

Bản tin cây trồng công nghệ sinh học ngày 19/08/2015 đến ngày 26/08/2015

Các tin trong số này

- 1. Tin thế giới**
- 2. Bộ Nông nghiệp Mỹ công bố báo cáo về CNSH trong nông nghiệp của một số nước**
- 3. Châu Mỹ**
- 4. Nghiên cứu chi tiết sự hình thành cà chua**
- 5. Châu Á -Thái Bình Dương**
- 6. Các nước SAARC đồng ý trao đổi kỹ thuật nông nghiệp và tế bào mầm vì mục tiêu an ninh lương thực**
- 7. Thượng nghị sỹ Úc biểu thị sự ủng hộ đối với cây trồng GM**
- 8. OGTR cấp giấy phép khảo nghiệm cây mía GM cho Đại học Queensland**
- 9. Châu Âu**
- 10. Các nhà khoa học phản đối lệnh cấm cây trồng GM của Scotland**
- 11. TGAC hợp tác phát để triển giống lúa tốt hơn ở Việt nam**
- 12. Nghiên cứu sự kết hợp của hai học môn cơ bản cho tăng trưởng của thực vật**
- 13. Nghiên cứu**
- 14. Gen HvBADH1 cải thiện tính chống chịu mặn cây rau diếp xoăn-chicory**
- 15. Xác định các gen biểu hiện riêng biệt trong hạt của hai giống đậu tương khác nhau**
- 16. Sự biểu hiện cao của LcFIN1 từ sheepgrass tăng cường tính chịu lạnh ở thực vật chuyển gen**
- 17. Ngoài lĩnh vực cây trồng CNSH**
- 18. Các nhà khoa học giải trình tự bộ gen của bạch tuộc**
- 19. Phát triển nấm men biến đổi gen để sản xuất opioid nhanh hơn**
- 20. Vi khuẩn biến đổi gen được sử dụng làm chỉ thị đo lường ô nhiễm nước**
- 21. Điểm sách**
- 22. THE LIFE OF A SEED - JAKE, A GMO SEED**

Tin thế giới

Bộ Nông nghiệp Mỹ công bố báo cáo về CNSH trong nông nghiệp của một số nước

Cục Nông nghiệp nước ngoài (FAS) của Bộ Nông nghiệp Mỹ (USDA) vừa công bố báo cáo của Mạng Thông tin nông nghiệp toàn cầu (GAIN) về tình hình phát triển công nghệ sinh học nông nghiệp ở một số nước. Sau đây là một số điểm nổi bật của báo cáo:

Diện tích canh tác cây trồng GM của Canada được ước tính ở mức 10,1 triệu ha năm 2015, với các loại cây trồng chính gồm canola, ngô, đậu tương và một phần diện tích nhỏ trồng củ cải đường mới được bổ sung gần đây.

Tại Mexico, giống GE được trồng với khoảng 95 phần trăm diện tích dành riêng cho cây bông. Liên đoàn các Hiệp hội Bông Mexico (CMCA) cho biết việc sử dụng thuốc trừ sâu đã giảm một nửa kể từ khi trồng giống GE, đồng thời sản lượng đã tăng lên đáng kể.

Nam Phi tiếp tục là nước canh tác các loại cây trồng GE lớn nhất ở châu Phi, và cũng là nước đứng thứ 9 về cây trồng GE trên toàn cầu. Ba sự kiện GE đã được phê duyệt cho đưa vào sản xuất trong năm 2014, và 25 khảo nghiệm và thử nghiệm đã được phê chuẩn trong năm đó, bao gồm các giống ngô chịu hạn.

Honduras cho phép sản xuất ở cấp độ thương mại và khảo nghiệm các loại cây trồng GM. Các sự kiện về tính trạng tổng hợp hiện đang trong giai đoạn bán thương mại hóa và thương mại hóa.

Việt Nam đã phê duyệt ba giống giống ngô GM cho trồng đại trà vào năm 2015, trở thành quốc gia thứ 29 thương mại hóa cây trồng CNSH trên thế giới.

Xem thêm tại báo cáo của FAS về các nước: Bosnia và Herzegovina, Canada, Caribbean Basin, Costa Rica, Cộng hòa Dominica, El Salvador, Ethiopia, EU, Guatemala, Honduras, Israel, Nhật Bản, Hàn Quốc, Mexico, Mozambique, New Zealand, Nicaragua, Panama, Peru, Ba Lan, Romania, Saudi Arabia, Nam Phi, Đài Loan, Tunisia, Vương quốc Anh, Venezuela, và Việt Nam.

