



HỘI NGHỊ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ VIỆN DI TRUYỀN NÔNG NGHIỆP NĂM 2017

NHÌN VỀ QUÁ KHỨ, ĐỊNH HƯỚNG TƯƠNG LAI





Các đối tượng và địa bàn nghiên cứu bị bó hẹp

- ✱ Lúa
- ✱ Đậu tương
- ✱ Cam
- ✱ Hoa
- ✱ Sắn
- ✱ Sâm Ngọc linh và các loại họ sâm khác
- ✱ Nấm
- ✱ Tiêu; Điều; Dừa; Cà Phê.....
- ✱ Cây lâm nghiệp
- ✱ Thủy sản, chăn nuôi....Tại sao không?
- ✱ Địa bàn: Miền Nam, Tây nguyên.... Tại sao không? Nấm, chế phẩm vi sinh của VDT được biết đến rộng rãi ở các tỉnh này



Các hướng nghiên cứu chính

- ✱ Công nghệ sinh học nông nghiệp
 - ✱ Công nghệ tế bào
 - ✱ Công nghệ gen
 - ✱ Lập bản đồ ;
 - ✱ Phân lập gen
 - ✱ Chuyển gen
 - ✱ Chỉ thị phân tử
- ✱ Vi sinh vật
- ✱ Đột biến
- ✱ Nấm
- ✱ Nông nghiệp công nghệ cao



Công nghệ tế bào thực vật: tụt hậu?

- ✱ **Chuyển gen - không thành công, do nhiều nguyên nhân**
- ✱ **Nhân giống chuối, mía, phong lan....Đã hoàn thiện từ cuối những năm 90 của thế kỷ 20, chỉ tiếp tục sử dụng không có cải tiến về công nghệ, về đối tượng**
- ✱ **Không tiếp cận được đối tượng mới quan trọng, khó nhân giống như:**
 - ✱ **Sâm**
 - ✱ **Tiêu, cà phê, Dừa, dừa sáp, rong biển**
- ✱ **Không tiếp cận được công nghệ mới như:**
 - ✱ **Hydroponic**
 - ✱ **Bioreactor: các hình thức khác nhau; nuôi cây sinh khối, bán ngập chìm cho nhân giống ...**

Đây là một điều đáng tiếc lớn vì VDT luôn tiên tiến trong lĩnh vực CNTB TV thế hệ tiếp theo cần phải khắc phục

Dự án EU sắp tới: cần đào tạo một NCS trong lĩnh vực bioreactor

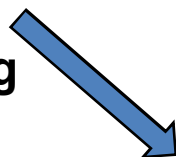
Giâm ngọn tạo cây con trên hệ thống khí canh

Ngọn cắt đạt tiêu chuẩn



Sự ra rễ của ngọn giâm trong khí canh

Hệ số nhân đạt ≈ 10 lần/cây/tháng

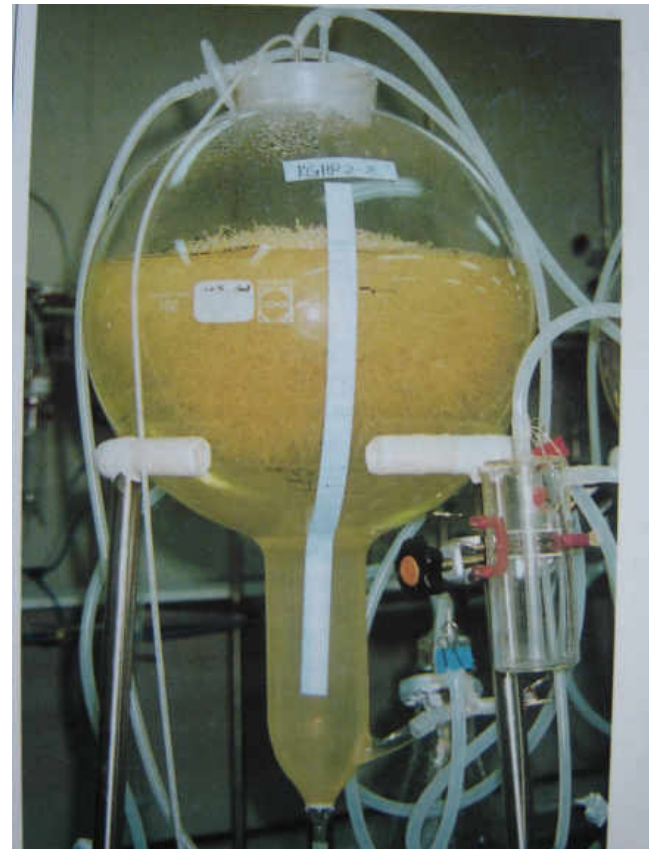


Tạo củ giống gốc trong khí canh từ cây con tạo ra



Công nghệ Bioreactor

Công nghệ này được ứng dụng để nhân giống thành công các loại cây ăn quả (Chuối, dứa, táo...), cây lâm nghiệp (Bạch đàn, keo...)





ng nghệ này bioreactor
ợc sử dụng hiệu quả
ng nhân giống chuối ,
....ở nhiều nước, thay
công nghệ cũ.



Field test in MARDI Kluang, Johor



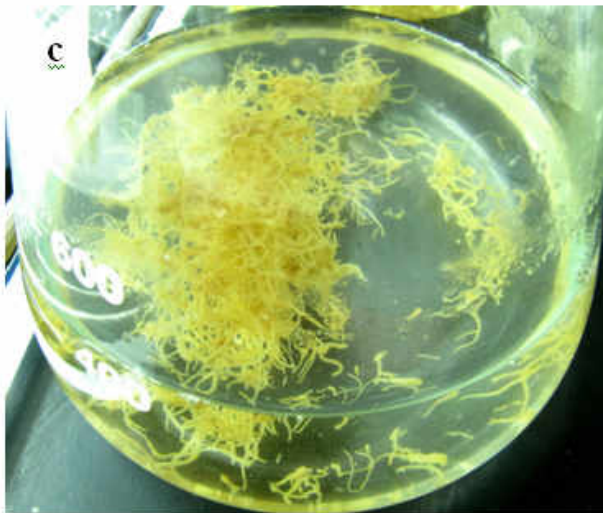
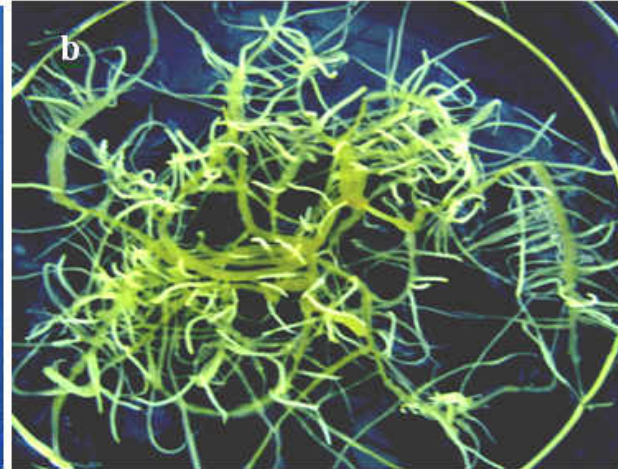
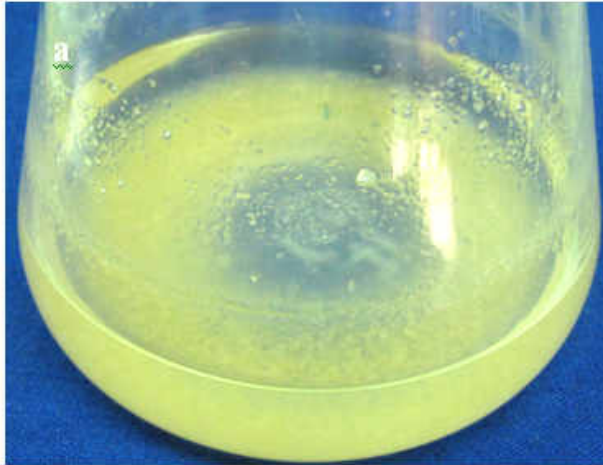
**Rooting and hardening
of in vitro shoots**

