ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะผลที่เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บรักษาของลูกผสมระหว่างแตงไทยกับแคนตาลูป

Genetic variation of correlated characters of fruits of shelf-life in a cross between Thai melon *(Cucumis melo* var. *conomon)* and Cantaloupe *(Cucumis melo* L. var. *cantaloupensis*)

สมเกียรติ ศรีพงษ์ประไพ[1*] และ อารักษ์ ธีรอำพน[1]

Somkiet Sripongprapai[1*] and Arak Tira-umphon[1]

บทคัดย่อ: การศึกษาอิทธิพลของยีนต่อลักษณะผลที่สัมพันธ์กับอายุการเก็บรักษาผลิตผลของลูกผสมระหว่าง แตงไทยกับแคนตาลูป นำเมล็ดพันธุ์ P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1P_1 และ BC_1P_2 ปลูกเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อสุกแก่และเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 2^o) และ ความชื้นสัมพัทธ์ (67±3%) วางแผนการทดลองแบบ(RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ตามการสุกแก่ของผลซ้ำละ 20 ผล สุ่มวัดทุกๆ 3 วัน ผลการทดลอง (หลังเก็บรักษาที่ 12 วัน) พบความแตกต่างระหว่างชั่วรุ่นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ในหลายลักษณะ พบค่าเฉลี่ยสูงสุดคือน้ำหนักผลใน F_2 ความกว้างผลใน F_1 ความยาวผลใน F_2 ความหนาเปลือกใน BC_1P_2 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคใน BC_1P_1 และ อายุการเก็บรักษาผลใน F_1 ค่าต่ำสุดคือความกว้างผลใน P_2 ความหนาเปลือกใน P_1 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และอายุการเก็บรักษาผลใน F_1 ค่าความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ พบนัยสำคัญในลักษณะ น้ำหนักผล ความกว้างผล และอายุการเก็บรักษาผล ความดีเด่นเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า ในน้ำหนักผล มีค่าสหสัมพันธ์ทางบวกในลักษณะระหว่างน้ำหนักผลกับความกว้างผล ความยาวผล และความหนาเปลือก ค่าสหสัมพันธ์ทางลบในลักษณะน้ำหนักผลกับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และอายุการเก็บรักษาผล ความกว้างผลกับความยาวผล ความหนาเปลือกและ อายุการเก็บรักษาผล เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกับอายุการเก็บรักษาผล การแสดงออกของยีนแบบบวกในลักษณะน้ำหนักผล และความกว้างผล ปฏิกิริยาของยีนแบบข่มในน้ำหนักผล และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค อัตราพันธุกรรมแนวกว้างสูงในลักษณะความยาวผล และอัตราพันธุกรรมแนวกว้างมีค่าต่ำในลักษณะความกว้างผล

คำสำคัญ: ค่าเฉลี่ยของประชากร, อัตราพันธุกรรม, เมล่อน, อายุการเก็บรักษาผล

ABSTRACT: This study examined the effects of gene on the shelf-life of fruits in a cross between Thai melon (p_1) and cantaloupe (p_2). The treatment in this experiment included P_1, P_2, F_1, F_2, BC_1P_1 and BC_1P_2 which were planted, harvested, and stored at the room temperature (27 ± 2^o) and humidity (67±3%). The experiment was conducted using (RCBD) with three replications by maturation. In each replication, twenty fruits were stored and measured every 3 days. After 12 days of storage, the results showed the significant differences at 0.05 across generations in many characters. The highest mean was in fruit weight of F_2, width of fruits of F_1, length of fruits of F_2, thickness of BC_1P_2, percentage of disease of BC_1P_1 and shelf-life of F_1. The lowest mean was in width of fruits of P_2, thickness of P_1, percentage of disease and shelf-life of F_1. The heterosis of all crosses was found in width of fruits, length of fruits, and shelf-life while the heterobeltiosis was found only in weights of fruits. In addition, weights of fruits were positively correlated with width of fruits, length of fruits and thickness of fruits. However, weights of fruits of F_2 were negatively correlated with percentage of disease and shelf-life, and width of fruits with length of fruits, thickness, shelf-life, and percentage of disease. The additive genetic effects were the key regulator of weights of fruit and width of fruits. The dominant genes had effects on weights of fruit and percentage of disease. Broad-sense heritability was high percentages of length of fruits and was low percentage of width of fruits.

