

# การประเมินพันธุกรรมและพัฒนาพันธุ์พริกลูกผสม ข้าวที่ 1 โดยใช้ยีนเกสรเพศผู้เป็นหมัน Genetical evaluation and development of F<sub>1</sub> hybrid chili by using male sterile genes

มณีฉัตร นิกอร์พันธุ์<sup>1\*</sup>, จุฑามาส กุ่มชัย<sup>1</sup> และ โชคชัย ไชยมงคล<sup>1</sup>

Maneechut Nikornpun<sup>1\*</sup>, Jutamas Kumchai<sup>1</sup> and Chockchai Chimonkol<sup>1</sup>

**บทคัดย่อ:** ผลการประเมินพันธุกรรมในลักษณะเพศผู้เป็นหมันของพริกพันธุ์ผสมเปิด 8 พันธุ์ โดยผสมพันธุ์กับพันธุ์รักษาเกสรเพศผู้เป็นหมัน 4 พันธุ์ ได้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม 8 คู่ เมื่อปลูกลูกผสม 8 คู่ และตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรเพศผู้พบว่า พ่อพันธุ์ที่ใช้มีพันธุกรรม 3 กลุ่ม ได้แก่ พันธุ์ พจ.5-3-1-1 และ CA1448 เป็น C line (N/S MsMs) พันธุ์ CA1445-1, CA1449-5 และ CA1450-7 เป็น B line (N msms) และพันธุ์ พจ.27-1-2-1, CA1038 และ CA1451 มีพันธุกรรมเฮเทอไรซิงส์ของยีนรักษาเพศผู้เป็นหมัน (N/S Msms) สายพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมัน 4 พันธุ์ ได้แก่ KY14-1-1, KY14-1-2, KY16-3-1 และ KY10-3-2 ผสมข้ามกับพริกเมล็ดพันธุ์ผสมเปิด พจ.2-2-1-1, พจ.5-3-1-1, พจ.25-1-1 และ CA1038 เมล็ดลูกผสมที่ผลิตได้ 4 คู่ ปลูกเปรียบเทียบกับพ่อพันธุ์ พบว่า พันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิตต่อต้นดีที่สุด 688.7 กรัม/ต้น และมีค่าความดีเด่น 39.5% พันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.25-1-1, KY14-1-1 x CA1038 และพ่อพันธุ์ พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิต 464.7, 153.3 และ 464.7 กรัม/ต้น ตามลำดับ ทดสอบลูกผสม 2 คู่ ได้แก่ สายพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 และ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 เปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์จักรพรรดิ และแม่ปิง 80 พ่อพันธุ์ พจ.5-3-1-1 และแม่พันธุ์ KY10 และ KY14 บันทึกการเจริญเติบโต ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางพืชสวน ตาม IBPGR descriptor และลักษณะที่สำคัญอื่นๆ ผลพริกของพันธุ์ลูกผสมทั้งหมดและพันธุ์การค้าเหมาะสำหรับทำน้ำพริกหนุ่ม ส่วน พจ.5-3-1-1 ไม่เหมาะเนื่องจากมีผลสีขาวและพ่อแม่พันธุ์ไม่เหมาะ เนื่องจากมีผลขนาดเล็ก ผลผลิตของพันธุ์จักรพรรดิ สูงที่สุด ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1, KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 และพันธุ์ พจ.5-3-1-1 ผลผลิตของพันธุ์ลูกผสมทั้ง 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสายพันธุ์ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้าแม่ปิง 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความดีเด่นของลูกผสมของสายพันธุ์ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 และ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 เท่ากัน 32 และ 6.2% ส่วนพันธุ์แม่ปิง 80, KY 10 และ KY 14 ให้ผลผลิตต่ำที่สุด

**คำสำคัญ:** ประเมินพันธุกรรมในลักษณะเพศผู้เป็นหมัน, พันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมัน, ลักษณะทางพืชสวน

**ABSTRACT:** Genotype of male sterility of 8 open-pollinated varieties of chilies was evaluated by fertility scoring. The varieties were crossed with 4 maintainer lines. Eight F<sub>1</sub> hybrid seeds were obtained. Fertility of pollen of F<sub>1</sub> hybrids indicated that the male parents consisted of 3 genotypes. Varieties PJ.5-3-1-1 and CA1448 were C lines (N/S MsMs), variety CA1445-1, CA1449-5 and CA1450-7 were B lines (N msms) and PJ.27-1-2-1, CA1038 and CA1451 showed heterozygosity of restorer genes (N/S Msms). Four male sterile lines; KY14-1-1, KY14-1-2, KY16-3-1 and KY10-3-2 were crossed with open-pollinated varieties: PJ2-2-1-1, PJ5-3-1-1, PJ25-1-1, and CA1038.

