



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

พืชสวน

พืชสวน

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันซึ่งผลมีรสเผ็ดและไม่เผ็ด

Breeding of Pungency and Non-pungency Male Sterile Ornamental Pepper

นามผู้วิจัย นางสาวดารากร เผ่าชู

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ธัญญา เตชะศีลพิทักษ์, วท.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ศาสตราจารย์ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ, วท.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์เณมมาลัย วงศ์ชาวจันทร์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(รองศาสตราจารย์พูนพิภพ เกษมทรัพย์, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญจนา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การปรับปรุงพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันซึ่งผลมีรสเผ็ดและไม่เผ็ด

Breeding of Pungency and Non-pungency Male Sterile Ornamental Pepper

โดย

นางสาวดารากร เผ่าชู

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2552

ดารากร เผ่าชู 2552: การปรับปรุงพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันซึ่งผลมีรสเผ็ดและไม่เผ็ด
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ธัญญา เตชะศีลพิทักษ์, วท.ม. 87 หน้า

ปรับปรุงพันธุ์พริกประดับ ให้มีลักษณะต้นเตี้ย ออกผลเป็นช่อ ผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน ในชั่วที่ 5
โดยการผสมพันธุ์ระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน มีจีโนไทป์ S msms และเกสรเพศผู้ปกติ มีจีโนไทป์เป็น
S Msms จำนวน 19 คู่ผสม โดยแต่ละคู่ผสมคัดเลือกคู่ผสมที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเป็นคู่ผสมกัน พบว่า 18
คู่ผสม (590 ต้น) จากทั้งหมด 19 คู่ผสม (612 ต้น) ให้ลูกผสมที่มีอัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็น
หมัน เท่ากับ 1:1 ตรงตามกฎของเมนเดล แสดงว่าสายพันธุ์พ่อแม่มีจีโนไทป์เป็น S Msms และในชั่วที่ 6 ทั้งหมด
22 คู่ผสม (565 ต้น) พบว่า มี 21 คู่ผสม (542 ต้น) ให้ลูกผสมที่มีอัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็น
หมัน เท่ากับ 1:1 ตรงตามกฎของเมนเดล ส่วนในชั่วที่ 7 ทั้งหมด 15 คู่ผสม (469 ต้น) พบว่า 13 คู่ผสม (452 ต้น)
ให้ลูกผสมที่มีอัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติและเกสรเพศผู้เป็นหมัน เท่ากับ 1:1 ตรงตามกฎของเมนเดล และ
ลูกผสมในชั่วที่ 5 และชั่วที่ 6 มีจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานนานกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ แต่
ลูกผสมในชั่วที่ 7 มีจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงดอกแรกบานเร็วกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ สำหรับความสูง และ
ความกว้างทรงพุ่มลูกผสมในชั่วที่ 5 จะอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ แต่ลูกผสมในชั่วที่ 6 และในชั่วที่ 7 ความสูง
และความกว้างทรงพุ่มน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ และลักษณะการออกผลของลูกผสมทั้งชั่วที่ 5 ชั่วที่ 6 และชั่วที่ 7
จะมีทั้งผลช่อและผลเดี่ยวปนกัน โดยในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกคู่ผสม ที่มีลักษณะตรงกับความต้องการ ได้แก่
ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10) และ 18-8-25(5)

การปรับปรุงพันธุ์สายพันธุ์พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด พร้อมกับการถ่ายทอดลักษณะเกสรเพศผู้เป็น
หมัน โดยการผสมตัวเองของลูกผสม ที่ได้จากการผสมของพริกประดับเกสรเพศผู้เป็นหมันกับพริกประดับที่ผล
ไม่มีรสเผ็ด จำนวน 10 คู่ผสม พบว่า ทั้ง 10 คู่ผสม (374 ต้น) ให้ลูกที่มีอัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้
เป็นหมัน เท่ากับ 3:1 ตรงตามกฎของเมนเดล และทุกคู่ผสมให้ผลไม่มีรสเผ็ด จากนั้นผสมกลับไปยังพริกประดับ
ผลที่ไม่มีรสเผ็ดจำนวน 12 คู่ผสม (323 ต้น) พบว่า มี 12 คู่ผสมให้ลูกที่มีอัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศ
ผู้เป็นหมัน เท่ากับ 1:1 ตรงตามกฎของเมนเดล และทุกคู่ผสมให้ผลไม่มีรสเผ็ด การตรวจสอบความเป็นหมัน
ของละอองเกสร พบว่า ทั้งพริกประดับผลมีรสเผ็ด และผลที่ไม่มีรสเผ็ด มีเกสรเพศผู้เป็นหมันไม่สมบูรณ์
เนื่องจากยังสร้างละอองเกสรได้บ้างเล็กน้อย

Darakorn Powchoo 2009: Breeding of Pungency and Non-pungency Male Sterile Ornamental Pepper. Master of Science (Agriculture), Major Field: Horticulture, Department of Horticulture. Thesis Advisor: Associate Professor Thunya Taychasinpitak, M.S. 87 pages.

Breeding of male sterility ornamental pepper to get compact plant, cluster fruit setting and bright yellow immature fruit in the fifth generation was attempted. Nineteen cross combinations of sterile male with S msms genotype and fertile male containing S Msms genotypes was conducted. The crosses were done among selected siblings with closed characteristics and similar phenotype. The F₅ progenies of 18 cross combinations (590 plants) from 19 crosses combinations (612 plants) produced male fertility and sterility corresponded to 1:1 Mendelian ratio which indicated the genotype of pollen parents as S Msms. The F₆ progenies of 22 cross combinations (565 plants) showed that 21 cross combinations (542 plants) had 1:1 Mendelian ratio of male fertility to male sterility which could confirm S Msms genotype of their pollen parents 13 cross combinations (452 plants) from 15 crosses combinations (469 plants) of F₇ progenies gave male fertility and sterility corresponded to 1:1 Mendelian ratio which indicated the genotype of parental pollen as S Msms. Flowering periods of F₅ and F₆ were later than those of the parental line but F₇ was shorter. In ease of plant sizes F₅ were considered mid-parents but F₆ and F₇ was more compact than parental line. Both single and cluster fruit types were obtained from F₅, F₆ and F₇ progenies. From the hybrids number 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10) and 18-8-25(5) were selected in F₇ generation.

Breeding of non-pungent fruit and male sterile characters of ornamental pepper were conducted. Non-pungent fruit pepper and male sterile pepper were selfed pollinated. Ten cross combinations of sterile male with S msms genotype and fertile male containing S Msms genotypes was conducted. The ten cross combinations (374 plants) produced male fertility and sterility corresponded to 3:1 Mendelian ratio and non-pungent fruit. Back crosses of the two characteristics were conducted S msms genotype 12 cross combinations (323 plants) gave male fertility and sterility corresponded to 1:1 Mendelian ratio and non-pungent fruits. Both pungent and non-pungent fruits had complete sterility. The observation under microscope found only few normal pollen grains.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณ รองศาสตราจารย์ธัญญา เตชะศีลพิทักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก ศาสตราจารย์ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ และ ดร.เหมอมาลย์ วงศ์ชาวจันทร์ อาจารย์ที่
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาในการเรียน และให้การช่วยเหลือให้คำแนะนำ ในการทำ
วิทยานิพนธ์ ตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และศาสตราจารย์วัฒนา เสถียรสวัสดิ์
ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ เจ้าหน้าที่ รุ่นพี่ เพื่อน ๆ และรุ่นน้อง ภาควิชาพืชสวน คณะ
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทุก ๆ คน ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจให้
เสมอมา จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องทุกคน และเพื่อนสนิทที่คอยเป็นกำลังใจ ให้
คำแนะนำ ช่วยเหลือและส่งเสริมในเรื่องการเรียนมาโดยตลอด

ดารากร เผ่าชู

พฤษภาคม 2552

สารบัญ

| | หน้า |
|-----------------------------|------|
| สารบัญ | (1) |
| สารบัญตาราง | (2) |
| สารบัญภาพ | (4) |
| คำนำ | 1 |
| วัตถุประสงค์ | 3 |
| การตรวจเอกสาร | 4 |
| อุปกรณ์และวิธีการ | 22 |
| อุปกรณ์ | 22 |
| วิธีการ | 22 |
| ผลและวิจารณ์ | 28 |
| ผล | 28 |
| วิจารณ์ | 65 |
| สรุป | 80 |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง | 81 |
| ประวัติการศึกษา และการทำงาน | 87 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พ่อที่มีเกสรเพศผู้ปกติในโทปี S Msms ในชั่วที่ 5 โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1 | 29 |
| 2 | การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พ่อที่มีเกสรเพศผู้ปกติในโทปี S Msms ในชั่วที่ 6 โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1 | 30 |
| 3 | การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พ่อที่มีเกสรเพศผู้ปกติในโทปี S Msms ในชั่วที่ 7 โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1 | 31 |
| 4 | ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของพริกลูกผสมในชั่วที่ 5 | 35 |
| 5 | ความยาวผล และความกว้างผลของพริกลูกผสมในชั่วที่ 5 | 36 |
| 6 | ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของพริกลูกผสมในชั่วที่ 6 | 37 |
| 7 | ความยาวผล และความกว้างผลของพริกลูกผสมในชั่วที่ 6 | 38 |
| 8 | ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของพริกลูกผสมในชั่วที่ 7 | 39 |
| 9 | ความยาวผล และความกว้างผลของพริกลูกผสมในชั่วที่ 7 | 40 |
| 10 | สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมในชั่วที่ 5 | 45 |
| 11 | สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมในชั่วที่ 6 | 46 |
| 12 | สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมในชั่วที่ 7 | 47 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 13 | ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน ลักษณะการออกผล และสีผลระยะผลอ่อนของลูกผสมในชั่วที่ 7 ที่ได้รับการคัดเลือก | 48 |
| 14 | การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 3:1 | 51 |
| 15 | ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง | 54 |
| 16 | ความยาวผล และความกว้างผลของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง | 55 |
| 17 | สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง | 57 |
| 18 | การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1 | 58 |
| 19 | ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด | 60 |
| 20 | ความยาวผล และความกว้างผลของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด | 61 |
| 21 | สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด | 63 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 1 | ลักษณะรูปร่างของผลพริก | 8 |
| 2 | ส่วนประกอบของผลพริก | 20 |
| 3 | สายพันธุ์พืชมที่มีจีโนไทป์ S Msms ลูกที่ได้จากการผสมจะมีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติกกับเกสรเพศผู้เป็นหมันในอัตราส่วน 1:1 | 23 |
| 4 | การรักษาสายพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน | 24 |
| 5 | การกระจายตัวของลูกที่ได้จากการผสมตัวเองของต้นพริกประดับผลไม่มีรสเผ็ดเกสรเพศผู้ปกติก | 25 |
| 6 | การผสมกลับพริกประดับผลที่ไม่มีรสเผ็ดเกสรเพศผู้เป็นหมัน กับพริกประดับผลที่ไม่มีรสเผ็ดเกสรเพศผู้ปกติก | 25 |
| 7 | แสดงลักษณะการออกผลของพริกประดับลูกผสม | 41 |
| 8 | แสดงลักษณะรูปร่างผลของพริกประดับลูกผสม | 41 |
| 9 | แสดงตัวอย่างสีผล 3 ระยะ คือ สีผลระยะผลอ่อน สีผลระยะผลกลาง และสีผลระยะผลแก่ของพริกประดับลูกผสม | 44 |
| 10 | แสดงตัวอย่างพริกประดับที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันผลมีรสเผ็ดที่ได้รับการคัดเลือก | 49 |
| 11 | แสดงตัวอย่างต้นพริกประดับที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันและผลไม่มีรสเผ็ด | 52 |
| 12 | แสดงลักษณะการออกผลแบบผลช่อของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด | 53 |
| 13 | แสดงลักษณะรูปร่างผลของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด | 53 |
| 14 | แสดงตัวอย่างสีผล 3 ระยะ คือ สีผลระยะผลอ่อน สีผลระยะผลกลาง และสีผลระยะผลแก่ของลูกผสมพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด | 56 |
| 15 | แสดงตัวอย่างระหว่างลักษณะละอองเกสรติดปกติกกับลักษณะละอองเกสรปกติกของพริกประดับผลมีรสเผ็ด และผลที่ไม่มีรสเผ็ด | 64 |

การปรับปรุงพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันซึ่งผลมีรสเผ็ดและไม่เผ็ด

Breeding of Pungency and Non-pungency Male Sterile Ornamental Pepper

คำนำ

พริกมีความสัมพันธ์กับเศรษฐกิจและชีวิตประจำวันของคนไทยมาเป็นเวลานาน โดยมีการนำพริกมาใช้ในการประกอบอาหารเพื่อให้มีรสชาติเผ็ด (ธำรงค์, 2551) และใช้เป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมซอสพริก พริกคอง และพริกแห้ง (มณีฉัตร, 2541) ซึ่งพริกจะมีหลายชนิด มีความแตกต่างกันทั้งขนาดของผล และรสชาติ ทำให้การใช้ประโยชน์ของพริกค่อนข้างกว้างขวางในด้านอาหาร (พิทักษ์, 2540) นอกจากนี้ประโยชน์ของพริกที่กล่าวข้างต้นแล้ว พริกยังสามารถนำมาใช้เป็นไม้ประดับได้อีกด้วย ซึ่งพริกที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับนั้นมักเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทรงพุ่มเตี้ยเล็ก ผลดก ผลมีสีส้มสดใส ได้แก่ สีขาว เขียว เหลือง ม่วง แดง และ ดำ ซึ่งสีผลจะเปลี่ยนไปตามอายุของผล เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเม็ดสีภายในผล ได้แก่ คลอโรฟิลล์ แซนโทฟิลล์ และ แคโรทีน ออกดอกติดผลตลอดทั้งปี (ชาญชัย, 2525) นอกจากนี้พริกประดับบางพันธุ์มีความเผ็ด และลักษณะของผลคล้ายพริกขี้หนู ซึ่งมีศักยภาพเพียงพอที่จะปลูกเป็นพริกประดับ และยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์สำหรับรับประทานได้เช่นกัน จึงมีความเหมาะสมที่จะปลูกเป็นไม้กระถางเพื่อเป็นไม้ประดับ และสามารถผลิตเพื่อการค้าได้ (ธนฤทธิ์, 2545)

ปัจจุบันในต่างประเทศนิยมใช้ลักษณะพันธุ์กรรมที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน (male sterility) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมของพริกกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากลูกผสมที่ได้จะมีความแข็งแรง และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์แท้ และยังคงค่าใช้จ่ายในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม เพราะไม่ต้องกำจัดเกสรเพศผู้ (emasculatation) ในสายพันธุ์ต้นแม่ ดังนั้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมต้องอาศัยยีนเพศผู้เป็นหมัน (มณีฉัตร, 2541) เนื่องจากลักษณะผลช่อ และผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนเป็นลักษณะด้อย ถ้าได้พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันที่มีลักษณะดังกล่าวก็จะสามารถนำไปใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกลูกผสมที่มีลักษณะผลเดี่ยว หรือผลช่อได้ และมีสีตามที่ต้องการเช่นเดียวกับสายพันธุ์พ่อแม่ที่นำมาผสม (บุญชริกา, 2550) ผลพริกประดับโดยทั่วไปมักมีรสเผ็ด เกิดจากกระบวนการสร้างสาร Capsaicin ซึ่งจะถูควบคุมด้วยยีนเด่นเพียงตัวเดียว คือ ยีน C (Heiser and Smith, 1953) สาร Capsaicin จะก่อให้เกิดการระคายเคืองผิวหนัง อวัยวะรับรสบริเวณปาก จมูก และท้อง (Bosland,

2000) ดังนั้นการใช้พริกประดับเพื่อตกแต่งสถานที่ อาจทำให้ผู้ที่สัมผัสพริกนั้นมีอาการแสบร้อน เนื่องจากสารที่ทำให้ความเผ็ดในพริกได้ (จารุรัตน์, 2549)

ซึ่งในการทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์ และคัดเลือกพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันที่มีลักษณะดี ต้นเตี้ย ผลช่อ ซึ่งผลมีทั้งรสเผ็ด และรสไม่เผ็ด เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตลูกผสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อคัดเลือกพริกประดับที่มีลักษณะเกษตรกรผู้เป็นหมัน
2. เพื่อคัดเลือกพริกประดับที่มีลักษณะทรงพุ่มเตี้ย ลักษณะผลเป็นช่อ ผลอ่อนสีเหลืองอ่อน และมีความสม่ำเสมอ
3. เพื่อถ่ายทอดลักษณะเกษตรกรผู้เป็นหมันสู่พริกประดับที่ผลมีรสเผ็ด และผลที่ไม่มีรสเผ็ด

การตรวจเอกสาร

ประวัติและลักษณะโดยทั่วไป

พริกเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ ที่อยู่ในวงศ์ Solanaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capsicum* spp. ปัจจุบันทั่วโลกมีพริกอยู่ทั้งหมดประมาณ 20-30 ชนิด แต่มีเพียง 5 ชนิดเท่านั้นที่นิยมนำมาปลูกในปัจจุบัน (Walter, 1986) พริกมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา ที่เรียกว่า New World tropics ซึ่งได้มีการค้นพบซากผลพริกที่มีอายุมากกว่า 2000 ปี ในประเทศเปรู พริกได้ถูกนำเข้ามาประเทศสเปนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1493 โดยคริสโตเฟอร์ โคลัมบัส หลังจากนั้นก็ได้กระจายไปยังประเทศต่าง ๆ ในแถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียน (มณีฉัตร, 2541) และในปี ค.ศ. 1548 ได้มีผู้นำพริกไปปลูกในประเทศอังกฤษ ต่อมาชาวโปรตุเกสได้นำไปปลูกในประเทศอินเดีย หลังจากนั้นได้แพร่กระจายไปยังบริเวณต่าง ๆ ของยุโรป และเอเชีย (ทวีศักดิ์, 2532) ซึ่งในทวีปเอเชียพบว่าพริกเผยแพร่มาจากชาวสเปน และชาวโปรตุเกส สำหรับประเทศไทยเข้าใจว่าพริกถูกนำเข้ามาประเทศโดยชาวโปรตุเกสเป็นเวลาหลายร้อยปีมาแล้ว (มณีฉัตร, 2541) ปัจจุบันพริกเป็นผักที่ได้รับความนิยมในการบริโภคทั่วโลก ซึ่งพันธุ์ที่มีรสเผ็ดจัดจะได้รับความนิยมในประเทศเขตร้อน ส่วนพันธุ์ที่รสเผ็ดน้อยได้รับความนิยมในประเทศเขตอบอุ่นและเขตหนาว (จานุลักษณ์, 2541)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พริกมีจำนวนโครโมโซม $2n = 24$ เป็นพืชผสมตัวเองตามธรรมชาติ (self-pollinated crop) แต่มีโอกาสผสมข้ามเกิดขึ้นได้ตั้งแต่ 9-68 เปอร์เซ็นต์ โดยลมและแมลงเป็นพาหะ ดอกของพริกไม่มีกลิ่นหอม แต่มีน้ำหวานสำหรับล่อแมลง พริกแต่ละชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์การผสมข้ามแตกต่างกัน สาเหตุที่ทำให้พริกมีการผสมข้ามสูงทั้งที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศ เนื่องจากไข่อ้อมรับการผสมทันทีที่ดอกบาน ส่วนละอองเกสรพร้อมผสมเกสรหลังดอกบาน 2-3 วัน (จานุลักษณ์, 2541) และความสามารถในการผสมข้ามของพริกขึ้นอยู่กับความเหมือนหรือความต่างกันของจำนวนโครโมโซม ถ้าโครโมโซมมีความแตกต่างกันน้อยการผสมข้ามชนิดจะเกิดขึ้นได้ง่าย ความสามารถในการผสมข้ามชนิดเกิดได้มากขึ้น ถ้าใช้เทคโนโลยีเข้าช่วย เช่น ใช้พริกชนิดใดชนิดหนึ่งเป็นสะพานสำหรับการผสมกับพริกชนิดอื่นๆ ตัวอย่างเช่น ใช้ *C. chinense* เป็นสะพานสำหรับการผสมระหว่าง *C. annuum* และ *C. frutescens* ซึ่งพริกสองชนิดหลังนี้เมื่อผสมข้ามกัน เมล็ดลูกผสมที่ได้มีอัตราการงอกต่ำ นอกจากนี้การใช้วิธีผสม 2 ครั้ง ก็ใช้ได้ผล เช่น การผสมระหว่าง *C. annuum* และ *C. baccatum* var. *pendulum* อีกวิธีหนึ่ง คือ การใช้ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (nitrous oxide, N_2O) รวม

ดอกเพศเมียของ *C. annuum* ที่ความดัน 6 บรรยากาศเป็นเวลา 4 ชั่วโมงก่อนผสมพันธุ์กับเกสรของ *C. baccatum* และการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอของลูกผสมในสภาพปลอดเชื้อเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้การผสมข้ามชนิดเกิดขึ้นได้มากขึ้น เช่น การผสมข้ามระหว่าง *C. chinense* และ *C. pubescens* (มณีจักร, 2541)

พริกเป็นไม้พุ่มที่มีขนาดเล็ก ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านแบบรศมี และมีการแตกแขนงแบบทวิคูณจาก 2 กิ่ง เป็น 4 เป็นต้น มีพุ่มลักษณะต่าง ๆ เช่น มีพุ่มเตี้ย และพุ่มสูง (มณีจักร, 2541) ซึ่งแบ่งลักษณะทรงพุ่มออกได้เป็น 3 แบบ คือ แบบนอนราบ (prostrate) แบบรวมกันแน่น (compact) และแบบตั้งชันขึ้น (erect) (IBPGR, 1983)

ดอก เป็นดอกเดี่ยวสมบูรณ์เพศเกิดที่ข้อตรงมุมใบ อาจมีหลายดอกเกิดจากข้อติด ๆ กันจนดูคล้ายเป็นดอกช่อ ก้านดอกยาวประมาณ 1.5 เซนติเมตร กลีบดอกมีสีขาวหรือเขียวอ่อน บางพันธุ์มีสีม่วง อับละอองเกสรมีสีฟ้าหรือสีน้ำเงินอ่อน ก้านชูเกสรตัวเมียมีสีขาวหรือม่วง กลีบดอกมี 5 กลีบ (มณีจักร, 2541) ดอกประกอบด้วย กลีบรองดอก (calyx) มีลักษณะเป็นพู 5 พู กลีบดอกมี 4-7 กลีบ มีอับละอองเกสรเพศผู้ 5 อัน แยกตัวเป็นกระเปาะเล็กๆ และแตกปล่อยละอองเกสรตามแนวยาวของอับละอองเกสร ก้านชูเกสรเพศเมียมักชูเหนืออับละอองเกสรเพศผู้ ยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะมน รังไข่มี 2-5 ช่อง (locules) (จานุลักษณ์, 2541)

ราก มีระบบรากลึก มีรากแก้วที่แข็งแรง มีรากแขนงแตกเป็นจำนวนมาก อาจมีความยาวได้ถึง 1-1.5 เมตร พบรากฝอยประสานกันอยู่อย่างหนาแน่นมากในบริเวณรอบต้น และมักจะชะงักการเจริญเติบโต เนื่องจากการย้ายกล้าได้ (ธารรงค์, 2551)

ใบ เป็นใบเดี่ยว มีขนาดต่างๆ กัน ก้านใบยาวประมาณ 0.5-2.5 เซนติเมตร ใบกว้างเป็นรูปไข่ ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม แผ่นใบบางและส่วนใหญ่ไม่มีขน (มณีจักร, 2541) นอกจากนี้ใบยังมีลักษณะแบนและเรียบเป็นมัน (ทวีศักดิ์, 2532)

ผล มีทั้งผลเดี่ยว และผลกลุ่ม ลักษณะของผลเป็นชนิดที่มีเนื้อ (berry) มีเมล็ดมาก มีลักษณะเป็นกระเปาะมีฐานขั้วผลสั้นและหนา โดยปกติผลอ่อนมักชี้ขึ้น เมื่อแก่พันธุ์ที่มีขั้วผลอ่อนผลจะห้อยลง แต่บางพันธุ์ทั้งผลอ่อน และผลแก่จะชี้ขึ้น ผลอ่อนมีทั้งสีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม และสีม่วง เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีแดง ส้ม เหลือง น้ำตาล ขาวนวล หรือสีม่วง ผลพริกจะมีความเผ็ดที่แตกต่างกัน บางพันธุ์เผ็ดจัด บางพันธุ์เผ็ดน้อยหรือไม่เผ็ดเลย รสที่เผ็ดเนื่องมาจากสาร Capsaicin ที่

อยู่ในไส้พริก (placenta) (มณีฉัตร, 2541) รูปร่างของผลสามารถแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม คือ ผลยาวเรียวยาว (elongate) ผลรูปไข่ (oblate) ผลกลม (round) ผลรูปกรวย (conical) ผลป้อม (campanulate) และผลรูประฆังหรือผลเป็นก้อน (bell or blocky) (ภาพที่ 1) (IBPGR, 1983)

พริกที่นิยมปลูกในปัจจุบันมี 5 ชนิด คือ *C. annuum* L., *C. frutescens* L., *C. chinense* Jacq., *C. baccatum* L. และ *C. pubescens* R. & P. (IBPGR, 1983) โดยการแยกชนิดของพริกอาศัย ลักษณะของดอกและผล ซึ่งแต่ละชนิดมีลักษณะดังนี้

