

ความแตกต่างทางพันธุกรรมและความสัมพันธ์กับความดีเด่นของลูกผสม
ระหว่างพันธุ์ในข้าวโพดข้าวเหนียว

Genetic Divergence and Correlations with Heterosis of
Inter-Varietal Hybrids in Waxy Corn

ปราโมทย์ พรสุริยา สมควร บุญศรีบุญกุล และ พรทิพย์ พรสุริยา

Pramote Pornsuriya, Somkuan Boonsrinukul and Pornthip Pornsuriya

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จ. ชลบุรี

E-mail: pornsuriya@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าความแตกต่างทางพันธุกรรม (Genetic divergence) ของลูกผสมข้ามระหว่างพันธุ์ 28 คู่ผสม จากการผสมข้ามแบบพบกันหมดโดยไม่มีการผสมกลับของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ผสมเปิด 8 พันธุ์ โดยปลูกพันธุ์พ่อแม่และลูกผสมในแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ประมาณค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมของลูกผสมข้ามโดยการวิเคราะห์ค่า Mahalanobis distance (D^2) จากลักษณะทางพืชสวนที่มีความแตกต่างกัน 11 ลักษณะ วิเคราะห์ค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (MPH) และประมาณค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ (SCA) ในลักษณะผลผลิตฝักทั้งเปลือกของ 28 คู่ผสม ตามวิธีการ Gardner-Eberhart Analysis-III และวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson correlation coefficients) ระหว่างค่า D^2 , MPH, SCA และผลผลิตฝักทั้งเปลือก ผลการทดลองพบว่าค่า Mahalanobis distance (D^2) มีค่าสูงสุดในคู่ผสม Synthetic-2 x Max white (21.62) และต่ำสุดในคู่ผสม Huaplee-20 x Pumpui (4.69) ไม่พบความสัมพันธ์ ($P > 0.05$) ระหว่างค่า Mahalanobis distance กับค่าความดีเด่นของลูกผสม ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ และกับผลผลิตฝักทั้งเปลือก โดยคู่ผสมที่น่าสนใจได้แก่ Synthetic-2 X Pumpui ซึ่งมีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมปานกลาง ($D^2 = 12.01$) มีผลผลิตฝักหลังเปลือกเปลือกสูง (15.09 ตันต่อเฮกตาร์) มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะของผลผลิตสูง และมีนัยสำคัญของค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (37.60 เปอร์เซ็นต์)

คำสำคัญ: ความแตกต่างทางพันธุกรรมและความสัมพันธ์ ระยะห่างทางพันธุกรรม ความดีเด่นของลูกผสม

Abstract

The purpose of the study was aimed to estimate genetic divergence of the 28 inter-variety hybrids of waxy corn obtained from a half-diallel cross of 8 open-pollinated parental varieties. The hybrids and parental varieties were all planted in a randomized complete block design with three replications. Genetic divergence of the crosses was estimated using Mahalanobis distance (D^2) based on 11 horticultural characters. Mid-parent heterosis (MPH) was calculated for un-husked ear yield. Specific combining ability (SCA) estimates of the crosses were also analyzed according to Gardner-Eberhart Analysis-III. Pearson correlation coefficients between D^2 , MPH, SCA and un-husked ear yield were obtained. The results revealed that the highest value of Mahalanobis distance was 21.62 in the cross of Synthetic-2 x Max white, and the lowest was 4.69 in the cross of Huaplee-20 x Pumpui. Pearson correlation coefficients between D^2 and MPH, D^2 and SCA, and D^2 and yield were not significant ($P > 0.05$). The promising cross was Synthetic-2 x Pumpui which had moderate genetic divergence ($D^2 = 12.01$), high un-husked ear yield (15.09t ha⁻¹), high specific combining ability in yield, and high and significant mid-parent heterosis (37.60 %).

Keywords: Genetic divergence and correlations, Genetic distance, Heterosis.