**Josapine
pineapple**



**In vitro shoots from
bioreactor**

Hệ thống nuôi cấy lấy sinh khối Bioreactor





Chuyển gen

- ★ Plant Biotechnology
 - ★ Plant Cell Technology
 - ★ Phân lập gen
 - ★ Chuyển gen
 - ★ Gene/QTL mapping
 - ★ Marker-Assisted Selection
 - ★ Mutation Breeding and Heterosis
- ★ Microbiotechnology
- ★ Conventional Breeding
- ★ Mushroom production
- ★ Technology Transfer



Các hướng nghiên cứu chính

★ Phân lập gen

- ★ Chịu hạn
- ★ Kháng sâu
- ★ Kháng thuốc diệt cỏ

★ Chuyển gen

- ★ Ngô
- ★ Đậu tương
- ★ Lúa
- ★ Sắn

Tất cả đều chưa thành công!

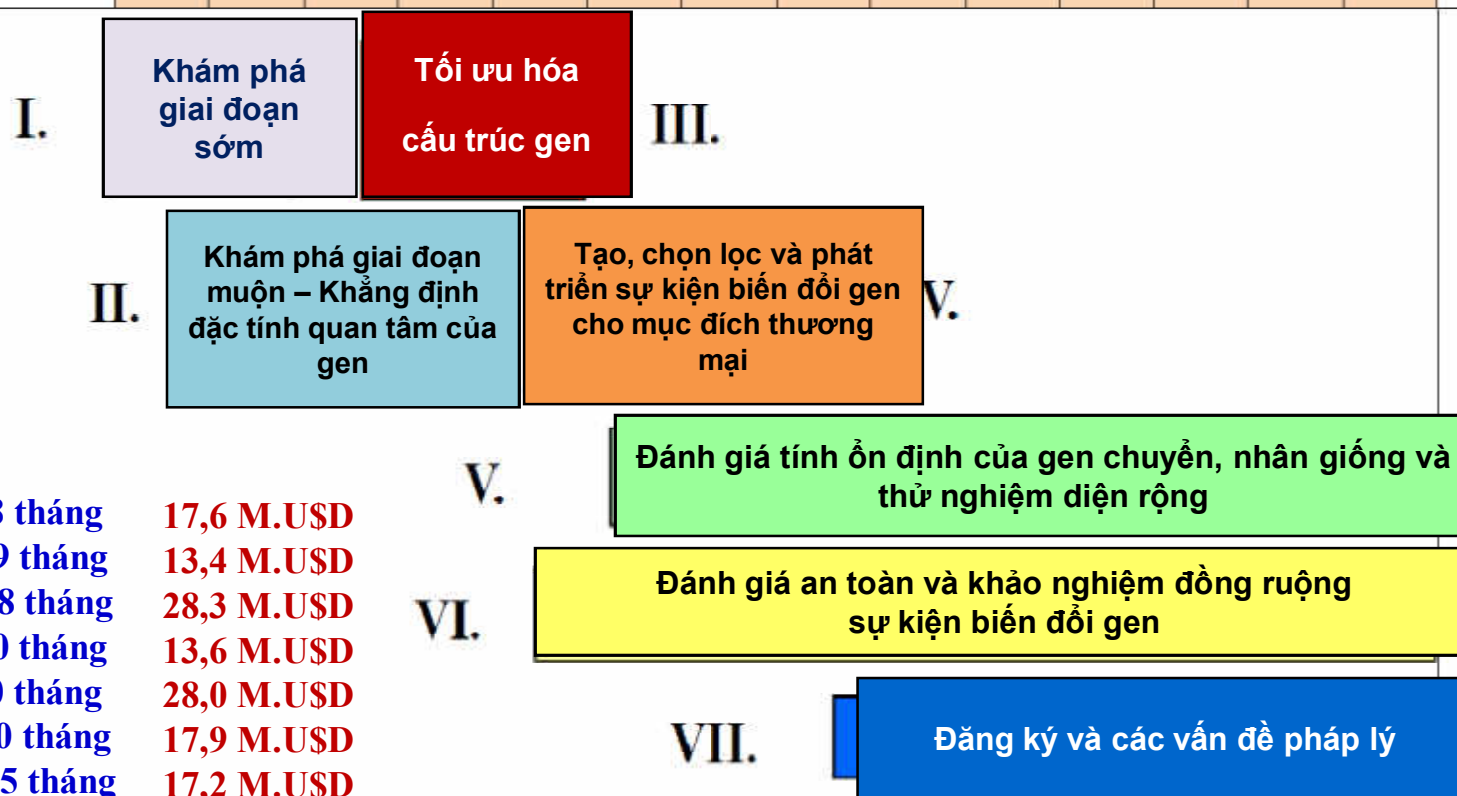
Theo William và CS quy trình tạo cây BĐG gồm 5 bước lớn và 17 bước nhỏ (xem dưới). Chúng ta mới chỉ làm 1-2 bước (bước 4 hoặc bước 11) dưới đây mà thôi.

1. Sàng lọc, phân lập gen
2. Đánh giá trên cây mô hình
3. Tối ưu hóa gen
4. Biến nạp vào cây trồng
5. Đánh giá biểu hiện của gen
6. Đánh giá trong nhà kính và trên đồng ruộng
7. Phát triển tính trạng
8. Đánh giá biểu hiện của gen
9. Đánh giá trên đồng ruộng
10. Thu thập các số liệu sơ bộ để phục vụ cho quản lý
11. Chuyển gen trên diện rộng
12. Đưa tính trạng vào cây mong muốn (trait integration)
13. Đánh giá trên đồng ruộng
14. Đánh giá các khía cạnh nông sinh học
15. Thu thập các số liệu phục vụ cho công tác quản lý
16. Đăng ký sự kiện
17. Sản xuất hạt

McDougall, 2011 nghiên cứu các giống tạo ra sau 2005 và đi đến kết luận: chi phí phát triển cây trồng biến đổi gen về sau tăng do tăng độ phức tạp của gen. Với chi phí 136 triệu USD và 13,6 năm/sự kiện



R&D Phases	Discovery			Proof of Concept		Early Development		Advanced Development		Pre-Launch					Launch
Years for R&D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15



I:	25,8 tháng	17,6 M.USD
II:	20,9 tháng	13,4 M.USD
III:	32,8 tháng	28,3 M.USD
IV:	34,0 tháng	13,6 M.USD
V:	42,0 tháng	28,0 M.USD
VI:	47,0 tháng	17,9 M.USD
VII:	65,5 tháng	17,2 M.USD
TB:	13,1 năm	Tổng: 136 M.USD

Tại sao phải sử dụng cây mô hình?

