



**C C QU N LÝ CH T L NG NÔNG LÂM S N VÀ TH Y S N
TRUNG TÂM CH T L NG NÔNG LÂM TH Y S N VÙNG 6**

Địa chỉ : 386C Cách Mạng Tháng Tám, P. Bùi Hữu Nghĩa, Q. Bình Thạnh, Tp. Hồ Chí Minh
Điện thoại : (0292) 3883257 Fax: (0292) 3884697
Email: branch6.nafi@mard.gov.vn Website: <http://www.nafi6.gov.vn>

Sinh vật và thực phẩm biến đổi gen

1. Giới thiệu

Khi con người bắt đầu trồng trọt và chăn nuôi cho mục đích dùng làm thực phẩm, thì hầu hết là chọn lọc và trồng vật có đặc tính làm giống. Các đặc tính này phản ánh những biến đổi di truyền xảy ra trong tự nhiên và kết quả là làm cho sinh vật có đặc tính gia tăng về số lượng hoặc khả năng kháng bệnh hay trở nên trở nên thích nghi với môi trường.

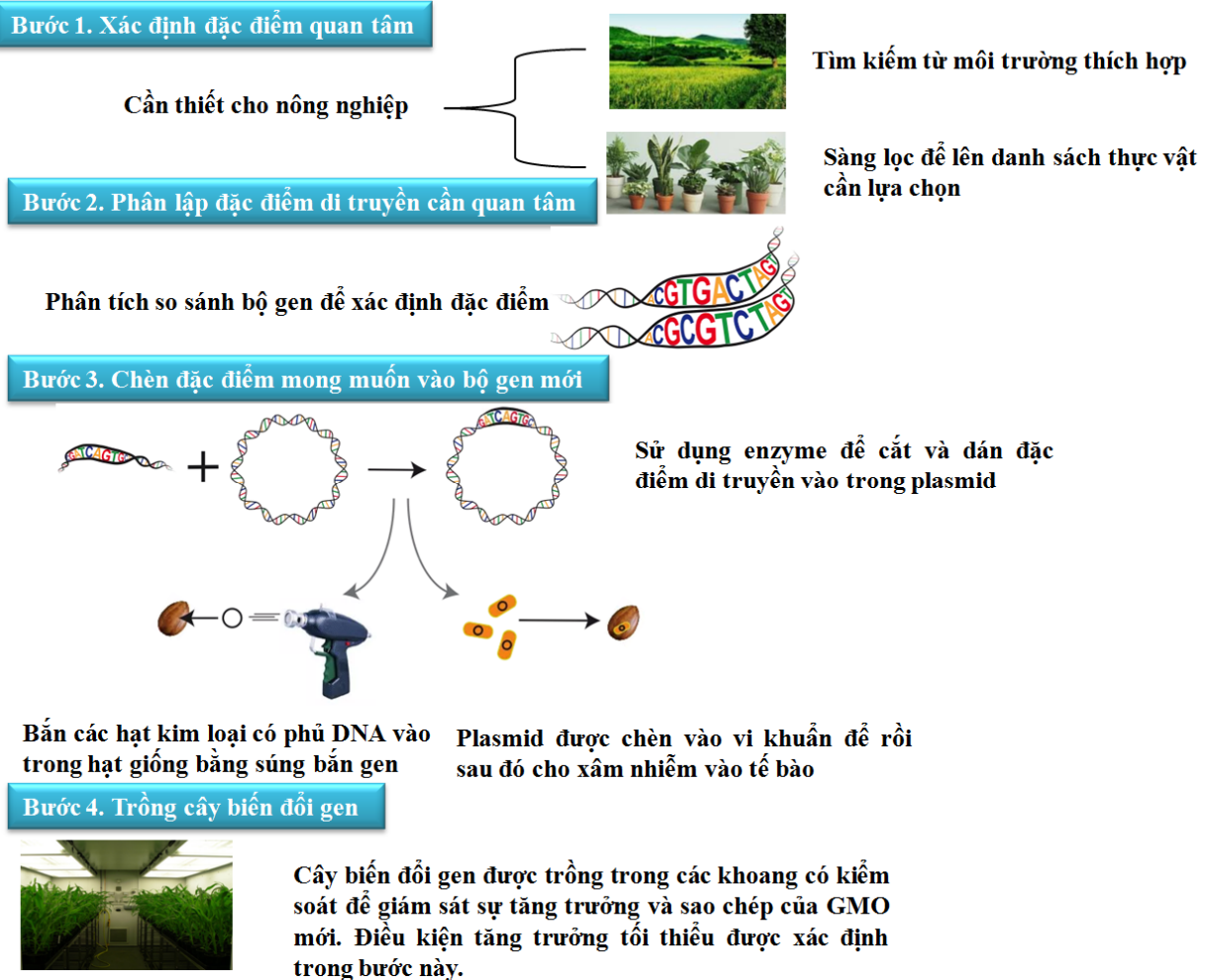
Ngày nay kỹ thuật hiện đại cho phép chúng ta lựa chọn vật liệu di truyền tốt nhất về tính năng, vùng và năng suất có đặc tính mini-tri. Cho nên kỹ thuật này chủ yếu sử dụng cho cây trồng làm tăng khả năng chống côn trùng, chịu được sâu bệnh; áp dụng trong việc sinh vật sản xuất enzyme và gần đây là sử dụng làm tăng thành phần dinh dưỡng trong các sản phẩm cây trồng.

