การปรับปรุงพันธุ์พริกลูกผสมโดยใช้ลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน

Varietal Improvement of Hybrid Chili by Male Sterility

ศกลวรรณ อรัณยะนาค[1/] และ มณีฉัตร นิกรพันธุ์[1/]
Sakonwan Aranyanak[1/] and Maneechat Nikornpun[1/]

Abstract: Male sterile varieties (S msms) were selected and crossed to maintainer varieties and male parents by three way crossed method. The three way crossed F_1 hybrids were significantly different in yields. Three way crossed F_1 hybrid (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 was the highest yielding line among the F_1 hybrids. However, it was not significantly different from male parental varieties and commercial varieties. Specific combining ability (SCA) of the hybrid (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 was positive and significant on yield and fruit number per plant. Moreover, it showed positive and significant heterosis over male parent CA 1447 on fruit number per plant. Line (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1448 showed lower yield than (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447. It showed positive and significant heterosis over male parent CA 1448 on fruit length and plant width. General combining ability (GCA) of the single crossed hybrid and both male parents was positive and significant. The results suggested the major role of non-additive gene action in association with additive gene effects in the expression of these traits. Results suggested that variety PEPAC 35 was suitable to be used as a restorer variety for the male sterile KY 16 and the male parents CA 1447 and CA 1448 for hybrid seed production. Selection of restorer lines for male sterile lines by three way crossed method shall be an innovation for high yielding F_1 hybrids.

Keywords: General combining ability, specific combining ability, heterosis, maintainer and restorer lines

---

[1/] ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200

[1/] Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ: การปรับปรุงพันธุ์พริกลูกผสมโดยใช้ลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันในไซโทพลาซึม ทำการทดลองโดยคัดเลือกแม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมันที่มีพันธุกรรม S msms มาผสมกับพ่อพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน และพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ เพื่อผลิตลูกผสมสามทาง พบว่า สายพันธุ์ลูกผสมทั้งหมดให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในกลุ่มสายพันธุ์ลูกผสม ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ลูกผสมอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติและพันธุ์การค้า สายพันธุ์ลูกผสมพันธุ์นี้มีความสามารถในการรวมตัวเฉพาะสูงในลักษณะผลผลิตและจำนวนผลต่อต้น นอกจากนี้ยังแสดงความดีเด่นที่เหนือกว่าพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติพันธุ์ CA 1447 ทางบวกในลักษณะจำนวนผลต่อต้น สายพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตรองจากสายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 ได้แก่ สายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1448 ซึ่งมีความดีเด่นของลูกผสมที่เหนือกว่าพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติพันธุ์ CA 1448 ทางบวกในลักษณะความยาวผล และความกว้างทรงพุ่ม แม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมันที่เป็นลูกผสมเดี่ยว และพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติที่ใช้ผลิตลูกผสมสามทางทั้งสองสายพันธุ์นี้ มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปสูง แสดงว่า ลักษณะผลผลิตถูกควบคุมด้วยยีนผลบวกร่วมกับการทำงานของยีนไม่เป็นผลบวก พันธุ์ PEPAC 35 จึงเหมาะสำหรับใช้เป็นพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมันให้กับแม่พันธุ์ KY 16 ที่พัฒนาแล้วของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และพันธุ์ CA 1447 และ CA 1448 เหมาะสำหรับนำไปสกัดพันธุ์แท้เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์ในการผลิตพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว การปรับปรุงพันธุ์โดยอาศัยลักษณะเพศผู้เป็นหมันในไซโทพลาซึมร่วมกับการผลิตลูกผสมสามทาง จึงเป็นแนวทางใหม่ในการปรับปรุงพันธุ์พริกที่ให้ผลผลิตสูงได้

คำสำคัญ: ความสามารถในการรวมตัวทั่วไป ความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ ความดีเด่นของลูกผสม พันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน และพันธุ์เพศผู้ปกติ

