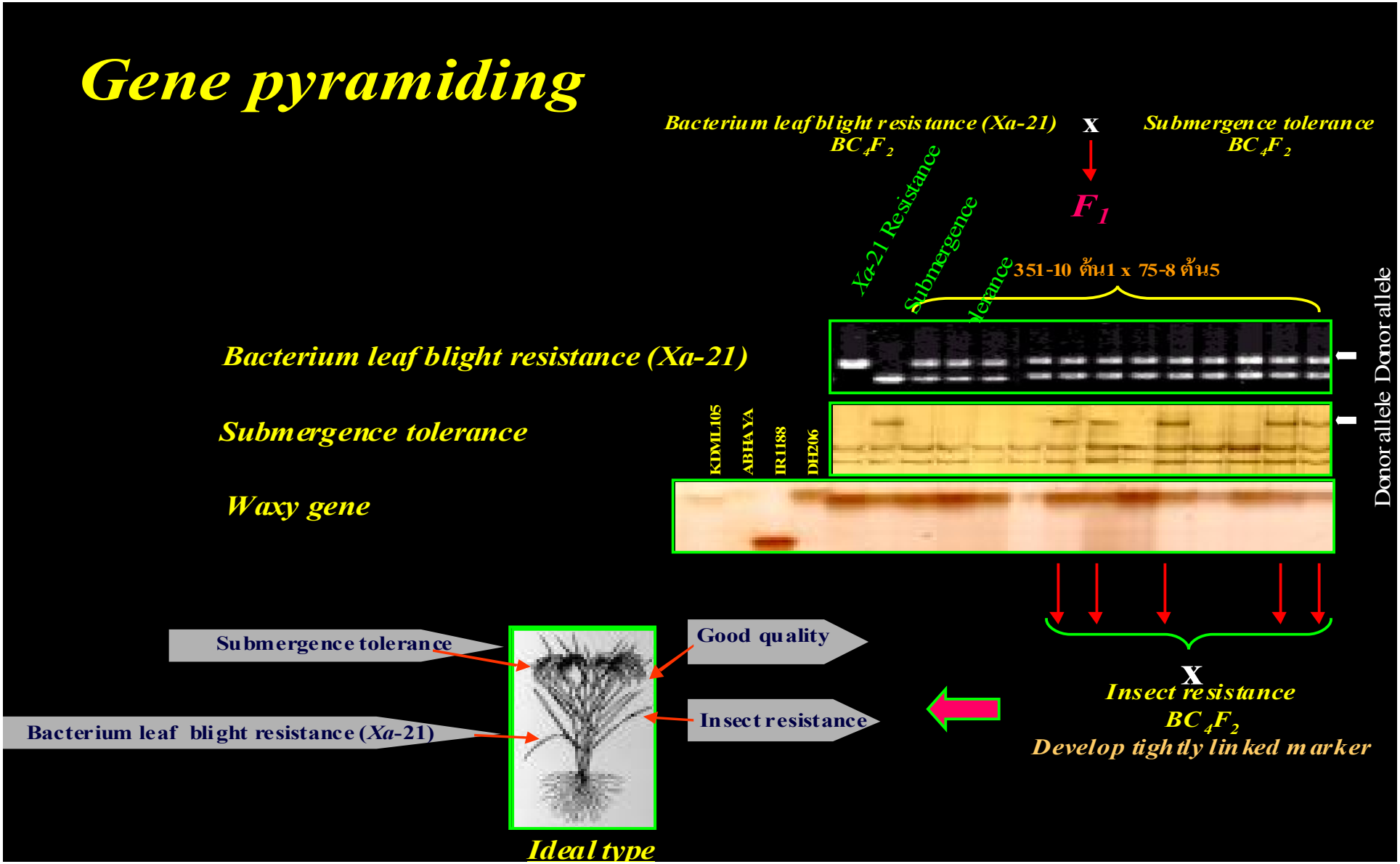
ยุคเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ กับการปรับปรุงพันธุ์พืชสมัยใหม่ : โอกาสทองของไทย

- งานการปรับปรุงพันธุ์พืช ต้องการความประณีต อดทน และตั้งใจจริง
- เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ ทำให้สามารถปรับปรุงพันธุ์มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
- พันธุ์ที่ได้ อาจเป็นพันธุ์ปรกติ หรือพันธุ์เทคโนชีวภาพ/ จีเอ็ม ก็ได้ ซึ่งมีวิธีดำเนินการต่างกัน
- นับเป็นทางเลือกที่ดีของการใช้เทคโนโลยีที่มีเป้าหมายชัดเจน

ตัวอย่างการใช้เทคโนโลยี MAS (Marker-Assisted Selection)



การใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมพัฒนาข้าวทอง(Golden rice)

