การประเมินการแสดงออกของยีนที่ควบคุมลักษณะผลของแตงไทย 2 สายพันธุ์

Estimate of gene action on fruit characters of two Thai melon lines

ปราโมทย์ พรสุริยา[1*], พรทิพย์ พรสุริยา[1] และ ปฏิยุทธ์ ขวัญอ่อน[2]

Pramote Pornsuriya[1*], Pornthip Pornsuriya[1] and Patiyut Kwan-on[2]

บทคัดย่อ: ข้อมูลเกี่ยวกับการควบคุมทางพันธุกรรมในลักษณะต่างๆ ของพืชสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในโปรแกรมการปรับปรุงพันธุ์พืชได้ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการแสดงออกของยีนที่ควบคุมลักษณะผลของแตงไทย 2 สายพันธุ์ โดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่น 6 ชั่วรุ่น ได้แก่ P_1, P_2, F_1, F_2, BC_{11}และ BC_{12} ของการผสมข้ามระหว่างแตงไทย 2 สายพันธุ์ ได้แก่สายพันธุ์ 'R-(S_5)' ผลทรงกลม กับสายพันธุ์ 'S-(S_5)' ผลทรงกระบอก วิเคราะห์ตามวิธีการของ Mather and Jinks (1982) ทดลองที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก จังหวัดชลบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน 2554 ผลการทดลองพบว่ามีความแตกต่างระหว่างชั่วรุ่น (generations) ในทุกลักษณะที่ศึกษา ยกเว้นในลักษณะน้ำหนักผล และค่าความหวานของเนื้อผลผลของยีนแบบบวก (additive) มีมีนัยสำคัญในการควบคุมลักษณะอายุออกดอกตัวผู้ อายุเก็บเกี่ยวผลแรก และความกว้างโพรงผล ส่วนยีนแบบข่ม (dominance) มีอิทธิพลในลักษณะอายุออกดอกตัวผู้ อายุเก็บเกี่ยวผลแรก ความยาวผล ความยาวโพรงผล และความหนาเนื้อผล และมีอิทธิพลมากกว่ายีนแบบบวก (additive) นอกจากนี้ ยังพบว่ามีปฏิกิริยาร่วมระหว่างยีนต่างตำแหน่งในลักษณะความกว้างผล ความยาวผล ความยาวโพรงผล และความหนาเนื้อผล โดยผลของยีนแบบข่ม x แบบข่ม (dominance x dominance) มีอิทธิพลมากที่สุดในการควบคุมลักษณะดังกล่าว

คำสำคัญ: การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่น, *Cucumismelo* L. var. *conomon*

ABSTRACT: The information on genetic control of plant characters is useful in plant breeding programs. This study aimed to estimate gene actions on fruit characters of two Thai melon (*Cucumismelo* L. var. *conomon* Makino) lines. Means of six generations consisting of P_1, P_2, F_1, F_2, BC_{11} and BC_{12},which were obtained from the cross between 'R-(S_5)' line (round fruit) and 'S-(S_5)' line (cylindrical fruit), were analyzed for fruit characters according to the method of Mather and Jinks (1982). The experiment was undertaken in the field at Rajamangala University of Technology, Chonburi province during February - April, 2011. There were significant differences among generations in all studied traits except for fruit weight and fruit flesh sweetness. Additive gene effects were significant controlling days to male anthesis, days to first harvest and fruit cavity width, whereas dominance gene effects were more important than additive gene effects in controlling days to male anthesis, days to first harvest, fruit length, fruit cavity length and fruit flesh thickness. Non-allelic gene interactions were significant in fruit width, fruit length, fruit cavity length and fruit flesh thickness, and dominance x dominance type of gene action was most important in controlling these traits.
Keywords: generation mean analysis, *Cucumis melo* L. var. *conomon*

[1] คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกชลบุรี 20110
Faculty of Agriculture and Natural Resources, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Chonburi, Thailand 20110

[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออกชลบุรี 20110
Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Tawan-Ok, Chonburi, Thailand 20110

* Corresponding author: pornsuriya@hotmail.com

แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 4 : 91-96 (2555).