คำนำ

พริกเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารไทยเกือบทุกชนิด และผลพริกยังมีสรรพคุณทางเภสัช (สุชีลา, 2549) ซึ่งนอกจากบริโภคผลสดแล้วพริกยังถูกนำไปแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร (วรรณภา และคณะ, 2550) เกษตรกรคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ดีไว้ทำพันธุ์ซึ่งมีข้อดีในเรื่องของความหลากหลายทางพันธุกรรม แต่ผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2551) พันธุ์ลูกผสมจึงเป็นทางเลือกหนึ่ง เพราะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พื้นเมือง และมีความสม่ำเสมอ (วรรณภา, 2550) แต่การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมีต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากต้องใช้แรงงานตอนเกสรเพศผู้ (emasculate) ในสายพันธุ์เพศเมีย จึงใช้ลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน (Male sterility) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (มณีฉัตร, 2542)

การปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ทำได้โดยทดสอบหาความสามารถในการรวมตัว ซึ่งการทดสอบคู่ผสมแบบพบกันหมด (diallel cross) เป็นวิธีที่ตรงไปตรงมา แต่วิธีการนี้ขาดประสิทธิภาพ เมื่อมีสายพันธุ์จำนวนมาก การคัดเลือกสายพันธุ์แท้ด้วยสายตาและวิธีการผสมกับสายพันธุ์ทดสอบ (topcross) จึงเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กันทั่วไป ในการลดจำนวนของสายพันธุ์แท้ในเบื้องต้น (กฤษฎา, 2546) Meshram and Mukewar (1986) ศึกษาความดีเด่นของลูกผสมในพริกเผ็ด (*Capsicum annuum* L.) โดยการผสมทดสอบ (top-crossing) พันธุ์พริกที่มีพันธุกรรมต่างกัน 12 พันธุ์ กับพันธุ์ที่มีลักษณะเพศผู้เป็นหมันในนิวเคลียส (MS) พบว่าพันธุ์ที่มีลักษณะเพศผู้เป็นหมัน สามารถใช้ผลิตลูกผสมที่มีความแข็งแรงทางการค้าได้ ดังนั้นจึงคัดเลือกพ่อพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมันให้แก่แม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมัน (CMS) ที่พัฒนาแล้วของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และศึกษาความสามารถในการรวมตัวของพ่อแม่พันธุ์โดยใช้วิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมสามทาง

อุปกรณ์และวิธีการ

การคัดเลือกแม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมัน

นำพริกแม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมัน 3 พันธุ์ ได้แก่ KY 10, KY 14 และ KY 16 ปลูกและศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ คัดเลือกพริกพันธุ์ KY 16 ซึ่งมีลักษณะทางพืชสวนดีกว่าพริกพันธุ์ KY 10 และ KY 14 และมีลักษณะเพศผู้เป็นหมันสูง คือ 50 เปอร์เซ็นต์

การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมสามทาง

เตรียมแม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมันพันธุ์ KY 16 โดยผสมกับพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน จำนวน 6 พันธุ์ ได้แก่ PEPAC 31, PEPAC 33, PEPAC 35, PEPAC 37, PEPAC 39 และ PEPAC 41 คัดเลือกเฉพาะคู่ผสมที่มีลักษณะเพศผู้เป็นหมันทุกต้นเป็นแม่พันธุ์ของลูกผสมสามทางได้ 4 คู่ผสม ได้แก่ KY 16 × PEPAC 31, KY 16 × PEPAC 35, KY 16 × PEPAC 37 และ KY 16 × PEPAC 41 ซึ่งมีลักษณะเพศผู้เป็นหมัน 100, 100, 100 และ 96.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผสมกับพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ 5 พันธุ์ ได้แก่ CA 1445, CA 1447, CA 1448, CA 1449 และ CA 1451 ได้ลูกผสม 15 สายพันธุ์

การปลูกทดสอบลูกผสมสามทาง

นำสายพันธุ์ลูกผสมที่ได้ 15 สายพันธุ์ ปลูกเปรียบเทียบกับพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ และพันธุ์การค้า วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก (randomized complete block design) 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 หน่วยทดลอง โดยใช้ขนาดแปลง 1×6 เมตร ปลูกเป็นแถวคู่ ระยะปลูก 50×50 ซม. คำนวณความดีเด่นของลูกผสมที่เหนือกว่าพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ (ดำเนิน, 2545) ประเมินความสามารถในการรวมตัวทั่วไป (general combining ability, GCA) ของแม่พันธุ์ของลูกผสมสามทาง 2 พันธุ์ ได้แก่ KY 16 × PEPAC 35 และ KY 16 × PEPAC 37 และพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติทุกพันธุ์ และประเมินความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability, SCA) ของสายพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์นี้ (Kempthorne, 1957)

