



# เทคโนโลยีจีโนมกับการปรับปรุงพันธุ์พืชในยุคหลังเปิด ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

## Genomics and Plant Breeding beyond AEC

รศ.ดร. อภิชาติ วรรณวิจิตร  
หน่วยปฏิบัติการค้นหาและใช้ประโยชน์ยีนข้าว  
และศูนย์วิทยาศาสตร์ข้าว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

กลุ่มประเทศที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีมากแต่ขาดทรัพยากรทางพืช

- สิงคโปร์ (innovation)
- บรูไน

กลุ่มประเทศที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีมากและมีทรัพยากรทางพืชหนาแน่น

- มาเลเซีย (biotechnology & innovation)

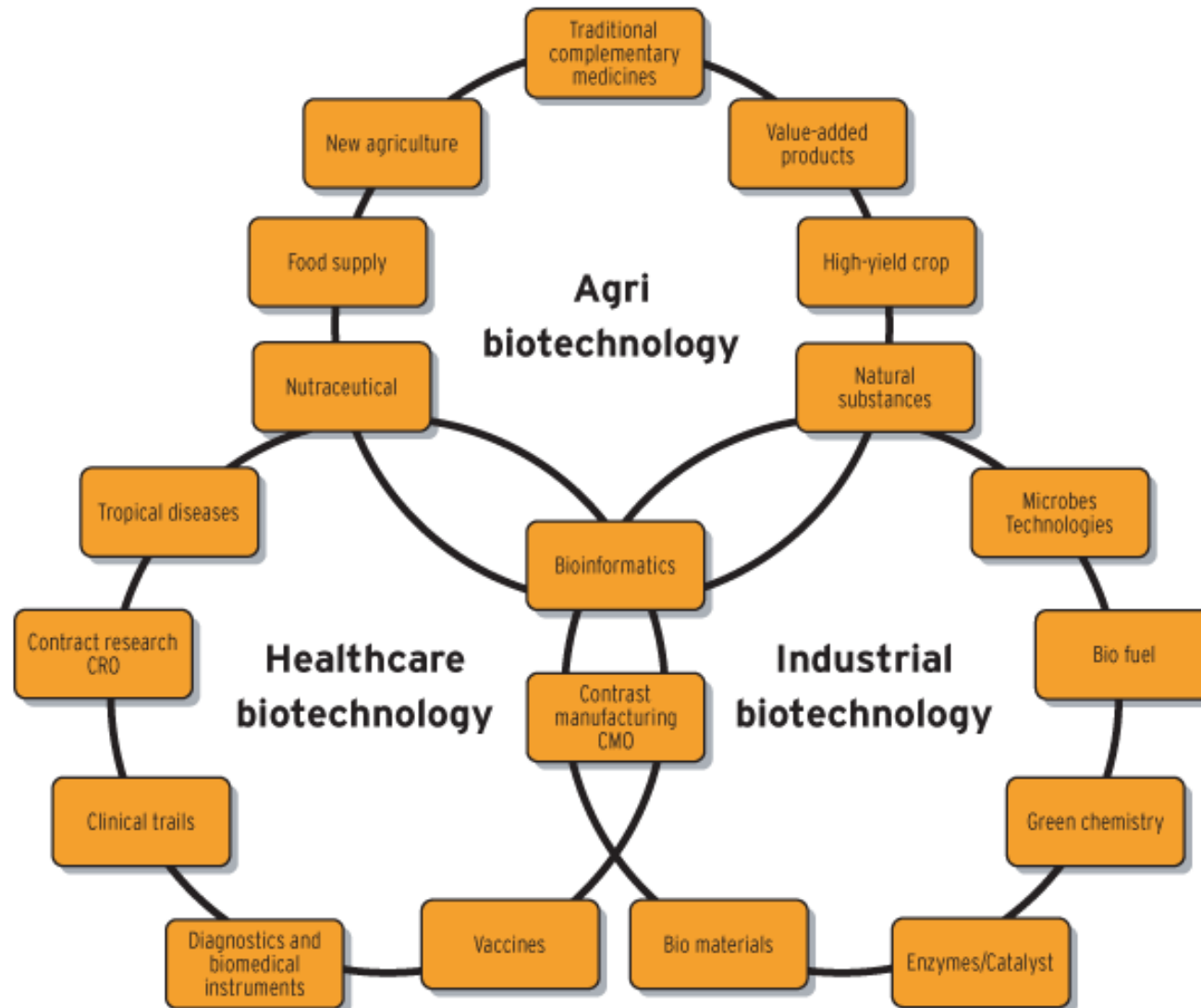
กลุ่มประเทศที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีปานกลางและมีทรัพยากรทางพืชปานกลาง