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

\* Corresponding author: m.nikorn@chiangmai.ac.th

Four F1 hybrids and one male parent were grown for yield comparison. F1 hybrid KY 14-1-1 x PJ. 5-3-1-1 gave the highest fruit weight/plant, 688.7 g/pt and its heterosis was 39.5 %. F1 hybrids KY 14-1-1 x PJ. 25-1-1 and KY 14-1-1 x CA 1038 and the male parent, PJ. 5-3-1-1 gave fruit yields of 493.7, 153.3 and 464.7 g/pt, respectively. Two F1 hybrids KY14-1-1 x PJ.5-3-1-1 and KY10-3-2 x PJ.5-3-1-1 were compared with 2 commercial varieties, the male parent PJ.5-3-1-1, and 2 female parents; KY10 and KY14. Growth, morphology, horticultural characteristics according to IBPGR descriptor and other important characteristics of the varieties were recorded. Fruits of all F1 hybrids and the commercial varieties were suitable for making Nam Prik Noom. Fruits of variety PJ.5-3-1-1 was not suitable because of its white color. Fruits of the parental lines were also not suitable because of small fruit sizes. A commercial variety, Jakrapat gave the highest fruit yield/pt. The yield was significantly different from fruit yields of KY10-3-2 x PJ.5-3-1-1, KY14-1-1 x PJ.5-3-1-1 and PJ.5-3-1-1. Fruit yields of two F1 hybrids were not significantly different from each other. However, F1 hybrid KY10-3-2 x PJ.5-3-1-1 yielded significantly higher than the commercial variety Mae Ping 80. Percentage of heterosis of the F1 hybrids KY10-3-2 x PJ.5-3-1-1 and KY14-1-1 x PJ.5-3-1-1 were 32 and 6.2 %, respectively. Variety Mae Ping 80, KY10 and KY14 gave the lowest fruit yields.

**Keywords :** evaluation of male sterility, male sterile variety, horticultural characteristic

## บทนำ

บริษัทค้าเมล็ดพันธุ์หลายบริษัทได้พยายามผลิตเมล็ดพันธุ์พริกลูกผสมออกจำหน่าย ซึ่งเป็นวิธีการหลักในการปรับปรุงผลผลิตและคุณภาพ หากมีการพัฒนาแม่พันธุ์ที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน (maintainer) ให้แก่บริษัทต่างๆ ให้มีความหลากหลายของพันธุกรรม เกสรเพศผู้เป็นหมัน อาจทำให้การผลิตเมล็ดพันธุ์พริกลูกผสมชั่วที่ 1 มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยแจกจ่ายแม่พันธุ์พริกที่มียีนเกสรเพศผู้เป็นหมันพร้อมทั้งพันธุ์รักษาเกสรเพศผู้เป็นหมัน ให้แก่บริษัทต่างๆ เพื่อเป็นแหล่งยีนเกสรเพศผู้เป็นหมันใหม่ๆ เพื่อใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 (อรุณี, 2549) นอกจากนี้ยังผลิตพริกเผ็ดสายพันธุ์แท้เพื่อใช้เป็นพ่อพันธุ์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ชั่วที่ 1

ยีนเกสรเพศผู้เป็นหมัน ควบคุมโดยยีนในนิวเคลียส และในไซโตพลาสซึม หรือ S msms พริกที่มียีนนี้จึงแสดงลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน (Martin et al., 1951, Novak and Betlach, 1973, Peterson, 1953 และ Basset, 1986) การผลิตพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน (maintainer) จึงมีความสำคัญ โดยผลิตพริกที่มียีน N msms แต่มีพันธุกรรมพื้นฐานอื่นๆ เหมือนต้นแม่ที่เกสรเพศผู้เป็นหมัน พันธุ์พริกที่มียีนเกสรเพศผู้เป็นหมันที่พัฒนาให้มีผลใหญ่ ผลอ่อนสีเขียว และมีรสเผ็ด ได้พัฒนาแล้วที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แต่พริกพันธุ์นี้ขนาดผลยังไม่โตเท่าที่ควร และไม่มีพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน

จึงจำเป็นต้องพัฒนาพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน (Gulyas, et al., 2006 และ Nikolova, et al., 2001) และพัฒนาแม่พันธุ์ที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งขนาดของผลพริก และคุณภาพหลังการแปรรูปเป็นน้ำพริกหนุ่ม

วัตถุประสงค์ของการศึกษารั้งนี้ เพื่อพัฒนาพันธุ์พริกลูกผสม โดยใช้ลักษณะเพศผู้เป็นหมันในไซโตพลาสซึมในการผลิตเมล็ดพันธุ์ และเพื่อให้ได้พันธุ์พริกเผ็ดที่ได้รับการยอมรับจากโรงงานทำน้ำพริกหนุ่มในภาคเหนือตอนบน

## วิธีการศึกษา

**ประเมินพันธุกรรมพริกโดยใช้วิธี fertility scoring**  
โดยพันธุ์พริกที่ทำการทดสอบมีดังนี้

1. พริกพันธุ์ผสมเปิดที่ได้รับจากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน และศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ พจ.5-3-1-1, พจ.27-1-2-1, CA1038, CA1445-1, CA1448, CA1449-5, CA1450-7 และ CA1451
2. พันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมัน และพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน จากศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน จำนวน 8 พันธุ์ ซึ่งมีพันธุกรรมตาม Table 1