Châu Mỹ

Nghiên cứu chi tiết sự hình thành cà chua

Một nghiên cứu mới tại Viện nghiên cứu thực vật Boyce Thompson cho thấy cách hoa của cà chua hoang chuyển thành quả. Đây là một quá trình phức tạp và các nhà khoa học sử dụng kỹ thuật bóc tách bằng tia laser và kỹ thuật xác giải trình tự tiên tiến để theo dõi những gen có chức năng đóng và mở ở từng mô tế bào trong suốt quá trình chuyển đổi.

Một số nghiên cứu trước đã mang lại thông tin về những gen đang hoạt động trong quá trình hình thành quả, nhưng các thí nghiệm này sử dụng toàn bộ trái cây, hoặc dựa vào sự phân tích đơn

giản để hiển thị những thay đổi xảy ra trong các mô khác nhau. Trong nghiên cứu do Tiến sĩ Carmen Catala, các nhà khoa học xem xét sự biểu hiện gen trong nhau thai, vách ngăn, vỏ quả, noãn, và các thành phần khác nhau tạo nên chính hạt đó, ngay sau khi thụ tinh và bốn ngày sau đó, khi quả được hình thành. Họ tách ARN truyền tin từ các mô trái cây và giải trình tự nó. Sau đó họ có thể tìm ra những gen nào đang hoạt động hoặc không hoạt động tại các thời điểm khác nhau trong quá trình phát triển quả.

Các nhà khoa học phát hiện ra một gene trước đây chưa biết có chức năng mã hóa một protein gọi là OVULE SECRETED PROTEIN, hay là OSP. Vai trò của của gen này trong quá trình phát triển của hạt và quả vẫn chưa biết rõ, nhưng nó biểu hiện với mức độ cao bên trong noãn.

Xem thêm tại website của Boyce Thompson Institute for Plant Research.

Châu Á -Thái Bình Dương

Các nước SAARC đồng ý trao đổi kỹ thuật nông nghiệp và tế bào mầm vì mục tiêu an ninh lương thực

Ban điều hành của Hiệp hội hợp tác khu vực Nam Á (SAARC) đã họp tại Islamabad, Pakistan vào ngày 12 tháng 8 năm 2015 với chủ đề trao đổi công nghệ mới, kết quả nghiên cứu, và tế bào mầm vì mục tiêu đảm bảo an ninh lương thực trong khu vực.

Cuộc họp được tổ chức tại trụ sở của Hội đồng Nghiên cứu Nông nghiệp Pakistan (PARC) dưới sự chủ trì của Chủ tịch PARC, TS Iftikhar Ahmed, và Vụ trưởng Thông tin, Bộ Nông nghiệp, thủy lợi và chăn nuôi, Afghanistan, Gh Rabani Haqiqatpal. Haqiqatpal nhận xét "Chúng ta cần các chương trình chung, và là thành viên của SAARC chúng ta nên sử dụng công nghệ và kết quả nghiên cứu của nhau về các hệ sinh thái khác để giúp phát triển một khu vực an toàn về lương thực".

Ban điều SAARC ca ngợi Pakistan trong việc phát triển Trung tâm nghiên cứu nông nghiệp quốc gia (NARC), vì không chỉ góp phần vào sự phát triển nông nghiệp của Pakistan mà còn có thể có vai trò quan trọng cho phát triển nông nghiệp trong khu vực. Tham dự hội nghị còn có các đại biểu đến từ Bangladesh, Bhutan, Maldives.

Xem thêm tại trang web của PARC, hoặc Pakistan Biotechnology Information

Thượng nghị sỹ Úc biểu thị sự ủng hộ đối với cây trồng GM

Các thượng nghị sỹ liên bang Úc bày tỏ sự ủng hộ đối với kiến nghị tuyên bố rằng GM là một công nghệ canh tác thân thiện môi trường được hỗ trợ bởi sự chặt chẽ về mặt khoa học. Bản kiến nghị này được thông qua vào ngày 10 tháng 8 năm 2015, tại hội nghị thường niên của Quỹ Crawford, với chủ đề tập trung vào việc nâng cao bền vững và cải thiện an ninh lương thực. Trong hội nghị, công nghệ sinh học nông nghiệp đã được nhấn mạnh như là một trong những công cụ có thể được sử dụng để đạt được an ninh lương thực.

