

Bản tin Cây trồng Công nghệ sinh học ngày 6 tháng 12 năm 2017

Tin tức

CHÂU MỸ

NHÓM NGHIÊN CỨU TỪ MỸ, TRUNG QUỐC VÀ PHÁP CÔNG BỐ TRÌNH TỰ GEN CỦA CÂY BẦU

Một nhóm nghiên cứu của Viện Boyce Thompson (BTI), Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA), và cộng tác viên ở Trung Quốc và Pháp, đã công bố chuỗi trình tự gen chất lượng cao đầu tiên cho cây bầu (*Lagenaria siceraria*) và một bộ gen được tái tạo tổ tiên Cucurbitaceae mới nhất.

Các nhà nghiên cứu so sánh trình tự bộ gen của bầu với các loài khác để tái tạo lại lịch sử di truyền cổ xưa của họ Cucurbitaceae. Trong bài báo đăng trên tạp chí *The Plant Journal*, nhóm nghiên cứu đã báo cáo trình tự bộ gen 313.4-Mb chất lượng cao của cây bầu dòng thuần, USVL1VR-Ls, với giá đỡ N50 là 8.7 Mb và dài nhất là 19.0 Mb. Khoảng 98,3% của giá đỡ lắp ráp được gắn vào 11 phân tử giả. Phân tích gen so sánh xác định các mối liên hệ cấp độ nhiễm sắc thể giữa bầu với các cây cucurbits khác, cũng như mở rộng các họ gen cụ thể trong dòng bầu.

Các nhà nghiên cứu đã có thể ứng dụng trình tự bộ gen trong việc xác định các gen có liên quan đến một căn bệnh đặc biệt nghiêm trọng: virus xoắn vòng trên đu đủ (PRPV).

Tham khảo thêm trên BTI News.

GEN TỪ CÂY CHỊU HẠN CÓ THỂ GIÚP TẠO RA CÂY TRỒNG SỬ DỤNG NƯỚC HIỆU QUẢ

Các nhà khoa học thuộc phòng thí nghiệm quốc gia Oak Ridge (ORNL) của Bộ Năng lượng Hoa Kỳ đã xác định được một bộ gen chung cho phép các cây chịu hạn khác nhau sống sót trong điều kiện bán khô hạn. Phát hiện này có thể đóng một vai trò quan trọng trong công nghệ sinh học và tạo ra những cây trồng năng lượng có khả năng chịu được sự thiếu hụt nước.

Các nhà khoa học đang nghiên cứu một loạt các cây chịu hạn để mở ra những bí ẩn của sự trao đổi chất axit crassulacean hoặc quang hợp CAM. Nhóm nghiên cứu đã sắp xếp bộ gen của *Kalanchoë fedtschenkoi*, một mô hình mới về nghiên cứu bộ gen CAM vì bộ gen tương đối nhỏ và tính khả thi của nó đối với sự biến đổi gen. Nhóm nghiên cứu đã điều tra và so sánh các bộ gen của *K. fedtschenkoi*, *Phalaenopsis equestris* (phong lan) và *Ananas comosus* (dứa) bằng siêu máy tính Titan của ORNL.

Họ đã xác định 60 gen thể hiện sự tiến hóa hội tụ ở các loài CAM, bao gồm thay đổi biểu hiện gen ban ngày và ban đêm trong 54 gen, cũng như trình tự chuỗi protein trong sáu gen. Nhóm nghiên cứu phát hiện ra một biến thể mới của phosphoenolpyruvate carboxylase, hay PEP, một enzym quan trọng "người lao động" chịu trách nhiệm cho việc gắn kết carbon dioxide vào axit malic vào ban đêm, sau đó chuyển đổi thành carbon dioxide để quang hợp vào ban ngày.