1. บทนำ

ในการปรับปรุงพันธุ์พืชผสมข้ามนั้น การคัดเลือกประชากรพื้นฐานที่มีศักยภาพสูงในการให้ผลผลิต จัดว่าเป็นขั้นตอนพื้นฐานที่สำคัญของกระบวนการเพื่อที่จะให้ได้สายพันธุ์ที่ดี ประชากรที่มาจากพันธุ์ผสมเปิดโดยทั่วไปแล้วมักจะมีฐานพันธุกรรมกว้างจึงมักมีการนำมาใช้เป็นประชากรพื้นฐานในการสกัดสายพันธุ์ การผสมข้ามระหว่างพันธุ์ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมสูงหรือมี Heterotic pattern ต่างกัน ทำให้เพิ่มโอกาสในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะให้ความดีเด่นของลูกผสมสูงได้ โดยที่การแสดงออกของลูกผสมข้ามระหว่างพันธุ์สามารถใช้เป็นตัววัดการแสดงออกโดยเฉลี่ยของลูกผสมทุกรูปแบบจากการผสมระหว่างสายพันธุ์จากพันธุ์พ่อและแม่ ดังนั้นลูกผสมข้ามพันธุ์ใดที่ให้ผลผลิตสูงจะสามารถคาดได้ว่าลูกผสมข้ามสายพันธุ์ของประชากรคู่นั้นจะให้ผลผลิตสูงเช่นกัน (Souza and Zinsly, 1985) ความหลากหลายทางพันธุกรรมมีบทบาทที่สำคัญในการปรับปรุงพันธุ์พืช เพราะลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ที่มีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมจะมีความดีเด่นของลูกผสมสูงกว่าคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์ที่มีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรม และพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตได้สูงในสภาพพื้นที่ที่อุดมสมบูรณ์ (พรทิพย์และคณะ, 2555) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบหลายตัวแปร (Multivariate analysis) เป็นวิธีการที่สำคัญในการใช้วัดระยะห่างทางพันธุกรรม (Genetic distance) โดยการใช้ข้อมูลจากลักษณะทางฟีโนไทป์ของพืช การวิเคราะห์ค่าระยะห่างทางพันธุกรรมระหว่างจีโนมไทป์ใช้เป็นวิธีการหนึ่งในการประมาณความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างคู่ผสมในการเลือกคู่ผสมที่เหมาะสม (Arunachalam, 1981) โดยวิธีการวิเคราะห์ค่า Mahalanobis distance (D^2) เป็นวิธีการหนึ่งที่มีการนำมาใช้ในการประมาณค่าความแตกต่างทางพันธุกรรม (Genetic divergence) ในพืชต่างๆ หลายชนิด (Makinde and Ariyo, 2010)

ข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy corn) เป็นข้าวโพดฝักสดที่มีบทบาทสำคัญกับเกษตรกรไทย มีการปลูกและจำหน่ายตลอดปี เป็นข้าวโพดฝักสดที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในปี 2556 จำนวน 53,163 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) การพัฒนาประชากรพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงเป็นขั้นตอนที่สำคัญของโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งนอกจากจะนำประชากรดังกล่าวมาใช้ปลูกได้โดยทันทีแล้ว การผสมข้ามระหว่างพันธุ์ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญของการพัฒนาการรวมอัลลีลส์ที่ดีเข้ามาอยู่ด้วยกันแล้วทำให้สามารถสกัดสายพันธุ์แท้ที่ติดจากประชากรดังกล่าวได้ นอกจากนี้แล้วยังสามารถใช้ประโยชน์ได้จากความดีเด่นของลูกผสมจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ในคู่ที่เหมาะสม ในประเทศไทยการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวมีพันธุ์ผสมเปิดจำนวนมากทั้งจากหน่วยงานราชการและพันธุ์การค้า จึงคาดว่ามีหลากหลายของพันธุ์สูง ดังนั้นในการทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมของคู่ผสมระหว่างพันธุ์ของข้าวโพดข้าวเหนียว และตรวจสอบความสัมพันธ์ของค่าดังกล่าวกับค่าความดีเด่นของลูกผสม ค่าสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ และผลผลิตของลูกผสม และยังเป็นการประเมินศักยภาพของพันธุ์ที่จะนำมาใช้เป็นการประชากรพื้นฐานในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีต่อไป

