



หลักการผลิตเมล็ดพันธุ์ ข้าวโพดหวานลูกผสม

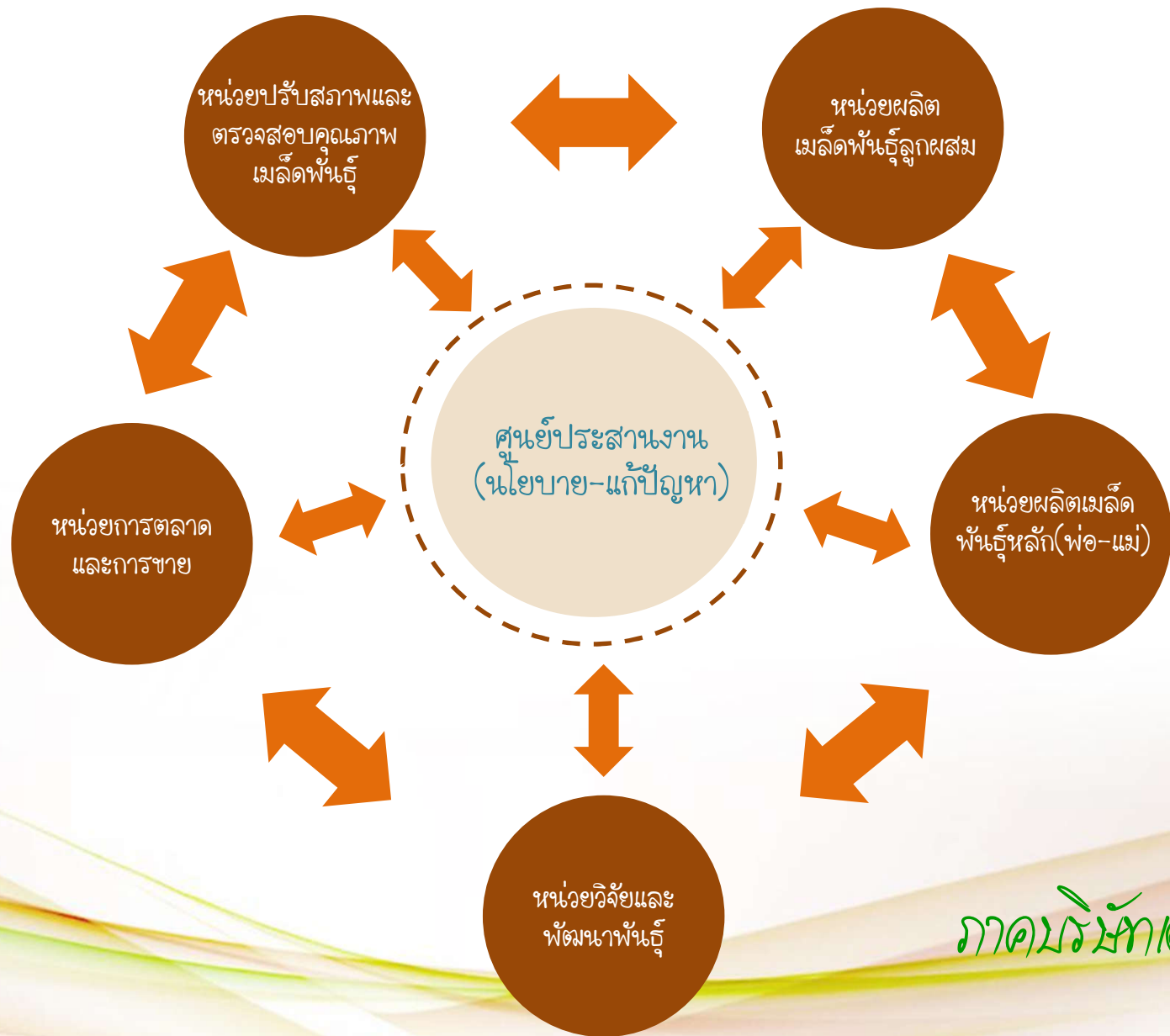
ฉลอง เกียรติศรี

นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

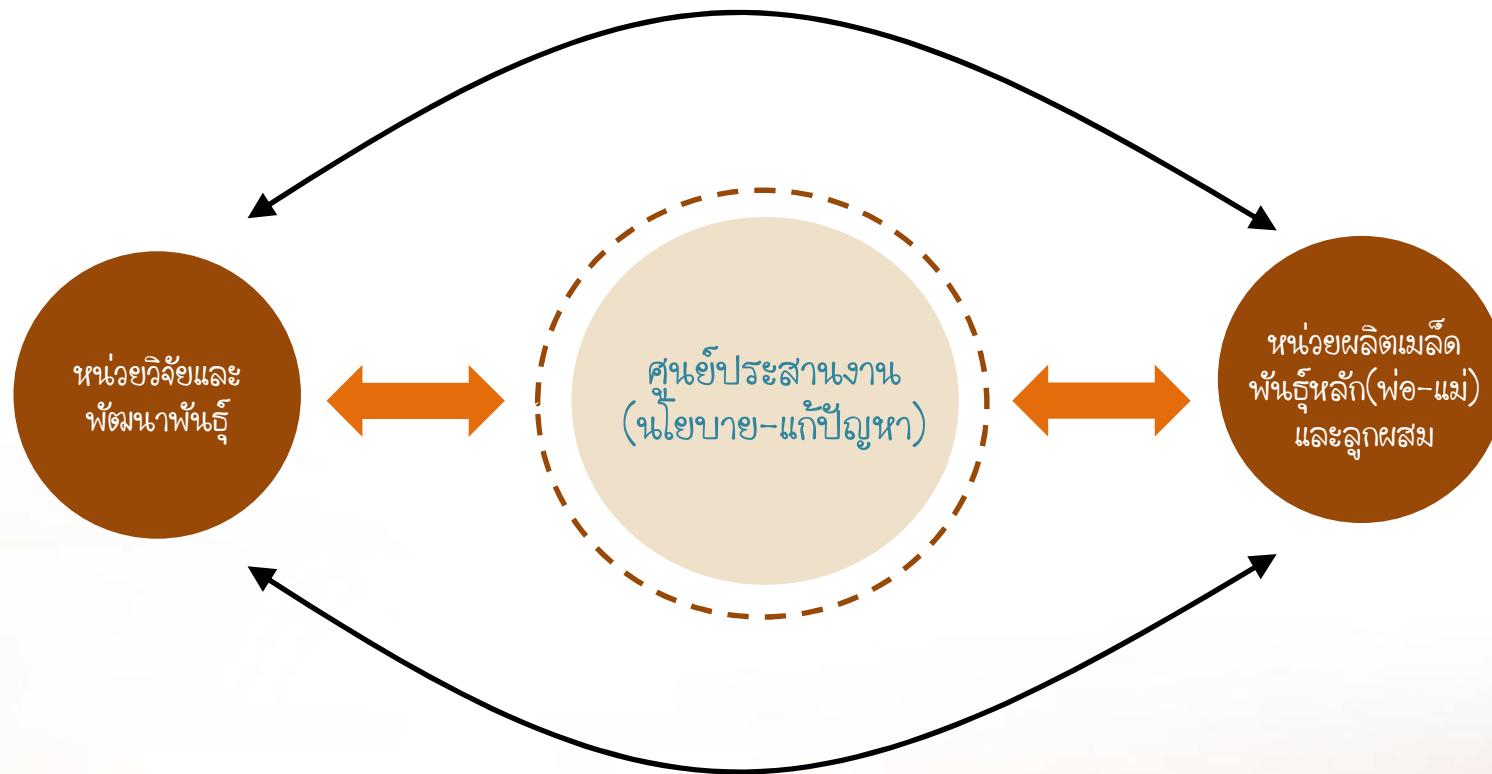
กรมวิชาการเกษตร

หน่วยสัมพันธ์ในการดำเนินงานด้านเมล็ดพันธุ์พืช



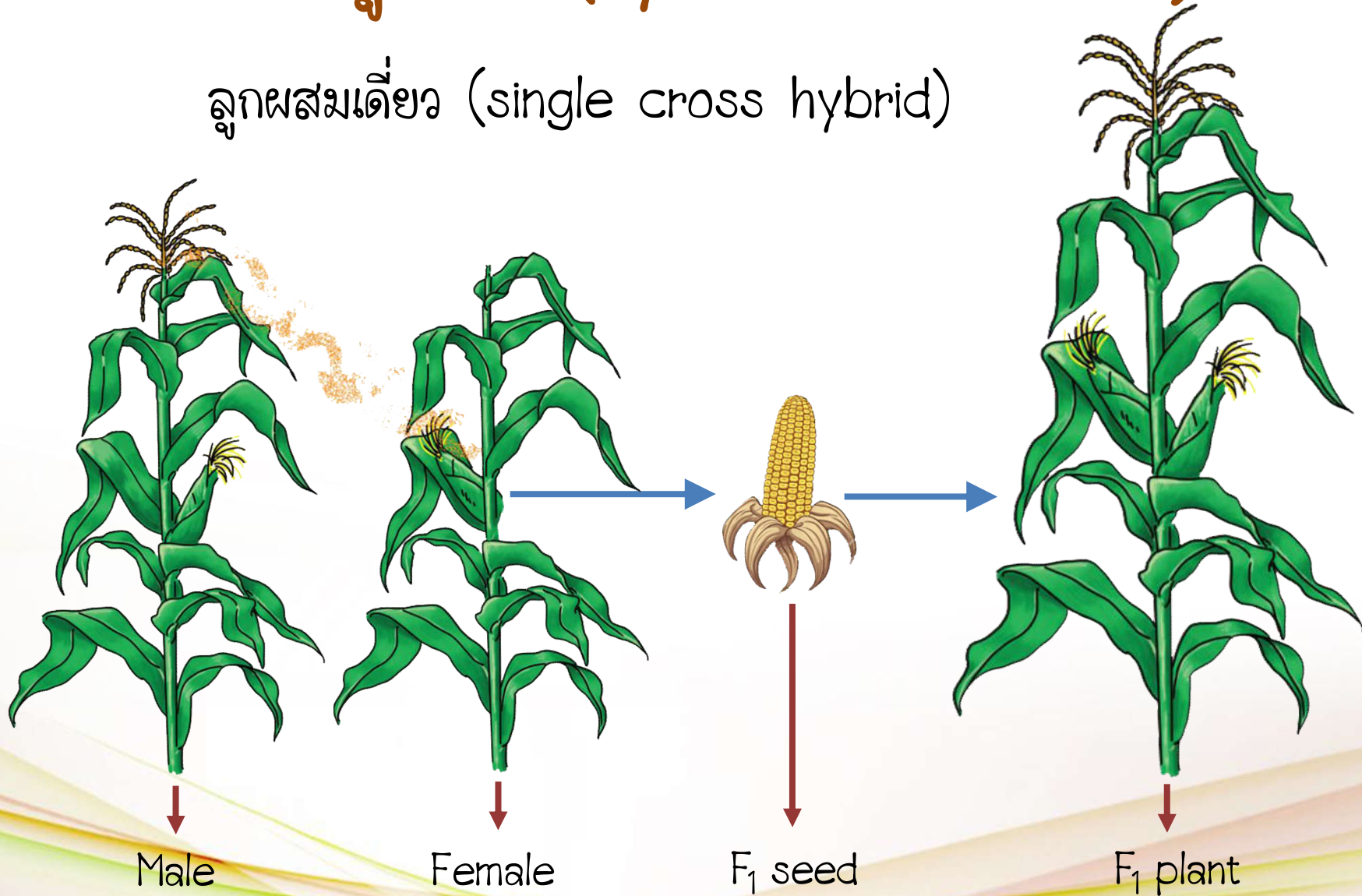
ภาคบริษัทเอกชน

หน่วยสัมพันธ์ในการดำเนินงานด้านเมล็ดพันธุ์พืช



ข้าวโพดหวานลูกผสม (hybrid sweet corn)