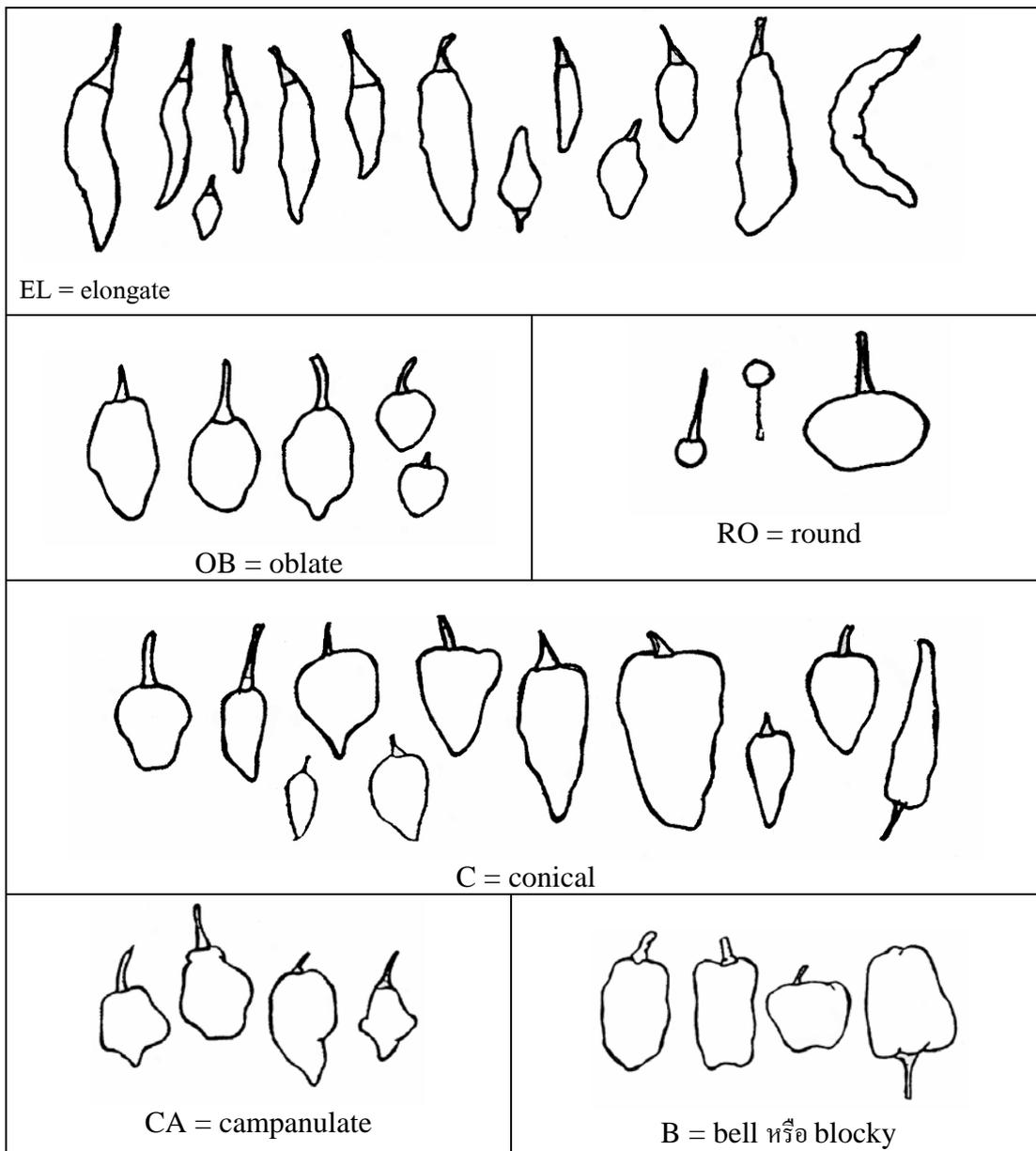
1. *Capsicum annuum* เป็นชนิดที่นิยมปลูกมาก และมีความสำคัญมากที่สุด มีถิ่นกำเนิดในอเมริกากลาง ได้แก่ ประเทศเม็กซิโก และประเทศใกล้เคียง มีหลักฐานว่าถูกนำไปเผยแพร่ในยุโรป โดยการเดินทางของโคลัมบัส ในปี ค.ศ. 1494 หลังจากนั้นก็ได้มีการแพร่กระจายไปยังทวีปเอเชีย และทวีปแอฟริกา (มณีฉัตร, 2541) พริกชนิดนี้มีลักษณะที่แตกต่างจากพริกชนิดอื่น คือ มีกลีบดอกสีขาว ดอกเป็นดอกเดี่ยว (Warayos, 1986) มีอับละอองเกสรสีน้ำตาลเงินจนถึงสีม่วง กรวยรองรับกลีบดอกเป็นแฉก ออกผลเป็นผลเดี่ยว แต่อาจเกิดคู่กันบ้างเล็กน้อย (Walter, 1986) ผลอ่อนจะมีสีเขียว เหลือง หรือม่วง เมื่อผลแก่ผลจะมีสีแดง ส้ม น้ำตาล หรือม่วงแดง (พิทยา, 2529) จากการสำรวจนั้นพบว่า ในประเทศไทยมีพริกชนิดนี้เป็นพันธุ์ปลูก 31 สายพันธุ์ ชื่อสายพันธุ์จะเรียกตามชื่อพื้นเมือง ได้แก่ พริกขี้หนู พริกขี้หนูชี้ฟ้า พริกชี้ฟ้าใหญ่ พริกขี้หนูจินดา พริกหวาน พริกแดง พริกฟักทอง และพริกยักษ์ เป็นต้น (มณีฉัตร, 2541) พริกชนิดนี้นิยมนำมาปรับปรุงพันธุ์เป็นพริกประดับ เพราะผลมีสีเขียว และสีแดง แต่ปัจจุบันมีหลายสี (Bosland and Dewitt, 1996)

2. *Capsicum frutescens* ถิ่นกำเนิดของพริกชนิดนี้อยู่ในอเมริกาใต้เช่นเดียวกับชนิดอื่น พบว่ามีการกระจายพันธุ์อยู่ในประเทศบราซิลตอนใต้ไปจนถึงตอนกลางของทวีปอเมริกา หมู่เกาะ West Indies ทวีปแอฟริกา และทวีปเอเชีย (มณีฉัตร, 2541) พันธุ์ที่เป็นที่รู้จักกันดี คือ พันธุ์ Tabasco ซึ่งปลูกมากในสหรัฐอเมริกา และในประเทศเขตร้อนของโลก (พิทยา, 2529) ส่วนพันธุ์ที่นิยมปลูกในทวีปเอเชียเป็นพันธุ์ผลเล็ก มีความเผ็ดมาก (มณีฉัตร, 2541) ลักษณะดอกของพริกชนิดนี้ มีกลีบสีขาวอมเขียว กรวยรองรับกลีบดอกมีขอบเรียบ อับละอองเกสรเพศผู้มีสีน้ำตาลเงิน ผลมีลักษณะเป็นผลเดี่ยว และมีผลคู่เกิดขึ้นได้เล็กน้อย ดังเช่น พันธุ์ Tabasco พริกพันธุ์ป่าบางพันธุ์ของ *Capsicum frutescens* อาจมีผลออกเป็นช่อได้ถึงห้าผลต่อช่อ (Walter, 1986) พบว่าในประเทศไทยมีพริกชนิดนี้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ พริกชี้ฟ้า พริกเกษตร และพริกขาว (Warayos, 1986)

3. *Capsicum chinense* เป็นพริกที่มีความสำคัญในการใช้เป็นพันธุ์ปลูกมากในแถบภูเขาแอนดีสในอเมริกาใต้ การกระจายพันธุ์ของพริกพวกนี้มีมากในบริเวณเมซอน พริกที่มีผลใหญ่ เนื้อหนา ใ้รับประทานสด พริกที่มีเนื้อบางใช้ทำพริกแห้ง ส่วนพริกผลเล็กมีกลิ่น และรสเผ็ดเชื่อว่า มีรสเผ็ดที่สุดในพริกที่ปลูกทั้งหมด พริกชนิดนี้มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์คล้ายกับพริกชนิด *Capsicum annuum* และ *Capsicum frutescens* ในประเทศไทยพบพริกชนิดนี้ 18 สายพันธุ์ ได้แก่ พริกชี้หนู พริกชี้หนูแดง พริกกลาง พริกเล็บมือนาง พริกชี้หนูหอม พริกชี้หนูสวน และพริกใหญ่ เป็นต้น (มณีฉัตร, 2541) มีลักษณะเด่น คือ กลีบดอกมีสีเขียวอ่อน มีดอก 2 ดอก หรือมากกว่า 2 ดอกต่อข้อ เมื่อผลแก่จะมีรอยคอดที่กลีบเลี้ยงติดกับก้านของผล (Walter, 1986)

4. *Capsicum baccatum* พริกชนิดนี้มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศโบลิเวีย การกระจายของพริกชนิดนี้พบในประเทศเปรู โบลิเวีย อาร์เจนตินา และบราซิลตอนใต้ หลังจากนั้นก็ได้มีการกระจายพันธุ์ไปยังตอนใต้ของอเมริกา รัฐฮาวาย ประเทศอินเดีย (มณีฉัตร, 2541) และแถบมหาสมุทรแปซิฟิก (Bosland and Votava, 2000) มีลักษณะเด่น คือ มีดอกสีขาว และมีสีเหลืองอมเขียวเป็นวงแหวนที่กลีบดอก เกสรเพศผู้มีสีเหลือง มีลักษณะก้านผลและก้านใบยาวโค้งห้อยลง (Walter, 1986) ลำต้นสูงประมาณ 5 ฟุต ลำต้นตั้งตรงมีการแตกกิ่งมาก ใบมีขนาดใหญ่สีเขียวเข้มยาวประมาณ 7 นิ้ว และกว้างประมาณ 4 นิ้ว ใช้เวลาในการเจริญเติบโตประมาณ 120 วันหรือมากกว่านั้น (Bosland and Dewitt, 1996) ประเทศไทยมีเพียงสายพันธุ์เดียวเรียกว่า พริกชี้ฟ้า (Warayos, 1986)

5. *Capsicum pubescens* พริกชนิดนี้เป็นพริกที่ปลูกบนพื้นที่สูง เนื่องจากทนความหนาวได้ ปลูกอยู่ในแถบภูเขาแอนดีส และบนที่สูงของอเมริกากลาง แหล่งกำเนิดอยู่ในประเทศโบลิเวีย เป็นพริกที่ติดผลยากกว่าพริกชนิดอื่นเมื่อปลูกในแถบร้อน ผลมีเนื้อหนา มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำสูง มีรสเผ็ด (มณีฉัตร, 2541) ลักษณะดอกของพริกชนิดนี้ ดอกมีขนาดใหญ่ และมีสีม่วง ใบอ่อนนุ่มมีขน ผลมีสีเหลืองจนถึงสีส้ม และมีเมล็ดเป็นเอกลักษณ์คือมีสีดำ (Walter, 1986) ต้นสูงประมาณ 4 ฟุต ใบเป็นรูปไข่สีเขียวอ่อนถึงเขียวเข้ม (Bosland and Dewitt, 1996) จากการรวบรวมพันธุ์พริกในประเทศไทย อาจมีพริกชนิดนี้อยู่เพียงสายพันธุ์เดียว เรียกว่า พริกขาวดำ (มณีฉัตร, 2541)



ภาพที่ 1 ลักษณะรูปร่างของผลพริก

ที่มา : IBPGR (1983)

การผสมพันธุ์พริก

พริกจะออกดอกได้ดีในสภาพวันสั้น อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพริกเผ็ด ประมาณ 20-35 องศาเซลเซียส และประมาณ 21-25 องศาเซลเซียส สำหรับพริกหวานหรือพริกยักษ์ ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส อาจทำให้ดอกร่วง และการติดผลต่ำ แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส จะทำให้ชะงักการเจริญเติบโต และติดเมล็ดน้อย ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับ ระยะออกดอก และผสมเกสรของพริก คือ ในเวลากลางวันควรต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส และในเวลากลางคืนควรต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาในการผสมเกสร ถ้าอุณหภูมิสูงมีผลต่อการพัฒนาของเมล็ดพันธุ์ จะพบลักษณะเมล็ดลีบ หรือผนังรังไข่จะมีสีดำเกิดขึ้น (จานุลักษณ์, 2541)

การผสมพันธุ์พริกควรผสมในตอนเช้า เวลาประมาณ 8.00 - 10.00 น. และสามารถผสมได้อีกในเวลาประมาณ 16.00 น. เป็นต้นไป การผสมต้องเลือกเวลาที่อุณหภูมิไม่สูงเกินไป จึงจะติดเมล็ดดี การผสมพันธุ์พริกต้องมีการเตรียมดอกของต้นแม่ก่อน ถ้าเป็นดอกที่มีทั้งเกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ต้องกำจัดเกสรเพศผู้ (emasculation) ก่อน ซึ่งมักทำในตอนบ่าย โดยเลือกดอกตูมที่จะบานในวันรุ่งขึ้น ใช้ปากคีบดึงอับละอองเกสรตัวผู้ออกให้หมด ถ้าเป็นพันธุ์ที่เกสรเพศผู้เป็นหมันก็ไม่จำเป็นต้องตอนเกสรเพศผู้ก่อนผสม ในตอนเย็นคลุมดอกด้วย紗ลือเพื่อป้องกันการผสมข้ามจากแมลง ตอนเช้าเมื่อผสมเรียบร้อยแล้วต้องทำเครื่องหมายบอกคู่ผสม วันที่ผสมให้ชัดเจน และคลุม紗ลือเพื่อป้องกันการผสมข้ามจากแมลง หลังจากผสมพันธุ์ประมาณ 30 วัน เมื่อผลพริกแก่มีสีแดงทั้งผล จึงเก็บเกี่ยวผลพริกได้ (มณีฉัตร, 2541) เครื่องมือที่ใช้ในการผสมพันธุ์ คือ ปากคีบปลายแหลม เข็กด้ายขนาดเล็กสีต่าง ๆ กันเพื่อใช้เป็นเครื่องหมายบอกดอกที่ผสมแล้ว และวันผสม (Walter, 1986)

พริกประดับ (Ornamental pepper)

พริกประดับจัดอยู่ในกลุ่มพริกชนิด *Capsicum annuum* เป็นชนิดที่นิยมปลูกกันมาก และมีความสำคัญมากที่สุด มีแหล่งดั้งเดิมอยู่ในอเมริกากลาง ได้แก่ ประเทศเม็กซิโกและประเทศโคลัมเบีย (มณีฉัตร, 2541) ซึ่งพริกประดับจัดว่าเป็นไม้กระถางชนิดหนึ่ง (Pot plant) ซึ่งได้รับความนิยมในประเทศแถบยุโรป และเป็นพืชที่ทำรายได้ให้ประเทศสหรัฐอเมริกาอย่างมาก เนื่องจากผลของพริกประดับมีลักษณะเฉพาะ คือ มีรูปร่างผลที่หลากหลาย และมีสีสันสวยงามหลายสี เช่น ผลอ่อนมีสีม่วง สีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน ส่วนผลแก่มีสีแดง สีส้ม และสีน้ำตาล เป็นต้น นอกจากนี้จะเรียกว่า พริกประดับ (ornamental pepper) แล้ว ในต่างประเทศยังเรียกว่า Christmas pepper ด้วย

ประโยชน์ของพริกประดับจะเน้นนำมาประดับให้สวยงามมากกว่าใช้รับประทาน เพราะลักษณะของผลจะมีรูปร่างของผลที่แปลกตา มีใบหนาแน่น ผลมีหลายสี ระยะเวลาปลูกสั้น ส่วนใหญ่พริกประดับจะมีรสเผ็ด ไม่เป็นพิษ สามารถนำมารับประทานได้ แต่ไม่นิยมรับประทาน (Bosland and Votava, 2000)

ลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน (Male sterility)

ลักษณะความเป็นหมันของเกสรเพศผู้ หมายถึง การที่พืชไม่สามารถผลิตละอองเกสรได้ หรือผลิตละอองเกสรได้ แต่ลักษณะเกสรผิดปกติ และไม่สามารถผสมกับไข่จนเกิดเป็นเมล็ดหรือผลได้ (Gottschalk and Kaul, 1974) ซึ่งลักษณะเพศผู้เป็นหมันนี้ทำให้พืชผสมระบบนี้จะแตกต่างไปจากระบบเข้ากันไม่ได้ (incompatibility) ซึ่งละอองเกสรและรังไข่ที่ผสมกันทุกอย่าง แต่ไม่สามารถผสมกันได้ ส่วนลักษณะเป็นหมัน (sterility) เกิดจากเซลล์สืบพันธุ์ผิดปกติ (สุทัศน์, 2539) การผิดปกตินี้อาจเกิดจากละอองเกสรไม่ปกติ หรือไม่มีการผลิตละอองเกสรเลย ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุหลายประการ เช่น ความผิดปกติของโครโมโซม การควบคุมโดยยีน และการควบคุมโดยไซโตพลาสซึม (ไพศาล, 2525) ที่ส่งผลให้ส่วนของเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้หรือเพศเมียผิดปกติ หรือทำให้ละอองเกสรไม่พัฒนาตามปกติ (สุทัศน์, 2539) ในพืชหลายชนิดอาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการชักนำด้วยสิ่งก่อกลายพันธุ์ ซึ่งมีทั้งสิ่งก่อกลายพันธุ์ทางกายภาพ เช่น รังสี X และสิ่งก่อกลายพันธุ์ทางเคมี เช่น เอธิลมีเทนซัลโฟเนต (ethyl methanesulfonate : EMS) (Mohan, 1987) จิบเบอเรลลิน (gibberellin) มาเลอิกไฮดรอกไซด์ และเอทธิฟอน (ethephon) เป็นต้น แต่การใช้รังสีและการใช้สารเคมีจะให้ผลที่ไม่แน่นอน (Sneep and Hendriksen, 1979)

ความเป็นหมันของเกสรเพศผู้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการผสมข้ามพืชผสมตัวเองที่มีดอกสมบูรณ์เพศ ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการผสมเกสร และในปัจจุบันได้มีการนำเกสรเพศผู้เป็นหมันมาใช้ในการผลิตลูกผสมเป็นการค้าในพืชหลายชนิด เช่น ข้าว แครอท แรชดิช และทานตะวัน เป็นต้น (ประภา, 2549) และยังพบการนำมาใช้ในการผลิตลูกผสมของข้าวฟ่าง และข้าวโพดเป็นการค้าอีกด้วย ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถผลิตลูกผสมได้จำนวนมาก รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน และค่าใช้จ่ายด้านการจัดการในการผลิต เพราะไม่ต้องกำจัดเกสรเพศผู้ (emasculatation) (ไพศาล, 2525) โดยการใช้ต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันเป็นต้นแม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชที่มีดอกขนาดเล็ก เช่น ข้าว ข้าวสาลี หอมหัวใหญ่ เป็นต้น (ธงไชย, 2536) ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมเมื่อต้นทุนในการผลิตลดลง ส่งผลให้ราคาเมล็ดพันธุ์ลูกผสมถูกลงด้วย (ประภา, 2549)

และยังได้สายพันธุ์ลูกผสมที่มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้นเนื่องจากจะไม่มี การปนเปื้อนจากการผสมตัวเองได้ (Wang *et al.*, 2006)

การเป็นหมันของเกสรเพศผู้ พบได้ในพืชเกือบทุกชนิด แต่พบได้ยากในธรรมชาติ เนื่องจากการเป็นหมันของเกสรเพศผู้ ถูกควบคุมด้วยยีนแฝง ซึ่งสาเหตุการเกิดเกสรเพศผู้เป็นหมันสามารถจำแนกได้ 3 สาเหตุ คือ

1. Pollen sterility หมายถึง การที่ละอองเกสรผิดปกติหรือเกสรเพศผู้ไม่สร้างละอองเกสร หรือมีละอองเกสรจำนวนน้อยมากไม่เพียงพอสำหรับการผสม เกิดจากความผิดปกติของเนื้อเยื่อชั้นในสุดของอับละอองเกสร ซึ่งละอองเกสรมีความสำคัญต่อการปรับปรุงพันธุ์ และการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมาก เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันมากที่สุด (สุทัศน์, 2539) เช่น ข้าว ข้าวบาร์เลย์ ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง ยาสูบ ถั่วเหลือง และพริก

2. Staminal sterility หมายถึง การที่เกสรเพศผู้ หรือ stamen มีลักษณะผิดปกติ หรือไม่สามารถทำหน้าที่ได้ เช่น มะเขือเทศ พืชวงศ์แตง

3. Structural sterility หรือ functional sterility หมายถึง เกสรเพศผู้ที่มีละอองเกสรปกติ แต่อับละอองเกสรไม่เปิด ละอองเกสรไม่สามารถเข้าผสมได้ เช่น มะเขือเทศ ยาสูบ (กฤษญา, 2544)

ความเป็นหมันของเกสรเพศผู้แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Genetic male sterility

ลักษณะการเป็นหมันถูกควบคุมโดยยีนในนิวเคลียส ซึ่งเป็นยีนด้อย 1 คู่ (ms) ซึ่งเกิดจากการกลายพันธุ์ของยีนเด่น (Ms) (ประดิษฐ์, 2546) โดยพืชที่มีจีโนไทป์เป็น MsMs และ Msms จะมีเกสรเพศผู้ปกติ แต่ถ้าพืชมีจีโนไทป์เป็น msms จะมีเกสรเพศผู้เป็นหมัน (สุทัศน์, 2539) เมื่อใช้ต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันซึ่งมีจีโนไทป์ msms เป็นต้นแม่ ผสมกับต้นพ่อที่มีเกสรเพศผู้ปกติมีจีโนไทป์ Msms ลูกผสมที่เกิดขึ้นจะมีอัตราส่วนระหว่าง ต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน (msms) ต่อต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ (Msms) เท่ากับ 1:1 (ประดิษฐ์, 2546) การเป็นหมันแบบนี้พบเกิดขึ้นได้ในพืชมากกว่า 50 ชนิด เช่น ถั่วเหลือง ฝ้าย ยาสูบ มะเขือเทศ มันฝรั่ง พริก (Briggs and Knowles, 1976) ข้าวบาร์เลย์ ข้าวโพด ข้าวสาลี ข้าวฟ่าง เป็นต้น (ประดิษฐ์, 2546) ซึ่งสามารถนำลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน

แบบนี้ไปใช้ในการผสมข้ามต้นพืชผสมตัวเอง เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีลักษณะดีตามที่ต้องการ อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม โดยการถ่ายทอดลักษณะความเป็นหมันให้กับต้นแม่ และนำเกสรจากฝ่ายต้นพ่อมาผสม ซึ่งเกสรเพศผู้ปกติอาจมีจีโนไทป์เป็น MsMs และ Msms ซึ่งหากต้นพ่อมีจีโนไทป์เป็น MsMs ก็จะได้ลูกที่มีเกสรเพศผู้ปกติทั้งหมด ส่วนยีนที่ควบคุมลักษณะอื่น ๆ จะมีการกระจายตัวอย่างอิสระ จากยีนควบคุมลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน (นพพร, 2543)

2. Cytoplasmic male sterility

ลักษณะการเป็นหมันถูกควบคุมโดยหน่วยพันธุกรรมที่อยู่ในไซโตพลาสซึม โดยมีการใช้สัญลักษณ์ S สำหรับไซโตพลาสซึมเป็นหมัน และ F หรือ N สำหรับไซโตพลาสซึมปกติ ในการผสมพันธุ์ระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน และต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ จะได้ลูกชั่วที่ 1 ที่เป็นหมันทั้งหมด (Briggs and Knowles, 1976) ซึ่งลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันเหมือนต้นแม่ เนื่องจากเซลล์เชื้อจากฝ่ายต้นแม่ทุกเซลล์จะมีไซโตพลาสซึมที่มีพันธุกรรมเป็นหมันติดไปด้วย ซึ่งสามารถถ่ายทอดได้จากต้นแม่สู่ลูกผสมเท่านั้น (สุทัศน์, 2539) ส่วนต้นพ่อที่ผลิตละอองเกสรจะไม่มีไซโตพลาสซึม จึงไม่สามารถนำหน่วยพันธุกรรมดังกล่าวติดตัวไปด้วย ลักษณะการเป็นหมันแบบนี้มีรายงานว่าพบในพืชทั้งหมด 80 ชนิด 25 สกุล และ 6 ตระกูล เช่น ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี ยาสูบ หอม และพิทูเนีย เป็นต้น (Briggs and Knowles, 1976) ความเป็นหมันแบบนี้นำไปใช้ประโยชน์ในการผลิตลูกผสมเฉพาะพืชที่ขยายพันธุ์โดยไม่ใช้เมล็ดและผลผลิตเมล็ด (นพพร, 2543) ซึ่งจะมีประโยชน์มากในไม้ดอก เพราะลูกผสมที่ผลิตได้เป็นหมันเสมอ จึงไม่มีการผสมในหมู่กันเอง จึงทำให้ดอกบานได้นาน และทน นอกจากนี้อาจใช้การเป็นหมันแบบนี้ผลิตลูกผสมพืชอื่น ๆ ที่สามารถใช้ประโยชน์จาก ต้น ใบ และหัว แต่ไม่เหมาะสำหรับใช้ผลิตลูกผสมของพืชที่ใช้ประโยชน์จากผลและเมล็ด (ไพศาล, 2525)

3. Cytoplasmic genetic male sterility

ลักษณะการเป็นหมันเกิดจากปฏิกิริยาร่วมระหว่างยีนในนิวเคลียส และหน่วยพันธุกรรมที่อยู่ในไซโตพลาสซึม โดยไซโตพลาสซึมมีหน่วยพันธุกรรม S และ F หรือ N ซึ่ง S คือ เกสรเพศผู้เป็นหมัน ส่วน F หรือ N คือ เกสรเพศผู้ปกติ และยีนในนิวเคลียสใช้สัญลักษณ์ Rf หรือ Ms ซึ่งเป็นยีนเด่น และ rf หรือ ms ซึ่งเป็นยีนด้อย แต่ยีนในนิวเคลียสสามารถทำให้ S ในไซโตพลาสซึมไม่ เป็นหมันได้ เรียกยีนนี้ว่า restorer gene (Briggs and Knowles, 1976) ซึ่งอาจเป็นยีนเด่น 1-2 คู่ (Mohan, 1987) กรณีนี้ยีนในนิวเคลียสเพียงอย่างเดียว หรือยีนในไซโตพลาสซึมเพียงอย่างเดียว ไม่

