# การคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ของข้าวโพดหวานลูกผสม ด้วยค่าประเมินสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้

# Parental Line Selection of Sweet Corn Hybrid Based on Combining Ability Estimates of Inbred Lines


ฉลอง เกิดศรี[1/] สรายุทธ ช่วงพิมพ์[1/]

พวงผกา เกียรติขวัญบุตร[1/] สมพงษ์ ทองช่วย [1/]

Chalong Kerdsri[1/] Sarayuth Choungpim[1/]

Paongpaka Keatikuanbuti[1/] Somphong Tongchoy[1/]



## ABSTRACT

Nine sweet corn inbred lines were studied to estimate combining ability by using diallel mating design with non-reciprocal combinations at the Songkhla Agricultural Research and Development Centre, in rainy season, 2009. Data for yields namely green weight and yellow weight were recorded and analyzed using an adaptation of Griffing's Method 4 Model 1. The combining ability estimates of the inbred lines will be used for parental line selection. The analysis of variance revealed significant differences for general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA). The GCA estimates were always more important than SCA effects for all yields. High GCA estimates for both yields were observed inCL 0803, CL 0806, CL 0836, CL 0838 and CL 0840, while SCA estimates were remarkable for hybrids CL 0806 x CL 0855, CL 0836 x CL 0840, CL 0836 x CL 0856, CL 0838 x CL 0848 and CL 0840 x CL 0864. The best hybrid, CL 0836 x CL 0840 can be utilized for developing high yield single cross hybrid cultivar which parents gave high GCA and SCA. The high combining ability inbred lines, CL 0836 and CL 0840 can be used as testers for parental line selection in future hybrid program.



**Key words:** sweet corn, inbred line, hybrid, diallel cross, combining ability, GCA, SCA



[1/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110

[1/] Songkhla Agricultural Research and Development Centre. Hat Yai district, Songkhla province 90110

## บทคัดย่อ

ผสมสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวาน 9 สายพันธุ์แบบพบกันหมด โดยไม่สลับพ่อแม่ และประเมินสมรรถนะการผสมของลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปอกเปลือกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา ในฤดูฝนปี พ.ศ. 2552 ตามวิธีการของ Griffing วิธีการที่ 4 แบบจำลองที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ค่าประเมินสมรรถนะการผสมในการคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ของข้าวโพดหวานลูกผสม จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่าความแปรปรวนของสมรรถนะการผสมทั่วไป (GCA) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (SCA) แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าสมรรถนะการผสมทั่วไปมีความสำคัญมากกว่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ สายพันธุ์แท้ที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงทั้งสองลักษณะ ได้แก่ CL 0803, CL 0806, CL 0836, CL 0838 และ CL 0840 คู่ผสมที่มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะสูงทั้งสองลักษณะ ได้แก่ CL 0806 x CL 0855, CL 0836 x CL 0840, CL 0836 x CL 0856, CL 0838 x CL 0848 และ CL 0840 x CL 0864 คู่ผสม CL 0836 x CL 0840 ดีที่สุด ซึ่งเกิดจากสายพันธุ์พ่อแม่ที่มีค่าสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้สูงทั้งสองแบบ มีศักยภาพในการพัฒนาให้เป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง สายพันธุ์แท้ CL 0836 และ CL 0840 สามารถนำไปใช้เป็นตัวทดสอบเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมได้ในอนาคต