Như vậy có thể phân biệt khái niệm sinh vật biến đổi gen (GMO) như sau: sinh vật có vật liệu di truyền (DNA) biến đổi theo cách không giống như hiện tượng xảy ra trong tự nhiên cũng là sinh vật biến đổi gen (GMO). Thực phẩm và thức ăn động vật có chứa hoặc sinh vật biến đổi gen hoặc sản xuất từ sinh vật biến đổi gen cũng là thực phẩm và thức ăn chăn nuôi biến đổi gen.

Hiện nay thực phẩm biến đổi gen sản xuất chủ yếu từ thực vật, nhưng trong tương lai thực phẩm xuất phát từ sinh vật biến đổi gen hay động vật biến đổi gen có thể sẽ ra đời. Trong tương lai gần, biến đổi gen có thể là một tiêu chuẩn lựa chọn đặc tính thành phần dinh dưỡng của thực phẩm, giảm khả năng gây dị ứng hoặc cải thiện hiệu suất của hệ thống sản xuất thực phẩm. Theo quy định của luật pháp hiện hành thì tất cả thực phẩm biến đổi gen phải có đánh giá rủi ro khi ra đời.

2. Quá trình biến đổi di truyền

Kỹ thuật di truyền cần sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu sinh học; ví dụ như chu trình sử dụng cho nghiên cứu y sinh, vì kỹ thuật sử dụng sản sinh ra các chất trung gian như insulin chng h n và cây trồng cần nghiên cứu cho nông nghiệp. Tất cả các sản phẩm có can thiệp kỹ thuật di truyền có thể ra bằng cách sử dụng các bước tiếp theo, đó là:



Hình 1. Sơ đồ minh họa quá trình biến đổi gen chính để tạo ra cây trồng biến đổi gen.

- (1). Xác định tính cần quan tâm,
- (2). Phân lập tính di truyền,
- (3). Chèn tính mong muốn vào bộ gen của sinh vật mong muốn và
- (4). Cho sinh vật biến đổi gen tiếp tục sinh sản.

Quá trình này được minh họa tại Hình 1.

Bằng cách sử dụng ví dụ về công ty Monsanto minh họa chi tiết cho công nghệ sản xuất GMO của hãng đã có công bố. Các công ty khác như Syngenta, BASF, Dow, Bayer và Du Pont cũng sử dụng phương pháp tương tự và họ đã công bố tóm tắt trên website. Theo đó các bộ tạo ra GMO cần đi kèm với chi tiết như sau:

Bộ 1: xác định các mối quan tâm

Xác định các mối quan tâm mong muốn, các nhà khoa học thường lưu ý trong tự nhiên. Việc khám phá thành công một mối quan tâm thường là có sự kết hợp giữa duy phân biệt và kèm theo may mắn. Ví dụ, nếu các nhà nghiên cứu mong muốn tìm kiếm một mối quan tâm cho phép cây trồng sống sót trong môi trường bị t, thì họ sẽ tìm kiếm sinh vật trong tự nhiên có khả năng tồn tại trong môi trường bị t đó hay không. Họ cần các nhà nghiên cứu chuyên môn để tiến hành thành phần dinh dưỡng của cây trồng thì họ sẽ sàng lọc ra danh sách thực vật nào sinh ra các mối quan tâm.