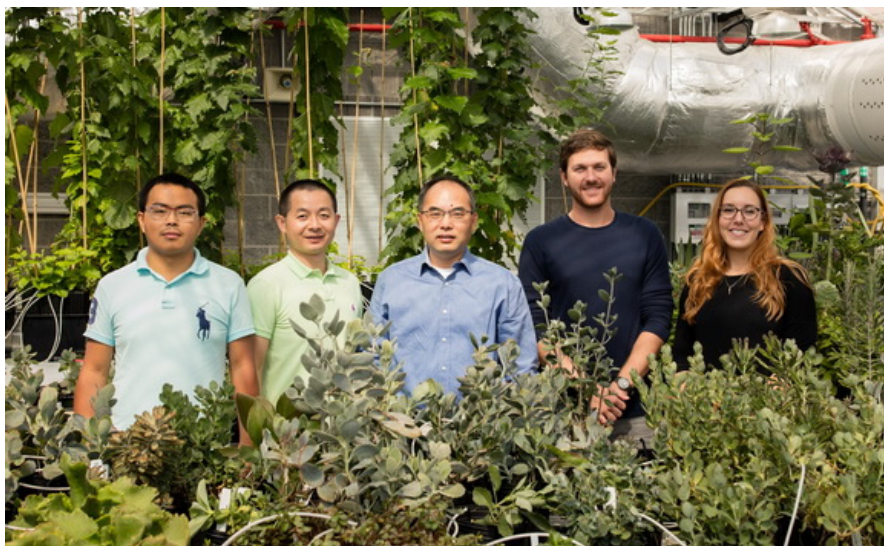


Photo source: Jason Richards/Oak Ridge National Laboratory, U.S. Dept. of Energy

Tham khảo thêm thông tin trên ORNL News.

CHÂU Á – THÁI BÌNH DƯƠNG

CÁC NHÀ NGHIÊN CỨU PHÁT HIỆN GEN QUY ĐỊNH VIỆC RA HOA CŨNG QUY ĐỊNH SỰ PHÁT TRIỂN RỄ CỦA LÚA MÌ VÀ LÚA MẠCH

Một nhóm nghiên cứu từ Đại học Queensland đã phát hiện ra rằng một gen chủ chốt kiểm soát thời gian ra hoa trong cây lúa mì và lúa mạch cũng quy định sự phát triển của rễ cây.

Gen VRN1, được biết là gen điều hòa sự ra hoa của cây lúa mì và lúa mạch, cũng đóng vai trò quan trọng trong khả năng phản ứng của cây trồng đối với trọng lực, do đó quy định sự phát triển của rễ và xác định hình dạng tổng thể của hệ thống rễ.

"Một biến thể đặc biệt của VRN1 ở lúa mạch, được biết đến với tên allele Morex, đồng thời gây ra sự ra hoa sớm và duy trì hệ thống rễ 'nhanh, rộng và sâu'", Chủ nhiệm dự án TS. Lee Hickey thuộc Hiệp hội Cải tiến Nông nghiệp và Lương thực Queensland (QAAFI) nói. Ông cũng nói rằng khám phá này là một bước đột phá lớn trong việc tìm hiểu sự phát triển của rễ và có thể tăng cường an ninh lương thực bằng cách cho phép các nhà nghiên cứu nhân giống cây trồng thích nghi tốt hơn với nhiều môi trường khác nhau.

Tham khảo thêm thông tin trên UQ News.

USDA FAS CÔNG BỐ BẢN BÁO CÁO HÀNG NĂM VỀ CÔNG NGHỆ SINH HỌC NÔNG NGHIỆP NĂM 2017 CHO NHẬT BẢN

Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA FAS) đã công bố Báo cáo hàng năm về Công nghệ sinh học Nông nghiệp năm 2017 cho Nhật Bản. Báo cáo nói rằng Nhật Bản vẫn là một trong những nước nhập khẩu thực phẩm và thức ăn chăn nuôi lớn nhất thế giới được sản xuất sử dụng các công nghệ sinh học hiện đại. Hoa Kỳ là nhà cung cấp ngô chính, chiếm 70% lượng ngô nhập khẩu của Nhật Bản vào năm 2016.