**คำหลัก** : ข้าวโพดหวาน สายพันธุ์แท้ ลูกผสม การผสมแบบพบกันหมด สมรรถนะการผสม


## คำนำ

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา (ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา) เพื่อสร้างพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 โดยการสกัดสายพันธุ์แท้ในการคัดเลือกเป็นสายพันธุ์พ่อแม่ของพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว จนกระทั่งปี พ.ศ. 2551 จึงได้สายพันธุ์แท้ที่ผ่านการคัดเลือกในเบื้องต้น ที่มีลักษณะทางเกษตรกรรมที่ดี และมีความแตกต่างกันทางพันธุกรรมจำนวน 9 สายพันธุ์ ซึ่งจำเป็นต้องประเมินคุณค่าทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ดังกล่าว ด้วยการประเมินสมรรถนะการผสมสำหรับการคัดเลือกสายพันธุ์แท้ ให้ใช้เป็นสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ ในการผลิตพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว การประเมินคุณค่าทางพันธุกรรมเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์พ่อและสายพันธุ์แม่ ในข้าวโพดมีการใช้อย่างกว้างขวางซึ่งปรากฏอยู่ในรายงานของวินิจและคณะ (2544) ว่าสมรรถนะการผสม คือ ค่าแสดงความสามารถของพืชที่จะให้ลูกผสมดีหรือเลวอย่างไร และแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ สมรรถนะการผสมทั่วไป (general combining ability, GCA) และสมรรถนะการผสมเฉพาะ (specific combining ability, SCA) สมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นการระบุคุณสมบัติโดยเฉลี่ยในการให้ลูกผสมของสายพันธุ์ใดสายพันธุ์หนึ่ง และสมรรถนะการผสมเฉพาะเป็นการระบุความดีเลวของแต่ละลูกผสม เมื่อ

เปรียบเทียบกับคุณสมบัติโดยเฉลี่ยของสายพันธุ์พ่อแม่ (Sprague and Tatum, 1942)

การประเมินสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้ข้าวโพดนิยมใช้แผนการผสมแบบพบกันหมด (diallel mating design) (พีระศักดิ์, 2532; Hallaure and Miranda, 1981) ส่วนวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถนะการผสมนั้นใช้วิธีการของ Griffing (1956) ซึ่งเป็นวิธีการที่ไม่มีข้อตกลงพื้นฐาน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการของ Hayman (1954) ที่มีข้อจำกัดเรื่องข้อตกลงพื้นฐาน ซึ่งมีการวิพากษ์กันว่าเป็นไปได้ยากในทางปฏิบัติที่จะบรรลุข้อตกลงพื้นฐานทุกข้อ (Gilbert, 1958; Baker, 1978) วิธีการของ Griffing (1956) นั้นแบ่งส่วนความแปรปรวนทั้งหมดของข้อมูล ตามแผนการผสมออกเป็นสมรรถนะการผสมทั่วไปของสายพันธุ์พ่อแม่และสมรรถนะการผสมเฉพาะของแต่ละคู่ผสม (Yan and Hunt, 2002) Griffing (1956) ได้แนะนำว่าการวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการผสมแบบพบกันหมดมีทั้งแบบจำลองคงที่ (fixed model, Model 1) ซึ่งจะใช้เมื่อสนใจจะเปรียบเทียบสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์พ่อแม่ที่ใช้ในการทดลอง และแบบจำลองไม่คงที่ (random model, Model 2) จะใช้เมื่อสายพันธุ์พ่อแม่เป็นตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากร และเพื่อการใช้วิเคราะห์ความผันแปรทางพันธุกรรม Gardner และ Eberhart (1966) เสนอว่านักปรับปรุงพันธุ์สนใจชุดของสายพันธุ์พ่อแม่ที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นจึงควรใช้การวิเคราะห์แบบจำลองคงที่ และ Hayman (1963) ยังแนะนำว่าควรใช้แบบจำลองคงที่เมื่อมีสายพันธุ์พ่อแม่น้อยกว่า 10 สายพันธุ์ นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการผสมแบบพบกันหมด ไม่นิยมรวมข้อมูลของพ่อแม่ไว้ในการวิเคราะห์ เพราะค่าสังเกตที่ได้จากการทดลองแตกต่างกันมาก โดยเฉพาะเมื่อใช้สายพันธุ์แท้ในการสร้างลูกผสม ลูกผสมที่ได้จึงแสดงความดีเด่นเหนือพ่อแม่ (heterosis) สูงมาก การวิเคราะห์ความแปรปรวนจึงอาจมี heterogeneity ใน error mean squares ของสิ่งทดลองเกิดขึ้นได้ ยิ่งไปกว่านั้นในทางพืชก็ไม่นิยมวิเคราะห์คู่ผสมสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) เพราะมีลักษณะที่พบ maternal effect น้อยกว่าในสัตว์ (พีระศักดิ์และประเสริฐ, 2548)

ในการทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินสมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสมเฉพาะของสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวานจำนวน 9 สายพันธุ์ ในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการให้ผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือก เพื่อใช้คัดเลือกสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวาน สำหรับเป็นสายพันธุ์พ่อแม่ในการผลิตพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง

## อุปกรณ์และวิธีการ

ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวจำนวน 36 ลูกผสม ที่ได้จากการผสมข้ามสายพันธุ์แท้ข้าวโพดหวานจำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ CL 0803, CL 0806, CL 0836, CL 0838, CL 0840, CL 0848, CL 0855, CL 0856 และ CL 0864 ตามแผนการผสมแบบพบกันหมดโดยไม่สลับพ่อแม่ ได้ถูกนำมาปลูกทดสอบการให้

ผลผลิตโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 2 ซ้ำ ปลูกข้าวโพดหวานลูกผสมโดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 75 ซม. และระหว่างต้น 25 ซม. จำนวน 1 ต้น/หลุม แถวยาว 5 ม. จำนวน 3 แถว/แปลงย่อย ใช้พื้นที่เก็บเกี่ยว 2.25 x 5 ม. ปฏิบัติดูแลรักษาตามคำแนะนำเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) สำหรับข้าวโพดหวาน (นิรนาม, 2545) เก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากวันออกไหม 20 วัน บันทึกข้อมูลผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือก จากทุกต้นที่สุ่มเป็นพื้นที่เก็บเกี่ยว ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา ในระหว่างเดือนสิงหาคม-ตุลาคม พ.ศ. 2552

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์สมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสมเฉพาะตามวิธีการที่ 4 แบบจำลองที่ 1 (Method 4, Model 1) ของ Griffing (1956) ซึ่งมีรายละเอียดการวิเคราะห์อธิบายไว้โดย Singh และ Chaudhary (1985) และมีแบบจำลองทางสถิติ (พีระศักดิ์และประเสริฐ, 2548) ดังนี้

$$X_{ijk} = \mu + g_i + g_j + s_{ij} + b_k + E_{ijk}$$

โดยที่ $X_{ijk}$ = ค่าสังเกตในซ้ำที่ k ของลูกผสมที่เกิดจากตัวผู้ที่ i กับตัวเมียที่ j

$\mu$ = ค่าเฉลี่ยของประชากร

$g_i$ หรือ $g_j$ = อิทธิพลเนื่องจากสมรรถนะการผสมทั่วไปของสายพันธุ์แท้ที่ i หรือ j

$s_{ij}$ = อิทธิพลเนื่องจากสมรรถนะการผสมเฉพาะของลูกผสมที่เกิดจากสายพันธุ์แท้ที่ i กับ j

$b_k$ = อิทธิพลเนื่องจากซ้ำที่ k

และ $E_{ijk}$ = สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวพันอยู่กับค่าสังเกตลำดับที่ ijk

หากสมรรถนะการผสมทั่วไปและสมรรถนะการผสมเฉพาะ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต้องคำนวณอัตราส่วนความสำคัญระหว่างสมรรถนะการผสมทั่วไปเทียบกับสมรรถนะการผสมเฉพาะ ในการควบคุมการแสดงออกของลูกผสมตามวิธีการของพีระศักดิ์และประเสริฐ (2548) ดังนี้

$$\frac{2MS_{gca}}{2MS_{gca} + MS_{sca}}$$

โดยที่ $MS_{gca}$ = ค่า mean squares ของสมรรถนะการผสมทั่วไป

และ $MS_{sca}$ = ค่า mean squares ของสมรรถนะการผสมเฉพาะ

ค่าที่คำนวณได้หากมีค่าเข้าใกล้ 1 มากเท่าใด แสดงว่าสามารถใช้ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเพียงค่าเดียว ในการทำนายการแสดงออกของลูกผสมได้มากขึ้นเท่านั้น