สามารถทำให้เพศผู้เป็นหมันได้ (สุทัศน์, 2539) ถ้ามียีน Rf หรือ Ms อยู่ในสภาพเข้มจะทำให้พืชที่มี ยีน S ในไซโตพลาสซึมผลิตเกสรเพศผู้ปกติ โดยต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันได้จะต้องมีจีโนไทป์ เป็น S rrf หรือ S msms เท่านั้น (Briggs and Knowles, 1976) การใช้สัญลักษณ์ที่แตกต่างกัน เพราะ การค้นพบลักษณะนี้ในแต่ละพืชซึ่งต่างคนต่างก็ให้สัญลักษณ์ต่างกันไป สัญลักษณ์ Rf ย่อมาจาก fertility restorer ส่วน Ms ย่อมาจาก male sterile (กฤษฎา, 2544) แต่ในทางพืชสวนจะใช้สัญลักษณ์ Ms (ไพศาล, 2525) ความเป็นหมันในระบบนี้ถูกค้นพบครั้งแรกในในต้นหอมพันธุ์ Italian Red โดย Jones (Kalloo, 1988)

การเป็นหมันระบบนี้จะมีประโยชน์มาก คือ มีการใช้ผลิตลูกผสมของพืชบางชนิดเป็น การค้าอย่างกว้างขวาง อาจใช้ผลิตลูกผสมในพืชผสมตัวเองได้ ถ้าหากว่าพืชนั้นมีการผลิตละออง เกสรมากพอ วิธีการไม่ยุ่งยากมาก คือ เมื่อพบการเป็นหมันแบบนี้ในพันธุ์ใดแล้ว ก็ถ่ายถอดลักษณะ นั้นไปไว้ในพันธุ์หรือสายพันธุ์ที่ต้องการ โดยวิธีผสมกลับ โดยให้พันธุ์ที่เป็นหมันเป็นพันธุ์ให้ และ พันธุ์ดีที่จะใช้เป็นสายพันธุ์ในการปรับปรุงพันธุ์เป็นพันธุ์รับ (ไพศาล, 2525) ซึ่งพบตามธรรมชาติ ในพืชหลายชนิด เช่น ข้าวโพด ผักกาดหัว หอม แครอท และพริก เป็นต้น (ประภา, 2549)

การตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร

วิธีการตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร หาได้จากการหาเปอร์เซ็นต์ความเป็น หมันของละอองเกสร ซึ่งเป็นการตรวจนับทางปริมาณ ซึ่งเป็นวิธีการที่ง่าย สะดวก และรวดเร็ว เป็น การใช้วิธีการตรวจสอบทางเซลล์วิทยาอย่างง่าย โดยใช้สีย้อม ซึ่งอาจใช้สีย้อมที่เป็นส่วนผสมของ ไอโอดีน และ โปแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) เมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ละอองเกสรที่สมบูรณ์ หรือไม่เป็นหมัน จะติดสีน้ำตาลแก่ หรือสีน้ำตาลอ่อน ส่วนละอองเกสรที่เป็นหมัน จะติดสีจาง หรือไม่ติดสี และมีขนาดเล็กกว่าปกติ หรืออาจใช้สีย้อม Aceto-carmin ละอองเกสรที่สมบูรณ์ หรือไม่เป็นหมัน จะติดสีแดง ส่วนละอองเกสรที่เป็นหมัน จะติดสีจาง หรือไม่ติดสี และมีขนาดเล็ก กว่าปกติเช่นกัน

ทำการบันทึกจำนวนละอองเกสรที่ตรวจนับทั้งหมด และจำนวนละอองเกสรที่เป็นหมัน โดยควรนับละอองเกสรให้ได้อย่างน้อย 300 เซลล์ เพื่อนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความเป็นหมัน ของละอองเกสร

$$\% \text{ การเป็นหมันของละอองเกสร} = \frac{\text{จำนวนละอองเกสรที่เป็นหมัน}}{\text{จำนวนละอองเกสรที่ตรวจนับทั้งหมด}} \times 100$$

การเตรียมสีย้อมละอองเกสร

1. การเตรียมสีย้อมที่เป็นส่วนผสมของไอโอดีนและโปแทสเซียมไอโอไดด์ (KI)

ประกอบด้วยไอโอดีน 0.3 กรัม และโปแทสเซียมไอโอไดด์ 1 กรัม ละลายในน้ำ 1 ลิตร (อรุณี, 2550)

2. การเตรียมสีย้อม Aceto-carmin

ประกอบด้วย carmin 2 กรัม Acetic acid 45 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 45 มิลลิลิตร ซึ่งสีย้อมที่ได้มีความเข้มข้น 2 % (สมศักดิ์, 2538)

การเป็นหมันของเกสรเพศผู้กับการปรับปรุงพันธุ์พืช

การเป็นหมันของเกสรเพศผู้มีประโยชน์ต่อการปรับปรุงพันธุ์ 2 ประการ คือ ใช้ในการผลิตพันธุ์ลูกผสมในพืชหลายชนิด (Frankel, 1973; Sneep and Hendriksen, 1979) และใช้ในการปรับปรุงประชากรพืชผสมตัวเอง

การผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมโดยใช้พันธุกรรมเกสรเพศผู้เป็นหมัน จะต้องมีสายพันธุ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. สายพันธุ์เอ (A-line) เป็นสายพันธุ์แม่ซึ่งมีเกสรเพศผู้เป็นหมัน สร้างขึ้นโดยวิธีการผสมกลับ สายพันธุ์เอมีจีโนไทป์เป็น msms และ S msms สำหรับกรณีที่เกิดเกสรเพศผู้เป็นหมันแบบ Cytoplasmic genetic male sterility
2. สายพันธุ์บี (B-line) เป็นสายพันธุ์รักษาความเป็นหมัน (maintainer line) ของสายพันธุ์เอ และเป็นสายพันธุ์คู่แฝด (isogenic line) กับสายพันธุ์เอ สายพันธุ์บีมีจีโนไทป์เป็น Msms และ N msms สำหรับกรณีที่เกิดเกสรเพศผู้เป็นหมันแบบ Cytoplasmic genetic male sterility

3. สายพันธุ์ซี (C-line) เป็นสายพันธุ์พ่อในการผลิตลูกผสมในพืชบางชนิด สายพันธุ์นี้อาจต้องมีอินเท็กการเป็นหมันด้วย (fertility restoration) สายพันธุ์ซีมีจีโนไทป์เป็น MsMs, N msms และ N MsMs หรือ S MsMs สำหรับการเป็นหมันแบบ Cytoplasmic male sterility และ Cytoplasmic genetic male sterility ในกรณีถ้าสายพันธุ์นี้มีอินเท็กการเป็นหมันอาจเรียกว่าสายพันธุ์อาร์ (R-line)

ความเป็นหมันเนื่องจากยีนในนิวเคลียสของพริก

ระบบความเป็นหมันเนื่องจากยีนในนิวเคลียสของพริกจะเกิดขึ้นจากการกลายประมาณ 0.01% โดย Shifriss (1973) พบลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันอย่างสมบูรณ์ในพริกพันธุ์ Gambo ซึ่งเป็นพริกในกลุ่ม Squash โดยพบต้นที่เป็นหมันโดยสมบูรณ์เพียง 1 ต้น จากทั้งหมด 10,000 ต้น และต่อมายังพบอีก ในพริกพันธุ์ Allbig และ California Wonder ซึ่งเป็นพริกในกลุ่มพริกหยวก อย่างละ 1 ต้น ยีนที่ทำให้เกิดความเป็นหมัน ms ที่ค้นพบจากพริกทั้งสามพันธุ์ได้รับการพิสูจน์ว่าอยู่กันคนละตำแหน่ง อย่างไรก็ตามลักษณะความเป็นหมันที่ควบคุมด้วยยีนเพียง 1 ตัว เมื่อเก็บเมล็ดที่เกิดจากการผสมข้ามไปปลูกต่อไปเรื่อย ๆ ประชากรที่ได้จะมีต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ต่อต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ อัตราส่วน 1 Msms : 1 msms คือมีต้นเป็นหมันอยู่ 50% ของประชากร แต่การที่จะแยกต้นเป็นหมันและไม่เป็นหมันออกจากกันก่อนย้ายไปปลูกทำได้ยากเนื่องจากจะสังเกตได้ในช่วงดอกบานเท่านั้น (Walter, 1986)

การใช้ประโยชน์จากความเป็นหมันโดยยีนในนิวเคลียส

Breuls and Pochard (1975) รายงานว่า มีการใช้ลักษณะความเป็นหมันดังกล่าวในการผลิตลูกผสม F_1 ในประเทศบัลแกเรีย ฝรั่งเศสและยูโกสลาเวีย แต่การผลิตยังทำอยู่ในวงจำกัด เนื่องจากลูกผสมซึ่งจะมีอินควบคุมความเป็นหมัน (Msms) มีลักษณะละอองเกสรผิดปกติที่อุณหภูมิต่ำ ทำให้การผสมเกสรไม่ดีเท่าที่ควร อย่างไรก็ตาม Breuls and Pochard (1975) ก็สามารถผลิตลูกผสมที่เป็นที่นิยมกันได้สำเร็จโดยใช้ยีน ms509 พันธุ์ลูกผสมที่ได้คือ Lamuyo INRA นอกจากนี้บริษัท เมล็ดพันธุ์ของประเทศเนเธอร์แลนด์ Bruinsma ยังได้ปล่อยพันธุ์ลูกผสมโดยใช้ยีนความเป็นหมันที่พบโดย Shifriss ออกมาในปี 1980 พันธุ์ลูกผสมดังกล่าวคือ Bruinsma Wonder เป็นลูกผสมจากการผสมระหว่าง CW (msms) กับ Sweet Westland (MsMs)

ความเป็นหมันเนื่องจากพันธุกรรมในไซโตพลาสซึมของพริก

ระบบความเป็นหมันเนื่องจากพันธุกรรมในไซโตพลาสซึมของพริก ได้ถูกค้นพบเป็นครั้งแรก โดย Peterson (1958) จากพริกในตระกูล *Capsicum annuum* สายพันธุ์ PI 164835 จากประเทศอินเดีย ระบบการทำงานของพันธุกรรมในไซโตพลาสซึมที่พบในพริกก็เช่นเดียวกับที่พบในพืชชนิดอื่น โดยที่ในไซโตพลาสซึมที่เป็นหมันจะแสดงลักษณะออกมาเมื่ออยู่ร่วมกับยีนแฝง ms ในนิวเคลียส นั่นคือจะมีจีโนไทป์เป็น S msms เท่านั้น ที่แสดงลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันออกมา (S= ไซโตพลาสซึมเป็นหมัน, N = ไซโตพลาสซึมปกติ) ส่วนจีโนไทป์อื่น ๆ เช่น S MsMs, S Msms N msms, N Msms และ N MsMs จะมีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นปกติ

การรักษาความเป็นหมันของลักษณะความเป็นหมันแบบนี้สามารถรักษาไว้ได้โดยการผสมระหว่าง S msms กับ N msms ลูกที่ได้จะเป็นหมัน 100% คือ S msms ซึ่ง S msms เรียกว่า A-line ส่วน N msms เรียกว่า B-line หรือสายพันธุ์รักษาความเป็นหมัน ส่วนสายพันธุ์ที่มีจีโนไทป์ควบคุมความเป็นหมันอื่นๆ S MsMs หรือ N MsMs เรียกว่า C-line หรือสายพันธุ์แก้ความเป็นหมัน ลูกผสมที่เป็นการค้าผลิตได้โดยการผสมระหว่าง A-line กับ C-line ที่ได้รับการคัดเลือกมาอย่างดีแล้ว

เนื่องจากระบบความเป็นหมันที่พบโดย Peterson (1958) เป็นระบบที่ไม่อยู่ตัว ทำให้มีการค้นหาระบบใหม่เพื่อทดแทน ระบบที่แตกต่างกันจะแสดงออกโดยมียีนแก้ความเป็นหมันคนละตัวกัน ต่อมาได้มีการค้นพบ S ไซโตพลาสซึมในพริกอีกสองสายพันธุ์จากประเทศอินเดีย คือ PI 154-1 และ PI 164682 และเมื่อนำมาผสมเข้ากับพริกหยวกพันธุ์ Yolo Y (N msms) ได้ลูก F₁ ปกติ แต่ในรุ่น F₂ ทั้งสองกลุ่มผสมจะกระจายตัวให้ต้นปกติ : ต้นเป็นหมันในอัตราส่วน 3 : 1 แต่เมื่อนำ F₁ (S Msms) ไปผสมแบบกลับพ่อกลับแม่ (reciprocal crosses) กับ Yolo Y (N msms) ลูกที่ได้นั้นจะมีอัตราส่วนปกติ : เป็นหมัน 1:1 และ 1:0 แสดงว่าพริกจากอินเดียมี S- ไซโตพลาสซึม และมีจีโนไทป์เป็น S MsMs ซึ่งปรากฏว่า S- ไซโตพลาสซึม เป็นระบบเดียวกับ Peterson นอกจากนี้ Ohta ก็พบ S-ไซโตพลาสซึมในระบบเดียวกันนี้ในพริกพันธุ์ Fresno Chili Delaware Bell และ Liberty Bell ด้วย (Walter, 1986)

ผลสำเร็จจากการใช้ความเป็นหมันจากไซโตพลาสซึม

ผลสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์โดยใช้ระบบความเป็นหมันในไซโตพลาสซึมร่วมกับยีนในนิวเคลียสมียูไม่มากนัก Shiffriss (1973) ได้มีการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมซึ่งอยู่ในกลุ่ม YW-S Msms ปรากฏว่าลูกผสมให้เกษตรกรผู้ปลูกบางส่วน ทำให้ผลพริกส่วนหนึ่งมีลักษณะแบนและไม่มีเมล็ด แต่ในการผลิตลูกผสมพริกพวกที่มีรสเผ็ดจัด มีแนวโน้มจะประสบผลสำเร็จมากกว่า และยังให้ทรรศนะว่า จากประสบการณ์น่าจะปลูก A-line (S msms) ภายใต้อุณหภูมิที่เหมาะสมที่จะทำให้พืชแสดงลักษณะเป็นหมัน ได้เต็มที่จนกระทั่งดอกบาน ในสายพันธุ์ที่มีเกษตรกรผู้เป็นหมันที่มีอยู่ และระหว่างที่ดอกบานเกษตรกรผู้แตกจะมีช่วงเวลาห่างกันอยู่ 1-2 ชั่วโมง ดังนั้น ถ้ามีเกษตรกรต้นพ่อ C-line (N MsMs) และมีแมลงโดยเฉพาะผึ้งอยู่ในระยะดังกล่าว จะสามารถทำให้เกิดการผสมข้ามได้ 100% ระหว่างสายพันธุ์ A และ C ทั้ง ๆ ที่สายพันธุ์ A อาจมีเกษตรกรผู้ปลูกอยู่บ้าง เทคนิคนี้มีการทดสอบในปี 1973 เพื่อผลิตลูกผสมโดยบริษัท Hazera seed Company เนื่องจากพริกที่มีรสเผ็ดส่วนใหญ่จะเป็นสายพันธุ์ C เทคนิคนี้จึงเป็นประโยชน์กับพริกกลุ่มนี้อย่างมาก นอกจากนี้ Pochard (1982) ก็รายงานถึงอุปสรรคเช่นเดียวกันในการใช้สายพันธุ์เป็นหมันของ Peterson โดยที่ลักษณะเป็นหมันจะเกี่ยวพันอยู่กับลักษณะการเติบโตและการติดผลที่ผิดปกติ (Walter, 1986)

Pathak *et al.* (1983) ได้ศึกษาความเป็นหมันของพริกและเทศเมียในพริก (*Capsicum annuum* L.) พบว่า ความเป็นหมันของพริกเกิดเองตามธรรมชาติโดยการคัดเลือกมาจากพริกสายพันธุ์ Kalyanpur ลักษณะต้นมีขนาดกะทัดรัด และมีใบขนาดเล็ก ลักษณะเกษตรกรพริกนั้น เมื่อนำไปผสมกับพันธุ์อื่น ประชากรพริก F_1 จะมีลักษณะเกษตรกรปกติ และการติดผลดี เมื่อนำประชากรพริก F_1 ผสมตัวเอง จะได้ประชากรพริก F_2 ซึ่งมีการกระจายตัวในรุ่นลูก F_2 ทำให้ทราบว่ามิใช่เพียงคู่เดียวที่ควบคุมความเป็นหมันของเกษตรกรพริก และสามารถตัดสินใจได้ว่าลักษณะการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของลักษณะเกษตรกรพริกเป็นหมันอยู่ในไซโตพลาสซึมหรืออยู่ในนิวเคลียส ในประชากรลูกชั่วที่ 4

Shiffriss (1997) ศึกษาเรื่องความเป็นหมันในพริก (*Capsicum annuum* L.) พบว่า ลักษณะการถ่ายทอดความเป็นหมันเกิดจากการควบคุมร่วมกันของยีนในนิวเคลียส และหน่วยพันธุกรรมในไซโตพลาสซึม และจะมีสายพันธุ์ที่รักษาความเป็นหมันไว้ และสามารถนำไปพัฒนาเพื่อปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมได้ ซึ่งลักษณะความเป็นหมันที่ถูกนำไปใช้มากในปัจจุบันเป็นลักษณะความเป็นหมันที่ควบคุมโดยหน่วยพันธุกรรมในไซโตพลาสซึม

Berke (2000) ศึกษาเรื่องการผลิตเมล็ดพันธุ์พริกลูกผสม พบว่าในการปรับปรุงพันธุ์พริกให้มีคุณภาพสูงนั้น ต้องมีการจัดการที่ดีในเรื่องของสายพันธุ์พ่อและแม่ คนงานที่มีความชำนาญที่จะผสมเกสร และกระบวนการที่เหมาะสมของผลที่จะติดเมล็ด การใช้ความเป็นหมันเนื่องจากหน่วยพันธุกรรมในไซโตพลาสซึมจึงถูกนำมาใช้ ทำให้การจัดการน้อยลง เนื่องจากไม่ต้องกำจัดเกสรเพศผู้ที่ใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมลดลงด้วย

Nikolova *et al.* (2001) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างลูกผสมของพริกโดยใช้พริกที่เกสรปกติ และพริกที่เกสรเพศผู้เป็นหมัน การทดลองนี้ใช้ Zladen Medal เป็นสายพันธุ์แม่ ใช้ Kustovska Kapji และ Viktoria เป็นสายพันธุ์พ่อ พบว่าสายพันธุ์แม่มีเกสรเพศผู้ที่ปกติไม่แน่นอน ส่วนสายพันธุ์พ่อ มีการแสดงออกของเกสรเพศผู้ปกติดี ความปกติของเกสรเพศผู้จากการผสมระหว่าง Zladen Medal กับ Kustovska Kapji ไม่คงที่ ซึ่งในรุ่นลูก F_1 มีอัตราส่วนของต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ ต่อต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันเท่ากับ 1:1 และในรุ่น F_2 สำหรับ Zladen Medal กับ Viktoria มีอัตราส่วนของต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ ต่อต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันเท่ากับ 6 : 1 ซึ่งพบว่า ลักษณะ homozygous recessive (msms) มีการกระจายตัวมากในรุ่นที่ 2 ส่วน Ms เป็นยีนที่แสดงการข้ามสมบูรณพบในจีโนมไทป์แบบ Msms ในต้นเพศเมียของลูกผสมชั่วที่ 1 และ 2

Zou *et al.* (2001) ได้ศึกษาเรื่องการปรับปรุงพันธุ์พริก Xiangyan No.14 โดยใช้พันธุ์พริกที่เป็นหมัน พริกพันธุ์ Xiangyan No.14 เกิดจากสายพันธุ์แม่ที่เป็นหมัน (9704) ซึ่งพบใน พริก oxhorn No.21 และสายพันธุ์พ่อ ox-horn (5904) แล้วคัดเลือก พบว่าเป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะปลูกบริเวณตอนกลางของแม่น้ำแยงซี และทางตอนใต้ของประเทศจีน ลักษณะผลจะมีรูปร่างเป็น oxhorn ผลตรงและเรียบ ผิวค่อนข้างหนา น้ำหนักผล 3.8 กรัม ในปีเดียวกันสามารถเก็บเกี่ยวได้ทั้งระยะที่มีสีเขียว และสีแดง

Patel *et al.* (2001) ได้ผลิตพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ของพริกเผ็ด โดยใช้ลักษณะความเป็นหมันที่ควบคุมโดยยีน ms ทำให้มีความสะดวกในการทำงาน ทำงานได้รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่ได้มีต้นทุนต่ำกว่าเดิม ต่อมา Pakozdi *et al.* (2002) ได้ศึกษาเรื่องความเป็นหมันเนื่องจากยีนในไซโตพลาสซึม (cytoplasmic male sterility, CMS) ของพริก (*Capsicum annuum* L.) โดยใช้พริก 5 สายพันธุ์ มียีนเป็นหมันแบบ Cytoplasmic genetic male sterility (201-205) และอีก 4 สายพันธุ์ (206-209) มียีนปกติ ในรุ่นลูก F_1 และ F_2 เป็นการตรวจสอบความเป็นหมันโดยสังเกตดอกบานด้วยตาเปล่า และใช้กล้องจุลทรรศน์ในการนับละอองเกสรเพศผู้ พบว่าพริกที่เป็นหมันเนื่องจากยีนในไซโตพลาสซึม (cytoplasmic male sterility, CMS) มีความเป็นหมันโดย

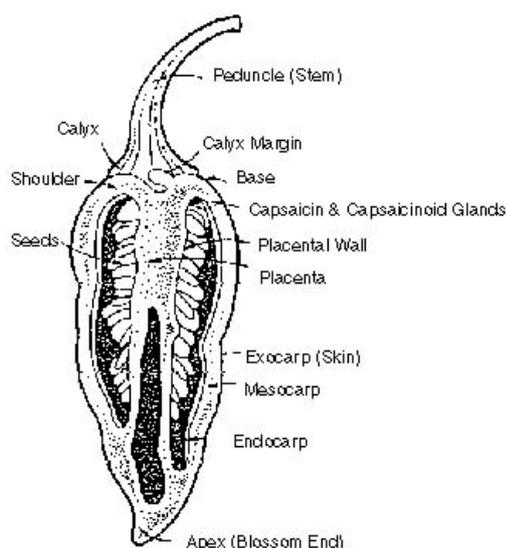
สมบูรณ์ นอกจากนี้พบว่าสายพันธุ์ 201 มีบางส่วนไม่เป็นหมัน และสายพันธุ์ 206 และ 207 มีความไม่คงตัวของเกสรเพศผู้ปกติ ซึ่งลูกผสม F_1 มีความปกติ เมื่อนำสายพันธุ์ที่เป็นหมันเนื่องจากยีนในไซโทพลาสซึม (cytoplasmic male sterility, CMS) มาผสมกับสายพันธุ์ที่มียีนปกติ ทำให้ทราบว่าจะต้องมียีนแก้ความเป็นหมันซึ่งอยู่ในนิวเคลียส

สารประกอบที่ให้ความเผ็ดในพริก

สารประกอบที่ให้ความเผ็ดในพริกถูกสกัดได้ครั้งแรกโดย Thresh เมื่อปี 1876 มีชื่อว่า Capsaicin ต่อมาในปี 1923 Nelson and Dawson สามารถสังเคราะห์ Capsaicin ได้จากการทำปฏิกิริยาของ Vanillylamine และ Decanoic acid ที่สกัดได้จากพริก พบว่า Capsaicin มีโครงสร้างเป็น 8-methyl-N-vanillyl-6-noneamide มีพันธะคู่อยู่ระหว่างคาร์บอนอะตอมที่ 6 และ 7 มีสูตรโมเลกุลเป็น $C_{18}H_{27}NO_3$

สมบัติทางกายภาพของ Capsaicin คือ เมื่ออยู่ในรูปผลึกบริสุทธิ์จะมีลักษณะเป็นผงไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและไม่มีรส มีสมบัติไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ดีในเอทานอล อีเทอร์ อะซีโตน เบนซีน คลอโรฟอร์ม (Stecher *et al.*, 1968)

การกระจายตัวของ Capsaicin ในพริกนั้นจะไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งผล แต่จะกระจายตัวอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของผลพริกในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยจะพบมากในส่วนของเนื้อเยื่อชั้นในที่ติดกับไส้กลาง (placenta) ของผล ซึ่งมีปริมาณ Capsaicin สูงถึง 89 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณทั้งหมดในผลพริก (Balbaa, *et al.* 1968) โดยเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่สร้าง Capsaicin จะอยู่ตรงบริเวณมุมระหว่างเยื่อแกนกลางผล (placenta) และผนังผล (pod wall) (Smith, 1978) (ภาพที่ 2) หลังจากนั้น Capsaicin จะสะสมอยู่ใน pericarp โดยมีลักษณะเป็นน้ำมัน สีส้มหรือส้มแดงหรืออาจมีสีน้ำตาลปนเหลือง และพริกที่ยังไม่สุกจะมีปริมาณน้ำมันน้อยกว่าพริกที่สุกแก่เต็มที่ (Youngken, 1950) Capsaicin มีผลต่อเยื่อเมือกในปากและลิ้น กระตุ้นเซลล์ที่ปากและลิ้น ทำให้รู้สึกเจ็บร้อนที่ลิ้นและกระพุ้งแก้ม (Bosland and Dewitt, 1996)