Keywords: generation mean analysis, heritability, heterosis, shelf-life, melon

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000. Department of Crop Production Technology, Faculty of Science, Suranaree University of Technology, Nakhon Ratchasima 30000

* Corresponding author: B4852230@hotmail.com

บทนำ

แคนตาลูป (cantaloupe) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Cucumis melo* L. var. *cantaloupensis* Naudin. อยู่ในตระกูลคิวเคอร์บิตาซิอี้ (cucurbitaceae) เป็นพืชตระกูลเดียวกับแตงไทย Thai melon *(Cucumis melo* L. var. *conomon)* ลักษณะโดยทั่วไปของแตงไทยใกล้เคียงกับแคนตาลูป (วรนุช, 2536) แต่มีความแตกต่างที่ความหลากหลายของลักษณะผลทั้งในกลุ่มของแตงไทยและแคนตาลูป เช่น รูปร่างผล สีของเนื้อผล (Lathet and Piluek, 2006) มีโครโมโซม 2n = 24 เป็นพืชผสมข้ามโดยแมลงและลม แต่มีการผสมตัวเองสูงในพันธุ์ที่มีดอกสมบูรณ์เพศ (จานุรักษ์, 2541) ขนาดของผล ลักษณะการสุกแก่และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวถือได้ว่ามีความสำคัญในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งแคนตาลูปและแตงไทย (Lippert and Legg, 1972) การแสดงออกของลักษณะต่างๆ มีความสัมพันธ์กับการแสดงออกของยีน โดยศึกษาการแสดงออกของยีนแบบบวก (additive gene) และยีนที่ไม่ใช่ยีนแบบบวก (non-additive gene) (Zalapa et al. 2006) จากการผสมข้ามระหว่างแคนตาลูปและแตงไทย พบว่ามีการถ่ายทอดลักษณะที่ดีของแต่ละพันธุ์ตามที่ต้องการได้ เช่น ลูกผสมชั่วที่ 1 มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล ความยาวผล ความกว้างผลสูงที่สุด และลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ยดัชนีรูปร่างผลสูงที่สุด และยังพบว่าการแสดงออกของยีนแบบบวกในการควบคุมความแปรปรวนทางพันธุกรรมของน้ำหนักผลและความกว้างผล (สุรชาติ, 2552) อย่างไรก็ตาม ความสัมพันธ์ระหว่างการแสดงออกของยีนแบบบวก แบบข่ม (dominant gene) และแบบข่มข้ามคู่ (epistasis) ในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บรักษาผล ของแคนตาลูปและแตงไทยยังมีรายงานไม่มากนัก ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการแสดงออกของยีนที่มีอิทธิผลต่อลักษณะที่เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บรักษาผลของแคนตาลูปและแตงไทย ความดีเด่นของลูกผสม อัตราพันธุกรรมแนวกว้าง และสหสัมพันธ์ระหว่างลักษณะ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานใช้ประกอบการคัดเลือกในการปรับปรุงพันธุ์แคนตาลูปและแตงไทยให้มีอายุการเก็บรักษาผลิตผลที่นานขึ้น มีคุณภาพของผลผลิตที่ดี มูลค่าทางการตลาดสูง สามารถวางแผนการบรรจุหีบห่อและการขนส่งได้

วิธีการศึกษา

ทำการปลูกในวัสดุปลูกในโรงเรือนแปลงทดลองที่ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม 2555 โดยมี 6 ประชากร คือ พันธุ์แม่แตงไทย RML1 (P_1) พันธุ์พ่อแคนตาลูป KML370 (P_2) ลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) ลูกผสมชั่วที่ 2 (F_2) ลูกผสมกลับไปยังพันธุ์แม่ (BC_1P_1) และลูกผสมกลับไปยังพันธุ์พ่อ (BC_1P_2) จำนวน 60 ต้นต่อประชากร รวมทั้งสิ้น 360 ต้น