ลูกผสมเดี่ยว (single cross hybrid)



ชั้นของเมล็ดพันธุ์ (Classes of seed)

เมล็ดพันธุ์คัด (Breeder seed)

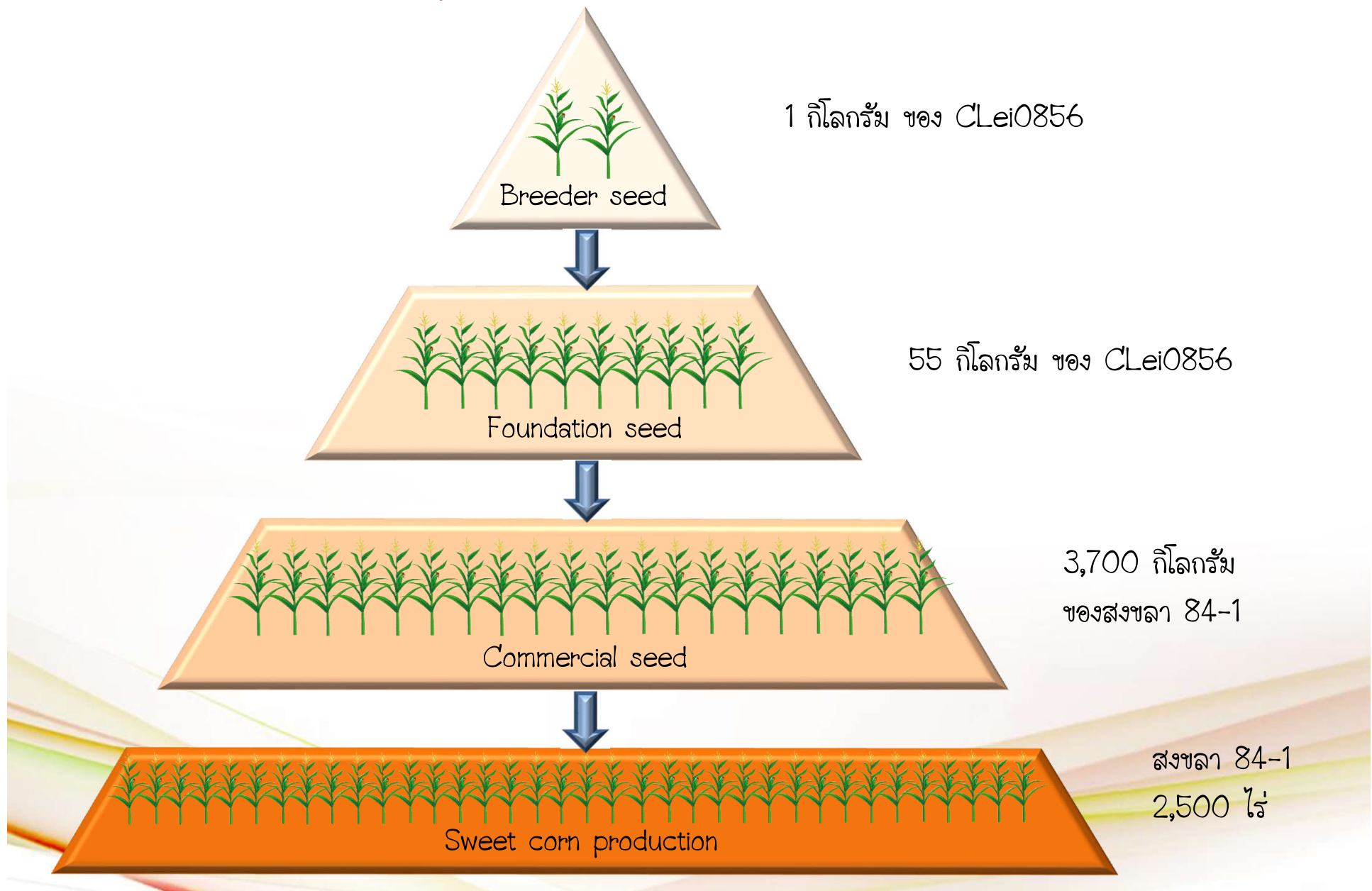


เมล็ดพันธุ์หลัก (Foundation seed)



เมล็ดพันธุ์จำหน่าย (Commercial seed)

ชั้นของเมล็ดพันธุ์ (Classes of seed)



การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

$$\text{Yield} = V + M + E + (VE)$$

V = Variety

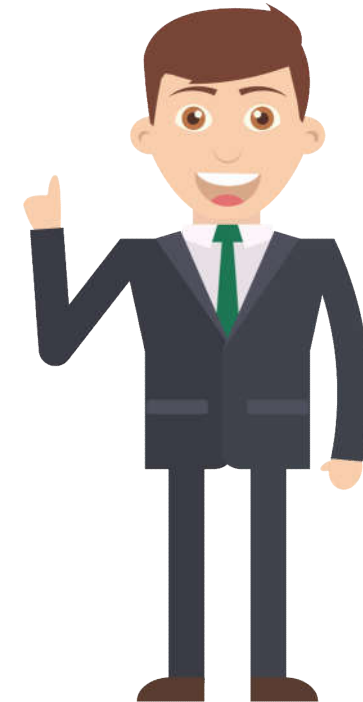
M = Management

E = Environment

(VE) = V x E Interaction



การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

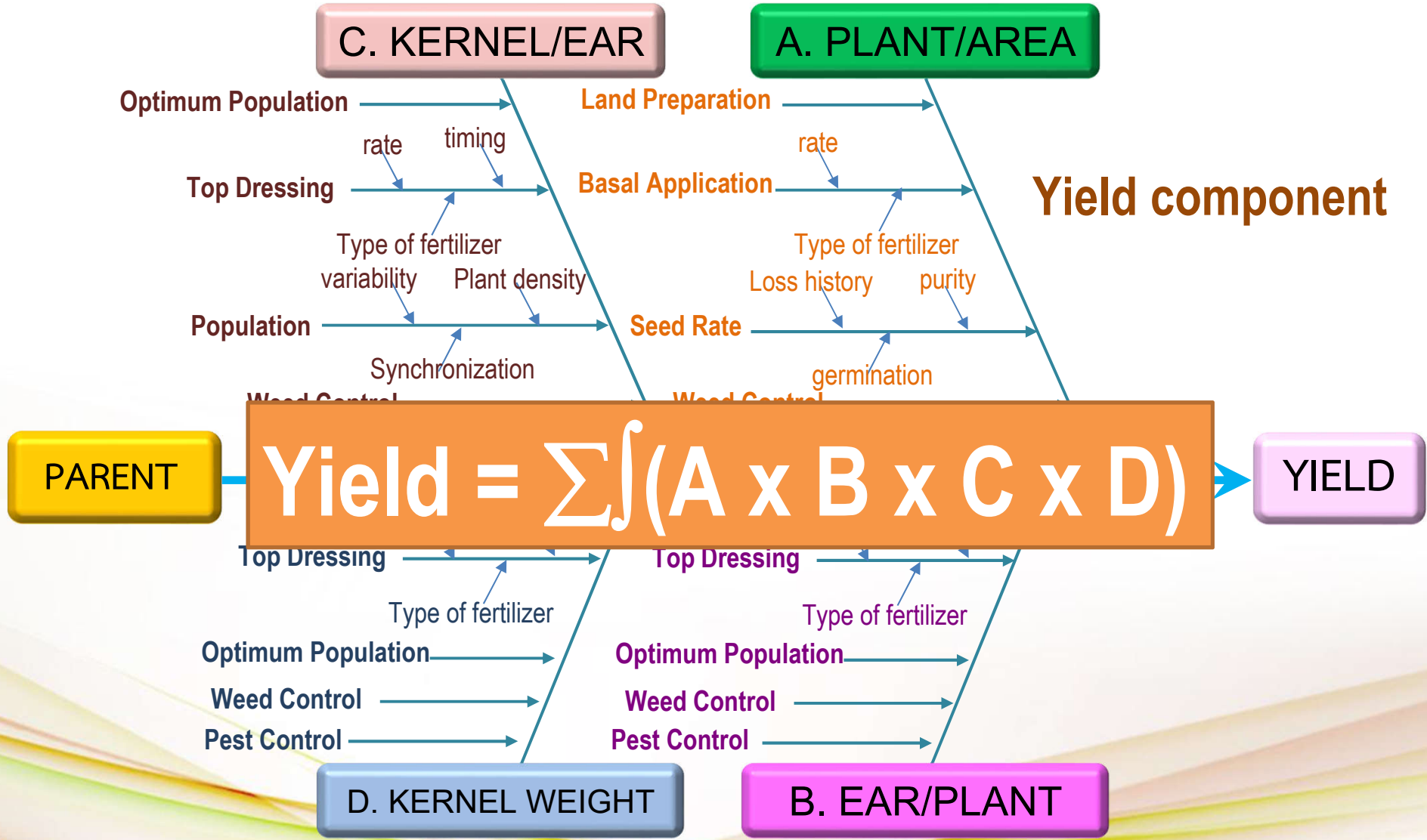


Management



Yield component

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม



การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม



**“Seed has
higher value
than grain”**

ขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

01 วางแผนการเตรียมเมล็ดพันธุ์พ่อแม่ และแผนการจัดการผลิต

02 เลือกฤดูกาลผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม

03 เลือกพื้นที่ผลิตให้เหมาะสม

04 เลือกดินให้เหมาะสม

05 เลือกวิธีการปลอดละอองเกสร

06 ดำเนินการทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์



วางแผนการเตรียมเมล็ดพันธุ์พ่อแม่

การคำนวณความต้องการเมล็ดพันธุ์

$$\text{Seed required (kg)} = \text{area (rai)} \times \text{seed rate (kg/rai)}$$

$$\text{Seed rate (kg/rai)} = \frac{\text{plant density (plants/rai)} \times \text{seed weight (kg)}}{\text{germination rate} \times (1 - \text{field loss rate})}$$

$$\text{Area required (rai)} = \frac{\text{seed production plan (ton)}}{\text{seed yield (ton/rai)}}$$