ภาพที่ 2 ส่วนประกอบของผลพริก

ที่มา : Smith (1978)

ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณสารที่ทำให้ความเผ็ดในพริก

กระบวนการสร้างสารที่ทำให้ความเผ็ดจะถูกควบคุมด้วยลักษณะทางพันธุกรรมที่เป็นยีนเด่น (dominant gene) เพียงตัวเดียว คือ ยีน C (Heiser and Smith, 1953)

Mega (1975) พบว่า ระยะเวลาของผลพริกเกี่ยวข้องกับปริมาณสาร Capsaicin ในผลพริก โดยจะพบสาร Capsaicin ในผลพริกน้อยมากในระยะที่เป็นผลอ่อนแต่ปริมาณสาร Capsaicin จะเพิ่มขึ้นมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในระยะผลแก่ และได้มีรายงานอีกว่าปริมาณสาร Capsaicin ในผลพริกจะแตกต่างกันเล็กน้อยตามปัจจัยของ สภาพอากาศ พันธุ์ อายุการเก็บเกี่ยว แหล่งปลูก และการดูแลรักษา

Blum (2002) ทำการผสมพริกเผ็ด BG2816 (*Capsicum frutescens*) และพริกไม่เผ็ด bell pepper (*Capsicum annuum* L.) และปลูกประชากรในรุ่น F₂ จำนวนทั้งหมด 238 ต้น พบว่าได้ต้นที่ผลมีรสเผ็ดจำนวน 177 ต้น และต้นที่ผลไม่มีรสเผ็ดจำนวน 61 ต้น เมื่อนำไปทดสอบด้วยค่าไคสแควร์ พบว่าได้อัตราส่วนเป็น 3:1 และเมื่อใช้เครื่องหมายทางโมเลกุลทำการทดสอบยีนที่ควบคุม

ความเผ็ดในผลพริก สามารถยืนยันได้ว่ายีนที่ควบคุมความเผ็ดในพริกเป็นยีนเด่น (dominant gene)
เพียงตัวเดียว คือ ยีน C

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พริกประดับลูกผสมในชั่วที่ 4 ที่ได้จากการทดสอบหาสายพันธุ์ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน และสายพันธุ์รักษาความเป็นหมันจากการคัดเลือกโดย บุนนทริกา (2550) ต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน มีจีโนไทป์เป็น S msms และต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ มีจีโนไทป์เป็น S Msms
2. พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด จากการคัดเลือกสายพันธุ์และการถ่ายถอดลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมันสู่พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดในชั่วที่ 3 และ 4 โดย มาตุวรรณ (2551)
3. เครื่องมือที่ใช้ในการการตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร ได้แก่ สีย้อมที่เป็นส่วนผสมของไอโอดีน และโปแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) ประกอบด้วยไอโอดีน 0.3 กรัม และโปแทสเซียมไอโอไดด์ 1 กรัม ละลายในน้ำ 1 ลิตร กระจกสไลด์ กระจกปิดสไลด์ กล้องจุลทรรศน์ พร้อมอุปกรณ์ถ่ายภาพ

วิธีการ

1. การสร้างสายพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในชั่วที่ 5 ชั่วที่ 6 และชั่วที่ 7

โดยนำสายพันธุ์ที่ได้จากงานทดลองของบุนนทริกา (2550) ต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน มีจีโนไทป์เป็น S msms และต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ มีจีโนไทป์เป็น S Msms (ภาพที่ 3) โดยให้สายพันธุ์ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันเป็นสายพันธุ์แม่ ผสมกับสายพันธุ์พ่อที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน และสายพันธุ์รักษาความเป็นหมัน ในอัตราส่วน 1:1 ในการผสมพันธุ์พริก 2 สายพันธุ์ดังกล่าวในชั่วที่ 5 จำนวน 19 คู่ผสม ในชั่วที่ 6 จำนวน 22 คู่ผสม และในชั่วที่ 7 จำนวน 15 คู่ผสม โดยคัดเลือกดอกตูมที่ประมาณ 1 - 2 วันดอกจะบาน จากนั้นหุ้มลำต้นและผูกเชือกไว้เพื่อป้องกันการผสมข้ามจากแมลง ตอนเช้าเมื่อดอกบานแกะลำต้นออก และนำละอองเกสรเพศผู้จากสายพันธุ์พ่อมาแตะที่ยอดของเกสรเพศเมีย หุ้มลำต้นและผูกเชือกไว้เพื่อป้องกันการผสมข้าม หลังจากนั้นประมาณ 45 วัน เมื่อผลแก่เก็บเมล็ด และนำเมล็ดมาปลูก เพื่อให้ได้สายพันธุ์พริกที่มี

เกษตรกรผู้เป็นหมัน คัดเลือกต้นที่ใช้เป็นคู่ผสมที่มีลักษณะของแต่ละคู่ผสมที่ใกล้เคียงกันในการผสมเพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะเหมือนกัน

| | | |
|--------------------|---|------------------|
| เกษตรกรผู้เป็นหมัน | X | เกษตรกรผู้ปกติ |
| S msms | | S Msms |
| | ↓ | |
| S msms (sterile) | : | S Msms (fertile) |
| 1 | : | 1 |

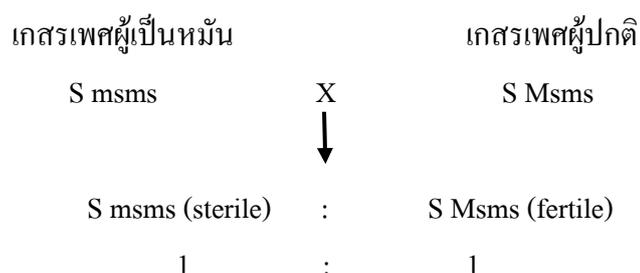
ภาพที่ 3 สายพันธุ์พ่อที่มีจีโนไทป์ S Msms ลูกที่ได้จากการผสมจะมีลักษณะเกษตรกรผู้ปกติกับเกษตรกรผู้เป็นหมันในอัตราส่วน 1:1

2. การรักษาสายพันธุ์พริกประดับเกษตรกรผู้เป็นหมัน ในช่วงที่ 5 ช่วงที่ 6 และช่วงที่ 7

เนื่องจากพริกประดับใช้ในปริมาณไม่มาก เพื่อให้ได้ลักษณะที่เหมือนกันได้เร็วขึ้น จึงใช้วิธีผสมระหว่างต้นที่มีเกษตรกรผู้เป็นหมัน มีจีโนไทป์เป็น S msms กับต้นที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms โดยทั้ง 2 สายพันธุ์ใช้ลักษณะอื่นๆที่เหมือนกัน เช่น ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม ลักษณะผล และสีผล จะได้อัตราส่วน 1:1 ซึ่งเมื่อได้สายพันธุ์เกษตรกรผู้เป็นหมันที่นิ่งแล้ว ทำการรักษาสายพันธุ์ได้ 2 วิธีคือ

1. ผสมระหว่างต้นที่มีเกษตรกรผู้เป็นหมัน และต้นที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms
2. ขยายพันธุ์เกษตรกรผู้เป็นหมันโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

การรักษาสายพันธุ์เกษตรกรผู้เป็นหมัน โดยนำสายพันธุ์ที่ได้จากงานทดลองของบุญชาริกา (2550) ต้นที่มีเกษตรกรผู้เป็นหมัน มีจีโนไทป์เป็น S msms เป็นสายพันธุ์แม่ ผสมกับสายพันธุ์พ่อ ที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms โดยเป็นการผสมกันระหว่างพี่น้อง (full sib) (ภาพที่ 4)



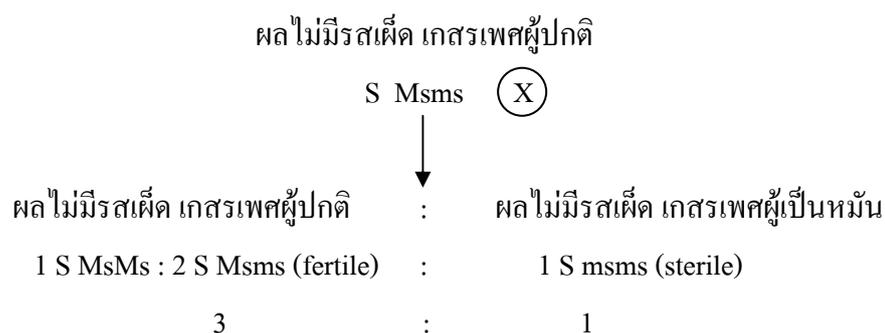
ภาพที่ 4 การรักษาสายพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน

3. การผสมพริกประดับสายพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

3.1 การผสมตัวเองของลูกผสมเพื่อหาสายพันธุ์ที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน

นำพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด ที่ได้จากการผสมของพริกประดับเกสรเพศผู้เป็นหมันกับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด ที่คัดเลือกไว้ ผสมตัวเอง เพื่อให้มีการกระจายตัว โดยเลือกดอกที่อีกประมาณ 1-2 วันบาน ทำการผสมโดยในตอนเย็นหุ้มล้าลี และผูกเชือกเพื่อป้องกันการผสมข้ามจากแมลง และผูกไหมพรมสีไว้เพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงการผสมตัวเอง เมื่อผลแก่อายุประมาณ 45 วัน เก็บเมล็ดเพื่อนำมาปลูก

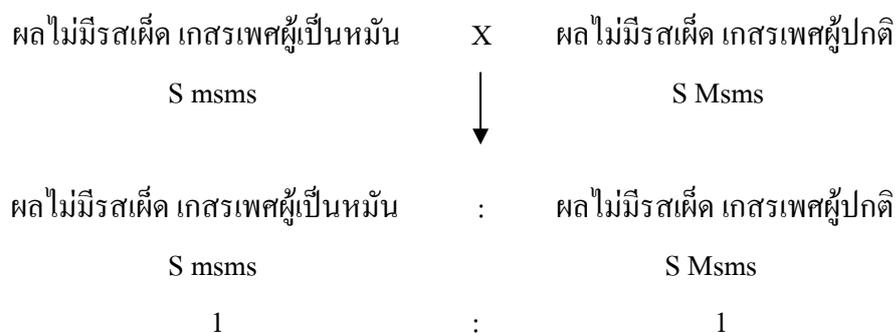
โดยนำเมล็ดที่ได้จากการผสมตัวเอง เพาะเมล็ดในกระบะเพาะ โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะ จากนั้นประมาณ 10-15 วันหลังจากเพาะเมล็ดหรือใบเลี้ยงกางออกแล้ว ย้ายลงปลูกในถาดเพาะ โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุปลูก เมื่อต้นกล้าอายุ 30 วัน ย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 4 นิ้ว โดยใช้วัสดุปลูกประกอบด้วย ขุยมะพร้าว : กาบมะพร้าวสับ : ถ่านแกลบ : ทราย : ปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1 : 1 ใส่ปุ๋ยละลายช้าสูตร 14-14-14 อัตรา 5 กรัมต่อกระถาง รดน้ำวันละ 1 ครั้ง ฟันสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เมื่ออายุ 75 วัน เก็บข้อมูล ลักษณะความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนวันที่ดอกแรกบาน และอัตราส่วนต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ และทำการคัดเลือกลักษณะที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันและผลไม่มีรสเผ็ดต่อไป (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 การกระจายตัวของลูกที่ได้จากการผสมตัวเองของต้นพริกประดับผลไม่มีรสเผ็ด เกสรเพศผู้ปกติ

3.2 การผสมกลับไปยังพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด เพื่อหาสายพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมันที่ผลไม่มีรสเผ็ด

นำพริกที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันและผลที่ไม่มีรสเผ็ดที่คัดเลือกไว้เป็นสายพันธุ์แม่ ผสมกับ พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด ทำการคัดเลือกลักษณะต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันและผลที่ไม่มีรสเผ็ด ไว้ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป (ภาพที่ 6)



ภาพที่ 6 การผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดเกสรเพศผู้เป็นหมัน กับพริกประดับผลที่ไม่มีรสเผ็ดเกสรเพศผู้ปกติ

4. การตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร

สุ่มเก็บตัวอย่างดอกต้นละ 5 ดอก จากพริกประดับที่ผลมีรสเผ็ด จำนวน 26 ต้น และพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด จำนวน 24 ต้น โดยการคัดเลือกจากต้นที่สังเกตจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาว่าละอองเกสรเป็นหมัน คือมีอับละอองเกสรสีม่วงเข้ม และไม่มีการแตกของละอองเกสร มาทำการตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร โดยการเขี่ยอับละอองเกสรจากดอกพริกวางบนสไลด์ จากนั้นหยดสีย้อม 1-2 หยดลงบนสไลด์ โดยใช้สีย้อมซึ่งเป็นส่วนผสมของไอโอดีน และโปแทสเซียมไอโอไดด์ (KI) และใช้เข็มเขี่ยให้ละอองเกสรกระจายออกไปทั่วสีย้อม ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์ และนำไปส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 40 เท่า เพื่อนับจำนวนละอองเกสรที่สมบูรณ์ และละอองเกสรที่เป็นหมัน ถ้าละอองเกสรติดสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลอ่อน จัดเป็นละอองเกสรที่สมบูรณ์ แต่ถ้าละอองเกสรติดสีจาง หรือไม่ติดสี และมีขนาดเล็กกว่าปกติ เป็นละอองเกสรที่เป็นหมัน

ทำการบันทึกจำนวนละอองเกสรที่ตรวจนับทั้งหมด และจำนวนละอองเกสรที่เป็นหมันในแต่ละบริเวณที่ตรวจนับ โดยเลื่อนสไลด์เปลี่ยนบริเวณไปเรื่อยๆ เพื่อให้การตรวจสอบละอองเกสรเป็นไปอย่างทั่วถึง นับละอองเกสรให้ได้อย่างน้อย 300 เซลล์ เพื่อนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความเป็นหมันของละอองเกสร

5. การบันทึกข้อมูล

1. จำนวนต้นที่เป็นหมันต่อจำนวนต้นที่ปกติ
2. ความเผ็ดและไม่เผ็ดของผลพริกทดสอบโดยการชิม โดยมีผู้ทดสอบ คือ มาตุวรรณ บุญชัยเสีธร และดารากร เผ่าชู
3. สีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลแก่ วัค โดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society, London
4. ความสูงต้นเมื่ออายุ 75, 90 และ 105 วัน นับจากวันเพาะเมล็ด โดยวัดจากโคนต้นถึงปลายยอด (เซนติเมตร)
5. ความกว้างทรงพุ่มเมื่ออายุ 75, 90 และ 105 วัน นับจากวันเพาะเมล็ด โดยวัดจากส่วนที่กว้างที่สุด (เซนติเมตร)
6. ความยาวผล
7. ความกว้างผล

8. ลักษณะรูปร่างผล
9. ลักษณะการติดผล
10. สีสล่ออ่อนมีสีเหลืองอ่อน
11. จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน
12. เปอร์เซ็นต์การเป็นหมันของละอองเกสร

6. การวิเคราะห์ผลการทดลอง

วิเคราะห์ลักษณะคุณภาพ โดยใช้การทดสอบ Chi – square test เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับการกระจายตัวของจำนวนต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน และต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติ

$$\text{โดยใช้สูตร } \chi^2 = \sum \left[\frac{\{(O_i - E_i) - 1/2\}^2}{E} \right]$$

โดยที่ O_i = จำนวนสังเกตที่ได้จากลักษณะ i

E_i = จำนวนคาดหวังทางทฤษฎีของลักษณะ i

ค่า 1/2 เป็นค่าที่ใช้ปรับค่าไคแอสควร์ที่คำนวณได้ให้ถูกต้องมากขึ้น

7. สถานที่ทำการทดลอง

โรงเรียนต้นแบบสาธิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ

8. ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองเริ่มตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2550 ถึง มกราคม 2552

ผลและวิจารณ์

ผล

1. การสร้างและรักษาสายพันธุ์พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในช่วงที่ 5 ช่วงที่ 6 และช่วงที่ 7

1.1 อัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน

1.1.1 การผสมพันธุ์พริก 2 สายพันธุ์ดังกล่าวในช่วงที่ 5 จำนวน 19 คู่ผสม พบว่า 1 คู่ผสม (ลูกผสมหมายเลข 13 จำนวน 22 ต้น) ให้ลูกผสมที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติทั้งหมด แสดงว่าสายพันธุ์พริกที่มีจีโนไทป์เป็น S MsMs จึงทำการคัดทิ้ง และอีก 18 คู่ผสม (590 ต้น) ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน แสดงว่าทั้ง 18 คู่ผสม สายพันธุ์พริกที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ทั้ง 18 คู่ผสม (ตารางที่ 1)

1.1.2 การผสมพันธุ์พริก 2 สายพันธุ์ดังกล่าวในช่วงที่ 6 จำนวน 22 คู่ผสม พบว่า ทั้ง 22 คู่ผสม (565 ต้น) ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน แสดงว่าทั้ง 22 คู่ผสม สายพันธุ์พริกที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ 21 คู่ผสม และมี 1 คู่ผสม (ลูกผสมหมายเลข 5-36 จำนวน 23 ต้น) มีอัตราส่วนของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ (ตารางที่ 2)

1.1.3 การผสมพันธุ์พริก 2 สายพันธุ์ดังกล่าวในช่วงที่ 7 จำนวน 15 คู่ผสม พบว่า ทั้ง 15 คู่ผสม (469 ต้น) ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน แสดงว่าทั้ง 15 คู่ผสม สายพันธุ์พริกที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ 13 คู่ผสม และมี 2 คู่ผสม (ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(8) และ 7-6-26(9)) มีอัตราส่วนของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของ
 ลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พ่อที่
 มีเกสรเพศผู้ปกติจีโนไทป์ S Msms ในชั่วที่ 5 โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1

| ลูกผสม | เกสรเพศผู้ปกติ (ต้น) | เกสรเพศผู้เป็นหมัน (ต้น) | χ^2 |
|--------|----------------------|--------------------------|----------|
| 1 | 24 | 20 | 0.20 |
| 2 | 19 | 24 | 0.38 |
| 3 | 13 | 12 | 0.16 |
| 4 | 21 | 17 | 0.24 |
| 5 | 25 | 26 | 0.08 |
| 6 | 17 | 11 | 0.52 |
| 7 | 13 | 11 | 0.04 |
| 8 | 22 | 26 | 0.20 |
| 9 | 9 | 10 | 0.06 |
| 10 | 15 | 13 | 0.04 |
| 11 | 11 | 8 | 0.22 |
| 12 | 21 | 16 | 0.44 |
| 13 | 22 | 0 | 20.04** |
| 14 | 13 | 14 | 0.14 |
| 15 | 25 | 16 | 1.56 |
| 16 | 15 | 14 | 0.04 |
| 17 | 16 | 14 | 0.04 |
| 18 | 24 | 20 | 0.20 |
| 19 | 9 | 6 | 0.26 |

Degree of freedom; df = 1

P = 0.05, $\chi^2 = 3.84$ P = 0.01, $\chi^2 = 6.63$

** มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางที่ 2 การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของ
 ลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พ่อที่
 มีเกสรเพศผู้ปกติจีโนไทป์ S Msms ในชั่วที่ 6 โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1

| ลูกผสม | เกสรเพศผู้ปกติ (ต้น) | เกสรเพศผู้เป็นหมัน (ต้น) | χ^2 |
|--------|----------------------|--------------------------|----------|
| 2-14 | 16 | 10 | 0.96 |
| 3-3 | 15 | 11 | 0.34 |
| 3-12 | 7 | 5 | 0.08 |
| 4-4 | 12 | 8 | 0.46 |
| 4-16 | 18 | 12 | 0.84 |
| 4-19 | 7 | 4 | 0.36 |
| 5-3 | 17 | 13 | 0.30 |
| 5-25 | 11 | 14 | 0.16 |
| 5-36 | 18 | 5 | 6.26* |
| 5-41 | 12 | 8 | 0.46 |
| 7-3 | 13 | 17 | 0.30 |
| 7-4 | 16 | 14 | 0.04 |
| 7-6 | 17 | 13 | 0.30 |
| 7-9 | 19 | 11 | 1.64 |
| 14-9 | 7 | 10 | 0.24 |
| 14-12 | 19 | 11 | 1.64 |
| 16-2 | 18 | 12 | 0.84 |
| 16-27 | 19 | 11 | 1.64 |
| 17-6 | 16 | 14 | 0.04 |
| 17-27 | 10 | 15 | 0.64 |
| 18-8 | 17 | 13 | 0.30 |
| 18-33 | 18 | 12 | 0.84 |

Degree of freedom; df = 1

P = 0.05, $\chi^2 = 3.84$ P = 0.01, $\chi^2 = 6.63$

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3 การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของ
 ลูกผสมที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แม่ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พ่อที่
 มีเกสรเพศผู้ปกติจีโนไทป์ S Msms ในชั่วที่ 7 โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1

| ลูกผสม | เกสรเพศผู้ปกติ (ต้น) | เกสรเพศผู้เป็นหมัน (ต้น) | χ^2 |
|--------------|----------------------|--------------------------|----------|
| 3-12-9(2) | 22 | 18 | 0.22 |
| 5-41-15(2) | 15 | 8 | 1.56 |
| 5-41-15(10) | 20 | 14 | 0.74 |
| 7-3-26(9) | 18 | 12 | 0.84 |
| 7-6-26(8) | 8 | 0 | 6.12* |
| 7-6-26(9) | 8 | 1 | 4.00* |
| 14-12-1(2) | 16 | 10 | 0.96 |
| 14-12-1(9) | 16 | 11 | 0.60 |
| 14-12-1(10) | 9 | 15 | 1.04 |
| 16-2-29(7) | 24 | 19 | 0.38 |
| 16-27-6(1) | 17 | 23 | 0.62 |
| 18-8-25(3) | 22 | 17 | 0.42 |
| 18-8-25(5) | 20 | 26 | 0.54 |
| 18-33-23(3) | 18 | 11 | 1.24 |
| 18-33-23(13) | 23 | 28 | 0.32 |

Degree of freedom; df = 1

P = 0.05, $\chi^2 = 3.84$ P = 0.01, $\chi^2 = 6.63$

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

1.2 การเจริญเติบโตด้านความสูง

1.2.1 การศึกษาความสูงของลูกผสมในชั่วที่ 5 เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่ามีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.59-39.90 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 2 มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 22.59 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 17 มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 39.90 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

1.2.2 การศึกษาความสูงของลูกผสมในชั่วที่ 6 เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่ามีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 13.29-38.73 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 4-19 มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 13.29 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 17-6 มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 38.73 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

1.2.3 การศึกษาความสูงของลูกผสมในชั่วที่ 7 เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่ามีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.68-24.93 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2) มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 12.68 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 16-2-29(7) มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 24.93 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ซึ่งทำการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีความสูงใกล้เคียงกัน และมีความสม่ำเสมอภายในกลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.3 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม

1.3.1 การศึกษาความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมในชั่วที่ 5 เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่ามีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.38-28.69 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 2 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 18.38 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 8 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 28.69 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

1.3.2 การศึกษาความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมในชั่วที่ 6 เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่ามีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.22-24.81 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 3-12 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 14.22 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 17-6 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 24.81 เซนติเมตร (ตารางที่ 6)

1.3.3 การศึกษาความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมในชั่วที่ 7 เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.00-21.37 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 7- 3-26(9) มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 14.00 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 16-2-29(7) มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 21.37 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ซึ่งทำการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีความกว้างทรงพุ่มใกล้เคียงกัน และมีความสม่ำเสมอภายในกลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.4 จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน

1.4.1 ลูกผสมในชั่วที่ 5 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานอยู่ระหว่าง 60-68 วัน โดยลูกผสมหมายเลข 3 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็วที่สุดเท่ากับ 60 วัน และลูกผสมหมายเลข 18 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานนานที่สุดเท่ากับ 68 วัน (ตารางที่ 4)

1.4.2 ลูกผสมในชั่วที่ 6 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานอยู่ระหว่าง 65-81 วัน โดยลูกผสมหมายเลข 4-4 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็วที่สุดเท่ากับ 65 วัน และลูกผสมหมายเลข 18-8 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานนานที่สุดเท่ากับ 81 วัน (ตารางที่ 6)

1.4.3 ลูกผสมในชั่วที่ 7 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานอยู่ระหว่าง 58-63 วัน โดยลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2) มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็วที่สุดเท่ากับ 58 วัน และลูกผสมหมายเลข 16-2-29(7) มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานนานที่สุดเท่ากับ 63 วัน (ตารางที่ 8) ซึ่งทำการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีลักษณะอื่นใกล้เคียงกัน มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานเร็ว และมีความสม่ำเสมอในการออกดอกภายในกลุ่มผสม ได้แก่ กลุ่มผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.5 ความยาวผลและความกว้างผล

1.5.1 เมื่อวัดขนาดผลของลูกผสมในชั่วที่ 5 พบว่า ความยาวผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.78-3.56 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 3 มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.56 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 11 มีความยาวผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.78 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผล พบว่าความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-0.89 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 9 มีความกว้างผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 0.89 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 19 มีความกว้างผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 5)

1.5.2 เมื่อวัดขนาดผลของลูกผสมในชั่วที่ 6 พบว่า ความยาวผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.72-3.97 เซนติเมตร ลูกผสมหมายเลข 3-12 มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 3.97 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 5-36 มีความยาวผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 1.72 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผล พบว่า ความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.64-1.16 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 3-12 มีความกว้างผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1.16 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 5-41 มีความกว้างผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.64 เซนติเมตร (ตารางที่ 7)