การปลูกและการดูแลรักษา

เตรียมแปลงปลูกและวัสดุปลูกประกอบด้วย ทราย ขุยมะพร้าว และแกลบดิบผสมกันในอัตราส่วน 1:1:1 บรรจุใส่ถุงพลาสติกดำขนาด 7 x 14 นิ้ว และนำไปวางเรียงกันเป็นแถวโดย มีระยะห่างระหว่างต้น 0.6 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 0.60 เมตร และความยาวแถว แถวละ 6.00 เมตรวางระบบน้ำหยดโดยวางสายน้ำหยดบนถุงพลาสติกดำ ห่างจากต้นพืช 0.05 เมตร และระยะน้ำหยด 0.60 เมตร ให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำหยดโดย ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 0.125 กิโลกรัมต่อน้ำ 50 ลิตร หลังย้ายกล้า 6-30 วันให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำหยด pH = 6.8 และ EC = 2.6 มิลลิซีเมนท์ต่อเซนติเมตร หลังย้ายกล้า 30-45 วัน ให้ปุ๋ยผ่านทางระบบน้ำหยด pH = 6.8 และ EC = 2.8 มิลลิซีเมนท์ต่อเซนติเมตร ทำการผสมตัวเอง เลือกไว้ผลที่สมบูรณ์ 1 ผลต่อต้น ป้องกันกำจัดโรคพืชและแมลงศัตรูพืช ตามการระบาด และอาการของโรค ทำการปลูกในโรงเรือนมุงหลังคาพลาสติกและมุ้งตาข่าย ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การศึกษาลักษณะที่เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บรักษาผลหลังการเก็บเกี่ยว

นำผลผลิตที่ได้จากวิธีการศึกษาทดลอง มาทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ (RCBD) จำนวน 3 บล็อก ทำการบันทึกวันเก็บเกี่ยวผลผลิตของแต่ละประชากร ทั้ง 6 ประชากร นำผลผลิตแต่ละประชากรที่เก็บแล้วมาคัดแยกออกจากกัน คัดผลที่สมบูรณ์ที่สุดและมีขนาดน้ำหนักผลใกล้เคียงกันของแต่ละกลุ่มประชากร (ทรีตเมนต์) นำตัวอย่างแต่ละทรีตเมนต์มา

เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องปกติประมาณ 27±2° และความชื้นสัมพัทธ์ 67±3% แบ่งเป็น 6 ทรีตเมนต์ ทรีตเมนต์ละ 3 ซ้ำตามการสุกแก่ของผล คือ ซ้ำที่ 1 ขั้วหลุดหรือออกแรงดึงเล็กน้อยขั้วหลุด ซ้ำที่ 2 ออกแรงดึงปานกลางขั้วหลุด และซ้ำที่ 3 ออกแรงดึงมากขั้วหลุด ซ้ำละ 20 ผล โดยใช้ตัวอย่างทั้งหมด 360 ผล สุ่มตัวอย่างวัดผลทุกๆ 3 วัน

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูล หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตดังนี้ 1. ชั่งน้ำหนักผลผลิตเพื่อหาค่าเฉลี่ยของแต่ละประชากร (กิโลกรัม) 2. วัดความกว้างของผลของแต่ละประชากร (เซนติเมตร) 3. วัดความยาวของผล (เซนติเมตร) 4. วัดความหนาเปลือก (เซนติเมตร) 5. วัดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผิวเปลือกของผล (*Colletotrichum gloeosporioides*)โดยให้คะแนน (1 = ปกติ, 2 = มีจุดสีเหลืองเล็กน้อย 0-10%, 3 = มีจุดสีดำขึ้นเป็นจุดๆ เล็กน้อย 10-30%, 4 = มีจุดดำด่าง 30-50% และ 5 = มีเชื้อ >50% ของพื้นที่ผล (Vito and Salveit, 1994). 6. วัดค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่สามารถเก็บรักษาแต่ละพันธุ์ได้ ทำการบันทึกข้อมูลในการเก็บรักษาผลผลิต ที่เวลา 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18, และ 21 วัน หลังการเก็บเกี่ยวของประชากรทั้ง 6 ประชากร

