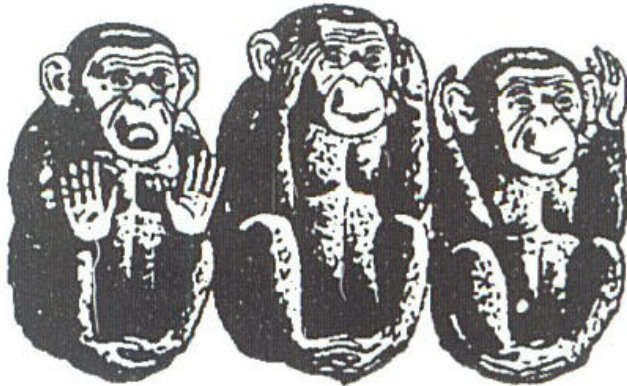




# Public Awareness and Consultations: Consumers' Perspective and Thailand's Experience

---



**Dr. Metinee Srivatanakul**

**Office of Biotechnology**  
**Research and Development**  
**Department of Agriculture**

**Regional Training Workshop on  
Public Awareness and Participation**

**Manila, Philippines**  
**21-25 June 2004**



# Presentation Outline

---

- Biotechnology Policy
- Current status of GMOs in Thailand
  - Legislation
  - Importation
  - Biosafety framework
  - Biosafety guidelines
  - Labeling



# Presentation Outline

---

- Public communication :Thailand experiences
  - Communications
  - Participation



# Biotechnology Policy

---



## National Policy framework of Biotechnology

---

Thailand recognizes of the important of the modern biotechnology.

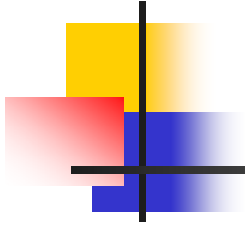
On 23 December 2003  
the National Biotechnology Committee  
chaired by Prime Minister Thaksin Shinawatra  
established a national policy framework on  
development of biotechnology in Thailand.



## Main goals for the development of biotechnology

---

1. Promote establishment and development of new biotechnology **businesses**.
2. Use biotechnology to assist Thailand to become “the **kitchen of the world**”.
3. To improve public health and become center for **health** businesses in Asia.
4. To protect the **environment** and produce clean energy.
5. Use biotechnology as an important factor in **sustainable** economy.
6. To develop **human resources** with high quality.



**The National Biotechnology Committee also assigned a special task force to establish a national policy specifically on genetically modified organisms.**

**The draft policy on GMOs is expected in the near future.**



# Current Status of GMOs in Thailand

---

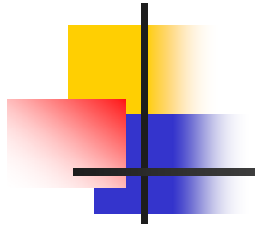


## Legislation

---

- No specific law on biosafety
- Use existing laws :
  - \* Plant Quarantine Act B.E. 2507 (1964)  
amended B.E. 2542 (1999)
  - \* Plant Act B.E. 2518 (1975) amended B.E. 2535 (1992)
  - \* Plant Variety Protection Act B.E. 2542 (1999)

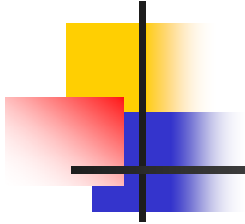
**Biosafety law is currently under considerations**



# Importation

---

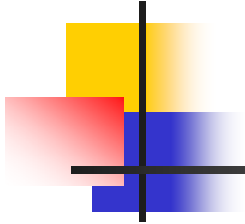
Plant Quarantine Act B.E. 2507 (1964)  
as amended in B.E. 2542 (1999),  
importation of GMOs into Thailand is  
**prohibited.**



