

พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ ข้าวโพดหวานลูกผสม



ฉลอง เกียรติศรี
นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ
ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

01

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม

1. การจัดหาเชื้อพันธุกรรม
2. การสกัดสายพันธุ์แท้
3. การค้นหาพ่อแม่
4. การสร้างพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว
5. การทดสอบพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว

02

พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมและสายพันธุ์พ่อแม่

1. พันธุ์สงขลา 84-1 (พ.ศ. 2555)
2. พันธุ์ชัยพาท 86-1 (พ.ศ. 2556)
2. พันธุ์ชัยพาท 2 (พ.ศ. 2558)

ปัจจัยของการผลิตพืช

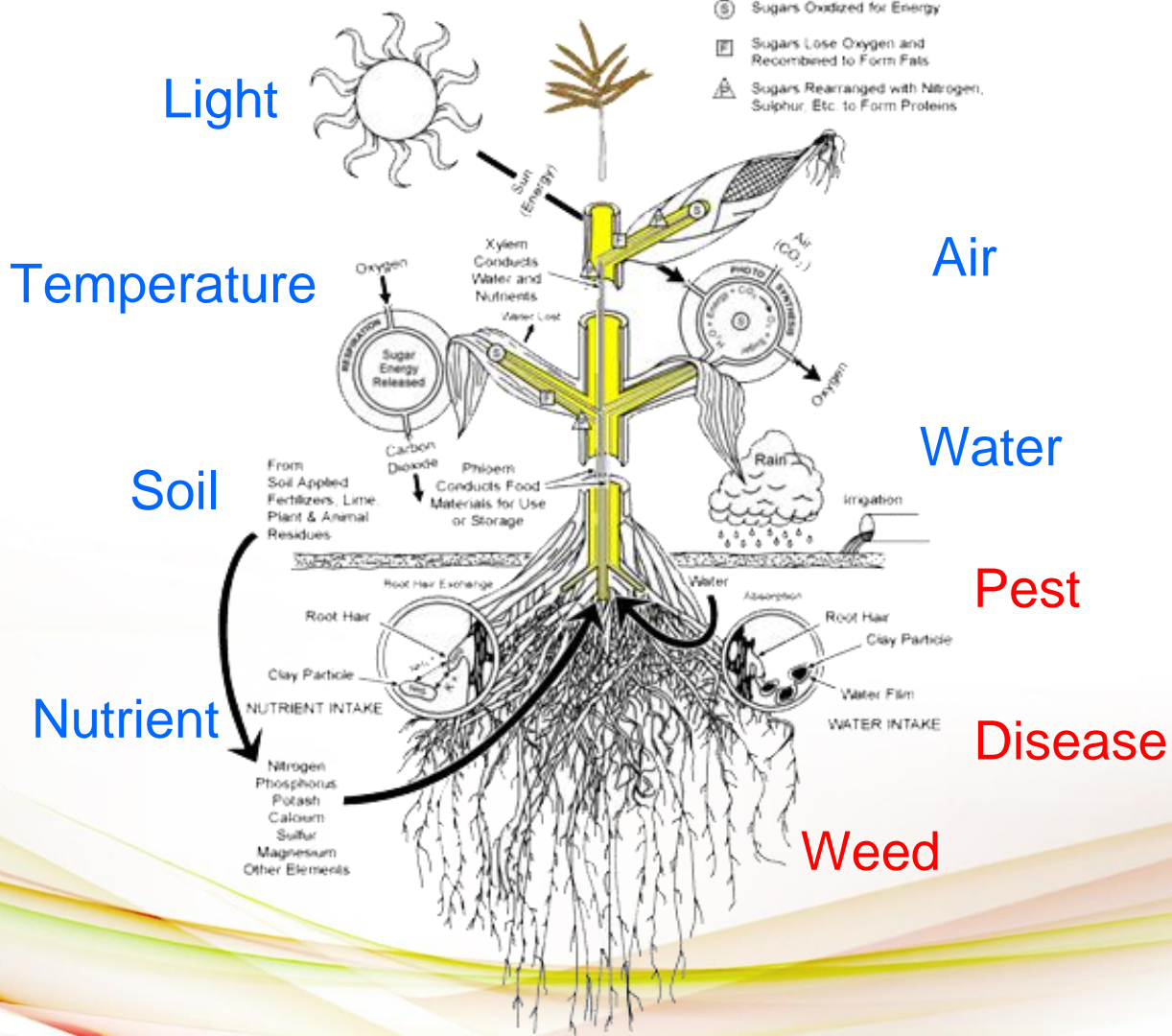
$$\text{YIELD} = \Sigma f (V + M + E)$$

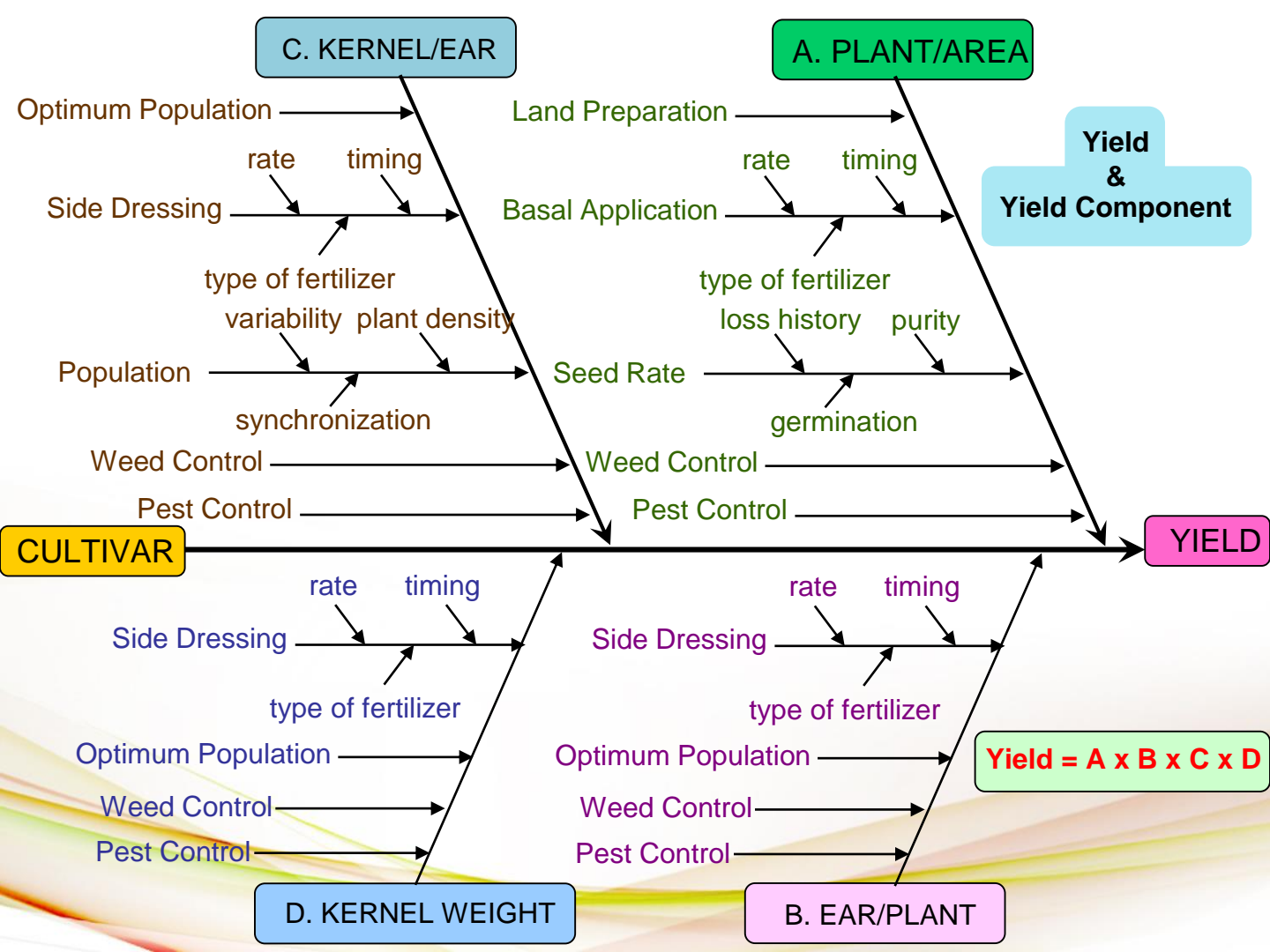
VARIETY => P = G + E + G/E

MANAGEMENT => MAN, MONEY, MATERIAL, TIME, TECHNOLOGY,

ENVIRONMENT => SEASON, RAIN, MOISTURE, SOIL, LIGHT, WIND,

CLOUD, DISEASE, PEST, WEED, ...





นักปรับปรุงพันธุ์.....ทำพันธุ์ให้เข้ากับสภาพแวดล้อม

นักเซตกรรม.....ทำสภาพแวดล้อมให้เข้ากับพันธุ์

เคยได้ยินคำนี้.....

ก็งปะ..!!!!!!



มารู้จักข้าวไทย....