Báo cáo cũng nói rằng quy định của cây trồng biến đổi gen (GE) ở Nhật Bản dựa trên khoa học và minh bạch, các sự kiện mới được xem xét và chấp thuận trong khoảng thời

gian dự kiến mà hầu hết là phù hợp với mong đợi của ngành công nghiệp để phát hành thị trường. Tính đến ngày 16 tháng 10 năm 2017, 313 sự kiện đã được phê duyệt để sử dụng cho thực phẩm. Tuy nhiên, số lượng các sự kiện đã được thông qua trong ba năm qua đã giảm do cải tiến trong quá trình xét duyệt của Nhật Bản được thực hiện bởi MHLW vào năm 2015.

Cho đến nay, đã có 176 sự kiện cho 9 vụ đã được phê duyệt để đưa ra môi trường, trong đó có 133 sự kiện bao gồm việc phê duyệt trồng trọt thương mại. Tuy nhiên, không có canh tác thương mại cây lương thực GE ở Nhật Bản – Hoa hồng biến đổi gen được phát hành bởi Suntory trong năm 2009 vẫn là cây trồng biến đổi gen duy nhất được trồng thương mại ở nước này.

Đọc thêm chi tiết trong báo cáo GAIN.

Nghiên cứu

MIR172C VÀ NNC1 ĐIỀU KHIỂN SỰ PHÁT TRIỂN RỄ CÂY ĐẬU TƯƠNG KHI PHẢN ỨNG VỚI STRESS MẶN

Rễ cây trồng cực kỳ nhạy cảm với mặn. Tuy nhiên, cơ chế phân tử của chúng về điều tiết của gen theo kiểu nào vẫn chưa được biết rõ ràng. Những nghiên cứu trước đây đã ghi nhận gen miR172c và NNC1 có vai trò quan trọng trong sự cộng sinh của cây đậu tương với vi khuẩn cố định đạm. Vì promoter của gen miR172c có rất nhiều nguyên tố liên quan đến các loại stress, miR172c có thể đóng một vai trò đối với stress phi sinh học. Zulfiqar Ali Sahito và Lixiang Wang thuộc Đại Học Nông Nghiệp Huazhong, Trung Quốc đã nghiên cứu miR172c nhằm xác định cơ chế linh hoạt phát triển rễ (root developmental flexibility).

Họ thấy rằng miR172c bị kích hoạt mạnh khi có stress mặn xảy ra trong cây đậu tương (Glycine max). Sự thể hiện mạnh mẽ của gen miR172c đã làm tăng phản ứng nhạy cảm rễ đậu tương với stress mặn. Trái lại khi làm “knockdown” hoạt động của gen miR172c cho kết quả mức độ nhạy cảm này giảm đi đối với stress mặn.

Bên cạnh đó, gen đích của miR172c, là NNC1 (Nodule Number Control 1), điều tiết theo kiểu DOWN trong điều kiện bị stress mặn. Rễ cây đậu tương chuyển gen hoặc biểu hiện mạnh mẽ, hoặc bị “knocked-down” thể hiện gen NNC1. Chúng thể hiện sự biến đổi độ nhạy cảm của rễ đối với stress mặn.

Kết quả nghiên cứu này chứng minh rằng “module” miR172c-NNC1 giúp rễ cây đậu tương chống chịu stress mặn tốt hơn.

Tham khảo đầy đủ về nghiên cứu trên *BMC Plant Biology*.

Bản tin Cây trồng công nghệ sinh học ngày 13 tháng 12 năm 2017

TÁC ĐỘNG TOÀN CẦU CỦA VIỆC KHÔNG TRỒNG CÂY TRỒNG KHÁNG THUỐC DIỆT CỎ DO LỆNH CẤM GLYPHOSATE

Điều gì sẽ xảy ra nếu cây trồng kháng thuốc diệt cỏ không còn tồn tại vì glyphosate bị cấm? Điều này được đặt câu hỏi bởi PG Graham Brookes, và Farzad Taheripour của Đại học Purdue và Wallace Tyner trong bài nghiên cứu của họ được xuất bản trong Tạp chí Cây trồng biến đổi gen và Thực phẩm.