Bản kiến nghị được đưa ra bởi các thượng nghị sĩ có ảnh hưởng như David Leyonhjelm, Bob Day, và Dio Wang. Thượng nghị sĩ Leyonhjelm nhấn mạnh rằng cây trồng GM đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp lương thực cho dân số toàn cầu đang tăng lên bằng cách sản xuất các loại thực phẩm có giá trị dinh dưỡng được cải thiện; đặc biệt là ở châu Á. Ông nói "Chúng ta sẽ không thể để nuôi sống thế giới và cho phép tất cả mọi người ở các nước nghèo có được điều kiện sống mà chúng ta được hưởng nếu chúng ta không phát triển và áp dụng công nghệ mới như các loại cây trồng GM ... Tôi nghĩ rằng việc chống lại cây trồng GM cũng đồng nghĩa với việc nói cho những người nghèo ở các nước đang phát triển rằng "bạn không thể có cuộc sống giống như của chúng tôi".

Xem thêm tại Genetic Literacy Project

OGTR cấp giấy phép khảo nghiệm cây mía GM cho Đại học Queensland

Văn phòng quản lý của công nghệ gen (OGTR) của Australia đã cấp giấy phép cho trường Đại học Queensland (UQ) được tiến hành khảo nghiệm giống mía GM có hàm lượng đường cao. OGTR cho phép khảo nghiệm sẽ diễn ra từ tháng 8 năm 2015 đến tháng 5 năm 2020 tại Burdekin, Queensland. Diện tích tối đa cho khảo nghiệm là 5 ha với 200m² bổ sung cho các cơ sở nuôi cấy và 1.000m² cho việc lưu giữ và xử lý nguyên liệu thực vật.

Đợt khảo nghiệm sẽ được tiến hành để đánh giá hiệu quả trên đồng ruộng của giống mía GM và để xác định các dòng mía GM có hàm lượng đường nâng cao. Lãnh đạo dự án của nghiên cứu là Tiến sĩ Luguang

Xem thêm tại OGTR.

Châu Âu

Các nhà khoa học phản đối lệnh cấm cây trồng GM của Scotland

Hai mươi tám tổ chức khoa học bày tỏ sự quan ngại của họ về lệnh cấm các loại cây trồng biến đổi gen gần đây ở Scotland và gửi thư cho Richard Lochhead, bộ trưởng trong nội các Scotland phụ trách lĩnh vực nông thôn, lương thực và môi trường.

Ngày 9 tháng 8 năm 2015, Lochhead thông báo rằng ông sẽ không cho phép trồng ngô kháng sâu bệnh, vốn là loại cây trồng GM duy nhất được chấp thuận cho canh tác tại EU. Ông cũng nói rằng ông cũng sẽ không cho phép sử dụng 6 loại cây trồng GM khác đang được đánh giá bởi Cơ quan An toàn thực phẩm châu Âu (EFSA). Trong tuyên bố của mình, ông nói lý do cấm là để "bảo vệ và nâng cao hơn nữa môi trường xanh và sạch của chúng ta."

Bức thư của các tổ chức khoa học nói rằng "các tính trạng hiện đang được xem xét có thể mang lại lợi ích cho nông dân, người tiêu dùng và môi trường của Scotland trong đó có giống khoai tây có thể giúp giảm sử dụng thuốc trừ nấm và hạt có dầu omega-3 làm giàu mà có thể đem lại một nguồn thức ăn bền vững hơn cho sản xuất cá hồi. "

Các tổ chức khoa học nói trên, trong đó có Hiệp hội Hoàng gia Edinburgh và Hội các nhà nhân giống cây trồng Anh, đã yêu cầu một cuộc họp với Lochhead để thảo luận về những bằng chứng khoa học của cây trồng GM. Trong một tuyên bố được đưa ra, Lochhead đồng ý gặp gỡ với các nhà khoa học và đảm bảo với họ rằng lệnh cấm sẽ không ảnh hưởng đến tình hình nghiên cứu hiện nay ở Scotland.

Xem thêm tại Science.

