để sản xuất đường và ethanol.

Menossi nói rằng việc phá vỡ ngưỡng phát triển này bằng cách nhân giống thông thường đã rất khó khăn. Nhóm của ông đã phát hiện ra rằng ScGAI là một yếu tố quan trọng trong việc phát triển hệ thống nhánh cây, và thao tác hoạt động của nó làm tăng khối lượng nhánh cây và thay đổi phân bố carbon thành các phân tử cấu trúc và lưu trữ.

ScGAI cũng được tìm thấy làm trung gian điều hòa các hormon phát triển mía, như ethylene và gibberellin. Gibberellin được sử dụng rộng rãi để cải thiện năng suất và đẩy nhanh quá trình chín của mía bằng cách kích thích sự thoái hóa nhanh của protein DELLA, do đó ngăn chặn sự tương tác và làm suy giảm các protein khác kích thích sự phát triển của cây mía.

Tham khảo thêm trên Agencia FAPESP.

## **CHÂU Á – THÁI BÌNH DƯƠNG**

### **CÔNG BỐ BỘ GEN GIỐNG ĐẬU TƯƠNG TRUNG QUỐC MỚI**

Các nhà khoa học Trung Quốc đã công bố một bộ gen đậu tương chất lượng cao mới của giống đậu tương Trung Quốc "Zhonghuang 13". Bộ gen này, cùng với một mạng lưới biểu hiện gen toàn diện được thiết lập sau đó, tạo điều kiện cho việc khai thác các gen nông học quan trọng và cung cấp thông tin có giá trị cho cải tiến giống đậu tương ưu tú trong tương lai.

Bộ gen tham chiếu đậu tương hiện tại được giải trình tự từ Williams 82 là giống được thuần hóa ở Mỹ. Vì châu Á là một trong những khu vực trồng và tiêu thụ đậu tương lớn nhất, nên việc sản xuất đậu tương là rất cần thiết cho an ninh lương thực toàn cầu và một bộ gen đậu tương chất lượng cao từ các giống đậu tương châu Á là cần thiết.

Các nhà nghiên cứu đã xác định một số lượng lớn các sai khác giữa bộ gen này với bộ gen tham chiếu đậu tương thường được sử dụng, bao gồm 1,404 điểm chuyển vị trí, 161 điểm đảo đoạn, 1,233 điểm vừa chuyển vị trí và đảo đoạn, 505.506 indels (1-99 bp), và 17,409 vị trí chèn đặc hiệu (> = 100 bp). Tổng cộng có 36.429 yếu tố transposable và 52.051 gen mã hóa protein đã được chú giải trong bộ gen mới.

Tham khảo chi tiết nghiên cứu trong Chinese Academy of Sciences website.

## **CHÂU ÂU**

### **ỦY BAN CHÂU ÂU CẤP PHÉP CHO 5 CÂY TRỒNG GM**

Ủy ban châu Âu cấp phép cho 5 loại cây trồng biến đổi gen (GM) làm thực phẩm và thức ăn chăn nuôi. Chúng bao gồm hai giống ngô mới (MON 87427 x MON 89034 x NK603 và 1507 x 59122 x MON 810 x NK603), và đổi mới 3 giấy phép đã cấp cho ngô (2) và củ cải đường (DAS-59122-7, GA21 và H7 -1).

Theo Ủy ban, mỗi cây trồng GM được cấp phép đã được Cơ quan An toàn Thực phẩm Châu Âu (EFSA) đánh giá, đưa ra các ý kiến thuận lợi về sự an toàn của cây trồng GM. Việc cấp phép có hiệu lực trong 10 năm và tuân thủ các quy tắc ghi nhãn và truy nguyên nghiêm ngặt của EU, bao gồm ghi nhãn thích hợp các sản phẩm "biến đổi gen" hoặc "được sản xuất từ sinh vật biến đổi gen". Tuy nhiên, nếu sản phẩm có ít hơn 0,9% thành phần GM, hoặc nếu việc bổ sung GM có tính chất không thể tránh khỏi hoặc về mặt kỹ thuật thì không cần ghi nhãn như vậy.