กับสักขีตศรัย



שאַוואַר (Maize / Corn)

01 flint corn; *Z. mays* L. *indurata*

02 dent corn; *Z. mays* L. *indentata*

03 sweet corn; *Z. mays* L. *saccharata*

04 waxy corn; *Z. mays* L. *ceritina*

05 pop corn; *Z. mays* L. *eventa*

06 flour corn; *Z. mays* L. *amylacea*

07 pod corn; *Z. mays* L. *tunicata*



ข้าวโพดเป็นพืชผสมข้าม (cross-pollinated crops)

ละอองเกสรตัวผู้จากต้นหนึ่งผสมกับเกสร
ตัวเมีย โพลีจากต้นหนึ่ง โดยมีอัตราการผสม
ข้ามไม่น้อยกว่า 70 เปอร์เซ็นต์



ข้าวโพดเป็นพืชที่มีดอกตัวผู้
และดอกตัวเมียอยู่บนต้นเดียวกัน
แต่อยู่กันคนละตำแหน่ง
(monoecious plant)

ลักษณะของเพศผู้ข้าวโพด

(2,500 pollens X 3 anthers X 2 florets X 2 spikelets X 500 staminate spikelet)

15,000,000



ลักษณะของเปลือกเม็ชข้าวโพด

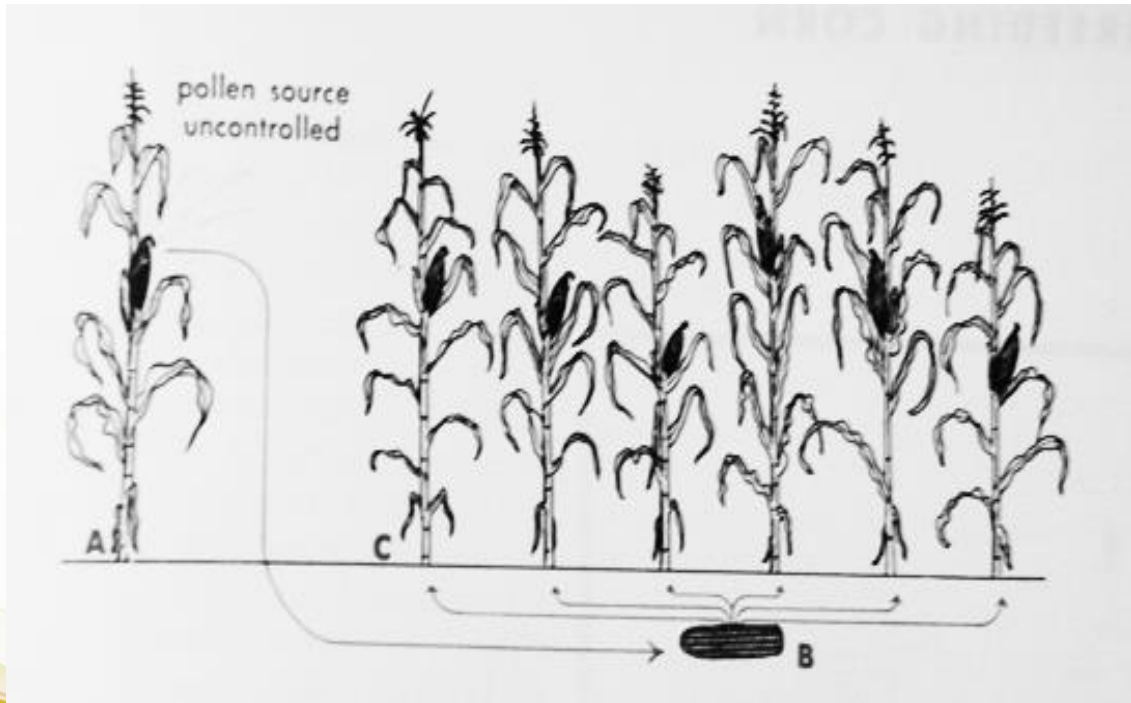


400 - 1,000 รังไข่

พันธกรณณ์ที่ช้ผลสมข้ามที่ค้กรรฐ์
ใหนการปรึขปรุณพันธ์ข้างไทยต



ลักษณะของประชากรข้าวโพด



พันธุกรรมของพืชผสมข้าม

- ประชากรของพืชผสมข้ามมีลักษณะเป็น *gene pool* คือ ลักษณะสมดุลง่ายในประชากรของพืชซึ่งสามารถให้ลูกหลานใหม่รุ่นหลังๆ ที่มีลักษณะคงที่เช่นเดิม
- แต่ถ้าหากสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปก็จะทำให้สมดุลง่ายในสภาพใหม่ประชากรเปลี่ยนแปลงไปได้

พันธุกรรมของพืชผสมข้าม

Gene pool ของประชากรเกิดซ้ำ



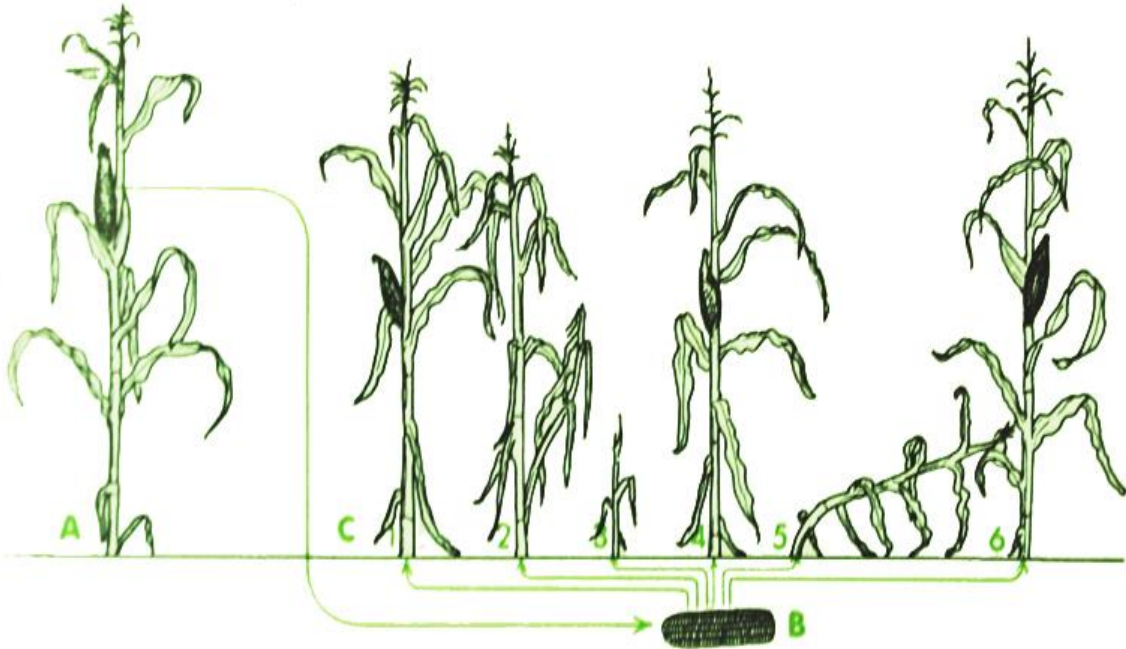
การผสมสายเลือดชิด (INBREEDING)

“เป็นการผสมตัวเอง (selfing) หรือ การผสมระหว่างพี่น้อง (sibbing) ของพืชผสมข้าม อันจะนำไปสู่การเพิ่มคู่ของยีนที่เหมือนกัน (homozygosity)”

ผลของการผสมสายเลือดชิด

1. ทำให้ลักษณะที่ไม่ดีต่างๆ แสดงออกมา
เฟ้นจำพวกมาก
2. ทำให้สายพันธุ์มีความสม่ำเสมอ
3. ทำให้ความแข็งแรงของพืชลดลงในหลายๆ ลักษณะ
เรียกว่า (inbreeding depression)

ผลของการผสมสายเลือดชิด



ผลของการผสมสายเลือดชิด

1. ทำให้ลักษณะที่ไม่ดีต่างๆ แสดงออกมา
เป็นจำนวนมาก



ผลของการผสมสายเลือดชิด

2. ทำให้สายพันธุ์มีความสม่ำเสมอ



ผลของการผสมสายเลือดชิด

3. ทำให้ความแข็งแรงของพืชลดลงในหลายๆ ลักษณะ เรียกว่า (inbreeding depression)