Ví dụ về mối quan tâm của thuốc diệt cỏ Roundup của cây trồng GMO. Công ty Monsanto đã tạo ra các thực vật “Roundup Ready” sau khi phát hiện vi khuẩn t trong gần nhà máy Roundup có chứa gen cho phép chúng sống sót trong điều kiện có thuốc diệt cỏ. Công ty Syngenta đã tiến hành Golden Rice (Golden Rice), có hàm lượng pro-vitamin A cao, chất này khi vào cơ thể sẽ chuyển thành vitamin A. Trình tự gen mã hóa cho pro-vitamin A đã được giới thiệu, danh sách thực vật đã liệt kê ra những sàng lọc trình tự này. Vì một chút may mắn, một thực vật trong tự nhiên là cây bắp có chứa gen có thể đưa vào gen lúa Vàng tạo ra pro-vitamin A mà cần thiết có thể đáp ứng nhu cầu dinh dưỡng vitamin A cho cộng đồng khi mà khuyến khích vitamin A.

Bộ 2: phân lập các mối di truyền quan tâm

Phân tích so sánh các sử dụng gen mã phân di truyền của sinh vật có các mối quan tâm. Bộ gen của thực vật có các mối quan tâm sẽ so sánh với bộ gen của loài tương tự không có các mối quan tâm này nhằm mục đích xác định gen có trong loài có các mối quan tâm. Các bộ gen của các loài khác nhau có các mối quan tâm như vậy cũng có thể so sánh xác định gen, như trình tự phát triển ra gen lúa Vàng chẳng hạn.

xúc tiến của quá trình này, công ty Monsanto đã phát triển và sáng chế ra phương pháp gọi là bào mòn hạt giống. Thông qua phương pháp bào mòn này giúp trình tự di truyền xâm nhập vào hạt giống để tăng năng suất và có tính thông minh cao trong khi vẫn cho phép hạt giống còn sống nảy mầm. Phương pháp này tạo ra dòng di truyền vật chất truyền các khi tiến hành trồng. Hệ thống mã vạch sẽ được kết nối cây trồng với kỹ thuật gen của chúng. Các nhà khoa học có thể sẽ dùng dòng di truyền này xác định mối liên quan tâm cần thiết làm thích hợp mong muốn cây trồng bằng cách lựa chọn kỹ thuật trên kiêu hình thực vật.

Bức 3: chèn gen di truyền mong muốn và bộ gen mới

Do mối liên hệ trực tiếp vì cần truyền chọn bộ gen của hạt giống thực vật thì khó khăn. Nếu công ty công nghệ sinh học sẽ dùng súng bắn gen bắn các hạt kim loại có phủ DNA vào mô thực vật. Tuy nhiên thay vì sẽ dùng súng bắn gen, công ty Monsanto sẽ dùng vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens* thúc đẩy quá trình xâm nhập một cách tự nhiên vào hạt giống thực vật, và cây trồng sẽ lựa chọn sau khi đã chèn thành công DNA mong muốn vào bộ gen.

Trong nghiên cứu về công nghệ sinh học, vi khuẩn bị nhiễm di truyền sẽ sản xuất protein mong muốn. Điều này thực hiện bằng cách sử dụng enzyme cắt và dán mảnh DNA quan tâm vào plasmid. Sau đó vi khuẩn sẽ gây sự bùng nổ nhân đôi của các tế bào chứa plasmid đã bị nhiễm di truyền. Bằng cách này *A. tumefaciens* có bộ gen bị nhiễm, sẽ dùng để xâm nhập và làm bị nhiễm hạt giống thực vật. Ngoài ra các nhà nghiên cứu có thể sẽ dùng tính xâm nhập tự nhiên của vi khuẩn như Trojan horse chèn gen mong muốn vào bộ gen cây trồng.

Bức 4: trồng GMO

Sau khi đã chèn thành công gen di truyền vào bộ gen sinh vật. Vấn đề là sinh vật bị nhiễm này phải trồng và sao chép bộ gen mới đã bị nhiễm. Trước tiên, kỹ thuật của sinh vật này phải được kiểm tra và vì vậy các nhà khoa học cần nhân giống sinh vật có bộ gen đã bị nhiễm một cách chính xác.

Các công ty công nghệ sinh học sẽ tìm kiếm các thực vật này còn sống và cho sản sinh khi cần. Hệ thống các khoang kiểm soát khí hậu sẽ bị tắt và các

nhà sinh học thực nghiệm kiểm tra thực vật bằng tay để chắc chắn chúng trồng đúng như mong đợi.

