

**SỞ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ TP.HCM
TRUNG TÂM THÔNG TIN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ**



BÁO CÁO PHÂN TÍCH XU HƯỚNG CÔNG NGHỆ

Chuyên đề:

**NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI
GEN PHỤC VỤ CHUYỂN ĐỔI CƠ CẤU SẢN XUẤT
NÔNG NGHIỆP**



Biên soạn: Trung tâm Thông tin Khoa học và Công nghệ TP. HCM

Với sự cộng tác của: TS. Dương Hoa Xô
Trung tâm Công nghệ sinh học TP.HCM

TP.Hồ Chí Minh, 08/2015

MỤC LỤC

I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN TRÊN THẾ GIỚI SAU 19 NĂM THƯƠNG MẠI HÓA	3
II. CÁC VĂN BẢN QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC LIÊN QUAN ĐẾN CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN.....	10
III. XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ	16
1. Tình hình đăng ký sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo thời gian	16
2. Tình hình đăng ký sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo các quốc gia	18
3. Tình hình đăng ký sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC	20
4. Tình hình đăng ký sáng chế về cây bắp, cây đậu tương biến đổi gen.....	22
IV. HƯỚNG NGHIÊN CỨU CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN CỦA THẾ GIỚI TRONG THỜI GIAN TỚI.....	26
1. Cây trồng kháng bệnh hại	26
2. Cây trồng cải thiện protein và các axit amin cần thiết	26
3. Cây trồng tạo vaccine thực phẩm (edible vaccine)	26
V. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN TẠI VIỆT NAM	27
1. Các giống cây trồng biến đổi gen được phép trồng tại Việt Nam.....	27
2. Một số nghiên cứu tiêu biểu về cây trồng biến đổi gen tại Việt Nam.....	29
2.1. Hướng nghiên cứu tạo cây trồng biến đổi gen có khả năng kháng sâu bệnh.....	30
2.2. Hướng nghiên cứu tạo cây trồng biến đổi gen kháng thuốc diệt cỏ, làm chậm sự lão hóa.....	33
2.3. Hướng nghiên cứu tạo cây trồng biến đổi gen chống chịu điều kiện môi trường bất lợi.....	33
2.4. Hướng nghiên cứu cây trồng biến đổi gen để thu nhận sinh khối và hợp chất thứ cấp	34
V. ĐỊNH HƯỚNG VIỆC ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN PHỤC VỤ CHUYỂN ĐỔI CƠ CẤU SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI VIỆT NAM.....	36
TÀI LIỆU THAM KHẢO	38

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN PHỤC VỤ CHUYỂN ĐỔI CƠ CẤU SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP

Ứng dụng của các kỹ thuật chuyển gen trong công nghệ sinh học hiện đại và việc tạo giống cây trồng có một tiềm năng rất lớn, vượt qua các tiến bộ kỹ thuật trong cuộc cách mạng sản xuất nông nghiệp trước đây.

Các cây trồng công nghệ sinh học đang được trồng hiện nay là sự tiếp nối các thế hệ của các cây trồng chuyển gen, theo kỹ thuật mới, lúc đầu nó chỉ mang các tính trạng sản xuất (chống chịu chất diệt cỏ, kháng bệnh, côn trùng) nhưng sau đó bắt đầu xuất hiện các thế hệ cây trồng kháng bệnh cộng với các tính trạng chất lượng cao. Các cây trồng có nhiều tính trạng khác nhau được đáp ứng cho việc sử dụng đặc biệt cuối cùng (ví dụ thực phẩm, sợi, nhiên liệu, dầu nhờn, nhựa, dược phẩm và các nguyên liệu thô cho các quá trình công nghiệp). Hiện nay, đang có xu hướng tạo ra cây trồng nông nghiệp đáp ứng những thay đổi khí hậu, thân thiện với môi trường như các giống cây trồng chịu hạn, chịu ngập nước, cây thực phẩm có hàm lượng dinh dưỡng cao v.v...

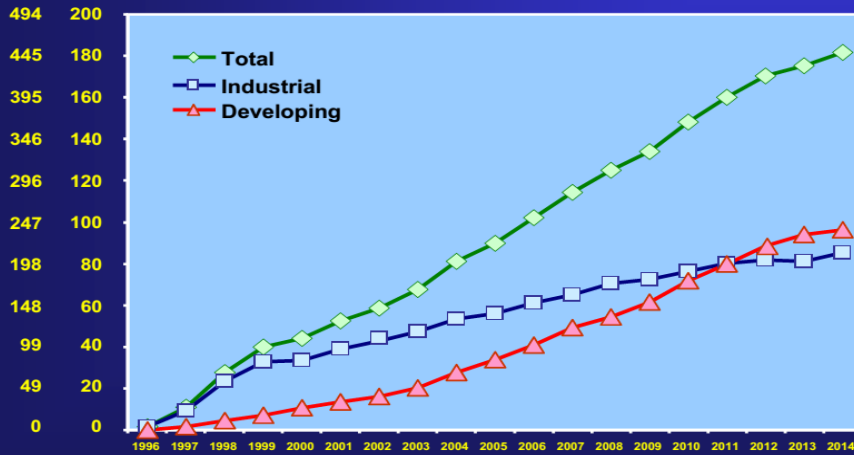
I. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN TRÊN THẾ GIỚI SAU 19 NĂM THƯƠNG MẠI HÓA

1. Năm 2014 là năm thứ 19, các loại cây trồng công nghệ sinh học (CNSH) được đưa ra thương mại hóa thành công. Kể từ khi cây trồng biến đổi gen đầu tiên được canh tác năm 1996 đến nay, tổng diện tích lũy kể chưa từng có là hơn 1,8 tỷ hecta (hơn 4 tỷ mẫu cho năm đầu tiên) đã được thu hoạch, tương đương với khoảng 180% so với tổng diện tích đất của Trung Quốc hay Hoa Kỳ. Năm 2014, cây trồng biến đổi gen được canh tác tại 28 nước và tổng diện tích tăng lên hơn 100 lần, từ 1,7 triệu hecta năm 1996 lên 181,5 triệu hecta năm 2014 – tăng 6,3 triệu hecta so với mức tăng 5,0 triệu hecta vào năm 2013, tỷ lệ tăng trưởng hàng năm khoảng 3-4%. Tăng trưởng gấp 100 lần đưa cây trồng biến đổi gen trở thành công nghệ được ứng dụng nhanh nhất hiện nay.

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2014: Industrial and Developing Countries (M Has, M Acres)



M Acres



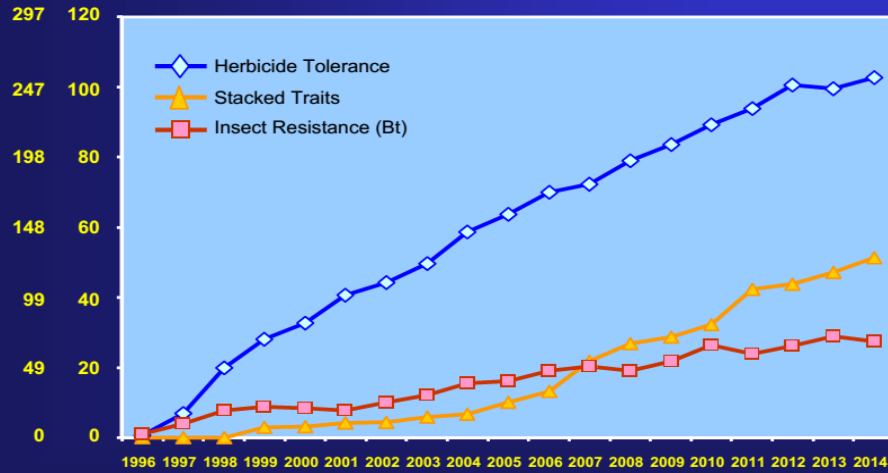
Source: Clive James, 2014

Diện tích cây trồng biến đổi gen toàn cầu ở các nước công nghiệp và đang phát triển (1996-2014)

Global Area of Biotech Crops, 1996 to 2014: By Trait (Million Hectares, Million Acres)

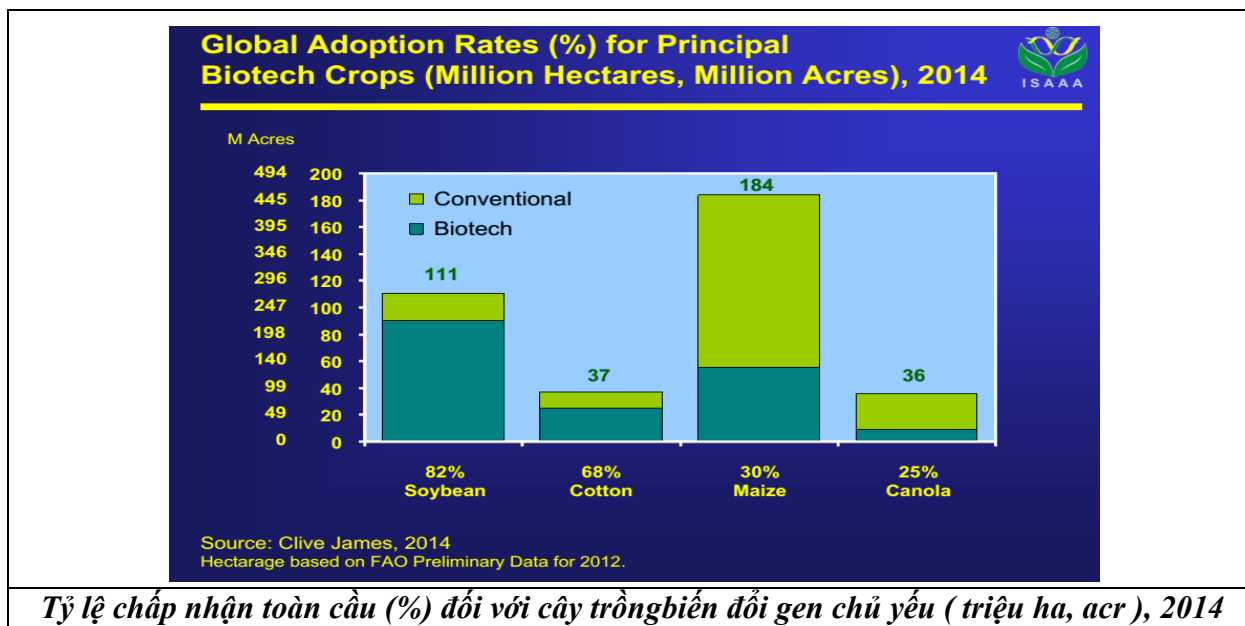


M Acres



Source: Clive James, 2014

Diện tích cây trồng biến đổi gen toàn cầu theo đặc tính chuyên (1996-2014)



2. Số lượng nông dân canh tác cây trồng biến đổi gen: vào năm 2014, 18 triệu nông dân, trong đó 90% là các tiểu nông nghèo, canh tác một mức kỷ lục 181 triệu hecta cây trồng biến đổi gen tại 28 quốc gia. Vì những lợi ích to lớn mà cây trồng biến đổi gen mang lại; đã có 7,1 triệu hộ tiểu nông ở Trung Quốc và 7,7 triệu hộ tiểu nông ở Ấn Độ đã canh tác bông Bt trên 15 triệu hecta vào năm 2014. Tương tự, 415.000 tiểu nông tại Philippin đã được hưởng những lợi ích từ ngô CNSH.

3. Sự quyết tâm cao của chính phủ đã giúp Bangladesh lần đầu tiên thương mại hóa giống cà tím Bt. Đặc biệt, Bangladesh, một nước nhỏ nghèo với 150 triệu dân, đã phê chuẩn giống cà tím Bt vào ngày 30/10/2013 và trong thời gian ngắn kỷ lục – gần 100 ngày sau khi phê chuẩn – các hộ nông dân nhỏ đã bắt đầu canh tác cà tím Bt vào ngày 22/01/2014. Sự nhanh chóng này sẽ không thể đạt được nếu như không có sự hỗ trợ tích cực từ Chính phủ và sự quyết tâm của chính quyền, đặc biệt từ Bộ trưởng Nông nghiệp Matia Chowdhury – đây là kinh nghiệm cho các nước nhỏ và nghèo.

4. Năm 2014, Indonesia đã phê chuẩn sự kiện mía chịu hạn. Brazil phê chuẩn sự kiện Cultivance™ - một loại đậu nành HT và đậu kháng virus trồng trong nhà, sẵn sàng để trồng vào năm 2016. Việt Nam phê duyệt ngô CNSH (HT và IR) cho lần canh tác đầu tiên vào năm 2014. Một số loại cây trồng thực phẩm CNSH đã mang lại lợi ích cho người tiêu dùng, như: ngô trắng ở Nam Phi; củ cải đường, ngô non ở Hoa Kỳ và Canada; đu đủ, bí ở Hoa Kỳ.

5. Hoa Kỳ tiếp tục là quốc gia dẫn đầu trong việc canh tác cây trồng biến đổi gen với 73,1 triệu hecta, tỷ lệ áp dụng hơn 90% cho những cây trồng chính bao gồm ngô, đậu tương và bông.