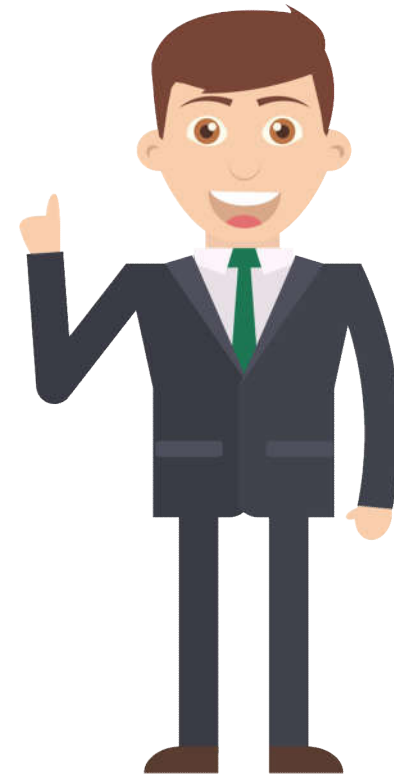
วางแผนการเตรียมเมล็ดพันธุ์พ่อแม่

ต้องการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1 ปริมาณ 1 ตัน ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ = 125 กก./ไร่
ดังนั้น จะใช้พื้นที่ผลิต = 8 ไร่ + ความเสี่ยง 25 % (2 ไร่) => 10 ไร่ อัตราสูญเสียในการใช้เมล็ดพันธุ์พ่อแม่ 10%

Parent	Female	Male
Name	CLei0856	CLei0838
Row ratio	4	1
Row width (cm)	75	75
Plant width (cm)	25	20
Plant density (plant/rai)	8,533	10,666
Seed weight (kg)	0.000136	0.00009
Seed rate (seeds/rai)	6,826	2,133
Seed rate (kg/rai per se parent)	0.93	0.19
Seed rate (kg/rai of seed field)	1.43	1.19
Total seed for 10 rais (kg)	14.3	11.9
Planting split	Plant female 3 days before male	

วางแผนการเตรียมแผนการจัดการผลิต

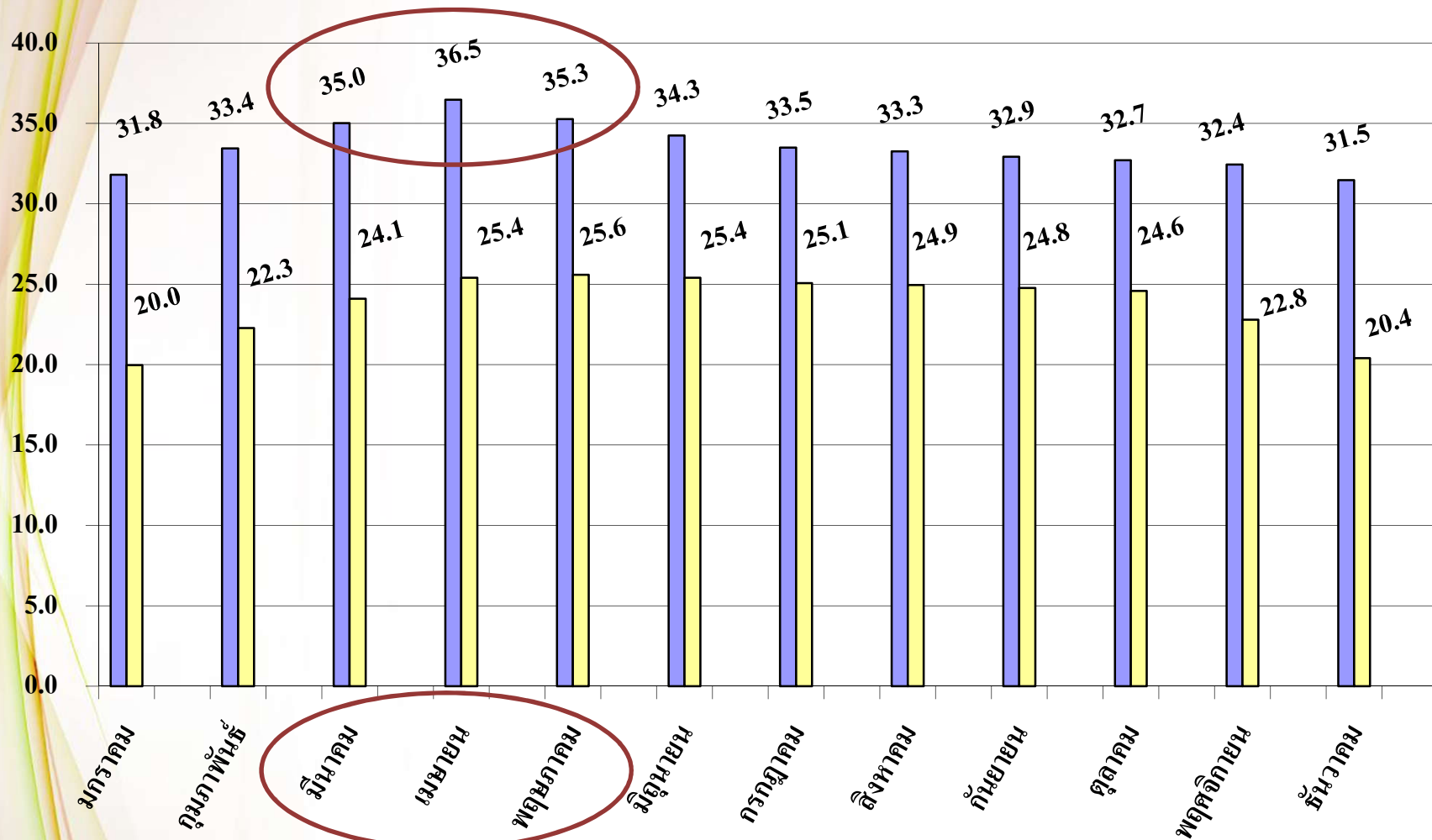
- จัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้
- แร้งงานปลูก และดูแลรักษา
- ผู้ตรวจสอบแปลงคั้ดพันธุ์ปน
- แร้งงานถอดช่อดอกตัวผู้
- แร้งงานเก็บเกี่ยวผลผลิต



เลือกฤดูกาลผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม

อุณหภูมิสูงสุด และ ต่ำสุด เฉลี่ย 15 ปี (40-55) จังหวัด

องศาเซลเซียส



เลือกฤดูการผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม

ผลของอุณหภูมิสูงเกิน 35°C ในระยะออกดอก



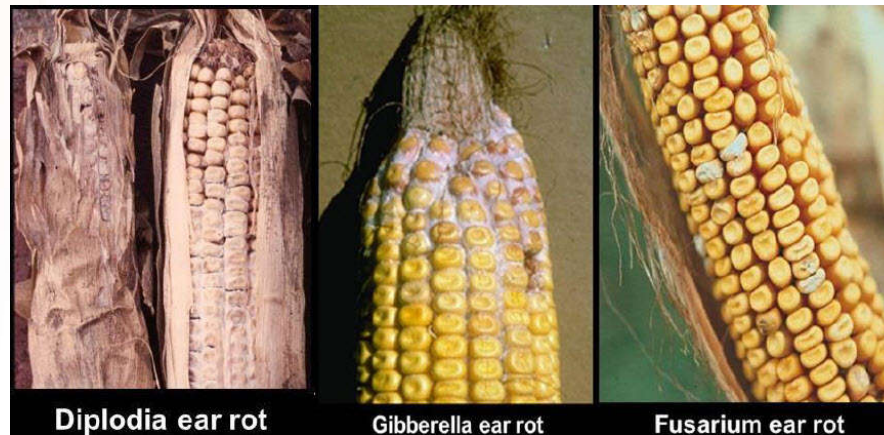
เลือกฤดูการผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนกลุ่มน้ำเจ้าพระยา



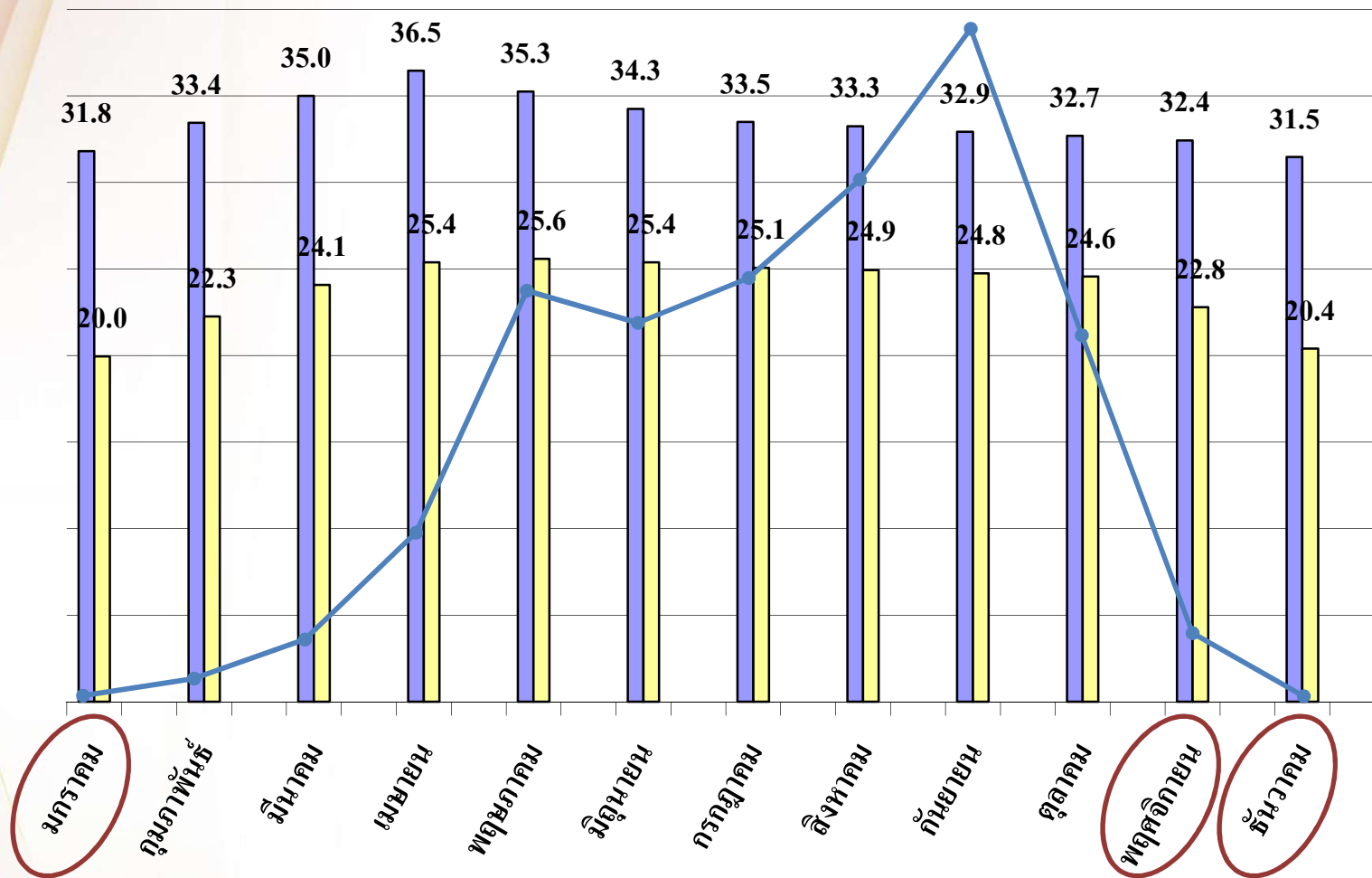
เลือกฤดูการผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม

ผลของปริมาณน้ำฝนในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต

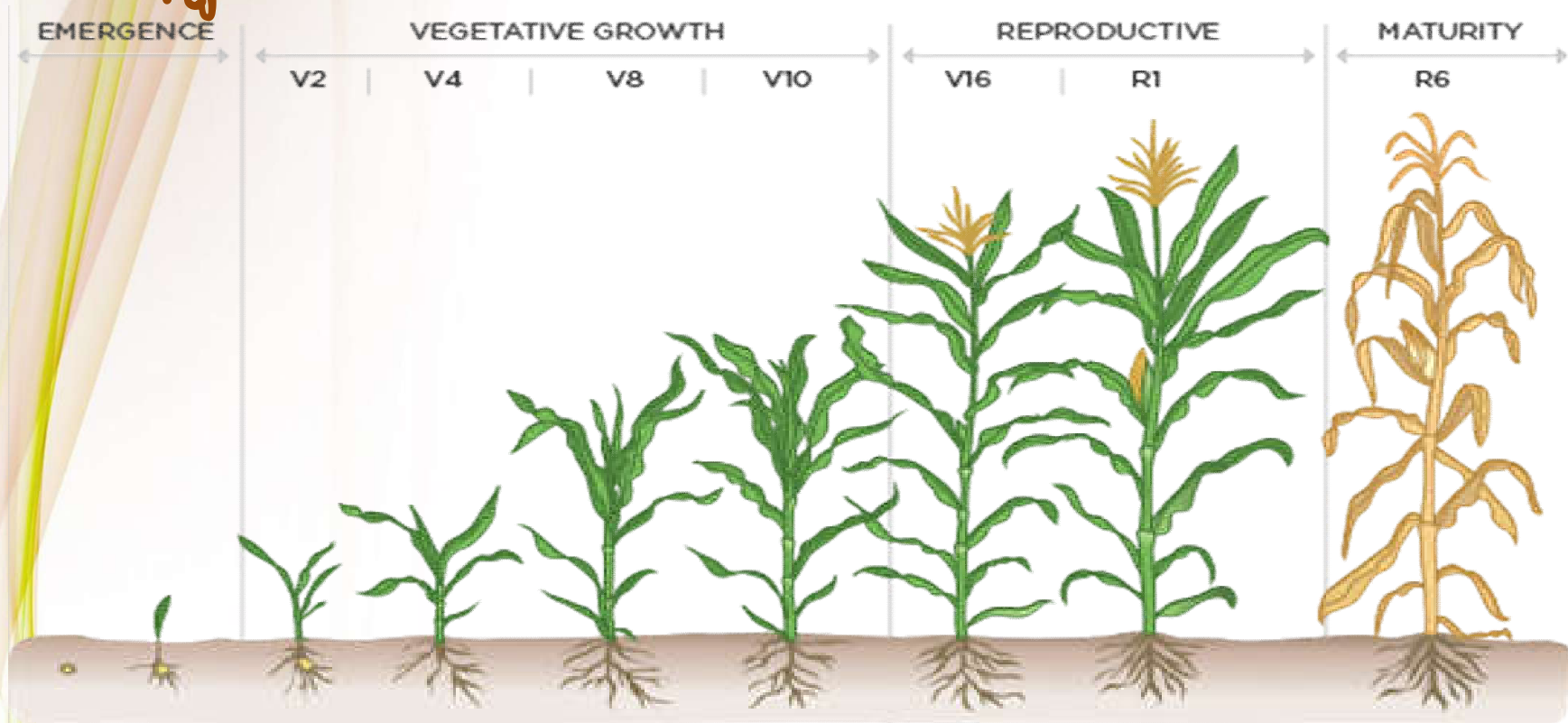



เลือกฤดูกาลผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม


เดือนที่เหมาะสมต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน




เลือกฤดูการผลิต และสภาพอากาศให้เหมาะสม




 **Excess Moisture** รากขาดอากาศ. เหมาะสมกับการระบาดของโรค

 **Early Drought** ต้นแคระแกร็น

 **Drought** เหี่ยว, ละอองเกสรตาย, ผลผลิตเมล็ดน้อย

เมล็ดเติบโตไม่ดี-หายใจมากกว่าปกติ

 **Nighttime Heat Stress**

 **Daytime Heat Stress** ผลไม่ติด

 **Low Heat Units/Freeze** การเจริญเติบโตยาวนานกว่าปกติ

เลือกพื้นที่การผลิตให้เหมาะสม



01 การคมนาคมสะดวก

02 มีแหล่งน้ำ

03 ใกล้โรงงานปรับสภาพเมล็ดพันธุ์

04 ไม่เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติ

เลือกดินให้เหมาะสม

01 ดินร่วน

02 pH 5.5-6.8

03 ธาตุอาหารมีความสมดุล

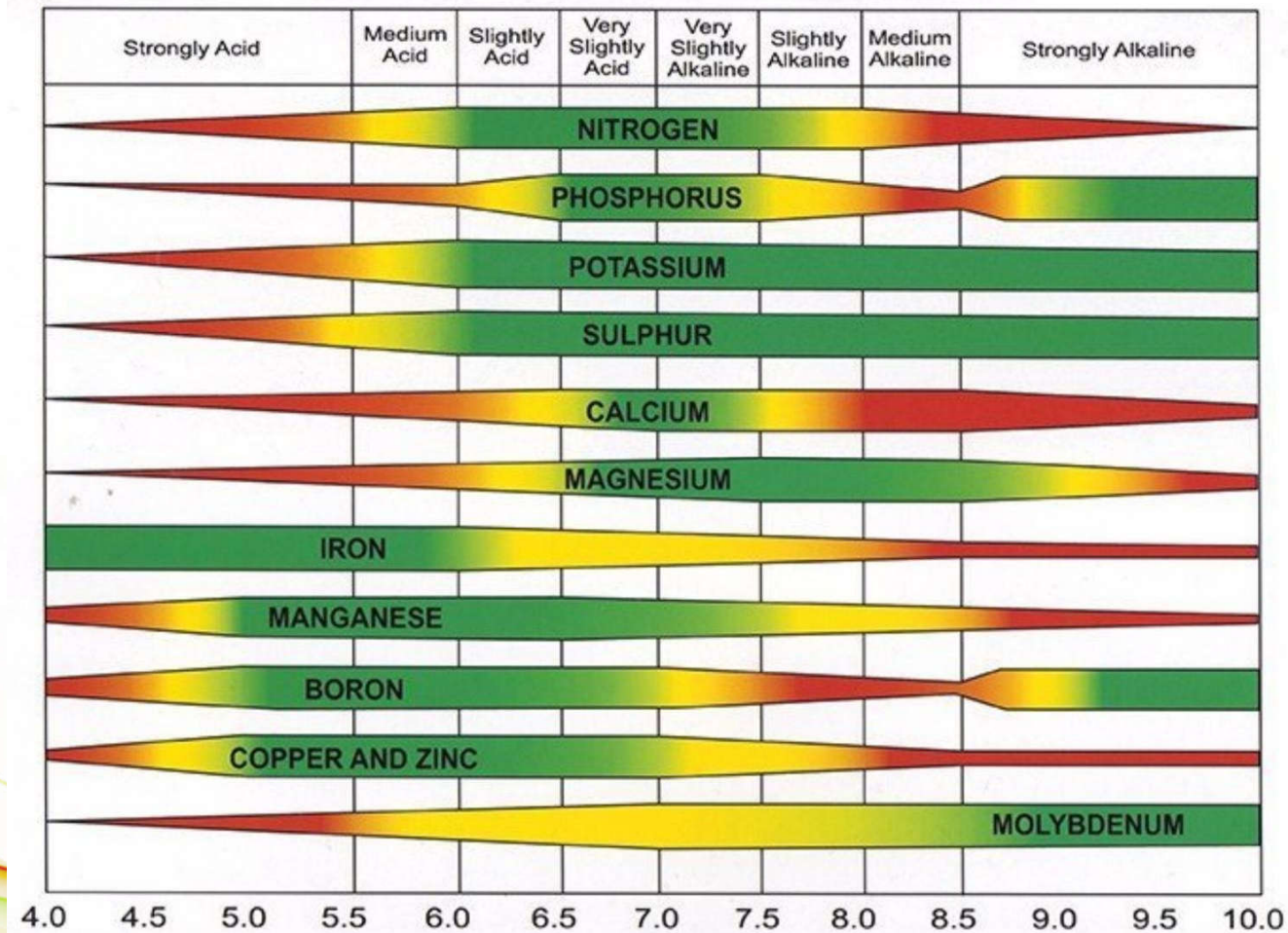
04 มีความสม่ำเสมอ (uniformity)



เลือกดินให้เหมาะสม

pH ของดินสำคัญอย่างไร

How soil pH affects availability of plant nutrients.