2. วิธีการทดลอง

โดยปลูกพันธุ์พ่อแม่ 8 พันธุ์ ได้แก่ Synthetic-2, Huaplee-20, Ratchata-1, Pumpui, Synthetic-1, Max white, Ratchata-2 และ Namtam และลูกผสมแบบพบกันหมดของพันธุ์ดังกล่าวโดยไม่ผสมกลับ จำนวน 28 คู่ผสม ในแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 3 บล็อก ระยะระหว่างบล็อก 0.50 เมตร แปลงย่อยหน่วยทดลองขนาด 3.75 ตารางเมตร มี 2 แถวปลูก ยาว 2.5 เมตร ระยะระหว่างแถว 0.75 เมตร ระยะระหว่างหลุมปลูก 0.50 เมตร หยอดเมล็ดและถอนแยกไว้จำนวน 2 ต้นต่อหลุม บันทึกข้อมูลลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก (ต้น/เฮกตาร์) (เทียบจากน้ำหนักฝักสดต่อแปลงย่อย) น้ำหนักฝักสดก่อนและหลังปอกเปลือก ความกว้างและความยาวฝักก่อนและหลังปอกเปลือก ความยาวฝักส่วนที่ติดเมล็ด จำนวนแถวเมล็ดต่อฝัก จำนวนเมล็ดต่อแถว อายุสัปดาห์และอายุออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ ความสูงต้น และความสูงฝัก วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลอง คำนวณเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่จากสูตร % mid-parent heterosis = $[(F_1 - MP)/MP] \times 100$ โดยทดสอบนัยสำคัญด้วยวิธี functional analysis of variance (สุรพล, 2528) วิเคราะห์ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะตามวิธีการของ Gardner-Eberhart Analysis III (Gardner and Eberhart, 1966) และวิเคราะห์ค่า Mahalanobis distance (D^2) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS และ SPSS

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจากทั้ง 13 ลักษณะ (Table 1) พบว่ามีเพียงลักษณะอายุสลับเกสร และอายุออกไหมที่ไม่มี ความแตกต่างกันระหว่างจีโนไทป์ ดังนั้นจึงไม่นำ 2 ลักษณะดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์หาค่า Mahalanobis distance (D^2) ในการ ประมาณค่าความแตกต่างกันทางพันธุกรรม

Table 1 Means and analysis of variance for horticultural characters of 28 inter-variatal crosses and their 8 parental varieties in the half-diallel cross.

Characters	Mean	Mean square		CV (%)
		Genotypes	Error	
Days to anthesis (day)	42.06	2.37 ^{ns}	4.20	4.88
Days to silking (day)	45.01	3.84 ^{ns}	4.39	4.65
Plant height (cm)	154.88	401.70**	105.73	6.64
Ear height (cm)	69.19	174.93**	70.87	12.17
Un-husked ear weight (g)	246.05	3,267.87**	1,298.44	14.65
Husked ear weight (g)	162.33	1,873.33**	447.19	13.03
Un-husked ear width (cm)	5.38	0.44**	0.11	6.16
Husked ear width (cm)	4.46	0.30**	0.07	5.93
Un-husked ear length (cm)	23.25	24.69**	3.58	8.15
Husked ear length (cm)	18.53	6.19**	2.80	9.02
Kernel row length (cm)	16.18	9.67**	3.36	11.33
Number of kernel row (row)	12.96	10.93**	1.55	9.62
Number of kernel per row (kernel)	30.68	34.26**	11.95	11.27

^{ns} and ** not significant and significant at $P < 0.01$, respectively.