Professor Ingo Protrykus และ **Doctor Peter Beyer** ได้ร่วมกันใช้เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรมสร้างข้าวพันธุ์ใหม่ที่มีสีเหลืองทอง (สีเหลืองได้มาจาก ยีนที่อยู่ในดอก Daffodil) ที่มี **beta-carotene** และสาร **carotenoids** อื่นๆ เมื่อรับประทานเข้าไปในร่างกายของคนแล้วจะถูกเปลี่ยนไปเป็นวิตามิน **A.**

การยอมรับเทคโนโลยี

พืชเทคโนชีวภาพ /จีเอ็ม

ระหว่างปี ค.ศ. 1996 - 2011

- ที่มา : ไคล์ฟ เจมส์ / 2554

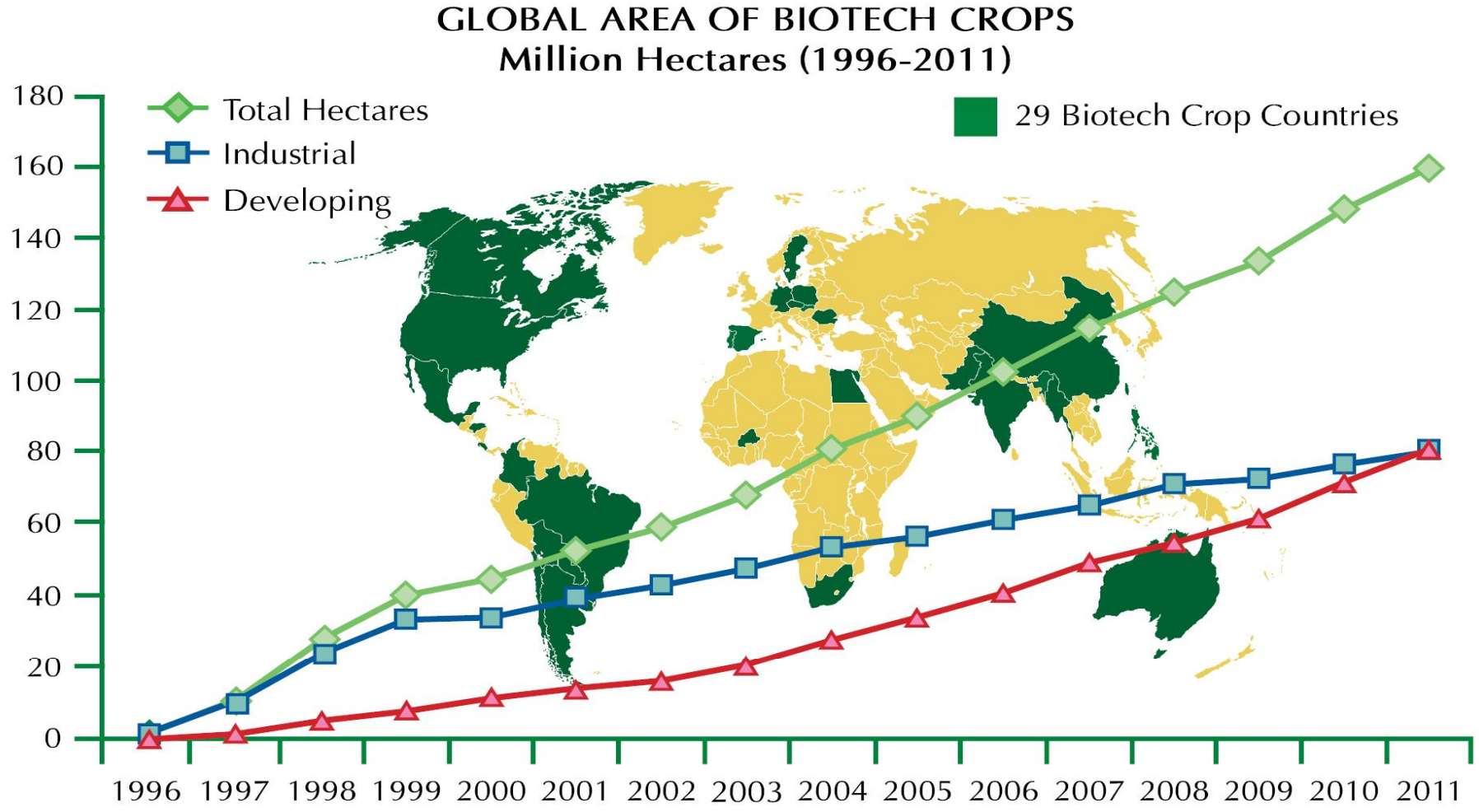
ประเทศกำลังพัฒนา มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพเพิ่มมากขึ้นกว่าประเทศอุสาหกรรม เป็นประวัติการณ์–