ในการทดลองนี้การประเมินอิทธิพลของสมรรถนะการผสมทั่วไปของแต่ละสายพันธุ์ และสมรรถนะการผสมเฉพาะของแต่ละคู่ผสมจะทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ค่า standard error of estimate เป็นตัวหาร แล้วนำมาเทียบกับค่า t ในตารางที่ df ของ error MS (Tables 2 และ 3)

## ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์ความแปรปรวนของสมรรถนะ

การผสม ในลักษณะผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักฝักทั้งเปลือก (green weight) และน้ำหนักฝักปอกเปลือก (yellow weight) พบว่าความแปรปรวนของสมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสมเฉพาะของทุกลักษณะ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1) ซึ่ง Baker (1978) ได้แนะนำว่าลูกผสมที่ดีที่สุดจะได้จากพ่อแม่ที่มีสมรรถนะการผสมสูงทั้งสองแบบ แต่เมื่อพิจารณาอัตราส่วนความสำคัญระหว่างสมรรถนะการผสมทั่วไปเทียบกับ สมรรถนะการผสมเฉพาะ ในการควบคุมการแสดงออกของลูกผสมมีค่าใกล้ 1.0 อาจจะสามารถใช้ค่าประเมินสมรรถนะการผสมทั่วไปเพียงค่าเดียวในการทำนายการแสดงออกของลูกผสมได้ (พีระศักดิ์และประเสริฐ, 2548; Griffing, 1956)

เมื่อพิจารณาค่าประเมินสมรรถนะการผสมทั่วไป ที่ถูกขีดเส้นใต้ และอยู่ในแนวเส้นทะแยงมุม (Table 2) ของผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก พบว่าสายพันธุ์แท้ที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงมีค่าเป็นบวก และแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ CL 0803, CL 0806, CL 0836 CL 0838 และ CL 0840 สายพันธุ์แท้ในกลุ่มนี้ยังพบว่าสายพันธุ์แท้ CL 0836 มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงมากกว่าสายพันธุ์แท้อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 2)

ส่วนค่าประเมินสมรรถนะการผสมเฉพาะของคู่ผสม (เหนือแนวเส้นทะแยงมุม) พบว่าคู่ผสมที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะสูงมีค่าเป็นบวกและแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ CL 0838 x CL 0855 CL 0836 x CL 0840 CL 0840 x CL 0864 CL 0836 x CL 0856 และ CL 0838 x CL 0848 ตามลำดับ แต่ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะของแต่ละคู่ผสมดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งประกอบ

**Table 1.** Observed mean squares from general combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) analyses based on Griffing's Method 4, Model 1 for different characters.

| Character | Mean square | | | |
|---|---|---|---|---|
| | GCA (df = 8) | SCA (df = 27) | Error (df = 35) | $\frac{2MS_{gca}}{2MS_{gca} + MS_{sca}}$ |
| Green weight | 20.52** | 2.87** | 0.66 | 0.93 |
| Yellow weight | 10.01** | 1.30** | 0.01 | 0.93 |

*, ** = significant and highly significant

$MS_{gca}$ = mean square of general combining ability; $MS_{sca}$ = mean square of specific combining ability

ด้วยสายพันธุ์แม่ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง ได้แก่ CL 0836, CL 0838 และ CL 0840 และสายพันธุ์พ่อที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำ ได้แก่ CL 0848, CL 0855 และ CL 0864 ส่วนสายพันธุ์พ่อ CL 0856 เป็นสายพันธุ์ที่มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวก แต่ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคู่ผสม CL 0836 x CL 0840 เป็นคู่ผสมที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะสูง เกิดจากสายพันธุ์พ่อและแม่ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง ให้ผลผลิตเฉลี่ย (ด้านล่างแนวเส้นทะแยงมุม) สูงที่สุดในการทดลองคือ 3,398 กก./ไร่ (Table 1) ซึ่งควรจะเป็นลูกผสมที่ดีที่สุดเมื่อพิจารณาจากแบบจำลองทางสถิติข้างต้น เนื่องจากมีค่าของ $g_i$ $g_j$ และ $s_{ij}$ สูง สอดคล้องกับ Baker (1978) ที่ได้แนะนำว่าลูกผสมที่ดีที่สุดจะได้จากพ่อแม่ที่มีสมรรถนะการผสมสูงทั้งสองแบบ เมื่อความแปรปรวนของสมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสมเฉพาะ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1)