- ไทย (biotechnology & innovation)
- ฟิลิปปินส์
- อินโดนีเซีย

กลุ่มประเทศที่ไม่มีฐานะทางเศรษฐกิจ ยากจน แต่มีทรัพยากรทางพืชหนาแน่น


- พม่า
- ลาว
- กัมพูชา

Diagram 1: Malaysia's biotechnology focus areas





## พันธุ์พืชเป็นหัวใจของการเกษตรและมูลค่าเพิ่ม

- ทำให้ต้นทุนของวัตถุดิบมีราคาถูกลง
  - คุณสมบัติที่จำเพาะกับการผลิตสินค้า ทำให้ต้นทุนของอุตสาหกรรมถูกลง
  - พันธุ์พืชที่ดีทำให้ เกิดมูลค่าเพิ่ม
- 

## Common Threats to Agriculture in AEC

- Environmental pollution
- Rapid degradation of genetic diversity
- Extreme climate changes
- Population exploitation
- Widen income gap
- Emerging diseases outbreak



## Climate Change Affecting Agriculture

- Average temperature increases yearly productivity reduction
- Abrupt changes in temperature cold vs heat increasing seed sterility
- Increasing sea level leads to completely flooding tidal wetland
- Frequent insect pests outbreak



# New Plant Varieties: Trapping value chain from farm to fork

Genetic Diversity



*Genomic breeding*

New cultivars



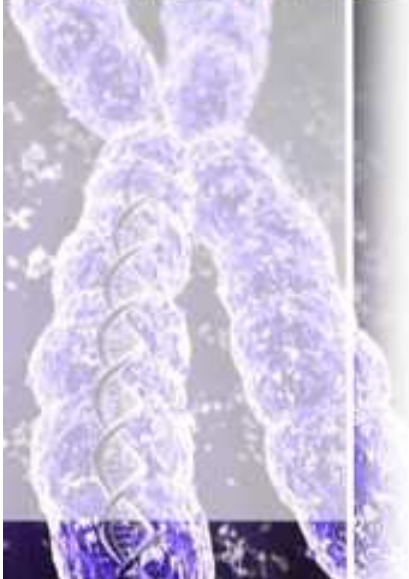
*Precision farming*

Farmers



*Food Biotechnology*

Consumers



## Competition from other Jasmine aromatic rice

- USA**                    -Jazzman
- Vietnam**            -Vietnam Jasmine Rice (Jazzman?) in Long Anh  
-Export volume 100,000 Ton/year
- China**                -Hybrid Liangyou Peite (Hunan)  
-10.8-11 ton/ha, good resistance to diseases and  
insect pests  
- Ratooning for 4 years, 2-3.3 ton/ha





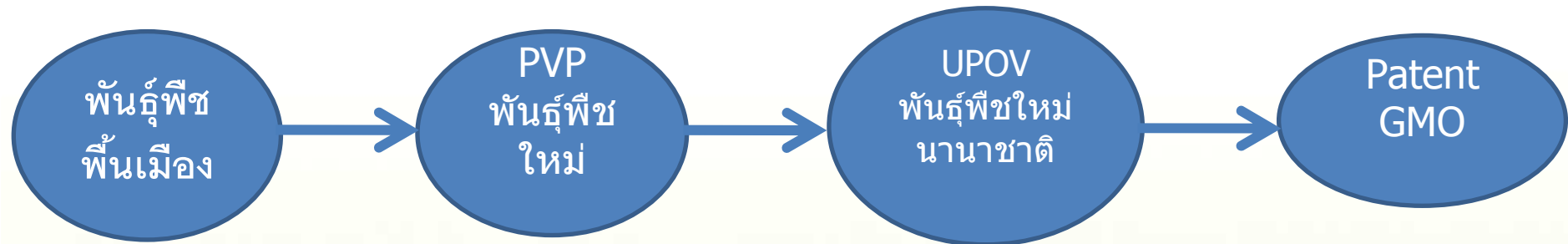
## ผลกระทบต่อพันธุ์พืชของการเปิด AEC

- เกิดการลักขโมยพันธุ์พืชที่ดีๆ
- เกิดการปลอมปนเมล็ดพันธุ์
- เกิดการแข่งขันกับพันธุ์พืชใหม่ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