- ระหว่างปี ค.ศ. 1996 ถึง 2011, % การปลูกพืชเทคโนชีวภาพของโลก ในประเทศกำลังพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นประวัติการณ์.
- ในปี พ.ศ. 2554 พื้นที่ปลูกในประเทศกำลังพัฒนาเพิ่มขึ้นเท่ากับประเทศที่พัฒนาแล้ว พื้นที่ปลูกทั่วโลกเพิ่มเป็น 1000 ล้านไร่
- มีประเทศกำลังพัฒนาที่ปลูกมากในเอเซีย ละติอเมริกา และอาฟริกา: ในปี 201 มีประเทศใหม่เพิ่มขึ้นจาก 25 ประเทศ เป็น 29 ประเทศ มี ประเทศพม่า ในเอเซียเริ่มปลูกฝ้าย บีที ด้วย.

ผลประโยชน์ของการปลูกพืชเทคโนชีวภาพ

- เพิ่มผลิตภาพ (**Productivity)** และรายได้
- อนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
- อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และป้องกันการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
- มีประโยชน์ทางสังคม-เศรษฐกิจ

การปลูกพืชเทคโนชีวภาพ/จีเอ็ม ทั่วโลก ปี 2539-2554

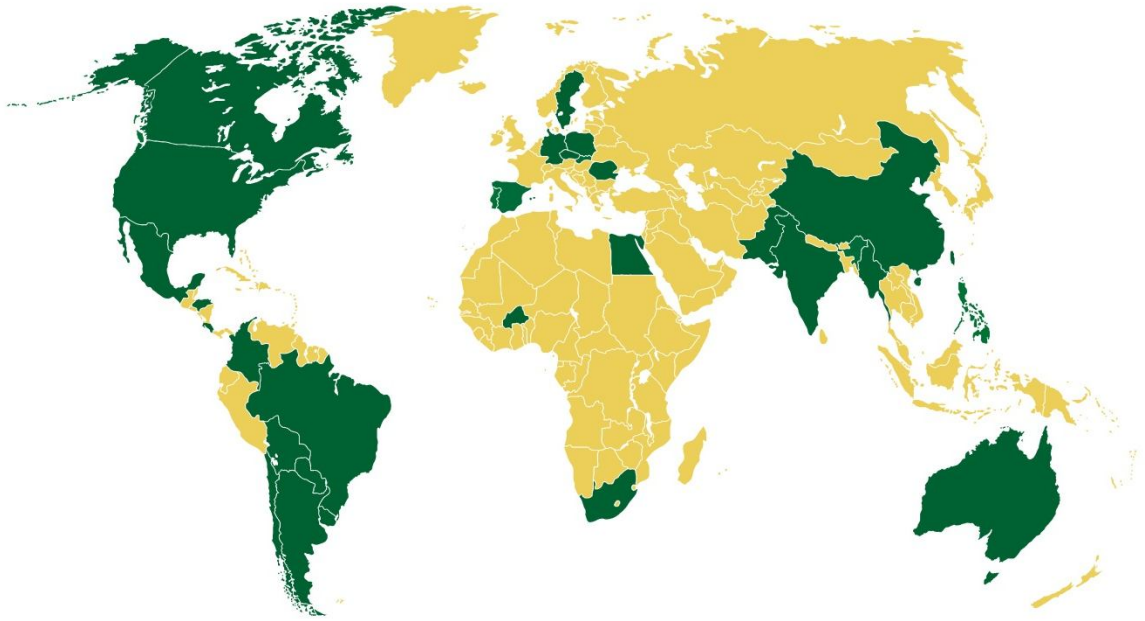


A record 16.7 million farmers, in 29 countries, planted 160 million hectares (395 million acres) in 2011, a sustained increase of 8% or 12 million hectares (30 million acres) over 2010.

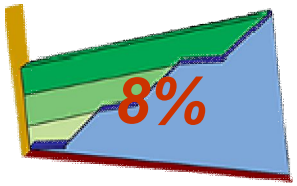
Source: Clive James, 2011.

พื้นที่ปลูกพืชเทคโนชีวภาพ/จีเอ็ม ทั่วโลก

(ล้านเฮคตาร์) ปี พ.ศ. 2554: เป็นรายประเทศ



Increase over 2010



29 countries which have adopted biotech crops

In 2011, global area of biotech crops was 160 million hectares, representing an increase of 8% over 2010, equivalent to 12 million hectares.

Source: Clive James, 2011.