Bảng: Diện tích gieo trồng và chủng loại cây trồng chuyển gen trên thế giới năm 2014

Thứ tự	Nước	Diện tích (triệu ha)	Loại cây chuyển gen
1	USA	73.1	Bắp, đậu nành, bông, cỏ, cải dầu, củ cải, củ alfafa, đu đủ, bầu bí
2	Brazil	42.2	Đậu nành, bắp, bông
3	Argentina	24.3	Đậu nành, bắp, bông
4	Ấn độ	11.6	Bông
5	Canada	11.6	Cải dầu, bắp, đậu nành, củ cải đường
6	Trung Quốc	3.9	Bông, đu đủ, cà chua, ớt ngọt
7	Paraguay	3.9	Đậu nành, bắp, bông
8	Pakistan	2.9	Bông
9	Nam Phi	2.7	Đậu nành, bắp, bông
10	Uruguay	1.6	Đậu nành, bắp
11	Bolivia	1.0	Đậu nành
12	Philippines	0.8	Bắp
13	Úc	0.5	Bông, cải dầu
14	Burkina Faso	0.5	Bông
15	Myanmar	0.3	Bông
16	Mexico*	0.2	Bông, đậu nành
17	Tây ban nha	0.1	Bắp
18	Colombia	0.1	Bông, bắp
19	Sudan	0.1	Bông
20	Honduras	<0.05	Bắp
21	Chile	<0.05	Bắp, đậu nành, cải dầu
22	Bồ Đào Nha	<0.05	Bắp
23	Cuba	<0.05	Bắp
24	Cộng Hòa Czech	<0.05	Bắp
25	Romania	<0.05	Bắp
26	Slovakia	<0.05	Bắp
27	Costa Rica	<0.05	Bông, đậu nành
28	Bangladesh	<0.05	Cà tím

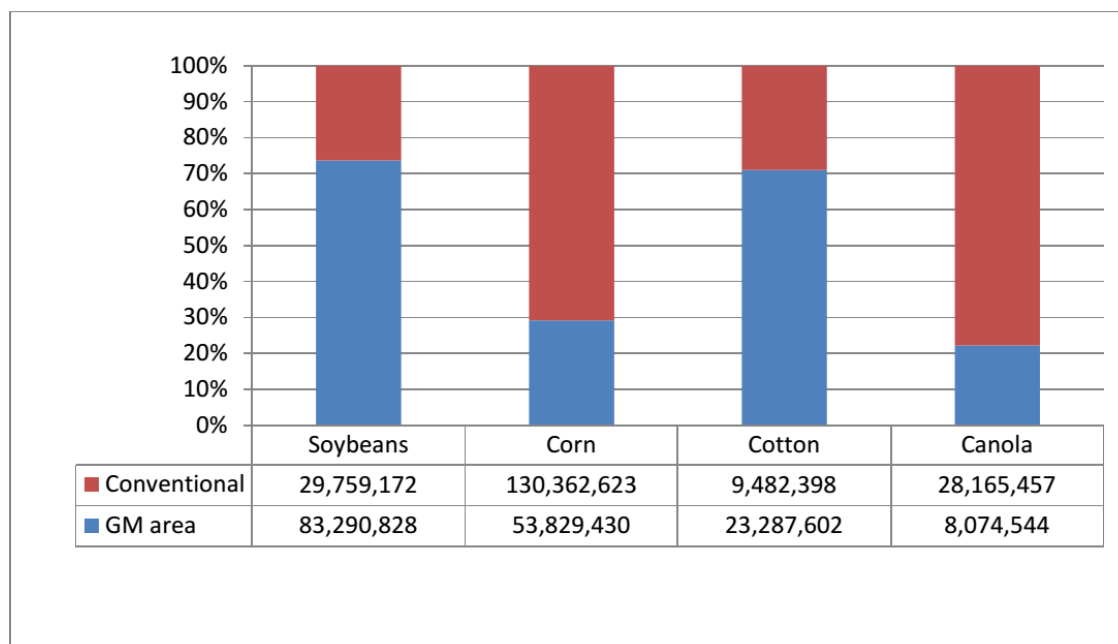
	Total	181.5	
--	--------------	--------------	--

**Bảng: Tỷ lệ diện tích cây trồng biến đổi gen tại các nước
(% trên tổng DT cây trồng) – 2013**

Nước	Đậu nành	Bắp	Bông	Cải dầu
Hoa Kỳ	93	90	90	93
Canada	79	96	-	95
Achentina	99	80	93	-
Nam Phi	92	87	95	-
Australia	-	-	99	10
Trung Quốc	-	-	86	-
Philippin	-	31	-	-
Paraguay	93	50	50	-
Brazil	89	82	65	-
Uruguay	99	96	-	-
Ấn độ	-	-	95	-
Colombia	-	15	85	-
Mê hi cô	7	-	90	-
Bolivia	91	-	-	-
Burkina Faso	-	-	69	-
Pakistan	-	-	88	-
Myamar	-	-	85	-

Hoa kỳ là nước có tỷ lệ diện tích cây trồng biến đổi gen cao nhất, chiếm trên 90% diện tích 4 loại cây trồng chủ yếu– bắp, đậu nành, bông và cải dầu. Các nước tiếp theo là Achentina và Nam Phi, Canada. Đối với khu vực châu Á, đáng lưu ý là Ấn độ có tỷ lệ diện tích trồng cây bông biến đổi gen tới 95%. Tương tự có Pakistan và Myamar trồng cây bông biến đổi gen là 88 và 85%. Riêng Philippin chỉ trồng bắp biến đổi gen với tỷ lệ diện tích là 31% trên tổng diện tích trồng bắp.

Đồ thị: Diện tích toàn cầu 4 loại cây trồng biến đổi gen (ha)



Sources: Various including ISAAA, Canola Council of Canada, CropLife Canada, USDA, CSIRO, ArgenBio, National Ministries of Agriculture (Mexico, Philippines, Spain), Grains South Africa

6. Ở châu Phi, việc sử dụng cây trồng biến đổi gen tiếp tục được quan tâm. Sudan tăng diện tích bông Bt khoảng 50%, trong khi đó hạn hán ảnh hưởng tới việc tăng diện tích tiềm năng 0,5 triệu hecta ở Burkina Faso. Bảy quốc gia còn lại (Cameroon, Ai Cập, Ghana, Kenya, Malawi, Nigeria và Uganda) đã tiến hành trồng thử nghiệm trên đồng ruộng, bước cuối cùng trước khi đưa vào thương mại hóa. Điều quan trọng, dự án WEMA (dự án ngô sử dụng nước hiệu quả tại châu Phi) đã có kế hoạch để phân phối giống ngô chuyển gen đa tính trạng chịu hạn (DT) và kháng sâu, côn trùng (Bt) lần đầu tiên tại Nam Phi vào năm 2017.

7. Một phân tích tổng hợp toàn cầu năm 2014 mới đây đã xác nhận tính đa lợi ích của cây trồng biến đổi gen trong suốt 20 năm qua. Phân tích tổng hợp toàn cầu của 147 nghiên cứu trong 20 năm vừa qua xác nhận rằng “áp dụng công nghệ GM trung bình đã giảm 37% việc sử dụng phân bón hóa học, sản lượng cây trồng tăng lên 22%, và lợi nhuận của người nông dân tăng lên 68%”. Những số liệu này minh chứng cho những kết quả thống nhất của các nghiên cứu hàng năm trước đó trên toàn cầu. Số liệu mới nhất được đưa ra cho giai đoạn 1996 - 2013 đã cho thấy cây trồng biến đổi gen góp phần cho sự phát triển bền vững, an ninh lương thực và thích ứng với biến đổi khí hậu/Môi trường bằng cách:

- ✓ Tăng sản lượng cây trồng có giá trị 133 tỷ USD
- ✓ Đem lại môi trường tốt hơn bởi việc tiết kiệm khoảng 500 triệu kg các loại phân bón hóa học từ năm 1996 đến 2012; riêng năm 2013 đã giảm được phát thải khí CO₂ tới 28 tỷ kg (tương đương với việc loại bỏ 12,4 triệu chiếc xe lưu thông trên đường trong một năm)
- ✓ Bảo tồn đa dạng sinh học bằng việc tiết kiệm 132 hecta đất từ năm 1996-2013

✓ Giúp giảm nghèo cho hơn 16,5 triệu hộ nông dân nhỏ.

Cây trồng biến đổi gen là rất cần thiết nhưng không phải là giải pháp duy nhất và việc tuân thủ các tập quán thực hành nông nghiệp tốt như luân canh là điều cần thiết cho cây trồng biến đổi gen cũng giống như đối với cây trồng truyền thống.

Bảng: Các loại cây trồng biến đổi gen đã được phê chuẩn làm thực phẩm hoặc thức ăn chăn nuôi trên thế giới (tính đến cuối năm 2013)

TT	Cây trồng	Sự kiện chuyển gen đã được phê chuẩn
1	Ngô (<i>Zea mays L.</i>)	125
2	Bông (<i>Gossypium hirsutum L.</i>)	49
3	Khoai tây (<i>Solanum tuberosum L.</i>)	31
4	Cải dầu (<i>Barssica napus</i>)	30
5	Đậu tương (<i>Glycine max L.</i>)	24
6	Hoa cẩm chướng (<i>Dianthus caryophyllus</i>)	15
7	Cà chua (<i>Lycopersicon esculentum</i>)	11
8	Lúa (<i>Oryza sativa L.</i>)	7
9	Đu đủ (<i>Carica papaya</i>)	4
10	Cải chíp (<i>Bassiaca rapa</i>)	4
11	Cây trồng khác	29
	Tổng số	329

Bảng: Các sự kiện biến đổi gen đưa vào sản xuất (đến tháng 5/2015)

Số TT	Cây trồng	Tổng số sự kiện
1	Ngô	139
2	Bông	56
3	Khoai tây	42
4	Cải dầu Argentina	32
5	Đậu tương	30
6	Hoa cẩm chướng	19
7	Cà chua	11
8	Lúa	7

9	Cỏ linh lăng	5
10	Đu đủ	4
11	Các cây trồng khác	36
	Tổng số	381

Đến tháng 5/2015 trên thế giới đã có 381 sự kiện biến đổi gen đưa vào sản xuất. Tính bình quân khoảng 25 sự kiện/năm được đưa vào sản xuất

II. CÁC VĂN BẢN QUẢN LÝ NHÀ NƯỚC LIÊN QUAN ĐẾN CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN

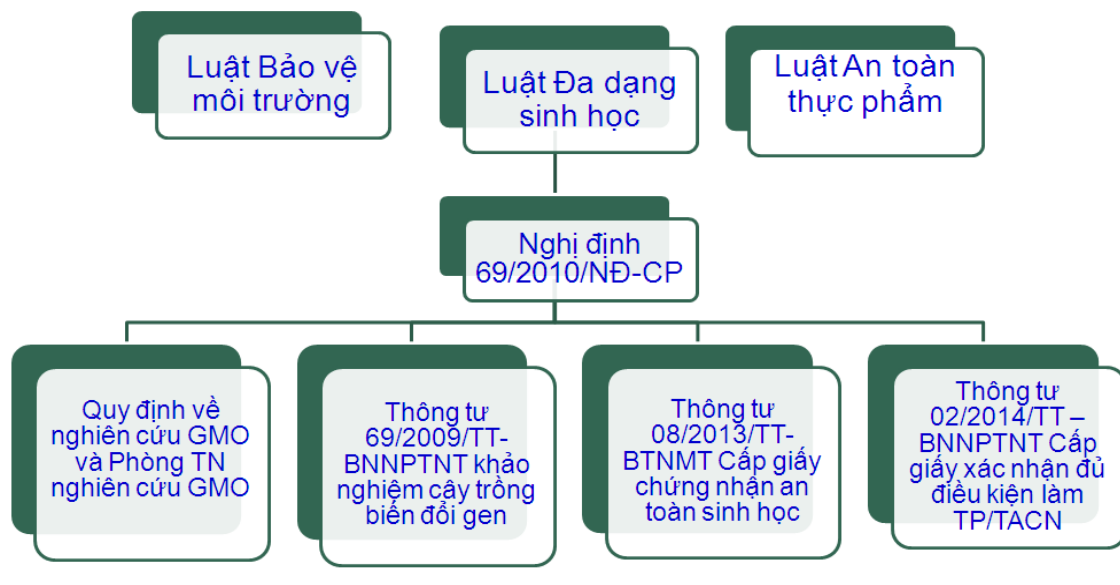
- Quyết định số 11/2006/QĐ-TTg ngày 12/01/2006 của Thủ tướng Chính phủ về Chương trình trọng điểm phát triển và ứng dụng công nghệ sinh học trong lĩnh vực nông nghiệp và PTNT đến năm 2020 đã nêu rõ:

- ✓ Mục tiêu giai đoạn 2011-2015: Đưa một số giống cây trồng biến đổi gen vào sản xuất (cây bông, cây ngô, đậu nành)
- ✓ Tầm nhìn đến 2020: Diện tích trồng trọt các giống cây trồng mới tạo ra bằng các kỹ thuật của CNSH chiếm trên 70%, trong đó DT trồng trọt các giống cây trồng Biến đổi gen chiếm 30 - 50%

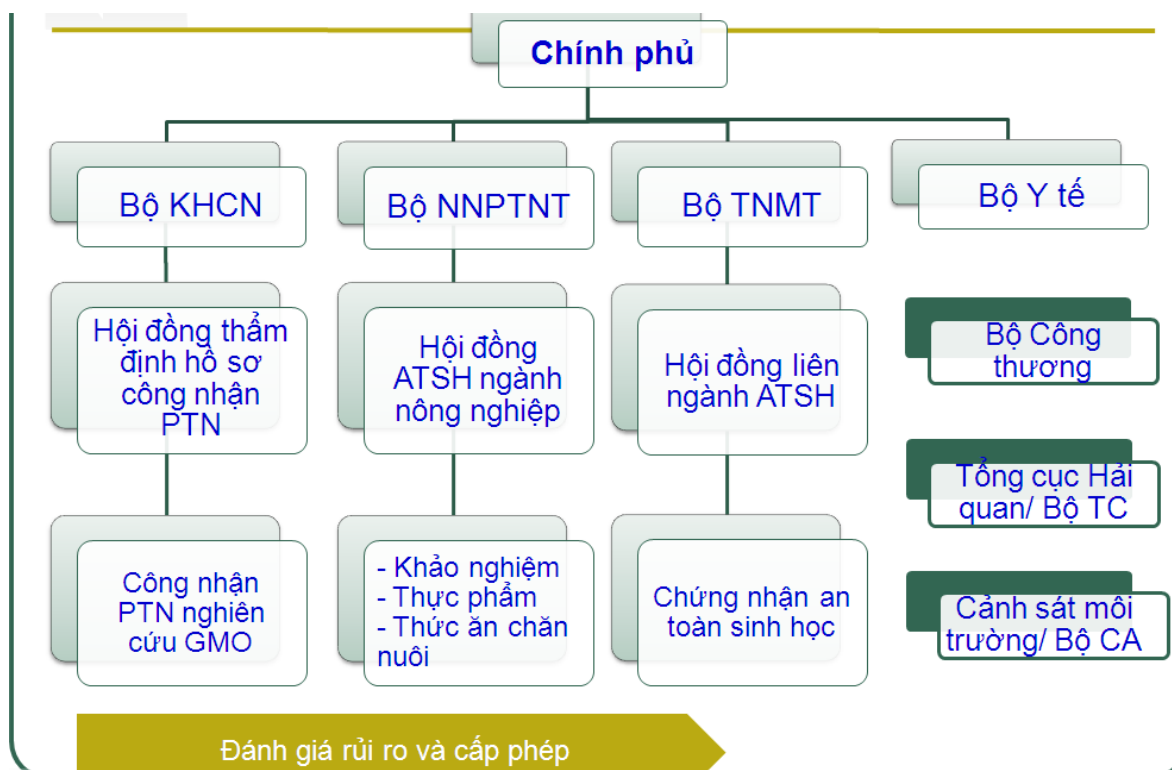
- Thông tư 08/2013/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên Môi trường ngày 16/5/2013 Quy định trình tự, thủ tục cấp và thu hồi giấy chứng nhận an toàn sinh học đối với cây trồng biến đổi gen.