1.5.3 เมื่อวัดขนาดผลของลูกผสมในชั่วที่ 7 พบว่า ความยาวผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 2.51-4.25 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 18-8-25(5) มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.25 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 16-2-29(7) มีความยาวผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.51 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผล พบว่า ความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.79-1.07 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 18-8-25(3) มีความกว้างผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1.07 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 16-27-6(1) มีความกว้างผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.79 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 4 ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน
ของพริกลูกผสมในชั่วที่ 5

| ลูกผสม | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) | จำนวนวันเฉลี่ย ดอกแรกบาน (วัน) |
|--------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 22.83 ± 0.54 | 18.84 ± 0.36 | 61 ± 0.71 |
| 2 | 22.59 ± 0.60 | 18.38 ± 0.46 | 61 ± 0.57 |
| 3 | 25.68 ± 0.81 | 19.51 ± 0.51 | 60 ± 0.53 |
| 4 | 25.58 ± 0.73 | 19.83 ± 0.36 | 61 ± 0.44 |
| 5 | 31.51 ± 0.39 | 20.65 ± 0.42 | 62 ± 0.36 |
| 6 | 31.74 ± 0.50 | 21.20 ± 0.47 | 64 ± 0.24 |
| 7 | 36.28 ± 1.07 | 23.97 ± 1.04 | 65 ± 0.87 |
| 8 | 39.21 ± 1.40 | 28.69 ± 0.99 | 63 ± 0.33 |
| 9 | 36.57 ± 1.69 | 23.55 ± 1.06 | 62 ± 0.66 |
| 10 | 31.98 ± 0.59 | 27.08 ± 0.64 | 63 ± 2.91 |
| 11 | 35.03 ± 1.40 | 23.73 ± 0.56 | 65 ± 0.86 |
| 12 | 38.34 ± 1.04 | 23.37 ± 0.39 | 63 ± 0.81 |
| 13 | 27.47 ± 1.30 | 23.20 ± 0.79 | 62 ± 0.87 |
| 14 | 32.97 ± 1.09 | 23.65 ± 0.96 | 67 ± 0.21 |
| 15 | 36.99 ± 0.67 | 25.93 ± 0.29 | 66 ± 0.27 |
| 16 | 38.08 ± 1.22 | 26.34 ± 0.70 | 67 ± 0.12 |
| 17 | 39.90 ± 1.35 | 26.85 ± 1.93 | 65 ± 0.44 |
| 18 | 33.89 ± 1.01 | 24.12 ± 0.47 | 68 ± 0.36 |
| 19 | 27.90 ± 1.65 | 22.87 ± 0.80 | 63 ± 0.24 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 5 ความยาวผล และความกว้างผลของพริกถูกผสมในชั่วที่ 5

| ลูกผสม | ความยาวผลเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างผลเฉลี่ย (ซม.) |
|--------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 2.27 ± 0.23 | 0.86 ± 0.02 |
| 2 | 2.27 ± 0.31 | 0.81 ± 0.05 |
| 3 | 3.56 ± 0.14 | 0.80 ± 0.08 |
| 4 | 2.37 ± 0.15 | 0.68 ± 0.03 |
| 5 | 2.69 ± 0.15 | 0.65 ± 0.01 |
| 6 | 2.67 ± 0.06 | 0.86 ± 0.02 |
| 7 | 3.29 ± 0.15 | 0.81 ± 0.03 |
| 8 | 2.12 ± 0.91 | 0.65 ± 0.03 |
| 9 | 2.81 ± 0.14 | 0.89 ± 0.06 |
| 10 | 2.51 ± 0.16 | 0.62 ± 0.03 |
| 11 | 1.78 ± 0.18 | 0.69 ± 0.06 |
| 12 | 1.81 ± 0.09 | 0.77 ± 0.02 |
| 13 | 2.43 ± 0.01 | 0.66 ± 0.01 |
| 14 | 2.92 ± 0.19 | 0.85 ± 0.04 |
| 15 | 2.97 ± 0.30 | 0.78 ± 0.08 |
| 16 | 2.90 ± 0.19 | 0.83 ± 0.03 |
| 17 | 2.71 ± 0.08 | 0.84 ± 0.04 |
| 18 | 3.20 ± 0.12 | 0.77 ± 0.03 |
| 19 | 1.80 ± 0.19 | 0.50 ± 0.04 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 6 ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน
ของพริกลูกผสมในชั่วที่ 6

| ลูกผสม | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) | จำนวนวันเฉลี่ย ดอกแรกบาน (วัน) |
|--------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 2-14 | 17.15 ± 0.74 | 16.54 ± 0.73 | 73 ± 1.96 |
| 3-3 | 17.23 ± 0.80 | 17.75 ± 0.89 | 70 ± 1.83 |
| 3-12 | 15.71 ± 0.53 | 14.22 ± 0.44 | 71 ± 2.66 |
| 4-4 | 14.20 ± 0.83 | 14.24 ± 0.93 | 65 ± 1.36 |
| 4-16 | 17.38 ± 0.84 | 18.62 ± 0.77 | 69 ± 1.32 |
| 4-19 | 13.29 ± 0.47 | 15.35 ± 1.13 | 66 ± 1.98 |
| 5-3 | 26.41 ± 1.14 | 19.15 ± 0.36 | 74 ± 0.77 |
| 5-25 | 23.25 ± 0.73 | 19.49 ± 0.73 | 76 ± 1.21 |
| 5-36 | 24.79 ± 1.52 | 21.23 ± 0.82 | 76 ± 1.15 |
| 5-41 | 25.57 ± 1.13 | 20.05 ± 0.53 | 76 ± 1.00 |
| 7-3 | 22.27 ± 0.87 | 20.13 ± 0.34 | 75 ± 0.73 |
| 7-4 | 23.61 ± 1.45 | 19.10 ± 0.29 | 75 ± 0.54 |
| 7-6 | 24.07 ± 1.15 | 19.52 ± 0.34 | 75 ± 0.98 |
| 7-9 | 24.03 ± 0.90 | 19.04 ± 0.40 | 77 ± 0.76 |
| 14-9 | 17.88 ± 0.83 | 19.12 ± 0.75 | 72 ± 1.29 |
| 14-12 | 28.43 ± 1.01 | 22.13 ± 0.32 | 78 ± 0.71 |
| 16-2 | 33.99 ± 1.13 | 21.92 ± 0.36 | 79 ± 0.74 |
| 16-27 | 37.82 ± 1.36 | 23.32 ± 0.59 | 74 ± 0.99 |
| 17-6 | 38.73 ± 1.11 | 24.81 ± 0.60 | 74 ± 1.28 |
| 17-27 | 29.14 ± 2.53 | 20.80 ± 1.65 | 71 ± 1.23 |
| 18-8 | 35.09 ± 1.01 | 21.33 ± 0.38 | 81 ± 1.00 |
| 18-33 | 30.66 ± 0.80 | 20.57 ± 0.34 | 78 ± 0.09 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 7 ความยาวผล และความกว้างผลของพริกลูกผสมในชั่วที่ 6

| ลูกผสม | ความยาวผลเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างผลเฉลี่ย (ซม.) |
|--------|-----------------------|-------------------------|
| 2-14 | 2.21 ± 0.01 | 0.65 ± 0.01 |
| 3-3 | 3.53 ± 0.13 | 1.12 ± 0.03 |
| 3-12 | 3.97 ± 0.01 | 1.16 ± 0.03 |
| 4-4 | 2.51 ± 0.37 | 0.67 ± 0.01 |
| 4-16 | 2.61 ± 0.01 | 0.66 ± 0.03 |
| 4-19 | 2.48 ± 0.15 | 0.65 ± 0.01 |
| 5-3 | 1.95 ± 0.01 | 0.72 ± 0.01 |
| 5-25 | 3.14 ± 0.21 | 0.89 ± 0.01 |
| 5-36 | 1.72 ± 0.31 | 0.69 ± 0.04 |
| 5-41 | 2.32 ± 0.01 | 0.64 ± 0.02 |
| 7-3 | 2.93 ± 0.05 | 0.82 ± 0.04 |
| 7-4 | 2.81 ± 0.20 | 0.68 ± 0.01 |
| 7-6 | 3.82 ± 0.03 | 0.81 ± 0.01 |
| 7-9 | 2.45 ± 0.25 | 0.83 ± 0.05 |
| 14-9 | 2.67 ± 0.17 | 0.76 ± 0.05 |
| 14-12 | 3.07 ± 0.05 | 0.87 ± 0.06 |
| 16-2 | 2.16 ± 0.22 | 0.87 ± 0.08 |
| 16-27 | 2.92 ± 0.01 | 0.71 ± 0.05 |
| 17-6 | 1.81 ± 0.28 | 0.86 ± 0.05 |
| 17-27 | 3.09 ± 0.52 | 1.11 ± 0.05 |
| 18-8 | 3.05 ± 0.01 | 0.85 ± 0.04 |
| 18-33 | 2.43 ± 0.32 | 0.74 ± 0.05 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 8 ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน
ของพริกลูกผสมในชั่วที่ 7

| ลูกผสม | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่ม เฉลี่ย (ซม.) | จำนวนวันเฉลี่ย ดอกแรกบาน (วัน) |
|--------------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 3-12-9(2) | 12.68 ± 0.56 | 16.75 ± 0.49 | 58 ± 0.59 |
| 5-41-15(2) | 13.30 ± 0.38 | 18.22 ± 0.48 | 59 ± 0.44 |
| 5-41-15(10) | 18.68 ± 0.82 | 17.12 ± 0.29 | 59 ± 0.58 |
| 7-3-26(9) | 12.73 ± 0.51 | 14.00 ± 0.67 | 61 ± 0.51 |
| 7-6-26(8) | 16.25 ± 0.37 | 18.25 ± 0.25 | 61 ± 0.19 |
| 7-6-26(9) | 16.33 ± 0.34 | 17.55 ± 0.38 | 61 ± 0.24 |
| 14-12-1(2) | 14.54 ± 0.81 | 18.96 ± 0.27 | 59 ± 0.60 |
| 14-12-1(9) | 13.07 ± 0.59 | 17.37 ± 0.43 | 61 ± 0.52 |
| 14-12-1(10) | 15.50 ± 0.95 | 18.04 ± 0.29 | 60 ± 0.59 |
| 16-2-29(7) | 24.93 ± 1.20 | 21.37 ± 0.39 | 63 ± 0.31 |
| 16-27-6(1) | 20.20 ± 1.02 | 19.30 ± 0.55 | 62 ± 0.65 |
| 18-8-25(3) | 17.00 ± 1.20 | 18.85 ± 0.49 | 61 ± 0.40 |
| 18-8-25(5) | 21.02 ± 1.18 | 19.11 ± 0.42 | 61 ± 0.45 |
| 18-33-23(3) | 14.90 ± 1.11 | 17.21 ± 0.37 | 61 ± 0.56 |
| 18-33-23(13) | 13.90 ± 0.55 | 16.45 ± 0.25 | 61 ± 0.28 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 9 ความยาวผล และความกว้างผลของพริกลูกผสมในชั่วที่ 7

| ลูกผสม | ความยาวผลเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างผลเฉลี่ย (ซม.) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| 3-12-9(2) | 3.51 ± 0.07 | 0.86 ± 0.02 |
| 5-41-15(2) | - | - |
| 5-41-15(10) | 2.98 ± 0.11 | 0.80 ± 0.02 |
| 7-3-26(9) | 3.46 ± 0.05 | 0.84 ± 0.02 |
| 7-6-26(8) | - | - |
| 7-6-26(9) | 3.45 ± 0.03 | 0.80 ± 0.04 |
| 14-12-1(2) | 3.18 ± 0.05 | 0.82 ± 0.03 |
| 14-12-1(9) | 3.10 ± 0.05 | 0.82 ± 0.02 |
| 14-12-1(10) | 3.68 ± 0.25 | 0.96 ± 0.05 |
| 16-2-29(7) | 2.51 ± 0.09 | 0.97 ± 0.04 |
| 16-27-6(1) | 3.86 ± 0.07 | 0.79 ± 0.01 |
| 18-8-25(3) | 3.81 ± 0.06 | 1.07 ± 0.02 |
| 18-8-25(5) | 4.25 ± 0.05 | 1.06 ± 0.02 |
| 18-33-23(3) | 3.43 ± 0.07 | 1.00 ± 0.02 |
| 18-33-23(13) | 4.00 ± 0.08 | 1.05 ± 0.03 |

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการติดผล ไม่สามารถวัดความยาวผลและความกว้างผลได้
± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

1.6 ลักษณะการออกผล

จากการทดลองทั้ง 3 ชั่วรุ่น พบว่า ให้ลักษณะการออกผลทั้งแบบผลช่อ และผลเดี่ยว (ภาพที่ 7) ซึ่งในชั่วที่ 7 ทำการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีความสม่ำเสมอในการออกผล โดยจะคัดเลือกลักษณะการออกผลแบบผลช่อ ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะการออกผลของพริกประดับลูกผสม

ก. ลักษณะผลเดี่ยว

ข. ลักษณะผลช่อ

1.7 ลักษณะรูปทรงผล

จากการทดลองทั้ง 3 ชั่วรุ่น ลักษณะรูปทรงผลที่ได้มีทั้งผลยาว (elongate) และผลแบบกรวย (conical) ซึ่งมีลักษณะรูปทรงผลที่กระจายตัว (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะรูปทรงผลของพริกประดับลูกผสม

ก. ลักษณะรูปทรงผลยาว (Elongate)

ข. ลักษณะรูปทรงผลกรวย (Conical)

1.8 ลักษณะสีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลระยะอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลระยะแก่

1.8.1 ลูกผสมในชั่วที่ 5 พบว่า วัดสีผลโดยใช้เทียบจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society ลูกผสมที่ได้สีผลมีการกระจายตัวหลากหลายสี คือ สีเหลืองอ่อน สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวเข้ม สีส้ม และสีแดง (ภาพที่ 9) โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของสีผลดังนี้

สีผลระยะผลอ่อน สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 32A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 45A

สีผลระยะผลอ่อน สีเขียวเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow Green group 144A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 53A

สีผลระยะผลอ่อน กลุ่มสีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141A และ Green group 143A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และ Orange Red group 33A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 46A และ Red group 45A (ตารางที่ 10)

1.8.2 ลูกผสมในชั่วที่ 6 พบว่า วัดสีผลโดยใช้เทียบจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society ลูกผสมที่ได้สีผลมีการกระจายตัวหลากหลายสี คือ สีเหลืองอ่อน สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวเข้ม สีส้ม และสีแดง โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของสีผลดังนี้

สีผลระยะผลอ่อน สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 32A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 45A

สีผลระยะผลอ่อน สีเขียวเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow Green group 144A และ Yellow Green group 144B สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 53A

สีผลระยะผลอ่อน กลุ่มสีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141A และGreen group 143A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และ Orange Red group 33A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 46A และRed group 45A (ตารางที่ 11)

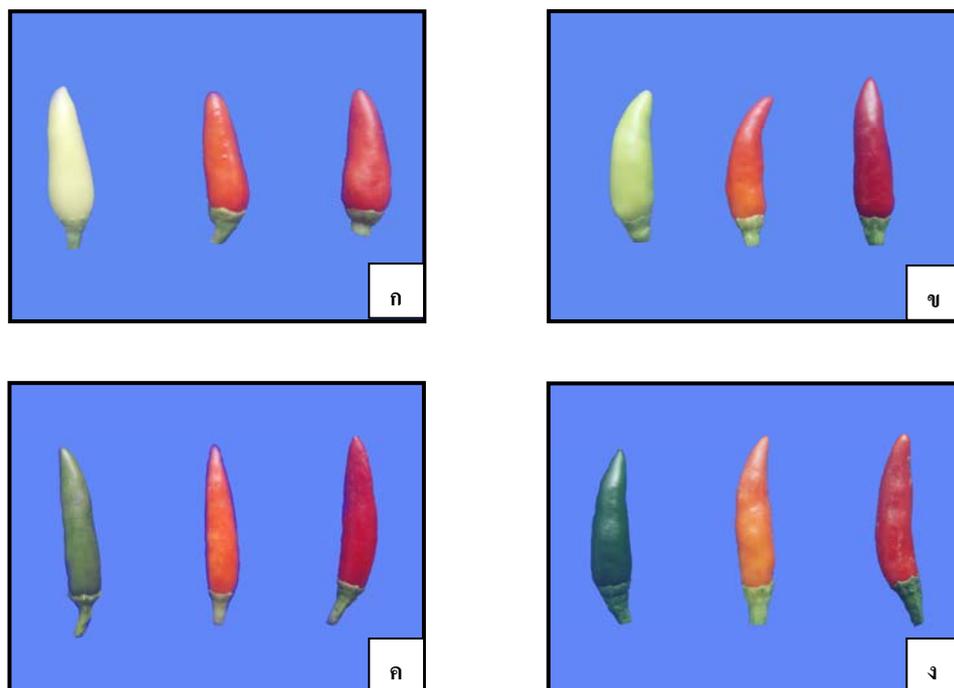
1.8.3 ลูกผสมในชั่วที่ 7 พบว่า วัดสีผลโดยใช้เทียบจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society ลูกผสมที่ได้สีผลมีการกระจายตัวหลากหลายสี คือ สีเหลืองอ่อน สีเขียวเหลือง สีเขียว สีเขียวเข้ม สีส้ม และสีแดง โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของสีผลดังนี้

สีผลระยะผลอ่อน สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 32A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 45A

สีผลระยะผลอ่อน สีเขียวเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow Green group 144A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 53A

สีผลระยะผลอ่อน กลุ่มสีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141A และGreen group 143A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และ Orange Red group 33A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 46A และRed group 45A (ตารางที่ 12)

ทำการคัดเลือกลักษณะที่ต้องการ โดยคัดเลือกจากลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่ให้ผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนเหมือนกันทุกต้นภายในกลุ่มผสมเดียวกัน และมีความสม่ำเสมอในลักษณะอื่น ๆ ร่วมด้วย ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10) และ18-8-25(5)



ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างสีผล 3 ระยะ คือ สีผลระยะผลอ่อน สีผลระยะผลกลาง และสีผลระยะผลแก่
ของพริกประดับลูกผสม

- ก. สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C
- ข. สีเขียวเหลือง จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow Green group 144A
- ค. สีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 143A
- ง. สีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141A

ตารางที่ 10 สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมในชั่วที่ 5

| ลูกผสม | สีผลอ่อน | สีผลระยะกลาง | สีผลแก่ |
|--------|---------------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 2 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 3 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 4 | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 5 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 6 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 7 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| | Yellow group 2C | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 8 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 9 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 10 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 11 | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 12 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 13 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 14 | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 15 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 16 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 17 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 18 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 19 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |

ตารางที่ 11 สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมในชั่วที่ 6

| ลูกผสม | สีผลอ่อน | สีผลระยะกลาง | สีผลแก่ |
|--------|---------------------------|----------------------|---------------|
| 2-14 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 3-3 | Green group 143A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 3-12 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 4-4 | Yellow - Green Group 144B | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 4-16 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 4-19 | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 5-3 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 5-25 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 5-36 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 5-41 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 7-3 | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 7-4 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 7-6 | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 7-9 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 14-9 | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 14-12 | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 16-2 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 16-27 | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 17-6 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 17-27 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 18-8 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 18-33 | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |

ตารางที่ 12 สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมในชั่วที่ 7

| ลูกผสม | สีผลอ่อน | สีผลระยะกลาง | สีผลแก่ |
|--------------|---------------------------|----------------------|---------------|
| 3-12-9(2) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 5-41-15(2) | - | - | - |
| 5-41-15(10) | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 7-3-26(9) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 7-6-26(8) | - | - | - |
| 7-6-26(9) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 14-12-1(2) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 14-12-1(9) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 14-12-1(10) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 16-2-29(7) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 16-27-6(1) | Yellow - Green Group 144A | Orange Red group 34A | Red group 53A |
| 18-8-25(3) | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 18-8-25(5) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 18-33-23(3) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 18-33-23(13) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่มีการติดผล ไม่สามารถวัดสีผลพริกได้

1.9 ลักษณะลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือก

ในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกลูกผสมที่ดี มีลักษณะตรงกับความต้องการ โดยจะทำการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีความสม่ำเสมอของความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มต้น จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน ลักษณะการออกผลแบบผลช่อ ให้ผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน และมีความสม่ำเสมอเหมือนกันทุกต้นภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10) และ 18-8-25(5) ซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้ (ตารางที่ 13) (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 13 ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน ลักษณะการออกผล และสีผลระยะผลอ่อนของลูกผสมในชั่วที่ 7 ที่ได้รับการคัดเลือก

| ลูกผสม | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) | จำนวนวันเฉลี่ยดอกแรกบาน (วัน) | ลักษณะการออกผล | สีผลระยะผลอ่อน |
|-------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| 7-6-26(9) | 16.33 ± 0.34 | 17.55 ± 0.38 | 61 ± 0.24 | ผลช่อ | สีเหลืองอ่อน |
| 14-12-1(2) | 14.54 ± 0.81 | 18.96 ± 0.27 | 59 ± 0.60 | ผลช่อ | สีเหลืองอ่อน |
| 14-12-1(9) | 13.07 ± 0.59 | 17.37 ± 0.43 | 61 ± 0.52 | ผลช่อ | สีเหลืองอ่อน |
| 14-12-1(10) | 15.50 ± 0.95 | 18.04 ± 0.29 | 60 ± 0.59 | ผลช่อ | สีเหลืองอ่อน |
| 18-8-25(5) | 21.02 ± 1.18 | 19.11 ± 0.42 | 61 ± 0.45 | ผลช่อ | สีเหลืองอ่อน |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)



ภาพที่ 10 แสดงตัวอย่างพริกประดับที่มีลักษณะเกษตรกรผู้เป็นหมั่นผลมีรสเผ็ดที่ได้รับการคัดเลือก

- ก. พริกประดับลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9)
- ข. พริกประดับลูกผสมหมายเลข 14-12-1(2)
- ค. พริกประดับลูกผสมหมายเลข 14-12-1(9)
- ง. พริกประดับลูกผสมหมายเลข 14-12-1(10)
- จ. พริกประดับลูกผสมหมายเลข 18-8-25(5)

2. การผสมพริกประดับสายพันธุ์เกษตรกรผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

2.1 การผสมตัวเองของลูกผสมเพื่อหาสายพันธุ์ที่มีลักษณะเกษตรกรผู้เป็นหมัน

2.1.1 อัตราส่วนเกษตรกรผู้ปกติต่อเกษตรกรผู้เป็นหมัน

จากการผสมตัวเองของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดที่คัดเลือกไว้ดังกล่าว เพื่อทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกษตรกรผู้ปกติกับต้นที่มีเกษตรกรผู้เป็นหมัน โดยทำการผสมจำนวน 10 คู่ผสม (374 ต้น) พบว่า ทั้ง 10 คู่ผสม ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกษตรกรผู้ปกติ และเกษตรกรผู้เป็นหมัน และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกษตรกรผู้ปกติต่อเกษตรกรผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 3:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ทั้ง 10 คู่ผสม และทุกคู่ผสมให้ผลไม่มีรสเผ็ด (ตารางที่ 14)

2.1.2 การเจริญเติบโตด้านความสูง

การศึกษาความสูงของลูกผสมพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 13.28-23.67 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 10 มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 13.28 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 2 มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 23.67 เซนติเมตร (ตารางที่ 15)

2.1.3 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม

การศึกษาความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.67-18.72 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 7 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 14.67 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 2 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 18.72 เซนติเมตร (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 14 การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของ
ลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง โดยอัตราส่วนลูกผสมตาม
ทฤษฎีเป็น 3:1

| ลูกผสม | เกสรเพศผู้ปกติ (ต้น) | เกสรเพศผู้เป็นหมัน (ต้น) | χ^2 |
|--------|----------------------|--------------------------|----------|
| 1 | 42 | 11 | 0.31 |
| 2 | 28 | 8 | 0.04 |
| 3 | 36 | 9 | 0.36 |
| 4 | 38 | 10 | 0.25 |
| 5 | 27 | 7 | 0.16 |
| 6 | 29 | 12 | 0.20 |
| 7 | 19 | 5 | 0.05 |
| 8 | 30 | 8 | 0.04 |
| 9 | 30 | 7 | 0.44 |
| 10 | 13 | 5 | 0.08 |

Degree of freedom; $df = 1$

$P = 0.05, \chi^2 = 3.84$ $P = 0.01, \chi^2 = 6.63$

2.1.4 จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน

ลูกผสมพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวัน
ดอกแรกบาน มีค่าอยู่ระหว่าง 53-60 วัน โดยลูกผสมหมายเลข 1 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ด
จนดอกแรกบานเร็วที่สุดเท่ากับ 53 วัน ลูกผสมหมายเลข 10 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจน
ดอกแรกบานนานที่สุดเท่ากับ 60 วัน (ตารางที่ 15)

2.1.5 ความยาวผลและความกว้างผล

วัดขนาดผลของลูกผสมพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด พบว่าความยาวผลมีค่าอยู่
ระหว่าง 2.16 - 4.45 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 2 มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.45
เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 8 มีความยาวผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.16 เซนติเมตร ส่วนความ

กว้างผล พบว่า ความกว้างผลมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.07 เซนติเมตร โดยลูกผสมหมายเลข 3 มีความกว้างผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1.07 เซนติเมตร และลูกผสมหมายเลข 9 มีความกว้างผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.67 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)