Biotech Mega Countries

50,000 hectares (125,000 acres), or more

	Million Hectares
1. USA	69.0
2. *Brazil**	30.3
3. *Argentina**	23.7
4. *India**	10.6
5. Canada	10.4
6. *China**	3.9
7. *Paraguay**	2.8
8. *Pakistan**	2.6
9. *South Africa**	2.3
10. *Uruguay**	1.3
11. *Bolivia**	0.9
12. Australia	0.7
13. *Philippines**	0.6
14. *Myanmar**	0.3
15. *Burkina Faso**	0.3
16. *Mexico**	0.1
17. Spain	0.1

Less than 50,000 hectares

*Colombia**	Czech Republic	Romania
*Chile**	Poland	Sweden
*Honduras**	*Egypt**	*Costa Rica**
Portugal	Slovakia	Germany

** Developing countries*

สรุป ประเทศกำลังพัฒนา กับ ประเทศอุตสาหกรรม

19 จาก 29 ประเทศ เป็นประเทศที่กำลังพัฒนา

เป็นครั้งแรกที่ **50%** ของพื้นที่เพาะปลูกพืชเทคโนชีวภาพ อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา

คาดว่าในปี 2555 ประเทศที่กำลังพัฒนาจะแซงประเทศพัฒนาแล้ว

บราซิล เป็นประเทศก้าวหน้ามากที่สุดในโลก ที่ปลูกพืชนี้– 4.9 ล้านเฮคตาร์, 19% ของทั้งโลก

Source: Clive James, 2012

บราซิลอยู่ในอเมริกาใต้

พื้นที่ของประเทศ: 850 M Ha

ประชากร: 195 Million

พื้นที่เพาะปลูก: 59 M Ha

พืชที่ปลูก : HT ถั่วเหลือง, ฝ้ายBt และข้าวโพด บีที

พื้นที่ปลูกพืชจีเอ็มทั้งหมด : 30 ล้านเฮคตาร์

บราซิล ทุ่มเทพัฒนาพืช “พลังงาน”

The need for ethanol by 2020 could require an additional 20 Mi ha of sugarcane

Target: In 10 years,

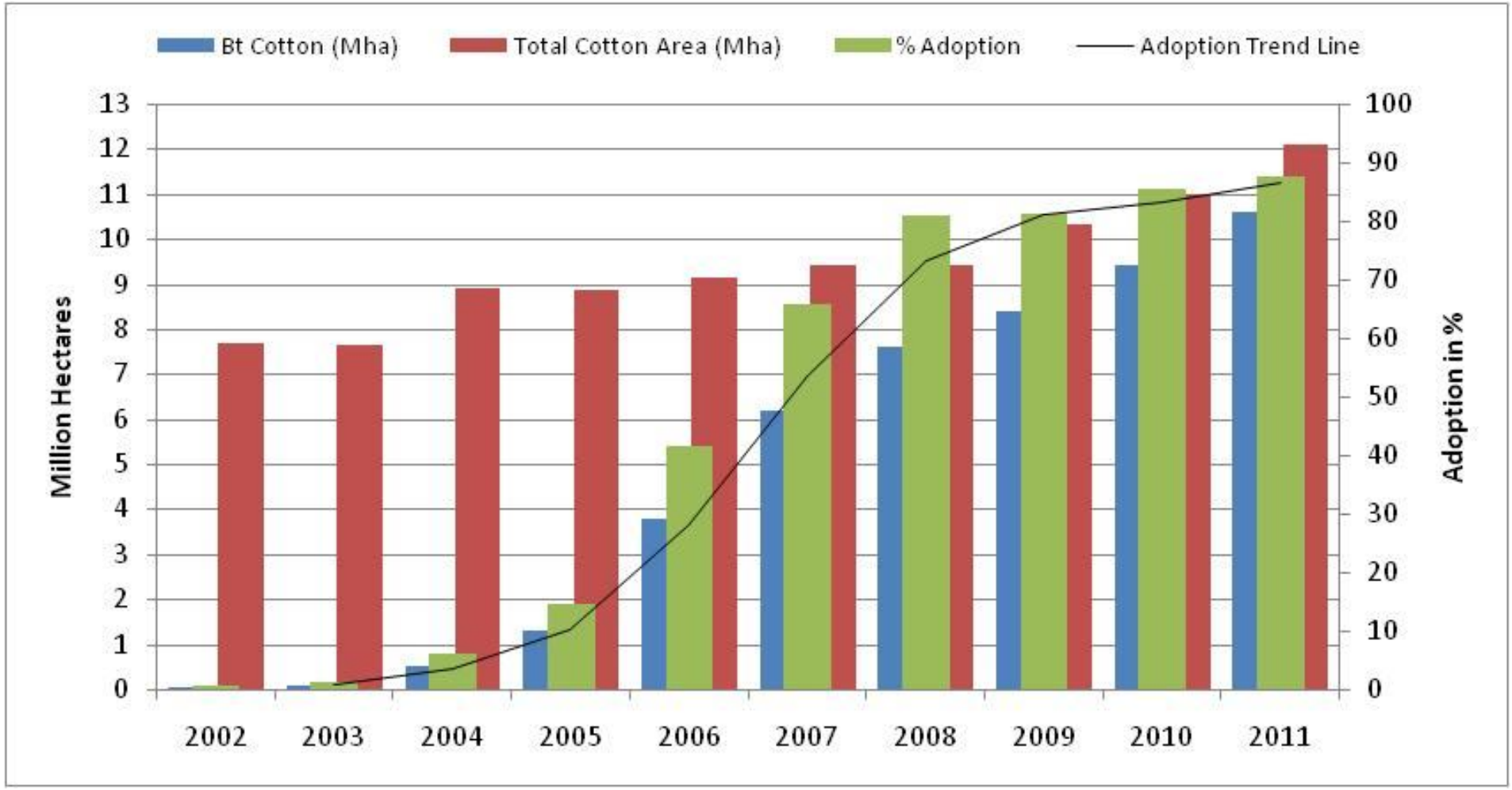
- double the ethanol productivity per hectare,
- produce over 15 Bi L in the same area used today.