ส่วนคู่ผสมอื่นๆ ที่เกิดจากสายพันธุ์แม่ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงกับสายพันธุ์พ่อที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำ ก็สามารถให้ลูกผสมที่มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตอยู่ในระดับสูงได้ (Table 2) เช่นในคู่ผสม CL 0838 x CL 0855 ที่เกิดจากสายพันธุ์แม่ (CL 0838) ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงกับสายพันธุ์พ่อ (CL 0855) ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำให้ผลผลิต 2,877 กก./ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคู่ผสม CL 0803 x CL 0806 (2,925 กก./ไร่) ที่เกิดจากสายพันธุ์แม่และพ่อที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง ทั้งนี้เนื่องจาก คู่ผสม CL 0838 x CL 0855 มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ 2.26 สูงกว่าคู่ผสม CL 0803 x CL 0806 (0.14) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้รับอิทธิพลจาก $s_{ij}$ ที่มีค่าสูงทดแทนอิทธิพลของ $g_j$ ที่มีค่าต่ำได้ หรือสามารถอธิบายได้ว่า คู่ผสมที่เกิดจากสายพันธุ์พ่อหรือแม่ข้างใดข้างหนึ่งมีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง กับสายพันธุ์พ่อหรือแม่ข้างใดข้างหนึ่งมีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำก็มีโอกาสให้ลูกผสมที่ดีได้ เนื่องจากมีปฏิกริยาของยีนคู่หนึ่งคู่ใดที่สามารถทำหน้าที่ควบคุมหลายลักษณะ (pleiotropic effect) ในสายพันธุ์แท้นั้นๆ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงความถี่ของยีนในสายพันธุ์แท้ ที่มีสมรรถนะการผสมสูงและต่ำที่ไม่เท่ากัน คือในสายพันธุ์แท้ที่มีสมรรถนะการผสมสูงและต่ำนั้น มีความถี่ของยีนที่ดีไม่เท่ากัน และยีนที่ดีนั้นอยู่กันคนละตำแหน่ง เมื่อจับคู่ผสมพันธุ์กันความถี่ของยีนที่ดีดังกล่าวจะเข้ามาเสริมกันและแสดงออกในลูกผสม (กฤษฎา, 2544)

ในการประเมินค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปของผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือก ซึ่งขีดเส้นใต้และอยู่ในแนวเส้นทะแยงมุม (Table 3) พบว่ามีสายพันธุ์แท้ที่มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปเป็นบวกและแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ CL 0803, CL 0806, CL 0836, CL 0838, CL 0840 และ CL 0856 สายพันธุ์แท้ CL 0836 มีค่าสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงที่สุด แต่ไม่แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มสายพันธุ์แท้ข้างต้น ยกเว้นมีค่า

**Table 2.** Estimates of general combining ability (GCA, underlined on diagonal) effects of each parental line and specific combining ability (SCA, above diagonal) effects of the hybrids in their respective combinations for green weight; mean of each hybrid is showed below diagonal, kg/rai (6.25 rai= 1 ha)