ผลของการผสมสายเลือดชิด



S₀

S₁

S₂

S₃

S₄

S₅

S₆

S₇





Heterosis หรือ Hybrid Vigor

ความดีเด่นเหนือพ่อแม่ หรือ ความดีเด่นของลูกผสม
อันเนื่องมาจาก heterozygosity



ผลผลิตสูงในกลุ่ม B

ผลผลิตสูงในกลุ่ม A

East group

Heterosis $\text{H}^{\text{R}}\text{D}$ Hybrid Vigor

West group



Heterosis หรือ Hybrid Vigor

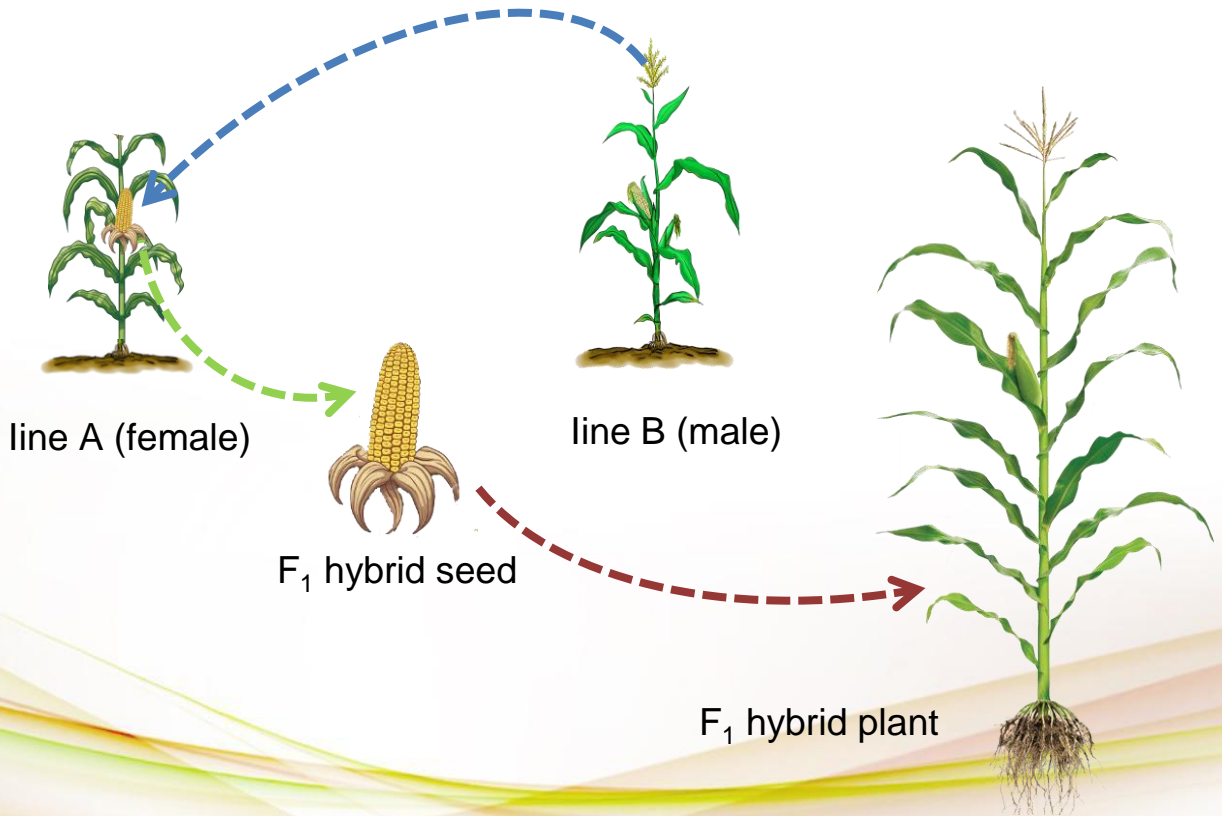
F₁ hybrid

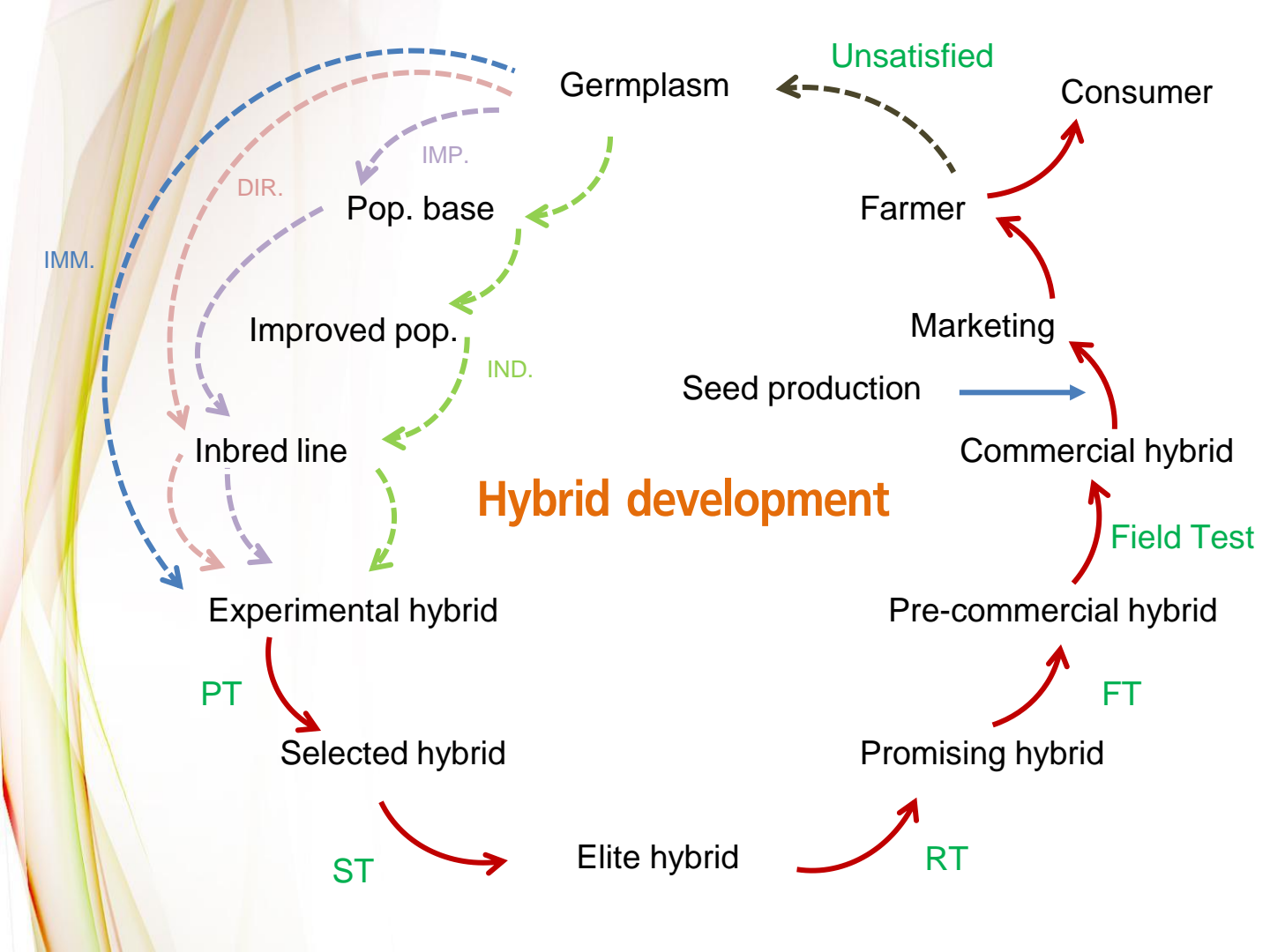


ត្រូវបាន (Hybrid)



ลูกผสมเดี่ยว (Single cross hybrid)





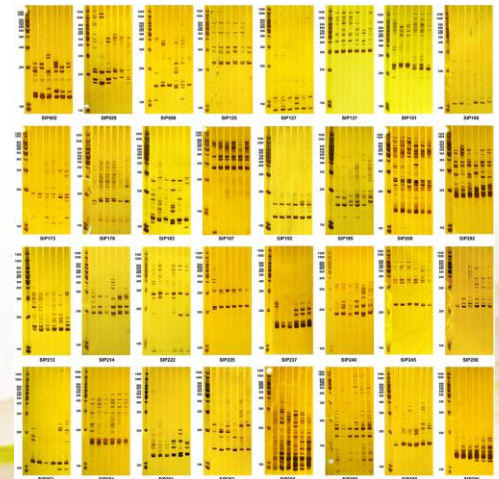
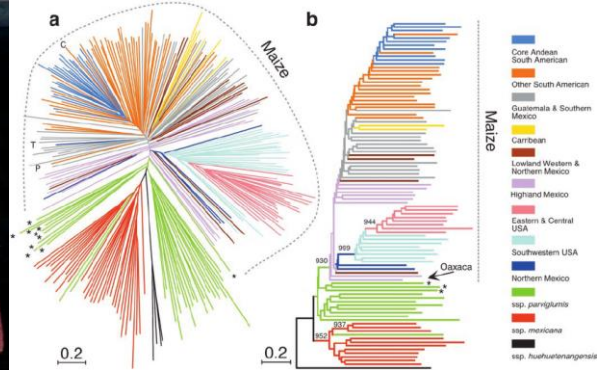
เชื่อพันธุกรรม

- ผู้ที่มีพ่อพันธุกรรมอยู่ในมือ
- ผู้ที่มาจากพ่อพันธุกรรมที่อยู่ในมือ
- ผู้ที่มาจากแม่พันธุกรรมที่อยู่ในมือ

คือผู้...กำชัยชนะอยู่ในมือ เหนือผู้อื่น



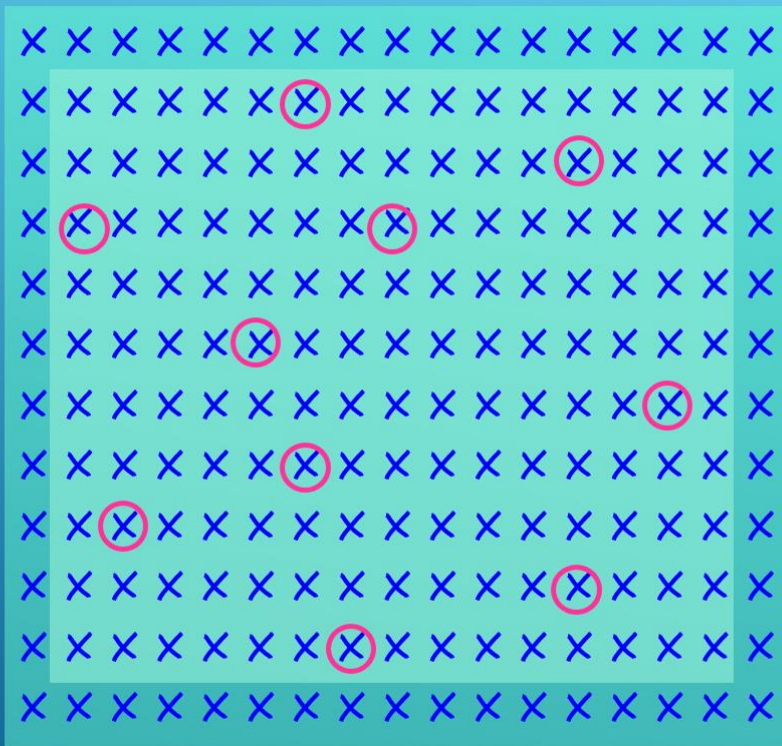
ชื่อพันธุ์กรรม



การสร้างสายพันธุ์อินเบรด



การสร้างสายพหุคูณเบอร์ต โดยการผสมตัวเองรวมกับการตัดพหุคูณประเภท



ฤดูที่ 1 (S_0)