New GM varieties developed by Brazilian private and public companies:

- 40% more sugar,
- Insect Resistant and
- Herbicide Tolerant

Adapted from: Alda Lerayer, August 21, 2008

อินเดีย- ยอมรับการใช้พืชเทคโนชีวภาพ โดยปลูกฝ้าย บีที ใน 10 ปีที่ผ่านมา (2543 – 2554)



Source: Compiled by ISAAA, 2012

อนาคต – 2012 - 2015

NEW & IMPROVED BIOTECH CROPS

- Several new biotech crop options --- 3 examples
- 2012 – first stacked HT/IR soybean, particularly Brazil
- 2013 – first drought tolerant maize in US; in Africa ~2017
- 2013/14 – Golden Rice in the Philippines; US, omega 3 soy
- Other candidates before 2015 include: several dual-action products for more effective & durable pest and weed management; and possibly biotech sugar cane in Indonesia
- Biotech applications for “Speeding the breeding” – MAS and others, plus biotech crops, to provide a faster response to more severe and rapid changes in climate

Source: Clive James, 2012

"To develop the future agriculture, mainly rely on bio-engineering and high technology. "

Deng Xiaoping

"I strongly emphasize to develop transgenic technology, In particular, the recent global food shortage greatly strengthened my belief."

Wen Jiabao

Bollworm Resistant
Transgenic Cotton

PRSV-Resistant Transgenic Papaya

South China Agricultural University

Symptom in papaya showing PRSV infection

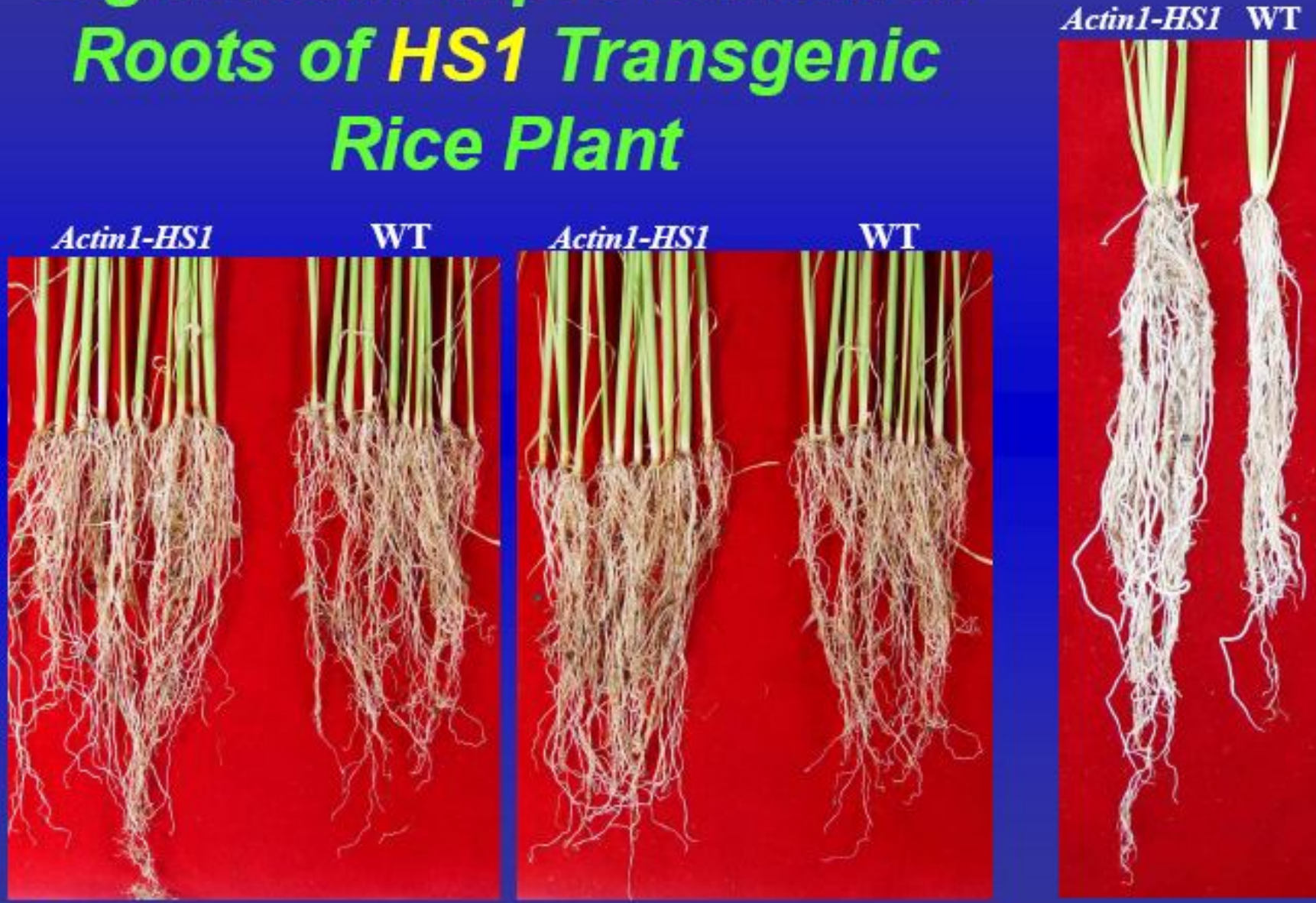
Huanong 1, GM papaya

Field trials of GM papaya

Huanong 1, GM papaya with replicase gene of papaya ringspot virus (PRSV), performance of high virus resistance

Transgenic Rice
In China, More than 5% of the total production rice production losses caused by insect pests, it is about 10 million tons. Expenditure for chemical insecticide and application will cost about 3 billion US $ per year.
Lepidopteran insects caused serious damage to rice production
Xianfang City, Hubei Province, 2001.09