ผลการทดลอง

สายพันธุ์ลูกผสมทั้งหมดให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งให้ผลผลิตในช่วง 60.62 ถึง 1,052.13 กก./ไร่ โดยสายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในกลุ่มสายพันธุ์ลูกผสม ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์การค้า 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จอมทอง 2, จักรพรรดิ และหยกสยาม ซึ่งให้ผลผลิต 1,182.02, 952.69 และ 919.43 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ลูกผสมอื่น สายพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตรองจากสายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 ได้แก่ สายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1448 ซึ่งให้ผลผลิต 683.23 กก./ไร่ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์การค้าพันธุ์จักรพรรดิ หยกสยาม และสายพันธุ์ลูกผสม (KY 16 × PEPAC 37) × CA 1448 ซึ่งสายพันธุ์ลูกผสมนี้ให้ผลผลิต 436.18 กก./ไร่ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับและพันธุ์การค้าพันธุ์จอมทอง 2 และสายพันธุ์ลูกผสมอื่น (ตารางที่ 1; ภาพที่ 1)

ผลการประเมินความดีเด่นของลูกผสม

การวิเคราะห์ความดีเด่นของลูกผสมสามทางที่เหนือกว่าพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ ($\%H_p$) พบว่า มีสายพันธุ์ลูกผสมที่แสดงความดีเด่นของลูกผสมทางบวก และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ลูกผสม (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 แสดงความดีเด่นของลูกผสมในลักษณะจำนวนผลต่อต้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 80.95 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ลูกผสม (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1448 แสดงความดีเด่นของลูกผสมในลักษณะความยาวผล ซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ผลการประเมินความสามารถในการรวมตัว

แม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมัน ซึ่งใช้เป็นแม่พันธุ์ของลูกผสมสามทาง ที่มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไป

Table 1 Heterosis of three way cross hybrids in *Capsicum annuum* L.