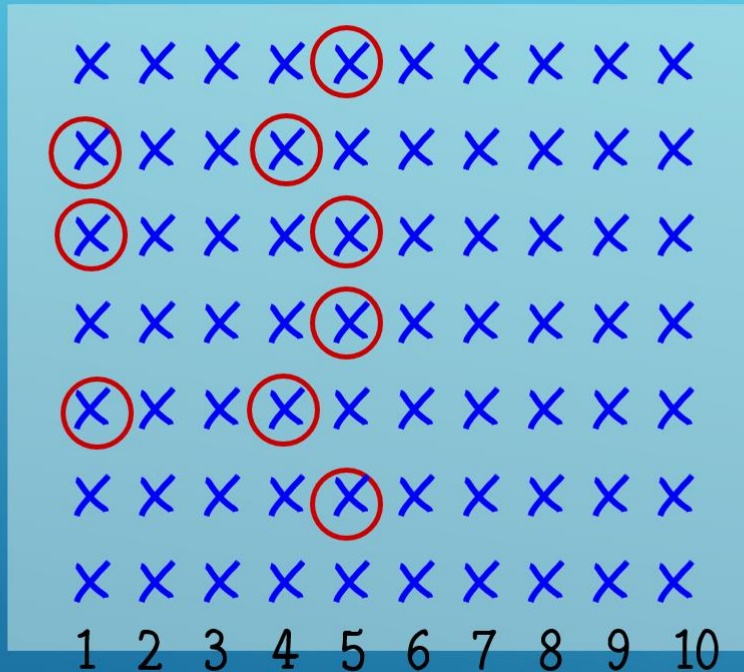
เก็บเมล็ดแยกไว้

การสร้างสายพหุนามเร็ว โดยการผสมตัวเองรวมกับการตัดพหุนามสั้นประวัติ

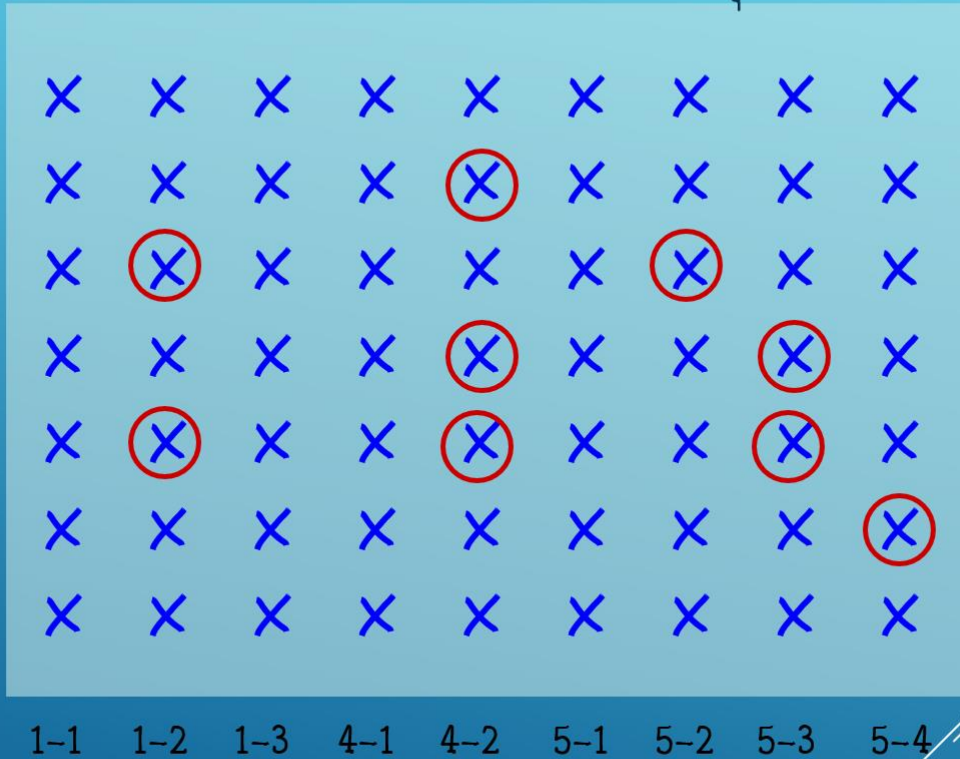


ชุดที่ 2 (S_1)

การสร้างสายพันธุใหม่ โดยการผสมตัวเองร่วมกับการคัดเลือกสิ่งแวดล้อม



การสร้างสายพันธุ์ใหม่ โดยการผสมตัวเองร่วมกับการคัดเลือกสิ่งแวดล้อม



จุดที่ 3 (S_2)

การสร้างสายพันธุ์อีพิวเรต โดยการผสมตัวเองรวมกับการคัดพันธุ์สืบประวัติ

X	X ✓	X ✓	X	X ✓	X	X	X ✓	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X

1-2-1 1-2-2 4-2-1 4-2-2 4-2-3 5-2-1 5-3-1 5-3-2 5-4-1

ฤดูที่ 4 (S_3)

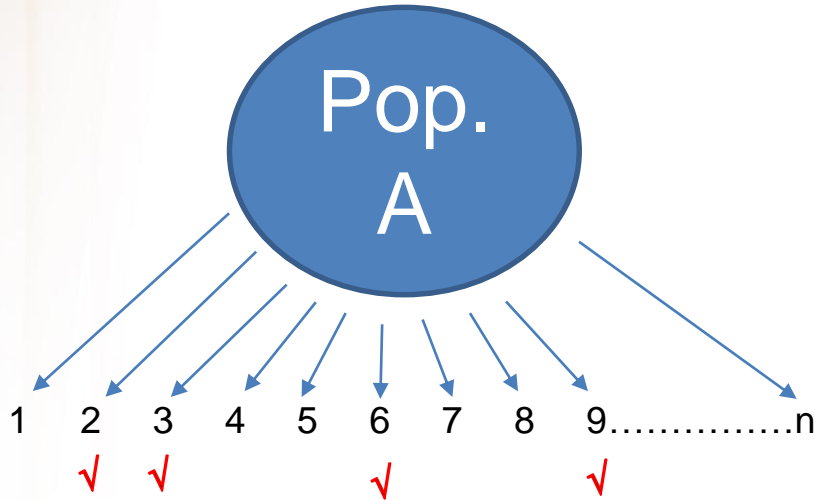
การเลือกสายพันธุ์อินเบรด

01 เลือกจากหน้าตา (*line per se*)

02 เลือกจากลูก (*topcross / testcross*)

03 เลือกจากประวัติพันธุ์ (*pedigree*)