Trong quá trình này các công ty công nghệ sinh học sử dụng thí nghiệm như máy trồng Monsanto's GenV và tính toán hiệu suất năng suất trồng để thích ứng môi trường trồng tốt nhất có thể. Hạt giống GMO thường có hướng dẫn về cách trồng, dinh dưỡng cần thiết và cách chăm sóc. Các thông tin hướng dẫn có thể là một phần của nghiên cứu này.

3. T o GMO trong t ăng lai

Khả năng con người chúng ta biến đổi cây trồng để cải thiện sản lượng và dinh dưỡng trong môi trường canh tác là yếu tố then chốt của ngành nông nghiệp. Sự tiến bộ của công nghệ từ việc lai chọn giống biến đổi di truyền nhằm ra đời các giống sản xuất thực phẩm trong tương lai. Khi các công nghệ dùng cho kỹ thuật di truyền như công nghệ chỉnh sửa gen dựa trên RNAi và nucleases cho phép biến đổi trực tiếp bộ gen để tạo ra các GMO mới đang phát triển.

Bảng 1. Một số cây trồng biến đổi gen đã được FDA phê duyệt.

Cây trồng	Công cụ chèn gen	Ứng dụng
Bắp	Vi khuẩn, các loài bắp khác	Kháng côn trùng
		Chứa chất diệt cỏ
		Vô tính bắp
Bông vải	Vi khuẩn	Biểu hiện enzyme alpha-amylase
		Tăng mức lysine dùng làm thức ăn chăn nuôi
		Giảm mất mùa trong hiệu suất thu hoạch
Cà chua	Vi khuẩn, bắp, yến mạch, các loài thực vật khác	Kháng côn trùng
		Chứa chất diệt cỏ
		Chứa chất diệt cỏ, Acid oleic cao trong dầu
Cà chua	Cà chua xanh	Kháng côn trùng
		Hiệu quả hợp hiệu sinh học
Cà chua	Vi khuẩn	Chứa chất diệt cỏ

Bảng 1. Một số cây trồng biến gene đã được FDA phê duyệt.

Cây trồng	Công cụ chèn gen	Chức năng
	NmSII	Phức tráng gelatin Vô tính Phân hủy phytate thực phẩm
Khoai tây	Vi khuẩn	Kháng côn trùng
	Các virus trên khoai tây	Kháng virus trên khoai tây
	Các loài khoai tây khác	Hạn chế việc giảm hàm lượng Giảm hàm lượng asparagine tạo Giảm vitamin tím
	Vi khuẩn, khoai tây	Trì hoãn chín
Cà chua	Vi khuẩn	Kháng côn trùng
Rau diếp xoăn	Vi khuẩn	Chức năng thực phẩm Vô tính
Cải xanh	Vi khuẩn	Chức năng thực phẩm
Cà chua	Vi khuẩn	Chức năng thực phẩm
Táo	Các loài táo khác	Làm giảm sự nâu hóa và biến màu
Dưa vàng	Vi khuẩn	Trì hoãn chín
Bí đao	Virus	Kháng virus
Đu đủ	Virus	Kháng virus
Cây lanh	Cây xanh	Chức năng thực phẩm
Mận	Virus	Kháng virus
Lúa mì	Vi khuẩn	Chức năng thực phẩm
Cỏ Creeping bentgrass	Vi khuẩn	Chức năng thực phẩm

4. Tình hình sử dụng cây trồng biến gene trên thế giới và các Việt Nam

Việc sử dụng gen công nghệ cây trồng GMO trên thế giới hiện nay có hai luồng ý kiến khác nhau. Một bên ủng hộ vì những lợi ích mà nó mang lại là tiến bộ khoa học hiện đại giúp gia tăng sản lượng cây trồng mà không phải áp dụng các biện pháp tác hại đến môi trường và sức khỏe con người.

ng c. Ng c l i, bên ph n i cho r ng cây tr ng GMO có nguy c em l i nh ng h u qu tiêu c c cho s c kh e con ng i, ng v t và a d ng sinh h c. S tranh lu n v cây tr ng GMO nói riêng hay sinh v t GMO nói chung ã t n t i nhi u n m trên th gi i và còn kéo dài, và c ng ch a th bi t khi nào ch m d t, h u nh n c nào c ng có hai lu ng ý ki n ng h và ph n i.