- Theo thống kê của Monsanto, trung bình phải nghiên cứu tới 6200 gen/thiết kế gen mới tìm được một gen để tạo giống BĐG có hiệu lực cao. (xem slide tiếp theo)
- Vì vậy sử dụng cây mô hình, có kích thước bộ gen nhỏ, thời gian sinh trưởng ngắn, dễ chuyển gen, dễ phân tích (như Arabidopsis) cần thiết để nghiên cứu về chức năng gen. Nếu tốt ở cây mô hình mới chuyển sang cây khác để giảm chi phí và thời gian.
- Không phải tình cờ mà chính phủ Trung Quốc duyệt 2 tỷ USD cho dự án tạo giống biến đổi gen từ 2005 (xem slide tiếp)

How much technology is there in a single seed

13 years

is the average time spent between discovering a new variety and its commercial release, considering the world's most important crops.



Overall time

to develop a new biotech event and get it to commercialization: Soybeans, 16.7 years; Cotton, 12.7 years; Corn, 12 years.

More than 2,000 field tests are conducted before the launching of each new seed with biotechnology.

5.5 years

is the time destined for legal registrations and regulatory affairs involved in launching a new crop.

Monsanto tính: cần khảo nghiệm 6200 gen mới tìm được gen tốt. Mỗi đề tài ta làm 2-3 gen thì lúc nào mới ra?

An average of 6.2 thousand genes are researched until the discovery of a new biotech crop.¹

More than 4,000 professionals

amongst researchers, farmers and regulatory issues, are involved in developing a new biotech seed.

US\$ 136 million

is the cost to develop a novel biotech crop, from its discovery to its approval for commercial use.²



1 – considering the launchings over the last five years
2 – average for the events introduced between 2008 and 2012
Source: CropLife International

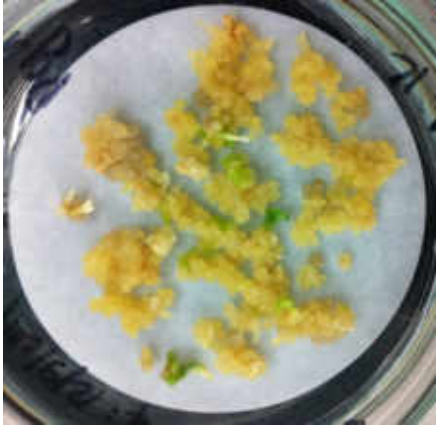


国务院通过转基因新品种重大专项 Chinese Government Approved GM Plants and Animals as Mega Project

- 《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020）》确定的未来15年力争取得突破的16个重大科技专项之一
- One of the 16 mega projects in the next 15 years (2006-2020)
- 农业领域唯一一个重大科技专项，显示中国政府已经把现代生物技术，作为未来解决中国粮食安全的重要途径之一
- The only mega project in agriculture, using molecular biology to solve problems related to food safety
- 中央财政拨款以及地方财政和社会投资配套金额，均为120亿元人民币
- Central and provincial governments will each provide USD 2 billion
- 主要研究对象包括水稻、小麦、玉米、棉花等主要农作物，以及猪、牛、羊等主要牲畜
- Research targets are crops like rice/wheat/corn and cotton, as well as animal species like pig, cattle and sheep
- 抗病虫、抗逆、优质、高产、高效的重大转基因生物新品种，提高农业转基因生物研究和产业化整体水平，为中国农业可持续发展提供强有力的科技支撑
- To create new GM varieties of crops and animals resistant to diseases, tolerant to stresses, better quality and higher yield for sustainable development

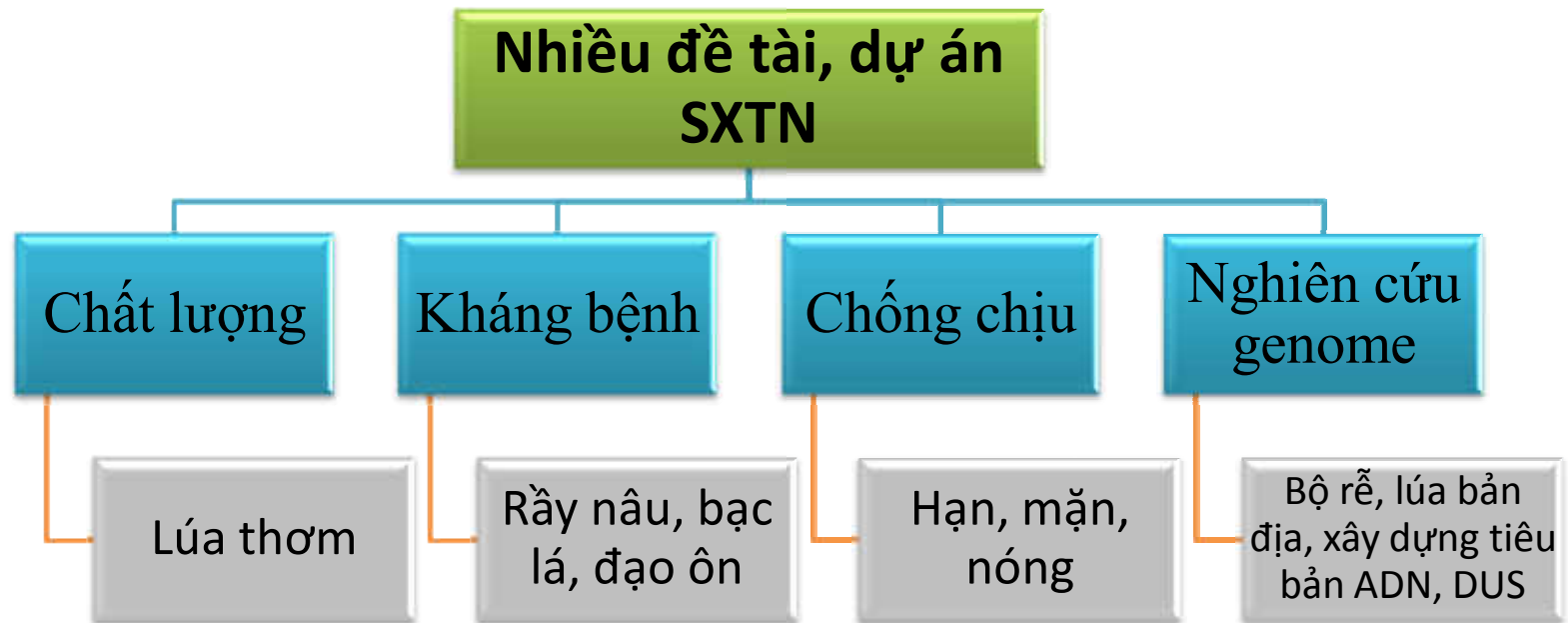
Source: CaiFu 2007

n
ào





Chỉ thị phân tử





Kết quả tạo giống bằng chỉ thị phân tử

- Lúa kháng rầy – **Ra sản xuất**
- Lúa kháng back lá – **Ra sản xuất**
- Lúa kháng đạo ôn
- Kháng mặn – **Ra sản xuất**
- Kháng ngập – **Ra sản xuất**

Kết quả chọn giống bằng chỉ thị phân tử tại Viện Di Truyền Nông Nghiệp (MABC)