Tham khảo thêm trên European Commission.

**Bản tin cây trồng Công nghệ sinh học ngày 15 tháng 8 năm 2018**

## **Tin tức**

### **CHÂU MỸ**

#### **ĐẬU TƯƠNG KHÁNG HẠN HB4 ĐƯỢC GIỚI THIỆU TẠI ARGENTINA**

Một tính trạng đậu tương mới nhất định sẽ giúp nông dân tăng sản lượng một cách ấn tượng ngay cả trong điều kiện khí hậu khó khăn. Công nghệ mới hay là tính trạng đậu tương HB4 đã được Verdeca trình bày tại Đại hội AAPRESID được tổ chức tại Cordoba, Argentina vào ngày 8-10/8/ 2018. Việc giới thiệu công nghệ mới nhằm mời người trồng đậu tương tham gia thử nghiệm tính trạng này, bước đầu tiên hướng tới thương mại hóa.

"Công nghệ HB4 sẽ cung cấp cho người trồng một công cụ duy nhất để giúp chống lại những thách thức về quản lý biến đổi khí hậu", Federico Trucco, Giám đốc điều hành của Bioceres nói. Verdeca là một liên doanh của Bioceres và Arcadia Biosciences. "Các khảo nghiệm được thực hiện trong điều kiện hạn hán khó khăn mà nông dân Argentina phải đối mặt vào năm 2018 đã xác nhận thêm niềm tin này". Raj Ketkar, chủ tịch và giám đốc điều hành của Arcadia Biosciences cho biết: "Kết quả tích cực của công nghệ HB4 của chúng tôi đã được chứng minh trong nhiều khảo nghiệm tại các khu vực sản xuất đậu tương lớn ở Nam Mỹ và ở Mỹ". "Công nghệ này hiện đang được các đối tác công ty hạt giống của Verdeca đưa vào các giống đậu tương ưu tú, và chúng tôi đang chuẩn bị cho việc tung ra thương mại HB4 vào năm 2019, đang chờ cấp phép tại Trung Quốc".

Argentina và Cơ quan Quản lý Thực phẩm & Dược phẩm Hoa Kỳ đã công bố phê chuẩn cho tính trạng HB4. Các quy định pháp lý hiện đang được Bộ Nông nghiệp Braxin và Trung Quốc xem xét.

Tham khảo thông cáo báo chí trên Arcadia Biosciences.

## **FDA PHÊ DUYỆT ĐƯỜNG TỪ MÍA ĐƯỜNG BT BRAZIL**

Cơ quan Quản lý Thực phẩm và Dược phẩm Hoa Kỳ (US FDA) đã kết luận rằng đường thô và tinh chế từ cây mía kháng côn trùng CTC175-A được phát triển bởi Trung tâm Công nghệ Canavieira (CTC) ở Brazil an toàn như đường thô và tinh luyện từ các giống mía truyền thống.

Tư vấn Công nghệ sinh học của FDA nói rằng "đường thô và tinh luyện có nguồn gốc từ giống kháng sâu đục thân CTC175-A không khác biệt về mặt thành phần so với đường thô và tinh luyện từ các giống mía khác đã được trồng, bán và tiêu thụ".



Tham khảo thêm trên Biotechnology Consultation file.

Bản tin Cây trồng Công nghệ sinh học ngày 29 tháng 8 năm 2018

## **Tin tức**

### **CHÂU MỸ**

## **ARGENTINA THƯƠNG MẠI HÓA ĐẬU TƯƠNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC ĐẦU TIÊN TỪ TRUNG QUỐC**

Cơ quan đăng ký chính thức Argentina đã công bố tham vấn cộng đồng cần thiết cho việc thương mại hóa sự kiện đậu tương đầu tiên được phát triển bởi một công ty Trung Quốc, Tập đoàn Công nghệ Da-Bei-Nong Bắc Kinh (DBN). Sự kiện đậu tương DBN 09004-6 có đặc tính kháng glyphosate và glufosinate. Một khi được thương mại hóa, nông dân Argentina sẽ có thêm lựa chọn để chống lại cỏ dại trong các cánh đồng đậu tương.