Variety	Yield[1/] (kg/rai)	%H_P[2/]	Fruit number per plant[1/]	%H_P[2/]	Fruit weight[1/] (g)	%H_P[2/]	Fruit length[1/] (cm)	%H_P[2/]
Three way cross hybrid								
(KY 16 × PEPAC 31) × CA 1445	237.3^{def}	-16.20^{ns}	11^{fghij}	-42.11^{ns}	9.09^{ghi}	8.86^{ns}	6.79^{hij}	-32.50*
(KY 16 × PEPAC 31) × CA 1451	121.14^{ef}	-82.71^{ns}	5^{ghij}	-76.19^{ns}	6.03^{i}	-73.47*	6.64^{hij}	-42.91^{ns}
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1445	348.62^{def}	23.11^{ns}	16^{efghij}	-15.79^{ns}	13.3^{defg}	59.28^{ns}	9.03^{efghi}	-10.24^{ns}
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447	1052.13^{a}	11.27^{ns}	38^{abcd}	80.95**	14.55^{def}	-46.21**	13.23^{abcd}	-5.63^{ns}
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1448	683.23^{bc}	178.07^{ns}	45^{ab}	164.71^{ns}	8.59^{ghi}	-17.64^{ns}	11.72^{bcde}	21.83*
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1449	107.42^{ef}	-80.88*	5^{ghij}	-73.68*	8.25^{ghi}	-59.97**	7.86^{fghij}	-23.84^{ns}
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1451	60.62^{f}	-91.35^{ns}	3^{hij}	-85.71^{ns}	8.2^{ghi}	-63.92**	9.38^{efgh}	-19.35^{ns}
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1445	102.58^{ef}	-63.78^{ns}	5^{ghij}	-73.68**	8.25^{ghi}	-1.20^{ns}	5.94^{ij}	-40.95*
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1447	76.56^{f}	-91.90**	2^{ij}	-90.48**	11.92^{fgh}	-55.93**	7.88^{fghij}	-43.79**
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1448	436.18^{cde}	77.53^{ns}	39^{abcd}	129.41^{ns}	7.36^{hi}	-29.43^{ns}	9.06^{efghi}	-5.82^{ns}
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1449	317.17^{def}	-43.54^{ns}	21^{defghij}	10.53^{ns}	10.35^{fghi}	-49.78**	7.75^{ghij}	-24.90*
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1451	143.79^{ef}	-79.47^{ns}	7^{ghij}	-66.67^{ns}	10.06^{fghi}	-55.74*	8.12^{fghij}	-30.18*
(KY 16 × PEPAC 41) × CA 1445	156.42^{ef}	-63.18^{ns}	5^{ghij}	-78.95^{ns}	8.45^{ghi}	-32.57^{ns}	5.18^{j}	-48.51*
(KY 16 × PEPAC 41) × CA 1447	209.62^{ef}	-77.83**	10^{fghij}	-52.38^{ns}	12.11^{efgh}	-55.23*	9.12^{efgh}	-34.95*
(KY 16 × PEPAC 41) × CA 1451	78.62^{f}	-88.78^{ns}	1^{j}	-95.24^{ns}	12.6^{efgh}	-44.57*	10.36^{defg}	-10.92^{ns}
Male parent								
CA 1445	283.18^{def}		19^{efghij}		8.35^{ghi}		10.06^{efg}	
CA 1447	945.50^{ab}		21^{defghij}		27.05^{a}		14.02^{abc}	
CA 1448	245.7^{def}		17^{efghij}		10.43^{fghi}		9.62^{efgh}	
CA 1449	561.79^{cd}		19^{efghij}		20.61^{bc}		10.32^{defg}	
CA 1451	700.48^{bc}		21^{defghij}		22.73^{ab}		11.63^{bcde}	
Commercial variety								
Chakrapat	952.69^{ab}		24^{cdefg}		20.14^{bc}		15.23^{a}	
Jomthong 2	1,182.02^{a}		42^{abc}		16.97^{cde}		13.64^{abc}	
Yoksiam	919.43^{ab}		33^{bcde}		17.89^{cd}		14.17^{ab}	

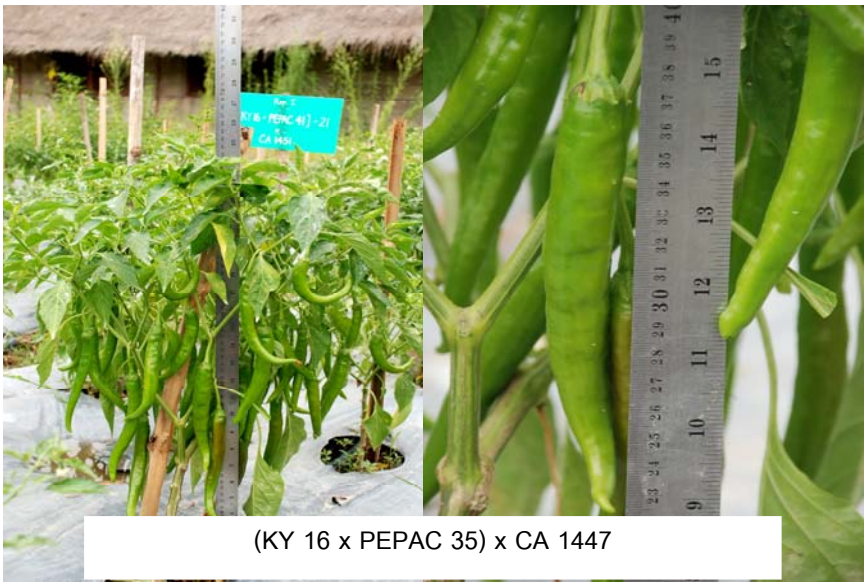
[1/] Same letter within column are not significantly difference at P≤ .05 by Duncan's multiple range test