Tên tổ hợp	Tên dòng	Thế hệ	Nền di truyền cây nhận gen (%)
AS996-Sub1	P422-14-177	BC3F2	100
OM6976-Sub 1	55	BC3F2	100
KD-Sub1	615	BC4F2	100
BT7-Saltol	IL-32	BC3F2	100
AS996-saltol	P284-112-209	BC3F2	100
OM6976- Saltol	81	BC3F2	100

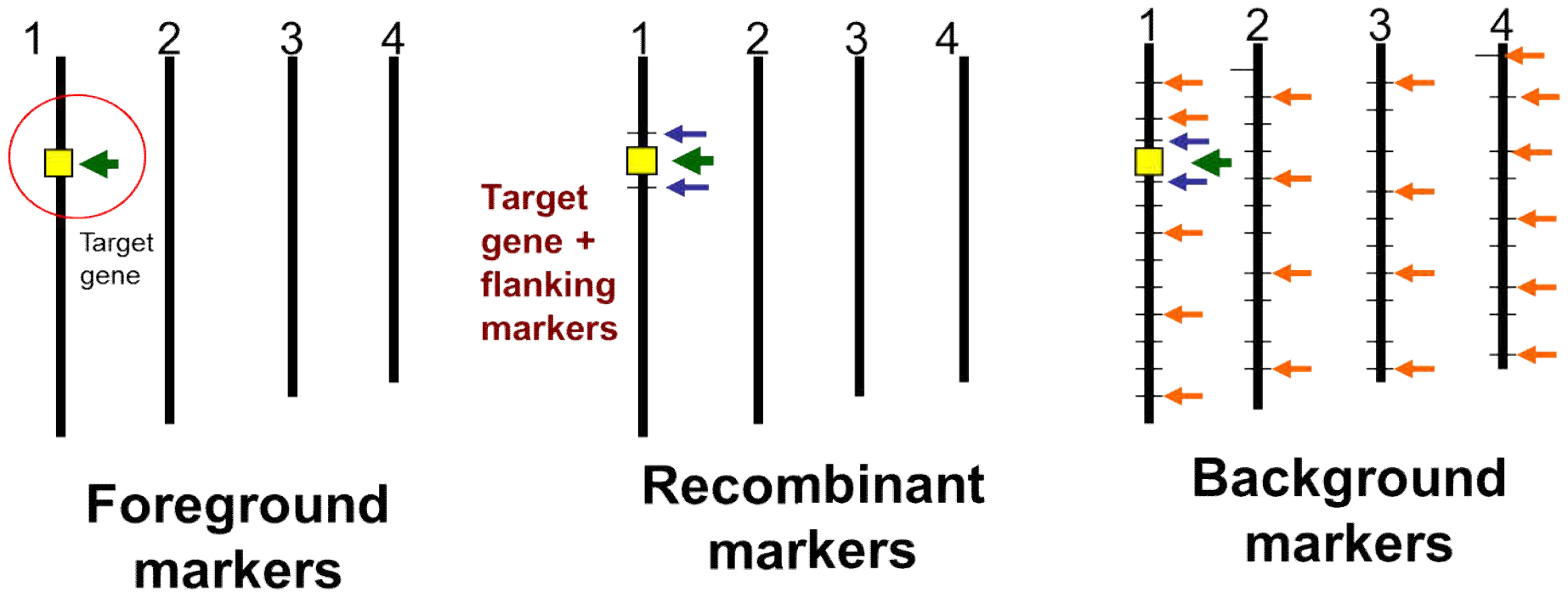
Gen Saltol: chịu mặn 0.5-0.7%

Gen Sub1: chịu ngập 10-15 ngày

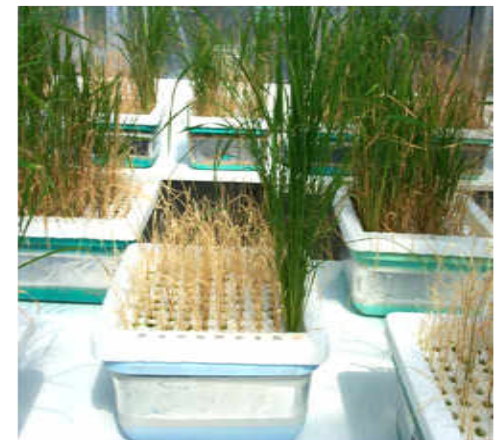
Thủ tục công nhận?

Phương pháp nghiên cứu

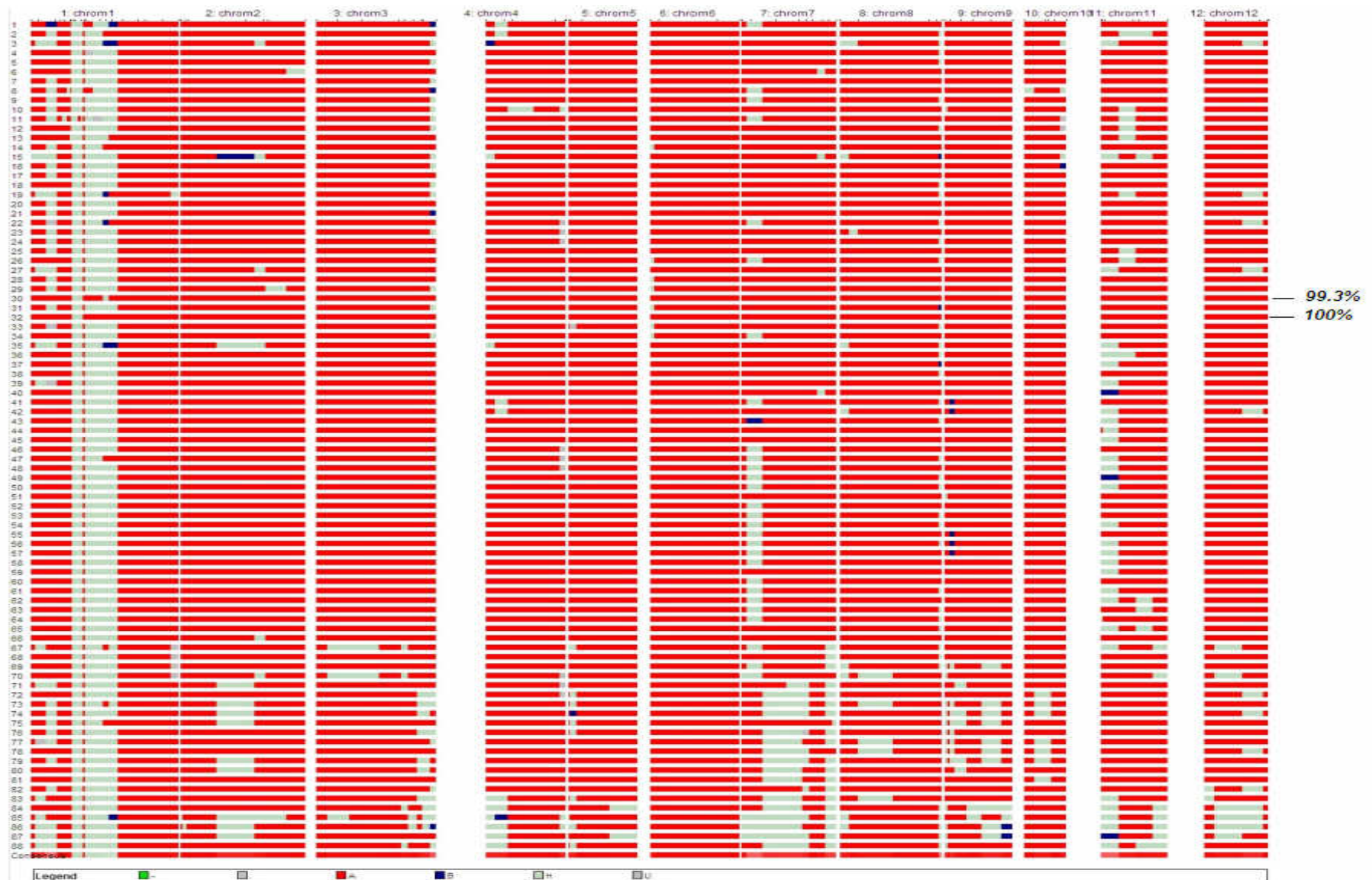
Marker Assisted backcrossing (MABC)