# แนวทางในการคุ้มครองพันธุ์พืชที่มีประสิทธิภาพ

## Plant Variety Protection

- ✓ พืชพื้นเมือง-พันธุ์พืชดั้งเดิม: การขึ้นทะเบียนพันธุ์พืชดั้งเดิม
- ✓ พันธุ์พืชใหม่ Plant Variety Protection
  - ควบคุมการผลิตและการกระจายเมล็ดพันธุ์
  - ใช้กฎหมายพันธุ์พืชใหม่ PVP Act.
- ✓ ใช้ข้อตกลงระดับนานาชาติ International Union of Protection of New Varieties of Plants (UPOV)
- ✓ พันธุ์พืช GMO
  - ใช้สิทธิบัตร



ทรงสิทธินักปรับปรุงพันธุ์  
-ควบคุมการขยายพันธุ์เชิงการค้า

ทรงสิทธินักปรับปรุงพันธุ์  
-ควบคุมการขยายพันธุ์  
-ควบคุมการใช้ผลผลิตจากพันธุ์พืชใหม่

ทรงสิทธิ inventors  
-ควบคุมตั้งแต่เมล็ดพันธุ์จนถึงทุกส่วนของพืช (new products)  
-ควบคุมกระบวนการผลิตใหม่ (new processes)



Country	PVP	UPOV91	Protected Plant	Registered Varieties	Duration	Coverage	Scope of Breeder
<b>Thailand</b>	PVP Act 2542	Unratified	33 spp	ND	12-27	Seeds	Commercial Seeds
<b>Vietnam</b>	IP Law 2549	Ratified 2549	68 spp 2 Seeds 27 Vegetable 17 Ornamental 14 Fruit	62	20-25	Propagating Harvested material	Propagation Sale, Market Production
<b>Singapore</b>	PVP Act 2547	Ratified 2547	15 ssp	ND	20-25	Seed Harvests	
<b>Lao PDR</b>	IP Law 2550	Unratified	-	ND	15-25	Seeds Harvests Processed Products	Propagation Marketing Export Import
<b>Cambodia</b>	No	Unratified	-	ND	-		
<b>Japan</b>	PVP/enforcement	Ratified 2543	All	20,147 (2553)	-	Seeds Propagating material Harvested material Processed Products	Production offering to Line, Export Import Stock



*Can we protect our valuable plant cultivars  
from unauthorized used (piracy) ?*

Without ratifying UPOV ?

Can genomics help ?

RIC

## พันธุ์พืชที่มีความเสี่ยง

1. พืชล้มลุกแบบขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด ผสมตัวเอง เช่น ข้าว
2. พืชที่ขยายพันธุ์ทางท่อนพันธุ์ เช่น มันสำปะหลัง อ้อย
3. ไม้ยืนต้นที่มีคุณสมบัติพิเศษ ขยายพันธุ์ด้วยลำต้น

- ทูเรียน
- เเงาะ
- ลิ้นจี่
- มังคุด



# Opportunity for Jasmine Rice

- ✓ Available genomic and biotechnology tools
- ✓ High research priority
- ✓ Rich genetic diversity for aromatic rice
- ✓ High demand from consumer market
- ✓ Available human resources for genomics/ biotechnology