TGAC hợp tác phát để triển giống lúa tốt hơn ở Việt nam

Trung tâm phân tích hệ gen (TCAG) ở Vương quốc Anh và Viện Di truyền Nông nghiệp (AGI) của Việt Nam hợp tác để xác định sự đa dạng di truyền của các giống lúa truyền thống của Việt Nam và phát triển các marker di truyền liên quan đến khả năng kháng bệnh và khả năng chịu mặn.

Ba mươi sáu (36) giống lúa địa phương đã được phân tích trong giai đoạn đầu của dự án. Mục đích là để tìm ra sự đa dạng di truyền của 600 giống lúa địa phương và phát triển các công cụ phân tử sử dụng trong nhân giống với độ chính xác cao của các giống lúa tốt hơn.

Các nhà nghiên cứu từ TGAC, AGI và các viện tham gia khác sẽ tiến hành chương trình đào tạo gọi là "Train the Trainer" ở Norwich để trang bị cho các nhà nghiên cứu Việt Nam về tin sinh học và phân tích di truyền học. TGAC cũng sẽ phát triển một cơ sở dữ liệu chung có chứa dữ liệu về các bộ gen mới nhất và các chú thích để có thể sử dụng được cho các nhà nghiên cứu Việt Nam.

Xem thêm từ TGAC.

Nghiên cứu sự kết hợp của hai hormone cơ bản cho tăng trưởng của thực vật

Một nhóm nghiên cứu tại Đại học Kỹ thuật Munich (TUM), được hỗ trợ bởi các nhà khoa học từ Helmholtz Zentrum Munich và TU Braunschweig đã phát hiện ra rằng hai phytohormones thúc đẩy tăng trưởng, gibberelin và brassinosteroid, cùng kết hợp để thúc đẩy phát triển của thực vật.

Nhóm nghiên cứu sử dụng thực vật đột biến, đã được phát hiện là sản xuất ra ít gibberellins. Kết quả là, sự nảy mầm của cây bị suy giảm, tăng trưởng bị ức chế, và quá trình ra hoa bị chậm lại. Nếu không có brassinosteroid, cây không thể tạo gibberelin, một cơ chế rất liên quan nhiều đến sự tăng trưởng và phát triển của thực vật. Các nhà khoa học cho rằng các yếu tố phiên mã chịu trách nhiệm cho cơ chế này. Sau khi kích hoạt bởi brassinosteroid, chúng khởi động quá trình sản xuất gibberellin.

Giáo sư Tiến sĩ Brigitte Poppenberger từ TUM, và người đứng đầu nhóm nghiên cứu, cho biết: "Những phát hiện này là một bước quan trọng hướng tới việc cải thiện sự hiểu biết của chúng ta về cách thức steroid thực vật hoạt động –và khai thác tiềm năng của chúng để nhân giống và sản xuất cây trồng"

Xem thêm tại website TUM.

Nghiên cứu

Gen HvBADH1 cải thiện tính chống chịu mặn cây rau diếp xoăn-chicory

Nhiễm mặn là một trong những stress phi sinh học ảnh hưởng đến tăng trưởng và năng suất cây trồng. Nghiên cứu cho thấy sự thể hiện mạnh mẽ của gen mã hóa betaine aldehyde dehydrogenase (BADH) có thể giúp cây tăng cường tính chống chịu mặn. Vì thế, các nhà nghiên cứu của Life Sciences School of Northwest University, Trung Quốc đã thực hiện một nghiên cứu sử dụng một gen BADH, HvBADH1, để đánh giá hiệu quả của nó trong việc tăng cường tính chống chịu mặn trên cây hoa rau diếp xoăn (*Cichorium intybus*).

Công trình nghiên cứu được thực hiện bằng cách chuyển gen HvBADH1 vào cây chicory. Các tính trạng chống chịu stress đã được đánh giá bằng cách so sánh các chỉ thị sinh lý học của tính kháng stress ở cây chuyển gen và cây nguyên thủy của nó.

Kết quả cho thấy cây chicory chuyển gen có ưu điểm hơn cây nguyên thủy trong điều kiện có stress mặn. Điều đó chỉ ra rằng sự thể hiện mạnh của HvBADH1 có khả năng cải tiến được tính chống chịu stress mặn của cây chicory.

Xem thêm tại South African Journal of Biotechnology.