ภาพที่ 11 แสดงตัวอย่างต้นพริกประดับที่มีลักษณะเกษตรกรผู้เป็นหมันและผลไม่มีรสเผ็ด

- ก. ต้นพริกประดับที่ให้ผลสีเหลืองอ่อน รูปทรงผลแบบผลกรวย
- ข. ต้นพริกประดับที่ให้ผลสีเขียว รูปทรงผลแบบผลกรวย
- ค. ต้นพริกประดับที่ให้ผลสีเขียว รูปทรงผลแบบผลยาว
- ง. ต้นพริกประดับที่ให้ผลสีม่วง รูปทรงผลแบบผลกรวย

2.1.6 ลักษณะการออกผล

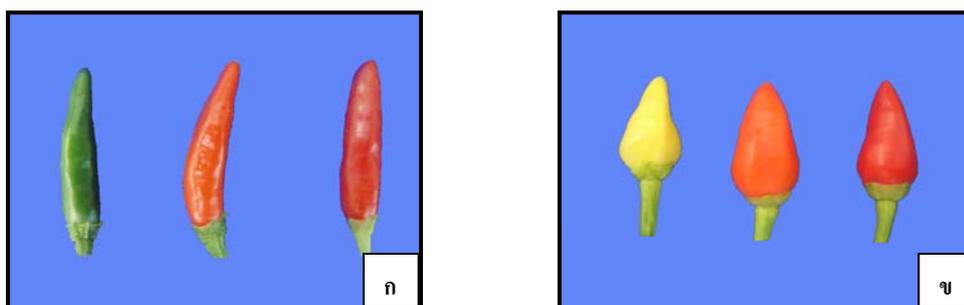
จากการทดลอง พบว่า ลูกผสมทั้งหมดมีลักษณะของการออกผลแบบผลช่อ
(ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะการออกผลแบบผลช่อของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

2.1.7 ลักษณะรูปทรงผล

ลักษณะผลที่ได้มีทั้งผลยาว (elongate) และผลแบบกรวย (conical) ทุกคู่ผสมให้
ลักษณะรูปทรงผลที่กระจายตัวแบบต่อเนื่องอยู่ในช่วงสายพันธุ์พ่อแม่ (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะรูปทรงผลของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

ก. ลักษณะรูปทรงผลยาว (Elongate)

ข. ลักษณะรูปทรงผลกรวย (Conical)

ตารางที่ 15 ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอก
แรกบานของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง

| ลูกผสม | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) | จำนวนวันเฉลี่ย ดอกแรกบาน (วัน) |
|--------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| สายพันธุ์แม่ | 17.73 ± 1.16 | 19.28 ± 0.95 | 67 ± 1.77 |
| 1 | 20.68 ± 0.48 | 16.83 ± 0.32 | 53 ± 0.98 |
| 2 | 23.67 ± 0.69 | 18.72 ± 0.31 | 55 ± 0.40 |
| 3 | 22.16 ± 0.69 | 17.09 ± 0.30 | 54 ± 0.62 |
| 4 | 17.27 ± 0.60 | 16.81 ± 0.35 | 56 ± 0.42 |
| 5 | 19.03 ± 0.60 | 15.97 ± 0.31 | 56 ± 0.43 |
| 6 | 18.22 ± 0.81 | 14.73 ± 0.30 | 54 ± 0.55 |
| 7 | 18.54 ± 0.80 | 14.67 ± 0.45 | 58 ± 0.49 |
| 8 | 21.68 ± 0.89 | 15.61 ± 0.34 | 58 ± 0.43 |
| 9 | 20.00 ± 0.71 | 14.70 ± 0.32 | 56 ± 0.51 |
| 10 | 13.28 ± 0.41 | 15.44 ± 0.33 | 60 ± 0.60 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 16 ความยาวผล และความกว้างผลของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง

| ลูกผสม | ความยาวผลเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างผลเฉลี่ย (ซม.) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| สายพันธุ์แม่ | 2.45 ± 0.23 | 0.80 ± 0.03 |
| 1 | 3.74 ± 0.27 | 0.89 ± 0.05 |
| 2 | 4.45 ± 0.41 | 0.99 ± 0.08 |
| 3 | 4.05 ± 0.60 | 1.07 ± 0.07 |
| 4 | 3.46 ± 0.41 | 1.06 ± 0.06 |
| 5 | 2.31 ± 0.12 | 0.79 ± 0.01 |
| 6 | 2.28 ± 0.04 | 0.79 ± 0.04 |
| 7 | 3.28 ± 0.06 | 0.80 ± 0.05 |
| 8 | 2.16 ± 0.16 | 0.70 ± 0.01 |
| 9 | 2.20 ± 0.10 | 0.67 ± 0.01 |
| 10 | 3.29 ± 0.06 | 0.94 ± 0.04 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

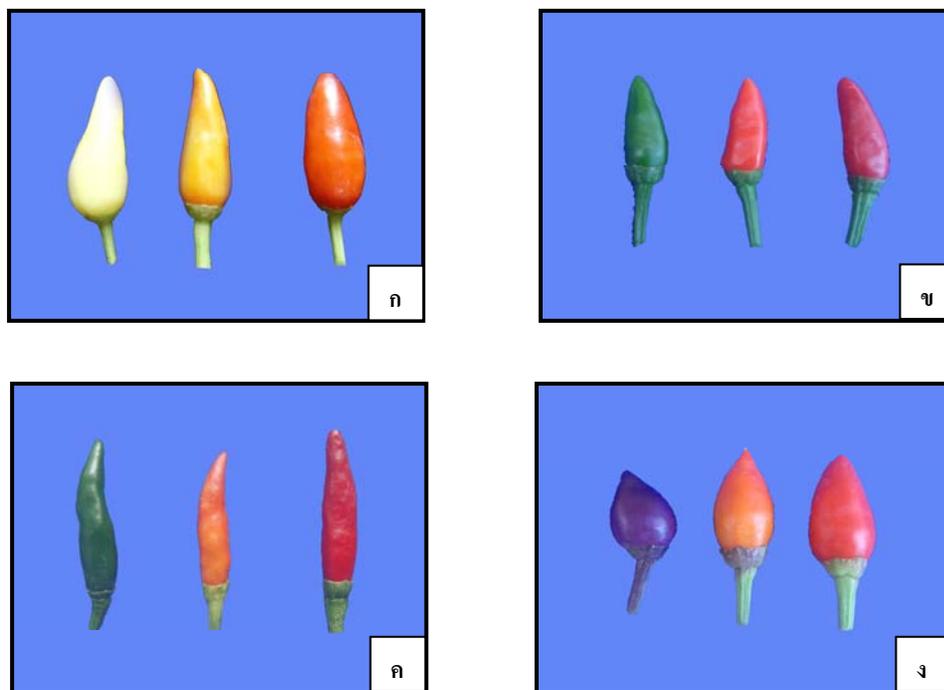
2.1.8 ลักษณะสีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลระยะอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลระยะแก่

วัดสีผลโดยใช้เทียบจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society พบว่า ลักษณะสีผลมีการกระจายตัว ตั้งแต่ สีเหลืองอ่อน สีเขียว สีเขียวเข้ม สีม่วง สีส้ม และสีแดง (ภาพที่14) โดยมีรูปแบบสีผลต่าง ๆ ดังนี้

สีผลระยะผลอ่อน สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 33A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 45A

สีผลระยะผลอ่อน กลุ่มสีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141A และ Green group 143A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A และ Orange Red group 33A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 46A และ Red group 45A

สีผลระยะผลอ่อน สีม่วง จัดอยู่ในกลุ่ม Purple Group 79A สีผลระยะผลกลางมีสี
ส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange group 25A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group
44A (ตารางที่ 17)



ภาพที่ 14 แสดงตัวอย่างสีผล 3 ระยะ คือ สีผลระยะผลอ่อน สีผลระยะผลกลาง และสีผลระยะผล
แก่ของลูกผสมพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด
ก. สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C
ข. สีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 143A
ค. สีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141A
ง. สีม่วง จัดอยู่ในกลุ่ม Purple group 79A

ตารางที่ 17 สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมที่ได้จากพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดผสมตัวเอง

| ลูกผสม | สีผลอ่อน | สีผลระยะกลาง | สีผลแก่ |
|--------|------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| 2 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 3 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 4 | Yellow group 2C | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 5 | Yellow group 2C | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 6 | Yellow group 2C | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 7 | Purple Group 79A | Orange group 25A | Red group 44A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 8 | Purple Group 79A | Orange group 25A | Red group 44A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 9 | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 10 | Green group 143A | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |

2.2 การผสมกลับไปยังพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

2.2.1 อัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน

จากการผสมกลับไปยังพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด เพื่อทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน โดยทำการผสมจำนวน 12 คู่ผสม (323 ต้น) พบว่า ทั้ง 12 คู่ผสมให้ลูกผสมที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้ 11 คู่ผสม และมี 1 คู่ผสม (ลูกผสมหมายเลข 1 (24) จำนวน 22 ต้น) มีอัตราส่วนของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 การทดสอบอัตราส่วนระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันของ
ลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด โดยอัตราส่วนลูกผสมตามทฤษฎีเป็น 1:1

| ลูกผสม | เกสรเพศผู้ปกติ (ต้น) | เกสรเพศผู้เป็นหมัน (ต้น) | χ^2 |
|--------|----------------------|--------------------------|----------|
| 1(24) | 17 | 5 | 5.50* |
| 1(39) | 26 | 20 | 0.54 |
| 2(12) | 22 | 18 | 0.22 |
| 2(14) | 16 | 8 | 2.04 |
| 2(22) | 15 | 12 | 0.14 |
| 3(12) | 20 | 16 | 0.26 |
| 3(27) | 8 | 11 | 0.22 |
| 3(35) | 16 | 12 | 0.32 |
| 5(2) | 10 | 4 | 1.78 |
| 5(14) | 17 | 9 | 1.88 |
| 7(38) | 12 | 6 | 1.38 |
| 10(6) | 14 | 9 | 0.70 |

Degree of freedom; $df = 1$

$P = 0.05, \chi^2 = 3.84$ $P = 0.01, \chi^2 = 6.63$

* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

2.2.2 การเจริญเติบโตด้านความสูง

การศึกษาความสูงของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า ความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.14-14.43 เซนติเมตร โดยลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 5(14) มีความสูงต้นเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 10.14 เซนติเมตร และลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 2(12) มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 14.43 เซนติเมตร (ตารางที่ 19)

2.2.3 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม

การศึกษาความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด เมื่ออายุ 90 วัน หลังวันเพาะเมล็ด พบว่า มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.18-15.38 เซนติเมตร โดยลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 1(24) มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 11.18 เซนติเมตร และลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 2(12) มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 15.38 เซนติเมตร (ตารางที่ 19)

2.2.4 จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน

ลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน อยู่ระหว่าง 58-63 วัน โดยลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 1(39) และ 2(12) มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็วที่สุดเท่ากับ 58 วัน และลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 1(24) และ 10(6) มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานนานที่สุดเท่ากับ 63 วัน (ตารางที่ 19)

2.2.5 ความยาวผลและความกว้างผล

เมื่อวัดขนาดผลของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด พบว่า ความยาวผลมีค่าอยู่ระหว่าง 2.93-4.33 เซนติเมตร โดยลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 1(39) มีความยาวผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.33 เซนติเมตร และลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 5(14) มีความยาวผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 2.93 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผล พบว่า ความกว้างผลมีค่าอยู่ระหว่าง 0.73-1.05 เซนติเมตร โดยลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 1(39) มีค่าความกว้างผลเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1.05 เซนติเมตร และลูกผสมกลับของกลุ่มหมายเลข 5(2) มีความกว้างผลเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 0.73 เซนติเมตร (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 19 ลักษณะความสูง ความกว้างทรงพุ่ม และจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอก
แรกบานของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

| ลูกผสม | ความสูงเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (ซม.) | จำนวนวันเฉลี่ย ดอกแรกบาน (วัน) |
|--------------|------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| สายพันธุ์พ่อ | 20.94 ± 0.73 | 19.68 ± 0.45 | 57 ± 0.39 |
| สายพันธุ์แม่ | 19.45 ± 1.28 | 16.06 ± 1.01 | 56 ± 0.87 |
| 1(24) | 11.91 ± 0.17 | 11.18 ± 0.22 | 63 ± 0.66 |
| 1(39) | 12.78 ± 0.27 | 12.72 ± 0.29 | 58 ± 0.59 |
| 2(12) | 14.43 ± 0.55 | 15.38 ± 0.38 | 58 ± 0.76 |
| 2(14) | 12.17 ± 0.44 | 13.28 ± 0.54 | 60 ± 0.42 |
| 2(22) | 12.15 ± 0.40 | 14.67 ± 0.45 | 60 ± 0.70 |
| 3(12) | 13.97 ± 0.50 | 14.94 ± 0.50 | 60 ± 0.49 |
| 3(27) | 11.58 ± 0.54 | 14.00 ± 0.78 | 60 ± 0.71 |
| 3(35) | 13.18 ± 0.64 | 14.46 ± 0.64 | 60 ± 0.56 |
| 5(2) | 10.57 ± 0.43 | 13.29 ± 0.68 | 62 ± 0.80 |
| 5(14) | 10.14 ± 0.20 | 12.33 ± 0.29 | 62 ± 0.33 |
| 7(38) | 11.56 ± 0.59 | 12.50 ± 0.68 | 61 ± 0.49 |
| 10(6) | 10.91 ± 0.24 | 12.22 ± 0.36 | 63 ± 0.50 |

หมายเหตุ ± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

ตารางที่ 20 ความยาวผล และความกว้างผลของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีริสเฟ็ด

| ลูกผสม | ความยาวผลเฉลี่ย (ซม.) | ความกว้างผลเฉลี่ย (ซม.) |
|--------------|-----------------------|-------------------------|
| สายพันธุ์พ่อ | 3.23 ± 0.13 | 1.00 ± 0.03 |
| สายพันธุ์แม่ | 3.12 ± 0.16 | 0.87 ± 0.03 |
| 1(24) | - | - |
| 1(39) | 4.33 ± 0.07 | 1.05 ± 0.05 |
| 2(12) | 4.03 ± 0.27 | 1.02 ± 0.08 |
| 2(14) | 3.85 ± 0.14 | 0.85 ± 0.06 |
| 2(22) | 4.20 ± 0.28 | 0.83 ± 0.05 |
| 3(12) | 4.12 ± 0.31 | 0.81 ± 0.03 |
| 3(27) | 3.27 ± 0.14 | 0.78 ± 0.03 |
| 3(35) | 3.65 ± 0.14 | 0.81 ± 0.04 |
| 5(2) | 3.42 ± 0.15 | 0.73 ± 0.02 |
| 5(14) | 2.93 ± 0.13 | 0.78 ± 0.02 |
| 7(38) | 3.20 ± 0.21 | 0.80 ± 0.08 |
| 10(6) | - | - |

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่ติดผล ไม่สามารถวัดความยาวผลและความกว้างผลพริกได้

± หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (SE)

2.2.6 ลักษณะการออกผล

จากการทดลอง พบว่า ลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีริสเฟ็ดทุกกลุ่มผสมมีลักษณะของการออกผลแบบผลช่อ

2.2.7 ลักษณะรูปทรงผล

ลักษณะผลที่ได้มีทั้งผลยาว (elongate) และผลแบบกรวย (conical) ลูกผสมกลับของทุกกลุ่มผสมให้ลักษณะรูปทรงผลที่กระจายตัวแบบต่อเนื่องอยู่ในช่วงสายพันธุ์พ่อแม่

2.2.8 ลักษณะสีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลระยะอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลระยะแก่

วัดสีผลโดยใช้เทียบจากแผ่นเทียบสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society พบว่า ลูกผสมกลับมีสีผลการกระจายตัวหลากหลายสี คือ สีเหลืองอ่อน สีเขียว สีเขียวเข้ม สีส้ม และสีแดง โดยมีรูปแบบสีผลต่าง ๆ ดังนี้

สีผลระยะผลอ่อน สีเหลืองอ่อน จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 33A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 45A

สีผลระยะผลอ่อน กลุ่มสีเขียว จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 143A, Green group 141A และGreen Group 135A สีผลระยะผลกลางมีสีส้มแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Orange Red group 34A, Orange Red group 33A และOrange Red group 32A และสีผลระยะผลแก่มีสีแดง จัดอยู่ในกลุ่ม Red group 46A, Red group 45A และRed group 44A (ตารางที่ 21)

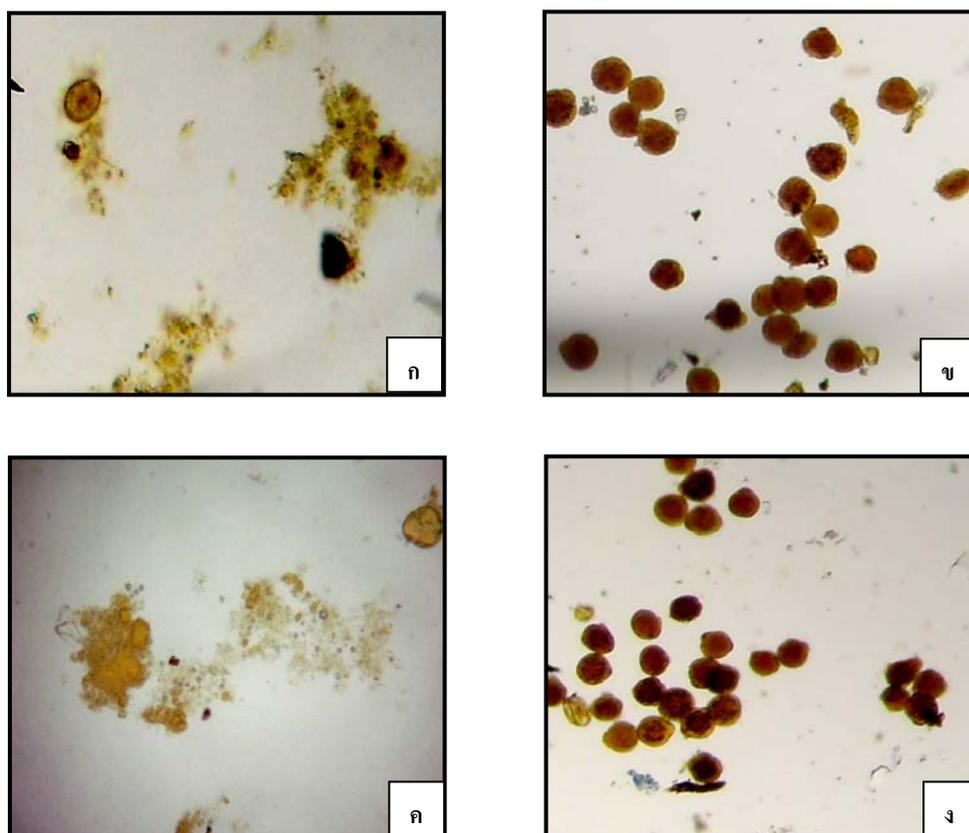
ตารางที่ 21 สีผลพริก 3 ระยะของลูกผสมกลับพริกประดับที่ผลไม่มีริสเฟ็ด

| ลูกผสม | สีผลอ่อน | สีผลระยะกลาง | สีผลแก่ |
|--------|------------------|----------------------|---------------|
| 1(24) | - | - | - |
| 1(39) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 2(12) | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| | Green Group 135A | Orange Red 32A | Red Group 44A |
| 2(14) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 2(22) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 3(12) | Green group 141A | Orange Red group 34A | Red group 46A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 3(27) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 3(35) | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 5(2) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 5(14) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| 7(38) | Yellow group 2C | Orange Red group 32A | Red group 45A |
| | Green group 143A | Orange Red group 33A | Red group 45A |
| 10(6) | - | - | - |

หมายเหตุ - หมายถึง ไม่ติดผล ไม่สามารถวัดสีผลพริกได้

3. การตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร

จากการทดลอง เมื่อนำดอกของพริกประดับที่ผลมีริสเฟ็ด จำนวน 26 ต้น และพริกประดับที่ผลไม่มีริสเฟ็ด จำนวน 24 ต้น โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดอกต้นละ 5 ดอก มาทำการตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร พบว่า ส่วนใหญ่อับละอองเกสรนั้นจะไม่มีการสร้างเป็นละอองเกสรซึ่งมีลักษณะรูปร่างกลม แต่จะพบละอองเกสรซึ่งมีลักษณะรูปร่างกลมได้บ้าง แต่มีจำนวนละอองเกสรน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับดอกที่มีการแตกของอับละอองเกสรที่ปกติ จึงไม่สามารถนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความเป็นหมันของละอองเกสร (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 แสดงตัวอย่างระหว่างลักษณะละอองเกสรผิดปกติกับลักษณะละอองเกสรปกติ ของ
 พริกประดับผลมีรสเผ็ด และผลที่ไม่มีรสเผ็ด
 ก. ละอองเกสรผิดปกติ ของพริกที่ผลมีรสเผ็ด
 ข. ละอองเกสรปกติ ของพริกที่ผลมีรสเผ็ด
 ค. ละอองเกสรผิดปกติ ของพริกที่ผลไม่มีรสเผ็ด
 ง. ละอองเกสรปกติ ของพริกที่ผลไม่มีรสเผ็ด

วิจารณ์

1. การสร้างและรักษาสายพันธุ์ที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในชั่วที่ 5 ชั่วที่ 6 และชั่วที่ 7

1.1 อัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน

หาอัตราส่วนต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในชั่วที่ 5 พบ 1 กลุ่มสม จำนวน 22 ต้น (ลูกผสมหมายเลข 13) ให้ลูกผสมที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติทั้งหมด แสดงว่าสายพันธุ์พ้อมีจีโนไทป์เป็น S MsMs จึงทำการคัดทิ้ง เนื่องจากเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการในการคัดเลือก และอีก 18 กลุ่มสม จำนวน 590 ต้น ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน แสดงว่าสายพันธุ์พ้อมีจีโนไทป์เป็น S Msms ซึ่งคาดว่าทั้ง 18 กลุ่มสม จะได้อัตราส่วนต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในอัตราส่วน 1:1 และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ทั้ง 18 กลุ่มสม ซึ่งค่า Chi square เป็นค่าที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการทดลอง หากค่า Chi square น้อย หมายถึงมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองน้อย ซึ่งกลุ่มสมที่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก โดยมีความคลาดเคลื่อนในการทดลองน้อยที่สุด ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7, 10, 16 และ 17 มีค่า Chi square เท่ากับ 0.04 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 95 เปอร์เซ็นต์ และมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองเพียง 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และเมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่มที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่าลูกผสมหมายเลข 15 มีค่า Chi square สูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 1.56 ตกอยู่ระหว่างช่วงความเชื่อมั่น 0.50-0.20 ซึ่งมีค่า Chi square เท่ากับ 0.455-1.642 พบว่า ค่า Chi square ของลูกผสมหมายเลข 15 มีค่าใกล้เคียงที่ความเชื่อมั่น 0.20 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 20 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่มี ความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก ส่วนในชั่วที่ 6 พบว่า ทั้ง 22 กลุ่มสม จำนวน 565 ต้น ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน แสดงว่าสายพันธุ์พ้อมีจีโนไทป์เป็น S Msms ซึ่งคาดว่าทั้ง 22 กลุ่มสม จะได้อัตราส่วนต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีลักษณะที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในอัตราส่วน 1:1 และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ 21 กลุ่มสม และมี 1 กลุ่มสม จำนวน 23 ต้น (ลูกผสมหมายเลข 5-36) มีอัตราส่วน

ของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ อาจเนื่องจากการสุ่มเมล็ดจากเมล็ดทั้งหมดมาปลูกอาจบังเอิญสุ่มได้ต้นที่มีลักษณะเกษตรเพศผู้ปกติ จึงทำให้อัตราส่วนที่ได้ไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ นอกจากนั้นยังพบว่า แต่ละกลุ่มสมนั้นมีค่า Chi square แตกต่างกัน ซึ่งกลุ่มที่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก มีความคลาดเคลื่อนในการทดลองน้อยที่สุด ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7-4 และ 17-6 มีค่า Chi square เท่ากับ 0.04 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 95 เปอร์เซ็นต์ มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองเพียง 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า มี 2 กลุ่มสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7-9 และ 16-27 มีค่า Chi square สูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 1.64 ตกอยู่ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.20 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 20 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่มี ความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้ลูกผสมทั้ง 2 กลุ่มสมดังกล่าว มีความเหมาะสมในการคัดเลือกน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ ส่วนในชั่วที่ 7 พบว่า ทั้ง 15 กลุ่มสม จำนวน 469 ต้น ให้ลูกผสมที่มีทั้งเกษตรเพศผู้ปกติ และเกษตรเพศผู้เป็นหมัน แสดงว่า สายพันธุ์พอมิจิโน ไทป์เป็น S Msms ซึ่งคาดว่าทั้ง 15 กลุ่มสม จะได้อัตราส่วนต้นพริกที่มีลักษณะเกษตรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีลักษณะเกษตรเพศผู้เป็นหมัน ในอัตราส่วน 1:1 และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างต้นพริกที่มีลักษณะเกษตรเพศผู้ปกติต่อต้นพริกที่มีลักษณะเกษตรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ 13 กลุ่มสม และมี 2 กลุ่มสม (ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(8) และ 7-6-26(9)) มีอัตราส่วนของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ อาจเนื่องจากแปลงทดลองเกิดโรคเข้าทำลาย ส่งผลให้จำนวนต้นที่รอดชีวิตจากการปลูกต่อกลุ่มสมมีจำนวนน้อยเกินไป คือจำนวน 8 และ 9 ต้น ตามลำดับ และต้นที่รอดชีวิตเป็นต้นที่มีลักษณะเกษตรเพศผู้ปกติเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้อัตราส่วนที่ได้ไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ จากการทดลองพบว่า มีค่า Chi square ค่อนข้างสูง ซึ่งกลุ่มที่มีความเหมาะสมในการคัดเลือกมากที่สุด เพราะมีความคลาดเคลื่อนในการทดลองน้อยที่สุด ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2) มีค่า Chi square เท่ากับ 0.22 อยู่ระหว่างช่วงความเชื่อมั่น 0.80-0.50 ซึ่งมีค่า Chi square เท่ากับ 0.064-0.455 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ อยู่ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง 20-50 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่ค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองในชั่วรุ่นอื่น แต่สำหรับในชั่วที่ 7 เป็นกลุ่มสมที่มีค่า Chi square ต่ำที่สุด จึงมีความเหมาะสมที่สุดในการคัดเลือก และเมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่ามี 3 กลุ่มสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 5-41-15(2), 14-12-1(10) และ 18-33-23(3) เป็น 3 อันดับ ที่มีค่า Chi square สูงสุด คือมีค่าเท่ากับ 1.56, 1.04 และ 1.24 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าตกอยู่ระหว่างช่วงความเชื่อมั่น 0.50-0.20 ซึ่งมีค่า Chi square เท่ากับ 0.455-1.642 พบว่าค่า Chi square ของลูกผสมทั้ง 3 กลุ่มสม มีค่าใกล้เคียงความเชื่อมั่นที่ 0.20 มากกว่า ซึ่ง

หมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่มี ความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก

1.2 การเจริญเติบโตด้านความสูง

ความสูงต้นของลูกผสมในชั่วที่ 5 มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.59-39.90 เซนติเมตร พบว่า มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ที่คัดเลือกไว้จากบุนนทริกา (2550) ที่มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.00-42.00 เซนติเมตร ซึ่งลักษณะความสูงของพริกนั้นเป็นลักษณะปริมาณ ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ จึงทำให้ความสูงต้นมีลักษณะกระจายตัว ลูกที่ได้มีทั้งลักษณะที่ต่ำกว่าและสูงกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ (Thakur, 1990) และเนื่องจากลูกผสมในชั่วที่ 5 กับสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งปลูกในชั่วที่ 4 ได้ปลูกต่างฤดูกัน สิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก ส่งผลให้ความสูงต้นมีการกระจายตัวอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ส่วนความสูงต้นของลูกผสมในชั่วที่ 6 มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 13.29-38.73 เซนติเมตร พบว่า มีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.59-39.90 เซนติเมตร และความสูงต้นของลูกผสมในชั่วที่ 7 มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.68-24.93 เซนติเมตร พบว่า มีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 13.29-38.73 เซนติเมตร ซึ่งความสูงในชั่วที่ 6 และชั่วที่ 7 มีความสูงน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ และความสูงจะมีแนวโน้มลดลงในรุ่นต่อไป อาจเนื่องมาจากการคัดเลือก เพื่อให้ได้ต้นพริกที่มีความสูงไม่มากนัก มีความเหมาะสมในการปลูกเป็นไม้กระถาง และในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกกลุ่มผสมที่ดีตรงกับความต้องการ จากการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ซึ่งมีลักษณะของความสูงใกล้เคียงกัน และมีความสม่ำเสมอภายในกลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.3 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม

ความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมในชั่วที่ 5 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 18.38-28.69 เซนติเมตร พบว่า มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ที่คัดเลือกไว้จากงานทดลองของบุนนทริกา (2550) ที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 13.00-30.00 เซนติเมตร ความกว้างทรงพุ่มเป็นลักษณะทางปริมาณถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ (สุชีลา, 2549) สิ่งแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่มของพริก เนื่องจากลูกผสมในชั่วที่ 5 กับ

สายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งปลูกในชั่วที่ 4 ได้ปลูกต่างฤดูกัน สิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกันอาจมีผลต่อความกว้างทรงพุ่มของต้นพริก ส่งผลให้ความกว้างทรงพุ่มมีการกระจายตัวอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ส่วนลูกผสมในชั่วที่ 6 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.22-24.81 เซนติเมตร พบว่า มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.38-28.69 เซนติเมตร และลูกผสมในชั่วที่ 7 มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.00-21.37 เซนติเมตร พบว่า มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.22-24.81 เซนติเมตร ซึ่งความกว้างของทรงพุ่มมีแนวโน้มจะลดลงในรุ่นต่อไป เช่นเดียวกับ ลักษณะความสูง เนื่องจากการคัดเลือกเพื่อให้ได้ต้นพริกที่มีทรงพุ่มเล็ก มีความเหมาะสมที่จะใช้ปลูกเป็นไม้กระถาง และเป็นการประหยัดพื้นที่ในการจัดส่งไม้กระถาง จากการสังเกตพบว่าต้นที่มีความกว้างทรงพุ่มน้อย จะเกิดโรคได้ง่ายกว่าต้นที่มีความกว้างของทรงพุ่มมาก อาจเนื่องจากกิ่งและใบอยู่ชิดกัน อากาศถ่ายเทได้น้อย ทำให้ต้นมีความชื้นมากกว่า จึงเกิดโรคได้ง่าย ส่งผลต่อความสมบูรณ์ และการติดผลของต้นพริก และในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกกลุ่มผสมที่ดีตรงกับความต้องการจากการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีความกว้างของทรงพุ่มที่ใกล้เคียงกัน และมีความสม่ำเสมอกันภายในกลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.4 จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน

จำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของลูกผสมในชั่วที่ 5 มีค่าอยู่ระหว่าง 60-68 วัน พบว่า มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานนานกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่คัดเลือกไว้จากบุนทรিকা (2550) ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน 60 วัน อาจเนื่องจากการทดลองลูกผสมในชั่วที่ 5 ปลูกในช่วงฤดูฝนซึ่งอาจมีแสงน้อย ทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้น้อยลง ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของพริกช้าลง ทำให้มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานนานกว่ารุ่นพ่อแม่ ส่วนจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานของลูกผสมในชั่วที่ 6 มีค่าอยู่ระหว่าง 65-81 วัน ซึ่งพบว่า มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานอยู่ระหว่างและนานกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน อยู่ระหว่าง 60-68 วัน อาจเนื่องจากการปลูกลูกผสมในชั่วที่ 6 เมล็ดพริกออกค่อนข้างช้า ซึ่งใช้เวลาประมาณ 14 วัน แต่ลูกผสมในชั่วที่ 5 ใช้เวลาเพียง 7 วัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่ดี หรืออาจหยอดเมล็ดลึกเกินไป จนทำให้เมล็ดงอกช้า อีกทั้งในชั่วที่ 6 ปลูกในฤดูหนาว การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นช้ากว่าอาจส่งผลให้ออกดอกช้าลง ดังนั้นจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานจึงใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานเมื่อเทียบกับลูกผสมในชั่วที่ 4

และลูกผสมในชั่วที่ 5 ส่วนลูกผสมในชั่วที่ 7 มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน มีค่าอยู่ระหว่าง 58-63 วัน ซึ่งลูกผสมในชั่วที่ 7 ปลูกในฤดูร้อน ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และการออกดอกของต้นพริกดี อีกทั้งการงอกของเมล็ดใช้เวลาเพียง 7 วัน ทำให้มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็วกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน อยู่ระหว่าง 65-81 วัน

เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ปลูกและช่วงเวลาปลูกที่มีความแตกต่างกัน ทำให้จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานแปรปรวนไป กล่าวคือ จำนวนวันดอกแรกบานเป็นลักษณะปริมาณ มีผลร่วมกันระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม (ประดิษฐ์, 2546) วรรณพุด (2547) กล่าวว่า จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน ถึงแม้จะเป็นสายพันธุ์เดียวกัน แต่ใช้เวลาที่แตกต่างกันได้ เนื่องจากเวลาและสถานที่ปลูกต่างกัน และในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกกลุ่มผสมที่ดีตรงกับความ ต้องการ จากการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีลักษณะอื่นใกล้เคียงกัน มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานเร็ว และมีความสม่ำเสมอในการออกดอกภายในกลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.5 ความยาวผลและความกว้างผล

ลูกผสมในชั่วที่ 5 มีความยาวผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.78-3.56 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50-0.89 เซนติเมตร ซึ่งทั้งลักษณะความยาวผลเฉลี่ย และความกว้างผลเฉลี่ย มีค่าอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ที่คัดเลือกไว้จากงานทดลองของบุญทริกา (2550) ซึ่งมีความยาวผล และความกว้างผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.71-3.65 และ 0.48-0.95 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนลูกผสมในชั่วที่ 6 มีความยาวผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.72-3.97 เซนติเมตร พบว่า ความยาวผลเฉลี่ยมีค่าน้อยกว่า และมากกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีความยาวผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.78-3.56 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.64-1.16 เซนติเมตร พบว่า ความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีความกว้างผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.50-0.89 เซนติเมตร ส่วนลูกผสมในชั่วที่ 7 มีความยาวผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.51-4.25 เซนติเมตร ซึ่งความยาวผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่างและมากกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีความยาวผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.72-3.97 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.79-1.07 เซนติเมตร ซึ่งพบว่า ความกว้างผลเฉลี่ยมีค่าอยู่ระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีความกว้างผลเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.64-1.16 เซนติเมตร เนื่องจากลักษณะความยาวผลและความกว้างผลเป็นลักษณะปริมาณ (Walter, 1986) จึงส่งผลให้ลูกผสมทั้ง 3 ชั่วรุ่น มีค่าความยาวผลและความ

กว้างผลที่กระจายตัวแตกต่างกัน เนื่องจากลักษณะปริมาณนั้นควบคุมด้วยยีนหลายคู่ ซึ่งยีนแต่ละคู่แสดงผลออกมาน้อย อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมมีผลต่อการแสดงออกของลักษณะต่าง ๆ ของพืช ทำให้ค่าความยาวผลและความกว้างผลแปรปรวนไปตามสภาพแวดล้อม (ประดิษฐ์, 2550)

1.6 ลักษณะการออกผล

จากการทดลองทั้ง 3 ชั่วรุ่น การคัดเลือกต้นพ่อแม่พันธุ์ที่ใช้เป็นคู่ผสมนั้น จะคัดเลือกต้นที่มีลักษณะผลช่อผสมกับผลช่อ และต้นที่มีลักษณะผลเดี่ยวผสมกับผลเดี่ยว พบว่า เมื่อใช้ต้นพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะผลช่อผสมกับผลช่อ ลูกผสมมีลักษณะของการติดแบบผลช่อทั้งหมด แต่เมื่อใช้ต้นพ่อแม่พันธุ์ที่มีลักษณะผลเดี่ยวผสมกับผลเดี่ยว จะทำให้ได้ลูกผสมที่มีลักษณะของการติดผลทั้งแบบผลช่อ และผลเดี่ยว แต่จะพบลักษณะผลเดี่ยวมากกว่าผลช่อ เนื่องจากลักษณะผลเดี่ยวควบคุมด้วยยีนเด่น จะบ่มลักษณะผลช่อได้ (สุชีลา, 2536) จากการทดลองลักษณะการออกผลแบบผลช่อได้รับจากพริกประดับซึ่งควบคุมด้วยยีนแฝง จึงทำให้ยีนควบคุมผลช่อแสดงลักษณะออกมาได้ (สุทัศน์, 2539) ในการคัดเลือกลูกผสมจะให้ความสำคัญลักษณะผลช่อ เนื่องจากเป็นลักษณะด้อย เมื่อนำลักษณะอื่นมาผสม ก็จะได้เหมือนลักษณะที่นำมาผสมเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป ซึ่งในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกลูกผสมที่ตรงกับความต้องการ โดยจะคัดเลือกจากลูกผสมภายในคู่ผสมเดียวกัน ที่มีความสม่ำเสมอในการออกผล โดยจะคัดเลือกลักษณะการออกผลแบบผลช่อ และมีความสม่ำเสมอในลักษณะอื่นๆ ร่วมในการคัดเลือกด้วย ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 3-12-9(2), 5-41-15(10), 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10), 18-8-25(3), 18-8-25(5), 18-33-23(3) และ 18-33-23(13)

1.7 ลักษณะรูปทรงผล

จากการทดลองทั้ง 3 ชั่วรุ่น ลักษณะรูปทรงผลที่ได้มีทั้งผลยาว (elongate) และผลแบบกรวย (conical) ซึ่งมีลักษณะรูปทรงผลที่กระจายตัว เนื่องจากลักษณะรูปทรงผลควบคุมด้วยยีนหลายคู่ เป็นลักษณะปริมาณ โดยมีการกระจายตัวของรูปทรงผลแบบต่อเนื่อง (Walter, 1986) ลูกผสมบางส่วนมีผลแบบ elongate ซึ่งมีฐานผลค่อนข้างกว้าง แต่ก็จัดให้อยู่ในกลุ่มที่มีผลแบบ elongate เช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นผลมาจากการผสมกันของพริกที่มียีนที่ทำให้มีการแสดงออกของผลแบบ conical จากพริกประดับสายพันธุ์ 67 และผลแบบ elongate จากพริกขี้หนูพันธุ์การค้าลูกผสมชั่วที่ 1 จึงทำให้ลูกผสมบางส่วนที่มีผลแบบ elongate มีฐานผลค่อนข้างกว้าง (บุญทริกา, 2550) เนื่องจากรูปทรงผลเมื่อทำการผสมไปเรื่อยๆ จะทำให้ยีนแต่ละยีนที่ควบคุมลักษณะทรงผลแสดง

ออกมาซึ่งไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นยีนตัวใดที่แสดงออกมา (มณีฉัตร, 2541) จึงทำให้ลูกผสมที่ได้มีรูปทรงผลที่แตกต่างกัน

1.8 ลักษณะสีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลระยะอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลระยะแก่

ลักษณะสีผลพบว่าทั้ง 3 ชั่วรุ่น มีการกระจายตัวหลากหลายสี คือ สีเหลืองอ่อน สีเขียวอ่อน สีเขียว สีเขียวเข้ม สีส้ม และสีแดง เนื่องจากลักษณะสีผลควบคุมด้วยยีนหลายคู่ การแสดงออกของสีผลจึงมีหลากหลาย (Walter, 1986) จะเห็นว่า ลูกผสมในชั่วที่ 5 ส่วนใหญ่มีสีผลระยะผลอ่อนเป็นสีเขียวที่จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 143A มากที่สุด และจะพบลูกผสมที่มีสีผลเป็นสีเหลืองอ่อนและสีเขียวเหลืองน้อย เนื่องจากลักษณะสีผลเข้มจะข่มสีผลอ่อนเพราะสีผลเข้มเป็นยีนเด่น (สุชีลา, 2536) ส่วนลูกผสมในชั่วที่ 6 จะเห็นว่าลูกผสมส่วนใหญ่ที่ได้มีสีผลระยะผลอ่อนเป็นสีเขียวที่จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 141 A มากที่สุดซึ่งเป็นสีเขียวค่อนข้างเข้ม และจะพบลูกผสมที่มีสีผลเป็นสีเหลืองอ่อน และสีเขียวเหลืองน้อย เนื่องจากลักษณะสีผลเข้มจะข่มสีผลอ่อนเพราะสีผลเข้มเป็นยีนเด่น (สุชีลา, 2536) แต่จะพบว่าพบลูกผสมที่มีสีผลเป็นสีเหลืองอ่อนมีมากขึ้นเมื่อเทียบกับลูกผสมในชั่วที่ 5 เนื่องจากการคัดเลือกที่ให้ความสำคัญสีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนมากกว่า เนื่องจากเป็นลักษณะด้อยเมื่อเอาลักษณะอื่นมาผสม ก็จะได้เหมือนลักษณะที่นำมาผสมเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป แต่ลูกผสมในชั่วที่ 7 จะเห็นว่าลูกผสมส่วนใหญ่ที่ได้มีสีผลระยะผลอ่อนเป็นสีเหลืองอ่อนที่จัดอยู่ในกลุ่ม Yellow group 2C มากที่สุด และรองลงมาจะเป็นสีเขียว ที่จัดอยู่ในกลุ่ม Green group 143A เนื่องจากการคัดเลือกที่ให้ความสำคัญสีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนมากกว่า จากการทดลองเมื่อมีการผสมกันระหว่างต้นที่มีสีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน ลูกผสมทุกต้นจะให้สีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน เนื่องจากเป็นลักษณะด้อยเมื่อเอาลักษณะอื่นมาผสม ก็จะได้เหมือนลักษณะที่นำมาผสมเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป โดยในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกลูกผสมที่ดี มีลักษณะตรงกับความต้องการ โดยคัดเลือกจากลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่ให้ผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนเหมือนกันทุกต้นภายในกลุ่มผสมเดียวกัน และมีความสม่ำเสมอในลักษณะอื่นๆร่วมด้วย ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10) และ 18-8-25(5)

1.9 ลักษณะลูกผสมที่ได้รับการคัดเลือก

ในชั่วที่ 7 ได้ทำการคัดเลือกลูกผสมจากกลุ่มผสมที่ดี มีลักษณะตรงกับความต้องการ โดยทำการคัดเลือกลูกผสมภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ที่มีความสม่ำเสมอของความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ต้น จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน ลักษณะการออกผลแบบผลช่อ และให้ผลอ่อนมีสี

เหลืองอ่อนเหมือนกันทุกต้นภายในกลุ่มผสมเดียวกัน ซึ่งมีความสม่ำเสมอภายในกลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9), 14-12-1(2), 14-12-1(9), 14-12-1(10) และ 18-8-25(5)

เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง 5 กลุ่มผสม พบว่า ลูกผสมหมายเลข 14-12-1(2), 14-12-1(9) และ 14-12-1(10) มีลักษณะต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากลักษณะทรงต้นไม่สูง มีความเหมาะสมที่จะปลูกเป็นไม้กระถาง ลักษณะการออกผลเป็นแบบผลช่อ ซึ่งลักษณะการออกแบบผลช่อเป็นลักษณะด้อย ควบคุมด้วยยีน 1 คู่ (ลูซีลา, 2536) และให้ผลระยะผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน ซึ่งทั้งลักษณะผลช่อ และสีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน เป็นลักษณะด้อย เมื่อนำเอาลักษณะอื่นมาผสม จะได้เหมือนลักษณะที่นำมาผสม จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ และผลิตลูกผสม F_1 ต่อไป ส่วนรูปทรงผลมีทั้งรูปทรงผลยาว และผลกรวยยาว ซึ่งมีขนาดใหญ่มากกว่าผลกรวยปกติ ซึ่งเป็นลักษณะรูปทรงผลที่สวยกว่าลูกผสมคู่อื่น และใน 1 ผล ให้เมล็ดพันธุ์จำนวนมาก จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ แต่เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่าง 3 กลุ่มผสม พบว่าลูกผสมหมายเลข 14-12-1(10) มีค่า Chi square สูงสุด คือมีค่า Chi square เท่ากับ 1.04 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่างระดับความเชื่อมั่น 0.50-0.20 ซึ่งมีค่า Chi square อยู่ในช่วงระหว่าง 0.455-1.642 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 20-50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง 50-80 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าความคลาดเคลื่อนที่ค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากในการคัดเลือกจะคัดเลือกในหลายลักษณะข้างต้นดังกล่าวร่วมด้วย ส่งผลให้ลูกผสมหมายเลข 14-12-1(10) มีความเหมาะสมน้อยที่สุดในการคัดเลือกจาก 3 กลุ่มผสมดังกล่าว

ลูกผสมหมายเลข 18-8-25(5) ลักษณะทรงต้นจะสูงกว่า ลูกผสมหมายเลข 14-12-1(2), 14-12-1(9) และ 14-12-1(10) แต่มีลักษณะการออกผลเป็นแบบผลช่อ สีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนเหมือนกัน และมีลักษณะรูปทรงผลที่ใกล้เคียงกัน มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์น้อยกว่า 3 กลุ่มผสมดังกล่าวข้างต้น

ลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9) ลักษณะทรงต้นจะสูงกว่า ลูกผสมหมายเลข 14-12-1(2), 14-12-1(9) และ 14-12-1(10) เล็กน้อย แต่การผสมให้ติดผลยากกว่า และใน 1 ผล ให้เมล็ดพันธุ์จำนวนน้อยกว่า และต้นจะโทรมเร็วกว่าลูกผสมคู่อื่น ๆ อีกทั้งมีค่า Chi square สูง เท่ากับ 4.00 ซึ่งมีค่าที่ความเชื่อมั่น 0.05 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองสูงถึง 95 เปอร์เซ็นต์ แต่มีลักษณะการออกผลเป็นแบบผลช่อ สีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน และลักษณะรูปทรงผลเหมือนกัน เนื่องจากในการ

คัดเลือกจะคัดเลือกในหลายลักษณะดังกล่าวข้างต้นร่วมด้วย ดังนั้นลูกผสมหมายเลข 7-6-26(9) จึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ เมื่อเปรียบเทียบกับจาก 5 คู่ผสมดังกล่าวข้างต้น

2. การผสมพริกประดับสายพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมันกับสายพันธุ์พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

2.1 การผสมตัวเองของลูกผสมเพื่อหาสายพันธุ์ที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน

2.1.1 อัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน

หาอัตราส่วนต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติ ต่อต้นพริกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน พบว่า ลูกที่เกิดจากการผสมตัวเองของลูกผสม 10 คู่ผสม จำนวน 374 ต้น ให้ลูกที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน ซึ่งคาดว่าลูกที่เกิดจากทั้ง 10 คู่ผสม จะได้อัตราส่วนของลูกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อลูกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในอัตราส่วน 3:1 และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างลูกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติ ต่อลูกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 3:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ทั้ง 10 คู่ผสม และลูกทุกต้นให้ผลไม่มีรสเผ็ด จากการทดลอง พบว่าค่า Chi square นั้นมีค่าค่อนข้างน้อยซึ่ง Chi square เป็นค่าที่ใช้วัดความคลาดเคลื่อนของการทดลอง หากค่า Chi square น้อย หมายถึงมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองน้อย ซึ่งคู่ผสมที่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก มีความคลาดเคลื่อนในการทดลองน้อยที่สุด ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 2 และ 8 มีค่า Chi square เท่ากับ 0.04 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงที่ระดับความเชื่อมั่น 0.95 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 95 เปอร์เซ็นต์ มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองเพียง 5 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น แต่ลูกผสมหมายเลข 9 มีค่า Chi square สูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 0.44 มีค่าใกล้เคียงที่ความเชื่อมั่น 0.50 ซึ่งมีค่า Chi square เท่ากับ 0.455 หมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 50 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่มี ความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง 50 เปอร์เซ็นต์ จึงมีความเหมาะสมในการคัดเลือกน้อยกว่าคู่ผสมอื่น ๆ

2.1.2 การเจริญเติบโตด้านความสูง

ความสูงต้นของพริกประดับลูก F_2 ที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 13.28-23.67 เซนติเมตร ซึ่งการกระจายตัวของลักษณะความสูงต้นมีสูงกว่า และต่ำกว่าสายพันธุ์แม่ที่มีความสูงเฉลี่ย 17.73 เซนติเมตร ซึ่งลักษณะความสูงของพริกเป็นลักษณะปริมาณ ถูกควบคุมด้วย

ยีนหลายคู่ จึงทำให้ลูกผสมที่ได้มีทั้งลักษณะความสูงซึ่งต่ำ และสูงกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ (Thakur, 1990) นอกจากนี้ Ahmed *et al.* (1982) ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณของพริก พบว่า ลักษณะความสูงต้นพริกเป็นลักษณะปริมาณ ถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ และการแสดงออกของยีน เป็นแบบบวกสะสมด้วย

2.1.3 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม

ความกว้างทรงพุ่มของพริกประดับลูก F_2 ที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.67-18.72 เซนติเมตร ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์แม่ ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย 19.28 เซนติเมตร อาจเนื่องจากการคัดเลือกเฉพาะต้นที่มีลักษณะทรงพุ่มแบบรวมกันแน่น และแบบตั้งชันขึ้น ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่มไม่มากนัก มีความเหมาะสมที่จะปลูกเป็นไม้กระถาง ส่งผลให้รุ่นลูกมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์แม่ และจากการสังเกตพบว่าต้นที่มีความกว้างทรงพุ่มน้อย จะเกิดโรคได้ง่ายกว่าต้นที่มีความกว้างของทรงพุ่มมาก อาจเนื่องมาจากกิ่งและใบอยู่ชิดกัน อากาศถ่ายเทได้น้อย ทำให้ต้นมีความชื้นมากกว่า ทำให้เกิดโรคได้ง่าย และส่งผลต่อความสมบูรณ์ของต้นพริกจนทำให้การติดผลน้อยลง หรือในบางครั้งพบว่าเกิดอาการผลเน่า

2.1.4 จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน

พริกประดับลูก F_2 ที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน มีค่าอยู่ระหว่าง 53-60 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับสายพันธุ์แม่ พบว่า มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็วกว่าสายพันธุ์แม่ ซึ่งมีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเท่ากับ 67 วัน เนื่องจากการคัดเลือกสายพันธุ์ต้นแม่ มีการคัดเลือกต้นที่มีจำนวนวันเฉลี่ยตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบานเร็ว ร่วมกับการคัดเลือกลักษณะอื่นที่ต้องการด้วย จากการทดลองสภาพแวดล้อมในฤดูปลูกได้รับแสงที่เหมาะสม ส่งผลให้การเจริญเติบโตด้านลำต้นดี ตลอดจนการออกดอกของพริกเร็วขึ้น

2.1.5 ความยาวผลและความกว้างผล

ขนาดผลของพริกประดับลูก F_2 ที่ผลไม่มีรสเผ็ด พบว่า มีความยาวผลอยู่ระหว่าง 2.16-4.45 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผลมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.07 เซนติเมตร พบว่า ทั้ง