เพาะเมล็ดพันธุ์พริกพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมัน พันธุ์ละ 20 เมล็ด วันที่ 25 พฤศจิกายน 2549 บันทึกการเจริญเติบโตของแต่ละพันธุ์ เมื่อดอก

**Table 1** Male sterile lines and maintainers from Tropical Vegetable Development Center.

| No.      | Code     | Genetic                         | Note                |
|----------|----------|---------------------------------|---------------------|
| PEPAC 30 | CCA 4757 | Seungchon (cms)/6 Til Paris     | A line, B = PBC 30  |
| PEPAC 31 | PBC 380  | Tit Paris                       | B line              |
| PEPAC 34 | CCA 4759 | Seungchon (cms)/7* Arunalu      | A line, B = PBC 483 |
| PEPAC 35 | PBC 483  | Arunalu                         | B line              |
| PEPAC 36 | CCA 4916 | Seungchon (cms)/6* Kunja        | A line, B = PBC 362 |
| PEPAC 37 | PBC 362  | Kunja                           | B line              |
| PEPAC 38 | CCA 4917 | Suwon (cms)/7* PBC 292          | A line, B = PBC 292 |
| PEPAC 39 | PBC 292  | Cayenne Large Red Thick PBC 292 | B line              |

บานผสมข้ามระหว่างพันธุ์พริกผสมเปิดกับพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมัน (A line) (Table 1) เมื่อผลสุกแดงและเมล็ดตากให้แห้ง และเพาะกล้าคู่ผสมละ 30 ต้น เมื่อดอกบานนำดอกที่จะบานในวันถัดไปตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสรเพศผู้ โดยสุ่มเก็บต้นละ 5 ดอก ทดสอบความมีชีวิตของเกสรเพศผู้โดยสารละลาย 1 % อะซีโตคาร์มีน ทำการทดสอบ 3 ช่วงการเจริญเติบโตของต้นพริก โดยความมีชีวิตของเกสรเพศผู้แสดงออกถึงพันธุกรรมของพ่อพันธุ์พริกที่ใช้ ดังนี้

ก. คู่ผสมที่ละอองเกสรย้อมไม่ติดสีอะซีโตคาร์มีน ทั้ง 30 ต้น แสดงว่าต้นพ่อที่นำมาใช้สร้างคู่ผสมนี้มียีนที่ควบคุมลักษณะความเป็นหมันในนิวเคลียสเป็น msms และพันธุกรรมในไซโตพลาสซึมไม่เป็นหมันหรือปกติ (N)

ข. คู่ผสมที่ละอองเกสรย้อมติดสีอะซีโตคาร์มีน ทั้ง 30 ต้น แสดงว่าพ่อพันธุ์ที่นำมาใช้สร้างคู่ผสมนี้มียีนที่ควบคุมลักษณะความเป็นหมัน เป็น MsMs และพันธุกรรมในไซโตพลาสซึม อาจเป็นปกติ (N) หรือเป็นหมัน (S)

ค. คู่ผสมที่ละอองเกสรบางต้นย้อมติดสี และบางต้นย้อมไม่ติดสี แสดงว่าต้นพ่อที่นำมาใช้สร้างคู่ผสมนี้มียีนที่ควบคุมลักษณะความเป็นหมันเป็น Msms และยีนในไซโตพลาสซึมอาจเป็นปกติ (N) หรือเป็นหมัน (S)

### ปรับปรุงพันธุ์พริกเผ็ดโดยใช้ยีนเกสรเพศผู้เป็นหมัน ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อทำ test cross

เพาะเมล็ดแม่พันธุ์ซึ่งมียีนเกสรเพศผู้เป็นหมัน (Smsms SMsms และ SMsMs) 4 พันธุ์ ได้แก่ KY14-1-1, KY14-1-2, KY16-3-1 และ KY10-3-2 วันที่ 18 ธันวาคม 2548 และย้ายปลูก 18 มกราคม 2549 จำนวนพันธุ์ละ 10 ต้น เมื่อดอกพริกบานตรวจสอบเกสรเพศผู้ของดอกพริก พบว่า

1. พันธุ์ KY14-1-1 มีต้นพริกที่ดอกเป็นหมัน 2 ต้น และต้นพริกที่ดอกปกติ 8 ต้น
2. พันธุ์ KY14-1-2 มีต้นพริกที่ดอกเป็นหมัน 3 ต้น และต้นพริกที่ดอกปกติ 7 ต้น
3. พันธุ์ KY16-3-1 มีต้นพริกที่ดอกเป็นหมัน 2 ต้น และต้นพริกที่ดอกปกติ 8 ต้น
4. พันธุ์ KY10-3-2 ไม่มีต้นพริกที่ดอกเป็นหมัน และต้นพริกที่ดอกปกติ 10 ต้น