# Breeding strategies

**Strategy I: Mutation breeding**

**Strategy II: Conventional breeding**

**Strategy III: MAS breeding**



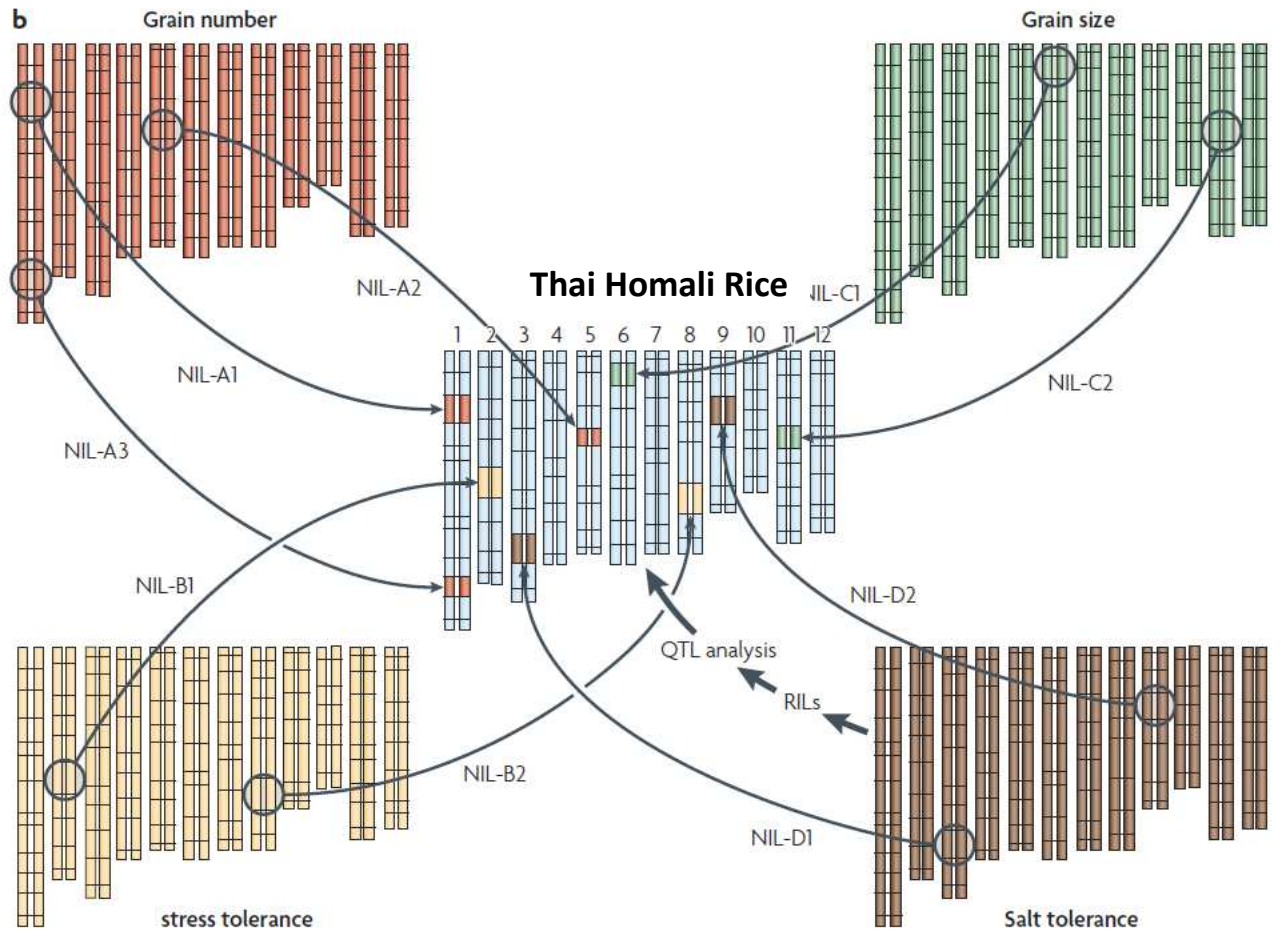
# Marker-assisted Selection

✓ *A selection program based on DNA markers positioned near a putative genetic locus or quantitative trait loci “QTL” that determines natural genetic variation in a population*