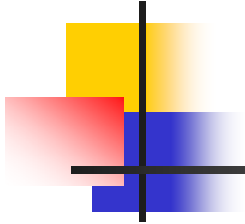
**The Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC) issued a notification concerning specification of plants, plant pests, or carriers from certain sources as prohibited materials for importation.**

**17 March 2000,  
specified 40 transgenic plant species from all sources**

**14 October 2003,  
announced 49 additional transgenic plant species**

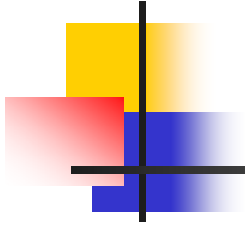


**Importation of transgenic soybean and maize grains (not seeds) that has performed risk assessment and regularly traded in the world market is allowed for importation for food and feed purposes.**



**The Thai government still does not allow commercial release of genetically modified plants unless scientifically sound evaluation has been conducted to warrant biosafety of such activities.**

The GM materials that have been approved for importation for experimental activities must be handled in accordance with the **guidelines of DOA** under the supervision of the **DOA's biosafety committee**.



## The guidelines comprise of 3 steps as the following:

1. Studies conducted in confinement in the **greenhouses and/or laboratories.**
2. Studies conducted in **small-scale** experimental plots.
3. **Large-scale** field experiment.