SOURCE: <https://www.emporiumhydroponics.com/what-is-ph-1-to-14>

เลือกดินให้เหมาะสม

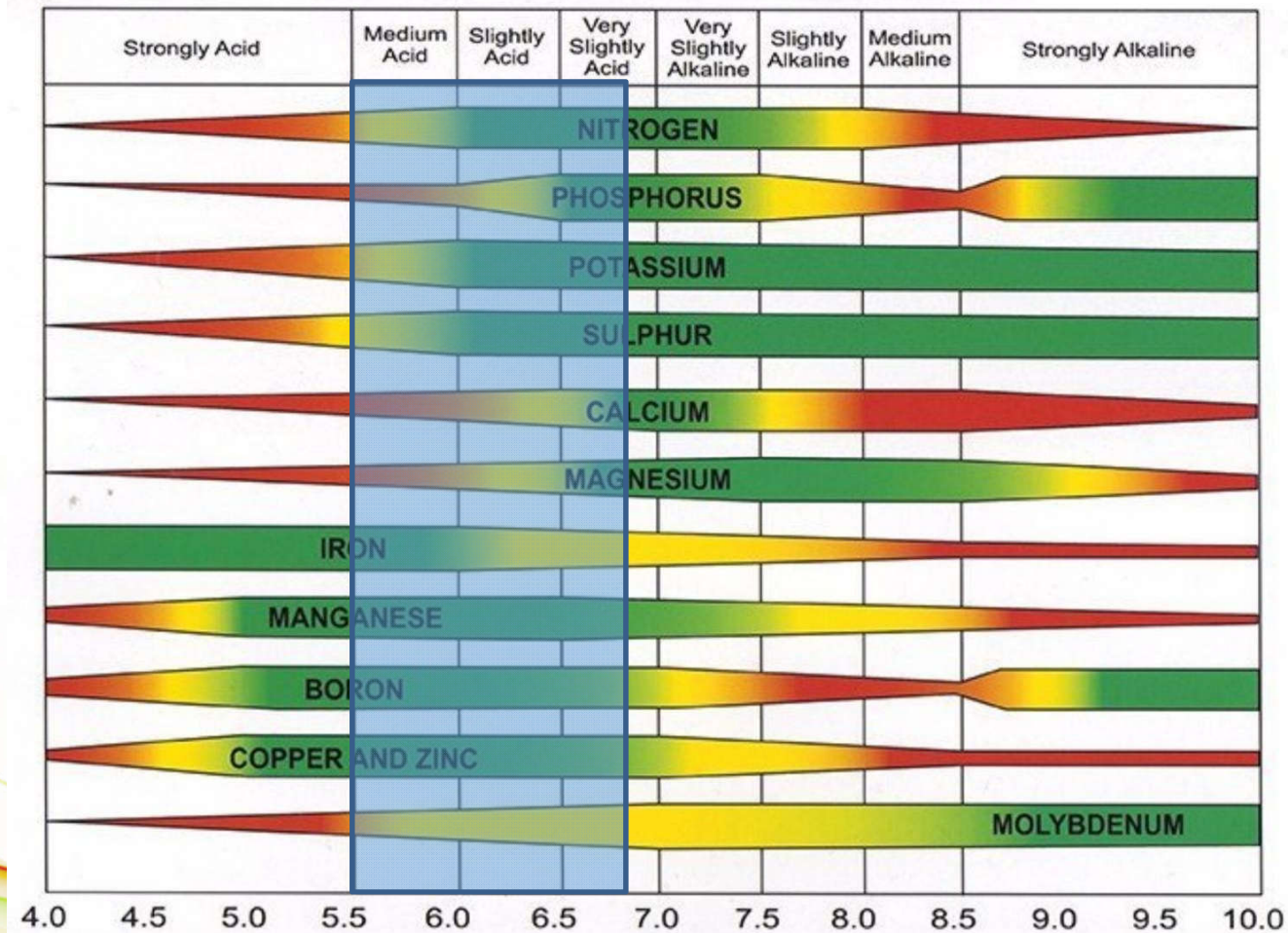
pH ของดินสำคัญอย่างไร

Plant Preferences for pH			
Very acid	Moderately acid	Slightly acid	Very alkaline
5.0 - 5.8	5.5 - 6.8	6.0 - 6.8	7.0 - 8.0
azalea	bean	asparagus	acacia
blueberry	begonia	beet	bottlebrush
celeriac	Brussels sprouts	bok choy	cabbage
chickory	calla	broccoli	cauliflower
crabapple	camellia	gooseberry	celery
cranberry	carrot	grape	Chinese cabbage
eggplant	collard greens	kale	cucumber
endive	<u>corn</u>	kohlrabi	date palms
heathers	fuchsia	lettuce	dusty miller
huckleberry	garlic	mustard	eucalyptus
hydrangea	lima bean	muskmelon	geranium
Irish potato	parsley	oats	oleander
lily	pea	okra	olive
lupine	peppers	onion	periwinkle
oak	pumpkin	pansy	pinks
raspberry	radish	peach	pomegranate
rhododendron	rutabaga	peanut	salt cedar
rhubarb	soybean	pear	tamarisk
shallot	squash	peony	thyme
sorrel	sunflower	rice	
spinach beet	tomato	spinach	
spruce	turnip	Swiss chard	
wild strawberry	viola		
sweet potato			
watermelon			
white birch			

เลือกดินให้เหมาะสม

pH ของดินสำคัญอย่างไร

How soil pH affects availability of plant nutrients.

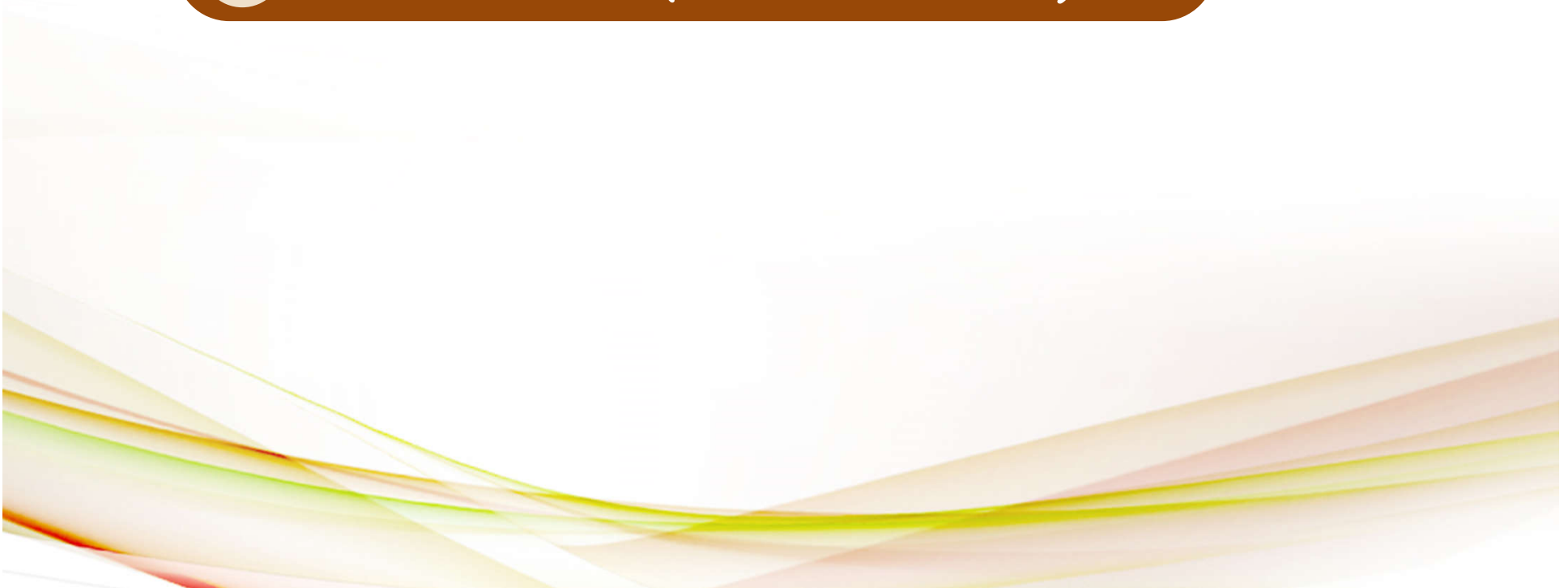


SOURCE: <https://www.emporiumhydroponics.com/what-is-ph-1-to-14>

เลือกวิธีปลอดภัยของเกสร (isolation block)

01 ระยะห่าง (distance isolation)

02 เวลาแตกต่างกัน (time isolation)



เลือกวิธีปลอดละอองเกสร (isolation block)

01 ระยะห่าง (distance isolation)

พื้นที่แปลงผลิตข้าวโพดหวานลูกผสม (ไร่)					จำนวน แถวรอบนอก แปลงผลิต (แถว)
<25	25-35	36-50	51-60	61-70	
ระยะห่างของแปลงผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมจากแปลงผลิตข้าวโพดอื่น (เมตร)					
200	190	185	180	175	4
175	170	165	165	155	6
150	145	140	135	130	8
125	120	115	110	100	10
100	95	90	85	80	12
75	70	65	60	55	14
50	45	40	35	30	16

ที่มา : ประยุกต์จาก AOSCA, The Association of Official Seed Certifying Agencies (2014)

เลือกวิธีปลอดละอองเกสร (isolation block)

01 ระยะห่าง (distance isolation)

Isolation Distance

Field standards for isolation

Same kernel colour	400m
Different kernel colour	600m
Same inbred not confirming to varietal purity	400m

For Foundation single crosses and hybrid of certified class

Particulars	Foundation seed (m)	Certified seed (m)
Same kernel colour	400	200
Different kernel colour	600	300
Field of single cross not confirming to varietal purity	400	200
Single cross with same male parent confirming to varietal purity	5	5
Single cross with other male parent not confirming to varietal purity	400	200

เลือกวิธีปลอดละอองเกสร (isolation block)

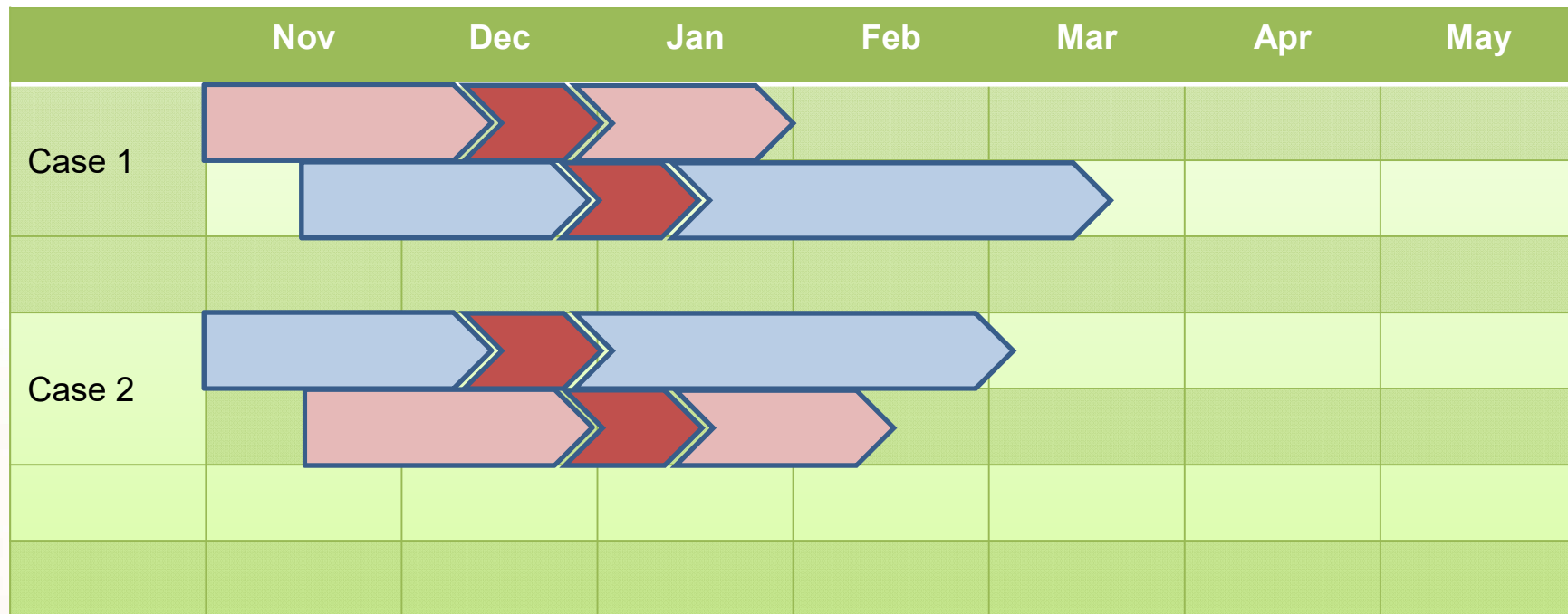
01 ระยะห่าง (distance isolation)

ISOLATION DISTANCE

- Isolation distance depends on seed yield of the lines and size of the plot.
- The required minimum isolation distance is 200 m in certified seed production from the contaminant source.
- Four pollen parent border rows in the field is to be inspected four ha or less in size.
- The isolation distance may be decreased by 5 m for each increment in 2 ha in size of the plot to a maximum of 16 ha.
- Here the isolation distance may be further decreased by 12.5 m for each additional border rows to a maximum of 16 pollen parent border rows.