Significant Improvement in Roots of HS1 Transgenic Rice Plant



Cloning of Tiller Angle Control Genes
LA1 and TAC1

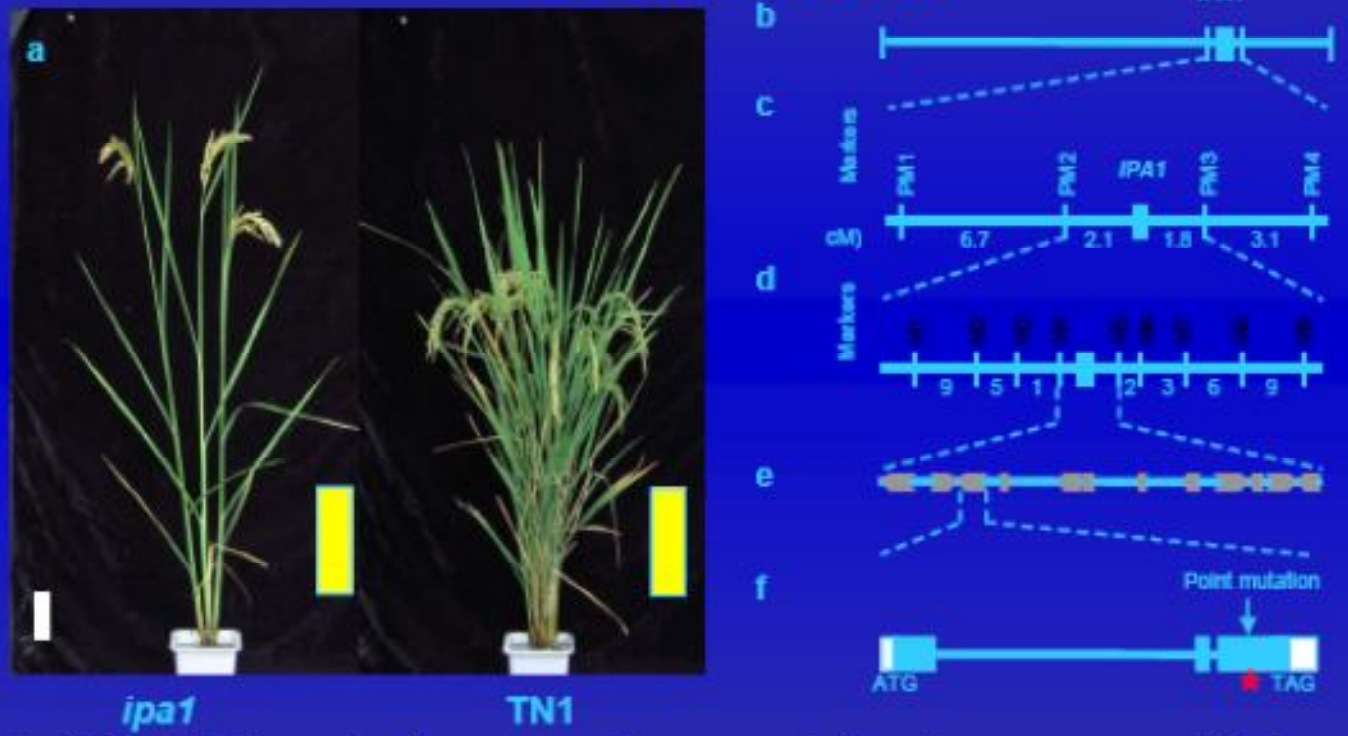
LA1（LAZY1）

Li et al. (2007) ***Cell Res*** 17:402-410

TAC1（Tiller Angle Control 1）

Yu *et al.* ***Plant J*** 2007, 52: 891