Các t ch c và qu c gia ng h gi ng cây tr ng GMO theo nguyên t c tuân th lu t an toàn sinh h c c a m i qu c gia i v i sinh v t GMO c ng nh các nh c qu c t có liên quan n sinh v t GMO nh y ban Codex, H ng d n v An toàn sinh h c m b o vi c s d ng gi ng cây tr ng GMO an toàn. Vi c xét ch p thu n m t gi ng cây tr ng GMO c th có c tr ng trong s n xu t hay không c n c vào k t qu ánh giá tính toán i v i môi tr ng, s c kh e con ng i và ng v t c a gi ng ó, ngh a là t ng t ng gi ng GMO c xem xét, ánh giá tr c khi cho phép c a ra th tr ng.

Trên th c t cho n n m 2010, t c 15 n m sau khi gi ng cây tr ng GMO c tr ng u tiên trên th gi i có 29 n c ã tr ng cây GMO trên ng ru ng, trong ó có 8 n c thu c EU là Tây Ban Nha, B ào Nha, Ti p Kh c, Ba Lan, Rumani, c và Slovakia. T ng di n tích cây tr ng GMO trên th gi i n m 2010 là 148 tri u ha, trong ó ba cây tr ng GMO chi m di n tích l n nh t là u t ng (73,3 tri u ha), ngô (46,8 tri u ha), bông v i (21 tri u ha). châu Á có 4 n c ã tr ng gi ng cây GMO là n (9,4 tri u ha), Trung Qu c (3,5 tri u ha), Philipin (540.000 ha) và Myanma (270.000 ha). Ngoài các n c tr ng và s d ng gi ng cây tr ng GMO, còn có 30 n c khác cho phép s d ng nh p kh u s n ph m c a gi ng cây tr ng GMO làm th c ph m và (ho c) th c n ch n nuôi. Nh v y, t ng s trên th gi i ã có 59 n c ch p thu n s d ng s n ph m cây tr ng GMO.

i v i th c ph m GMO a vào th tr ng hi n nay trên th gi i có 2 h ng x lý khác nhau. H ng bu c ph i dán nhãn khi hàm l ng thành ph n GMO trên ng ng nh t nh nh Úc trên 1%, Nh t B n trên 5%, Indonesia trên 5%, R p xê-út trên 1%, Hàn Qu c trên 3%, ài Loan trên 5%, Thái Lan trên 5%, Châu Âu trên 0,9%, Brazil trên 1%, Vi t Nam quy nh dán nhãn nh ng ch a xác nh c th ng ng (i u 44 c a Lu t

An toàn thực phẩm).Hàng chục quốc gia không phải dán nhãn gồm Mỹ, Canada, Philippin, Nam Phi, Úc-hen-tina.

5. Quy định của Việt Nam về kỹ thuật cây trồng biến đổi gen

Quy định pháp luật về ứng dụng sinh vật GMO bao gồm kỹ thuật cây trồng GMO đã được thể hiện trong Luật an ninh sinh học năm 2008 (điều 65, 66, 67, 68) và Luật An toàn thực phẩm năm 2010 (điều 10, 15, 44).

Trong bối cảnh phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học Việt Nam, Thủ tướng Chính phủ đã phê duyệt Quy định số [14/2008/Q- TTg](#) ngày 22/01/2008 phê duyệt “Kế hoạch tổng thể phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học Việt Nam năm 2020”. Riêng lĩnh vực nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Thủ tướng đã phê duyệt “Chương trình tổng thể phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và phát triển nông thôn năm 2020” tại Quy định số [11/2006/Q- TTg](#) ngày 12/01/2006. Từ hai Quy định trên, phát triển và ứng dụng cây trồng GMO Việt Nam được xác định là nhiệm vụ quan trọng của chương trình công nghệ sinh học nông nghiệp quốc gia.

Cơ sở luật pháp cho việc kỹ thuật cây trồng GMO được phép sản xuất Việt Nam được quy định bởi Nghị định số 69/2010/N-CP về quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật GMO, mục vụ di truyền và sản phẩm của sinh vật GMO. Nghị định này đã quy định chi tiết về việc khảo nghiệm đánh giá an toàn sinh học sản xuất cây trồng GMO. Quy định chi tiết về trình tự, nội dung khảo nghiệm đánh giá an toàn sinh học đối với môi trường được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành tại Thông tư số [69/2009/TT-BNNPTNT](#) ngày 27 tháng 10 năm 2009 của Bộ quy định khảo nghiệm đánh giá rủi ro đối với an ninh sinh học và môi trường của cây trồng GMO.