ลักษณะของดอกที่เกสรเพศผู้เป็นหมัน สังเกตได้จากขนาดของอับละอองเกสรเพศผู้ที่มีขนาดเล็กกว่าอับละอองเกสรเพศผู้ปกติของพันธุ์นั้นๆ และเมื่อนำเกสรเพศผู้จากดอกพริกเกสรเพศผู้เป็นหมัน มาเพาะเลี้ยงบนวุ้นสำหรับเลี้ยงละอองเกสรเพศผู้ พบว่าเกสรเพศผู้ที่มีอยู่ในดอกดังกล่าวไม่ออกหลอดเกสรเพศผู้เมื่อเลี้ยงบนอาหาร

เตรียมดอกพริกของต้นที่เป็นหมัน โดยสวมถุงกระดาษคลุมดอกพริกที่จะบานในวันรุ่งขึ้น แล้วใช้คลิปหนีบถุงให้ปิดสนิท เพื่อป้องกันแมลงผสมดอกพริก วันรุ่งขึ้นทำการผสมพันธุ์ดอกพริกเวลาเช้าหรือเย็น โดยถอดถุงที่คลุมออก นำดอกพริกที่มีเกสรเพศผู้ปกติจากพันธุ์ พจ.2-2-1-1, พจ.5-3-1-1, พจ. 25-1-1 และ CA1038 โดยคัดเลือกจากต้นที่มีลักษณะดีของแต่ละพันธุ์ โดยคลุมถุงดอกเพศผู้ก่อนบาน 1 วัน เช่นเดียวกับดอกตัวเมีย เมื่อต้องการผสมพันธุ์นำดอกเพศผู้ที่บานแล้วแตะอับละอองเกสรที่ยอดของเกสรเพศเมียของต้นที่เป็นหมัน สวมถุงกระดาษไว้คงเดิมและแขวนป้ายระบุพันธุ์ที่ผสม เมื่อผลพริกแก่แดงเต็มที่ แกะเมล็ดจากผลใส่ถุงตาข่ายตากในที่ร่ม 2-3 วัน

## ทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1

### การทดลองที่ 1

ลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ผสมเปิดกับพันธุ์ตัวเมียที่มีลักษณะเพศผู้เป็นหมัน ได้ลูกผสม 4 คู่ ได้แก่สายพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1, KY14-2-1 x พจ.25-1-1, KY14-1-1 x CA1038 และ KY 16-3-1 x พจ.2-2-1-1 ปลูกเปรียบเทียบกันพอพันธุ์ พจ.5-3-1-1 เพาะเมล็ดพันธุ์ วันที่ 25 มกราคม 2549 บันทึกความสูงของต้น ความกว้างของทรงพุ่ม ความยาวและความกว้างของผล ผลผลิตต่อต้น และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความดีเด่น โดยใช้สูตร

% ความดีเด่น =  $\frac{\text{ผลผลิตเฉลี่ยของลูกผสม} - \text{ผลผลิตเฉลี่ยของพ่อที่สูงกว่า}}{\text{ผลผลิตเฉลี่ยของพ่อที่สูงกว่า}} \times 100$

## ผลผลิตเฉลี่ยของพ่อ

### การทดลองที่ 2

ทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1 ที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ผสมเปิดกับพันธุ์ตัวเมียที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ได้แก่ สายพันธุ์ KY14-1-4 x พจ.5-3-1-1, KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 โดยใช้พันธุ์ KY10, KY14, พจ.5-3-1-1, จักรพรรดิ และแม่ปิง 80 เป็นพันธุ์มาตรฐาน วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ 3 ซ้ำ เพาะเมล็ดพันธุ์ วันที่ 19 มิถุนายน 2550 ย้ายปลูกลงกระถาง จากนั้น