Theo báo cáo, những tác động ban đầu bao gồm sự mất thu nhập từ nông nghiệp toàn cầu là 6,76 tỷ đô la, và giảm sản lượng đậu tương, ngô và cải dầu, khoảng 18,6 triệu tấn, 3,1 triệu tấn và 1,444 triệu tấn. Môi trường cũng sẽ bị ảnh hưởng trực tiếp do sự gia tăng sử dụng các chất diệt cỏ khác với 8,2 triệu kg hoạt chất, và tỉ lệ tác động môi trường giảm xuống 12,4%. Hơn nữa, sẽ có sự gia tăng lượng khí thải carbon do sử dụng nhiên liệu và làm giảm lượng carbon trong đất bị cò lậ, tương đương thêm vào 11,77 triệu xe ô tô trên đường.



Các tác động khác đối với phúc lợi toàn cầu cũng được dự đoán nhờ sử dụng mô hình GTEL-BIO của CGE (General Equilibrium CGE) và nhận thấy rằng hầu hết các tác động đều là tiêu cực. Giá toàn cầu của tất cả các loại ngũ cốc, hạt có dầu và đường sẽ tăng. Diện tích sử dụng đất cho cây trồng cũng dự kiến sẽ tăng lên 762.000 ha, điều này có thể dẫn đến nạn phá rừng và tăng lượng khí thải CO₂.

Tham khảo bài báo mở trên *GM Crops and Food*.

Nghiên cứu

GEN THPP1 TRONG CÂY LÚA CHUYỂN GEN TĂNG CƯỜNG TÍNH CHỐNG CHỊU STRESS KIỀM (ALKALI)

Enzyme "pyrophosphorylase" vô cơ vô cùng cần thiết trong sự phân giải nước của pyrophosphate đối với phosphate vô cơ trong suốt quá trình tăng trưởng của cây. Các nhà khoa học Trung Quốc, đứng đầu là Rui He thuộc ĐH Nông Nghiệp Thẩm Dương và Viện Hàn Lâm Khoa Học Nông Nghiệp Trung Quốc, đã nghiên cứu cây lúa chuyển gen siêu biểu hiện gen mã hóa pyrophosphatase hòa tan có tính chất vô cơ, gen ThPP1, từ cây cải muối (salt cress) – tên khoa học là *Thellungiella halophila*, đáp ứng với stress kiềm (alkaline stress; viết tắt là AS).

Phân tích cho thấy các dòng lúa chuyển gen tăng cường tính chống chịu với AS khi so sánh với cây lúa nguyên thủy. Tổng cộng có 379 gen thể hiện hết sức khác nhau được tìm thấy có tính chất điều tiết theo kiểu UP trên lá cây lúa chuyển gen. Phân tích sâu hơn cho thấy tính kháng mạnh mẽ này của cây lúa chuyển gen đối với AS dường như kết hợp với sự điều tiết kiểu UP của những gen điều khiển hoạt động điều hòa áp suất thẩm thấu.

Gen ThPP1 có vai trò quan trọng trong điều tiết khi cây lúa chống chịu lại AS, và đây là một gen ứng cử viên trong cải tiến giống lúa cũng như giống cây trồng khác, chống chịu lại kiềm.

Tham khảo thêm nghiên cứu trên *Plant Cell Reports*.

Công nghệ chọn tạo mới

CÁC NHÀ KHOA HỌC ỨNG DỤNG CHỈNH SỬA HỆ GEN CÂY CHUỐI BẰNG CRISPR-CAS9

CRISPR-Cas9 được ghi nhận khá chính xác trong cải biên hệ gen của nhiều loài cây trồng. Tuy nhiên, điều này chưa được ghi nhận trên cây chuối. Muốn chứng minh điều ấy, các nhà khoa học thuộc Viện Nghiên cứu Công nghệ sinh học Thực phẩm Nông nghiệp Quốc gia, Ấn Độ, đã tiến hành nghiên cứu nhằm mục đích tạo ra được đột biến có chủ đích thành công đối với gen *phytoene desaturase* (*RAS-PDS*) trong giống chuối Rasthali, bằng hệ thống CRISPR-Cas9.