บทนำ

แตงไทย (*Cucumis melo* L. var. *conomon* Makino) เป็นพืชพื้นเมืองของไทยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนไทยมาช้านาน เกษตรกรไทยมักนิยมปลูกแตงไทยเป็นพืชหลังฤดูทำนา พบว่ามีจำหน่ายในท้องตลาดมากในช่วงฤดูหนาวที่อากาศแห้งแล้ง (Herklots, 1972) จัดเป็นเมล่อนในกลุ่ม oriental pickling melon (Conomon group: var. *conomon*) ผลอ่อนมีเนื้อสีขาว กรอบและใช้บริโภคในรูปผักได้ คล้ายกับแตงกวา ส่วนผลสุกมีขนาดตั้งแต่เล็กถึงใหญ่ รูปร่างตั้งแต่ผลกลมจนถึงผลยาว มีกลิ่นหอมและมีรสหวานเล็กน้อย (Robinson and Decker-Walters, 1997) มีการปลูกกันมากในกลุ่มประเทศในเอเชียตะวันออก เพื่อใช้บริโภคผลอ่อนแทนแตงกวา (Nerson, et al., 1988) เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่ออากาศร้อนและสภาพที่ฝนตกชุก (Tindall, 1983) ต้นแข็งแรง แตกกิ่งแขนงข้างมาก จากการที่แตงไทยเป็นพืชผสมข้าม จึงพบความหลากหลายทางพันธุกรรมอย่างมาก โดยเฉพาะในแตงไทยพันธุ์พื้นเมืองมีการกระจายตัวของลักษณะรูปร่างผลและสีผลเป็นอย่างมาก (ปราโมทย์ และพรทิพย์, 2550; Pornsuriya, 2004) จากการศึกษาทางพันธุกรรมในลักษณะรูปร่างผลของแตงไทยด้วยวิธีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่นของแตงไทย 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ผลกลม และสายพันธุ์ผลทรงกระบอก พบว่าในลักษณะความยาวผลและดัชนีรูปร่างผล (ความยาวผล/ความกว้างผล) ปฏิกิริยาของยีนแบบผลบวกมีนัยสำคัญในขณะที่ลักษณะความกว้างผลมีปฏิกิริยาสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างยีนต่างตำแหน่งทั้ง 3 แบบ (แบบผลบวก x แบบผลบวก, แบบผลบวก x แบบข่ม และแบบข่ม x แบบข่ม) และจากการประมาณจำนวนยีนที่ควบคุมลักษณะความยาวผล ความกว้างผล และดัชนีรูปร่างผลได้เท่ากับ 0.84 0.29 และ 1.33 ยีน ตามลำดับ (Pornsuriya and Pornsuriya, 2009) อย่างไรก็ตามการศึกษาทางด้านพันธุกรรมของแตงไทยยังมีไม่มาก ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอิทธิพลของยีนที่ควบคุมลักษณะผลของแตงไทย เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการปรับปรุงพันธุ์แตงไทย ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของพืชพื้นเมืองของไทย