Major QTLs/genes can be transferred into popular varieties within 2-3 years



Nền di truyền của 88 cá thể bắc thơm mang gen chịu ngập (kết quả đánh giá trên 12 nhiễm sắc thể, sử dụng 420 markers)



Các đặc tính cần cải thiện ở lúa

1. Kháng các yếu tố bất lợi sinh học

- Bạc lá - Bacterial blight
- Đạo ôn – Blast
- Rầy nâu- Brown Plant Hopper
- Khô vằn
- Viruses.....

2. Kháng các yếu tố bất lợi phi sinh học

- Kháng ngập
- Mặn
- Hạn, Lạnh.....

3. Kháng hạn cho lúa vùng cao, ở miền núi phía bắc, trung bộ, Tây nguyên.

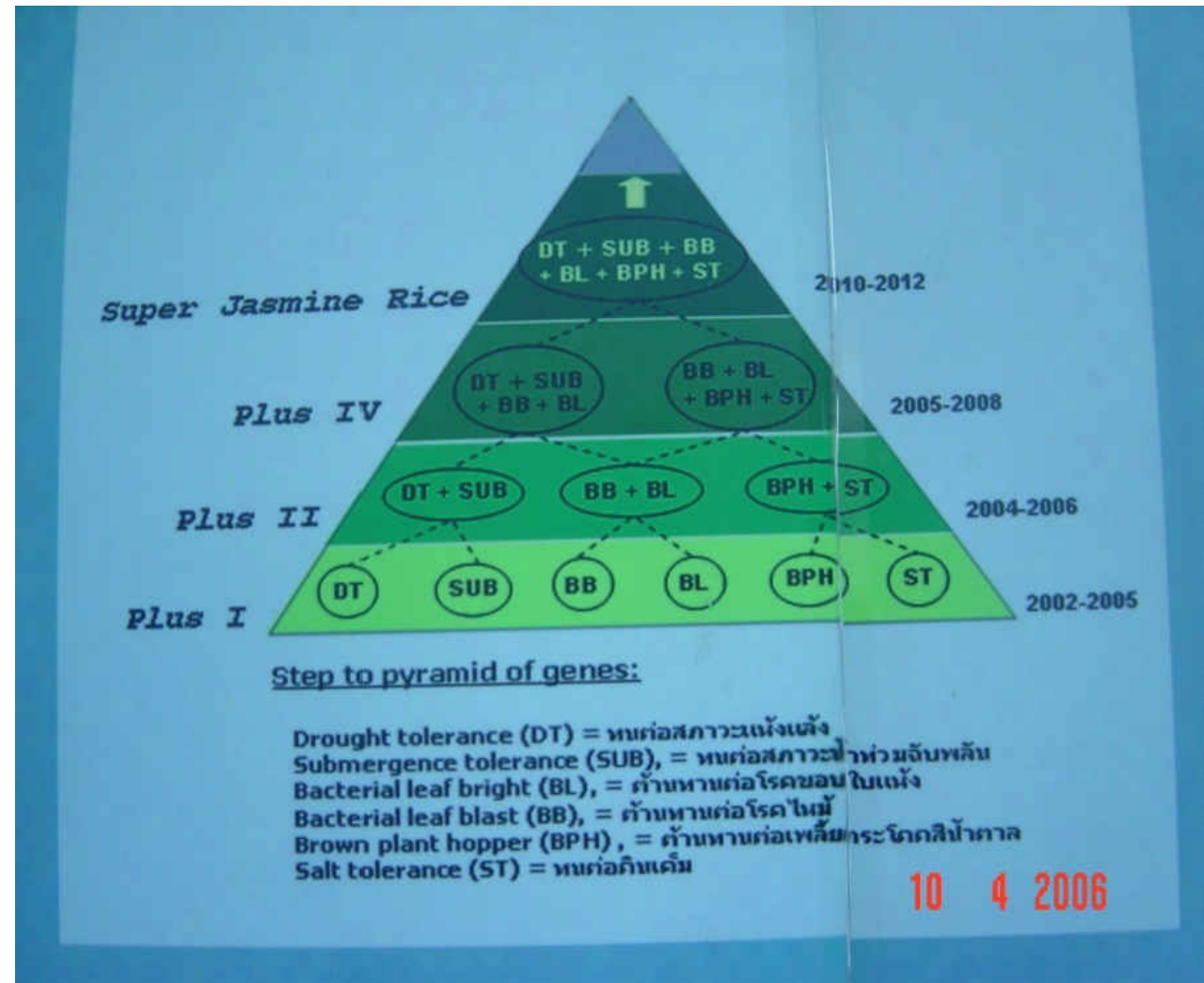
Có thể đưa các gen này vào các giống lúa đại trà được không?



Kinh nghiệm tạo giống lúa của Thái Lan

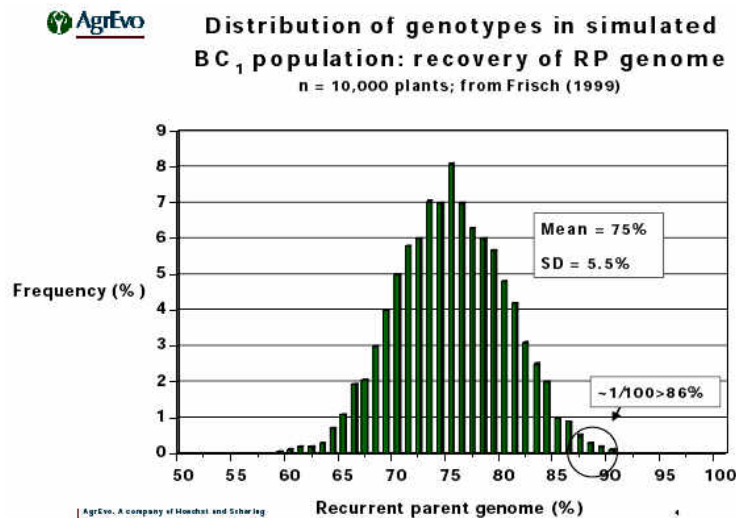
Trong 10 năm Thái Lan tạo giống siêu lúa bằng các biện pháp sau:

1. Sử dụng giống tốt nhất đang được trồng rộng rãi.
2. Liên tục đưa các gen chống chịu vào trong 10 năm.
3. Đến 2012 có giống siêu lúa, khác với cách hiểu của Việt Nam



Có thể chuyển gen vào giống trong 2-3 năm được không?

Cơ sở của phương pháp **MABC** là: Trong BC₁, tỷ lệ genom cây mẹ (Recipient-recurrent parent) thường là khoảng 75%. Nhưng trên thực tế tỷ lệ genome recipient dao động trong khoảng 62-86%;



Khoảng 1% cá thể BC₁ chứa trên 86% genom của recipient đồng thời chứa gen cần chuyển.