DBN đã phát triển những đặc điểm mới để nâng cao năng suất cây trồng. Vào năm 2013, DBN đã ký một thỏa thuận với Bioceres để tạo thuận lợi cho quá trình điều tiết các tính trạng của DBN ở Argentina và các tính trạng của Bioceres ở Trung Quốc.

Xem thông báo Đăng ký chính thức (bằng tiếng Tây Ban Nha) và các chi tiết khác trong eFarmNews Argentina.

## **NÔNG DÂN NAM MỸ THU ĐƯỢC NHỮNG LỢI ÍCH ĐÁNG KỂ TỪ VIỆC TRỒNG ĐẬU TƯƠNG CÔNG NGHỆ SINH HỌC**

Trồng đậu tương Intacta với khả năng kháng thuốc diệt cỏ và các đặc tính kháng sâu bệnh đã mang lại lợi ích cho nông dân ở Nam Mỹ với mức tăng thu nhập 7,64 tỷ đô la Mỹ trong 5 năm đầu tiên áp dụng. Điều này là theo nghiên cứu được tiến hành bởi Graham Brookes của PG Economics xuất bản trên tạp chí *GM Crops and Food*.



Nghiên cứu đánh giá tác động kinh tế và môi trường được tích lũy từ việc áp dụng và sử dụng đậu tương Intacta ở Nam Mỹ trong năm năm đầu tiên của thương mại hóa. Tổng cộng 73,6 triệu ha đậu tương Intacta được trồng trong khoảng thời gian này. Đối với mỗi 1 đôla thêm vào hạt đậu tương Intacta so với hạt thông thường, nông dân đã thu được thêm 3.88 USD lợi nhuận bổ sung. Những lợi ích thu nhập này là do tăng năng suất và giảm chi phí kiểm soát cỏ dại và sâu bệnh. Hơn nữa, công nghệ đã giảm 10,44 triệu kg thuốc trừ sâu và giảm phát thải khí nhà kính tương đương với việc giảm sử dụng 3,3 triệu xe hơi.

Tham khảo thêm trên *GM Crops and Food*.

### **Công nghệ chọn tạo mới**

## **CRISPR-CAS9 ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ LÀM GIẢM CÁC TRIỆU CHỨNG CỦA BỆNH SỌC NÂU TRÊN SẴN**

Bệnh sọc nâu sần (CBSD), gây ra bởi vi rút sọc nâu sần và vi rút sọc nâu Ugandan, cản trở việc nhân giống sắn thành công ở Đông và Trung Phi. Căn bệnh này có trung gian là sự tương tác của các loại virus này với protein liên quan đến bộ gen của virus (VPg) và hệ số khởi đầu dịch sinh vật nhân chuẩn 4e (eIF4E) của sắn.



Nhà khoa học Michael Gomez từ Đại học California, Berkeley và các đồng nghiệp nhằm mục đích đóng góp vào việc giảm bớt vấn đề này bằng cách nhắm vào các protein gắn kết mới (nCBP-1 và nCBP-2) để chỉnh sửa CRISPR-Cas9 qua trung gian. Các protein này nằm trong số các đồng phân eIF4E tham gia vào sự khởi đầu của CBSD.

Họ quan sát thấy các triệu chứng trên CBSD chậm lại, suy yếu, giảm mức độ nghiêm trọng và tỷ lệ mắc hoại tử gốc, đó là một trong những triệu chứng nhiễm CBSV, trong các đột biến CRISPR. CRISPR-Cas9 được chứng minh là một công cụ hiệu quả trong việc thúc đẩy khả năng chịu bệnh của cây sắn. Các nhà nghiên cứu hướng tới nghiên cứu ảnh hưởng của các đồng phân eIF4E còn lại trên CBSD để thiết kế một chiến lược chống chịu bệnh sắn.

Tham khảo thêm trên *Plant Biotechnology Journal*.