| Parent | CL 0803 | CL 0806 | CL 0836 | CL 0838 | CL 0840 | CL 0848 | CL 0855 | CL 0856 | CL 0864 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CL 0803 | 0.56** | 0.14 | -0.01 | -2.51** | 0.87 | 0.86 | 0.71 | 0.58 | -0.64 |
| CL 0806 | 2,925 | 0.71** | -0.96 | -0.57 | -0.00 | 0.50 | 1.28* | 0.18 | -0.56 |
| CL 0836 | 3,025 | 2,836 | 1.36** | -1.37** | 1.50* | 0.45 | 0.29 | 1.29* | -1.19* |
| CL 0838 | 2,391 | 2,816 | 2,786 | 0.74** | 0.11 | 1.15* | 2.26** | 0.04 | 0.87 |
| CL 0840 | 3,107 | 2,958 | 3,398 | 2,988 | 0.88** | -0.98 | -1.51** | -1.29* | 1.29* |
| CL 0848 | 2,554 | 2,510 | 2,632 | 2,649 | 2,242 | -1.83** | -1.89** | -0.15 | 0.05 |
| CL 0855 | 2,526 | 2,672 | 2,604 | 2,877 | 2,137 | 1,509 | -1.81** | -0.99 | -0.16 |
| CL 0856 | 2,934 | 2,883 | 3,241 | 2,862 | 2,617 | 2,296 | 2,129 | 0.32 | 0.34 |
| CL 0864 | 2,424 | 2,472 | 2,475 | 2,769 | 2,882 | 2,079 | 2,037 | 2,576 | -0.95** |

**SE (g) = 0.20, S.E.($s_{ij}$)= 0.49, SE ($g_i - g_j$) = 0.30, SE ($s_{ij} - s_{kl}$) = 0.68, SE ($s_{ij} - s_{ik}$) = 0.75**

*, ** = significant and highly significant

สมรรถนะการผสมทั่วไปมากกว่าสายพันธุ์แท้ CL 0803 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนค่าประเมินสมรรถนะการผสมเฉพาะของคู่ผสม (เหนือแนวเส้นทะแยงมุม) พบว่าคู่ผสมที่ให้ค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะสูงมีค่าเป็นบวก และแสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 14 คู่ผสม คู่ผสม CL 0838 x CL 0848 มีสมรรถนะการผสมเฉพาะสูงที่สุดที่ 1.30 และมีค่ามากกว่าคู่ผสมอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับคู่ผสม CL 0836 x CL 0856 (1.00) ถึงแม้ว่าคู่ผสม CL 0838 x CL 0848 มีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะสูงกว่าคู่ผสม CL 0838 x CL 0856 (0.535) ซึ่งมีสายพันธุ์แม่ร่วมกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ให้ผลผลิต 1,989 กก./ไร่ น้อยกว่าคู่ผสม CL 0838 x CL 0856 ที่ให้ผลผลิต 2,120 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากสายพันธุ์แท้ CL 0848 มีสมรรถนะการผสมทั่วไปน้อยกว่าสายพันธุ์แท้ CL 0856 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าอิทธิพลของ $g_i$ และ $g_j$ เหนืออิทธิพลของ $s_{ij}$ เมื่อพิจารณาคู่ผสม CL 0855 x CL 0864 ซึ่งมีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะเป็นบวกและมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สายพันธุ์พ่อแม่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือกเพียง 1,409 กก./ไร่ และคู่ผสม CL 0848 x CL 0855 ซึ่งมีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะต่ำ และสายพันธุ์พ่อแม่ก็มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำเช่นกัน ให้ผลผลิตน้อยที่สุดในการทดลอง 1,028 กก./ไร่ (Table 3) ก็แสดงว่าอิทธิพลของ $g_i$ และ $g_j$ เหนืออิทธิพล