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของอายุการเก็บรักษาผลิตผล ทั้ง 6 ประชากร โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS v. 13.0 ปฏิกิริยาการทำงานของยีนที่ควบคุมลักษณะของอายุการเก็บรักษาผลิตผลประชากรทั้ง 6 และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของชั่ว (generation mean analysis) เพื่อศึกษาปฏิกิริยาการทำงานของยีนที่ควบคุมลักษณะต่างๆ ตามวิธีที่เสนอโดย Mather and Jinks (1971) ประกอบด้วย [m] ค่ากึ่งกลางระหว่าง homozygous recessive กับ homozygous dominance [d] การแสดงออกของยีนแบบบวก [h] การแสดงออกของยีนแบบข่ม [i] ปฏิกิริยาระหว่างแบบบวกกับแบบบวก [j] ปฏิกิริยาระหว่างแบบบวกกับแบบข่ม [l] ปฏิกิริยาระหว่างแบบข่มกับแบบข่ม วิเคราะห์หาอัตราพันธุกรรมแนวกว้าง (broad-sense heritability) ตามวิธีเสนอโดย Burton (1951) วิเคราะห์ความดีเด่นของลูกผสม ซึ่งประกอบด้วย ความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อแม่ (heterosis) และความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (heterobeltiosis) ตามวิธีที่เสนอโดย Falcorner (1981) และการหาค่าสหสัมพันธ์ (phenotypic correlation) ระหว่างลักษณะต่างๆ ที่ศึกษาตามวิธีของ Briggs and Knowles (1967)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยลักษณะที่เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บรักษาผล ของประชากรทั้ง 6 ประชากร (**Table 1**) พบว่าน้ำหนักผลโดยเฉลี่ยของแต่ละประชากร ความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผิวเปลือกผล และอายุการเก็บรักษาผลหลังเก็บเกี่ยว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 โดยที่ F_2 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลสูงที่สุดคือ (0.82) ในขณะที่ P_2 มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลต่ำสุดคือ (0.40) ค่าเฉลี่ยของความกว้างผลสูงที่สุดคือ F_1 (11.92) และค่าเฉลี่ยของความกว้างผลต่ำสุดคือ P_2 ค่าเฉลี่ยของความยาวผลมีค่าสูงที่สุดคือ F_2 (13.23) ค่าเฉลี่ยของความยาวผลมีค่าต่ำที่สุดคือ P_2 (8.24) ค่าเฉลี่ยของความหนาเปลือกสูงที่สุดคือ BC_1P_2 ค่าเฉลี่ยของความหนาเปลือกต่ำที่สุดคือ BC_1P_2 และ P_1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุด P_2 และ F_2 ส่วน F_1 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวคือ F_1 มีอายุการเก็บรักษาไว้ได้สูงที่สุด ในขณะที่ BC_1P_1 และ BC_1P_2 เก็บรักษาผลไว้ได้ต่ำ สุดสอดคล้องกับการทดลองของ (Vito and Salveit, 1994) ซึ่งทำการทดลองเก็บผลิตผลเมล่อน 6 ชนิดไว้ที่อุณหภูมิ 7, 12, 15C° และ 20C° อีก พบว่ามีอายุการเก็บรักษาผลที่ต่างกัน มีโรคเข้าทำลายผล และเกิดการเน่าตามมาหลังเก็บไว้ 3 สัปดาห์ 3 วัน ที่อุณหภูมิ 20C° ยังพบว่าหลังจากการเก็บผลิตผลไว้ 3 สัปดาห์ มีบางลักษณะของผลไม้ เช่นปริมาณน้ำตาลไม่มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิมในการเก็บรักษาผลิตผล (จริงแท้, 2553)

Table 1 Means, standard errors ($\bar{x}$±SE) and Vegetative growth after cultivate 30, 35 and 40 day and fruits development after pollination 7,14 and 21 day in melon lines RML1 *(Cucumis melo* var. *conomon*; P_1*)*, KML370 *(Cucumis melo* L. var. *cantaloupensis*; P_2) and their progenies (F_1, F_2, BC_1P_1 and BC_1P_2)

Generations		Fruit weight (Kg)	Width of fruits (cm)	Length of fruits (cm)	Thickness (cm)	Disease (%)	shelf-life (day)
	n	$\bar{x}$±SE	$\bar{x}$±SE	$\bar{x}$±SE	$\bar{x}$±SE	$\bar{x}$±SE	$\bar{x}$±SE
P_1	21	0.65±0.04^{b}	11.06±0.25^{a}	10.01±0.44^{b}	0.49±0.01^{b}	3±0.32^{b}	14±1.00^{b}
P_2	21	0.40±0.01^{c}	9.40±0.17^{c}	8.24±0.21^{d}	0.57±0.02^{a}	4±0.30^{a}	15±0.00^{ab}
F_1	21	0.72±0.04^{b}	11.92±0.29^{a}	9.75±0.26^{c}	0.58±0.02^{a}	3±0.22^{b}	19±2.00^{a}
F_2	21	0.82±0.04^{a}	11.26±0.35^{a}	13.23±0.51^{a}	0.57±0.02^{a}	4±0.32^{a}	16±1.00^{ab}
BC_1P_1	21	0.64±0.05^{b}	11.19±0.30^{a}	10.09±0.42^{b}	0.49±0.01^{b}	4±0.32^{a}	12±1.72^{b}
BC_1P_2	21	0.55±0.03^{b}	10.41±0.33^{b}	10.02±0.35^{b}	0.59±0.01^{a}	3±0.36^{b}	12±1.72^{b}
F-test		*	*	**	ns	*	**