วิธีการศึกษา

ฤดูปลูกที่ 1 ปลูกแตงไทยสายพันธุ์พ่อแม่ 2 สายพันธุ์ ที่มีรูปร่างผลแตกต่างกัน ได้แก่สายพันธุ์ผลกลม (สายพันธุ์ R; P_1) และสายพันธุ์ผลทรงกระบอก (สายพันธุ์ S; P_2) ซึ่งทั้ง 2 สายพันธุ์ได้จากการผสมตัวเองชั่วรุ่นที่ 5 (S_5) และผสมข้ามโดยใช้สายพันธุ์ R เป็นพันธุ์แม่ได้เมล็ดลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 (F_1) ฤดูปลูกที่ 2 ปลูกสายพันธุ์พ่อและแม่ร่วมกับลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 ผสมตัวเองในลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 ได้เมล็ดลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 (F_2) และผสมกลับลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 ไปยังสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อ ได้ลูกผสมกลับ BC_{11} และ BC_{12} ตามลำดับ ฤดูปลูกที่ 3 ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - เดือนเมษายน 2554 นำเมล็ดพันธุ์ของประชากรทั้ง 6 ชั่วรุ่นมาปลูกในแปลงทดลองสาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเกษตรศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรีวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอดที่มีจำนวนซ้ำ (แปลงย่อย) ของแต่ละทรีตเมนต์ไม่เท่ากัน (CRD with unequal replications) จำนวนแปลงย่อยทั้งหมด 28 แปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 1 x 6 ตารางเมตร ปลูกแปลงย่อยละ 12 ต้น ใช้พลาสติกคลุมแปลง ระยะปลูกระหว่างต้น 50 เซนติเมตร ปลูกแบบแถวเดี่ยวโดยปล่อยให้เถาเลื้อยไปบนแปลงปลูก โดยปลูกสายพันธุ์แม่ สายพันธุ์พ่อ อย่างละ 2 แปลงย่อย (ซ้ำ) ลูกผสมชั่วรุ่นที่ 1 จำนวน 4 แปลงย่อย (ซ้ำ) ลูกผสมกลับ BC_1 และ BC_2 อย่างละ 4 แปลงย่อย (ซ้ำ) และลูกผสมชั่วรุ่นที่ 2 จำนวน 12 แปลงย่อย (ซ้ำ) การปฏิบัติดูแลรักษาตามมาตรฐานการปลูกโดยทั่วไป (standard practice) บันทึกข้อมูลรายต้นแปลงย่อยละ 10 ต้น ดังนั้นจึงมีจำนวนต้นในการบันทึกข้อมูลในชั่วรุ่น P_1,P_2, F_1, F_2, BC_{11}และ BC_{12}เท่ากับ 20, 20, 40, 120, 40 และ 40 ต้น ตามลำดับบันทึกลักษณะอายุดอกตัวผู้ดอกแรกบาน อายุเก็บเกี่ยวผลแรก

ความกว้างและความยาวผล ความกว้างและความยาวโพรงไส้ผล ความหนาเนื้อ น้ำหนักผล และค่าความหวานของเนื้อผล(total soluble solid; TSS) การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสุ่มตลอดโดยใช้จำนวนซ้ำไม่เท่ากันในแต่ละประชากรนำลักษณะที่สายพันธุ์พ่อแม่มีความแตกต่างกันทางสถิติมาวิเคราะห์ผลทางพันธุกรรมด้วยวิธีการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่น (generation mean analysis) ตามวิธีการของ Mather and Jinks (1982)(omitting model) โดยการวิเคราะห์ด้วย matrix algebra โดยที่ m คือ ค่าเฉลี่ยของประชากร d คือ อิทธิพลของยีนแบบบวก (additive gene effect) h คือ อิทธิพลของยีนแบบข่ม (dominance gene effect) i คือ ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างยีนแบบผลบวกกับแบบผลบวก (additive x additive gene effect) j คือ ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างยีนแบบผลบวกกับแบบข่ม (additive x dominance gene effect) และ l คือ ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างยีนแบบข่มกับแบบข่ม (dominance x dominance gene effect) โดยได้ทดสอบโมเดลในการวิเคราะห์ผลทางพันธุกรรมก่อนว่าเป็นแบบ additive-dominance model หรือ non-allelic interaction model โดยวิธี scaling test (Mather and Jinks, 1982)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างชั่วรุ่น พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างชั่วรุ่นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) ในทุกลักษณะ ยกเว้นลักษณะน้ำหนักผลและค่าความหวานของเนื้อผล (**Table 1**) ดังนั้น จึงไม่นำ 2 ลักษณะดังกล่าวนี้มาวิเคราะห์ผลทางพันธุกรรมในขั้นตอนต่อไป

Table 1 Means for fruit characters of six Thai melon generations obtained from two lines.