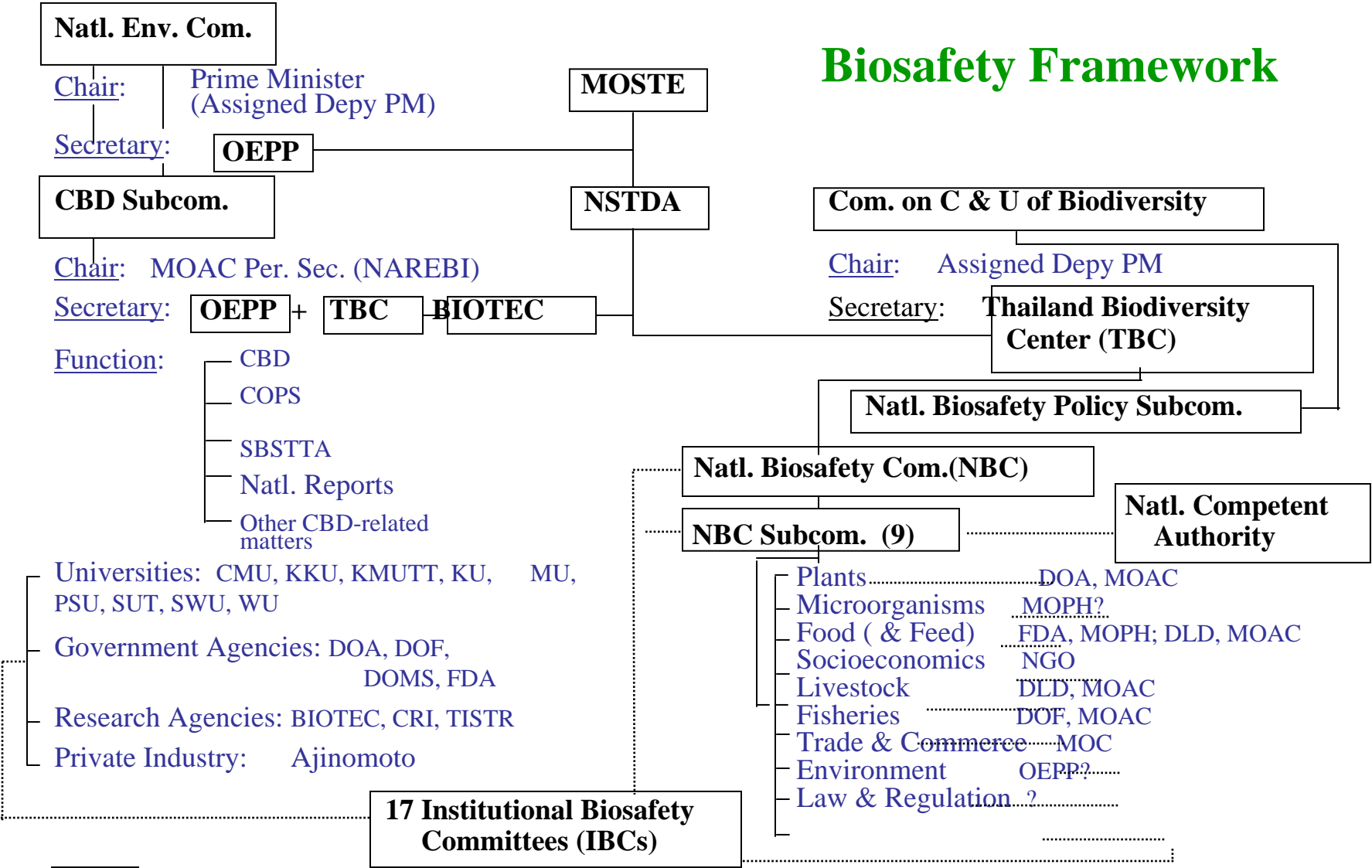
---

3 April 2001

A moratorium imposed by the Cabinet on prohibiting the farm-scale trials of the genetically modified plants due to the concerns of NGOs on the environmental safety posed by such activities.

Many research Institutes have addressed their concerns that such prohibition might be an obstacle to the biosafety research and delay the benefits of biotechnology for agriculture in Thailand.

# Biosafety Framework



**OEPP** = CBD National Focal Point  
**TBC** = National Focal Point for

- Cartagena Protocol
- Intergovernmental Committee on Cartagena Protocol on Biosafety (ICCP)
- Biosafety Clearing House (BCH)



# Biosafety Guidelines

---

- Biosafety Guidelines in Genetic Engineering and Biotechnology for Laboratory Work (1992)
- Biosafety Guidelines in Genetic Engineering and Biotechnology for Field Work and Planned Release (1992)

**Currently under revision**

- Guidelines in Safety Assessment of Genetically Modified Foods (2001)
- Guidelines for Field Trials of Transgenic Plants (1994)



# Labeling

---

The Food and Drug Administration (FDA) enforced labeling with **5% threshold** applied