ns = Not significant. *,** = Significant at p≤ 0.05 and p≤ 0.01 respective.

[1/]Means within a column followed by the same letter are not significantly different according to Duncan's new multiple range test (DMRT).

จากการวิเคราะห์ค่าความดีเด่นของลูกผสมชั่วที่ 1 F_1 (Table 2) พบความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่อย่างมีนัยสำคัญในลักษณะน้ำหนักผล (37.14%) ความกว้างผล (10.91%) ความยาวผล (11.60%) ความหนาเปลือก (9.43%) การเกิดโรคบนผิวเปลือกผล (16.67%) และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (31.03%) ผลของลูกผสมที่มีความดีเด่นเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า พบน้ำหนักผล (10.78%) ความกว้างผล (1.36%) ความยาวผล (1.81%) ความหนาเปลือก (1.75%) การเกิดโรคบนผิวเปลือกผล (50.00%)และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (26.67%) ซึ่งถ้าค่าของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผิวเปลือกของแตงมีค่าต่ำ แสดงว่าจะมีอายุการเก็บรักษาผลิตผลไว้ได้นานกว่า แตงที่มีค่าของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูง จากการทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ในลูกผสม F_1 มีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำสุด และยังพบลักษณะที่ดี ที่มีค่าเฉลี่ยดีกว่าพ่อแม่หลายอย่าง เช่นน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวผล และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นลักษณะที่ดี มีความสำคัญต่อการพัฒนาสายพันธุ์แตง จากการปรับปรุงพันธุ์พืช เพื่อเพิ่มผลผลิตและยืดอายุในการเก็บรักษาผลหลังการเก็บเกี่ยว และเป็นประโยชน์ต่อระบบการค้าที่ดีต่อไป

Table 2 Mean performance of F_1, mid-parents (MP) and better parent (BP), heterosis and heterobeltiosis of the studied characters of crosses between Thai melon and Cantaloupe.

Characters	$\bar{F}_1$	$\overline{MP}$	$\overline{BP}$	heterosis (%)	heterobeltiosis (%)
Fruit weight (kg)	0.72	0.53	0.65	37.14**	10.78**
Width of fruits (cm)	30.51	27.51	30.10	10.91*	1.36
Length of fruits (cm)	30.40	27.29	29.92	11.60	1.81
Thickness (cm)	0.58	0.53	0.57	9.43	1.75
Disease (%)	3.00	3.50	4.00	16.67	50.00
Shelf-life (cm)	19.00	14.50	15.00	31.03*	26.67

**,* Significant at p <0.01 and P <0.05 respectively.

ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ในประชากร F_2 (Table 3) พบว่าน้ำหนักผล มีสหสัมพันธ์กับความกว้างผล (r = 0.502) ความยาวผล (r = 0.461) ความหนาเปลือกผล (r = 0.104) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผล (r = -0.015) และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (r = -0.004) ความกว้างผล มีสหสัมพันธ์กับความยาวผล (r = -0.013) ความหนาเปลือกผล (r = -0.121) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผล (r = 0.157) และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (r = -0.051) ความยาวผล มีสหสัมพันธ์กับ ความหนาเปลือกผล (0.141)

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผล (0.044) อายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (r = 0.437) ความหนาเปลือกผลมีสหสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผล (-0.227) และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (-0.349) และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมีสหสัมพันธ์กับอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว (-0.154) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 จากความสัมพันธ์เหล่านี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทั้งแตงไทยและแคนตาลูปให้มีลักษณะที่ดีตามที่ต้องการได้

Table 3 Correlation coefficients (r) of correlated characters of shelf-life in F_2 populations after storage 12 days.