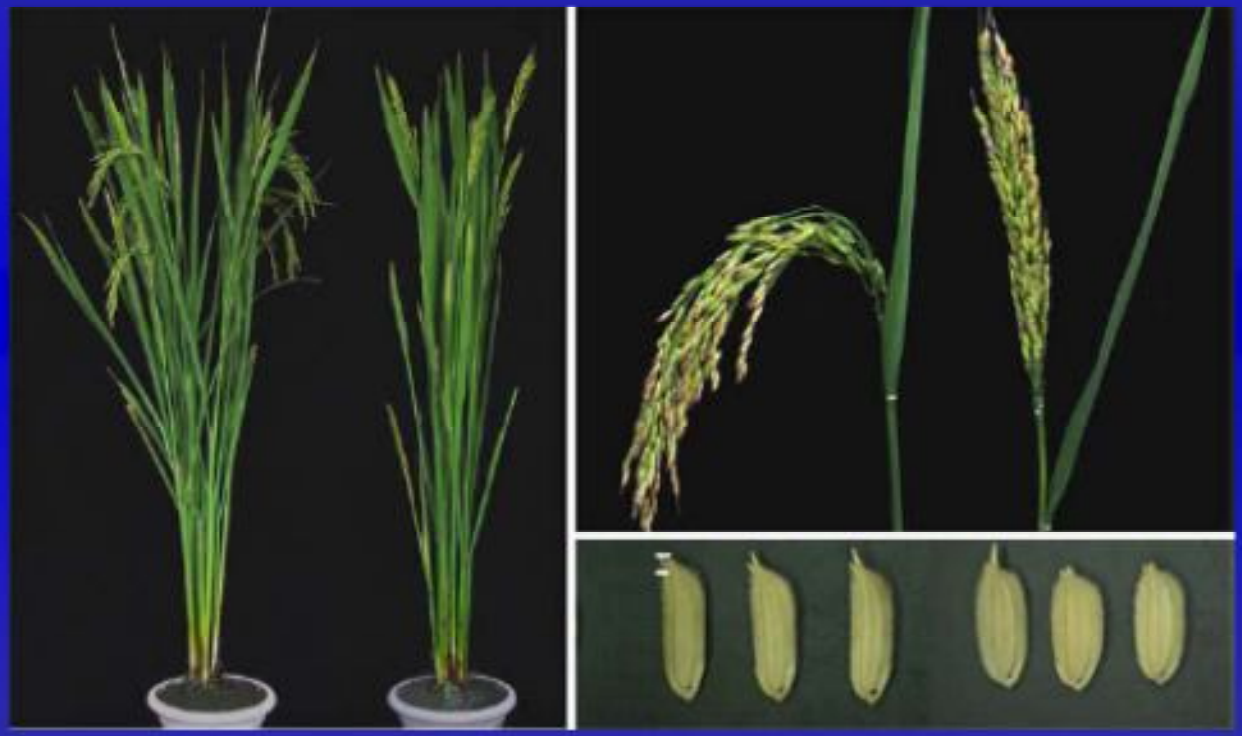
Cloning of Ideal Plant Architecture Gene *IPA1*



IPA1（*Ideal Plant Architecture 1*), a semi-dominant gene, which determine the tiller' s angle and number, lenth of leaf and panicle, and can be used to increase yield of varieties.