Transgenic soybean and maize

Effective on May 2003



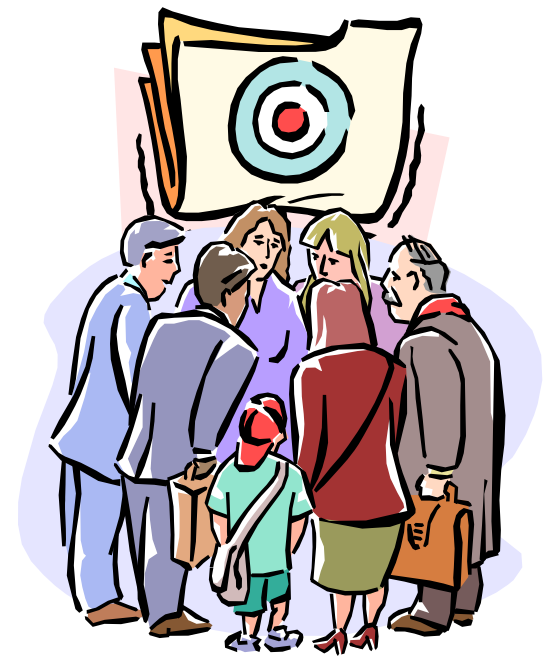
# Public Communication

---

Thailand's Experiences

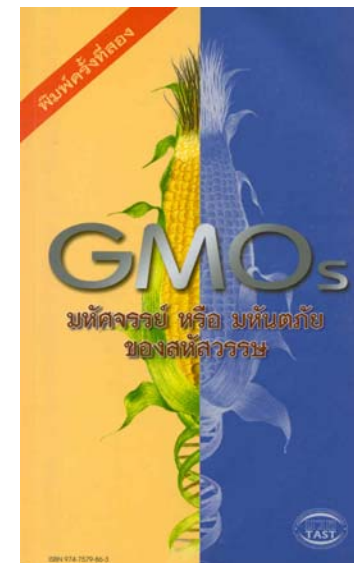
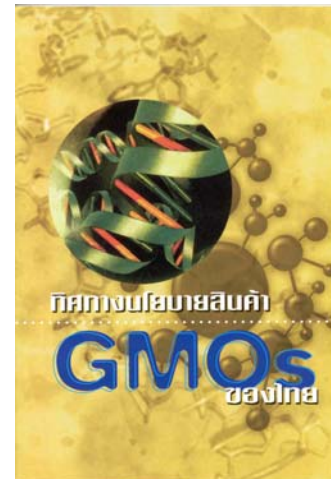
# Target groups

- o Academics
- o Children and university students
- o Industry
- o Mass media
- o Farmers
- o NGOs



# Books

- The Agricultural Development VS Biotechnology
- Direction of Thailand's Policy on GMOs
- Biotechnology for the public



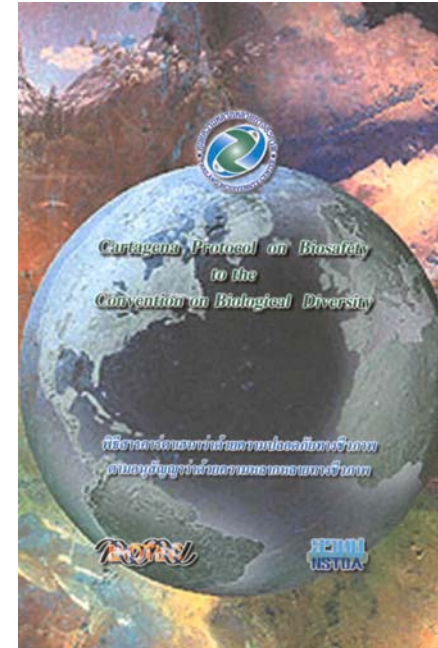
# Cartoons Series



- General knowledge and biotechnology
- GM food and health
- GM crop and ecosystem