Marker-assisted backcrossing (MABC) cho phép chọn các cá thể có gen cần chuyển, đồng thời chứa trên 86% genom recipient.

Ở thế hệ tiếp theo BC₂F₁, MABC cho phép chọn ra các cá thể mang gen cần chuyển đồng thời chứa đến 98% genom của cây nhận.

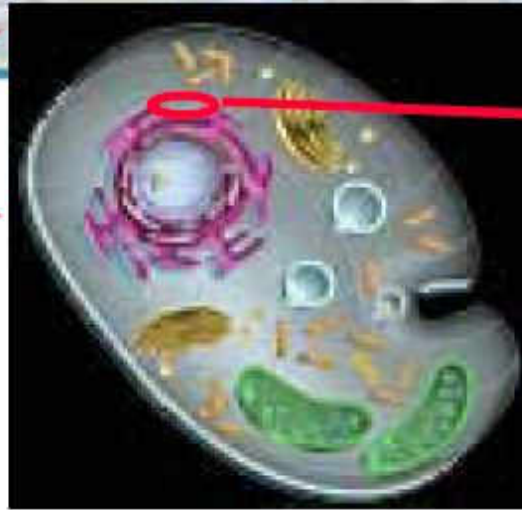
Như vậy, chỉ cần đến BC₃F₁ là có thể nhận được các cá thể mang gen cần chuyển, đồng thời mang 100% genome cây nhận.

SNP???

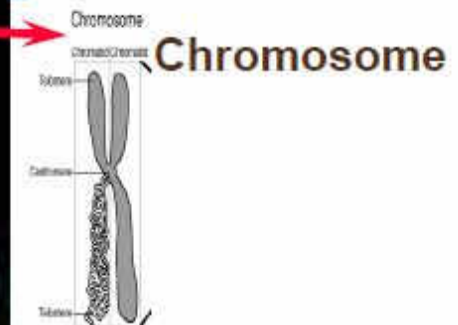
Giải trình tự hệ gen



Plant Tissue



Plant Cell

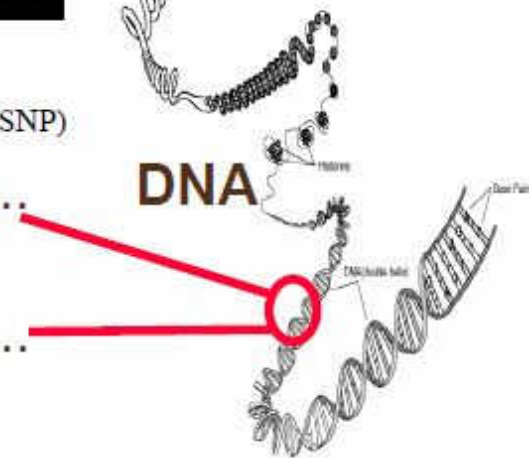


★ Single Nucleotide Polymorphism (SNP)

Plant 1: ...ATGTTTAGCCCCAGTGACG...

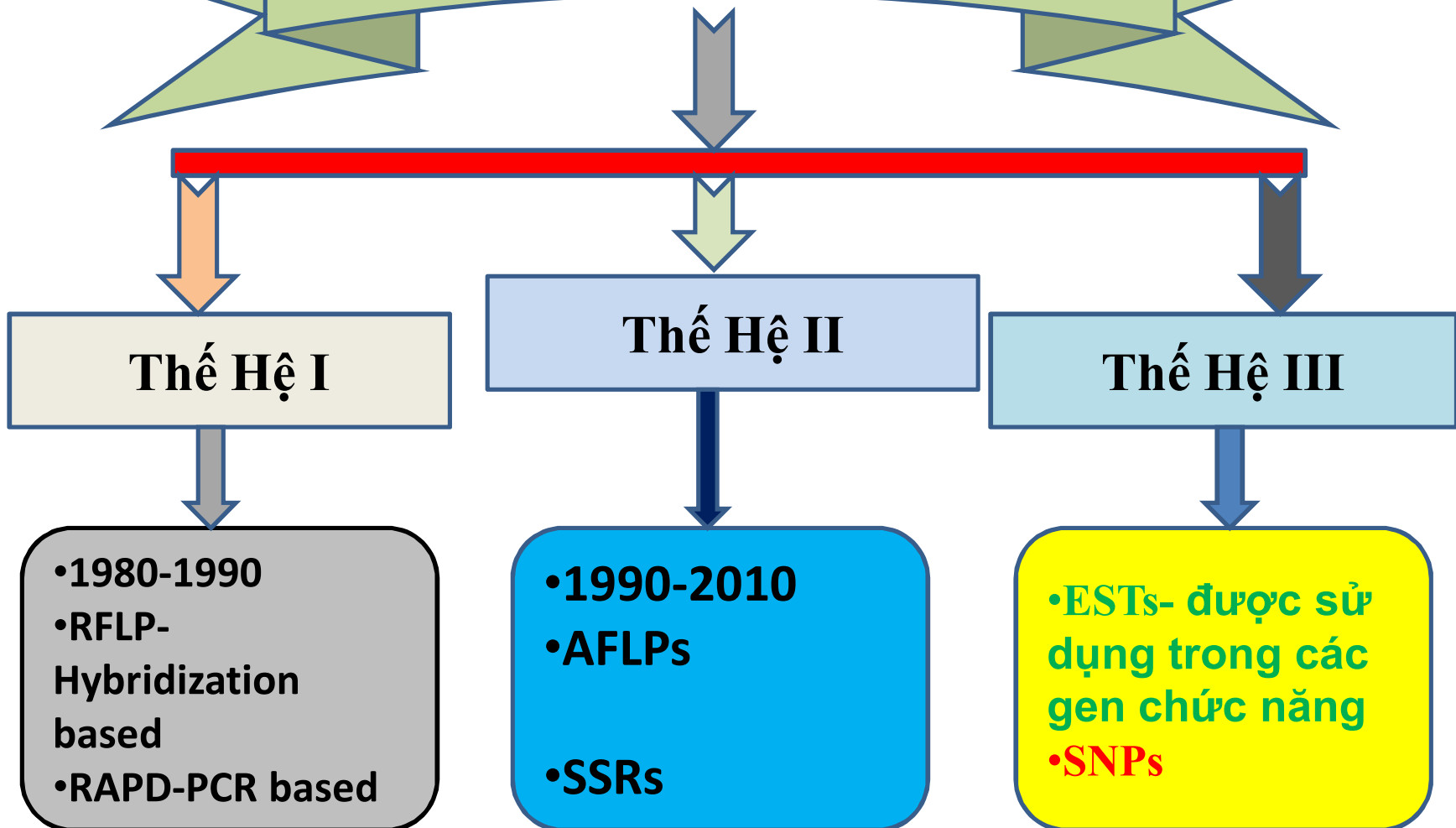
Plant 2: ...ATGTTTGGCCCCAGTGACG...

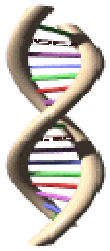
DNA



DNA markers can be thought of as differences in DNA sequence.