Jiao *et al.* (2010) ***Nature Genetics***

Cloning of Erect Panicle Gene *EP2*

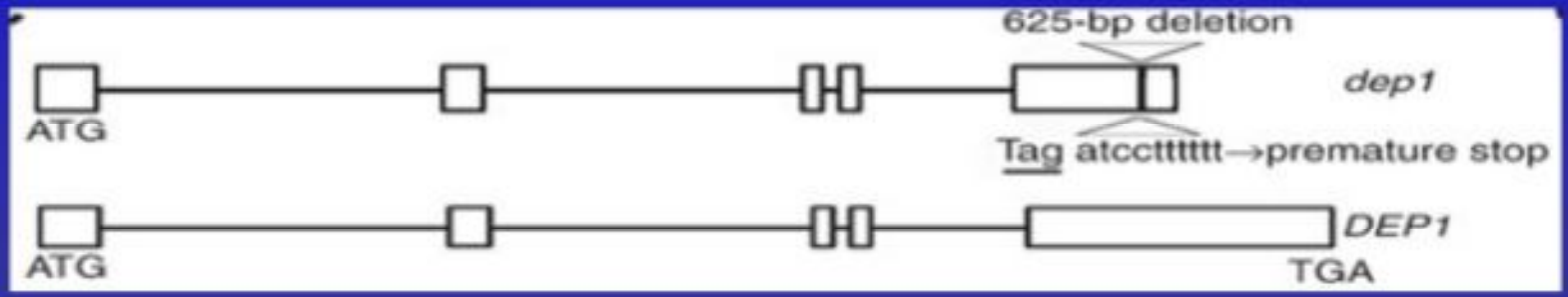


EP2 determine the shape of rice panicle, and significantly increase the yield per rice plant

Zhu *et al.* (2010) ***Genetics*** 184: 343-350

Cloning of Panicle Architecture Related Genes *dep1*

DEP1 regulating panicle erect and rice grain density, and related with grain production



Huang et al. 2009 Nat Genet

ประเทศไทย

มีการพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ตามทันนานาชาติหรือไม่ ??

เทคโนโลยีชีวภาพ : ข้อถกเถียงยังไม่สิ้นสุด

1. อนาคตการเกษตร ของประเทศไทย หวังพึ่งเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ได้หรือไม่ เมื่อใดเกษตรกรจะมีโอกาสได้ใช้

2. การตัดสินใจใช้เทคโนโลยี มีผลสืบเนื่องมาจากการค้าระหว่างประเทศ

3. ลดรัฐมีปัญหาเรื่องการสนับสนุนทางการเมือง หรือฐานเสียง จึงรีรอที่จะตัดสินใจ

4. สิ่งที่ต้องการคือ “ความกล้าหาญของผู้นำ” ที่ต้องตัดสินใจ บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ใช่ “ความกลัว”

5. ทำให้การผลิตพลังงานชีวภาพมีต้นทุนการผลิตที่ยอมรับได้

ความกลัวผิดๆเกี่ยวกับ GMOs :

กุหลาบมนุษย์ (Human RoseX

With compliments from

Dr. Malee Suwana-adth

ความเห็นของนักเกษตรคนเดียวของโลกที่ได้รับรางวัลโนเบลทางสันติ ปี ค.ศ. 1970 Dr. Norman Borlaug เกี่ยวกับพืชเทคโนชีวภาพ /จีเอ็ม

"ตลอดระยะเวลา สิบกว่าปีที่ผ่นมา พวกเราได้เห็นความสำเร้จของการปลูกพืชเทคโนชีวภาพหรือจีเอ็มกันแล้ว เทคโนโลยีนี้ ได้แสดงให้เห็นประโยชน์ที่เกษตรกรทั้งโลกได้รับ ในการได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ขณะที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชลดลง และลดการพังทะลายของดิน ผลประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ และความปลอดภัย ได้รับการพิสูจน์มากว่าสิบปีแล้วในประเทศต่างๆที่มีประชากรมากกว่าครึ่งค่อนโลก"

"สิ่งที่พวกเราต้องการคือความกล้าหาญของของผู้นำของประเทศที่เกษตรกรยังไม่มีทางเลือกใช้เทคโนโลยี นอกจากเทคโนโลยีเก่าที่หย่อนสมรรถภาพ หลังจากความสำเร็จของการปฏิวัติเขียว (Green Revolution) แล้ว ปัจจุบัน เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช กำลังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ความต้องการผลิตอาหารให้เพียงพอประสบความสำเร็จ ในขณะที่ยังสามารถอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไว้ให้อนุชนรุ่นหลังอีกด้วย"

เกษตรกรเศร้า

เกษตรกรตัดต้นเป็นโรคทิ้ง

ขอบคุณ
และ
สวัสดี
WASDEE