## Biosafety Guidelines (Thai, English) Foodsafety Assessment Guidelines (Thai)



## Cartagena Protocol on Biosafety (Thai, English)

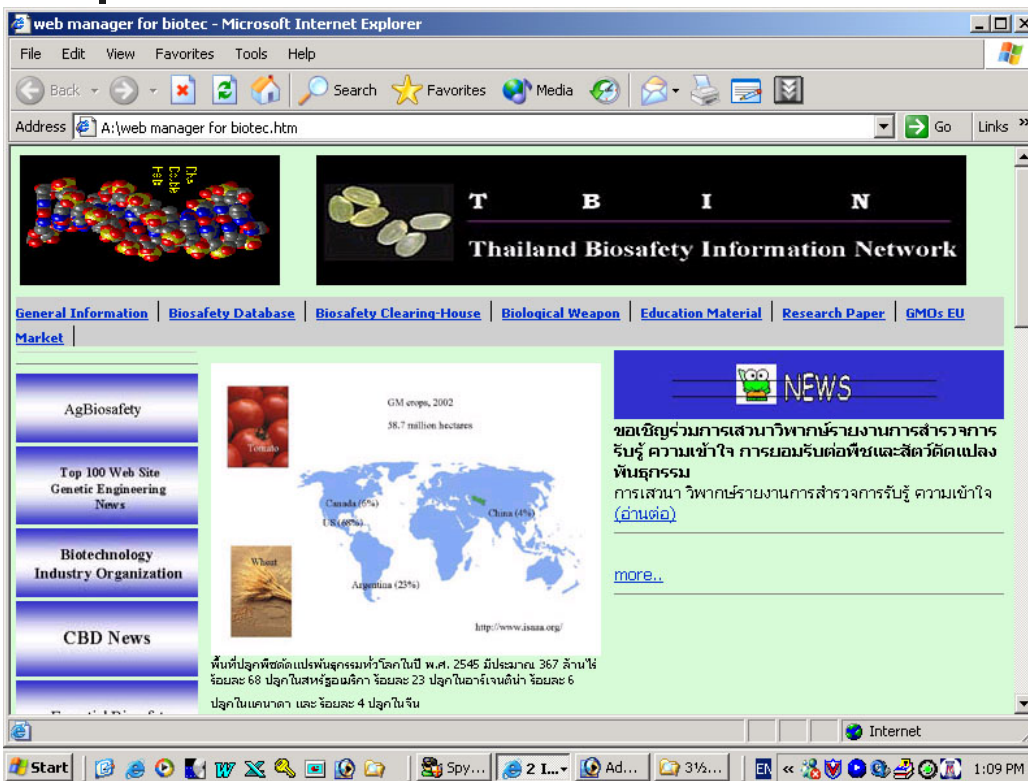
# Booklets



# Newspapers



# Internet

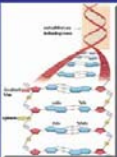


- General Information
  - Biosafety Database
  - Biosafety Clearing-House
  - Biological Weapon
  - Education Material
  - Research Paper
  - GMOs EU Market
- [www.biosafety.biotec.or.th](http://www.biosafety.biotec.or.th)

# Education Materials

## DNA


ทีเอ็นเอ ย่อมาจากคำว่า "ดีออกซีไรโบนิวคลีอิกแอซิด (Deoxy ribonucleic acid)" ซึ่งเป็นชื่อทางเคมีของสารประกอบชนิดหนึ่งที่มีชีวิต ซึ่งทำหน้าที่ในการเป็น "รหัส" กำหนดการทำงานของสิ่งมีชีวิต และเป็น "สารพันธุกรรม" ที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกหลาน



รูปร่างสามมิติของทีเอ็นเอมีลักษณะเป็นเกลียวคู่คล้ายบันไดเวียน โดยมีส่วนที่เชื่อมต่อกันเป็นสายประกอบเป็นราวด้านนอก ส่วนด้านในเป็นขั้น 4 ชนิด คือ A (Adenine), G (Guanine), C (Cytosine) และ T (Thymine) ซึ่งจับกันอยู่เฉพาะ โดสที A จับกับ T ด้วยพันธะเคมี สองพันธะ ส่วน G จับกับ C ด้วย สามพันธะ เรียงต่อกันไปเรื่อยๆ เป็นสายยาว

## Code of Life

ถ้าพิจารณาเฉพาะรหัสของทีเอ็นเอเพียงอย่างเดียว จากสองเส้นที่พันกันอยู่ ก็จะทำให้ได้สี่เหลี่ยมประกอบไปด้วย A, G, C, T เรียงต่อกันกันไปมา ซึ่งการเรียงตัวของเบสสี่ชนิดนี้เองที่เป็น "รหัส" ที่กำหนดการทำงานของสิ่งมีชีวิต เพราะรหัสของทีเอ็นเอมีไว้บอกให้เซลล์แยกแยะมีโมเลกุลเรียงต่อกันเป็นโปรตีน หรือกล่าวสั้นๆ ว่า รหัสพันธุกรรมที่เข้ารหัสคำสั่งสำหรับการสร้าง "โปรตีน" ซึ่งเป็นที่เป็นคำสั่งในการทำงานต่างๆ อย่างของเซลล์ และของสิ่งมีชีวิต ตั้งแต่เกิดจนตายนั่นเอง เราจึงถือว่าทีเอ็นเอเป็น "รหัสแห่งชีวิต" หรือ "code of life"