Hai gen *PDS*, đó là *RAS-PDS1* và *RAS-PDS2*, được phân lập từ giống chuối Rasthali được mang đi phân tích. Người ta xác định rằng cả hai *PDS* đều có xu hướng rất bảo thủ đối với hoạt động của enzyme. Một phân tử "single guide RNA" (**sgRNA**) được thiết kế để đánh dấu đích đến vùng rất bảo thủ ấy của hai gen *RAS-PDS*; rồi tiến hành chuyển nạp với *Cas9* trong môi trường treo có mô phôi (embryogenic cell suspension: môi trường ECS).

Kiểu hình cây hoàn toàn bạch tạng và cây biến dạng được quan sát trong cây con tái sinh. Trình tự DNA của 13 cây được giải để xác định các "indels" với tần suất đột biến 59% của *RAS-PDS*. Hàm lượng diệp lục và hàm lượng carotenoid tổng số suy giảm được tìm thấy trong dòng chuối đột biến, nói lên sự đột phá chức năng của cả hai gen *RAS-PDS*.

Kết quả chứng minh kỹ thuật chỉnh sửa gen thông qua hệ thống CRISPR-Cas9 có thể áp dụng để cải biên thành công trên genome cây chuối.

Tham khảo nghiên cứu trên *Functional & Integrative Genomics*.

Bản tin Cây trồng Công nghệ sinh học ngày 20 tháng 12 năm 2017

Tin tức

CHÂU MỸ

CÁC THỬ NGHIỆM TRÊN QUY MÔ LỚN TIẾT LỘ BÍ MẬT ĐỂ THÍCH ỨNG VỚI CÁC GIỐNG NGÔ LAI HIỆN ĐẠI

Liệu thế kỷ cuối cùng của việc lai tạo để tăng sản lượng đã thay đổi khả năng của cây ngô để thích ứng với những tình huống hay stress mới? Đại học Wisconsin, Giáo sư Nông học Natalia de Leon cùng với sinh viên Joe Gage và các đồng nghiệp, hy vọng sẽ trả lời câu hỏi này.

Kết quả nghiên cứu của họ cho thấy bằng cách nhân giống năng suất cao, các nhà nhân giống ngô đã hạn chế khả năng lai của giống ngô Bắc Mỹ trong tương lai, do đó tạo ra một thế giới nhỏ hơn các giống lai có thể thích ứng để ứng phó với các stress như hạn hán hoặc sâu bệnh.

Nhóm nghiên cứu đã thu thập dữ liệu từ thử nghiệm trên diện rộng Genomes to Fields (G2F) bao gồm hơn 850 giống ngô lai độc đáo tại 21 địa điểm trên khắp Bắc Mỹ. Họ đã đo được các đặc điểm như sản lượng và chiều cao cây trồng trong khi ghi lại các điều kiện thời tiết và phát hiện ra rằng các bộ phận của bộ gen ngô đã được chọn lọc ở mức độ cao đã giảm khả năng phản ứng với các môi trường biến đổi hơn các vùng di truyền không được các nhà lai tạo trực tiếp thực hiện. Điều này cho thấy rằng người chọn giống cần phải phát triển giống lai mới thích nghi với các vị trí mới hoặc thay đổi trong cùng một khu vực.

Tham khảo thêm thông tin trên Iowa Corn Growers Association News.

CHÂU Á – THÁI BÌNH DƯƠNG

CÁC NHÀ KHOA HỌC CỦA CSIRO ĐÃ PHÁT TRIỂN LOẠI LÚA MÌ MỚI CÓ LƯỢNG CHẤT XƠ GẤP 10 LẦN

Một nhóm các nhà nghiên cứu đã thành công trong việc phát triển một loại lúa mì mới chứa 10 lần lượng chất xơ so với lúa mì thông thường, giúp cải thiện sức khoẻ ruột và chống lại ung thư ruột và bệnh tiểu đường tuýp 2. Nhóm nghiên cứu bao gồm các chuyên gia từ Tổ chức Nghiên cứu Công nghiệp và Khoa học Khối thịnh vượng chung (CSIRO), Limagrain Céréales Ingrédients và Tổng công ty Nghiên cứu và Phát triển Ngũ cốc.