[2/] % H_P heterosis over male parent

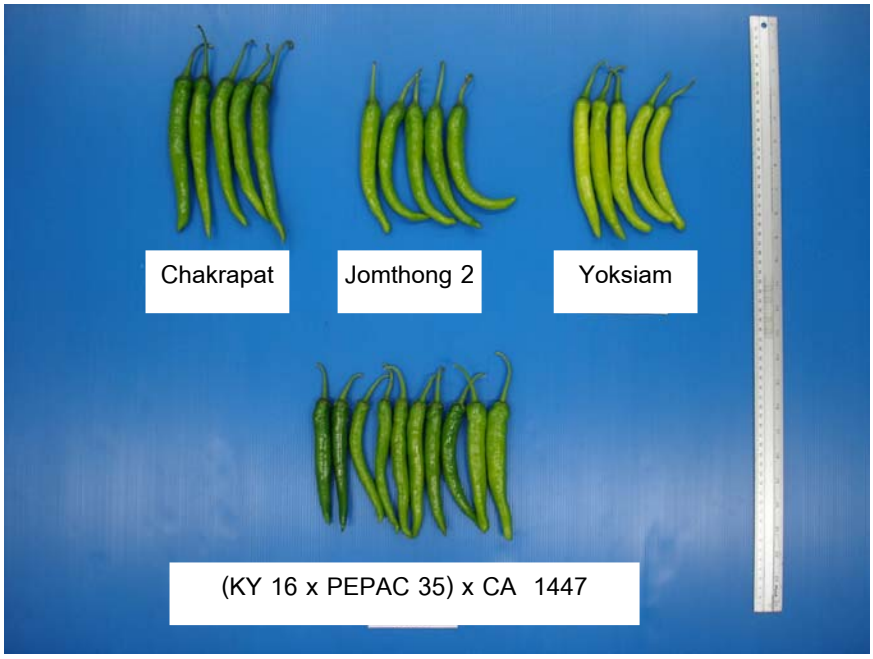
*, ** and ns significant difference at .05, .01 and non significant, respectively by t-test

ทางบวก และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ พันธุ์ KY 16 × PEPAC 35 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปในลักษณะผลผลิต และความยาวผล ซึ่งมีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไป เท่ากับ 117.57 และ 1.24 ตามลำดับ และพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติที่มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปทางบวก และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ พันธุ์ CA 1447 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปในลักษณะผลผลิต น้ำหนักต่อผล และความยาวผล ซึ่งมีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไป เท่ากับ 231.51, 3.15 และ 1.55 ตามลำดับ และพันธุ์ CA 1448 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปในลักษณะผลผลิต และจำนวนผลต่อต้น ซึ่งมีค่าความสามารถในการรวมตัวทั่วไป เท่ากับ 226.88 และ 23.73 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ส่วนสายพันธุ์ลูกผสมที่มีค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะทางบวก และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) ได้แก่ สายพันธุ์ลูกผสม (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 มีความสามารถในการรวมตัวเฉพาะในลักษณะผลผลิต และจำนวนผลต่อต้น ซึ่งมีค่าความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ เท่ากับ 370.19 และ 14.83 ตามลำดับ



(a)



(b)

Figure 1 Green mature fruit of chili (*Capsicum annuum* L.)
(a) plant growth habit and fruit of line (KY 16 x PEPAC 35) x CA 1447.
(b) fruit of commercial varieties; Chakrapat, Jomthong 2 and Yoksiam, and line (KY 16 x PEPAC 35) x CA 1447.

Table 2 General combining ability of characteristics in female and male parents of *Capsicum annuum* L

Variety	GCA value			
	Yield (kg/rai)	Fruit number per plant	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)
Female parent				
KY 16 × PEPAC 35	117.57*	3.5	0.50	1.24*
KY 16 × PEPAC 37	-117.57	-3.5	-0.49	-1.25
Male parent				
CA 1445	-107.23	-7.6	0.69	-1.51
CA 1447	231.51*	1.9	3.15*	1.55*
CA 1448	226.88 *	23.73 *	-2.10	1.39
CA 1449	-120.53	-4.93	-0.78	-1.19
CA 1451	-230.62	-13.10	-0.95	-0.25
$LSD_{.05}$ gca for female	109.34	6.6	0.59	0.88
$LSD_{.05}$ gca for male	172.87	10.44	0.93	1.41

* significant difference at .05

$LSD_{.05}$ gca for female significant difference of general combining ability in female parent