- Thông tư 02/2014/TT – BNNPTNT của Bộ Nông nghiệp – Phát triển nông thôn ngày 14/1/2014 về Quy định trình tự, thủ tục cấp và thu hồi giấy xác nhận thực vật biến đổi gen đủ điều kiện sử dụng làm làm thực phẩm, thức ăn chăn nuôi.

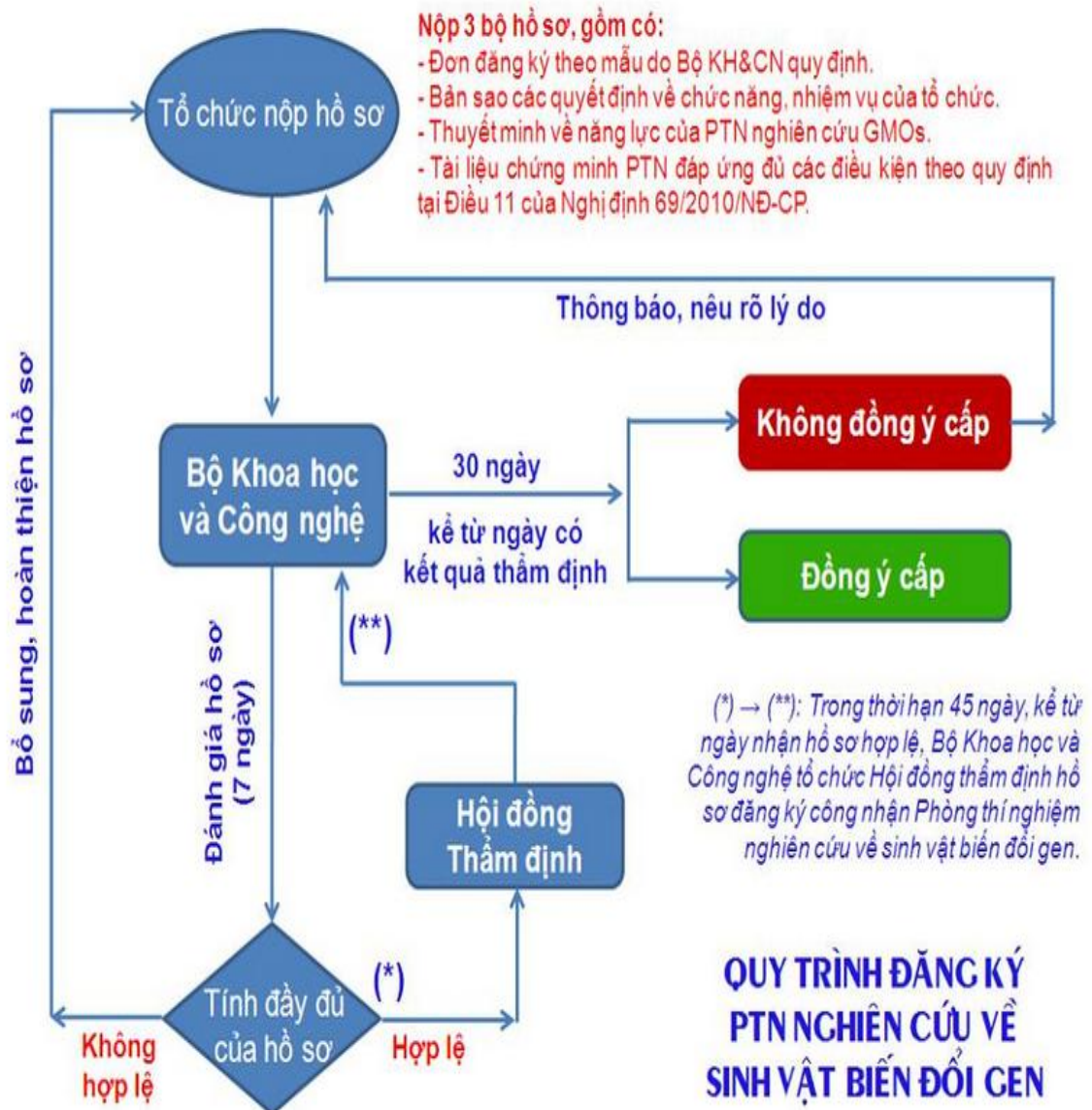
Sơ đồ hệ thống văn bản quy phạm pháp luật và các hướng dẫn về quản lý an toàn sinh học



Sơ đồ hệ thống quản lý an toàn sinh học



QUY TRÌNH ĐĂNG KÝ PHÒNG THÍ NGHIỆM NGHIÊN CỨU SINH VẬT BIẾN ĐỔI GEN



❖ **Đánh giá kết quả khảo nghiệm cây trồng biến đổi gen:**

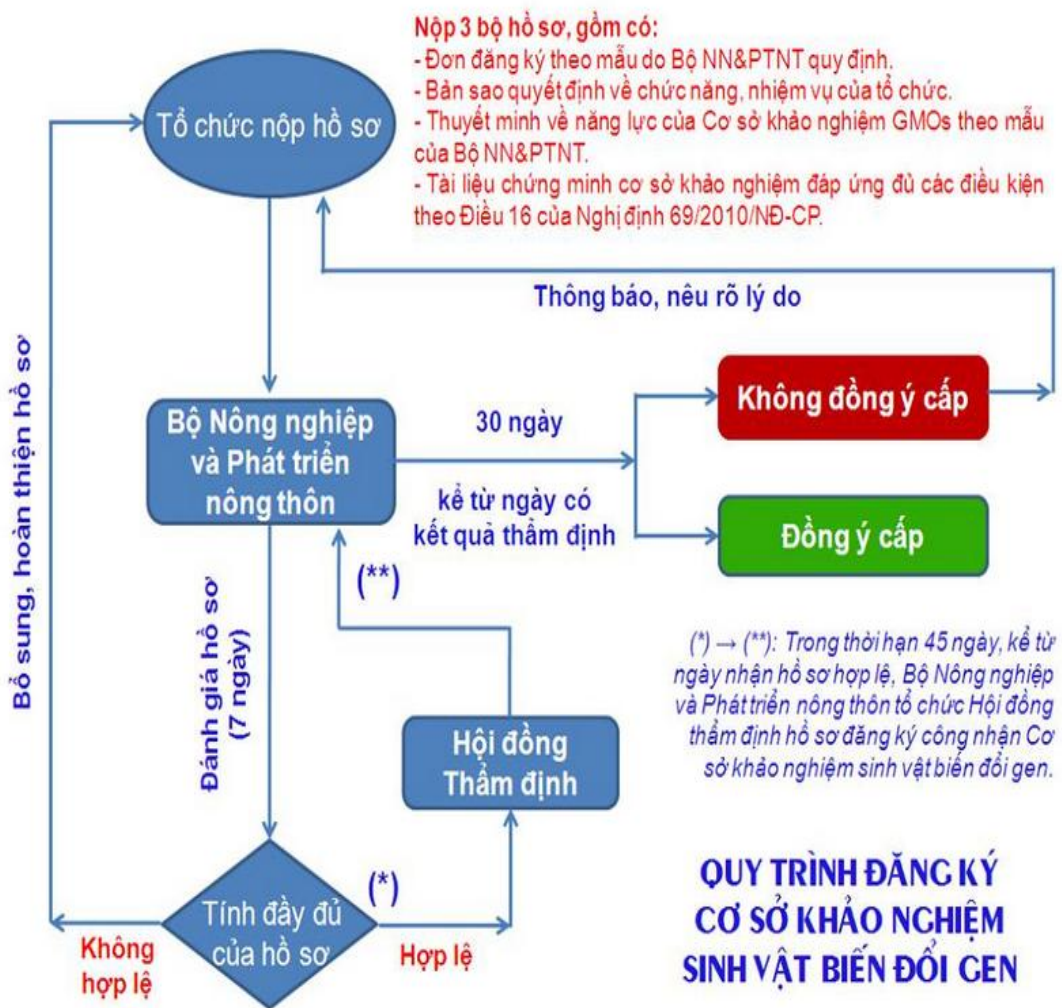
✓ Thực hiện theo Nghị định 69/2010/NĐ-CP ngày 21/6/2010 của Chính phủ về An toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật Biến đổi gen

✓ Thông tư số 69/2009/TT-BNNPTNT ngày 27/10/ 2009 Quy định khảo nghiệm đánh giá rủi ro đối với đa dạng sinh học và môi trường của giống cây trồng biến đổi gen

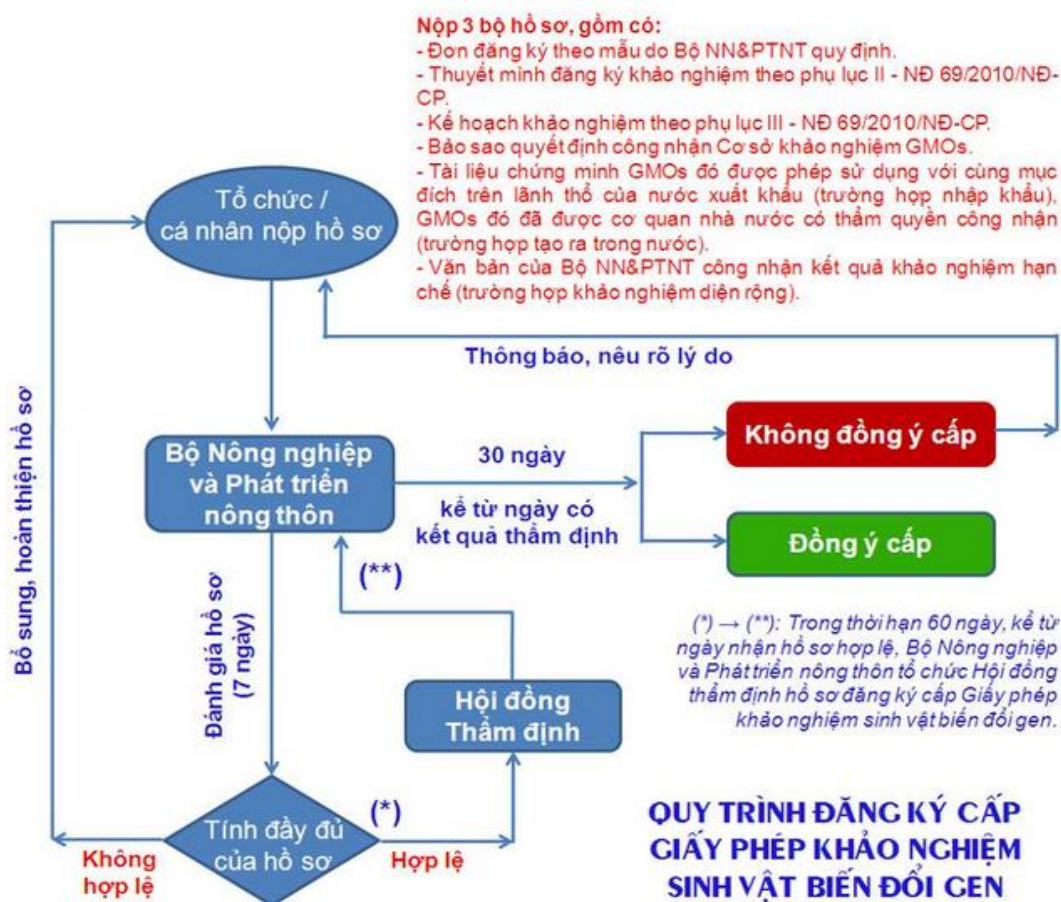
✓ Hội đồng An toàn sinh học do Bộ Nông nghiệp – Phát triển nông thôn ra quyết định thành lập để đánh giá kết quả khảo nghiệm cây trồng biến đổi gen

✓ Thành phần Hội đồng: Bộ NN-PTNT, Bộ TN-MT, Bộ KH-CN và một số nhà khoa học.