Xác định các gen biểu hiện riêng biệt trong hạt của hai giống đậu tương khác nhau

Một nhóm các nhà nghiên cứu thuộc Đại học Minnesota đã thực hiện một nghiên cứu để phân lập những gen có biểu hiện khác nhau trong các hạt đậu tương đang phát triển của hai giống khác nhau, Minsoy và Archer. Hai giống đậu tương này được phân biệt thông qua khối lượng hạt, năng suất, hàm lượng protein và hàm lượng dầu. Vì thế, những gen liên quan đến thành phần của hạt và năng suất sẽ giúp hiểu được lý do đằng sau những khác biệt tính trạng của hạt.

Các nhà nghiên cứu đã sử dụng Affymetrix Soybean GeneChips® để xác định các gen biểu hiện chuyên biệt giữa hai giống Minsoy and Archer. Kết quả cho thấy có khoảng 700 bộ chỉ thị probe, tương ứng với 700 gen được tìm thấy biểu hiện khác biệt đáng kể trong cả hai giống đậu tương ở từng giai đoạn phát triển khác nhau của hạt. Những bộ chỉ thị probe này bao gồm cả tính trạng tăng trưởng, sự truyền tín hiệu, phiên mã, phản ứng với stress, cơ chế tự vệ và chuyển hóa protein, lipid. Những bộ chỉ thị probe khác được tìm thấy có liên quan đến sự phát triển hạt một cách tổng quát.

Việc xác định những gen này sẽ giúp cho nghiên cứu sự phát triển của hạt và cung cấp các bằng chứng về hiểu biết cơ chế di truyền, điều khiển năng suất hạt, kích thước hạt, thành phần của hạt.

Xem tại tạp chí Genomics Data.

Sự biểu hiện cao của LcFIN1 từ sheepgrass tăng cường tính chịu lạnh ở thực vật chuyển gen

Cỏ Sheepgrass (*Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel) là cây thức ăn gia súc chống tốt với chịu nhiệt độ thấp, cho nên nó có thể sống qua mùa đông. Tuy nhiên, cơ chế kháng lạnh này chưa được biết rõ ràng. Qiong Gao và nhóm các nhà nghiên cứu thuộc Viện Hàn lâm khoa học Trung Quốc, đã báo cáo về một yếu tố phiên mã mới LcFIN1 (*L. chinensis* freezing-induced 1) của cỏ sheepgrass.

LcFIN1 không có sự tương đồng với những gen được biết khác và được kích thích một mạnh mẽ và nhanh chóng LcFIN1 bởi stress lạnh, qua đó cho thấy sự tham gia của gen này trong phản ứng đầu tiên với stress lạnh. Hơn nữa, sự biểu hiện lệch của LcFIN1 làm gia tăng đáng kể tính chống chịu lạnh trong cây transgenic, thể hiện qua tỷ lệ sống cao hơn và những chỉ số chịu lạnh khác khi thử nghiệm trong điều kiện lạnh giá.

Phân tích transcriptome cho thấy có nhiều gen liên quan đến stress thể hiện rất khác nhau trong cây biểu hiện gen LcFIN1, qua đó cho thấy LcFIN1 có thể làm tăng cường tính chống chịu stress phi sinh học thích nghi của cây đối với trong điều kiện lạnh giá và là gen có tiềm năng để cải thiện tính chống chịu lạnh của cây trồng. .

Xem thêm tại Plant Biotechnology Journal.

Ngoài lĩnh vực cây trồng CNSH

Các nhà khoa học giải trình tự bộ gen của bạch tuộc

Một nhóm các nhà khoa học quốc tế giải trình tự và chú thích bộ gen con bạch tuộc common California two-spot octopus (*Octopus bimaculoides*), loài sinh vật “cephalopod” đầu tiên được giải trình tự đầy đủ. Họ khám phá được những khác nhau quan trọng giữa genomes của bạch tuộc và loài động vật không xương sống khác. Hàng trăm gen đặc thù của bạch tuộc đã được xác định, nhiều gen thể hiện cao trong các cấu trúc như não bộ, da và giác tu.

Nhóm nghiên cứu ước tính bộ genome của *O. bimaculoides* có khoảng 2,7 triệu cặp base, với nhiều đoạn phân tử dài thuộc chuỗi trình tự lặp lại. Họ xác định có hơn 33.000 gen mã hóa protein, và xếp hạng genome bạch tuộc nhỏ hơn một ít so với genome của người, nhưng có nhiều gen hơn.