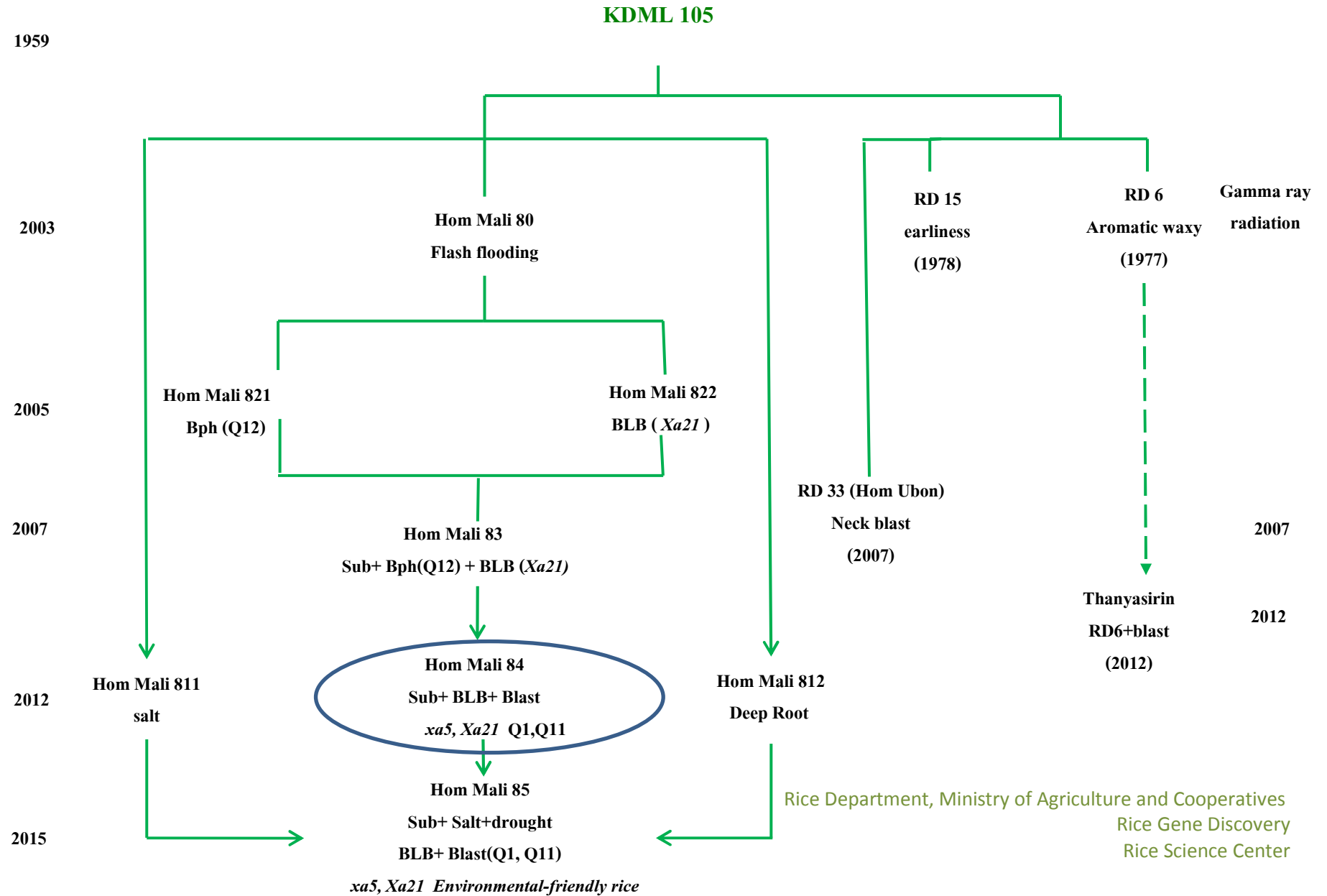
**Gene Pyramiding**



# Combining Target Traits by Gene Pyramiding into Thai Jasmine Rice



# Road-map to Super Thai Hommali Rice



## Essentially-derived variety (EDV) : UPOV 91

- Mainly derived from the original variety (similarity by genomic descend)
- Discernable from the original variety
- Identical to the original variety for these characteristics by genotype or the combination of genotypes of the original variety



# Derivation of EDV

- Natural or mutagenized
- Somaclonal variation
- Natural variant individual
- Backcrossing
- Transformation