บันทึกข้อมูลความสูงของต้น ลักษณะความกว้างของทรงพุ่ม การออกดอก 50% จำนวนวันที่ผลแก่ น้ำหนักผลสดต่อต้น จำนวนผลต่อกิโลกรัม ความยาวและความกว้างของผล และประเมินพันธุ์ตาม descriptor ของ IBPGR และความเผ็ดของผล คำนวณเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสม โดยบันทึกลักษณะทางพืชสวนของพริก (IBPGR, 1983) ดังนี้ 1. ดอกและผล สีของผลอ่อน 1 เขียว, 2 เหลือง 3 ส้ม, 4 แดง, 5 ม่วง, 6 น้ำตาล, 7 ดำ, 8 เขียวอ่อน; สีของผลแก่ 1 เขียว, 2 เหลือง, 3 ส้ม, 4 แดง, 5 ม่วง, 6 น้ำตาล, 7 ดำ, 8 เขียวอ่อน; ลักษณะการวางตัวของผล 3 ไ้้งลง, 5 ระดับปานกลาง, 7 ผลตั้ง; ความยาวผล 1 สั้นมาก (< 1 ซม.), 3 สั้น (< 5 ซม.) 5 ปานกลาง (~10 ซม.), 7 ยาว (~15 ซม.), 9 ยาวมาก (> 25 ซม.); ลักษณะผล 1 ผลยาว, 2 ผลป้อม, 3 ผลกลม, 4 ผลรูปกรวยปลายแหลม, 5 ผลที่หดตัวในส่วนปลายผล, 6 ผลรูปประขัง; การติดผล 3 น้อย 5 ปานกลาง, 7 มาก; ความเป็นหมันของเกสรเพศผู้ 0 ไม่มี, 1 มี; ความกว้างของผล 2. ลักษณะการเจริญเติบโตทางลำต้น ลักษณะทางพุ่ม 3 ต้นเตี้ยแผ่กิ่งก้านสาขา, 5 ปานกลาง, 7 ทรงต้นสูง ความสูงของต้น 40 วันหลังย้ายกล้า จากระดับผิวดินถึงปลายยอด ความกว้างของทรงพุ่มในส่วนที่กว้างสุด 3. จำนวนวันออกดอก 50%, 4. วันที่เริ่มออกดอก 5. จำนวนผล/ก.ก. 6. น้ำหนักผล (กก./ต้น) 7. น้ำหนักเฉลี่ยผล 8. เส้นผ่านศูนย์กลางของผล 9. ความยาวผล 10. ความหนาของเนื้อผล 11. จำนวนเมล็ด/ผล 12. น้ำหนักของ 100 เมล็ด 13. ความกว้างและความยาวของใบที่เจริญเต็มที่

## ผลการศึกษา

### ประเมินพันธุ์กรรมพริกโดยใช้วิธีตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสร (fertility scoring)

จากการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์ผสมเปิด 8 พันธุ์ ได้แก่ พจ.5-3-1-1, พจ.27-1-2-1, CA1038, CA1445-1, CA1448, CA1449-5, CA1450-7 และ CA1451 กับพันธุ์ (A line) 4 พันธุ์ ได้แก่ PEPAC30, PEPAC34 PEPAC36 และ PEPAC38 ได้เมล็ดพันธุ์ลูกผสม 8 คู่ ได้แก่ สายพันธุ์

**Table 2** Fertility scoring of pollen of F1 hybrids and prospective genotypes of F1 hybrids and male parents.

| F1 hybrid                | Viability of pollen (plant) |             | Genotype      |             |
|--------------------------|-----------------------------|-------------|---------------|-------------|
|                          | Fertile                     | Sterile     | Hybrid        | Male parent |
| PEPAC36-11 x CA1038      | 6                           | 3 + 2 ( I ) | SMsMs:Smsms   | N/S Msms    |
| PEPAC34-09 x พจ.27-1-2-1 | 6                           | 3           | SMsMs : Smsms | N/S Msms    |
| PEPAC36-17 x CA1451      | 1                           | 4           | SMsMs : Smsms | N/S Msms    |
| PEPAC30 x พจ.5-3-1-1     | 10                          | 0           | SMsms         | N/S MsMs    |
| PEPAC36-17 x CA1448      | 8                           | 0           | Smsms         | N/S MsMs    |
| PEPAC38-16 x CA1445-1    | 0                           | 3           | Smsms         | N msms      |
| PEPAC36-19 x CA1449-5    | 0                           | 14          | Smsms         | Nmsms       |
| PEPAC36-17 x CA1450-7    | 0                           | 30          | Smsms         | Nmsms       |
| PJ.5-3-1-2               | 10                          |             |               |             |
| PJ.27-1-2-1              | 30                          |             |               |             |
| CA 1038                  | 13                          |             |               |             |

I=Same plant with stained and unstained pollen.

PEPAC36 x CA1038, PEPAC30 x พจ.5-3-1-1, PEPAC34 x พจ.27-1-2-1, PEPAC38-16 x CA1445-1, PEPAC36-17 x CA1448, PEPAC36-19 x CA1449-5, PEPAC36 x CA1450-7 และ PEPAC36-17 x CA1451 เพาะเมล็ดพันธุ์ลูกผสมปลูกอีกเพื่อนำเกสรเพศผู้ตรวจสอบความมีชีวิตของละอองเกสร ผลการตรวจความมีชีวิตของเกสรเพศผู้สามารถแบ่งพ่อพันธุ์ได้เป็น 3 กลุ่ม (Table 2) ได้แก่ กลุ่มที่ลูกผสมมีละอองเกสรเพศผู้ยอมไม่ติดสี แสดงว่าละอองเกสรไม่มีชีวิตทุกต้น พ่อพันธุ์เป็นพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน (N msms) ได้แก่ พันธุ์ CA1445-1, CA1449-5, CA1450-7 และกลุ่มลูกผสมมีละอองเกสรเพศผู้ที่ยอมติดสีทุกต้น แสดงว่าละอองเกสรมีชีวิต พ่อพันธุ์เป็นพันธุ์เพศผู้ปกติ (N/S MsMs) ได้แก่ พันธุ์ พจ.5-3-1-1 และ CA1448 โดยมียีนในนิวเคลียสเป็นยีนรักษาเพศผู้เป็นหมัน และมีไซโตพลาสซึมที่ไม่ทราบว่าเป็นปกติ (N) หรือเป็นหมัน (S) ส่วนลูกผสมอีกกลุ่มหนึ่งมีบางต้นที่มีละอองเกสรเพศผู้ที่ยอมติดสี บางต้นยอมไม่ติดสี ดังนั้นพ่อพันธุ์ พจ.27-1-2-1, CA1038 และ CA1451 เป็นพันธุ์เฮเทอโรไซกัส (heterozygous) (N/S Msms) ในนิวเคลียสและมีไซโตพลาสซึมที่ไม่ทราบว่าเป็นปกติหรือเป็นหมัน ผลพริกของสายพันธุ์ลูกผสมต่างๆ มีความแตกต่างจากแม่พันธุ์อย่างเห็นได้ชัด (Figure 1)