Characters	Width of fruits	Length of fruits	Thickness (cm)	Disease (%)	Shelf-life (day)
Fruit weight (kg)	0.502**	0.461*	0.104	-0.015	-0.004**
Width of fruits(cm)	-	-0.013	-0.121	0.157	-0.051
Length of fruits(cm)	-	-	0.141	0.044	0.437*
Thickness(cm)	-	-	-	-0.227	-0.349
Disease (%)	-	-	-	-	-0.154

* = Significant at P < 0.05

ผลการวิเคราะห์ประชากรทั้ง 6 ประชากร (**Table 4**) พบการแสดงออกของยีนแบบบวกในการควบคุมความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะน้ำหนักผล (0.12±0.06) และความกว้างผล (0.84±0.42) แต่ไม่พบยีนแบบบวกใน ความยาวผล ความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ปฏิกิริยาของยีนแบบข่มพบในน้ำหนักผล (1.62±0.06) และเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค (-3.50±0.22) แต่ไม่พบในความกว้างผล ความยาวผล ความหนาเปลือก และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ไม่พบปฏิกิริยาของยีนแบบบวกกับแบบบวก แบบบวกกับแบบข่ม และแบบข่มกับแบบข่ม ในทุกลักษณะ อัตราพันธุกรรมแนวกว้างที่ได้จากวาเรียนซ์ของแต่ละชั่วพบว่า ความยาวผลมีอัตราพันธุกรรมแนวกว้างสูง คือ (77%) และพบว่าอัตราพันธุกรรมแนวกว้างต่ำในความกว้างผล (12%) จากปฏิกิริยาการทำงานของยีนเหล่านี้เราสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกลักษณะที่ดีจากพันธุ์หนึ่งถ่ายทอดสู่อีกสายพันธุ์หนึ่ง เพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีตามที่ต้องการ เช่น พบปฏิกิริยาของยีนแบบข่มในน้ำหนักผลและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ซึ่งได้มาจากพันธุ์แม่แตงไทยที่มีน้ำหนักผลและเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคที่ดีกว่าพันธุ์แม่แคนตาลูปซึ่งถูกถ่ายทอดมาสู่รุ่นลูกได้ตามการทดลองครั้งนี้ และ จากค่าอัตราพันธุกรรมแนวกว้างสูงจะส่งผลให้มีโอกาสในการปรับปรุงพันธุ์พืชประสบความสำเร็จในลักษณะนั้นๆ สูงไปด้วย เช่น พบอัตราพันธุกรรมแนวกว้างสูงในลักษณะความยาวผลและอายุการเก็บรักษาผลิตหลังการเก็บเกี่ยว เป็นต้น อย่างไรก็ตามปริมาณข้อมูลที่ใช้ประกอบการทดลองยังน้อยอาจทำให้ข้อมูลยังไม่ชัดเจน แต่อนาคตมีการทดลองซ้ำๆ และปริมาณข้อมูลมากจะทำให้ผลการทดลองแม่นยำและน่าเชื่อถือมากขึ้น

Table 4 Estimates of gene effects, standard errors and broad-sense heritability of correlated characters of shelf-life after storage 12 days in melon lines RML1*(Cucumis melo* var. *conomon*; P_1*)*, KML370 *(Cucumis melo* L. var. *cantaloupensis*; P_2*)* and their progenies (F_1, F_2, BC_1P_1 and BC_1P_2).

Generations	Fruit weight (kg)	Width of fruits (cm)	Length of fruits (cm)	Thickness (cm)	Disease (%)	shelf-life (day)
	$\bar{X}$±SE	$\bar{X}$±SE	$\bar{X}$±SE	$\bar{X}$±SE	$\bar{X}$±SE	$\bar{X}$±SE
[m]	1.42±0.07	12.08±0.35	11.95±0.79	0.67±0.02	5.50±0.32	30.5±1.00
[d]	0.12±0.06**	0.84±0.42**	0.85±0.85	-0.04±0.02	-0.50±0.30	-0.5±0.00
[h]	1.62±0.06**	72.83±0.42	-14.30±0.65	-0.07±0.02	-3.50±0.22**	-24.00±2.00
[i]	-0.90±0.08	2.2±0.27	-8.40±0.81	-0.08±0.03	-2.00±0.32	-16.00±1.00
[j]	0.06±0.06	0.99±0.29	1.15±0.27	-0.17±0.03	2.50±0.32	0.50±1.72
[l]	1.00±0.06	3.06±0.36	10.20±0.66	0.11±0.02	1.00±0.36	35.00±1.72
Broad-sense heritability	30	12	77	33	36	72

ns = Not significant. *,** = Significant, at p≤ 0.05 and p ≤ 0.01 respective. [m], [d], [h], [i], [j] and [l] midpoints homozygous recessive and homozygous dominance, dominance gene, additive gene, additive x additive gene, additive x dominance gene and dominance x dominance gene interaction, respective.