เลือกจากหน้าตา



2 x 3

2 x 6

2 x 9

3 x 6

3 x 9

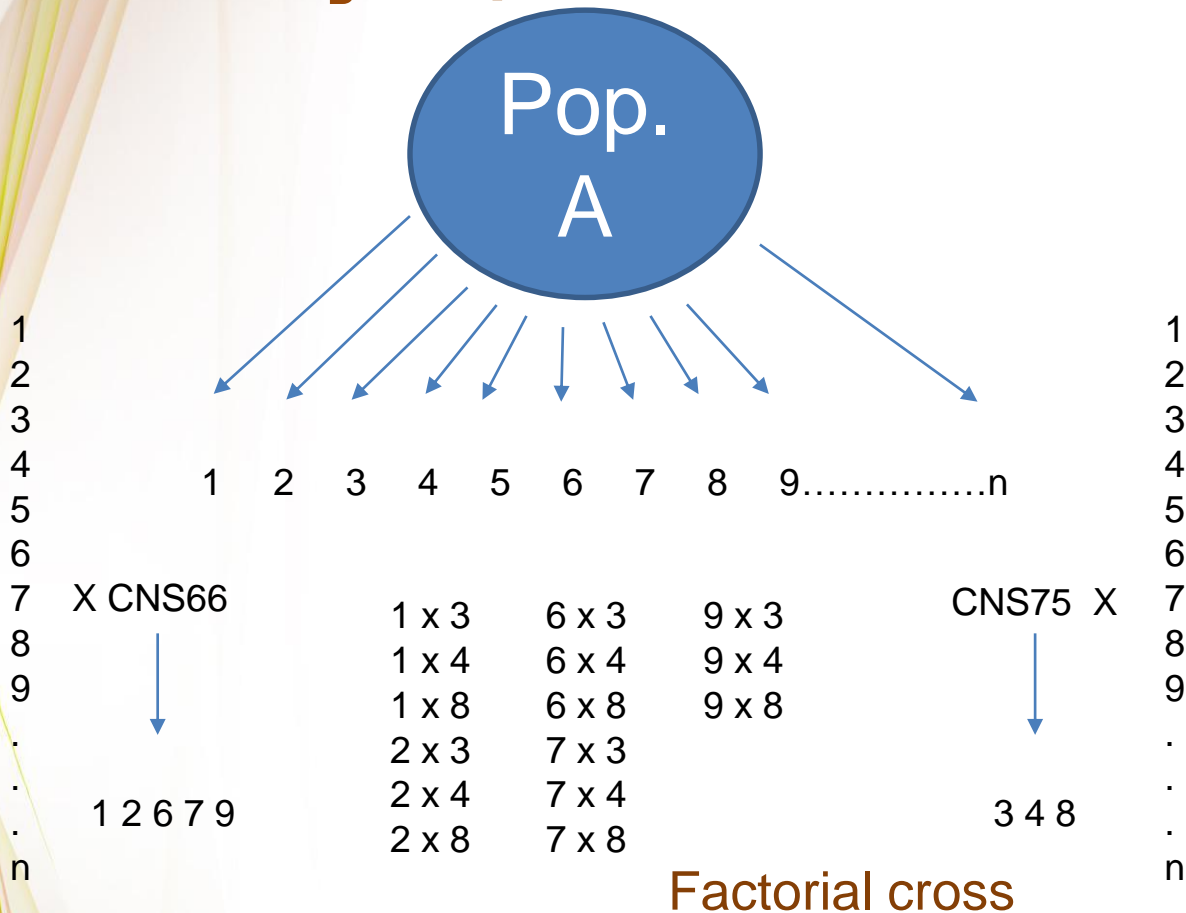
6 x 9

Diallel cross

line per se



เลือกหาลูก topcross / testcross

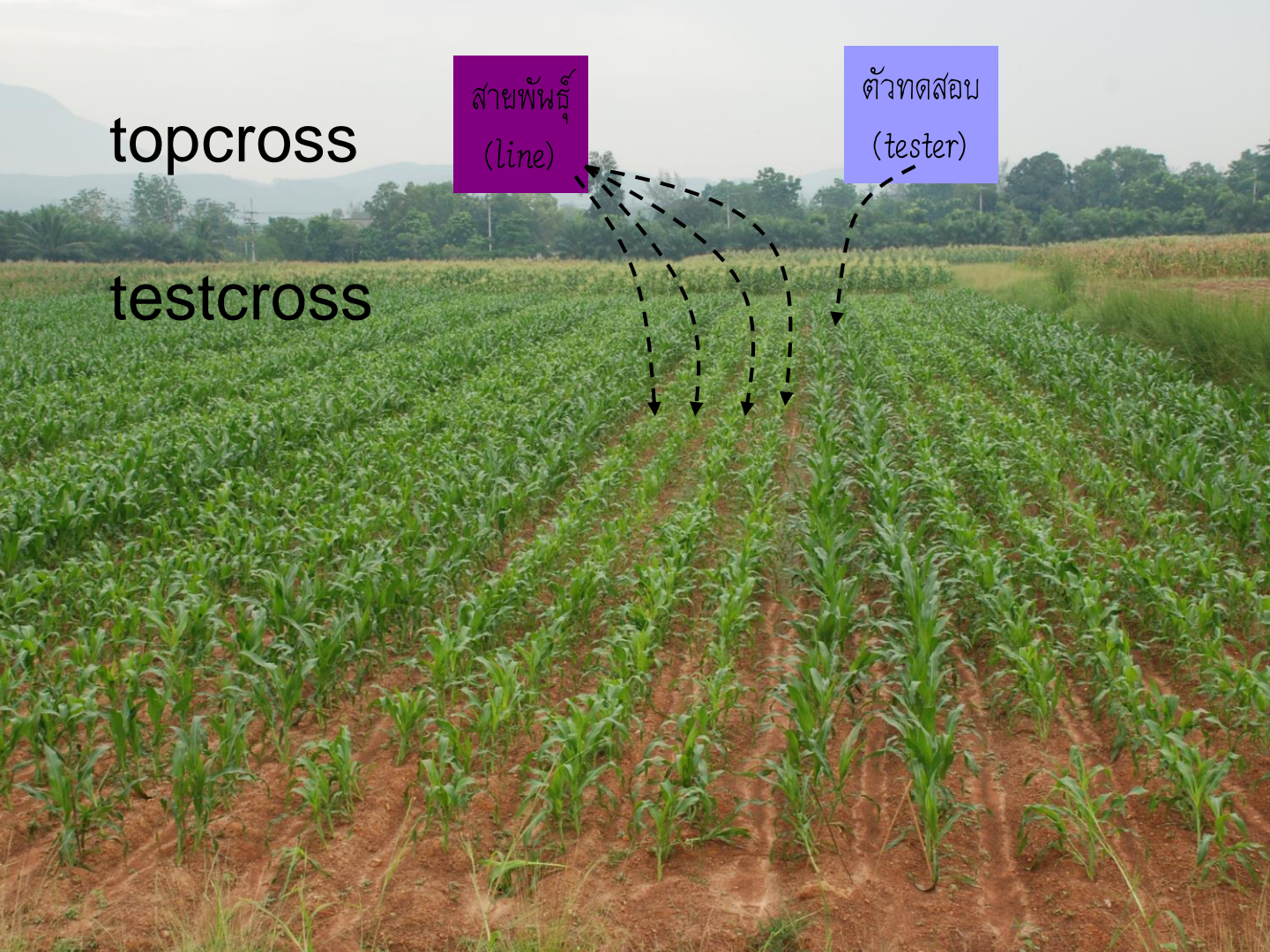


topcross

testcross

สายพันธุ์
(line)

ตัวทดสอบ
(tester)



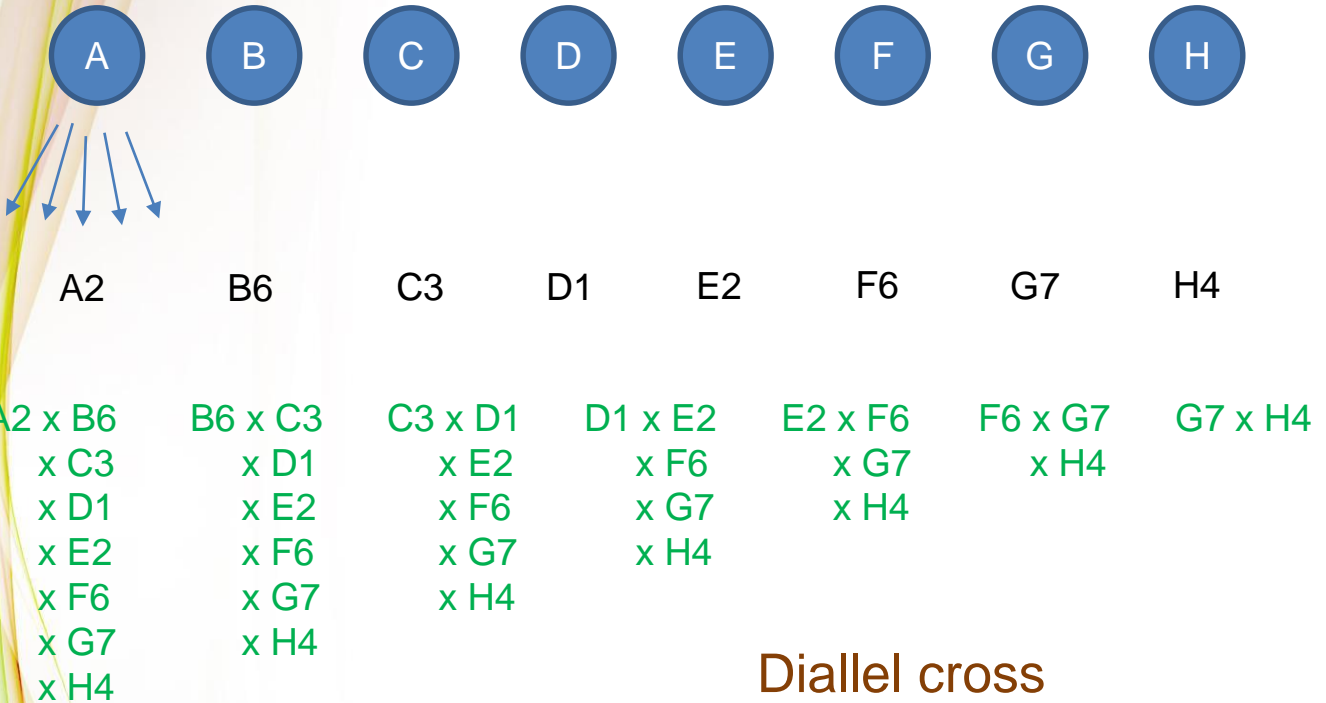




แปลงทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวาน



เลือกจากประวัติพันธุ



Diallel cross

$$\text{No. hybrid} = n(n-1)/2 = 8(7)/2 = 28$$



GCA and SCA analysis

Griffing (1956)

Method 4, Model I

Diallel analysis

and simulation program

Mark D. Burow, Louisiana State U.