แสดงว่าลูกผสมนั้นเป็นลูกผสมชั่วที่ 1 จริง จึงยืนยันได้ว่า ผลการตรวจความมีชีวิตของละอองเกสร เป็นการตรวจการแสดงออกของลูกผสมของคู่่นั้นๆ

### ปรับปรุงพันธุ์พริกเผ็ดโดยใช้ยีนเกสรเพศผู้เป็นหมัน

ผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเพื่อทำ test cross พันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมัน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ KY14-1-1, KY14-1-2, KY16-3-1 และ KY10-3-2 เลือกเฉพาะต้นตัวเมียผสมกับเกสรเพศผู้ของพันธุ์ พจ.2-2-1-1, พจ.5-3-1-1, พจ.25-1-1-1 และ CA1038 เก็บเมล็ดพันธุ์ลูกผสมได้ 4 คู่ผสม

### การทดลองลูกผสมชั่วที่ 1

#### การทดลองที่ 1

ทดสอบลูกผสมชั่วที่ 1 4 คู่ ได้แก่ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1, KY14-2-1 x พจ.25-1-1, KY14-1-1 x CA1038 และ KY16-3-1 x พจ.2-2-1-1 โดยใช้พันธุ์ พจ.5-3-1-1 เป็นพันธุ์มาตรฐาน พันธุ์เหล่านี้มีลักษณะ ต้น และผล (Figure 2) ความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม ความยาวและความกว้างของผล และผลผลิตต่อต้น (Table 3)

ผลผลิตต่อต้นของลูกผสม ชั่วที่ 1 KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิต 688.7 กรัม/ต้น ซึ่งสูงกว่าลูกผสมชั่วที่ 1 คู่อื่นๆ และสูงกว่าพ่อพันธุ์ พจ.5-3-1-1 มีค่าความ

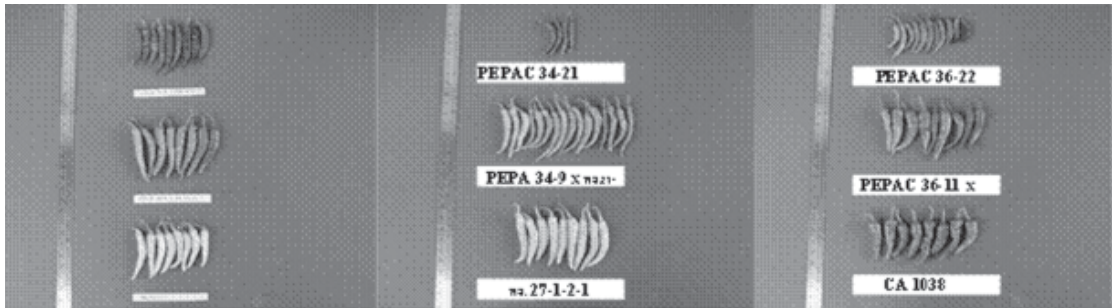


Figure 1 Fruits of F1 hybrids (PEPAC 30, 34 and 36 x male parents).

Table 3 Horticultural characteristics of F1 hybrids and a control variety, PJ.5-3-1-1.

| Variety             | Height<br>(cm.) | Width<br>(cm.) | Fruit length<br>(cm.) | Fruit width<br>(cm.) | Yield/plant<br>(g.) |
|---------------------|-----------------|----------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| KY14-1-1XPJ.5-3-1-1 | 84.7            | 83.7           | 15.3                  | 1.8                  | 688.7               |
| KY14-2-1XPJ.25-1-1  | 81.7            | 71.3           | 12.6                  | 1.5                  | 464.7               |
| KY14-1-1XCA1038     | 75.3            | 65.3           | 11.8                  | 1.6                  | 153.3               |
| KY16-3-1XPJ.2-2-1-1 | 69.0            | 57.0           | -                     | -                    | -                   |
| PJ.5-3-1-1          | 104.8           | 76.0           | 17.3                  | 2.0                  | 493.7               |