Traits	P_1	P_2	F_1	F_2	BC_{11}	BC_{12}	F-test	C.V. (%)
Days to 1st male anthesis	31.20 ^{b} (0.37)[1/]	35.75 ^{a} (1.30)	30.05 ^{b} (0.51)	30.46 ^{b} (0.42)	29.83 ^{b} (0.50)	30.75 ^{b} (0.65)	**	13.49
Days to 1st harvest	64.60 ^{bc} (0.88)	68.05 ^{a} (1.12)	62.65 ^{bc} (0.77)	63.98 ^{bc} (0.57)	61.68 ^{c} (0.67)	64.95 ^{b} (1.05)	**	8.86
Fruit width (cm)	11.87 ^{a} (0.40)	9.99 ^{b} (0.38)	11.45 ^{a} (0.25)	11.62 ^{a} (0.14)	12.26 ^{a} (0.29)	11.70 ^{a} (0.27)	**	14.27
Fruit length (cm)	10.67 ^{c} (0.42)	21.50 ^{a} (0.69)	14.90 ^{b} (0.72)	15.15 ^{b} (0.43)	13.23 ^{b} (0.49)	13.76 ^{b} (0.51)	**	27.29
Fruit cavity width (cm)	6.04 ^{a} (0.24)	5.07 ^{b} (0.20)	5.87 ^{a} (0.13)	6.01 ^{a} (0.09)	6.06 ^{a} (0.16)	5.79 ^{a} (0.09)	**	16.23
Fruit cavity length (cm)	6.49 ^{d} (0.35)	16.84 ^{a} (0.62)	10.69 ^{b} (0.60)	9.96 ^{bc} (0.37)	8.41 ^{c} (0.43)	8.71 ^{c} (0.47)	**	35.44
Fruit flesh thickness (cm)	2.88 ^{a} (0.13)	2.48 ^{b} (0.11)	2.86 ^{a} (0.07)	2.89 ^{a} (0.04)	3.12 ^{a} (0.10)	3.02 ^{a} (0.09)	**	17.16
Fruit weight (Kg)	0.78 (0.06)	1.06 (0.10)	1.10 (0.07)	1.03 (0.04)	1.08 (0.07)	1.04 (0.07)	ns	40.44
Total soluble solid (°Brix)	4.30 (0.11)	4.40 (0.19)	4.64 (0.12)	4.73 (0.07)	4.68 (0.14)	4.69 (0.11)	ns	16.75

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

[1/]The values in parentheses represent the standard errors of the means.

แก่นเกษตร 40 ฉบับพิเศษ 4 : 91-96 (2555).

อิทธิพลของยีนที่ควบคุมลักษณะ

จากผลการวิเคราะห์อิทธิพลของยีนในรูปแบบต่างๆ ที่มีผลต่อลักษณะในคู่ผสม R x S จากการวิเคราะห์ตามวิธีการของMather and Jinks (1982) ในแบบ omitting modelซึ่งหากอิทธิพลของยีนในรูปแบบใดที่ไม่พบนัยสำคัญก็จะตัดออกไป แล้วทำการวิเคราะห์ใหม่เฉพาะพารามิเตอร์ของอิทธิพลที่มีนัยสำคัญเท่านั้น โดยใช้วิธี least square ซึ่งถ้ามีจำนวนพารามิเตอร์ที่จะประเมินน้อยตัวลง ความแม่นยำในการประเมินจะมีแนวโน้มสูงขึ้น (พีระศักดิ์, 2525) ดังผลแสดงใน Table 2

อายุดอกตัวผู้ดอกแรกบาน พบว่ามีทั้งยีนแบบผลบวกและยีนแบบข่มมีอิทธิพลต่อการแสดงออกของลักษณะ โดยที่ยีนแบบข่มมีผลต่อลักษณะมากกว่ายีนแบบผลบวก และสายพันธุ์แม่ (R) มียีนในการควบคุมลักษณะออกดอกเร็วมากกว่าสายพันธุ์พ่อ (S)