QUY TRÌNH ĐĂNG KÝ CƠ SỞ KHẢO NGHIỆM SINH VẬT BIẾN ĐỔI GEN



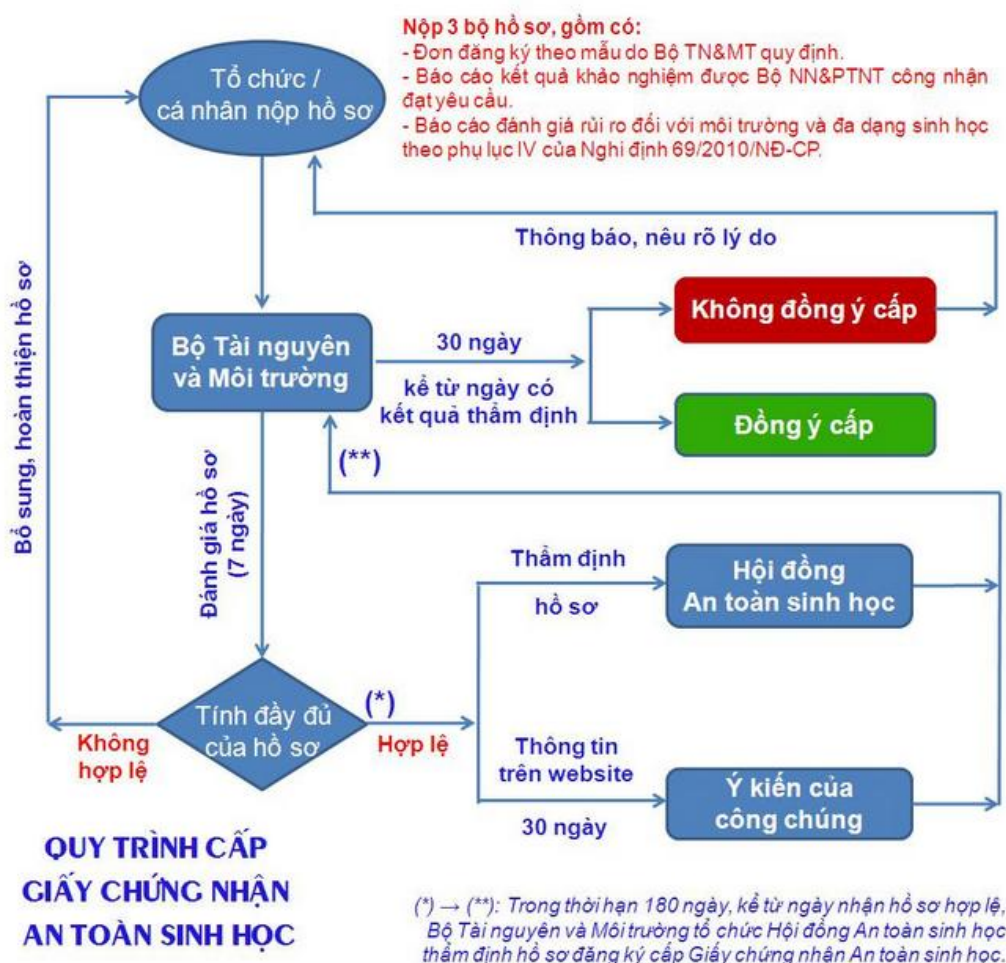
QUY TRÌNH CẤP GIẤY PHÉP KHẢO NGHIỆM SINH VẬT BIẾN ĐỔI GEN



❖ Cấp giấy chứng nhận an toàn sinh học cho cây trồng biến đổi gen:

- ✓ Thực hiện theo Nghị định 69/2010/NĐ-CP ngày 21/6/2010 của Chính phủ về An toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật Biến đổi gen
- ✓ Thông tư số 08/2013/TT-BTNMT ngày 16/5/2013 của Bộ TN-MT về Quy định trình tự, thủ tục cấp và thu hồi Giấy chứng nhận an toàn sinh học đối với cây trồng biến đổi gen.
- ✓ Hội đồng An toàn sinh học do Bộ TN-MT ra quyết định thành lập để đánh giá rủi ro đối với môi trường và đa dạng sinh học của cây trồng biến đổi gen
- ✓ Thành phần Hội đồng: Bộ NN-PTNT, Bộ TN-MT, Bộ KH-CN Bộ Y tế và một số nhà khoa học.
- ✓ Cho đến tháng 07/2014 đã có 04 hồ sơ xin cấp Giấy chứng nhận an toàn sinh học.

QUY TRÌNH CẤP GIẤY CHỨNG NHẬN AN TOÀN SINH HỌC



❖ Cấp giấy xác nhận thực vật Biến đổi gen làm thực phẩm/thức ăn gia súc:

✓ Thực hiện Thông tư 02/2014/BNNPTNT ngày 24/01/2014 Quy định trình tự thủ tục cấp và thu hồi Giấy xác nhận thực vật biến đổi gen đủ điều kiện làm thực phẩm, thức ăn chăn nuôi có hiệu lực từ ngày 10/3/2014.

✓ Hội đồng An toàn thực phẩm, thức ăn chăn nuôi biến đổi gen gồm 11 thành viên từ các Bộ: Tài nguyên và Môi trường; Y tế; Khoa học- Công nghệ; Công Thương và một số đơn vị thuộc Bộ NN-PTNT: Cục QL chất lượng NLS và Thủy sản; Cục Chăn nuôi và một số nhà khoa học.

✓ Đến tháng 08/2015, đã tiếp nhận 17 hồ sơ đăng ký đề nghị cấp Giấy xác nhận thực vật biến đổi gen đủ điều kiện sử dụng làm thực phẩm, thức ăn chăn nuôi.

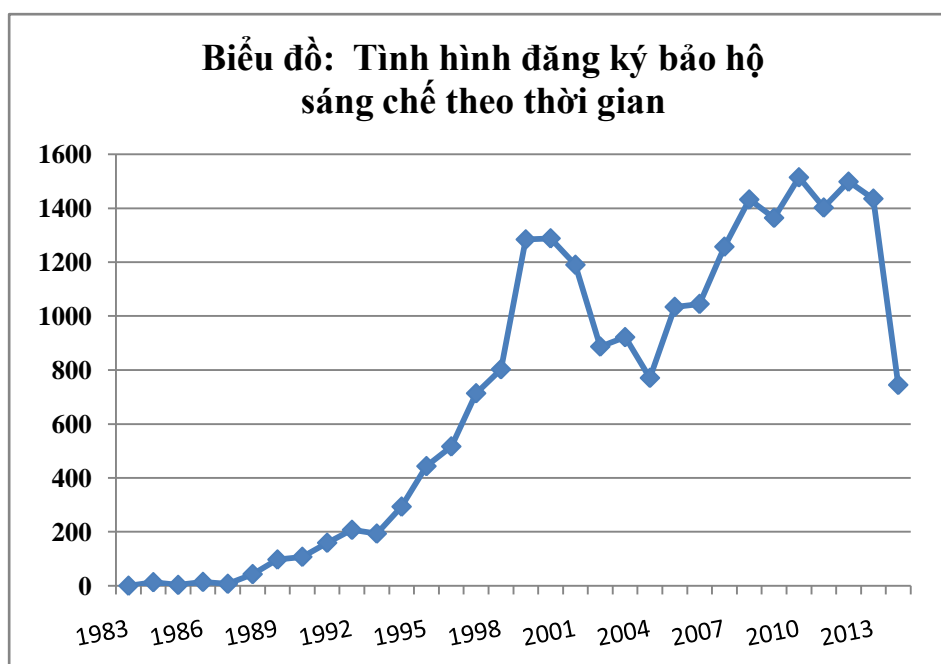
QUY TRÌNH XÁC NHẬN SINH VẬT BIẾN ĐỔI GEN ĐỦ ĐIỀU KIỆN LÀM THỰC PHẨM (TRƯỜNG HỢP RÚT GỌN)



III. XU HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN TRÊN CƠ SỞ SỐ LIỆU SÁNG CHẾ QUỐC TẾ

1. Tình hình đăng ký sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo thời gian:

Theo khảo sát tình hình đăng ký sáng chế dựa trên CSDL Thomson Innovation về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen, hiện nay có khoảng hơn 22.000 sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ về vấn đề này.



Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo thời gian

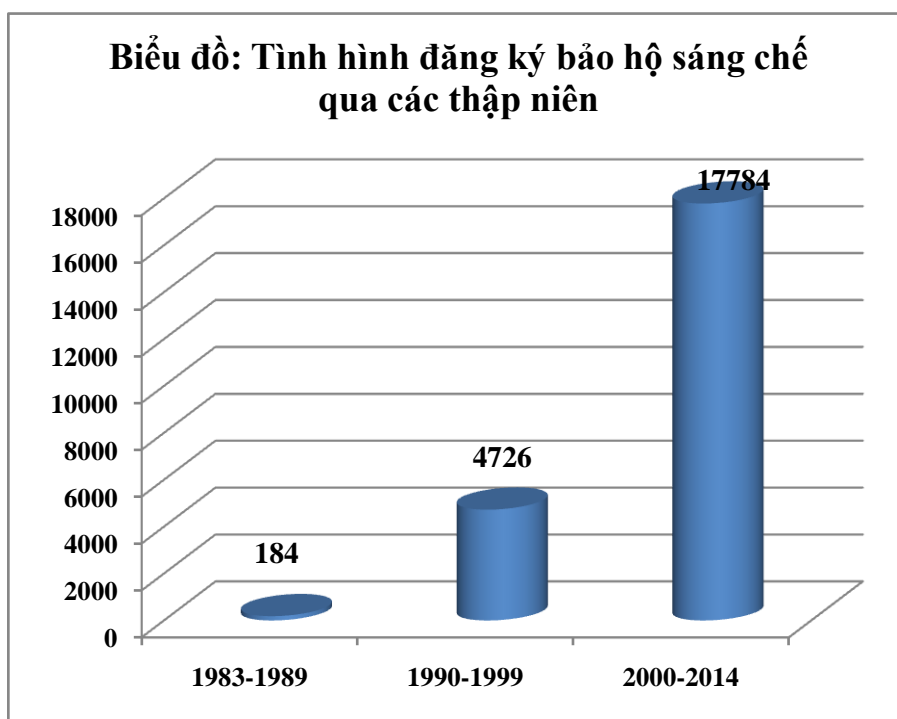
Những năm đầu thập niên 80, bắt đầu có sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ về cây trồng biến đổi gen.

Từ thập niên 80 đến năm 2000, tình hình nộp đơn đăng ký sáng chế có xu hướng tăng liên tục, sau năm 2000 lượng sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ về cây trồng biến đổi gen có phần đi xuống, và từ năm 2005 trở đi lượng sáng chế nộp đơn có xu hướng tăng trở lại.

Nhìn chung, từ năm 1983 đến nay, lượng sáng chế **nộp đơn** đăng ký bảo hộ liên quan đến cây trồng biến đổi gen tăng dần qua các năm, thể hiện sự quan tâm của Thế giới về vấn đề này.

Nhìn qua các thập niên, có thể thấy sự gia tăng của lượng sáng chế **nộp đơn** theo thời gian:

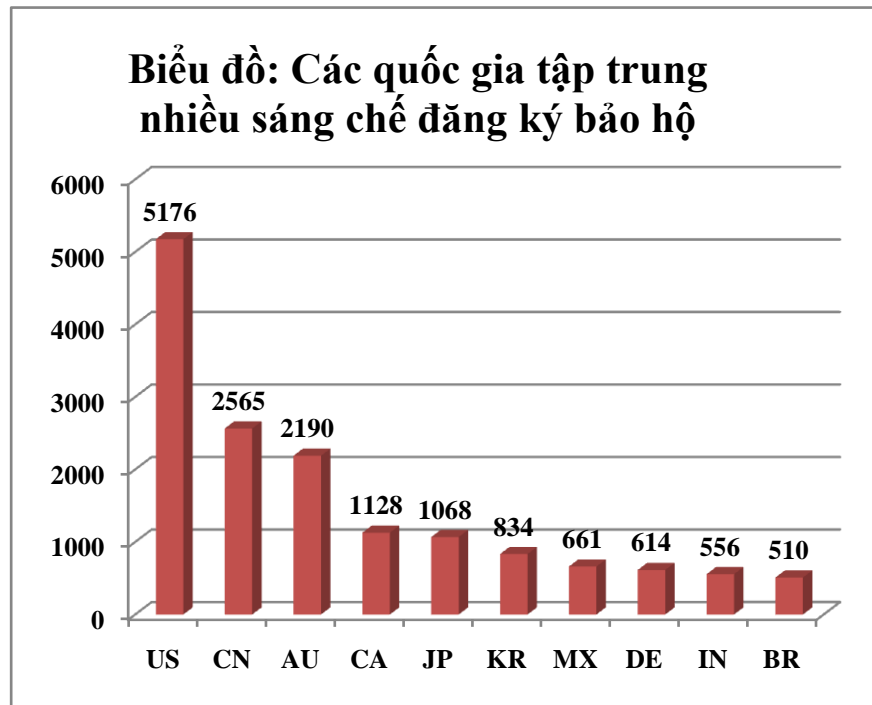
- ✓ Thập niên 80 (1983-1989): có 184 sáng chế
- ✓ Thập niên 90 (1990-1999) có 4726 sáng chế, nhiều hơn lượng sáng chế của thập niên 80 khoảng 25 lần
- ✓ Giai đoạn 2000-2014: có 17.784 sáng chế, nhiều hơn lượng sáng chế của thập niên 90 khoảng 3.5 lần, nhiều hơn lượng sáng chế thập niên 80 khoảng 96 lần



Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen qua các thập niên

2. Tình hình đăng ký sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo các quốc gia:

Theo CSDL Thomson Innovation, hiện nay sáng chế liên quan đến cây trồng biến đổi gen đang được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở khoảng hơn 50 quốc gia trên toàn thế giới. Trong đó, 10 quốc gia được các chủ sở hữu sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ nhiều nhất là: Mỹ (US): 5176 SC, Trung Quốc (CN): 2565 SC, Úc (AU): 2190 SC, Canada (CA): 1128 SC, Nhật Bản (JP): 1068 SC, Hàn Quốc (KR): 834 SC, Mexico (MX): 661 SC, Đức (DE): 614 SC, Ấn Độ (IN): 556 SC và Braxin (BR): 510 SC.



Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen ở các quốc gia

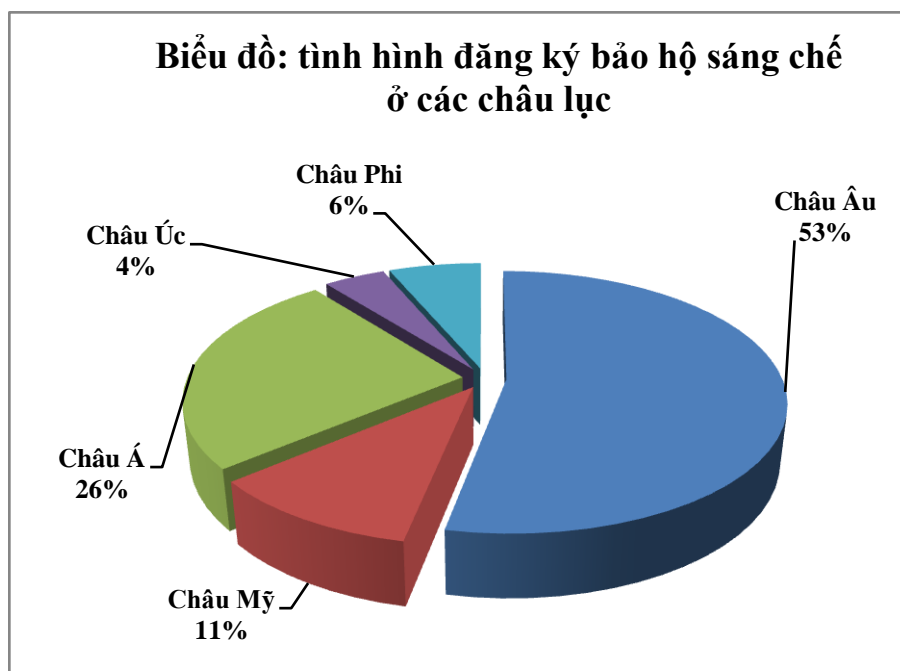
Bên cạnh đó, các sáng chế liên quan đến cây trồng biến đổi gen còn được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở 3 tổ chức:

- ✓ Tổ chức sở hữu trí tuệ Thế Giới (WO): 2906 sáng chế
- ✓ Tổ chức sáng chế châu Âu (EP): 2140 sáng chế
- ✓ Tổ chức sở hữu công nghiệp châu Phi (AP): 10 sáng chế

Hiện nay, sáng chế liên quan đến cây trồng biến đổi gen đang được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở các khu vực như sau:

- ✓ Khu vực châu Âu: chiếm 53% tổng lượng sáng chế đăng ký bảo hộ trên toàn thế giới.
- ✓ Khu vực châu Á: chiếm 26% tổng lượng sáng chế đăng ký bảo hộ trên toàn thế giới, bao gồm 11 quốc gia: Trung Quốc, Nhật, Hàn Quốc, Ấn Độ, Đài Loan, Việt Nam, Philippine, Hồng Kông, Singapore, Indonesia, Malaysia.
- ✓ Khu vực châu Mỹ: chiếm 11% tổng lượng sáng chế đăng ký bảo hộ trên toàn thế giới.
- ✓ Khu vực châu Phi: chiếm 6% tổng lượng sáng chế đăng ký bảo hộ trên toàn thế giới.

- ✓ Khu vực châu Úc: chiếm 4% tổng lượng sáng chế đăng ký bảo hộ trên toàn thế giới.



Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen ở các châu lục

3. Tình hình đăng ký sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC

Bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC (**International Patent Classification**) là hệ thống nhằm phân loại thống nhất tư liệu sáng chế trên phạm vi toàn thế giới. Mỗi sáng chế sẽ có 1 hay nhiều chỉ số phân loại dựa trên nội dung thông tin, giải pháp kỹ thuật mà sáng chế đó đăng ký bảo hộ.

Với hơn 22.000 sáng chế liên quan đến cây trồng biến đổi gen mà trung tâm tiếp cận được, khi đưa vào bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC, nhận thấy 5 chỉ số phân loại sáng chế IPC tập trung nhiều sáng chế nhất là:

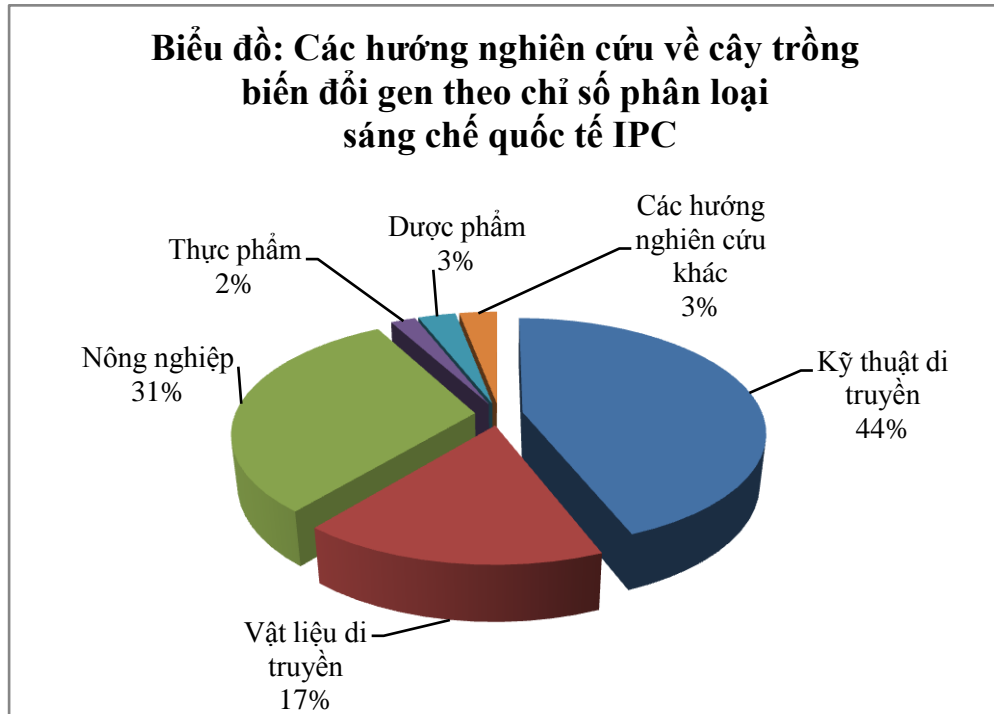
Nhóm sáng chế tập trung vào kỹ thuật di truyền trong việc tạo cây trồng biến đổi gen (chỉ số phân loại C12): lượng sáng chế chiếm 44%.

Nhóm sáng chế tập trung vào vật liệu di truyền trong việc tạo cây trồng biến đổi gen (chỉ số phân loại C07): lượng sáng chế chiếm 17%.

Nhóm sáng chế được xếp vào lĩnh vực nông nghiệp (chỉ số phân loại A01), trong đó quan tâm nhiều về việc tạo giống thực vật mới; nghiên cứu các sản phẩm hỗ trợ chăm sóc cây trồng nói chung và cây biến đổi gen nói riêng: lượng sáng chế chiếm 31%.

Nhóm sáng chế liên quan đến việc ứng dụng cây trồng biến đổi gen vào trong thực phẩm (chỉ số phân loại A23): lượng sáng chế chiếm 2%.

Nhóm sáng chế liên quan đến việc ứng dụng cây trồng biến đổi gen vào trong dược phẩm (chỉ số phân loại A61): lượng sáng chế chiếm 3%.



Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây trồng biến đổi gen theo bảng phân loại sáng chế quốc tế IPC

Theo báo cáo của Tổ chức quốc tế về tiếp thu các ứng dụng công nghệ sinh học trong nông nghiệp (ISAAA), tính đến năm 2014, cây trồng biến đổi gen đã được canh tác tại 28 quốc gia. Trong đó, đậu tương, bông, ngô và cây cải dầu là nhóm cây trồng được canh tác rộng rãi nhất (*nguồn: cây trồng biến đổi gen và tình hình quản lý an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen tại Việt Nam – Cục bảo tồn đa dạng sinh học, Tổng cục Môi trường*).

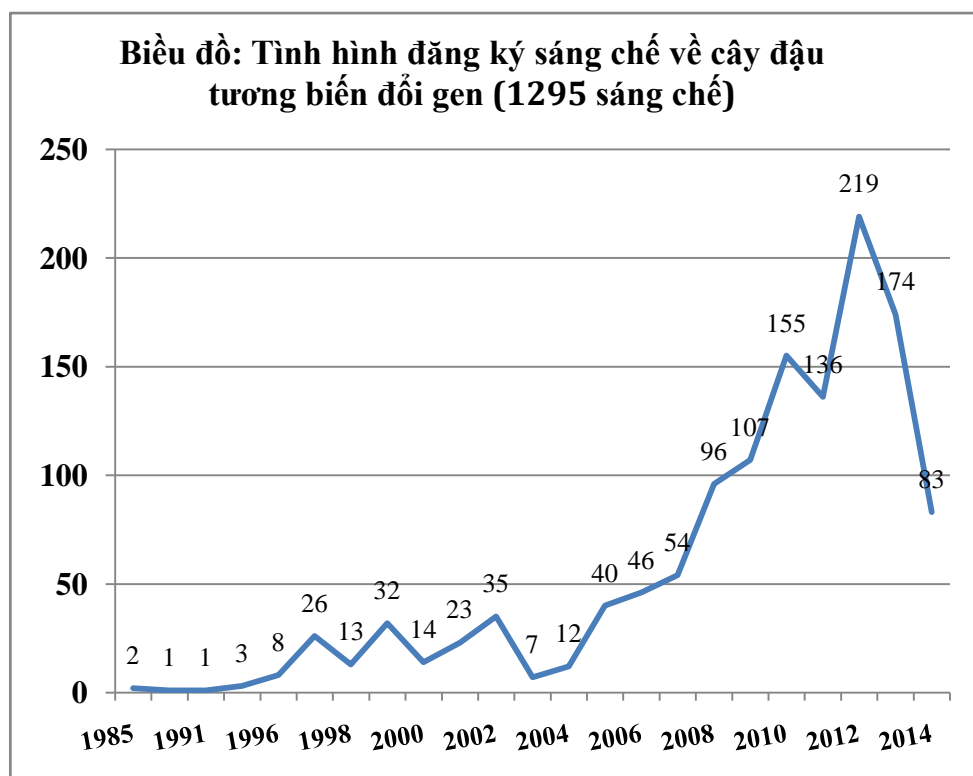


4. Tình hình đăng ký sáng chế về cây bắp, cây đậu tương biến đổi gen:

Theo khảo sát lượng sáng chế tại CSDL Thomson Innovation, về đậu tương, bông, ngô, cây cải dầu biến đổi gen thì lượng sáng chế đăng ký bảo hộ hiện nay tập trung chủ yếu về nhóm đậu tương và ngô biến đổi gen.

Sáng chế đầu tiên liên quan đến cây đậu tương biến đổi gen được đăng ký bảo hộ vào năm 1985. Sau đó, từ năm 2003 trở đi, lượng sáng chế có xu hướng tăng dần, tập trung nhiều vào năm 2012 (với 219 sáng chế).