ความยาวผล และความกว้างผล ของพริกประดับลูก F_2 ที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีค่าเฉลี่ยมากกว่า และน้อยกว่าสายพันธุ์แม่ ซึ่งมีความยาวผลเฉลี่ยเท่ากับ 2.45 เซนติเมตร และความกว้างผลเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 เซนติเมตร เนื่องจากการแสดงออกของลักษณะความยาวผลและความกว้างผลเป็นลักษณะปริมาณ (Walter, 1986) จึงมีค่าความยาวผล และความกว้างผลที่กระจายตัวแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นกับลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับสิ่งแวดล้อม (ประดิษฐ์, 2546) จึงทำให้ความยาวผลและความกว้างผลมีความแตกต่างจากสายพันธุ์พ่อแม่

2.1.6 ลักษณะการออกผล

จากการทดลอง พบว่า ลูกผสมทั้งหมดมีลักษณะของการออกผลแบบผลช่อ เนื่องจากสายพันธุ์พ่อแม่ที่ทำการคัดเลือกมาผสมพันธุ์นั้น ได้คัดเลือกลักษณะที่มีลักษณะการออกผลแบบผลช่อ โดยลักษณะผลช่อนั้นได้รับมาจากสายพันธุ์ Chilly Chili ซึ่งลักษณะการออกผลแบบผลช่อเป็นลักษณะด้อย ควบคุมด้วยยีน 1 คู่ (สุชีลา, 2536) ในการคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสมนั้น จะให้ความสำคัญลักษณะผลช่อมากกว่า เนื่องจากเมื่อเอาลักษณะอื่นมาผสมจะได้เหมือนลักษณะที่นำมาผสม

2.1.7 ลักษณะรูปทรงผล

ลักษณะผลที่ได้มีทั้งผลยาว (elongate) และผลแบบกรวย (conical) ลูก F_2 ของพ่อแม่ทุกกลุ่มผสมให้ลักษณะรูปทรงผลที่กระจายตัวแบบต่อเนื่องอยู่ในช่วงสายพันธุ์พ่อแม่ เนื่องจากได้รับลักษณะผลยาวจาก Chilly Chili และลักษณะผลแบบกรวยจาก พริกประดับสายพันธุ์ 81 ซึ่งรูปทรงผลเป็นลักษณะปริมาณ ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ โดยมีการกระจายตัวของรูปทรงผลแบบต่อเนื่อง (Walter, 1986)

2.1.8 ลักษณะสีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลระยะอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลระยะแก่

ลักษณะสีผล พบว่า มีการกระจายตัวหลากหลายสี คือ สีเหลืองอ่อน สีเขียว สีเขียวเข้ม สีม่วง สีส้ม และสีแดง เนื่องจากลักษณะสีผลควบคุมด้วยยีนหลายคู่ การแสดงออกของสีผลจึงมีหลากหลาย (Walter, 1986)

จากการทดลองเมื่อคัดเลือกต้นที่ให้ผลสีม่วงมาทำการผสม พบว่า คู่ผสมนั้นจะให้ผลที่มีขนาดเล็ก และให้เมล็ดจำนวนน้อย จึงไม่ได้รับการคัดเลือกเพื่อปลูกในรุ่นต่อไป และเมื่อคัดเลือกต้นที่ให้ผลสีเขียวมาทำการผสม พบว่า คู่ผสมนั้นจะให้ผลที่มีลักษณะรูปทรงผลสวย ขนาดผลใหญ่ และให้เมล็ดพันธุ์จำนวนมาก ส่วนเมื่อคัดเลือกต้นที่ให้ผลสีเหลืองอ่อนมาทำการผสม พบว่า ทุกต้นในรุ่นลูกจะให้ผลสีเหลืองอ่อน ไม่มีการกระจายตัวของสีผล และมีขนาดผลปานกลาง และสีผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อนเป็นลักษณะที่ต้องการในการคัดเลือก

2.2 การผสมกลับไปยังพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด

2.2.1 อัตราส่วนเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน

จากการผสมกลับไปยังพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด พบว่า ทั้ง 12 คู่ผสม จำนวน 323 ต้น ให้ลูกที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติ และเกสรเพศผู้เป็นหมัน ซึ่งคาดว่าทั้ง 12 คู่ผสม จะได้อัตราส่วนลูกที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติต่อลูกที่มีลักษณะที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ในอัตราส่วน 1:1 และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างลูกเกสรเพศผู้ปกติต่อลูกเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ 11 คู่ผสม และมี 1 คู่ผสม จำนวน 22 ต้น (ลูกผสมหมายเลข 1(24)) มีอัตราส่วนของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ เนื่องจากแปลงทดลองเกิดโรคเข้าทำลาย ต้นพริกเกิดโรค และบางส่วนเกิดการชะงักการเจริญเติบโต ไม่สามารถสร้างดอกได้ ส่งผลให้มีจำนวนต้นที่สร้างดอกมีจำนวนน้อย อาจบังเอิญเหลือรอดต้นที่มีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติมากกว่า หรืออาจเนื่องมาจากการทดลองครั้งนี้ได้ปลูกในฤดูหนาวซึ่งมีอุณหภูมิต่ำ ยีนที่ควบคุมลักษณะการเป็นหมันแบบ Cytoplasmic genetic male sterility ไม่คงตัว เพราะผันแปรไปตามสิ่งแวดล้อม โดยจะผลิตละอองเกสรปกติได้ในสภาพอุณหภูมิต่ำ (Bosland, 1996) ทำให้ต้นพริกมีลักษณะเกสรเพศผู้ปกติมากกว่า จึงทำให้อัตราส่วนที่ได้ไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ ซึ่งลูกผสมหมายเลข 1(24) มีค่า Chi square เท่ากับ 5.50 ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่างระดับความเชื่อมั่น 0.05-0.01 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้เพียง 1-5 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองระหว่าง 95-99 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงมาก ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงไม่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก ส่วนคู่ผสมอื่นๆ พบว่าค่า Chi square จากการทดลองนั้นมีค่าที่แตกต่างกัน หากค่า Chi square น้อย หมายถึงมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองน้อย ซึ่งคู่ผสมที่มีความเหมาะสมในการคัดเลือกมากที่สุด มีความคลาดเคลื่อนในการทดลองน้อยที่สุด ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 2(12) และ 3(27) มีค่า Chi square เท่ากับ 0.22 ตกอยู่ระหว่างช่วงความเชื่อมั่น 0.80-0.50 ซึ่งมีค่า Chi square ระหว่าง 0.064-0.455 ซึ่งหมายถึงถึง

อัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ อยู่ระหว่าง 50-80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนจากการทดลอง 20-50 เปอร์เซ็นต์ จึงมีความเหมาะสมที่สุดในการคัดเลือก และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในกลุ่มที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่ามีลูกผสม 3 กลุ่มผสม ได้แก่ ลูกผสมหมายเลข 2(14), 5(2) และ 5(14) เป็น 3 อันดับ ที่มีค่า Chi square สูงสุด คือมีค่าเท่ากับ 2.04, 1.78 และ 1.88 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าตกอยู่ระหว่างช่วงความเชื่อมั่น 0.20-0.05 ซึ่งมีค่า Chi square อยู่ระหว่าง 1.642- 3.841 ซึ่งหมายถึงอัตราส่วนจากการทดลองที่ได้มีอัตราส่วนเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดไว้ 5-20 เปอร์เซ็นต์ แม้จะไม่มี ความแตกต่างในทางสถิติ แต่มีความคลาดเคลื่อนจากการทดลองระหว่าง 80-95 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่มีความเหมาะสมในการคัดเลือก

2.2.2 การเจริญเติบโตด้านความสูง

ความสูงของลูกผสมกลับของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีความสูงต้นเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.14-14.43 เซนติเมตร ซึ่งมีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 20.94 และ 19.45 เซนติเมตร ตามลำดับ และความสูงจะมีแนวโน้มลดลงในรุ่นต่อไป เนื่องมาจากการคัดเลือกเพื่อให้ได้ต้นพริกที่มีความสูงไม่มากนัก มีความเหมาะสมในการปลูกเป็นไม้กระถาง

2.2.3 การเจริญเติบโตด้านความกว้างทรงพุ่ม

ความกว้างทรงพุ่มของลูกผสมกลับของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.18-15.38 เซนติเมตร ซึ่งมีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยน้อยกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ที่มีความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยเท่ากับ 19.68 และ 16.06 เซนติเมตร ตามลำดับ อาจเนื่องจากการคัดเลือกเฉพาะต้นที่มีลักษณะทรงพุ่มแบบรวมกันแน่นและแบบตั้งชันขึ้น ซึ่งความกว้างของทรงพุ่มมีแนวโน้มจะลดลงในรุ่นต่อไป เช่นเดียวกับลักษณะความสูงต้น ซึ่งมีความเหมาะสมในการปลูกเป็นไม้กระถาง

2.2.4 จำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนดอกแรกบาน

ลูกผสมกลับของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด มีจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบาน อยู่ระหว่าง 58-63 วัน ซึ่งมีจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานนานกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีจำนวนวันตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงวันดอกแรกบานเท่ากับ 57 และ 56 วัน ตามลำดับ เนื่องจากปลูกในฤดูหนาว พริกสังเคราะห์แสงได้น้อยลง ทำให้การเจริญเติบโตทางด้าน

ลำต้นช้ากว่า จึงทำให้การออกดอกช้าลง อีกทั้งลูกผสมในชั่วนี้มีโรคเข้าทำลายตั้งแต่ระยะต้นกล้าจึงส่งผลให้ต้นพริกไม่สมบูรณ์ ส่งผลต่อการออกดอกช้าลงเช่นกัน

2.2.5 ความยาวผลและความกว้างผล

เมื่อวัดขนาดผลของลูกผสมกลับของพริกประดับที่ผลไม่มีริสเฟ็ด พบว่าความยาวผลมีค่าอยู่ระหว่าง 2.93-4.33 เซนติเมตร ส่วนความกว้างผลมีค่าอยู่ระหว่าง 0.73-1.05 เซนติเมตร พบว่า ทั้งความยาวผล และความกว้างผล มีค่าเฉลี่ยในช่วงกว้างกว่าสายพันธุ์พ่อแม่ ซึ่งมีความยาวผลเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 และ 3.12 เซนติเมตร ตามลำดับ และความกว้างผลเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 และ 0.87 เซนติเมตร ตามลำดับ เนื่องมาจากการแสดงออกของลักษณะความยาวผล และความกว้างผลเป็นลักษณะปริมาณ (Walter, 1986) จึงมีค่าความยาวผล และความกว้างผลที่กระจายตัวแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นกับลักษณะทางพันธุกรรมร่วมกับสิ่งแวดล้อม (ประดิษฐ์, 2546) จึงทำให้ความยาวผล และความกว้างผลมีความแตกต่างจากสายพันธุ์พ่อแม่

2.2.6 ลักษณะการออกผล

จากการทดลอง พบว่า ลูกผสมกลับทั้งหมดมีลักษณะของการออกผลแบบผลช่อ เพราะสายพันธุ์พ่อแม่ที่คัดเลือกมาผสมกันนั้น ได้คัดเลือกลักษณะที่มีลักษณะการออกผลแบบผลช่อ โดยลักษณะผลช่อนั้นได้รับมาจากสายพันธุ์ Chilly Chili ซึ่งลักษณะการออกผลช่อเป็นลักษณะด้อย ควบคุมด้วยยีน 1 คู่ (สุชีลา, 2536) เมื่อนำต้นที่มีลักษณะผลช่อผสมกับต้นที่มีลักษณะผลช่อ ลูกผสมที่ได้จะมีลักษณะผลช่อทั้งหมด ในการคัดเลือกสายพันธุ์ลูกผสม จะให้ความสำคัญลักษณะผลช่อมากกว่า เนื่องจากเมื่อเอาลักษณะอื่นมาผสม ก็จะได้เหมือนลักษณะที่นำมาผสม

2.2.7 ลักษณะรูปร่างผล

ลักษณะผลที่ได้มีทั้งผลยาว (elongate) และผลแบบกรวย (conical) ลูกผสมกลับของพ่อแม่ทุกคู่ผสมให้ลักษณะรูปร่างผลที่กระจายตัวแบบต่อเนื่องอยู่ในช่วงสายพันธุ์พ่อแม่ เนื่องจากได้รับลักษณะผลยาวจาก Chilly Chili และลักษณะผลแบบกรวยจากพริกประดับสายพันธุ์ 81 ซึ่งรูปร่างผลเป็นลักษณะปริมาณ ควบคุมด้วยยีนหลายคู่ โดยมีการกระจายตัวของรูปร่างผลแบบต่อเนื่อง (Walter, 1986)

2.2.8 ลักษณะสีผล 3 ระยะ ได้แก่ สีผลระยะอ่อน สีผลระยะกลาง และสีผลระยะแก่

ลักษณะสีผล พบว่า สีผลมีการกระจายตัวหลากหลายสี ตั้งแต่ สีเหลืองอ่อน สีเขียวสีเขียวเข้ม สีส้ม และสีแดง เนื่องจากลักษณะสีผลควบคุมด้วยยีนหลายคู่ การแสดงออกของสีผลจึงมีหลากหลาย (Walter, 1986) พบว่า จะพบลูกผสมกลับที่มีสีผลอยู่ในกลุ่มสีเขียวเป็นส่วนใหญ่ และพบลูกผสมกลับที่มีสีผลเป็นสีเหลืองอ่อนน้อย เนื่องจากลักษณะสีผลเข้มจะข้ามสีผลอ่อน เพราะสีผลเข้มเป็นยีนเด่น (สุชีลา, 2536) และสีผลในกลุ่มสีเขียวก็มีการกระจายตัวหลากหลาย

3. การตรวจสอบความเป็นหมันของละอองเกสร

จากการทดลอง โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดอกจากต้นพริกประดับที่คาดว่าจะมีเกสรเพศผู้เป็นหมัน จากการสังเกตด้วยตาเปล่า โดยไม่มีการแตกของอับละอองเกสร เมื่อนำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า ส่วนใหญ่อับละอองเกสรนั้นจะไม่มีการสร้างละอองเกสร จึงทำให้พบรูปร่างลักษณะอื่น ๆ แทน แต่จะพบละอองเกสรซึ่งมีลักษณะรูปร่างกลมได้บ้าง แต่มีจำนวนละอองเกสรน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับดอกที่มีการแตกของอับละอองเกสรที่ปกติ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าทั้งพริกประดับผลมีรสเผ็ด และผลที่ไม่มีรสเผ็ด มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน เนื่องจากอับละอองเกสรส่วนใหญ่ไม่มีการสร้างละอองเกสร หรือสร้างละอองเกสรได้แต่จำนวนน้อยมาก ส่งผลต่อความสมบูรณ์พันธุ์ของดอก แต่ไม่ได้เป็นหมัน อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากยังสร้างละอองเกสรได้บ้างเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ Wang *et al.* (2006) ซึ่งทำการประเมินความเป็นหมันของละอองเกสรในพริก พบว่าจากการนำดอกของพริกที่ผ่านการประเมินปริมาณละอองเกสรด้วยสายตา โดยมองไม่เห็นละอองเกสรในอับละอองเกสรเลย เมื่อนำไปนับจำนวนละอองเกสรที่สมบูรณ์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าไม่มีสายพันธุ์ใดแสดงความเป็นหมันได้อย่างสมบูรณ์

สรุป

จากการทดลองโดยการนำพริกที่คัดเลือกมาทำการผสมพันธุ์ เพื่อคัดเลือกพริกสายพันธุ์ที่มี เกสรเพศผู้เป็นหมัน และสายพันธุ์รักษาความเป็นหมัน พบว่า สามารถรักษาสายพันธุ์เกสรเพศผู้เป็นหมันได้โดยวิธีผสมระหว่างต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน และต้นที่มีจีโนไทป์เป็น S Msms ได้ต้นที่มี เกสรเพศผู้ปกติกับต้นที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันอัตราส่วน 1:1 ซึ่งก็เหมือนกับการรักษาสายพันธุ์ความเป็นหมันแบบ genetic male sterile และได้พริกประดับที่มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน ที่มีลักษณะต้นเดี่ยว ผลเป็นช่อ ผลอ่อนมีสีเหลืองอ่อน และเป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกัน ลูกผสมหมายเลข 14-12-1(2), 14-12-1(9) และ 14-12-1(10) มีลักษณะต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน และมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์มากที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป และสามารถนำไปใช้ในการผลิตลูกผสม F_1 ได้

จากการผสมตัวเองของพริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด พบว่า ทุกกลุ่มผสมให้ลูกที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติและเกสรเพศผู้เป็นหมัน และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 3:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ ทุกกลุ่มผสม และทุกกลุ่มผสมให้ผลที่ไม่มีรสเผ็ด และจากการผสมกลับไปยังพริกประดับผลที่ไม่มีรสเผ็ด พบว่า ทุกกลุ่มผสมให้ลูกที่มีทั้งเกสรเพศผู้ปกติและเกสรเพศผู้เป็นหมัน และเมื่อนำอัตราส่วนที่ได้มาทดสอบ Chi square เพื่อหาอัตราส่วนระหว่างเกสรเพศผู้ปกติต่อเกสรเพศผู้เป็นหมัน ปรากฏว่าได้อัตราส่วน 1:1 ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้ 11 กลุ่มผสม และมี 1 กลุ่มผสม มีอัตราส่วนของลูกไม่ตรงตามทฤษฎีที่คาดไว้

ทั้งพริกประดับผลมีรสเผ็ด และผลที่ไม่มีรสเผ็ด มีเกสรเพศผู้เป็นหมัน แต่ไม่ได้เป็นหมันอย่างสมบูรณ์ เนื่องจากยังสร้างละอองเกสรได้บ้างเล็กน้อย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธรักษ์. 2544. **ปรับปรุงพันธุ์พืช : ความหลากหลายของแนวคิด.** สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จานุลักษณ์ ขนบดี. 2541. **การผลิตเมล็ดพันธุ์ฝัก.** สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ. 2549. **การปรับปรุงพันธุ์พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ด.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชาญชัย วิทยาวรากรณ์. 2525. **การศึกษาพันธุ์พริกประดับ 3 พันธุ์.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ทวีศักดิ์ นवलปลั่ง. 2532. **การปลูกพริก. ครั้งที่ 2.** สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพฯ.
- ชนฤทธิ์ โภคา. 2545. **การปรับปรุงพันธุ์พริกประดับเพื่อผลิตเป็นไม้กระถาง.** ปัญหาพิเศษ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ธงไชย ทองอุทัยศรี. 2536. **เอกสารประกอบการสอนหลักการปรับปรุงพันธุ์พืช.** สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่.
- ธีรรงค์ เครือชุมพล. 2551. **พริก.** สำนักพิมพ์เกษตรสยามบุ๊คส์, กรุงเทพฯ.
- นพพร สายัมพล. 2543. **เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- บุญทริกา นันทา. 2550. **การผสมและคัดเลือกพันธุ์พริกประดับที่มีเกษตรกรผู้เป็นหมัน** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ. 2550. พันธุศาสตร์. ครั้งที่ 4. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ประภา ศรีพิจิตต์. 2549. เซลล์พันธุศาสตร์ที่ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. เอกสารคำสอนวิชาเซลล์พันธุศาสตร์ในการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่นา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิทักษ์ เทพสมบุญ. 2540. การปลูกพริก. สำนักพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- พิทยา สรวมลิริ. 2529. พืชเครื่องเทศ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2525. หลักการปรับปรุงพันธุ์พืช. ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์ไถยนา, สงขลา.
- มณีจักร นิกรพันธุ์. 2541. พริก. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- มาตุวรรณ บุญชัยเจียร. 2551. การคัดเลือกสายพันธุ์และการถ่ายทอดลักษณะเกษตรกรผู้เป็นหมันสู่พริกประดับที่ผลไม่มีรสเผ็ดในชั่วที่ 3 และ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณพุด เตียวกุล. 2547. การศึกษาสมรรถนะการผสมเฉพาะของพริกประดับโดยการผสมแบบพบกันหมด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร. 2549. พริกการผลิต การจัดการและการปรับปรุงพันธุ์. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์. 2539. การปรับปรุงพันธุ์พืช. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, นครปฐม.
- สมศักดิ์ อภิสิทธิ์วานิช. 2538. พันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น. เอกสารคำสอนวิชาพันธุศาสตร์ของเซลล์เบื้องต้น. ภาควิชาพันธุศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรุณี วงศ์ปิยะสถิตย์. 2550. การกลายพันธุ์ : เพื่อการปรับปรุงพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Ahmed, N., J. Singh and D.S. Virk. 1982. Inherent of quantitative character in chillies
(*Capsicum annuum* L.). II. Earliness, seed number, fruit weight and plant height.
Capsicum Newsletter. (1); pg 31

Balbaa, S.I., M.S. Karawya and A.N. Girgis. 1968. The capsaicin content of *Capsicum*
fruits at different stages of maturity. **Loloydia** 31(3): 272 - 274.

Berke, T. G. 2000. Hybrid seed production in *Capsicum*. **Journal of New Seed** 1(3/4): 49-67.

Blum, E., K. Liu, M. Mazourek, E.Y. Yoo, M. Jahn and I. Paran. 2002. Molecular mapping of
the C locus for presence of pungency in *Capsicum*. **Genome** 45(4).

Bosland, P.W. 1996. **Capsicums: Innovative uses of an ancient crop**. In J. Janick (ed.),
Progress in new crops. p. 479-487. ASHS Press, Arlington, VA.

Bosland, P.W. and Dave Dewitt. 1996. **Pepper of the World : An identification Guild**. Ten
Speed Press Berkeley, California.

Bosland, P.W. and E.J. Votava. 2000. **Peppers : Vegetable and Spice Capsicums**. CABI
Publishing, UK.

Breuil, G. and E. Pochard. 1975. Development of the pepper hybrids Lamuyo- Inra by the
use of the male sterile gene ms509. **Ann. Amelior Plant** 25: 399-409.

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

Frankel, R. 1973. The use of male sterility in hybrid seed production, pp. 84-94. *In* Moav, R(ed). **Agricultural Genetic**. Selected Topics. John Willy & Son Inc., New York.

Gottschalk, W. and M.L.H. Kaul. 1974. The genetic control of microsporogenesis in higher plants. **Nucleus** 17: 133-166.

Heiser, C.B. and P.G. Smith. 1953. The cultivated Capsicum peppers. **Econ. Bot.** 7(3): 214 - 227.

IBPGR Secretariat. 1983. “**Genetic Resources of Capsicum**” International Board for Plant Genetic Resources. AGPG/IBPGR, Rome.

Kalloo. 1988. **Vegetable Breeding**. Volume 1. CRC Press, Inc. United States.

Maga, J.A. 1975. Capsicum. **Crit. Rev. Food Sci. Nutri.** 6(2): 177 – 199.

Mohan, L.K. Kaul. 1987. **Male Sterility in Higher Plants**. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.

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 & Eggplant Newsletter** 20: 50-52.

Patel, J.A., M.J. Patel, A.S. Bhanvadia, R.R. Acharya and M.K. Bhalala. 2001. Extent of natural cross pollination with CMS line in chili (*Capsicum annuum* L.). **Capsicum & Eggplant Newsletter** 20: 35-37.

Peterson, P.A. 1958. Cytoplasmically inherited male sterility in *Capsicum*. **The American Naturalist** 92: 111-119.

- Pochard, E. 1982. Personal communication. Station Amelioration des Plantes Maraicheres, Montfavet 84140, Vaucluse, France.
- Shifriss, C. 1973. Additional spontaneous male sterile mutants in *Capsicum annuum* L.. **Euphytica** 22: 527-529.
- Shifriss, C. 1997. Male sterility in pepper (*Capsicum annuum* L.). **Euphytica**. 93 (1): 83 – 88.
- Sneep, J. and A.J.T. Hendriksen. 1979. **Plant Breeding Perspectives**. Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
- Smith, P.G. 1978. **Horticultural classification of peppers**. The 4th National Pepper Conference. Baton Rouge, Los Angeles.
- Stecher, P.G., M. Windholz, D.S. Leahy, D.M. Balton and L.G. Eaton. 1968. **Merck Index ; An (The) Encycopedia of Chemical and Drugs**. 8th ed., Merck and Rahway N.J., Co., Inc., New Jwrsey. 1713 p.
- Thakur, P.C. 1990. Inheritance in sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Capsicum Newsletter* (9): 28.
- Walter H. G. 1986. Pepper Breeding. pp. 67-134. In Mark. J. Basselt. **Breeding Vegetable Crop**. AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Wang Li-hao, Zhang Bao-xi, A.M. Daubeze, Huang San-wen, Guo Jia-zhen, Mao Sheng-li, A. Palloix and D.U. Yong-chenl. 2006. Genetics of Fertility Restoration in Cytoplasmic Male Sterile Pepper. **Agricultural Sciences in China** 5(3): 188-195

Worayos, Y. 1986. Collection of *Capsicum* Germplasm in Thailand. **IBGPR Newsletter**. Vol. 10 No. 3 IBGPR/SEAP Regional Coordinator, FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok Thailand.

Youngken, W. 1950. **Pharmacognosy**. Lipin Cott Co., Philadephia.

Zou, X.X., Q.C. Zhou, X.Z. Dai, Y.Q. Ma, X.F. Li, Z.Q. Zhang, R.Y. Liu and W.C.

Cheng. 2001. Breeding of 'Xiangyan No.14' by male sterility line of pepper. **Acta Horticulture Sinica**. 28 (3): 278

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

| | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| ชื่อ -นามสกุล | นางสาวดารากร เผ่าชู |
| วัน เดือน ปี ที่เกิด | วันที่ 19 มีนาคม 2526 |
| สถานที่เกิด | พัทลุง |
| ประวัติการศึกษา | ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | |
| ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ | |
| ทุนการศึกษาที่ได้รับ | |