อายุเก็บเกี่ยวผลแรก พบว่ามีทั้งอิทธิพลของยีนแบบผลบวกและยีนแบบข่มมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะ โดยที่ยีนแบบข่มมีผลต่อลักษณะมากกว่ายีนแบบผลบวก และสายพันธุ์แม่ (R) มียีนในการควบคุมลักษณะอายุเก็บเกี่ยวผลแรกเร็วมากกว่าสายพันธุ์พ่อ (S)

ความกว้างผล พบเฉพาะปฏิกิริยาของยีนต่างตำแหน่งในรูปแบบของ แบบข่ม x แบบข่ม โดยค่าที่ได้เป็นค่าลบ แสดงว่าสายพันธุ์แม่ (R) มียีนแบบข่ม x แบบข่ม น้อยกว่าสายพันธุ์พ่อ (S)

ความยาวผล พบว่าการแสดงออกของลักษณะนี้เป็นผลมาจากอิทธิพลของยีนแบบข่มและปฏิกิริยาของยีนต่างตำแหน่งทุกรูปแบบคือ แบบผลบวก x แบบผลบวก แบบผลบวก x แบบข่ม และแบบข่ม x แบบข่ม โดยที่ยีนแบบข่ม x แบบข่ม มีผลมากกว่ารูปแบบอื่นๆ ดังนั้นจึงไม่สามารถคัดเลือกลักษณะความยาวผลได้ในชั่วรุ่นแรกๆ และในการพัฒนาลักษณะนี้ในคู่ผสมนี้จึงควรมุ่งใช้ประโยชน์จากพันธุ์ลูกผสม

ความกว้างไส้ผล พบว่ามีเพียงอิทธิพลของยีนแบบผลบวกเพียงแบบเดียวที่มีผลต่อการแสดงออกของลักษณะ ดังนั้นจึงสามารถคัดเลือกลักษณะนี้ในชั่วรุ่นแรกๆ ได้

ความยาวไส้ผล พบว่าการแสดงออกของลักษณะให้ผลสอดคล้องกับลักษณะความยาวผล โดยเป็นผลมาจากอิทธิพลของยีนแบบข่มและปฏิกิริยาของยีนต่างตำแหน่งทุกรูปแบบคือ แบบผลบวก x แบบผลบวก แบบผลบวก x แบบข่ม และแบบข่ม x แบบข่ม โดยที่ยีนแบบข่ม x แบบข่ม มีผลมากกว่ารูปแบบอื่นๆ ดังนั้นจึงไม่สามารถคัดเลือกลักษณะนี้ได้ในชั่วรุ่นแรกๆ เช่นเดียวกันกับลักษณะความยาวผล

ความหนาเนื้อผล พบว่าการแสดงออกของลักษณะนี้เป็นผลมาจากอิทธิพลของยีนแบบข่มและปฏิกิริยาของยีนต่างตำแหน่งในรูปแบบของยีนแบบผลบวก x แบบผลบวก และแบบข่ม x แบบข่ม โดยที่ยีนแบบข่ม x แบบข่ม มีผลมากกว่ารูปแบบอื่นๆ ดังนั้นในการพัฒนาลักษณะนี้ในคู่ผสมนี้จึงควรมุ่งใช้ประโยชน์จากพันธุ์ลูกผสมและพบว่าสายพันธุ์แม่ (R) มียีนแบบข่ม x แบบข่ม น้อยกว่าสายพันธุ์พ่อ (S)