ดีเด่น (heterosis) 39.5% และเนื่องจากลูกผสมชั่วที่ 1 KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 มีแนวโน้มที่ให้ผลผลิตและคุณภาพของผลที่ดีกว่าลูกผสมคู่อื่น จึงนำพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ทดสอบอีกครั้งในการทดลองที่ 2

## การทดลองที่ 2

เปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 และ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 กับพันธุ์การค้าพันธุ์จักรพรรดิ และแม่ปิง 80 พ่อพันธุ์ พจ.5-3-1-1 และแม่พันธุ์ KY10 และ KY14 บันทึกลักษณะทางพืชสวนของพันธุ์เหล่านี้ (Table 4) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพันธุ์ต่างๆ เหมือนกัน ได้แก่กลีบดอกสีขาว ไม่มีจุดที่กลีบดอก กลีบดอกเรียงตัวรอบศูนย์กลาง อับละอองเกสรมีสีฟ้า-ม่วง กลีบเลี้ยงมีเป็นเมล็ดสีน้ำตาลอ่อน และมีดอก 1 ดอก/ช่อ ลักษณะดังกล่าวจัดว่าเป็นพริก *Capsicum annuum* L. บันทึกความสูงของต้นและความกว้างของทรงพุ่มเมื่อเจริญเต็มที่ (Table 5) และลักษณะของต้นและผล (Figure 3)

ลักษณะผลพริกของพันธุ์ลูกผสม KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 และ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 และพันธุ์การค้าคือพันธุ์จักรพรรดิ และแม่ปิง 80 เหมาะสำหรับการทำน้ำพริกหนุ่ม ส่วนพ่อพันธุ์ พจ.5-3-1-1 ไม่เหมาะสำหรับการทำน้ำพริกหนุ่มเนื่องจากผลมีสีขาว ส่วนแม่พันธุ์ KY10 และ KY14 ไม่เหมาะสำหรับการทำน้ำพริกหนุ่ม เนื่องจากมีผลขนาดเล็ก และสั้น

เมื่อพิจารณาผลผลิตต่อต้น พันธุ์จักรพรรดิซึ่งเป็นพันธุ์การค้าให้ผลผลิตสูงที่สุด ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1, KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1, และ พจ.5-3-1-1 เปรียบเทียบความดีเด่นของลูกผสม KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 และ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 มีค่า 32 และ 62 ตามลำดับพันธุ์ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าพันธุ์การค้า แม่ปิง 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ส่วนพันธุ์การค้า แม่ปิง 80 และแม่พันธุ์ KY 10 และ KY 14 ให้ผลผลิตต่ำที่สุด ผลผลิต

ต่อต้านของทุกพันธุ์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการปลูกในกระถางขนาด 8 x 12 นิ้ว ทำให้การแสดงออกของพันธุ์ในแง่ผลผลิตไม่เป็นไปตามที่ควร

จากผลการทดลองประเมินพันธุ์กรรมในลักษณะเพศผู้เป็นหมัน มีพันธุ์พริกที่มีพันธุ์กรรมเพศผู้ปกติสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์เป็น C line เนื่องจากยีนรักษาเพศผู้เป็นหมันในนิวเคลียสเป็นไฮไมโซไกสได้แก่ พันธุ์ พจ.5-3-1-1 เป็นพริกผลสีเขียว ส่วน CA1448 มีผลขนาดเล็กเขียว ไม่เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็น C line ของพริกหนุ่มเขียว พันธุ์พริกที่มีพันธุ์กรรมเป็นพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน แต่มีละอองเกสรเพศผู้ปกติ มี 3 พันธุ์ ซึ่งมีลักษณะผลพริกที่ดีเหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นพันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมัน หรือ B line ได้ทันที ได้แก่ พันธุ์ CA1445-1, CA1449-5 และ CA1450-7 พันธุ์รักษาเพศผู้เป็นหมันพบในประเทศต่างๆ (Yazawa *et al.* 2002 และ Nikolova *et al.*, 2001) ส่วนพันธุ์ที่มีพันธุ์กรรมไฮโดเทอโรไกสของยีนรักษาเพศผู้เป็นหมัน อาจนำไปใช้ในการคัดเลือกหาพันธุ์ C line ได้ ได้แก่ พันธุ์ พจ.27-1-2-1, CA1038 และ CA1447 ทั้ง 3 พันธุ์ มีลักษณะผลพริกที่ดีเหมาะสำหรับทำน้ำพริกหนุ่ม การมีพันธุ์กรรมลักษณะเพศผู้เป็นหมันทั้ง 3 กลุ่มนี้ สนับสนุนโดยงานวิจัยของ Shiffriss (1997) และการใช้วิธีการตรวจความมีชีวิตของละอองเกสรเพศผู้ในการประเมินพันธุ์กรรมพริกในลักษณะเพศผู้เป็นหมันนั้นใช้การได้ดี (Pakozdi *et al.* 2002)