**Table 3.** Estimates of general combining ability (GCA, underlined on diagonal) effects of each parental line and specific combining ability (SCA, above diagonal) effects of the hybrids in their respective combinations for yellow weight; mean of each hybrid is showed below diagonal, kg/rai (6.25 rai = 1 ha)

| Parent | CL 0803 | CL 0806 | CL 0836 | CL 0838 | CL 0840 | CL 0848 | CL 0855 | CL 0856 | CL 0864 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CL 0803 | 0.43** | -0.09 | -0.15 | -1.39** | 0.40* | 0.51** | 0.73** | 0.15 | -0.16 |
| CL 0806 | 1,993 | 0.57** | -0.32 | -0.69** | -0.06 | 0.28 | 0.89** | 0.30 | -0.30 |
| CL 0836 | 2,031 | 2,027 | 0.81** | -1.15** | 0.75** | 0.43* | 0.55** | 1.00** | -1.11** |
| CL 0838 | 1,721 | 1,893 | 1,847 | 0.52** | 0.54** | 1.30** | 0.38 | 0.53** | 0.47* |
| CL 0840 | 2,084 | 2,017 | 2,233 | 2,131 | 0.51** | -0.74** | -0.69** | -0.87** | 0.67** |
| CL 0848 | 1,807 | 1,791 | 1,871 | 1,989 | 1,569 | -0.94** | -1.60** | -0.31 | 0.13 |
| CL 0855 | 1,875 | 1,846 | 1,826 | 1,733 | 1,511 | 1,028 | -1.28** | -0.68** | 0.42* |
| CL 0856 | 2,023 | 2,083 | 2,275 | 2,120 | 1,831 | 1,647 | 1,502 | 0.46** | -0.11 |
| CL 0864 | 1,693 | 1,640 | 1,524 | 1,788 | 1,827 | 1,418 | 1,409 | 1,656 | -1.10** |

**S.E. ($g_i - g_l$) = 0.114, S.E. ($s_{ij} - s_{kl}$) = 0.255, S.E. ($s_{ij} - s_{ik}$) = 0.279**

*, ** = significant and highly significant

ของ $s_{ij}$ เช่นกัน

สายพันธุ์แท้ CL 0840 และ CL 0856 เป็นสายพันธุ์แท้ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง สามารถให้ลูกผสมที่ดีที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือกสูง และมีค่าสมรรถนะการผสมเฉพาะของคู่ผสมสูง เมื่อผสมกับสายพันธุ์แท้ CL 0803, CL 0806, CL 0836 หรือ CL 0838 ซึ่งเป็นสายพันธุ์แท้ที่มีสมรรถนะทั่วไปสูง เช่น คู่ผสม CL 0803 x CL 0840, CL 0836 x CL 0840 CL 0838 x CL 0840, CL 0836 x CL 0856 และ CL 0838 x CL 0856 ให้ผลผลิตเฉลี่ยของน้ำหนักฝักปอกเปลือก 2,084 2,233 2,131 2,275 และ 2,120 กก./ไร่ตามลำดับ

ดังนั้นในการคัดเลือกสายพันธุ์แท้เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ สำหรับการผลิตพันธุ์ลูกผสม ซองการทดลองนี้ เมื่อความแปรปรวนซองสมรรถนะการผสมทั่วไป และสมรรถนะการผสมเฉพาะมีนัยสำคัญทางสถิติ และอัตราส่วนความสำคัญระหว่างสมรรถนะการผสมทั่วไปเทียบกับสมรรถนะการผสมเฉพาะ ในการควบคุมการแสดงออกของลูกผสมมีค่าใกล้ 1.0 ลูกผสมที่ดีที่สุดจะเรียงตามลำดับดังนี้ 1. สายพันธุ์พ่อและแม่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง และคู่ผสมมีสมรรถนะการผสมเฉพาะสูง 2. สายพันธุ์พ่อและแม่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูง 3. สายพันธุ์พ่อหรือแม่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงผสมกับสายพันธุ์พ่อหรือแม่ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำ แต่คู่ผสมมีสมรรถนะการผสมเฉพาะสูง และ 4. สายพันธุ์พ่อและแม่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปต่ำ ซึ่ง กฤษฎา (2544) แนะนำให้ตัดคู่ผสมระหว่างสาย