Sáng chế liên quan đến cây đậu tương biến đổi gen đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 25 quốc gia trên toàn thế giới, tập trung nhiều ở 5 quốc gia: Mỹ, Trung Quốc, Canada, Úc, Nhật

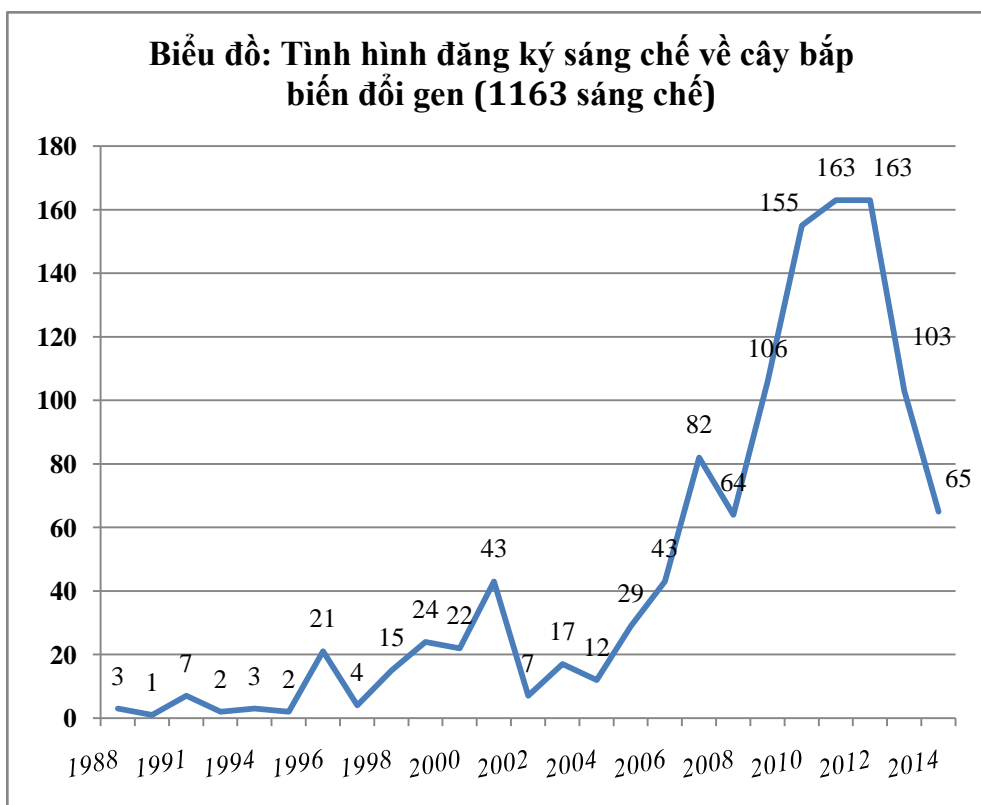


Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây đậu tương biến đổi gen theo thời gian

Sáng chế đầu tiên liên quan đến cây bắp biến đổi gen được đăng ký bảo hộ vào cuối thập niên 80 (năm 1988). Nhìn trên đồ thị, có thể thấy lượng sáng chế đăng ký bảo hộ về lĩnh vực này có sự tăng – giảm qua các năm, tập trung nhiều vào một số mốc thời gian:

- ✓ Năm 1996: 21 sáng chế
- ✓ Năm 2001: 43 sáng chế
- ✓ Năm 2007: 82 sáng chế
- ✓ Năm 2011, 2012: 163 sáng chế

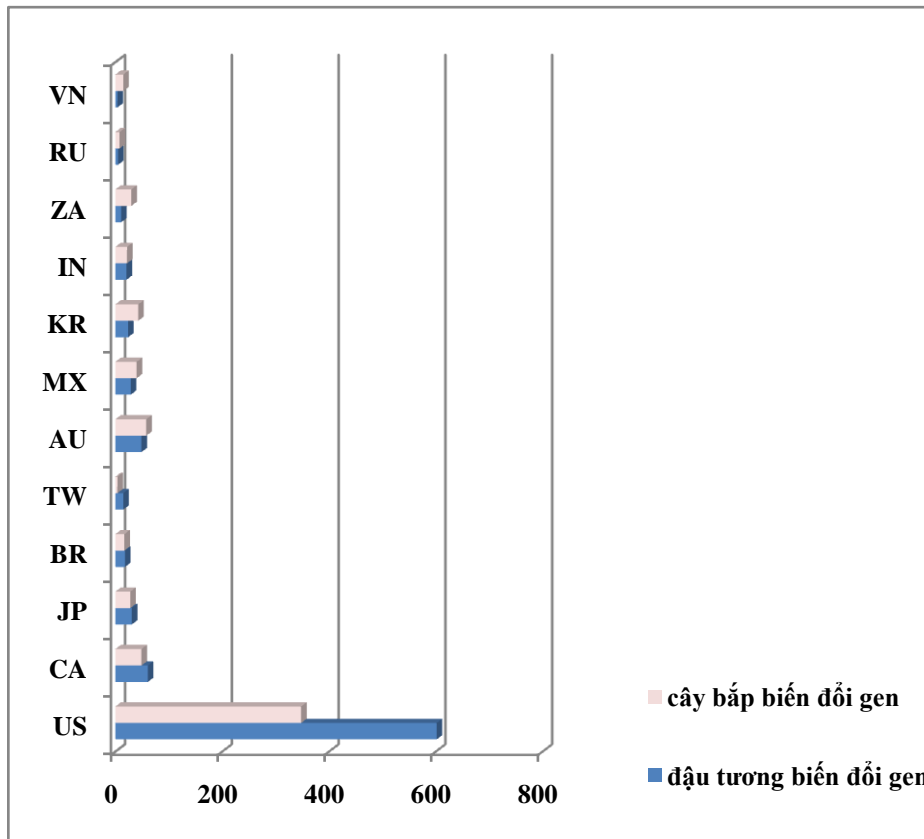
Sáng chế liên quan đến cây bắp biến đổi gen đang được đăng ký bảo hộ ở khoảng 35 quốc gia trên toàn thế giới, tập trung nhiều ở 5 quốc gia: Mỹ, Trung Quốc, Úc, Canada, Hàn Quốc.



Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây bắp biến đổi gen theo thời gian

Xét lượng sáng chế đăng ký bảo hộ về đậu tương, cây bắp biến đổi gen tại một số quốc gia, nhận thấy:

- ✓ Ở Mỹ, Canada, Nhật, Braxin, Đài Loan: lượng sáng chế đăng ký bảo hộ tại đây về đậu tương biến đổi gen nhiều hơn cây bắp biến đổi gen.
- ✓ Ở Úc, Mexico, Hàn Quốc, Ấn Độ, Nam Phi, Nga và Việt Nam: lượng sáng chế đăng ký bảo hộ tại đây về cây bắp biến đổi gen nhiều hơn đậu tương biến đổi gen.



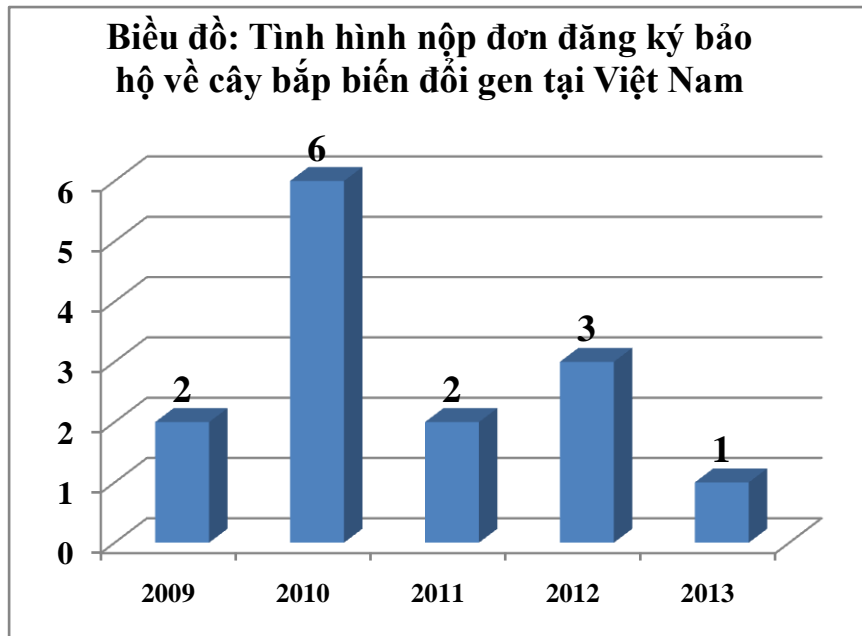
Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây bắp và cây đậu tương biến đổi gen ở một số các quốc gia

❖ **Sáng chế có liên quan đến cây bắp biến đổi gen được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở Việt Nam:**

Có 14 sáng chế nộp đơn đăng ký bảo hộ về cây bắp biến đổi gen tại Việt Nam, thời gian nộp đơn trong khoảng 2009-2013, cụ thể như sau:

- ✓ Năm 2009: có 2 sáng chế
- ✓ Năm 2010: có 6 sáng chế
- ✓ Năm 2011: có 2 sáng chế
- ✓ Năm 2012: có 3 sáng chế
- ✓ Năm 2013: có 1 sáng chế





Hình: Tình hình đăng ký bảo hộ sáng chế về nghiên cứu và ứng dụng cây bắp biến đổi gen ở Việt Nam

Đa phần các sáng chế về cây bắp biến đổi gen nộp đơn đăng ký bảo hộ ở Việt Nam đề cập đến:

- ✓ Cây bắp chuyển gen kháng sâu đục rễ, sâu đục thân, bọ cánh phân
- ✓ Đoạn gen kiểm soát sâu bệnh, đoạn gen chống chịu thuốc diệt cỏ

❖ Sáng chế có liên quan đến đậu tương biến đổi gen được nộp đơn đăng ký bảo hộ ở Việt Nam:

Có 4 sáng chế về cây đậu tương biến đổi gen được nộp đơn đăng ký bảo hộ tại Việt Nam, cụ thể như sau:

- ✓ Năm 2006: có 1 sáng chế
- ✓ Năm 2009: có 1 sáng chế
- ✓ Năm 2010: có 2 sáng chế

Các sáng chế liên quan đến cây đậu tương biến đổi gen nộp đơn đăng ký bảo hộ ở Việt Nam đề cập đến:

- ✓ Đoạn gen giúp tăng khả năng chịu nhiệt, chịu thuốc diệt cỏ
- ✓ Cây đậu tương chuyển gen kháng bọ cánh phân



IV. HƯỚNG NGHIÊN CỨU CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN CỦA THỂ GIỚI TRONG THỜI GIAN TỚI

1. Cây trồng kháng bệnh hại:

Có thể tiến hành theo các phương pháp sau:

- Dựa vào tính kháng tự nhiên của cây trồng (gene kháng R)
- Tạo tính kháng có nguồn gốc từ tác nhân gây bệnh (pathogene-derived resistance): chuyển các gene hoặc trình tự của virus vào cây ký chủ nhằm “khóa” các bước đặc thù trong quá trình nhân lên của virus trong cây
- Sử dụng công nghệ RNAi: những năm gần đây, RNAi là công nghệ mới được sử dụng trong chiến lược điều khiển cây trồng nói chung cũng như phòng chống bệnh nói riêng. Đặc biệt công nghệ RNAi đã rất thành công trong việc tạo cây kháng virus. RNAi tỏ ra là công nghệ sẽ được ưu tiên sử dụng trong tương lai.
- Nấm và vi khuẩn cũng là các tác nhân gây ra những bệnh nghiêm trọng ở cây trồng. Tuy nhiên, việc tạo cây kháng các tác nhân gây bệnh này và đưa vào sử dụng vẫn còn hạn chế. Cho đến nay, chưa có cây trồng chuyển gene kháng bệnh do vi khuẩn gây ra được đưa vào sử dụng hay thương mại.
- Khoai tây kháng bệnh mốc sương đã được Đức cho phép trồng trọt ngoài môi trường.
- Lúa mì kháng bệnh than do nấm *Ustilago Maydis* gây ra cũng đã được Đức cho phép trồng trọt trong môi trường tự nhiên.

2. Cây trồng cải thiện protein và các axit amin cần thiết:

- Cây trồng CNSH giàu Lysine
- Cây trồng CNSH giàu Methionine
- Cây trồng CNSH giàu Thaumatin
- Cải thiện thành phần axit béo trong dầu
- Cải thiện vitamin và muối khoáng
- Cây trồng chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường

3. Cây trồng tạo vaccine thực phẩm (edible vaccine):

Nguyên lý cơ bản của quá trình này là chuyển một loại gen đặc biệt vào cây trồng. Loại gen này hoạt động trong cơ chế thực vật sẽ biến thành nơi sinh ra protein kháng nguyên. Khi những kháng nguyên này đi vào cơ thể người thông qua ăn uống (dưới dạng tươi sống không nấu chín, nếu không sẽ làm mất hoạt

tính kháng nguyên), hệ thống miễn dịch của người sẽ tự động sinh ra kháng thể chống lại kháng nguyên. Như vậy là đã thay việc tiêm chủng vaccine bằng việc ăn những hoa quả hoặc rau xanh có kháng nguyên.

Một số kết quả nghiên cứu bước đầu của vaccine thực phẩm:

- Chuyển gen ORF2 của virus gây bệnh viêm gan E vào cây cà chua và *Pichia pastoris*

- Sản xuất vaccine viêm gan B trong cây chuối chuyển gen, đậu lupin vàng, rau diếp và cà chua

- Chuyển gen ltb của *E.coli* (B subunit of *E.coli* heat-labile enterotoxin) gây bệnh đường ruột vào khoai tây

- Một nghiên cứu đã được công bố gần đây: gây miễn dịch trong cơ thể người bằng vaccine thực phẩm để điều trị bệnh viêm gan B

V. TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN TẠI VIỆT NAM

1. Các giống cây trồng biến đổi gen được phép trồng tại Việt Nam:

Triển khai Nghị định 69/2010/NĐ-CP về an toàn sinh học đối với sinh vật biến đổi gen, mẫu vật di truyền và sản phẩm của sinh vật biến đổi gen quy định, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã cấp phép khảo nghiệm hạn chế và diện rộng cho các sự kiện bắp biến đổi gen của một số công ty (Công ty TNHH Pioneer Hi-Bred Việt Nam, Công ty TNHH Dekalb Việt Nam, Công ty TNHH Syngenta Việt Nam), cụ thể như sau:

- Công ty TNHH Dekalb Việt Nam:

✓ Sự kiện bắp MON 89034 - mang gen *cry 1A.105* và *cry 2Ab2* kháng sâu bộ cánh vảy

✓ Sự kiện bắp NK 603 - mang gen *cp4 epsps* kháng thuốc trừ cỏ Roundup

- Công ty TNHH Syngenta Việt Nam:

✓ Sự kiện bắp Bt 11 - mang gen *Cry1A(b)* kháng sâu đục thân

✓ Sự kiện bắp GA21 – mang gen *mEPSPS* chống chịu thuốc trừ cỏ Glyphosate

✓ Sự kiện bắp MIR 162 – mang gen *vip3Aa20* kháng sâu bộ cánh vảy

- Công ty TNHH Pioneer Hi-Bred Việt Nam: sự kiện bắp TC 1507 - mang gen *cry1F* kháng côn trùng cánh vảy

Cho đến cuối năm 2014, đã có 4 sự kiện bắp biến đổi gen được Bộ Tài Nguyên Môi trường công nhận và cấp Giấy chứng nhận an toàn sinh học, đó là: MON 89034, NK 603, Bt 11 và GA 21. Riêng 02 sự kiện MIR 162 và TC 1507 đang hoàn thiện hồ sơ Báo cáo khảo nghiệm diện hẹp và diện rộng để trình Hội đồng An toàn sinh học Bộ Nông nghiệp và PTNT thông qua.