DẤU CHUẨN PHÂN TỬ





Tương lai của SNP

- SNP có mật độ cao trong hệ gen (hàng triệu chuỗi có sẵn trong cơ sở dữ liệu của nhiều loài cây trồng)

SNP là một công cụ trong chọn tạo giống bằng phương pháp MAS; MABC (Độ chính xác > 90% trong nhiều loại cây trồng: lúa, ngô, lúa mì, đậu tương..vv)

- SNP là kỹ thuật của tương lai



Chọn giống bằng đột biến

- ✱ Không đòi hỏi thiết bị đắt tiền
- ✱ Không đòi hỏi cán bộ có trình độ cao
- ✱ Thời gian không dài
- ✱ Hiệu quả đối với hầu hết các loại cây. Đặc biệt là các cây sinh sản vô tính, các loại cây mà các công cụ CNSH chưa phát triển
- ✱ Chúng ta mới chỉ làm với lúa, đậu tương, sắn và hoa. Các loại cây lâm nghiệp, cây cảnh chưa nghiên cứu.
- ✱ Giai đoạn vừa qua ra được các giống lúa, đậu tương và một số giống hoa

Một số kết quả nghiên cứu chọn tạo giống lúa đột biến (Giai đoạn 2012-2016)

➤ Đã công bố:

3 bài báo quốc tế, 3 bài báo trong nước và 4 báo cáo ở hội nghị quốc tế về chọn tạo giống lúa đột biến (Trung Quốc, Mông Cổ và Việt Nam).

- Chọn tạo được tập đoàn 237 dòng đột biến kháng bệnh bạc lá, đạo ôn, chịu mặn và 11 dòng lúa đột biến triển vọng. Trong đó, giống lúa chịu mặn DT80 và dòng gạo đỏ BT.3-139 đều mang gen chịu mặn *Saltol* có năng suất 6-7 tấn/ha, chất lượng gạo ngon.

- **Bằng bảo hộ giống** lúa đột biến triển vọng DT80 đã được cấp: 3/2017.



Giống lúa DT80



Mô hình trồng thử nghiệm giống lúa đột biến chịu mặn DT80 tại Giao Thủy, Nam Định

Chọn giống đậu tương đột biến

Chọn tạo được các giống như DT2008ĐB, DT96ĐB, DT26ĐB... có TGST, năng suất, khả năng chống chịu cao hơn so với giống gốc



- Giống DT2008ĐB TGST: 95 – 105 ngày

- Năng suất: 22 – 27 tạ/ha

-

-



- Giống DT2008ĐB TGST: – 100 ngày

- Năng suất: 22 – 25 tạ/ha

- hống đỏ tốt hơn so với giống gốc

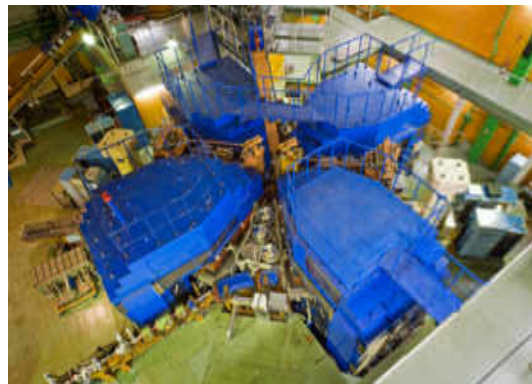
-

Cassava Mutagenesis by Heavy Ion Beam Irradiation

Dr. Le Huy Ham – Agricultural Genetics Institute

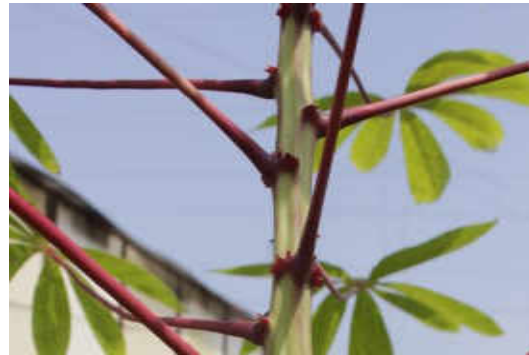
Dr. Motoaki Seki – Center for Sustainable Resources Science, RIKEN

Dr. Manabu Ishitani – International Center for Tropical Agriculture (CIAT)



March 2015

Biến dị kiểu hình ở thể hệ đột biến bằng tia ion ở sắn





Trung tâm nghiên cứu nấm

- Gặp khó khăn trong thời gian qua do thay đổi tổ chức, Thay đổi lãnh đạo
- Đã phục hồi lại sau các khó khăn
- Cán bộ năng động, yêu nghề, có quan hệ rất rộng trong cả nước. Có uy tín đối với các địa phương, các bộ
- Nền tảng khoa học công nghệ chưa mạnh. Cần tăng cường lĩnh vực nghiên cứu. Gắn nghiên cứu với triển khai
- Chú trọng đến các sản phẩm giá trị cao như dược liệu, thực phẩm chức năng...



DỰ ÁN KH&CN PHÁT TRIỂN SẢN PHẨM QUỐC GIA

Tên Dự án KH&CN :

"Nghiên cứu chọn tạo giống và công nghệ sản xuất nấm ăn, nấm dược liệu quy mô công nghiệp"

Nội dung 1: "Nghiên cứu tuyển chọn giống nấm ăn và nấm dược liệu có giá trị hàng hóa cao"

Nội dung 2: "Nghiên cứu xây dựng quy trình công nghệ sản xuất nấm ăn và nấm dược liệu quy mô công nghiệp"

Nội dung 3: "Sản xuất thử nghiệm giống nấm dạng dịch thể đối với một số loại nấm chủ lực"



Công nghệ vi sinh

- ✱ Nhóm phòng vi sinh gặp nhiều khó khăn về phương hướng, kinh phí và tổ chức.
- ✱ Nhóm cán bộ vi sinh từ công ty chuyển sang có thể mạnh là có sản phẩm, trên cơ sở sản phẩm – có đề tài.
- ✱ Rất năng, có mối quan hệ rộng khắp với các địa phương, hiểu biết về sản xuất
- ✱ Điểm yếu: nền tảng khoa học công nghệ. Kỹ năng phòng thí nghiệm của cán bộ
- ✱ Cần gắn kết Khoa học và thực tiễn sẽ có phát triển bền vững