พันธุ์พ่อและแม่ที่มีสมรรถนะการผสมต่ำ ส่วนคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์พ่อและแม่ ที่มีสมรรถนะการผสมสูงมักให้ลูกผสมที่ดี และส่วนคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์พ่อหรือแม่ที่มีสมรรถนะการผสมสูงกับสายพันธุ์พ่อหรือแม่ ที่มีสมรรถนะการผสมต่ำ มักให้ค่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม (GxE) สูง และมีโอกาสให้ลูกผสมที่ดี ถึงแม้ว่าจะมีโอกาสน้อยกว่าคู่ผสมระหว่างสายพันธุ์พ่อและแม่ที่มีสมรรถนะการผสมสูง

## สรุปผลการทดลอง

1. สมรรถนะการผสมทั่วไปมีความสำคัญมากกว่าสมรรถนะการผสมเฉพาะ ในการควบคุมการแสดงออกของลูกผสม ในลักษณะผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักปอกเปลือก

2. คัดเลือกสายพันธุ์แท้ที่มีสมรรถนะการผสมทั่วไปสูงจำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ CL 0803, CL 0806, CL 0836, CL 0838 และ CL 0840 เพื่อเป็นสายพันธุ์พ่อแม่ในการผลิตพันธุ์ลูกผสม

3. สายพันธุ์แท้ CL 0836 และ CL 0840 สามารถนำไปใช้เป็นสายพันธุ์ผสมข้ามทดสอบ (testcross) กับสายพันธุ์ผสมตัวเองอื่นๆ สำหรับการคัดเลือกสายพันธุ์พ่อแม่ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมได้ในอนาคต

4. คู่ผสม CL 0806 x CL 0855, CL 0836 x CL 0840, CL 0836 x CL 085,6 CL 0838 x CL 0848 และ CL 0840 x CL 0864 มีศักยภาพในการพัฒนาให้เป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง

## เอกสารอ้างอิง


นิรนาม. 2545. *เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน.* โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

กฤษฎา สัมพันธรารักษ์. 2544. *ปรับปรุงพันธุ์พืช : ความหลากหลายของแนวคิด.* สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 272 หน้า.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2532. การใช้แผนการผสมพันธุ์แบบพบกันหมดเพื่อปรับปรุงพันธุ์พืช. *ว. วิทย. กษ.* 22(5): 408-413.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์ และประเสริฐ ฉัตรวชิระวงษ์. 2548. *พันธุศาสตร์เชิงปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช.* ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม. 250 หน้า.

วินิจ เสรีประเสริฐ วัชรินทร์ ชุ้นสุวรรณ ธีระ เอกสมทราเมษฐ์ และประสาทพร กออวยชัย. 2544. การวิเคราะห์ไดอัลเลลของลักษณะผลผลิตและอายุของข้าวโพดฝักอ่อน. *ว. สงขลานครินทร์* 23(4): 488-498.

Baker, R.J. 1978. Issue in diallel analysis. *Crop Sci.* 18: 533-536.

Gardner, C.O. and S.A. Eberhart. 1966. Analysis and interpretation of the variety cross diallel and relatated

populations. *Biometrics* 22: 439-452.

Gilbert, N.E.G. 1958. Diallel cross in plant breeding. *Heredity* 12: 477-492.

Griffing, B. 1956. Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing system. *Aust. J. Bio. Sci.* 9: 463-493.

Hallauer, A.R. and J.B. Miranda. 1981. *Quantitative Genetics in Maize Breeding*. Iowa State University Press, Iowa. 467 p.

Hayman, B.I. 1954. The theory and analysis of diallel crosses. *Genetics* 39: 789-809.

Hayman, B.I. 1963. Notes on Diallel Cross Theory, Pages. 982-983. *In: Statistical Genetics and Plant Breeding*. Hanson W.D. and H.F. Robinsons (eds.). NAS-NRC.

Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1985. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi. 318 p.

Sprague, G.F. and L.A. Tatum. 1942. General vs specific combining ability in single cross of corn. *J. Amer. Soc. Agron.* 34: 923-932.

Yan, W. and L.A. Hunt. 2002. Biplot analysis of diallel data. *Crop Sci.* 42: 21-30.