ความดีเด่นของลูกผสม

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะของลูกผสมในชั่วรุ่นที่ 1 (F_1) กับค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (mid parent) พบว่ามีเพียงลักษณะอายุดอกตัวผู้ดอกแรกบาน และอายุเก็บเกี่ยวผลแรกที่มีนัยสำคัญของความดีเด่นของลูกผสม ในขณะที่ลักษณะอื่นๆ ให้ค่าไม่แตกต่างจากค่ากึ่งกลางของพ่อแม่ (Table 3) ดังนั้นจึงไม่อาจใช้ประโยชน์จากลูกผสมจาก 2 สายพันธุ์นี้ได้โดยตรง ทั้งนี้สันนิษฐานได้ว่ายีนในลักษณะดังกล่าวของทั้ง 2 สายพันธุ์อาจอยู่ในสภาพอัลลีลเดียวกันในยีนตำแหน่งเดียวกัน จึงไม่มีการแสดงความดีเด่นของลูกผสมออกมาสอดคล้องกับผลการทดลองของปราโมทย์ และคณะ (2554) อย่างไรก็ตาม จากการที่พบว่ามีอิทธิพลของยีนแบบข่มและแบบข่ม x แบบข่มในหลายๆ ลักษณะ จึงยังคาดหวังการใช้ประโยชน์จากลูกผสมได้หากมีการคัดเลือกและใช้สายพันธุ์พ่อแม่ที่เหมาะสม และจากการที่ค่าเฉลี่ยของประชากรในชั่วรุ่นที่ 2 มีความแตกต่างจากค่าเฉลี่ยของพ่อแม่เกือบทุกลักษณะยกเว้นลักษณะความยาวผลและน้ำหนักผล ทำให้คาดได้ว่ามีการกระจายตัวที่เกินขอบเขตของพ่อแม่ (transgressive segregation) ของประชากรในชั่วรุ่นที่ 2 ดังนั้นจึงมีโอกาสในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีจากคู่ผสมนี้ได้

Table 2 Estimates of the genetic components from generation mean analysis (omitting model) obtained for fruit characters of two Thai melon lines (R x S) (Mather and Jinks, 1982).

Traits	Genetic components [1/]					
	m	[d]	[h]	[i]	[j]	[l]
Days to 1st male anthesis	32.46**	-1.48**	-3.21**	-	-	-
	(0.42)[2/]	(0.42)	(0.70)	-	-	-
Days to 1st harvest	65.87**	-2.21**	-3.91**	-	-	-
	(0.59)	(0.60)	(1.05)	-	-	-
Fruit width (cm)	11.86**	-	-	-	-	-3.04**
	(0.14)	-	-	-	-	(0.96)
Fruit length (cm)	15.15**	-	-7.80**	-6.62**	5.42**	14.60**
	(0.41)	-	(2.23)	(2.10)	(0.40)	(3.44)
Fruit cavity width (cm)	5.76**	0.46**	-	-	-	-
	(0.12)	(0.13)	-	-	-	-
Fruit cavity length (cm)	9.96**	-	-6.55**	-5.58**	5.17**	16.02**
	(0.37)	-	(1.99)	(1.91)	(0.35)	(3.03)
Fruit flesh thickness (cm)	2.89**	-	0.88**	0.71*	-	-1.92**
	(0.04)	-	(0.31)	(0.29)	-	(0.57)

[1/] m = mean, [d] = additive, [h] = dominance, [i] = additive x additive epistatic component, [j] = additive x dominance epistatic component, [l] = dominance x dominance epistatic component.

[2/]The values in parentheses represent the standard errors of the components.

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

Table 3 Estimates of heterosis for fruit characters of Thai melon obtained from two lines (R x S).

Traits	P_1	P_2	Mid-parents	F_1	% Heterosis	F_2
Days to 1st male anthesis	31.2	35.75	33.48	30.05**	-10.23**	30.46**
Days to 1st harvest	64.60	68.05	66.33	62.65**	-5.54**	63.98*
Fruit width (cm)	11.87	9.99	10.93	11.45	4.74	11.62*
Fruit length (cm)	10.67	21.50	16.08	14.90	-7.34	15.15
Fruit cavity width (cm)	6.04	5.07	5.55	5.87	5.63	6.01**
Fruit cavity length (cm)	6.49	16.84	11.66	10.69	-8.36	9.96**
Fruit flesh thickness (cm)	2.88	2.48	2.68	2.86	6.63	2.89*
Fruit weight (Kg)	0.78	1.06	0.92	1.10	19.95	1.03
Total soluble solid (°Brix)	4.30	4.40	4.35	4.64	6.67	4.73**

*, ** =different from mid-parents at $P < 0.05$ and 0.01, respectively, according to a single df comparison.