ค่า Mahalanobis distance (D^2) (Table 2) มีค่าตั้งแต่ 21.62 ของกลุ่มผสม Synthetic-2 x Max white ซึ่งมีความแตกต่าง ออกไปจากค่ากลาง (Centroid หรือ Multidimensional mean) มากที่สุด จนถึง 4.69 ของกลุ่มผสม Huaplee-20 x Pumpui ซึ่งมีความแตกต่างจากกลุ่มน้อยที่สุด กลุ่มผสมที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมมากที่สุด (Synthetic-2 x Max white) ให้ผลผลิตสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ 2.93 ตัน/เฮกตาร์ คิดเป็นความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ 25.74 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) และกลุ่มผสมที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมน้อยที่สุด (Huaplee-20 x Pumpui) ให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ 1.16 ตัน/เฮกตาร์ คิดเป็นความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ 8.26 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเมื่อพิจารณาจากค่า Mahalanobis distance จาก Table 2 และค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (Table 3) พบว่ามีหลายกลุ่มผสมที่มีค่าดังกล่าวสอดคล้องกัน อย่างไรก็ตาม มีหลายกลุ่มผสมที่ 2 ค่า ดังกล่าว ค่อนข้างไม่สอดคล้องกัน เช่น กลุ่มผสม Max white x Namtam ซึ่งให้ผลผลิตมากกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ ถึง 4.01 ตัน/เฮกตาร์ และมีความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ 35.99 เปอร์เซ็นต์ แต่มีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมในระดับปานกลาง (Mahalanobis distance = 11.01) เช่นเดียวกับกับคู่ Synthetic-2 x Namtam จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การพิจารณาจากค่าความแตกต่างทางพันธุกรรม (Genetic divergence) เพียงอย่างเดียว อาจไม่เพียงพอสำหรับการพิจารณากลุ่มผสมที่เหมาะสมในการปรับปรุงพันธุ์ โดย Hallauer and Miranda (1988) กล่าวว่า การผสมข้ามระหว่างจีโนไทป์ที่ให้ผลผลิตสูงและมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมปานกลาง จะเหมาะสมกว่าการผสมข้ามระหว่างจีโนไทป์ที่ให้ผลผลิตปานกลางและมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมสูง จากการทดลองพบว่ากลุ่มผสมที่ให้ผลผลิตสูง (Table 4) และมีนัยสำคัญของความดีเด่นของลูกผสม (Table 3) ได้แก่ Pumpui x Max white, Max white X Ratchata-2, Synthetic-2 X Ratchata-2 และ Synthetic-2 X Pumpui โดย 3 คู่หลังมีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมปานกลาง (Table 2) ดังนั้นพันธุ์เหล่านี้จึงเป็นพันธุ์ที่ควรนำไปใช้ในโปรแกรมปรับปรุงพันธุ์ในการสกัด

สายพันธุ์เพื่อผลิตลูกผสมต่อไป โดยที่ ปราโมทย์และพรทิพย์ (2555) ยังรายงานว่าจากการผสมแบบพบกันหมดของ 8 พันธุ์ดังกล่าว พบว่าพันธุ์ Max white และ Synthetic-2 ยังเป็นพันธุ์ที่มีความดีเด่นของพันธุ์ (variety heterosis; h) ในทางบวกอีกด้วย

Table 2 Values of Mahalanobis distance (D^2) based on 11 horticultural characters (above the diagonal), estimated for genetic divergence of the 28 inter-varietal Crosses (probability values below the diagonal).

	Synthetic-2	Huaplee-20	Ratchata-1	Pumpui	Synthetic 1	Max white	Ratchata-2	Namtarn
Synthetic-2		13.98	17.50	12.01	11.95	21.62	13.65	8.85
Huaplee-20	0.77 ^a		9.85	4.69	7.74	10.10	4.92	8.35
Ratchata-1	0.91	0.46		7.89	5.02	8.49	7.57	10.80
Pumpui	0.64	0.05	0.28		10.88	19.06	6.49	14.61
Synthetic 1	0.63	0.26	0.07	0.55		5.17	8.74	10.80
Max white	0.97	0.48	0.33	0.94	0.08		10.83	11.01
Ratchata-2	0.75	0.07	0.25	0.16	0.35	0.54		11.45
Namtarn	0.36	0.32	0.54	0.80	0.54	0.56	0.59	

^a Probability of Mahalanobis distance according to chi-square test.

ค่าเฉลี่ยของผลผลิตฝักทั้งเปลือกของพันธุ์พ่อแม่และลูกผสม และค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะของแต่ละคู่ผสม (s_p) ดังแสดงใน Table 4 เมื่อนำค่าความแตกต่างทางพันธุกรรม (Mahalanobis distance) ค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักทั้งเปลือก และค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ ของทั้ง 28 คู่ผสม มาหาความสัมพันธ์ระหว่างกัน (Pearson correlations) พบว่าค่า Mahalanobis distance ไม่มีความสัมพันธ์กับค่าใดๆ ดังกล่าว ($P > 0.05$) แสดงว่าการใช้ค่า multivariate parameters อาจไม่สามารถนำมาทำนายคู่ผสมที่ให้ผลผลิตสูงได้เสมอไป ในขณะที่ค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักทั้งเปลือก และค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ มีความสัมพันธ์กันในทางบวกสูง ($P < 0.05$) (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของพรชัยและคณะ (2555)