James G. Coors, U. of Wisconsin

(1993)

BIOMETRICAL METHODS
IN QUANTITATIVE
GENETIC ANALYSIS

PROF. R. K. SINGH
Deptt. of Genetics
Benaras Hindu University,
VARANASI

DR. E.D. CHAUDHARY
Plant Breeder
Haryana Agricultural University,
HISSAR



KALYANI PUBLISHERS
NEW DELHI—LUDHIANA

TABLE 26
Mean Data (Method 4)

Parents	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8	Total	
P_1		87.010	90.505	114.945	120.290	68.550	107.640	52.640	641.580	
P_2				111.575	88.170	99.930	73.265	97.640	85.650	643.240
P_3					100.645	94.285	100.885	111.540	117.735	727.470
P_4						85.285	105.795	64.450	46.855	606.145
P_5							84.150	81.935	94.820	660.695
P_6								121.610	53.740	607.595
P_7									125.270	710.085
P_8										576.710
Total										2586.810

3. Estimation of Sums of Squares:

$$S.S. \text{ due to } gca = \frac{1}{n-2} \sum Y_i^2 - \frac{4}{n(n-2)} Y^2.$$

$$\frac{1}{6} [(641.580)^2 + (643.240)^2 + \dots + (576.710)^2] - \frac{4}{8} (2586.810)^2$$

$$= 3128.085$$

$$S.S. \text{ due to } sca = \sum Y_{ij}^2 - \frac{1}{n-2} \sum Y_i^2 + \frac{2}{(n-1)(n-2)} Y^2.$$

$$= (87.010)^2 + (90.505)^2 + \dots + (125.270)^2 - \frac{1}{6} [(641.580)^2 + (643.240)^2 + \dots + (576.710)^2]$$

$$+ \frac{2}{42} (2586.810)^2$$

$$= 9303.083$$

Check: Treat. S.S. = r (S.S. gca + S.S. sca)

$$S.S. \text{ due to error} = \frac{\text{Error mean square (Table 25)}}{\text{Number of replications}}$$

$$= 124.784/4 = 31.196$$

The analysis of variance is given in Table 27.

4. Model I

Genetic components: Keeping in view the expectations of the mean squares for model I, in table 27, the estimates of components are obtained as under.

TABLE 27
Anova For Combining Ability Analysis in Method 4

Source	d.f.	M.S.	E(M.S.)	
			Model I	Model II
gca	7	$Mg = 446.869$	$\sigma_g^2 + \frac{n-2}{n-1} \sum_i g_i^2$	$\sigma_g^2 + \sigma_p^2 + (n-2) \sigma_p^2$
sca	20	$Ms = 465.154$	$\frac{2}{n(n-3)} \sum_{i < j} s_{ij}^2$	$\sigma_s^2 + \frac{1}{2} \sigma_g^2$
error	81	$Mc' = 31.19$	σ_e^2	σ_e^2

(i) component due to gca and sca :

$$\frac{1}{n-1} \sum_i g_i^2 = (Mg - Ms)/(n-2) = (446.869 - 31.196)/6$$

$$= 69.279$$

$$\frac{2}{n(n-3)} \sum_{i < j} s_{ij}^2 = Ms - M'c' = 465.154 - 31.196 = 433.958$$

(ii) Now, ratio of gca variance to sca variance will be

$$\frac{1}{n-1} \sum_i g_i^2 / \frac{2}{n(n-3)} \sum_{i < j} s_{ij}^2 = 69.279/433.958 = 0.160$$

5. Estimation of the gca Effects:

$$As \quad g_i = \frac{1}{n(n-2)} [nY_i - 2Y..]$$

$$\text{hence,} \quad g_1 = \frac{1}{48} (8Y_1 - 2Y..)$$

$$= \frac{1}{48} [8(641.580) - 2(2586.810)]$$

$$= -0.854$$

$$\text{Similarly} \quad g_2 = -0.576$$

$$g_3 = 13.412$$

$$g_4 = -6.760$$

$$g_5 = 2.332$$

$$g_6 = -6.451$$

$$g_7 = 10.564$$

$$g_8 = -11.666$$

File: PYTSW09D
 le: PYT sweet corn hybrids, 2009 series, dry season
 ction: ANOVALAT
 case no. 1 to 180
 able number 4
 n wt.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE
 For Rectangular Lattice Design

Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F
1	0.062	0.062	
89	668.890	7.516	
89	663.557	7.456	
18	15.474	0.860	
71	54.377	0.766	
89	68.423	0.769	
71	52.948	0.746	
179	737.375		

Lattice : Compared with Randomized Complete

2314.84 Grand Mean = 12.8602 Total

of variation : 6.8051 percent.
 C.V. (%)

Significant Differences (LSD)
 5 lsd = 1.7450
 1 lsd = 2.3164

File: 44p
 Experiment:
 Nov 18 11:33:57 19:9

Analysis for 9 parents with 2 reps
 Inbreeding coefficient F = 0.500000

***** Diallel Analysis *****
 Version 1.1
 by Mark Burrow and James G. Coors

Straw weight 09030

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	d.f.	SS	MS	FFIX (df1, df2)	FRND (df1, df2)
Rep	1	0.544			
Crosses	35	241.681	0.544	0.82 (1, 35)	0.82 (1, 35)
GCA	8	164.187	6.905	10.41 (35, 35)	10.41 (35, 35)
SCA	27	77.494	2.870	30.93 (8, 35)	7.15 (8, 35)
Error	35	23.222	0.663	4.33 (27, 35)	4.33 (27, 35)
Total	71	265.447			

$R^2 = 0.912517$
 $\frac{2(30.523)}{43.916} + 2.870$
 $= 0.9346$

MEANS

OVERALL MEAN = 12.966944444
 Standard Error of the Mean = 0.095995262

MEANS BY PARENT AND DIRECTION OF CROSS

Parent#	As Parent 1	As Parent 2	Overall
1	13.465000000	13.465000000	13.465000000
2	13.595625000	13.595625000	13.595625000
3	14.164375000	14.164375000	14.164375000
4	13.620000000	13.620000000	13.620000000
5	13.737500000	13.737500000	13.737500000
6	11.364375000	11.364375000	11.364375000
7	11.376250000	11.376250000	11.376250000
8	13.250625000	13.250625000	13.250625000
9	12.128750000	12.128750000	12.128750000

RANKED MEANS OF PARENTS

Parent#	Mean
3	14.164375000
5	13.737500000
4	13.620000000
2	13.595625000
1	13.465000000
8	13.250625000
9	12.128750000
7	11.376250000
6	11.364375000

MEANS OF CROSSES

Mean SCA non-sign. \Rightarrow significant overall means
 $\sigma^2 < 2\sigma^2$
 overall means are significant

non SCA non-sign. \Rightarrow overall means are significant
 SCA sign. overall means are significant

$2MS_{Gca} + MS_{Sca}$
 M in first 1 month \Rightarrow analysis of variance
 in month 1 overall means are significant

Cross Weight in SEA ** σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2

Straw Inc	03	06	36	38	40	48	55	56	64	Mean in crosses
03	0.569 ** 2,925	3,025	2,391	3,107	2,554	2,526	2,934	2,424	2,736 *	
06	0.140	0.819 ** 2,963	2,816	2,958	2,510	2,672	2,983	2,472	2,762 *	
36	-0.0146	-0.964	1,306 ** 2,786	3,399	2,632	2,604	3,241	2,475	2,878 *	
38	-2.513 **	-0.572	-1.372 **	0.746 ** 2,988	2,649	2,977	2,862	2,769	2,767 v	
40	0.873	-0.006	1.589 **	0.111	0.891 ** 2,242	2,137	2,617	2,882	2,791 *	
48	0.965	0.501	0.461	1.159 *	-0.901	-1.232 ** 1,509	2,296	2,079	2,309	
55	0.717	1.293 *	0.298	2.265 **	1.510 **	-1.993 ** 1,819 **	2,129	2,037	2,311	
56	0.580	0.180	1.290 *	0.048	-1.992 *	-0.159	-0.993	0.324 ns	2,576	2,692
64	-0.648	-0.563	-1.199 *	0.875	1.295 *	0.058	-0.166	0.347	-0.957 **	2,444

High GCA

ANOVA \rightarrow Crosses ** $R^2 = 0.913$

GCA **
 SCA ** $\rightarrow \frac{2M_{SEA}}{2M_{SEA} + MS_{SEA}} \rightarrow 0.9346$ σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2 σ_{error}^2

- ** 36 x 40 \rightarrow High SEA g/c ** \Rightarrow high GCA x high GCA = 3,398 kg/rai
- 38 x 55 \rightarrow * \Rightarrow high GCA x low GCA = 2,977 kg/rai
- 38 x 48 \rightarrow * \Rightarrow high GCA x low GCA = 2,988 kg/rai
- 06 x 05 \rightarrow * \Rightarrow high GCA x low GCA = 2,672 kg/rai
- 36 x 56 \rightarrow * \Rightarrow high GCA x low GCA = 3,241 kg/rai
- 40 x 64 \rightarrow * \Rightarrow high GCA x low GCA = 2,882 kg/rai

03 x 06	06 x 36	36 x 38	38 x 40
36	38	40	
38	40		
40			

Table 2 Means (above diagonal) and estimates of general combining ability (GCA, on diagonal) and specific combining ability (SCA, below diagonal) effects for unhusked ear weight of 8 sweet corn inbred lines and their diallel crosses, evaluated at Songkhla Field Crops Research Center in the 2003 rainy season.

Inbred Line	h02A001	h02A002	h02S001	h02S002	h02S003	h02S004	h02H001	h02I001	Mean in crosses
	----- kg/rai -----								
h02A001	<u>0.263</u>	2.198	2.227	2.292	2.236	2.437	2.307	2.028	2.246
h02A002	-1.057	<u>0.647</u>	2.502	2.176	2.688	2.318	2.121	2.205	2.315
h02S001	0.368	1.094	<u>-0.428</u>	1.828	2.111	2.029	2.493	2.150	2.187
h02S002	1.147	-1.132	-1.012	<u>-1.116**</u>	2.145	2.012	2.031	2.045	2.109
h02S003	-1.292	0.758	-1.647	-0.173	<u>1.073**</u>	<u>2.927</u>	2.405	1.920	2.275
h02S004	0.729	-0.570	-1.625	-0.537	<u>4.039**</u>	<u>0.572</u>	2.080	1.993	2.239
h02H001	0.557	-0.762	1.593	-0.264	0.972	-1.097	<u>0.149</u>	2.109	2.256
h02I001	-0.452	0.668	1.228	0.972	-1.567	-0.941	0.092	<u>-1.162**</u>	2.064

*, ** For GCA and SCA effects, significantly differently from zero at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

Mean of 28 crosses was 2.211 kg/rai and the best hybrid variety (Hi-Brix 3) was 2.854 kg/rai.