$LSD_{.05}$ gca for male significant difference of general combining ability in male parent

Table 3 Specific combining ability of characteristics in three way cross hybrids of *Capsicum annuum* L

Three way cross hybrid	SCA value			
	Yield (kg/rai)	Fruit number per plant	Fruit weight (g)	Fruit length (cm)
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1445	5.43	1.67	2.03	0.30
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447	370.19 *	14.83 *	0.82	1.44
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1448	5.92	-0.33	0.11	0.09
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1449	-222.47	-11.00	-1.55	-1.19
(KY 16 × PEPAC 35) × CA 1451	-159.18	-5.17	-1.43	-0.61
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1445	-5.43	-1.67	-2.03	-0.30
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1447	-370.17	-14.83	-0.82	-1.42
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1448	-5.94	0.34	-0.13	-0.08
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1449	222.56	11.00	1.54	1.19
(KY 16 × PEPAC 37) × CA 1451	159.16	5.17	1.42	0.62
$LSD_{.05}$ (sca effect)	244.47	14.77	2.75	2

* significant difference at .05

$LSD_{.05}$ (sca effect) significant difference of specific combining ability

วิจารณ์

สายพันธุ์ KY 16 × PEPAC 33, KY 16 × PEPAC 39 และ KY 16 × PEPAC 41 ซึ่งใช้เป็นแม่พันธุ์ของลูกผสมสามทาง มีอัตราส่วนของต้นเพศเมียต่อต้นเพศผู้ 70, 69.56 และ 96.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งอาจเกิดจากผลของสภาพแวดล้อมในแปลงปลูก Lee *et al.* (2008) รายงานว่า การรักษาความมีชีวิตของลักษณะเพศผู้เป็นหมันในไซโทพลาซึมถูกควบคุมด้วยยีนหลัก (restorer-of-fertility, Rf) และยีนประกอบ (modifiers) หลายยีน และปัจจัยทางสภาพแวดล้อมบางอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ Wang *et al.* (2004) รายงานว่า การปรับปรุงพันธุ์พริกเพื่อให้แม่พันธุ์เป็นหมันสมบูรณ์ ต้องควบคุมสภาพแวดล้อมได้

สายพันธุ์ (KY 16 × PEPAC 35) × CA 1447 ให้ผลผลิตสูงที่สุดในกลุ่มสายพันธุ์ลูกผสม 15 สายพันธุ์ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสายพันธุ์ลูกผสมอื่น แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติและพันธุ์การค้า เมื่อวิเคราะห์ความดีเด่นของลูกผสม พบว่า จำนวนผลต่อต้นของลูกผสมมีความดีเด่นเหนือกว่าจำนวนผลต่อต้นของพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติ ซึ่ง Meshram and Mukewar (1986) ศึกษาความดีเด่นของลูกผสมในพริกเผ็ดโดยผสมทดสอบกับพันธุ์ที่มีลักษณะเพศผู้เป็นหมันในนิวเคลียส (MS) พบว่า ผลผลิตของสายพันธุ์ MS × K-2 แสดงความดีเด่นของลูกผสมเหนือกว่าผลผลิตของพ่อหรือแม่ที่สูงกว่า ส่วนลักษณะอื่น ๆ พบว่า จำนวนวันที่ออกดอก ความสูงต้น จำนวนกิ่งปฐมภูมิ ความยาวผล และจำนวนผลต่อต้น แสดงความดีเด่นของลูกผสมเช่นกัน