การไม่พบนัยสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างค่า D^2 กับ s_p ยืนยันได้จากคู่ผสมของ Huaplee-20 x Pumpui ซึ่งมีค่า D^2 ต่ำสุด (4.69) และมีค่า s_p เท่ากับ 1.58 ซึ่งค่อนข้างสูง ส่วนคู่ผสม Pumpui X Max white มีค่า D^2 ที่สูง (19.06) และมีค่า s_p เท่ากับ 1.75 และคู่ผสม Synthetic-2 X Max white ซึ่งมีค่า D^2 สูงสุด (21.62) แต่มีค่า s_p เท่ากับ -1.09 และเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า D^2 กับผลผลิตก็ให้ผลในทำนองเดียวกัน (Table 2, 4) ดังนั้นจึงไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างค่า D^2 กับผลผลิตเช่นเดียวกัน (Table 5)

Table 3 Mid-parent heterosis of un-husked ear yield of the 28 inter-varietal crosses obtained from 8 parental varieties.

Inter-varietal crosses	Mid-parent heterosis		Inter-varietal crosses	Mid-parent heterosis	
	(t ha ⁻¹)	(%)		(t ha ⁻¹)	(%)
Synthetic-2 X Huaplee-20	0.57	4.26	Ratchata-1 X Synthetic-1	1.93	16.43
Synthetic-2 X Ratchata-1	1.59	13.74	Ratchata-1 X Max white	0.70	5.55
Synthetic-2 X Pumpui	4.12	37.60**	Ratchata-1 X Ratchata-2	0.18	1.45
Synthetic-2 X Synthetic-1	1.46	13.90	Ratchata-1 X Namtarn	1.88	16.64
Synthetic-2 X Max white	2.93	25.74*	Pumpui X Synthetic-1	-0.98	-8.79
Synthetic-2 X Ratchata-2	4.03	36.44**	Pumpui X Max white	4.30	35.75**
Synthetic-2 X Namtarn	2.85	28.33*	Pumpui X Ratchata-2	-0.12	-0.99
Huaplee-20 X Ratchata-1	0.08	0.55	Pumpui X Namtarn	-0.72	-6.72

Inter-varietal crosses	Mid-parent heterosis		Inter-varietal crosses	Mid-parent heterosis	
	(t ha ⁻¹)	(%)		(t ha ⁻¹)	(%)
Huaplee-20 X Pumpui	1.16	8.26	Synthetic-1 X Max white	2.33	20.15
Huaplee-20 X Synthetic-1	-1.92	-14.21	Synthetic-1 X Ratchata-2	1.75	15.62
Huaplee-20 X Max white	0.55	3.82	Synthetic-1 X Namtarn	2.23	21.81
Huaplee-20 X Ratchata-2	-0.19	-1.33	Max white X Ratchata-2	3.55	29.27*
Huaplee-20 X Namtarn	0.26	1.97	Max white X Namtarn	4.01	35.99**
Ratchata-1 X Pumpui	0.95	7.78	Ratchata-2 X Namtarn	1.64	15.16

*, ** significant at $P < 0.05$ and $P < 0.01$, respectively.

Table 4 Specific combining ability (s_{ij}) (above the diagonal) and un-husked ear yield (t ha⁻¹) (below the diagonal) of the inter-varietal hybrids, and un-husked ear yield (t ha⁻¹) (on the diagonal) of the parental varieties.

	Synthetic-2	Huaplee-20	Ratchata-1	Pumpui	Synthetic 1	Max white	Ratchata-2	Namtarn
Synthetic-2	10.33	-0.48	-0.59	1.70	-0.64	-1.09	1.25	-0.14
Huaplee-20	13.92	16.37	0.73	1.58	-1.18	-0.64	-0.12	0.11
Ratchata-1	13.17	14.68	12.84	0.24	1.53	-1.62	-0.89	0.59
Pumpui	15.09	15.15	13.17	11.61	-1.61	1.75	-1.42	-2.24
Synthetic 1	11.95	11.59	13.67	10.15	10.65	0.09	0.77	1.03
Max white	14.33	14.97	13.35	16.34	13.88	12.46	0.64	0.88
Ratchata-2	15.08	13.88	12.48	11.57	12.96	15.66	11.77	-0.24
Namtarn	12.92	13.35	13.21	9.99	12.46	15.15	12.43	9.81

จากผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าค่าความแตกต่างทางพันธุกรรม (Genetic divergence) จากการประมาณค่าโดยใช้ค่า Mahalanobis distance (D^2) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์จากความแตกต่างของลักษณะต่างๆ ของข้าวโพดข้าวเหนียว 11 ลักษณะ (Multivariate parameters) ไม่สามารถนำมาทำนายสมรรถนะการรวมตัวเฉพาะ ผลผลิตของกลุ่มผสม และความดีเด่นของลูกผสมได้ แม้ว่าจะมีรายงานในข้าวโพดไร่ว่ามีความสัมพันธ์สูงระหว่างปริมาณความดีเด่นของลูกผสม (Heterosis) กับความแตกต่างทางพันธุกรรมของพ่อแม่พันธุ์ก็ตาม ทั้งนี้อาจสันนิษฐานได้ว่าจากการที่ลักษณะดังกล่าวเป็นลักษณะทางปริมาณซึ่งถูกควบคุมโดยยีนจำนวนมากๆ คู่หนึ่ง อาจมีการข่มของยีนแต่ละคู่ในทิศทางที่ตรงกันข้ามกัน (Bidirectional dominance) (Falconer and Mackay, 1996) นอกจากนั้นแล้ว ในบางลักษณะที่แม้จะส่งผลต่อความแตกต่างกันทางพันธุกรรมของจีโนไทป์ (จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน) แต่อาจส่งผลน้อยต่อผลผลิตฝักหลังปอกเปลือกของข้าวโพดข้าวเหนียวดังกล่าว

Table 5 Coefficients of linear Pearson correlations between Mahalanobis distance (D^2) based on 11 horticultural characters, specific combining ability (SCA), un-husked ear yield and mid-parent heterosis of the 28 inter-varietal crosses

	SCA	Un-husked ear yield	Mid-parent heterosis
Mahalanobis distance (D^2)	-0.088	0.146	0.371
Specific combining ability (SCA)		0.714**	0.664**
Un-husked ear yield			0.647**

** significant at $P \leq 0.01$.

4. สรุป

ค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมในกลุ่มสมของข้าวโพดข้าวเหนียว 28 คู่ผสม โดยใช้การประมาณจากค่า Mahalanobis distance (D^2) พบว่ามีค่าสูงสุดคือ 21.62 ของคู่ผสม Synthetic-2 x Max white และต่ำสุดคือ 4.69 ของคู่ผสม Huaplee-20 x Pumpui และไม่สามารถนำมาทำนายค่าสมรรถนะในการผสมเฉพาะ ค่าเฉลี่ยผลผลิตฝักทั้งเปลือก และค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ของทั้ง 28 คู่ผสมได้ โดยคู่ผสมที่น่าสนใจได้แก่ Synthetic-2 X Pumpui ซึ่งมีค่าความแตกต่างทางพันธุกรรมปานกลาง (Mahalanobis distance = 12.01) มีผลผลิตฝักทั้งเปลือกเปลือกสูง (15.09 ตันต่อเฮกตาร์) มากกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ 4.12 ตันต่อเฮกตาร์ มีนัยสำคัญของค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (37.60 เปอร์เซ็นต์) และมีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะสูง

5. เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. ระบบสารสนเทศการผลิตทางด้านเกษตร. online.
http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1. สืบค้นเมื่อ 20 เมษายน 2557.
- ปราโมทย์ พรสุริยา และ พรทิพย์ พรสุริยา. 2555. การเปรียบเทียบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม 6 พันธุ์ ใน 2 ฤดูปลูก. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ปีที่ 5(1): 23-34.
- พรชัย ทาระโคตร พลัง สุริหาร และ กมล เลิศรัตน์. 2555. ความสัมพันธ์ระหว่างความดีเด่นของลูกผสมและสมรรถนะในการรวมตัวต่อผลผลิตในข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมเดี่ยว. แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ: 212-217.
- พรทิพย์ พรสุริยา ปราโมทย์ พรสุริยา และ ปฎิยุทธ์ ชวัญอ่อน. 2555. การทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมในการปลูกแบบอินทรีย์ เคมี และเคมีร่วมกับอินทรีย์. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ปีที่ 5(2): 6-13.
- สุรพล อุปติสกุล. 2528. การตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.
- Arunachalam, V. 1981. Genetic distance in plant breeding. Indian. J. Gene. Plant. Breeding. 41: 226-236.
- Falconer, D.S. and T.F.C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Addison Wesley Longman, Edinburgh.
- Gardner, C.O. and S.A. Eberhart. 1966. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and related populations. Biometrics 22: 439-452.
- Hallauer, A.R. and J.B. Miranda. 1988. Quantitative Genetics in Maize Breeding. 2nd ed. Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Makinde, S.C.O. and O. J. Ariyo. 2010. Multivariate analysis of genetic divergence in twenty-two genotypes of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). J. Plant Breed. Crop Sci. 2(7): 192-204.
- Souza Jr. C.L. and J.R. Zinsly. 1985. Relative genetic potential of brachytic maize (*Zea mays* L.) varieties as breeding populations. Rev. Brasil. Genet. 8: 523-533.