เลือกวิธีปลดละอองเกสร (isolation block)

02 เวลาแตกต่างกัน (time isolation)



อย่างน้อย 2 สัปดาห์ หากแปลงข้างเคียงเป็นประเภทพันธุ์ลูกผสม

อย่างน้อย 3 สัปดาห์ หากแปลงข้างเคียงเป็นประเภทพันธุ์ผสมเปิด

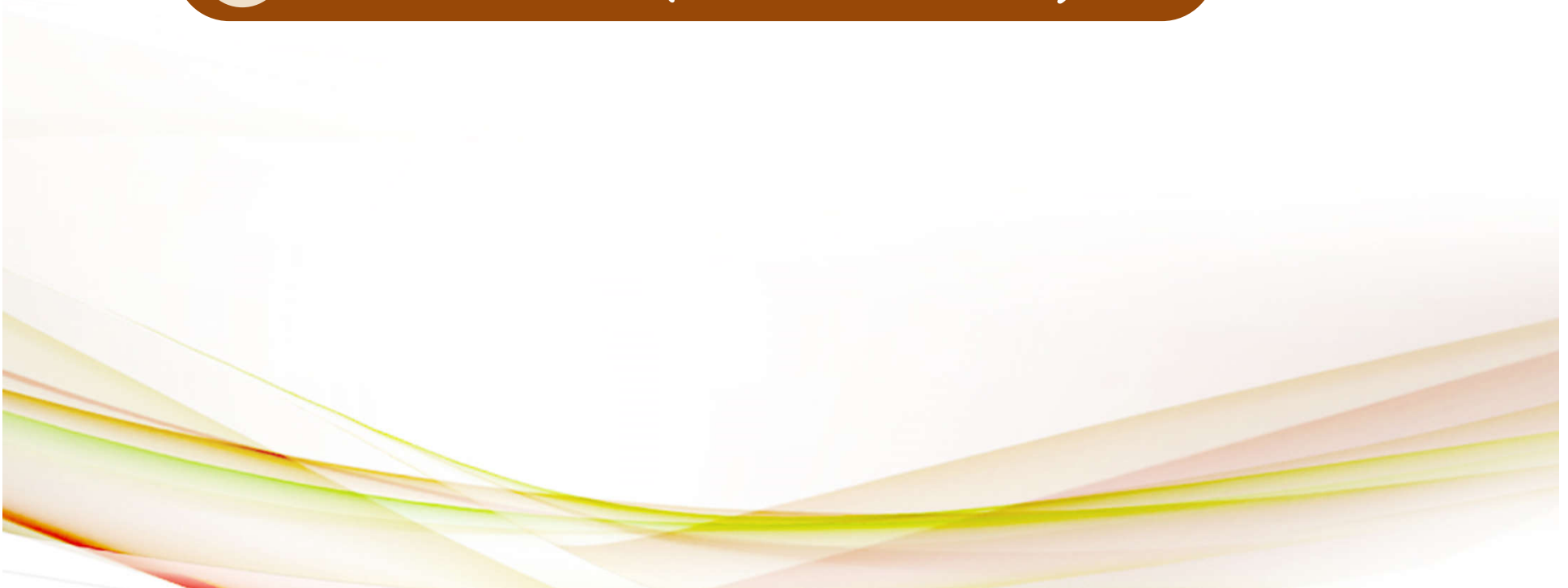
เลือกวิธีปลอดละอองเกสร (isolation block)



เลือกวิธีปลอดภัยของเกสร (isolation block)

01 ระยะห่าง (distance isolation)

02 เวลาแตกต่างกัน (time isolation)



ดำเนินการทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์

01 การเตรียมเมล็ดพันธุ์หลัก

02 การเตรียมแปลงผลิต

03 การกำหนดอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แม่ : สายพันธุ์พ่อ

04 การปลูกและดูแลรักษา

05 การตรวจแปลงและคัดพันธุ์ปน (roguing)

ดำเนินการทำแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์

06

การกำหนดระยะเวลาการตรวจแปลง

07

การกำจัดช่อดอกตัวผู้ในแถวสายพันธุ์แม่

08

การช่วยผสมเกสร

09

การตัดต้นสายพันธุ์พ่อทิ้ง

10

การเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดพันธุ์

การเตรียมเมล็ดพันธุ์หลัก



การเตรียมแปลงผลิต



การเตรียมแปลงผลิต



การเตรียมแปลงผลิต



การเตรียมแปลงผลิต



การเตรียมแปลงผลิต

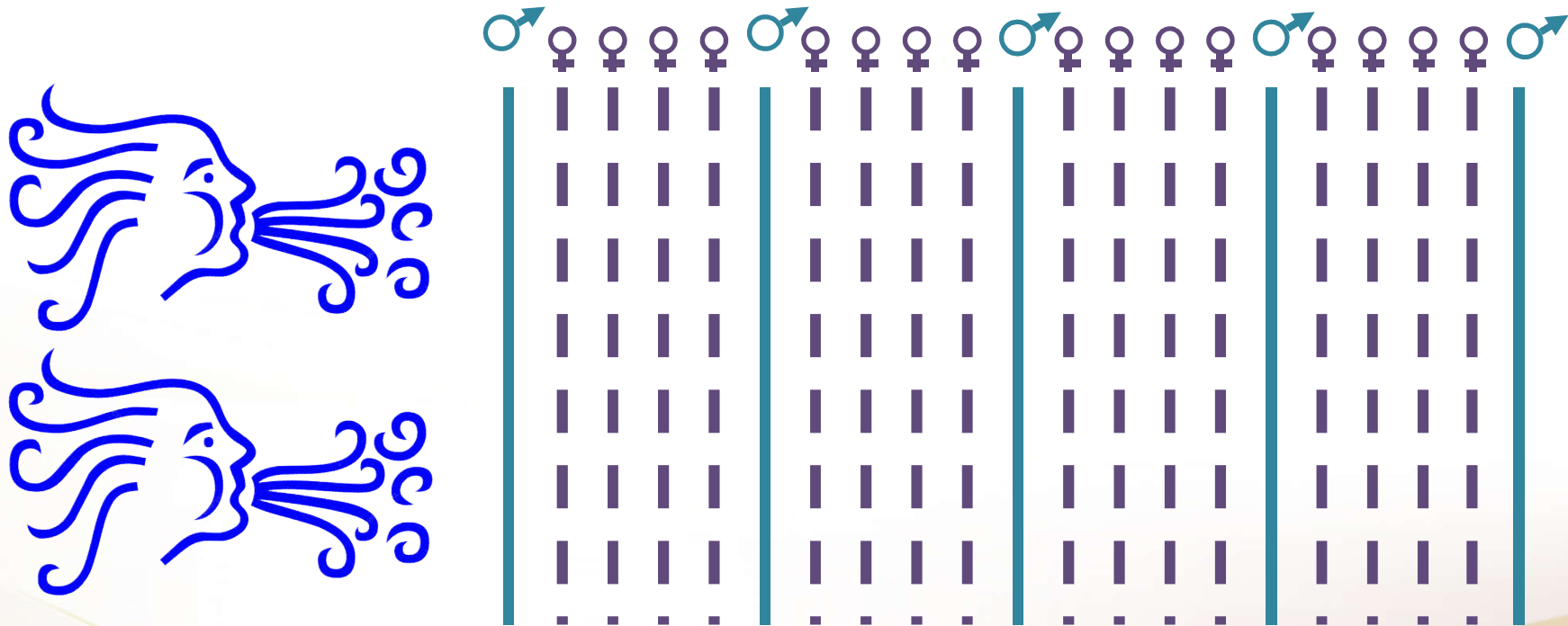


การเตรียมแปลงผลิต



การเตรียมแปลงผลิต

จัดแนวแถวปลูกให้ขวางทิศทางลม



การกำหนดอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แม่ : สายพันธุ์พ่อ



6 : 2



4 : 1



3 : 1



2 : 1

การกำหนดอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แม่ : สายพันธุ์พ่อ



การกำหนดอัตราแถวปลูกสายพันธุ์แม่ : สายพันธุ์พ่อ



ปลูกหลังสามพันธุแม่ 3 แถว

ปลูกหลังสามพันธุแม่ 6 แถว

การปลูกและดูแลรักษา - ปลูก



- ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร
- ระยะระหว่างต้นสายพันธุ์แม่ 25 เซนติเมตร
- ระยะระหว่างต้นสายพันธุ์พ่อ 20 เซนติเมตร

การปลูกและดูแลรักษา - ปลูก

- ใช้น้ำ 2 ปลูกแถวสายพันธุ์แม่ก่อนสายพันธุ์พ่อ 5 วัน

- สงขลา 84-1

ปลูกแถวสายพันธุ์แม่ก่อนสายพันธุ์พ่อ 3 วัน (ฤดูร้อน)

ปลูกแถวสายพันธุ์แม่ก่อนสายพันธุ์พ่อ 5 วัน (ฤดูหนาว)

- แถวสายพันธุ์พ่อ ซึ่งปลูกภายหลังสายพันธุ์แม่

ควรทำเครื่องหมายไว้หัวแถว ป้องกันการปลูกซ้ำในแถวตัวเมีย

การปลูกและดูแลรักษา - ปลูก



การปลูกและดูแลรักษา - ให้น้ำ

- ควรให้น้ำทันทีหลังหยอดเมล็ด หรือปลูกเมื่อดินมีความชื้นพอเพียงพอต่อการงอก
- ข้าวโพดต้องการน้ำอย่างน้อย 4-7 วันต่อครั้ง
- อย่าให้ขาดน้ำช่วงออกดอก
- อย่าให้น้ำขังที่โคนต้น



การปลูกและดูแลรักษา - ให้น้ำ



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช



การปลูกและดูแลรักษา - วัชพืช

ตารางการใช้สารกำจัดวัชพืชสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน

ระยะเวลาการใช้	สารกำจัดวัชพืช	สูตรผสม	อัตราการใช้ (มล.) สำหรับผสมน้ำ 20 ลิตร
ก่อนปลูกข้าวโพดหวาน (pre-planting)	พาราควอต	27.6% L	135
	ไกลโฟเสท	48% SL	260
ก่อนวัชพืชและ ต้นข้าวโพดหวานงอก (pre-emergence)	อะลาคลอร์	48% EC	170
	อะเซโทคลอร์	50% EC	125
	อาทราซีน	80% WP	100
	เพนดิเมทาลิน	31.7% EC	190
	อะลาคลอร์ + พาราควอต	48%EC + 27.6%L	160 + 90
	อะลาคลอร์ + ไกลโฟเสท	48%EC + 48%SL	160 + 160

การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย

ดินเหนียว
ดินร่วนเหนียว



ก่อนปลูกข้าวโพด

ใส่ปุ๋ย 16-8-8 อัตรา 50 กก./ไร่

อายุข้าวโพด 25-30 วัน

ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่

อายุข้าวโพด 40-45 วัน

ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่

การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย

ดินทราย
ดินร่วนปนทราย

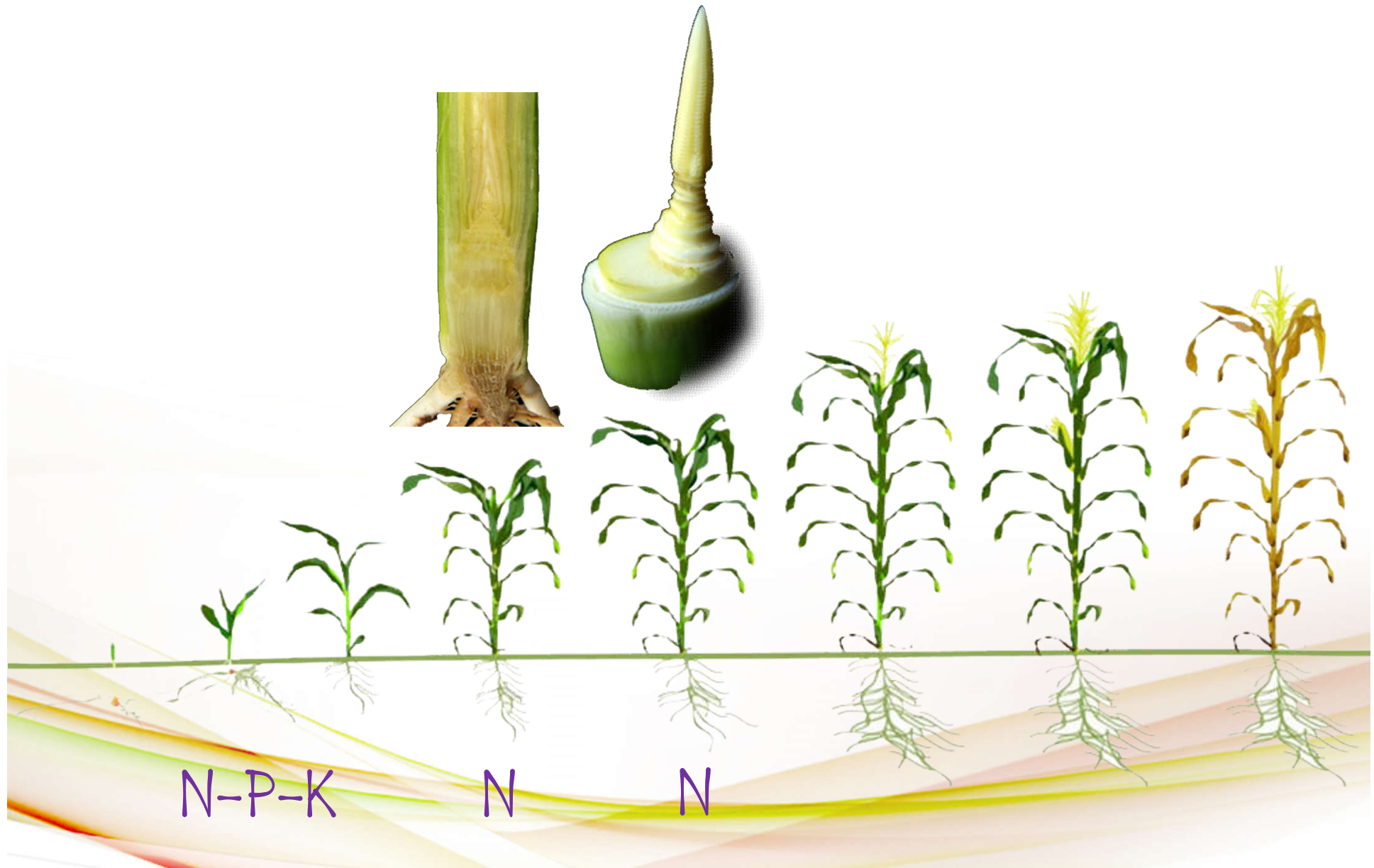


รองพื้น - ก่อนปลูกข้าวโพด
ใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 67 กก./ไร่

แต่งหน้า - อายุข้าวโพด 25-30 วัน
ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่

แต่งหน้า - อายุข้าวโพด 40-45 วัน
ใส่ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 22 กก./ไร่

การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย



โรยปุ๋ยข้างแถวข้าวโพด



พรอนดินกลบปุ๋ยที่โคนต้น



การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย

การขาดธาตุไนโตรเจน เนื่องจาก สภาพน้ำขัง



การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย

อาการขาดธาตุไนโตรเจน



การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย

ผลของการขาดธาตุไนโตรเจน





NORMAL EARS, on well fertilized high-producing corn, often weigh one-third to one-half pound. Ear tips may not be completely filled with grain.



BIG EARS, in excess of one-half pound and with kernels covering the tip of the cob, indicate that plant population may be too low for most profitable yields.



SMALL EARS may be a sign of low fertility, excessive population, or other problems.



POTASSIUM (potash) shortage shows up in ears with poorly filled tips and loose, chaffy kernels.



PHOSPHOROUS (phosphate) shortages interfere with pollination and kernel fill. Ears are small, often are twisted and with undeveloped kernels.

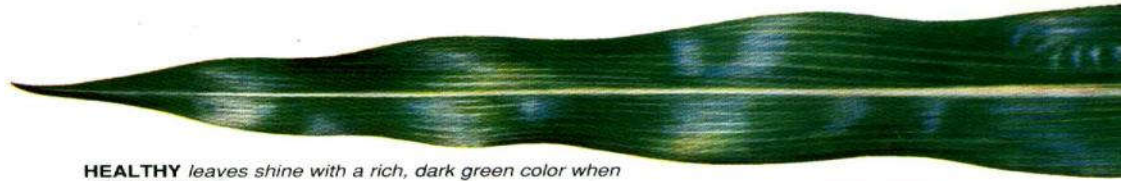
NITROGEN is essential throughout the growing season. If plant runs out of N at a critical time, ears are small and protein content is low. Kernels at tip do not fill.



GREEN SILKS at maturity may be caused by too much N in relation to other nutrients.



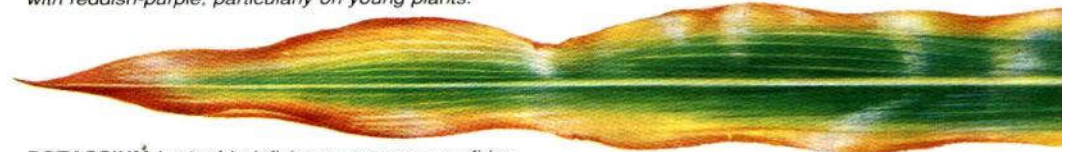
DRY WEATHER slows silking; kernels aren't well pollinated.



HEALTHY leaves shine with a rich, dark green color when adequately fed.



PHOSPHORUS (phosphate) shortage marks leaves with reddish-purple, particularly on young plants.



POTASSIUM (potash) deficiency appears as a firing or drying along the tips and edges of lowest leaves.



NITROGEN hunger sign is yellowing that starts at tip and moves along middle of leaf.



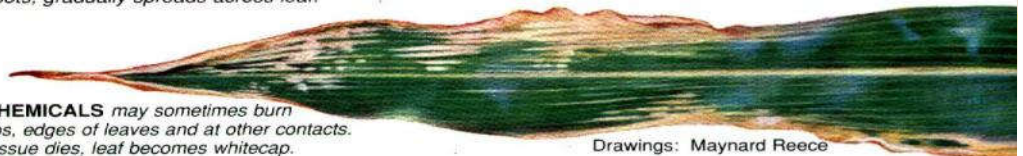
MAGNESIUM deficiency causes whitish stripes along the veins and often a purplish color on the underside of the lower leaves.



DROUGHT causes corn plants to have a grayish-green color; leaves may roll up to about the size of a pencil.



DISEASE, helminthosporium blight, starts in small spots, gradually spreads across leaf.



CHEMICALS may sometimes burn tips, edges of leaves and at other contacts. Tissue dies, leaf becomes whitecap.

Drawings: Maynard Reece



Nitrogen Deficiency

Nitrogen deficiency causes pale, yellowish-green corn plants with spindly stalks. Symptoms appear on leaves as a v-shaped yellowing, starting at the tip and progressing down the midrib toward the leaf base.



Phosphorus deficiency in corn

Phosphorus deficient plant showing purple discoloration on leaves advancing along the leaf margins. Deficiency is usually visible on young corn plants.



Potassium deficiency in corn

Potassium deficient corn plants exhibit chlorosis along the leaf margins and tips of the older leaves. This spreads from the tip to the base then turns to necrosis. In severe cases, the leaves appear dry and scorched along the edges and tips. Potassium deficient leaf showing marginal chlorosis and necrosis starting from the leaf tip



Calcium deficiency in corn

Youngest leaves remain rolled and joined together at their tips



Magnesium deficiency in corn.

Lower leaves showing reddening or browning of leaf tips and margins



Boron deficiency in corn

symptoms showing in young leaves in corn. Deficiency is favored by drought; sandy soils that are low in organic matter; and high soil pH.



Iron deficiency in corn

Deficiency symptoms first appear on younger leaves while older leaves remain normal (Left). As Fe deficiency persists, prominent green veins fade and become light green to pale yellow



Sulfur deficiency in corn

Pale green upper leaves and darker lower leaves



Manganese deficient corn plant

Pale green young leaves with pale yellow interveinal



การปลูกและดูแลรักษา - ปุ๋ย



การตรวจแปลงและคัดพันธุ์ปน (roguing)

- ทีมงาน + สมาชิกมีความรู้ระดับดีชอบสูง
- สมาชิกควรรับผิดชอบเพียงสองแถวซ้ายและขวามือ
ในการเดินคัดพันธุ์
- ควรทำการคัดพันธุ์ปนตั้งแต่ช่วงเช้าของวันและหยุด
พักตั้งแต่ช่วงสายไปถึงเย็น และเริ่มคัดพันธุ์ใน
ช่วงเวลาเย็นอีกครั้ง

การตรวจแปลงและคัดพันธุ์ปน (roguing)

- ทีมงาน + สมาชิกมีความรู้ระดับดีชอบสูง
- สมาชิกควรรับผิดชอบเพียงสองแถวซ้ายและขวามือ
ในการเดินคัดพันธุ์
- ควรทำการคัดพันธุ์ปนตั้งแต่ช่วงเช้าของวันและหยุด
พักตั้งแต่ช่วงสายไปถึงเย็น และเริ่มคัดพันธุ์ใน
ช่วงเวลาเย็นอีกครั้ง

การกำหนดระยะเวลาการตรวจแปลง

- 01 ระยะเวลา 1 หลังการงอก อายุประมาณ 10-14 วันหลังปลูก
- 02 ระยะเวลา 2 กำลังเจริญเติบโต อายุประมาณ 30 วันหลังปลูก
- 03 ระยะเวลา 3 ก่อนออกดอก อายุประมาณ 45 วันหลังปลูก
- 04 ระยะเวลา 4 ออกดอก อายุประมาณ 50-60 วันหลังปลูก
- 05 ระยะเวลา 5 ติดฝัก อายุประมาณ 70-80 วันหลังปลูก
- 06 ระยะเวลา 6 ระยะเวลาก่อนเก็บเกี่ยว อายุประมาณ 90-100 วันหลังปลูก

การกำจัดช่อดอกตัวผู้ในแถวสายพันธุ์แม่

1. ต้องกำจัดช่อดอกตัวผู้ทุกวัน
2. ดึงช่อดอกตัวผู้ออกทั้งช่อ
3. ไม่ควรดึงให้ใบข้าวโพดหลุดออกมาด้วย
4. ไม่ควรถือช่อดอกตัวผู้ไปมาในแปลงผลิต