Per mean, LSD (0.05) was 485 kg/rai and LSD (0.01) was 656 kg/rai.

0.25 rai = 1 hectare



การทดลองสอบ
พืชธัญญาณผสม





การทดสอบลูกผสม

01 เปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น (preliminary trial)

02 เปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน (standard trial)

03 เปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น (regional trial)

04 เปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร (farm trial)

05 ทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกร (field test)

การเปรียบเทียบเบื้องต้น

- พันธุ์ลูกผสมทดลอง (experimental hybrid)
- เปรียบเทียบร่วมกับพันธุ์มาตรฐาน
- 1-2 ซ้ำ, 2 ฤดูกาล
- augmented design, lattice design, lattice square design, rectangular lattice
- combine analysis of variance

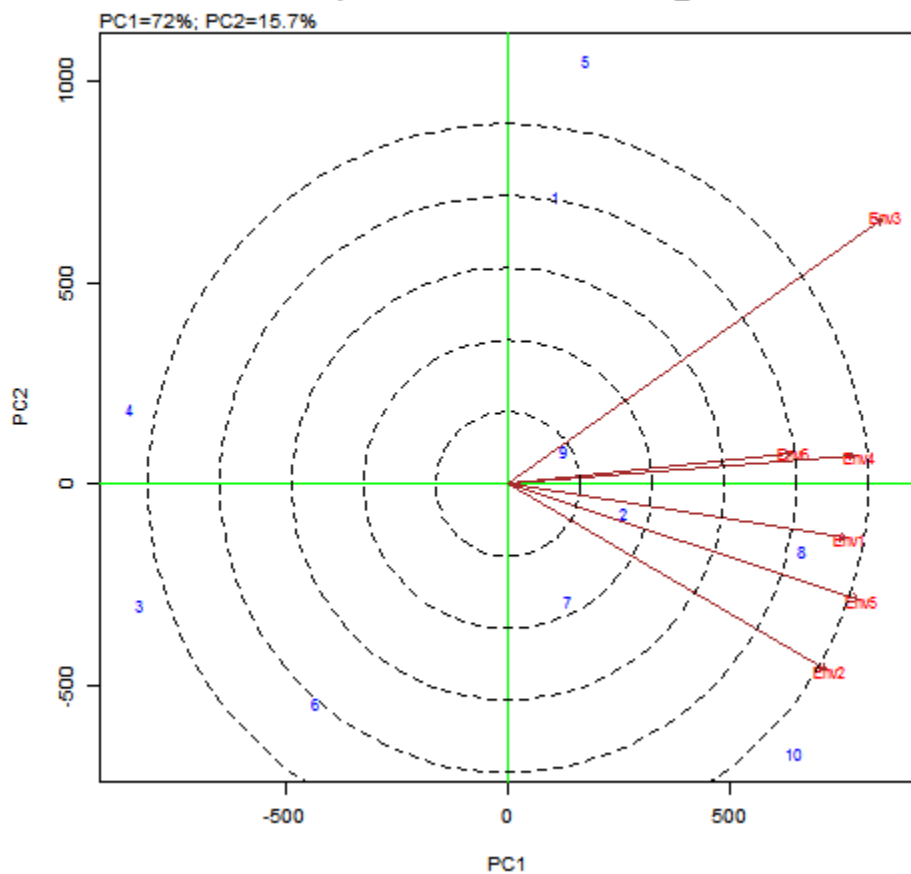
การเปรียบเทียบมาตรฐาน

- 20-30 พันธุ์ลูกผสมคัดเลือก (selected hybrid)
- พันธุ์มาตรฐาน
- RCB / simple or triple lattice design
- 2-4 สถานที่ทดสอบ, อย่างน้อย 2 ปี
- combine analysis of variance
- คัดเลือกพันธุ์ลูกผสมดีเด่น (elite hybrid)

การเปรียบเทียบในท้องถิ่น

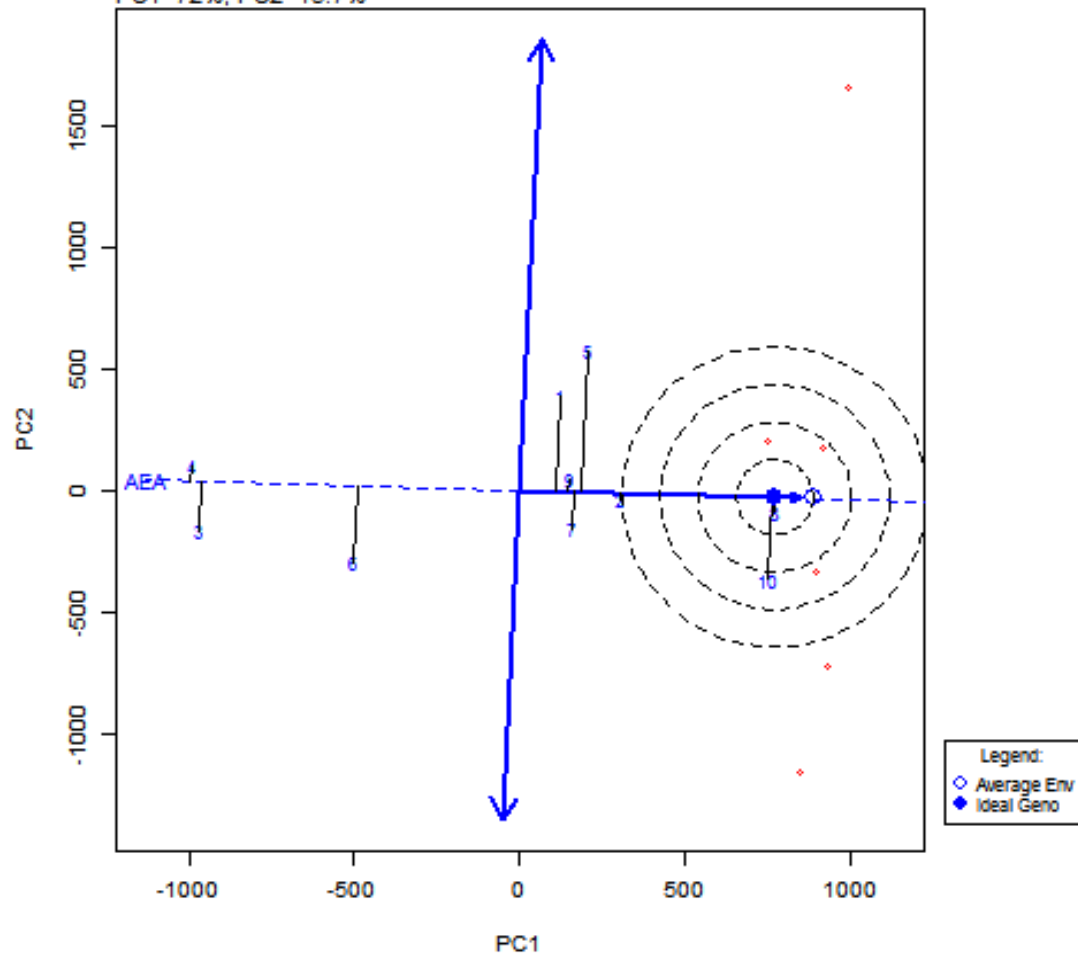
- พันธุ์ลูกผสมดีเด่น 10-15 พันธุ์
- ปลูกในพื้นที่เป้าหมาย
- วางแผนการทดลองเหมือน SYT
- อย่างน้อย 5- 10 สถานที่ทดสอบ, 2-3 ปี
- ปรังการดูแลรักษาคล้ายกันที่เกษตรกรปฏิบัติ
- combine analysis of variance + stability analysis + genotype by environment interaction