**Code of Life**

## ลำดับเหตุการณ์สำคัญหลังการค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ (2)

1953	1954	1958	1966	1973	2001	2002
						
James Watson และ Francis Crick ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ	Matthew Meselson และ Franklin Stahl พิสูจน์การจำลองแบบกึ่งกึ่ง	Alfred Hershey และ Martha Chase พิสูจน์ว่า DNA เป็นสารพันธุกรรม	James Watson และ Francis Crick ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ	Rosalind Franklin ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ	โครงการจีโนมมนุษย์ (Human Genome Project) เสร็จสิ้น	การค้นพบ CRISPR-Cas9
Key Mullis คิดค้นเทคนิคพีซีอาร์ (PCR) Polymerase chain reaction	Lincoln Steffens และ Jeffery Miller ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	Robert L. Taylor และ James Watson ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	Craig Venter และคณะ ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	นักวิทยาศาสตร์ชาวออสเตรเลีย ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	James Watson และ Francis Crick ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ	James Watson และ Francis Crick ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ
James Watson และ Francis Crick ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ	Lincoln Steffens และ Jeffery Miller ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	Robert L. Taylor และ James Watson ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	Craig Venter และคณะ ค้นพบการใช้ไวรัสในการส่งยีนเข้าสู่เซลล์	Rosalia Franklin ค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ	โครงการจีโนมมนุษย์ (Human Genome Project) เสร็จสิ้น	การค้นพบ CRISPR-Cas9

**Code of Life**

## พืชดัดแปรพันธุกรรม (Genetically Modified Plants) 1

ขั้นที่ 1: วิศวกรดัดแปรพันธุกรรมจะเพิ่มยีนจากโมดูล DNA ที่มีลักษณะเฉพาะไว้ที่ตำแหน่งการประกอบยีนของจีโนม โดยอาศัยวิธีการผสมผสานระหว่างยีนที่ดัดแปรแล้ว เพื่อให้ได้โมดูลยีนที่มีลักษณะเฉพาะตามต้องการ และการปรับปรุงยีนในโครโมโซมของสิ่งมีชีวิตนั้นๆ จึงเป็นอีกวิธีการผสมผสานชนิดหนึ่ง และใช้เวลานานในการคัดเลือกสิ่งมีชีวิตที่ดัดแปรแล้วให้มีความเหมาะสมตามต้องการ ซึ่งความก้าวหน้าทางพันธุวิศวกรรมได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผสมและคัดเลือกยีนที่ดัดแปรแล้วกับโมดูลยีน และด้วยวิธีที่มีประสิทธิภาพของพันธุวิศวกรรม (genetic engineering) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากการค้นพบโครงสร้างดีเอ็นเอ การปรับปรุงยีนที่ทำได้มีความละเอียดสูง

พันธุวิศวกรรม ช่วยให้มีวิธีปรับปรุงยีนได้เร็ว สามารถเจาะจงเลือกยีนที่ต้องการได้อย่างแม่นยำ สามารถเจาะจงยีน และวิธีการของยีนที่ต้องการจะเพิ่มเข้าไป การคัดเลือกยีนที่มีลักษณะเฉพาะที่ต้องการจะเพิ่มไปยังสิ่งมีชีวิตนั้นๆ และยีนที่มีลักษณะเฉพาะนั้นๆ ได้มีโมดูลยีนที่ดัดแปรแล้วที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการคัดเลือกยีนที่มีลักษณะเฉพาะนั้นๆ เข้ามาในจีโนมได้ โดยที่กระบวนการนี้ไม่ต้องการการเพิ่มยีนจากสิ่งมีชีวิตอื่น โมดูลยีนดัดแปรที่ดัดแปรแล้วนี้เองจะเจาะจงยีนที่ต้องการ