เมื่อวิเคราะห์ความสามารถในการรวมตัว พบว่า แม่พันธุ์เพศผู้เป็นหมันพันธุ์ KY 16 × PEPAC 35 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปทางบวกของผลผลิตและความยาวผล และพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติพันธุ์ CA 1447 มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปทางบวกของผลผลิต น้ำหนักต่อผล และความยาวผล จึงทำให้ลูกผสมสามทางที่ได้จากแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์ดังกล่าว มีความสามารถในการรวมตัวเฉพาะทางบวกของผลผลิต และจำนวนผลต่อต้น แสดงว่า ลักษณะผลผลิตถูกควบคุมด้วยยีนผลบวก (additive gene) ร่วมกับการทำงานของยีนไม่เป็นผลบวก (non-additive gene) ซึ่งสอดคล้องกับ Veni and Rani (2007) รายงานว่า สายพันธุ์ลูกผสมส่วนใหญ่ที่แสดงความสามารถในการรวมตัวเฉพาะสูง ได้จากพ่อหรือแม่พันธุ์ที่มีความสามารถในการรวมตัวทั่วไปสูง แสดงว่าลักษณะที่ศึกษาถูกควบคุมด้วยยีนไม่เป็นผลบวกเป็นหลักและเกี่ยวข้องกับการทำงานของยีนผลบวกด้วย การปรับปรุงความดีเด่นของลูกผสมจึงอาจมีประสิทธิภาพสำหรับการปรับปรุงผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตในพริกเผ็ดได้ (Pandey *et al*., 2003)

สรุป

พ่อพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมันพันธุ์ PEPAC 35 เหมาะสำหรับใช้เป็นพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมันให้กับแม่พันธุ์ KY 16 ที่พัฒนาแล้วของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และพ่อพันธุ์เพศผู้ปกติพันธุ์ CA 1447 เหมาะสำหรับนำไปสกัดพันธุ์แท้เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมสามทางหรือลูกผสมเดี่ยว การปรับปรุงพันธุ์โดยการผลิตลูกผสมสามทาง จึงเป็นแนวทางใหม่ในการคัดเลือกพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมันสำหรับพันธุ์เพศผู้เป็นหมันที่มีลักษณะดี แต่ไม่มีพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2546. ปรับปรุงพันธุ์พืช : พื้นฐานวิธีการ และแนวคิด. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 237 หน้า.

ดำเนิน กาละดี. 2545. เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์มิ่งเมือง, เชียงใหม่. 256 หน้า.

มณีฉัตร นิกรพันธุ์. 2542. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผักลูกผสม. โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ. 124 หน้า.

วรรณภา เสนาดี. 2550. ศักยภาพการผลิตพริกเพื่ออุตสาหกรรมการส่งออกของไทยในปัจจุบันและอนาคต. เคหการเกษตร 31(11): 145-148.

วรรณภา เสนาดี อทิพัฒน์ บุญเพิ่มราศรี และ รุจินี สันติกุล. 2550. พริก พืชผักเศรษฐกิจ ชุบชีวิตชาวสวนไทย. เคหการเกษตร 31(12): 73-80.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2551. ธุรกิจเมล็ดพันธุ์ไทย : เร่งพัฒนาสู่ศูนย์กลางการผลิตและการกระจายเมล็ดพันธุ์สู่ภูมิภาค. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.positioningmag.com/prnews/prnews.aspx?id=42350 (30 มิถุนายน 2551).

สุชีลา เตชะวงค์เสถียร. 2549. พริก : การผลิต การจัดการและการปรับปรุงพันธุ์. บริษัท เพรส มีเดีย จำกัด, กรุงเทพฯ. 151 หน้า.

Kempthorne, O. 1957. An Introduction to Genetic Statistics. John Wiley and Sons, Inc., New York.

Lee, J., J. B. Yoon and H. G. Park. 2008. A CAPS marker associated with the partial restoration of cytoplasmic male sterility in chili pepper (*Capsicum annuum* L.). Mol. Breeding 21(1): 95-104.

Meshram, L. D. and A. M. Mukewar. 1986. Heterosis studies in chilli (*Capsicum annuum* L.). Scientia Horticulturae 28(3): 219-225.

Pandey, S. K., J. P. Srivastava, B. Singh and S. D. Dutta. 2003. Combining ability studies for yield and component traits in chilli (*Capsicum annuum* L.). Society for Recent Development in Agriculture 3(1/2): 66-69.

Veni, B. K. and N. S. Rani. 2007. Combining ability studies for important physico-chemical quality characteristics in aromatic rice. J. Res. ANGRAU 35(3): 13-20.

Wang, L. H., B. X. Zhang, V. Lefebvre, S. W. Huang, A. M. Daubeze and A. Palloix. 2004. QTL analysis of fertility restoration in cytoplasmic male sterile pepper. Theor. Appl. Genet. 109: 1058-1063