จากการทดสอบพันธุ์ลูกผสมสายพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1, KY10-3-2, พจ.5-3-1-1 และ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ความดีเด่นของลูกผสมซึ่งสนับสนุนโดยผลงานวิจัยของ Niwofia *et al.*, (2001), Berke, (1999), Mamedov and Pyshnaja (2001), Ahmed and Pandey (2002) และ Malathi and Veeraragavathatham (2004) ซึ่งพบความดีเด่นของลูกผสมของพริกในลักษณะทางพืชสวนต่างๆ

สายพันธุ์ลูกผสม KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 และ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้าแม่ปิ้ง 80 และ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์แม่ปิ้ง 80 แต่ KY10-3-2 x พจ.5-1-1

และ KY14-1-1 x พจ.5-3-1 ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์การค้าจักรพรรดิ และลักษณะของผลพริกเหมาะสำหรับทำน้ำพริกหนุ่ม ส่วนพันธุ์ พจ.5-3-1-1 นั้น ผลสีเขียวไม่เหมาะสำหรับทำน้ำพริกหนุ่มเพราะทำให้น้ำพริกหนุ่มสีซีด

## สรุป

การประเมินพันธุ์กรรมพริกพันธุ์ผสมเปิดในลักษณะเพศผู้เป็นหมัน มี C line (N/S MsMs) 2 พันธุ์ B line (N msms) 3 พันธุ์ และพันธุ์ไฮโดเทอโรไกส 3 พันธุ์ และลูกผสมชั่วที่ 1 ที่พัฒนาในโครงการที่ให้ผลผลิตสูงมี 2 สายพันธุ์ ได้แก่ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 และ KY10-3-2 x พจ.5-3-1-1 แต่ก็ยังให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์การค้าพันธุ์จักรพรรดิและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สายพันธุ์ KY10-3-2 x พจ.5-3-1 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แม่ปิ้ง 80 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสายพันธุ์ KY14-1-1 x พจ.5-3-1-1 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์แม่ปิ้ง 80

## เอกสารอ้างอิง

- อรุณี อภิชาติสง่างาม. 2549. รายงานฉบับสมบูรณ์การปรับปรุงพันธุ์พริกเพื่อผลิตน้ำพริกหนุ่มที่มีรสเผ็ดคงที่ปราศจากรสขม. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- Ahmed, Z. and V. pandey. 2002. Heterosis and combining ability in diallel crosses of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). Vegetable Sci. Vol. 29(1): 66-67.
- Basset, M. J. 1986. Breeding Vegetable Crops. AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut.
- Berke, T. G. 1999. Hybrid seed production in *Capsicum*. J. New Seeds. Vol : 1 Issue : 3 / 4, 49-67.
- Gulyas, G., K. Pakozdi, J. S. Lee and Y. Hirata. 2006. Analysis of fertility restoration by using cytoplasmic male-sterile rep pepper (*Capsicum annuum* L.) Lines. Breeding Sci. 56: 331-334.
- Mamedov, M. I. and O. N. Pyshnaja. 2001. Heterosis and correlation studies for earliness, fruit yield and some economic characteristics in sweet pepper. *Capsicum & Eggplant Newsl*, No. 20: 42-45.

- Martin, J. and J. H. Grawford. 1951. Several type of sterility in *Capsicum frutescens*. J. Amer Soc. Hort. Sci. 57: 335-338.
- Malathi, G. and D. Veeraragavathatham. 2004. Per se performance and heterosis of two hybrids of chillies (*Capsicum annuum* L.) for qualitative traits in three different seasons. Capsicum and Eggplant Newsl, No. 23: 65-68.
- Nikolova, V., V. Todorova, S. Daskalov, Y. Todorov and V. Stoeva. 2001. Pollen fertility of pepper cultivars and their hybrids on male sterility basis. Capsicum and Eggplant Newsl. 20: 50-52.
- Novak, F., and J. Betlach. 1973. Cytoplasmic-genic male sterility in sweet peppe (*Capsicum annuum* L.). Genet. a Slechteni, Vol : 9 Issue : 3: 155-162.
- Nwofia, G. E., I. J. Echiemunor and E. E. Eru-Obong. 2001. Crossability relationships and heterosis in intra and interspecific hybrids of Capsicum. J. Sustain. Agr. Environ. Vol: 3 Issue : 2, 239-245.
- Pakozdi, K., J. Taller, Z. Alfoldi and Y. Hirata. 2002. Pepper (*Capsicum annuum* L.) cytoplasmic male sterility. J. Cent. Europ. Agri. Euro. V. 3(2): 149-157.
- Peterson, P. A. 1958. Cytoplasmically inherited male sterility in Capsicum. Am. Nat. 92: 11-119.
- Shifriss, C. 1997. Male sterility in pepper (*Capsicum annuum* L.). Euphytica, Vol : 93 Issue : 1: 83-88.