GGE Biplot-Environment View for GW_Mean

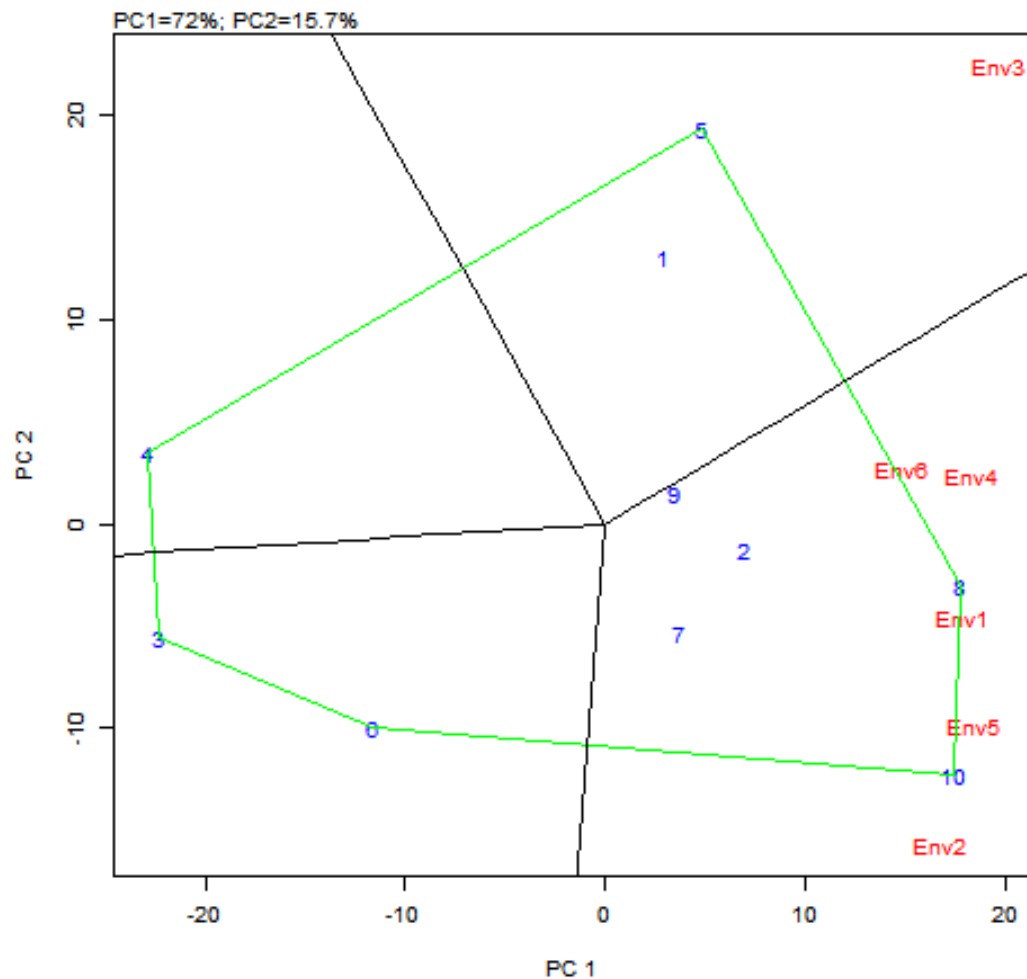


GGE Biplot-Genotype View for GW_Mean

PC1=72%; PC2=15.7%



What-won-where Biplot for GW_Mean



การเปรียบเทียบในไร่เกษตรกร

- พันธุ์ลูกผสมคาดหมาย (promising hybrid)
- 2-4 พันธุ์
- อย่งน้อย 2 ปี
- ขนาดแปลงทดสอบใหญ่ขึ้น
- ครอบคลุมพื้นที่ที่เพิ่งแหล่งเพาะปลูก
- เลือก 1-2 พันธุ์

การทดสอบในไร่เกษตรกร

- ปลูกพันธุ์ก่อนการค้า (pre-commercial hybrid) โฟพื้นที่ใหญ่เปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรปลูกอยู่
- วิธีการของกรมวิชาการเกษตรกับวิธีการของเกษตรกร
- ไม่มีซ้ำ หรือ RCB 2 ซ้ำ, อย่างน้อย 10 สถานที่ทดสอบ
- Yield Gap Analysis + Cost and Return Analysis







เปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร



ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรและผู้บริโภค



ข้าวโพดหวานลูกผสมชนิดต้น
ที่พัฒนาขึ้นในภาคใต้
ฉลุจ3856

อายุปลูกต้นกล้า 32 วัน
อายุปลูกต้นข้าวโพด 32 วัน
ความสูงต้น 210 เซนติเมตร
ความสุกเมล็ด 100 เปอร์เซ็นต์
อายุเก็บเกี่ยว 72 วันหลังปลูก
ผลผลิตข้าวโพดฝักสดเฉลี่ยไร่ละ 2,700 กิโลกรัม
ผลผลิตข้าวโพดฝักแห้งเฉลี่ยไร่ละ 1,340 กิโลกรัม
ความชื้น 30 เปอร์เซ็นต์
ค่า 18.8 องศาเซลเซียส
ปริมาณน้ำ 80 มิลลิเมตร (เมล็ดที่ 100 กรัม)
ปริมาณสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย



ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรและผู้บริโภค



ประเมินความพึงพอใจของเกษตรกรและผู้บริโภค



ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1

- การผสมระหว่างสายพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ให้เป็นพันธุ์แม่และพ่อ
เมื่อ 15 มิถุนายน 2555
- ผลผลิตทั้งเปลือก 2,858 กก./ไร่
- ผลผลิตเปลือกเปลือก 2,165 กก./ไร่
- ค่าความหวาน 16 องศาบrix
- เนื้อเมล็ดนุ่ม เยื่อหุ้มเมล็ดบาง เมล็ดสีเหลืองอ่อน
- ปลูกได้ทั้งในดินนา และ ดินไร่ ของภาคใต้



สายพันธุ์แม่ CLeI0856



สีต้นมาสี

เขียว

ชูปร่างใบแบน

มน

สีอับของเกสร

เหลือง

สีเส้นไหม

เขียวอ่อน

สีลำต้น

เขียว

สีเปลือกหุ้มฝัก

เขียว

สีเมล็ดสด

เหลือง

หูใบที่ฝัก

มีเล็กน้อย

อายุรุ่นอบาตอ 50%

50-52 วัน

อายุรุ่นอบาไหม 50%

52-55 วัน



สายพันธุ์พวง CLei0838



สีต้นนาฬิกา

ชูบช่วงใบแบน

สีอับทระของเกสรตัว

สีเส้นไหม

สีลำต้น

สีเปลือกหุ้มฝัก

สีเมล็ดสด

หุ้ใบที่ฝัก

อายุรุ่นช่อบาตอ 50%

อายุรุ่นช่อบาไหม 50%

เขียวอ่อน

มน

เหลือง

เขียวอ่อน

เขียว

เขียว

เหลือง

ไม่มี

48-50 วัน

50-52 วัน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1

- การผสมจากประชากรพืชชนิดเดียวกันให้เป็นพันธุ์ผสมของ
เมื่อ ปี 2556
- ผลผลิตทั้งเปลือก 2,888 กก./ไร่
- ผลผลิตเปลือกเปลือกรวม 1,939 กก./ไร่
- ค่าความหวาน 13.8 องศาบrix
- พืชขนาดโตใหญ่ เมล็ดสีเหลืองทอง
- ปลูกได้ทั่วทั้งพื้นที่เหมาะสมตลอดปี
- อายุเก็บเกี่ยว 72 วัน



สายพันธุ์พ่วง CNS75



สีต้นนาสี

รูปทรงใบแบน

สีขั้วและของเปลือก

สีเส้นไหม

สีลำต้น

สีเปลือกหุ้มฝัก

สีเมล็ดสด

หูใบที่ฝัก

อายุรุ่นอบาตอ 50%

อายุรุ่นอบาใหม่ 50%

เขียว

มน

เหลือง

เขียวอ่อน

เขียว

เขียว

เหลือง

ไม่ฝัก

50-52 วัน

52-55 วัน

สายพันธุ์พ่ CNS50



สีต้นมาสี

ชูบชางใบแตก

สีอับตะของเกสร

สีเส้นไหม

สีลำต้น

สีเปลือกหุ้มฝัก

สีเมล็ดสด

หุ้ใบที่ฝัก

อายุรุ่นชอกตา 50%

อายุรุ่นชอกไหม 50%

เขียวอ่อน

มน

เหลี่ยม

เขียว

เขียว

เขียว

เหลี่ยมอ่อน

มี

50-52 วัน

52-54 วัน

ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัชนาท 2

- การผสมระหว่างสายพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อให้เป็นพันธุ์ผสมของ
เมื่อ ปี 2558
- ผลผลิตทั้งเปลือก 2,897 กก./ไร่
- ผลผลิตเปลือกเปลือก 1,965 กก./ไร่
- ค่าความหวาน 13.4 องศาบrix
- พืชขนาดใหญ่ เมล็ดสีเหลืองทอง
- ทานหวานปานกลางต่อไร่ใหม่แปดไร่
- อายุเก็บเกี่ยว 70-73 วัน



สายพันธุ์แม่ CNS66



สีต้นนางา

ชูบช่วงใบแบน

สีอับตะของเกสร

สีเส้นไหม

สีลำต้น

สีเปลือกหุ้มฝัก

สีเมล็ดสด

หุ้ใบที่ฝัก

อายุรุ่นช่อดอก 50%

อายุรุ่นช่อกไหม 50%

เขียว

มน

เหลือง

เขียวอ่อน

เขียว

เขียว

เหลืองเข้ม

ไหม

50-52 วัน

52-55 วัน

สายพันธุ์พ่วง CNS75



สีต้นน้ำตาล

รูปทรงใบแบน

สีขั้วและช่อดอกแก่สด

สีเส้นไหม

สีลำต้น

สีเปลือกหุ้มฝัก

สีเมล็ดสด

หูใบที่ฝัก

อายุรุ่นช่อดอก 50%

อายุรุ่นช่อกาใหม่ 50%

เขียว

มน

เหลือง

เขียวอ่อน

เขียว

เขียว

เหลือง

ไม่สี

50-52 วัน

52-55 วัน

พันธมิตร...ต้องมีคนใช้

ไม่ใช่แค่เพียง.....ออกพันธมิตร .ออกรายการ .มีข่าว .รับรางวัล

.....แล้วประกาศว่า “ข้าคือ นักปรับปรุงพันธมิตรผู้ยิ่งใหญ่”

ไม่ได้ว่าใคร.....แต่ออกมาจากใจของ.....

.....ผู้ที่อยากเป็นนักปรับปรุงพันธมิตรที่ดี....คนหนึ่ง



ง
สับสน
ไม่เข้าใจ
.....
แนะนำ
เพิ่มเติม



..... **เชิญครับ**
ยินดีอย่างยิ่ง

สวัสดี.....ครับ