สรุป

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่นของแตงไทยในลักษณะของผล พบว่ามีอิทธิพลของยีนแสดงผลในรูปแบบต่างๆ ผันแปรไปในแต่ละลักษณะ โดยที่ปฏิกิริยาร่วมระหว่างยีนต่างตำแหน่ง (non-allelic gene interaction) มีส่วนเกี่ยวข้องในการถ่ายทอดลักษณะของลักษณะความกว้างผล ความยาวผล ความยาวโพรงผล และความหนาเนื้อผลผลของยีนแบบบวก (additive) มีอิทธิพลในการควบคุมลักษณะอายุออกดอกตัวผู้ อายุเก็บเกี่ยวผลแรก และความกว้างโพรงผล ส่วนยีนแบบข่ม (dominance) มีอิทธิพลในลักษณะอายุออกดอกตัวผู้ อายุเก็บเกี่ยวผลแรก ความยาวผล ความยาวโพรงผล และความหนาเนื้อผล โดยพบความดีเด่นของลูกผสม (heterosis) เฉพาะในลักษณะอายุดอกตัวผู้ดอกแรกบาน และอายุเก็บเกี่ยวผลแรก

เอกสารอ้างอิง

ปราโมทย์ พรสุริยา และ พรทิพย์ พรสุริยา. 2550. การศึกษาการกระจายและความเป็นเอกภาพในรูปร่างผลของสายพันธุ์แตงไทย. การประชุมวิชาการชมรมคณะปฏิบัติงานวิทยาการ อพ.สธ.ครั้งที่ 3. 31 ตุลาคม - 2 พฤศจิกายน 2550. โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี, กรุงเทพฯ.

ปราโมทย์ พรสุริยา, พรทิพย์ พรสุริยา และ ปฏิยุทธ์ ขวัญอ่อน. 2554.การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่วรุ่นในลักษณะทางพืชสวนของแตงไทย 2 สายพันธุ์. น. 245-250. ใน: รายงานการประชุมสัมมนาทางวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 4, 26-27 พฤษภาคม 2554. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, ชลบุรี.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2525. พันธุศาสตร์ปริมาณที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่นา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 179 น.

Hayman, B.I. 1958. The separation of epistatic from additive and dominance variation in generation means. Heredity 12: 371-390.

Herklots, G.A.C. 1972. Vegetables in South-East Asia. Geouge Allen & Unwin LTD., London. 525 p.

Jinks, J.L., and R.M. Jones. 1958. Estimation of the components of heterosis. Genetics 43: 223-234.

Mather, S.K., and J.L. Jinks. 1982. Biometrical Genetics, The Study of Continuous Variation, 3rd edn. New York, USA: Chapman and Hall.

Nerson, H., H.S. Paris, M. Edelstein, and Y. Burger. 1988. Breeding pickling melons for a concentrated yield. HortScience 23: 136-138.

Pornsuriya, P. 2004. Characterization of fruit shape, fruit skin color and fruit stripe of Thai slicing melon (*Cucumismelo* L. var. *conomon* Makino). Ph.D. Special Problem. Department of Horticulture, Kasetsart University, Bangkok.

Pornsuriya, P., and P. Pornsuriya. 2009. Study on genetic effects in fruit shape of oriental pickling melon. Journal of Agricultural Technology 5: 385-390.

Robinson, R.W., and D.S. Decker-Walters. 1997. Cucurbits. CAB International, Wallingford. 226 p.

Tindall, H.D. 1983. Vegetables in the Tropics. The Macmillan Press LTD., London. 533 p.