Hiện nay, Thủ tướng Chính phủ cho phép khảo nghiệm 3 loại cây trồng GMO là ngô, lúa và bông vải (ba loại cây mà thị trường nông nghiệp hiện nay). Thực hiện theo quy định này, năm 2010, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn mới bắt đầu thực hiện khảo nghiệm 7 kỹ thuật ngô GMO, trong đó 3 kỹ thuật của công ty TNHH Syngenta, 3 kỹ thuật của công ty TNHH Dekalb Việt Nam (công ty Monsanto) và 1 kỹ thuật của công ty Pioneer Hybrid Việt Nam.

Việc khảo nghiệm cần thực hiện theo các quy định pháp lý hiện hành của Việt Nam, đồng thời đảm bảo các yêu cầu chung của quy định khảo nghiệm đánh giá rủi ro cây trồng GMO. Theo quy trình, việc khảo nghiệm giống cây trồng GMO cần khi được phép sản xuất trong sản xuất phi thương mại và các quy định của luật pháp. Việc quy định trồng cây trồng GMO cần sản xuất làm thực nghiệm nuôi hoặc làm thực phẩm phải là giống đã có 5 năm phát triển trên thị trường cho phép sản xuất là bắt buộc. Việc kiểm tra, đánh giá sau khi trồng cây trồng GMO cần đưa vào sản xuất và phi thương mại.

Theo Thông tư liên tịch 45/2015 của Bộ Khoa học & Công nghệ và Bộ Nông nghiệp & Phát triển nông thôn thì từ 8/1/2016, thực phẩm GMO tại Việt Nam cần đóng gói sản phẩm bắt buộc phải ghi nhãn bằng tiếng Việt. Nhãn này sẽ phải ghi rõ cụm từ “biến đổi gen”. Cũng vậy, thực phẩm GMO bao gói sản phẩm có thành phần GMO chỉ chiếm ít nhất 5% tổng nguyên liệu cần sản xuất sẽ phải ghi nhãn khi lưu thông tại thị trường Việt Nam. Tuy nhiên, nhiều chuyên gia đánh giá việc này vẫn chưa có quy định chi tiết bởi việc ghi nhãn chỉ áp dụng với nhóm thực phẩm GMO tại Việt Nam đóng gói sản phẩm. Trong khi đó, thực phẩm tươi sống và thực phẩm chế biến hàng không bao gói không phải tuân thủ.

6. Phương pháp phân tích GMO

Theo thực trạng trên, việc nhận biết GMO là rất cần thiết vì việc này giúp đánh giá mức độ an toàn của thực phẩm hay vì việc bắt buộc dán nhãn thực phẩm mà tiêu chuẩn quốc gia. Vì thế nhiều kỹ thuật phân tích đã và đang được phát triển để đáp ứng nhu cầu này.

Việc phát hiện GMO và đưa ra quyết định có thể thực hiện bằng nhiều phương pháp phân tích DNA hoặc protein có nguồn gốc từ gen được chèn vào hoặc gen của biến đổi. Có ba phương pháp xác định GMO đó là: (1). Phương pháp dựa trên protein; (2). Phương pháp khuếch đại trình tự nucleotide và (3). Các kỹ thuật thay thế trong phân tích GMO.

(1). Phương pháp phát hiện protein biến đổi gen

Phương pháp này bao gồm in di gel SDS m t chi u, in di gel SDS hai chi u, phân tích Western-blot và k thu t ELISA nh vào s liên k t c hi u gi a protein và kháng th . K thu t phát hi n protein c hi u s d ng ELISA r t thích h p v i vi c phân tích i v i nguyên li u thô.

(2). Ph ng pháp khu ch i trình t nucleotide

Phương pháp này bao g m k thu t PCR, ph n ng chu i d a trên enzyme liên k t lygase (LCP-Ligase Chain Reaction), khu ch i d a trên trình t acid nucleic (NASBA), k thu t d u vân tay (RFLP, AFLP, RAPD,...), lai m u dò, sao chép trình t duy trì liên t c (3SR) và khu y ch i enzyme sao chép Q.