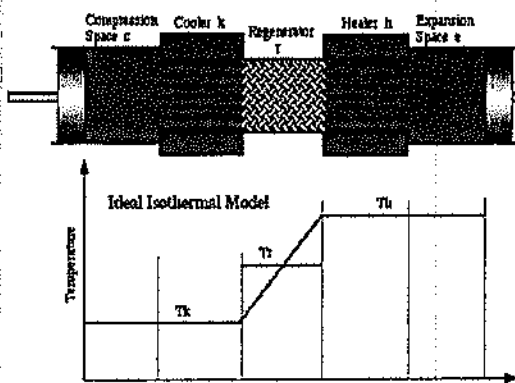
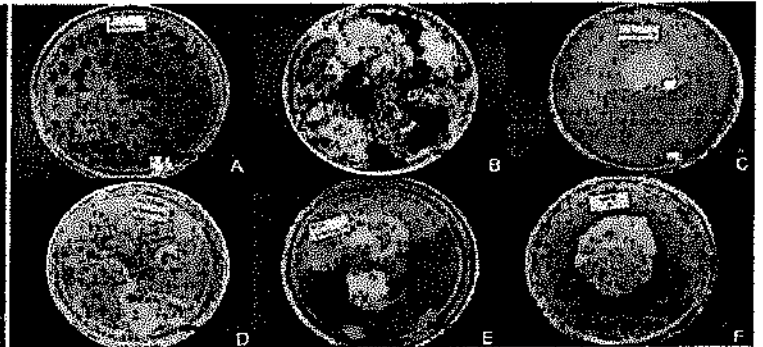
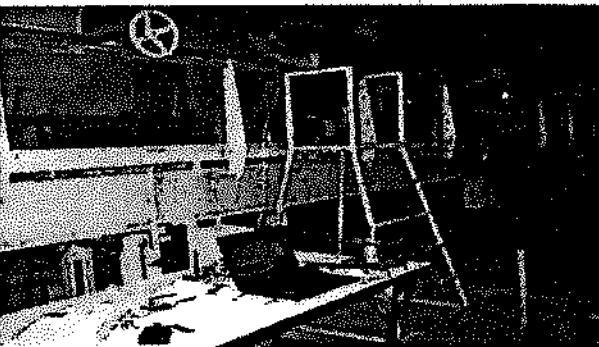
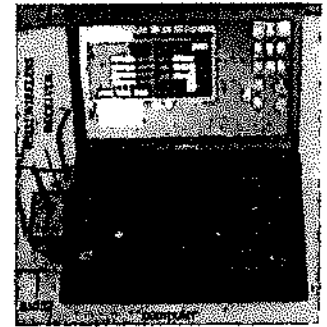
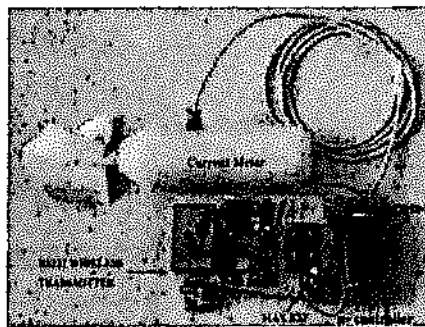
ISSN 1906-1889

วารสารวิจัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal

ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2558 Vol. 8 No.1 January - June 2015



สถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

43 หมู่ 6 ต.บางพระ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี 20110

โทร. 038-358201 ต่อ 8508-8510 โทรสาร 038-358142

<http://ird.rmutto.ac.th>, <http://journal.rmutto.ac.th/>