### การดัดแปรพันธุกรรมพืช

การดัดแปรพันธุกรรมพืช เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารหรือเพื่อประโยชน์ทางการค้าเป็นพันธุกรรม ในอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณค่าทางอาหารและรสชาติที่ดียิ่งขึ้น ส่วนการปรับปรุงคุณค่าของสารที่เป็นส่วนประกอบของพืชและผลไม้ เพื่อให้มีคุณสมบัติที่แตกต่างจากพืชชนิดเดิมหรือพืชที่ดัดแปรพันธุกรรมพืช โดยการดัดแปรพันธุกรรมพืชโดยใช้พันธุวิศวกรรม เป็นกระบวนการผสมผสานยีนและยีนที่ดัดแปรแล้วกับโมดูลยีนของยีนเป้าหมาย (target gene) ที่มีคุณสมบัติเข้าไปในพืชชนิดที่ต้องการ แต่เป็นยีนที่มาจากยีนที่ดัดแปรแล้วที่ดัดแปรแล้วกับโมดูลยีน (selectable marker gene) โดยที่ยีนที่ 2 ชนิดนี้ทำหน้าที่ควบคุมการแสดงออก (gene expression control) ของยีนเป้าหมายเข้าไปที่เซลล์เป้าหมาย เพื่อที่จะควบคุมการแสดงออกของยีนที่ดัดแปรแล้ว (ไม่โปรโมเตอร์ - promoter) และยีนที่ดัดแปรแล้ว (ยีนที่ดัดแปรแล้ว - terminator) นักวิทยาศาสตร์จะทำการสร้างยีน (gene cassette) ของยีนเป้าหมายและยีนที่ดัดแปรแล้ว โดยที่ขั้นที่ 1 เป็นการผสมผสานยีนที่ดัดแปรแล้วกับโมดูลยีนเข้าสู่สิ่งมีชีวิตเป้าหมาย

ยีนที่ดัดแปรแล้ว

ยีนที่ดัดแปรแล้ว

ยีนที่ดัดแปรแล้ว

ยีนที่ดัดแปรแล้ว

ยีนที่ดัดแปรแล้ว

### วิธีการถ่ายยีนเข้าสู่เซลล์พืช

เมื่อทำการดัดแปรพันธุกรรมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำยีนที่ดัดแปรแล้วเข้าสู่เซลล์พืช และนำไปใส่ในการดัดแปรพันธุกรรมในพืชเป้าหมาย

1. การยิงอนุภาค (particle bombardment) เป็นการนำยีนที่ดัดแปรแล้วเข้าสู่เซลล์พืชโดยการยิงอนุภาคทองคำที่มียีนที่ดัดแปรแล้วเข้าไปในเซลล์พืช โดยอาศัยก๊าซเฉื่อยและแรงดันสูงในการยิง



**Code of Life**

# Interactive Materials



- DNA Model
- Gene Gun Model



# Modle of Biosafety Experiments



- Low cost
- Portable





# Symposiums, Workshops and Seminars

(Nov 2002 - Feb 2004)

---

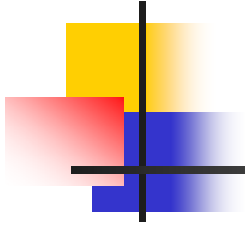
Target Group	#Events	#Participants
■ Media	8	10-200
■ Politicians, Policy Makers	3	10-30
■ Housewives, Consumers	1	100
■ Teachers	1	51
■ Students	25	50-1700
■ Farmers	9	50-120
■ Food Production Association	2	40-80

# Visit at the field trials



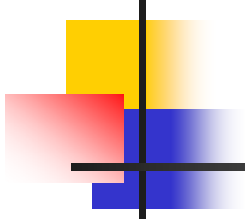
**Thailand**  
**Philippines**  
**India**





- **Biotechnology Videos, TV Programs**
- **GMOs and Biosafety Games**

Stakeholders share information  
and get involved in the decision making process



Thank You  
**KHOB KHUN KA**