Đối với 4 sự kiện đã được cấp Giấy chứng nhận an toàn sinh học, các công ty này đang triển khai trồng thử nghiệm trên diện rộng tại các vùng trồng bắp của Việt Nam như: Phú Thọ, Bà Rịa Vũng Tàu, Đồng Nai, Đắk Lắk để giới thiệu rộng rãi đến nông dân và có cơ sở khoa học đánh giá tính phù hợp của các giống bắp này tại từng vùng sinh thái.

Bắp không chuyển gen và bắp chuyển gen Bt11 ở giai đoạn 75 NSG trong khảo nghiệm diện rộng



Tỷ lệ cờ gãy: 0%



Tỷ lệ cờ gãy: 25-30%

Sinh trưởng - phát triển - đặc điểm hình thái của bắp chuyển gen NK66Bt11 và bắp NK66





NK66Bt11 có ưu thế hơn hẳn về **trạng thái cây** và **trạng thái bắp** so với NK66

Sâu đục thân gây hại trên bắp
(Hưng Yên, vụ Hè 2010; BRVT, vụ HT 2011)



2. Một số nghiên cứu tiêu biểu về cây trồng biến đổi gen tại Việt Nam:

Các nghiên cứu về tạo giống cây trồng biến đổi gen tại Việt Nam liên quan đến nhóm cây lâm nghiệp, cây dược liệu, cây hoa, cây thực phẩm các loại như:

2.1. Hướng nghiên cứu tạo cây trồng biến đổi gen có khả năng kháng sâu bệnh:

Hướng nghiên cứu này được thực hiện với 3 mục tiêu chính là tạo cây trồng có khả năng kháng sâu, kháng nấm và kháng virus.

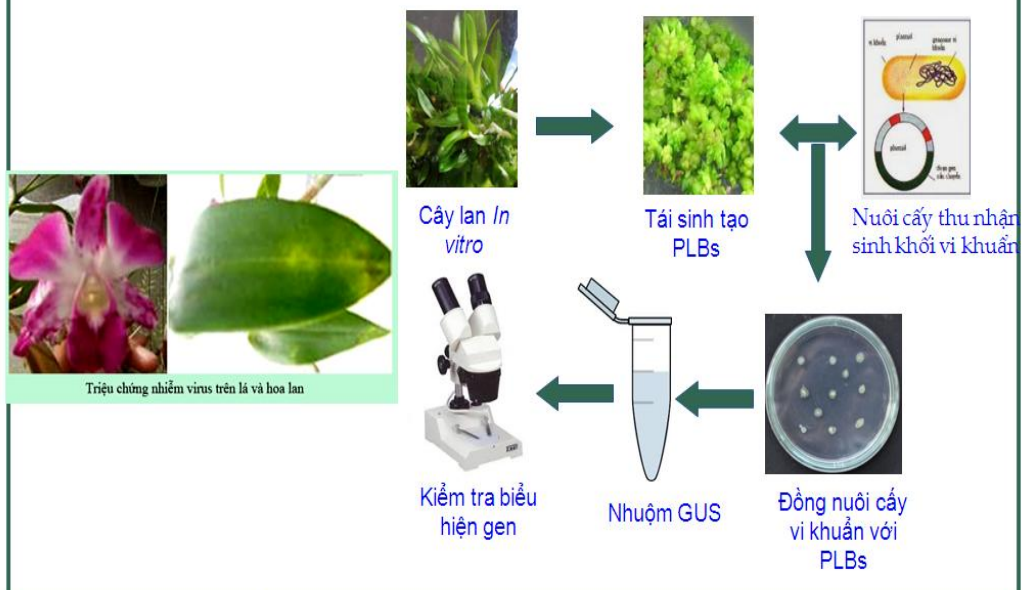
PGS.TS Trần Thị Cúc Hòa, Viện Lúa ĐBSCL đã chủ trì thực hiện nghiên cứu "Tạo dòng đậu tương (đậu nành) biến đổi gen kháng sâu, chịu hạn" và "Chọn tạo các giống đậu tương biến đổi gen kháng ruồi đục thân, sâu đục quả" thành công. Kết quả đã tạo được các dòng biến đổi gen mang gen kháng sâu *soycryIac* chọn lọc qua các thế hệ từ T0 đến T5 bằng các phân tích Southern blot (dòng T0, T1, T2 và T3), RT-PCR (dòng T3, T4) và Western blot (dòng T5). Một số dòng biểu hiện tính kháng sâu cao qua thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và trong nhà lưới. Đã chọn tạo được nhiều dòng biến đổi gen mang gen kháng sâu *soycryIac* nhưng không mang gen đánh dấu chọn lọc bar.

Trong đó, các nghiên cứu chuyển gen kháng sâu tập trung chủ yếu vào nhóm gen mã hóa cho protein Bt, và được áp dụng trên các loại cây trồng như bạch đàn (Trần Thị Ngọc Hà và cs, 2009), thuốc lá (Phan Đình Pháp và cs, 2011), thông nhựa (Vương Đình Tuấn và cs, 2011), ngô (Phạm Thị Lý Thu và cs, 2013). Các nghiên cứu chuyển gen kháng nấm tập trung chủ yếu trên cà chua (Nguyễn Văn Khiêm và cs, 2013). Các nghiên cứu chuyển gen kháng virus tập trung chủ yếu vào việc sử dụng kỹ thuật chuyển gen RNAi. Đây là một hướng nghiên cứu mới được triển khai ở Việt Nam trong vài năm trở lại đây với mục đích tạo ra các loại cây trồng có khả năng kháng virus bằng cách sử dụng chính nguồn gen của virus làm gen chuyển. Một số kết quả của việc ứng dụng kỹ thuật RNAi có thể kể đến như tạo được cây thuốc lá chuyển gen kháng virus khảm dưa chuột (CMV) và virus khảm thuốc lá (TMV) (Phạm Thị Vân và cs, 2008; Chu Hoàng Hà và cs, 2009).

Đặc biệt, mới đây, nhóm nghiên cứu thuộc Trung tâm Công nghệ Sinh học Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo được các dòng lan *Dendrobium* có khả năng kháng virus khảm vàng (CyMV) trong điều kiện nuôi cấy *in vitro* (Nguyễn Xuân Dũng, Dương Hoa Xô và cs, 2015).

Mặc dù các kết quả nghiên cứu hiện tại vẫn chưa thực sự tạo ra được các giống có thể ứng dụng vào thực tế sản xuất, tuy nhiên đây là tiền đề quan trọng giúp mở ra khả năng tạo giống kháng sâu bệnh trên các loại cây trồng quan trọng khác trong tương lai.

Nghiên cứu tạo giống hoa lan chuyển gen kháng virus Tại Trung Tâm Công nghệ Sinh học TP. HCM



Nghiên cứu chuyển gen kháng virus khảm vàng trên giống lan *Dendrobium* bằng kỹ thuật chuyển gen RNAi nhờ vi khuẩn *Agrobacterium*

Chuyển gen kháng virus cho lan *Dendrobium Sonia*

Dendrobium Sonia là một trong những giống lan được trồng phổ biến ở Việt Nam.

Bệnh do virus khảm vàng (CyMV) gây ra làm giảm khả năng sinh trưởng của cây lan cũng như chất lượng hoa.

Một trong những biện pháp triển vọng để kiểm soát bệnh virus là sử dụng kỹ chuyển gen để tạo ra giống lan có khả năng kháng virus.

Triệu chứng nhiễm virus khảm vàng trên lan *Dendrobium Sonia*



Hoa lan *Dendrobium Sonia*
(Nguồn: vietnamorchid)



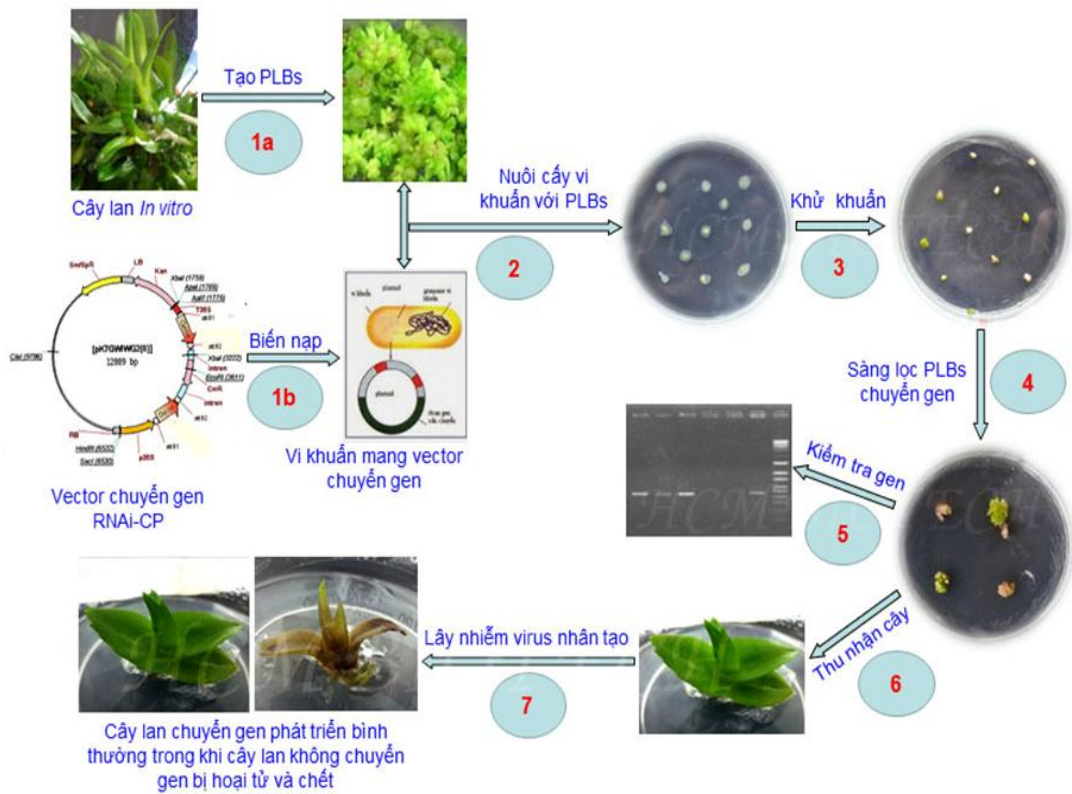
Khảm vàng lá



Khảm vàng và hoại tử lá



Biến dạng và hoại tử hoa



Quy trình chuyển gen tạo dòng lan *Dendrobium Sonia* kháng virus khảm vàng

Chuyển gen kháng virus cho lan *Dendrobium Sonia*

4. Tạo được cây lan *Dendrobium* có khả năng kháng virus trong điều kiện nuôi cấy *in vitro*

Các cây thu nhận được từ PLBs mang gen chuyển gen được kiểm tra khả năng kháng virus khảm vàng thông qua phương pháp lấy nhiễm nhân tạo



Kết quả đánh giá khả năng kháng virus. Cây chuyển gen (A) vẫn phát triển bình thường trong khi cây không chuyển gen (B) bị hoại tử và chết

2.2. Hướng nghiên cứu tạo cây trồng biến đổi gen kháng thuốc diệt cỏ, làm chậm sự lão hóa:

Các nghiên cứu theo hướng này không được công bố nhiều trong giai đoạn gần đây. Việc nghiên cứu tạo giống kháng thuốc diệt cỏ có lẽ gần đây đã không còn là vấn đề nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà khoa học Việt Nam. Nhóm nghiên cứu của Đại học Nông Lâm Thành Phố Hồ Chí Minh là một trong số ít những nhóm tác giả đã công bố về nghiên cứu chuyển gen kháng thuốc trừ cỏ vào cây *Jatropha* trong giai đoạn này (Nguyễn Thị Thu Trang và cs, 2009).

Các nghiên cứu về chuyển gen làm chậm sự lão hóa có vẻ như là một hướng mới, chưa được quan tâm nhiều. Một số nghiên cứu cụ thể có thể kể đến như chuyển gen *ipt* làm chậm sự lão hóa ở cây bắp cải (Bùi Đình Thạch và cs, 2009), hay chuyển gen *ipt* trên cây Sâm Ngọc Linh (Nguyễn Hữu Hồ và cs, 2011).

2.3. Hướng nghiên cứu tạo cây trồng biến đổi gen chống chịu điều kiện môi trường bất lợi:

Vấn đề biến đổi khí hậu đặt ra những thách thức cam go cho các nhà nghiên cứu tạo giống cây trồng. Việc tạo ra các giống cây trồng có khả năng chống chịu các điều kiện bất lợi là một trong những hướng đi chiến lược trong giai đoạn hiện nay. Các nghiên cứu trong nước đã và đang tiếp cận với vấn đề này và tập trung chủ yếu vào các vấn đề liên quan đến việc tạo ra khả năng chống chịu hạn/mặn cho các loại cây trồng.