Cho n nay các ph ng pháp chính ã phát tri n phát hi n GMO và các d n xu t c a GMO ch y u d a trên vi c phát hi n DNA, trong khi ch m t vài ph ng pháp ã c phát tri n phát hi n protein ho c RNA. i u này có r t nhi u lý do, DNA có th c làm s ch và c nhân lên hàng tri u b n sao ch trong m t th i gian ng n nh k thu t PCR. Vi c phân tích RNA và protein là m t quá trình ph c t p h n và th i gian lâu h n. DNA là phân t r t b n v ng, trong khi RNA l i không n nh. Tính b n v ng c a protein l i r t khác nhau, ph thu c vào lo i protein. Th ng có m i t ng quan gi a s l ng GMO và DNA n u nh DNA bi n i di truy n là trong nhân, m i t ng quan này s không x y ra n u DNA ó là DNA ngoài nhân (trong sinh v t nhân chu n, th nhi m s c ho c ngoài nhi m s c th sinh v t nhân s). Trong khi ó l i không có nhi u m i t ng quan gi a s l ng GMO và protein ho c ARN. Cu i cùng là ngay b n thân c th b bi n i di truy n ã b tác ng m c DNA. Hi n nay h u nh t t c các GMO ã c th ng m i hoá u là c th b bi n i DNA trong nhân. Tuy có nhi u k thu t khác nhau nh ng m i k thu t l i có tính c hi u và m t h n ch riêng c a nó.

PCR là k thu t ph bi n c s d ng r t r ng rãi, nh m b o nh y và có tính c hi u cao, có th phát hi n c acid nucleic ngay kh i l ng r t nh . K thu t PCR không ch c s d ng xác nh các s n ph m bi n i gen mà nó còn c s d ng vào m c ích nh l ng, nh tính hàm l ng bi n i gen. Trong k thu t nh l ng có th s d ng PCR nh l ng, real-time PCR, phát hi n ng th i nhi u i t ng GMO b ng cách s d ng multiplex-PCR, ... tuân theo ng ng dán nhãn i v i

GMO có trong các thành phần thực phẩm, real-time PCR, quantitative competitive PCR (QC-PCR) đã được ứng dụng nhiều phòng thí nghiệm kiểm soát chính thức các sản phẩm thực phẩm.

Đơn DNA chèn vào trong các thể thực vật thông qua các trình tự khi nhân và gen có các điểm mong muốn. Hiện nay, hầu hết các thể thực vật chuyển gen đều có các trình tự khi khởi động promoter 35S CaMV của virus khảm súp lơ và đơn kết thúc terminator NOS (Nopal synthase) của plasmid vi khuẩn *Agrobacterium*, và trình tự gen có các điểm mong muốn. Chính vì vậy mà khi sử dụng PCR xác định xem thực vật có phải là GMO hay không, thì người ta thường sử dụng cặp mồi 35S hoặc mồi NOS xác định có sự can thiệp di truyền hoặc mồi đặc hiệu cho gen chuyển giúp khuếch đại một phần hay toàn bộ trình tự của gen có các điểm mong muốn để chuyển vào thực vật.

(3). Các kỹ thuật thay thế trong phân tích GMO

Phương pháp sắc ký

Các kỹ thuật sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC, HPLC-FID) cho phép nhận định thành phần của sản phẩm GMO so với sản phẩm thông thường. Việc gia tăng hoặc giảm hàm lượng một thành phần trong cấu trúc GMO được phân tích bằng HPLC hoặc HPLC-FID và so sánh với cấu trúc không phải GMO, ví dụ triglyceride cholesterol. Tuy nhiên, phương pháp chấp dụng khi có những thay đổi đáng kể xảy ra trong thành phần của thực vật biến đổi gen hoặc các sản phẩm có nguồn gốc GMO. Hiện nay, các phương pháp này chủ yếu dùng để phát hiện những tính chất đặc trưng trong những GMO.

Quang phổ phân cực gần hồng ngoại (NIR)

Một vài sai lệch di truyền có thể làm thay đổi cấu trúc sinh học không làm thay đổi thành phần protein và hàm lượng dầu trong thực vật có thể được phát hiện bằng kỹ thuật NIR. Tuy nhiên, cũng giống như các phương pháp sắc ký, khi sử dụng NIR để phân tích những thay đổi như các gen GMO so với các sản phẩm không biến đổi gen cũng giống như là thất bại.