Nhóm cho rằng sự phát triển gen đáng kể nhất trong bạch tuộc là ở protocadherins, một họ gen điều chỉnh sự phát triển nơ ron và những tương tác ngăn giữ những nơ ron. Bộ genome của bạch tuộc có 168 gen protocadherin, gấp 10 lần so với các loài động vật không xương sống khác, và gấp đôi động vật có vú. Họ còn ghi nhận bộ genome con bạch tuộc có rất nhiều transposons, hay còn gọi là gen nhảy (jumping genes). Trong khi vai trò của những gen này chưa được biết rõ ràng, nhưng nhóm nghiên cứu đã tìm thấy sự thể hiện transposon tăng lên trong các mô nơ ron thần kinh.

Dự án giải trình tự này được thực hiện bởi các nhóm của Đại học Chicago, Đại học California, Berkeley, và Okinawa Institute of Science and Technology thuộc Tập đoàn Giải trình tự Cephalopod.

Xem thêm tại website của University of California Berkeley và University of Chicago .

Phát triển nấm men biến đổi gen để sản xuất opioid nhanh hơn

Một công trình nghiên cứu được thực hiện bởi các nhà khoa học Stanford do Christina Smolke dẫn đầu đã phát triển một kỹ thuật có thể đẩy nhanh quá trình sản xuất hydrocodone. Hydrocodone và chất hóa học đồng phân của nó như morphine và oxycodone là các opioids. Opioids đã được sử dụng trong thuốc giảm đau và được sản xuất từ thuốc phiện. Tuy nhiên, phải mất nhiều thời gian hơn để sản xuất opioids từ cây anh túc.

Theo công trình này các nhà nghiên cứu đã tạo thành công nấm men biến đổi gen GE có khả năng sản xuất opioids chỉ từ 3-5 ngày. Điều này được thực hiện bằng cách xác định trên 20 gen từ năm sinh vật khác nhau: cây anh túc California, cây anh túc thông thường, cây goldthread, chuột và vi khuẩn. Những gen có liên quan đến sản xuất hydrocodone và được thao tác kỹ thuật gen để đưa vào genome nấm men làm bánh mì.

Phát triển nấm men GE sẽ không những đẩy nhanh quá trình sản xuất opioids mà còn giúp cải thiện lĩnh vực sản xuất dược phẩm.

Xem thêm tại Stanford University.

Vi khuẩn biến đổi gen được sử dụng làm chỉ thị đo lường ô nhiễm nước

Các nhà nghiên cứu thuộc FredSence Technologies in Canada đã phát triển một công cụ đơn giản, rẻ tiền, và hiệu quả để theo dõi chất lượng nước. Công cụ mới này được gọi là FRED, viết tắt từ chữ Field-ready Electrochemical Detector. Thiết bị sử dụng vi khuẩn GE để nhận biết các chất ô nhiễm trong nước và phát ra một tín hiệu điện báo hiệu mức độ ô nhiễm.

Vi khuẩn này được chứa trong cartridges của bộ dụng cụ kiểm tra “tester kit” có thể thực hiện các test ngay tức thì. Nước đưa vào bằng tay hay tự động vào ống tube sau đó được dẫn vào cartridges có chứa GE bacteria và các thành phần cần thiết khác để phục vụ xét nghiệm. Khi có tạp chất ô nhiễm, ví dụ hàm lượng cao của arsenic, GE bacteria này sinh ra hoá chất sinh điện (electroactive chemical) như một chỉ thị.

Xem thêm tại Discovery News and Fast Co Exist .

Điểm sách

THE LIFE OF A SEED - JAKE, A GMO SEED

GMO Answers trình bày Jake Seed - một nhân vật hạt giống GMO hoạt hình, người giải thích thông tin công nghệ sinh học phức tạp một cách đơn giản và thân thiện. Trong video có tựa đề Cuộc sống của một hạt giống, Jake kể về câu chuyện của một hạt giống biến đổi gen, bao gồm: một lịch sử ngắn gọn về sửa đổi cây trồng trong nông nghiệp, GMOs được tạo ra như thế nào và tại sao chúng được sử dụng ngày nay.

Xem video từ GMO Answers.