Nhóm các nhà khoa học thuộc Viện Di truyền Nông nghiệp đã tiến hành nghiên cứu biến nạp gen NF-YB2 vào một số dòng bắp chọn lọc của Việt Nam thông qua vi khuẩn *Agrobacterium tumefaciens*... tạo ra các giống bắp biến đổi gen chịu hạn của Việt Nam. Kết quả đã thu được 3 dòng bắp mang gen chịu hạn NF-YB2, trong đó có 1 dòng nguồn VH1 (VH1.F.3), 2 dòng nguồn CH9 (CH9.F.9 và CH9.F.11) với khả năng biểu hiện của gen chuyển ở thế hệ T1 đã được kiểm chứng bằng các phương pháp phân tích SHPT. Kết quả của nghiên cứu là bước khởi đầu quan trọng cho việc nghiên cứu chọn tạo các giống ngô chịu hạn thích ứng được với điều kiện hạn hán và canh tác khi được thử nghiệm trên quy mô đồng ruộng ở Việt Nam trong tương lai.

Các cán bộ thuộc Viện Nghiên cứu Ngô đã triển khai đề tài “*Nghiên cứu chuyển gen nâng cao tính chịu hạn vào một số dòng ngô bố mẹ Việt Nam*” bước đầu đã đạt được những kết quả khả quan và có triển vọng áp dụng vào sản xuất.

Các nghiên cứu khác như: các nghiên cứu của Trần Thị Cúc Hòa về chọn tạo dòng đậu tương chịu hạn (vector pPTN-rd29A-drebIA): Kết quả phân tích PCR của 8 dòng T0 kháng thuốc diệt cỏ thì có 5 dòng có sự hiện diện của gen

chịu hạn drebIA. Nghiên cứu về đậu phộng chịu hạn (Nguyễn Thị Thu Nga và cs, 2013), đậu tương chịu hạn (Nguyễn Bình Anh Thư và cs, 2014) hay thuốc lá chịu mặn (Bùi Văn Thắng và cs, 2013).

2.4. Hướng nghiên cứu cây trồng biến đổi gen để thu nhận sinh khối và hợp chất thứ cấp:

Các nghiên cứu thuộc hướng này được chia thành hai nhóm đó là chuyển gen tạo sinh khối (rễ tóc) từ các cây dược liệu để dùng làm nguồn nguyên liệu cho việc thu nhận hợp chất thứ cấp có hoạt tính sinh học; và chuyển gen tạo các hợp chất cần thiết trực tiếp vào cây.

Các nghiên cứu tạo rễ tóc đã được thực hiện chủ yếu trên cây Sâm Ngọc Linh bởi nhiều nhóm tác giả khác nhau. Trong đó, nổi bật nhất là kết quả của nhóm nghiên cứu tại Trung tâm Công nghệ Sinh học Thành phố Hồ Chí Minh với việc đã tạo ra được các dòng rễ tóc chuyển gen có chứa hoạt chất saponin tương tự với Sâm tự nhiên (Hà Thị Loan và cs, 2014). Bên cạnh các nghiên cứu trên Sâm Ngọc Linh, các nghiên cứu chuyển gen để tạo rễ tóc trên các loại cây trồng khác như đậu phộng (Hoàng Thị Thanh Minh và cs, 2011), muồng trâu (Kiến Thị Ngọc Xuyên và cs, 2011), đinh lăng (Ngô Thị Tú Trinh và cs, 2011), thanh hao hoa vàng (Phạm Thế Anh và cs, 2013), thuốc lá (Nguyễn Như Nhút và cs, 2013) cũng đã được thực hiện với mục đích thu nhận các hợp chất có hoạt tính sinh học từ các đối tượng cây này.

Các nghiên cứu tạo hợp chất cần thiết bằng cách chuyển gen trực tiếp vào cây được thực hiện chủ yếu trên lúa để thu nhận enzyme Δ^9 -desaturase và acis béo Palmitoleic (Nguyễn Hữu Hồ và cs, 2011), cà chua để thu nhận protein vỏ của virus viêm gan B (Nguyễn Hữu Hồ và cs, 2013). Nhìn chung các nghiên cứu trong hướng này đã đạt được những thành công nhất định, hứa hẹn sẽ đưa đến những thay đổi to lớn trong việc sản xuất các hợp chất cần thiết.

Ngoài ra, còn rất nhiều các nghiên cứu về tạo giống cây trồng biến đổi gen tại Việt Nam liên quan đến nhóm cây lâm nghiệp, cây dược liệu, cây hoa, cây thực phẩm các loại không được đề cập đến trong báo cáo này. Một cái nhìn tổng quát và khách quan cho thấy: các nhà khoa học Việt Nam đã tiếp cận được công nghệ chuyển gen để tạo giống cây trồng tương đương với trình độ của thế giới. Với hy vọng trong thời gian sớm nhất chúng ta có thể tạo ra những giống cây trồng biến đổi gen của Việt Nam để phục vụ sản xuất.

Chuyển gen tạo rễ Sâm Ngọc Linh (*Panax vietnamensis*)

Sâm Ngọc Linh - *Panax vietnamensis*

- Một loài thực vật đặc hữu, quý hiếm của Việt Nam được phát hiện tại vùng núi Ngọc Linh
- Loài cây này được xếp vào một trong bốn loài sâm quý nhất thế giới (Sâm Mỹ, Sâm Triều Tiên, Sâm Tam Thất và Sâm Ngọc Linh).



Thành phần hoạt chất

Sâm Ngọc Linh là một trong những loại sâm có hàm lượng saponin cao

Trồng Sâm Ngọc Linh

- Mọc chậm (5-7 năm mới thu hoạch)
- Điều kiện sinh thái đặc biệt (quanh vùng núi Ngọc Linh).

Thân rễ:

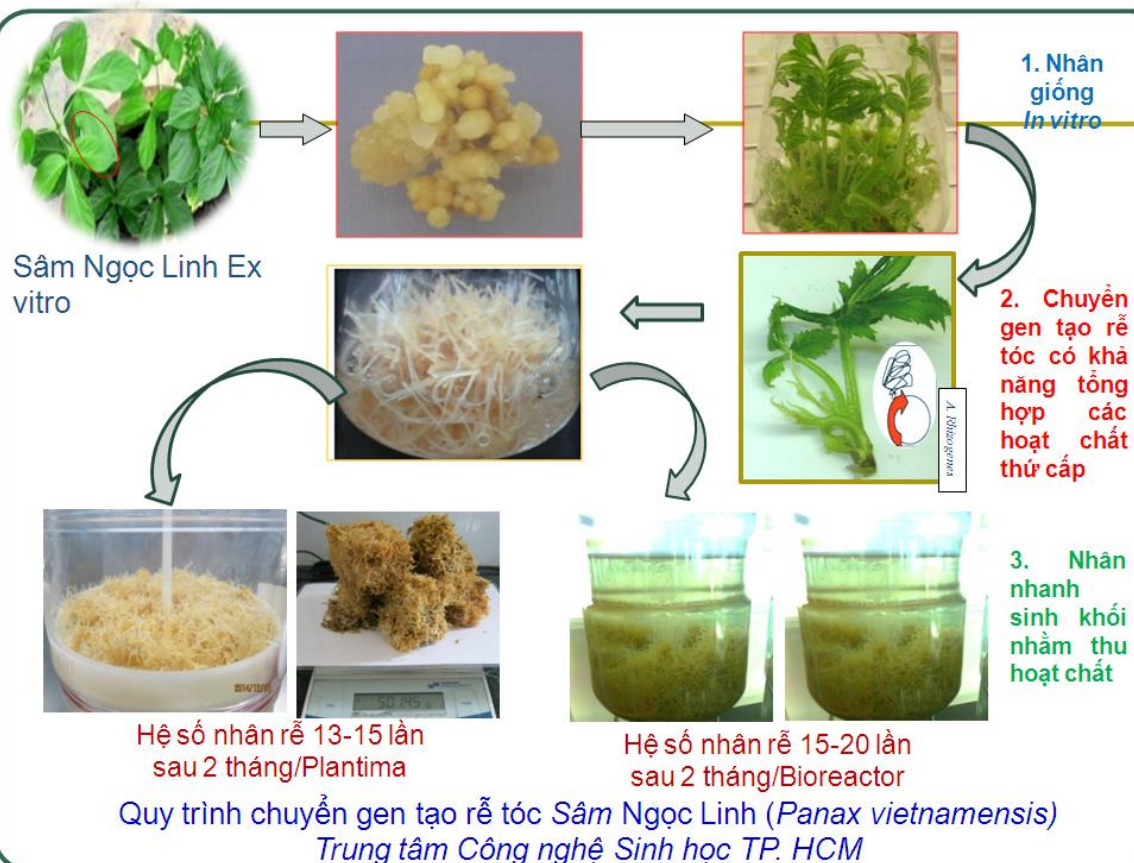
4 năm: 49.26 g/cây;

5 năm: 60.06 g/cây;

6 năm: 88 g/cây

Giá 1kg tươi: 30-60 triệu/kg

Đây là loài cây quan trọng và nằm trong sách đỏ Việt Nam



V. ĐỊNH HƯỚNG VIỆC ỨNG DỤNG CÂY TRỒNG BIẾN ĐỔI GEN PHỤC VỤ CHUYỂN ĐỔI CƠ CẤU SẢN XUẤT NÔNG NGHIỆP TẠI VIỆT NAM

Một số điểm nổi bật và ưu thế của cây trồng Biến đổi gen trong điều kiện nông nghiệp của Việt Nam:

- Có thể canh tác trên quy mô lớn và cả quy mô nhỏ.
- Tăng năng suất cây trồng (do hạn chế được một số yếu tố có thể làm giảm năng suất: sâu bệnh, cỏ dại,...).
- Giảm việc sử dụng các loại thuốc trừ cỏ, thuốc trừ sâu từ đó làm giảm tác động nguy hại đến môi trường.
- Các sản phẩm của cây trồng Biến đổi gen an toàn khi sử dụng (không có khác biệt so với các sản phẩm thông thường).
- Việc nghiên cứu tạo ra các giống cây trồng Biến đổi gen trong điều kiện Việt nam là khả thi và có triển vọng.

Từ nhiều năm nay, Việt Nam vẫn phải nhập khẩu một lượng lớn nguyên liệu sản xuất thức ăn chăn nuôi. Theo đó, trong số 12,5 triệu tấn thức ăn chăn nuôi (TĂCN) tiêu thụ mỗi năm thì lượng nhập khẩu chiếm tới trên 70%, tương đương 9 triệu tấn. Thậm chí, hàng năm, số tiền nhập khẩu nguyên liệu TĂCN còn nhiều hơn giá trị kim ngạch xuất khẩu gạo. Theo Hiệp hội TĂCN, diện tích trồng đậu tương cả nước hiện có gần 100.000 ha nhưng năng suất rất thấp, chỉ đạt 1- 1,2 tấn/ha. Trong khi đó, nhiều nước trên thế giới đạt năng suất 4- 4,5 tấn/ha. Tương tự, diện tích trồng ngô ở mức trên 1 triệu ha, năng suất trung bình đạt 4 tấn/ha, trong khi các nước khác từ 8 tấn/ha trở lên.

Bộ NN&PTNT cũng định hướng chuyển đổi một số diện tích trồng lúa sang trồng ngô, dự kiến sẽ chuyển 2 triệu ha sang trồng ngô nhưng cũng gặp một số khó khăn vì không phải vùng nào cũng trồng được ngô. Diện tích ngô năm 2013 đạt 1.157,7 nghìn ha và liên tục tăng lên hàng năm kể từ năm 2004 đến nay. Diện tích ngô tập trung nhiều nhất tại:

- Vùng miền núi phía Bắc: 494,6 nghìn ha
- Vùng Bắc Trung Bộ: 125,6 nghìn ha
- Vùng Tây Nguyên: 248,5 nghìn ha
- Vùng Đồng bằng sông Cửu Long, Đông Nam Bộ: 120 nghìn ha

Năng suất ngô bình quân năm 2013 đạt 44,5 tạ/ha, mặc dù đứng thứ 4 trong khu vực Đông Nam Á nhưng năng suất thấp hơn năng suất ngô bình quân thế giới 5,5 tạ/ha. Sản lượng ngô năm 2013 đạt 5,15 triệu tấn và cũng tăng đều hàng năm do diện tích và năng suất ngô tăng. Tỷ lệ ngô lai F1 trong sản xuất đạt trên 95% diện tích với cơ cấu giống đa dạng. Với vùng đồng bằng sông Cửu Long, Đông Nam Bộ, nơi có năng suất ngô cao, khả năng cạnh tranh được với ngô nhập khẩu, có thể chuyển một phần diện tích lúa vụ đông xuân sang chuyên canh ngô.

Việc ứng dụng trồng cây bắp Biến đổi gen cho các vùng trồng bắp muốn hiệu quả cần chú ý:

- Tùy theo loại đất đai, tùy theo thời vụ trồng
- Khả năng tưới tiêu (nước trời, hệ thống thủy lợi)
- Áp lực sâu bệnh, cỏ dại trên từng vùng đất trồng
- Khả năng luân canh, xen canh với cây trồng khác
- Tiềm năng năng suất so với giống nền (đối chứng)
- Khả năng ứng dụng các biện pháp kỹ thuật canh tác khác của người nông dân.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1- James Clive (2012), Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. *ISAAA Brief* No. 44. ISAAA: Ithaca, NY.
- 2- Russian to be allowed cultivation of GMO crops (2013),
<http://www.allaboutfeed.net/Nutrition/Raw-Materials/2013/12/Russia-to-be-allowed-cultivation-of-GMO-crops-1428294W>
- 3- Brookes and Barfoot (2012), GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996- 2010. PG Economics Ltd., UK.
- 4- [Genetically modified organisms: to eat or not to eat.](http://wamc.org/post/genetically-modified-organisms-eat-or-not-eat)
<http://wamc.org/post/genetically-modified-organisms-eat-or-not-eat>
- 5- Seven science academies urge expanded use of crop biotechnology:
<http://www.isaaa.org/kc/Publications/htm/articles/Position/twas.htm>
- 6- <http://www.foodstandards.gov.au/consumer/gmfood/safety/Pages/default.aspx>