สรุป

จากการศึกษาการแสดงออกของยีนที่ควบคุมลักษณะจำเพาะของ ลักษณะที่เกี่ยวข้องกับอายุการเก็บรักษาผล ของลูกผสมระหว่างแตงไทยกับแคนตาลูป พบปฏิกิริยาของยีนแบบบวกในน้ำหนักผลและความกว้างผล ความยาวผลมีอัตราพันธุกรรมแนวกว้างสูง และพบว่าอัตราพันธุกรรมแนวกว้างมีค่าต่ำในลักษณะความกว้างผล พบความดีเด่นของลูกผสมเหนือค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่อย่างมีนัยสำคัญในลักษณะน้ำหนักผล ความกว้างผล ความยาวของผล ความหนาของเปลือก และอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว พบค่าสหสัมพันธ์ทางบวกในลักษณะระหว่างน้ำหนักผลกับความกว้างผล ความยาวผล และความหนาเปลือก ความกว้างผลกับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ความยาวผลกับความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว พบค่าสหสัมพันธ์ทางลบในลักษณะ น้ำหนักผลกับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค อายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว ความกว้างผลกับความยาวผล ความหนาเปลือกและอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกับอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้น มีค่าสูงดังนั้นโอกาสในการปรับปรุงพันธุ์จึงสูงตามไปด้วย ยกเว้น ค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผิวเปลือกของผลมีค่าต่ำยิ่งดี อีกทั้งค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะผลพบว่า น้ำหนักผลและความกว้างผลมีผลทางลบกับอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว แสดงว่าถ้าน้ำหนักผลและความกว้างผลสูงจะทำให้มีอายุการเก็บรักษาผลิตผลหลังเก็บเกี่ยวต่ำ ข้อมูลของลักษณะทางพันธุกรรมเหล่านี้ เป็นข้อมูลสำคัญที่จะใช้ในแนวทางการพัฒนาแตงลูกผสมทั้งแตงไทยและแคนตาลูป ให้เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและ ฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.

วรนุช เชี่ยวชาญพาณิช. 2536. การศึกษาพันธุ์และทดสอบผลผลิตของแตงไทย. ปัญหาพิเศษปริญญา ตรี. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

สุรชาติ สิบพลกรัง. 2554. ความแปรปรวนทางพันธุกรรมของลักษณะจำเพาะของผลในลูกผสม ระหว่างแตงไทยกับแคนตาลูป วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

Briggs, F.N., and P. E. Knowles. 1967. Introduction to Plant Breeding. Reinhold Publ. Crop, New York.

Burton, C. W. 1951. Quantitative in heritance in pearl millet (*Pennisetum glaucum*). Agron. J. 43: 409-417.

Cantwell, M., 2011. Overview Melon Quality and Postharvest Handling. Postharvest physiology, handling, and storage of vegetables including specialty and fresh cut vegetables, Department of Plant Sciences, University of California.

Falcorner, D. S. 1981. Introduction to Quantitative Genetics. 2nd ed. Longman, London.

Lathet, C., and K. Piluek. 2006. Heritability, heterosis and correlations of fruit characters and yield in Thai Slicing Melon (*Cucumis melo* L. Var. *conomon* Makino). Nat. Sci. 40: 20-25.

Lippert, L. F., and P.D. Legg. 1972. Diallel analysis for yield and maturity characteristics in muskmelon cultivar. J. Am. Soc. Hotic. Sci. 97: 87-90.

Mather, K., and J. L. Jinks. 1971. Biometrics. Cornell University Press, New York.

Vito, M., and M. E. Salveit. 1994. Department of Vegetable Crops, University of California, Davis,CA 95616, USA.

Zalapa, J. E., J. E. Staub, and J. D. McCreight. 2006. Generation means analysis of plant architectural traits and fruit yield in melon. Plant Breeding. 125: 482-487.