Các nhà nghiên cứu xác định hai enzym đặc biệt, khi giảm trong lúa mì, sẽ tăng hàm lượng amylose. Tiến sĩ Ahmed Regina của CSIRO cho biết: "Từ đó, chúng tôi đã sử dụng cách tiếp cận giống thông thường, chứ không phải kỹ thuật biến đổi gen, và tăng được hàm lượng amylose trong hạt lúa mì từ khoảng 20 đến 30% lên mức chưa từng có, 85%". "Điều này đã đủ để làm tăng mức độ kháng tinh bột lên hơn 20% tổng lượng tinh bột trong ngũ cốc so với ít hơn một phần trăm trong lúa mì thông thường." Cho đến nay, một số ít nông dân ở Idaho, Oregon, và Washington đã thu hoạch lúa mì có hàm lượng xơ cao lần đầu tiên.

Tham khảo thêm trên CSIRO.

Nghiên cứu

CHU TRÌNH TRUYỀN TÍN HIỆU MỚI GIÚP CÂY LÚA CHỐNG CHỊU LẠNH GIÁ

GS. Chong Kang và nhóm nghiên cứu của ông từ Viện Hàn lâm Khoa học Trung Quốc (CAAS) đã báo cáo về một cơ chế mới về tính chống chịu lạnh giá của cây lúa (chilling tolerance). Bài viết này được in trên tạp chí *Developmental Cell*.

Năm 2009, nhóm nghiên cứu này đã cho siêu biểu hiện gen *OrbHLH2*, có tính trạng chống chịu với stress điều tiết áp suất thẩm thấu từ cây *Arabidopsis*. Họ đã phát hiện rằng protein bị kích hoạt khi có lạnh xảy ra là kinase *OsMAPK3* nó sẽ thực hiện tiến trình phosphoryl hóa yếu tố phiên mã *OsbHLH002/OsICE1* trực tiếp làm tăng cường hoạt động chuyển thông tin vào hệ gen. Hơn nữa, *OsMAPK3* đã làm yếu đi sự tương tác giữa *OsbHLH002* và E3 ubiquitin ligase *OsHOS1*, điều này dẫn đến sự suy giảm "ubiquitination" (protein chuyển thành các amino acid) và làm suy thoái *OsbHLH002*.

Hàm lượng protein tăng và sự truyền thông tin cũng tăng đối với *OsbHLH002* là bật mở gen *OsTPP1* (mã hóa trehalose-6-phosphatase) để thủy phân trehalose-6-phosphate, làm tăng hàm lượng trehalose và cải tiến tính chống chịu lạnh giá của cây lúa.

Tham khảo thêm thông tin trên *Developmental Cell*.

CÁC NHÀ KHOA HỌC SỬ DỤNG CRISPR ĐỂ CẢI BIÊN PROMOTERS VÀ NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG

Daniel Rodríguez-Leal và Zachary Lippman thuộc tổ chức Cold Spring Harbor Laboratory đã sử dụng công nghệ chỉnh sửa hệ gen "CRISPR" để cải biến trình tự trong phân tử promoter của những gen điều khiển năng suất cà chua. Nghiên cứu giúp người ta xây dựng nên một catalog giúp chọn tính trạng nông học tốt nhất và điều chỉnh chúng trong mùa vụ kế tiếp.

Thông qua sự cải biên tối thiểu ấy trong những promoters, các nhà nghiên cứu đã nhanh chóng tạo ra các phiên bản trong điều khiển sản lượng cà chua trong tương lai, bao gồm kiến trúc của cây, kích thước và dạng hình quả cà chua. Thông qua sử dụng kỹ thuật CRISPR để cải tiến những promoters như vậy, thay vì cải biên gen, người ta có thể điều khiển kết quả về năng suất quả cà chua.



Tham khảo thêm trên [The Pew Charitable Trusts](#)