การกำจัดช่อดอกตัวผู้ในแถวสายพันธุ์แม่



การกำจัดช่อดอกตัวผู้ในแถวสายพันธุ์แม่



การกำจัดช่อดอกตัวผู้ในแถวสายพันธุ์แม่

ถ้าดึงช่อดอกแล้วมีใบข้าวโพดติดมา 1 2 3 และ 4 ใบ

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์จะลดลงร้อยละ 3 9 14 และ 25



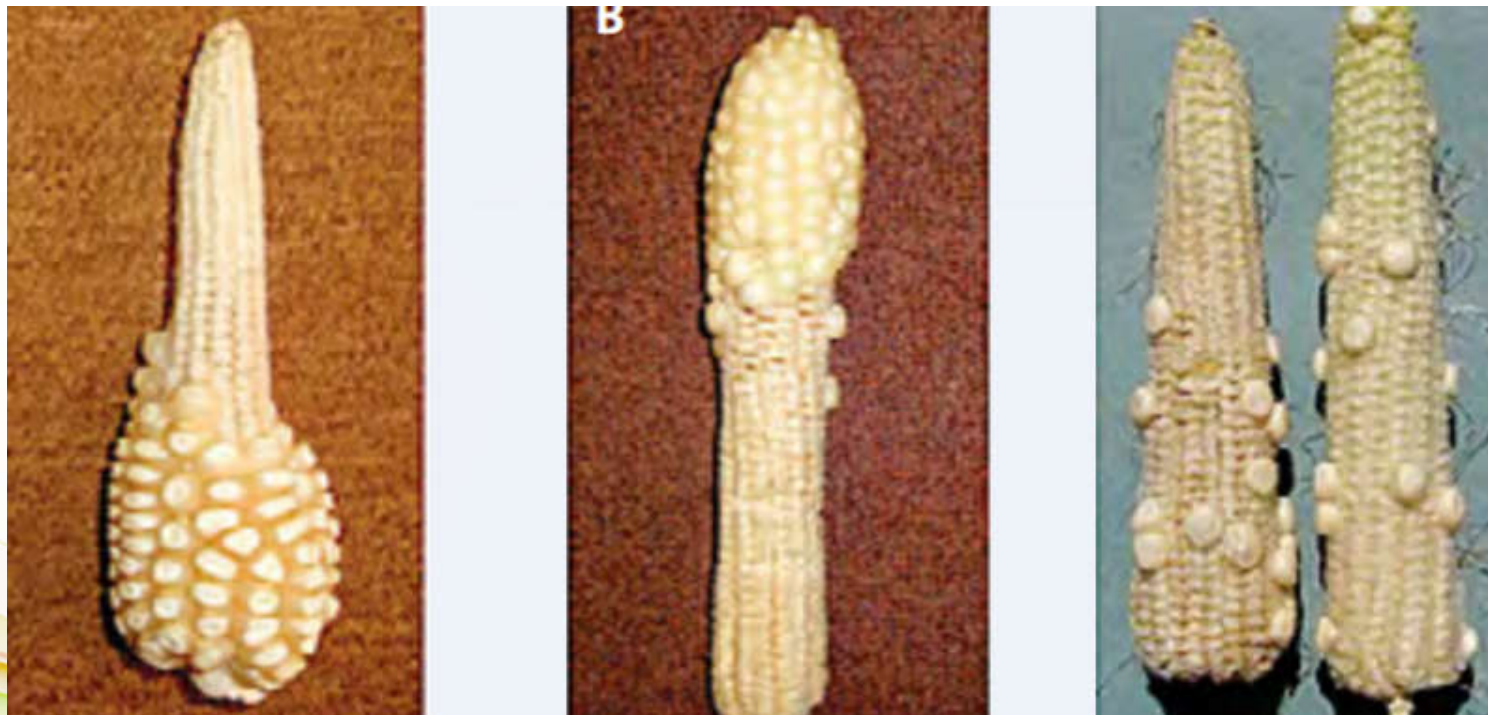


Synchronization

พ่อเร็ว
แม่ช้า

พ่อช้า
แม่เร็ว

พ่อแย้
แม่ดี



การตัดสายพันธุ์พ่อทิ้ง

- ลดการแก่งแย่งน้ำ อาหาร และแสงแดด
- ลดการเกิดโรค และการทำลายจากแมลง
- ลดโอกาสเมล็ดพันธุ์ปน



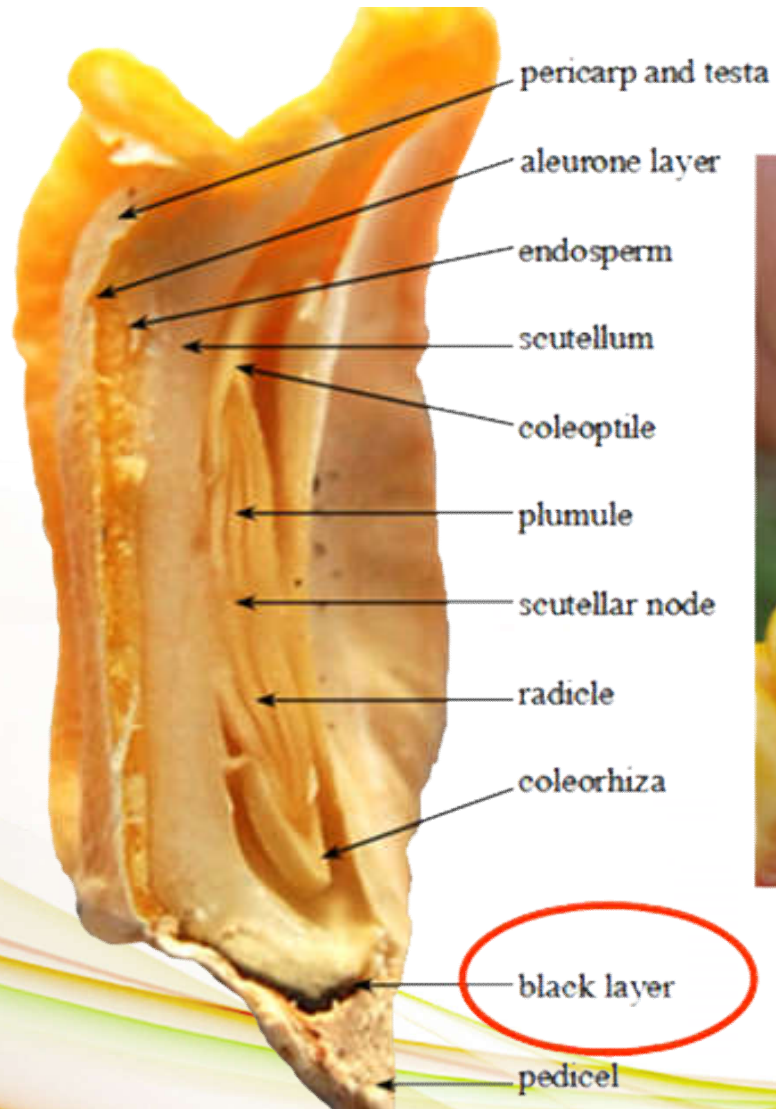
การตัดสายพันธุ์พ่อทิ้ง



การตัดสายพันธุ์พ่อทิ้ง



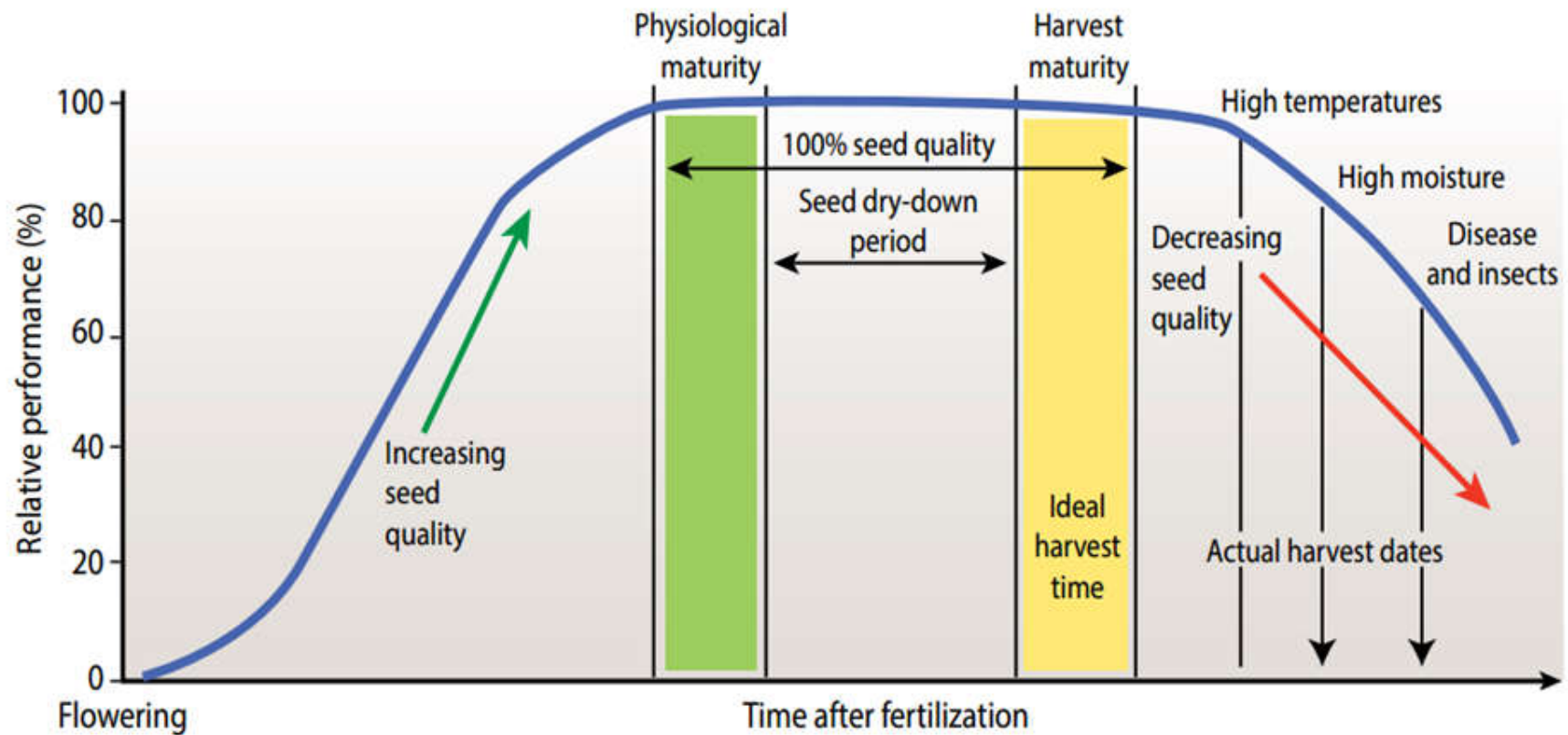
การเก็บเกี่ยวผลผลิต



การเก็บเกี่ยวผลผลิต



การเก็บเกี่ยวผลผลิต



การเก็บเกี่ยวผลผลิต



ท้าวท้าว... ค้าว