Vi mạch (microchip)

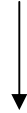
Một trong những thách thức trong tương lai gần là tốc độ phát triển nhanh chóng của các thực vật biến đổi gen có tính năng mới, các gen và các yếu tố kiểm soát di truyền.

Vì sử dụng các hệ thống tin sinh học tiên tiến có thể giúp có các chỉ số về các loại sản phẩm di truyền, công nghệ và công cụ mới để phát hiện sự biến đổi gen và làm giảm chi phí phân tích. Các kỹ thuật công nghệ mới sẽ sắp xếp các hệ thống vi mô dựa trên vi mô như hệ thống micro-array hay hệ thống micro-fluidic để mang lại những lợi ích đáng kể cho các ứng dụng phân tích GMO.

PH L C

Quy trình phát hiện Cry1Ab/Ac gene trong th c v t bi n i gen và s n ph m
có ngu n g c t th c v t bi n i gen b ng k thu t realtime PCR
(Theo QL-ELE-00-016)

M u



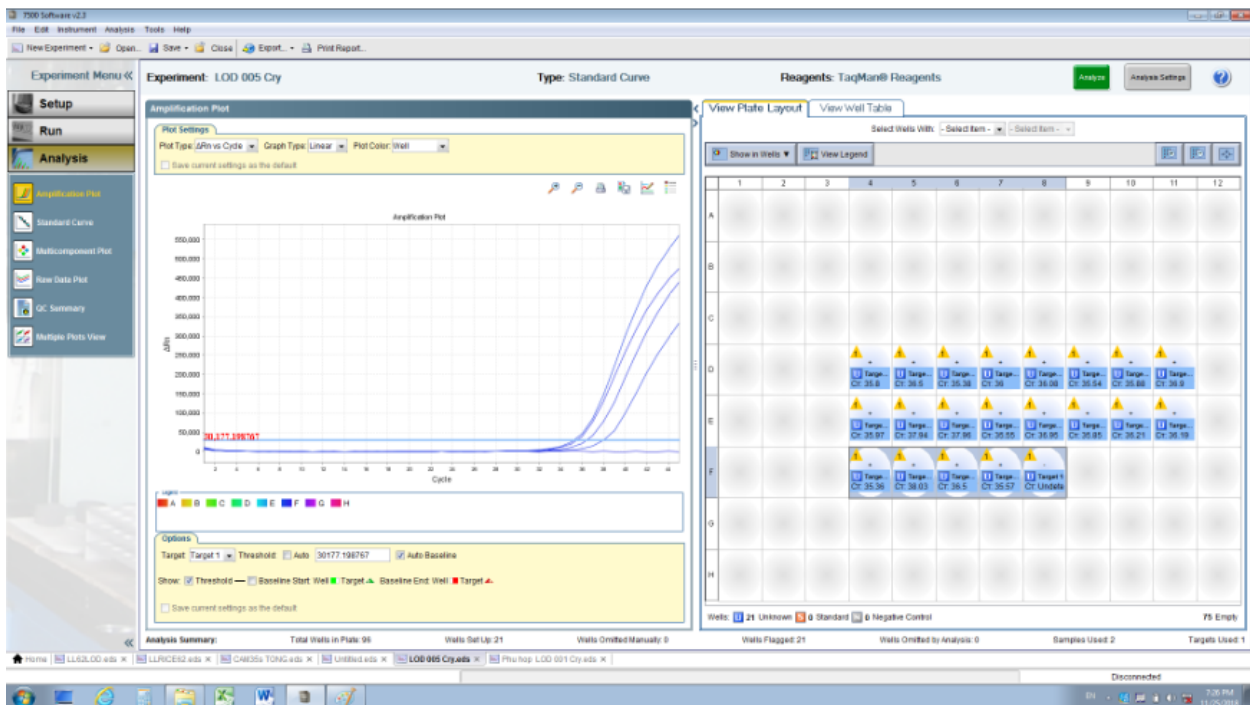
Tách chiết DNA bằng CTAB



Khuếch đại DNA



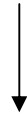
c k t qu



PH L C

Quy trình phát hiện LLRICE 62 event trong gen *ori* và các sản phẩm
có nguy cơ t_{ch} chúng bằng kỹ thuật realtime PCR
(Theo QT-EVE-OS-002)

M u



Tách chiết DNA bằng CTAB



Khuếch đại DNA



Chạy kết quả