# Initial Variety (IV)

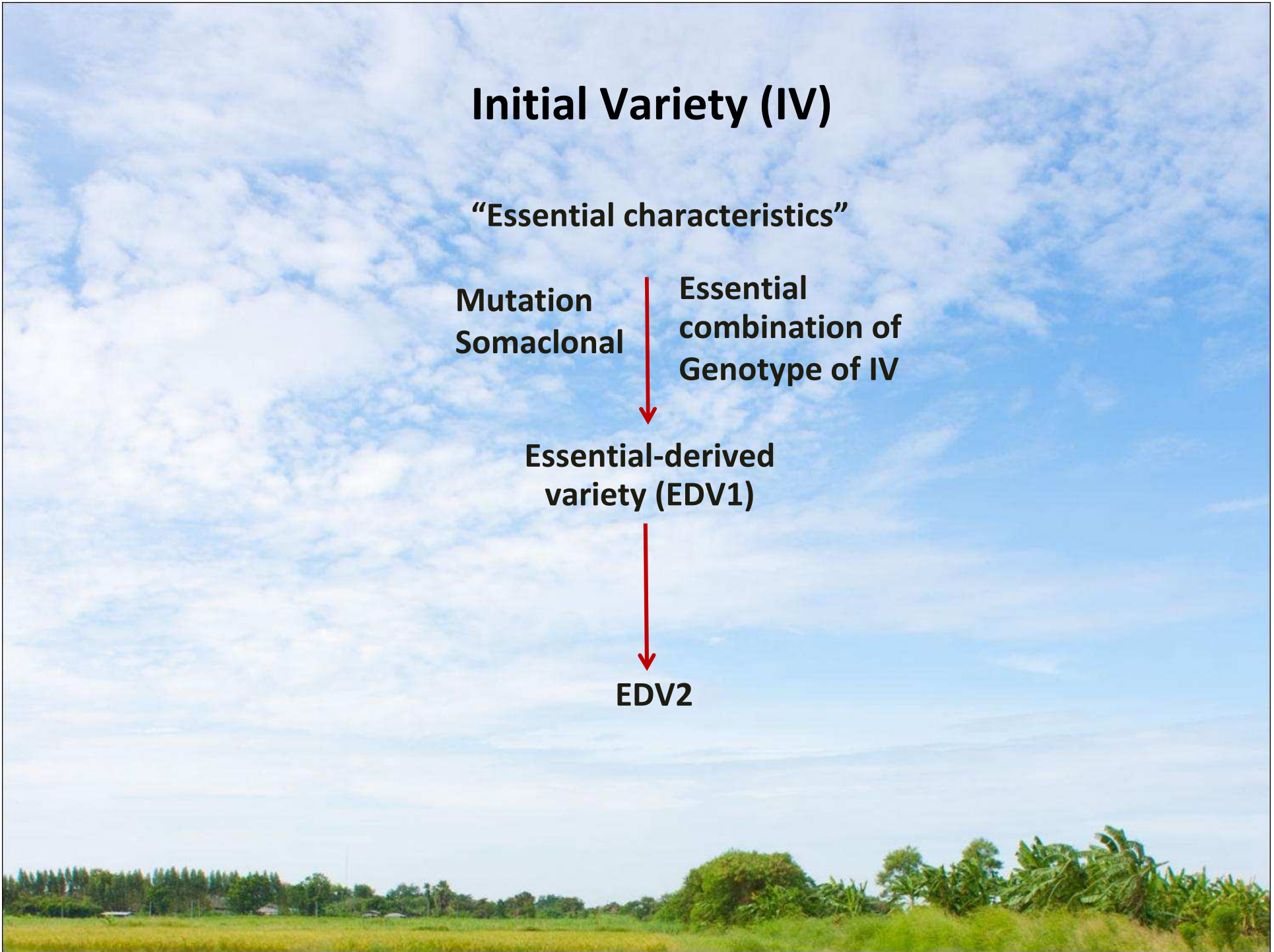
“Essential characteristics”

Mutation  
Somaclonal

Essential  
combination of  
Genotype of IV

Essential-derived  
variety (EDV1)

EDV2



A close-up photograph of a rice panicle, showing the golden-brown grains and the surrounding green leaves. The lighting is dramatic, with strong highlights and deep shadows, creating a textured appearance. The background is dark and out of focus, emphasizing the rice plant.

*Can we protect our valuable plant cultivars  
from unauthorized used (piracy) ?*

Without ratifying UPOV ?

Can genomics help ?

RIC