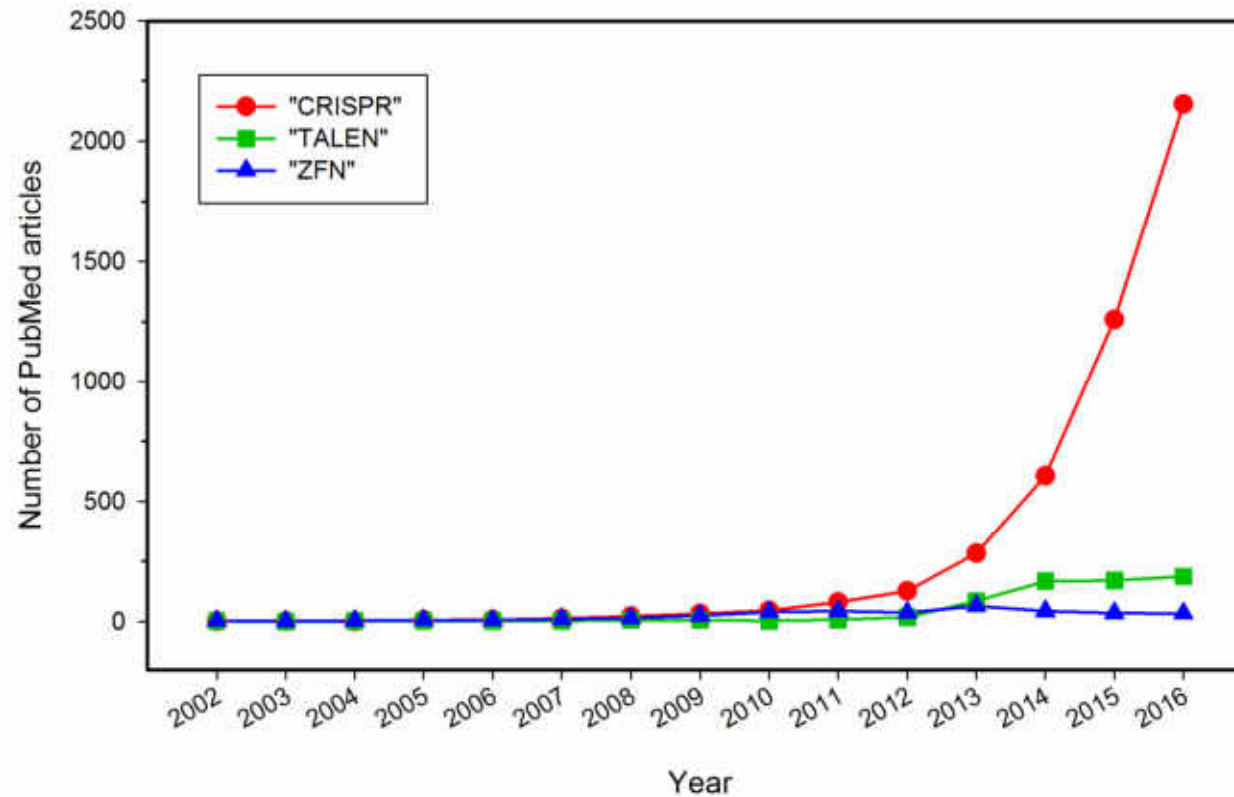


Nông nghiệp công nghệ cao

- ✱ Gặp khó khăn trong định hướng nghiên cứu và đầu tư từ Bộ.
- ✱ Thiếu đất đai, thiếu cơ sở hạ tầng
- ✱ Không triển khai được các nghiên cứu về NNCNC
- ✱ Cán bộ rất năng động, hiểu biết sản xuất
- ✱ Có quan hệ rộng với các địa phương



Genom editing và nghiên cứu genom



CRISPR-edited crops free to enter market, skip regulation

Emily Waltz

Nature Biotechnology 34, 582 (2016) | doi:10.1038/nbt0616-582

Published online 09 June 2016

[Citation](#) [Reprints](#) [Rights & permissions](#) [Article metrics](#)



© Dinosia Photos / Alamy Stock Photo

Swedish Board of Agriculture: Some CRISPR-Cas9 edited plants not GMO

16.12.2015 | Issue III | Year 2015

The Swedish Board of Agriculture has, after questions from researchers in Umeå and Uppsala in Sweden, confirmed the interpretation that some plants in which the genome has been edited using the CRISPR-Cas9 technology do not fall under the European GMO definition. The case brought forward by the researchers and the interpretation by the Board of Agriculture are covered in a news article and an editorial in a recent issue of *Nature* (15 December 2015).

CRISPR-Cas9 is a technique, which allows scientists to make small edits in the genetic material of an organism, edits that can also occur naturally. Instead of waiting for such edits to occur by natural recombination, they can now be deliberately introduced in a targeted and precise manner. CRISPR-Cas9 can thus be used in many ways in plant science and breeding.



USDA quietly opens door to CRISPR crops, starting new era of agricultural biotechnology

Emily Unglesbee | June 21, 2016 | DTN/Progressive Farmer

PRINTER FRIENDLY

[f](#) 12 [t](#) [in](#) [G+](#) [v](#) [+](#) 4 [e](#) [s](#)

The GLP aggregated and excerpted this blog/article to reflect the diversity of



Gene-edited CRISPR mushroom escapes US regulation

A fungus engineered with the CRISPR-Cas9 technique can be cultivated and sold without further oversight.

Emily Waltz

14 April 2016

[PDF](#) [Rights & Permissions](#)

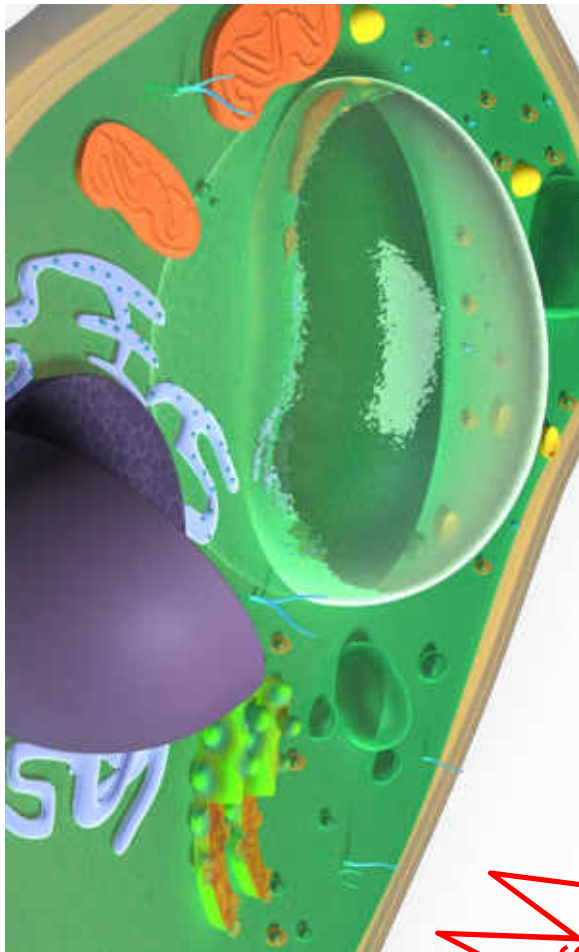




Nghiên cứu genom

- ✱ Lúa 640 giống
- ✱ Sản 20 giống bản địa của Việt Nam và tập đoàn của CIAT .
- ✱ Cà phê?
- ✱ Sử dụng tin sinh học để nghiên cứu hệ gen là xu hướng chung
- ✱ Đã tiếp cận và đặt nền tảng bước đầu cho nghiên cứu hệ gen. Cần có nỗ lực cao nhất trong lĩnh vực này

TẾ BÀO THỰC VẬT



Protein chức năng

Protein điều hòa

Cây lương thực: Lúa, đậu tương...
Cây công nghiệp: Cà phê...

- ✓ Xây dựng dữ liệu về họ gen mã hóa cho protein liên quan đến tính chống chịu ở cây trồng.
- ✓ Xác định các gen có mức độ biểu hiện đáp ứng với đa yếu tố ngoại cảnh bất lợi.

“TIN SINH HỌC”

Thực nghiệm

TĂNG CƯỜNG TÍNH CHỐNG CHỊU ĐA YẾU TỐ

Tác động tổng hợp của đa yếu tố ngoại cảnh bất lợi (sinh học và phi sinh học)

THÔNG ĐIỆP

1) HÃY TẠO RA SỰ KHÁC BIỆT!

**2) HÃY TẠO RA CÁC SẢN PHẨM
NGHIÊN CỨU. KINH PHÍ SẼ TỰ ĐẾN**

Xin trân trọng cảm ơn!



<http://www.agi.gov.vn/>