วารสารเกษตร 15(2) : 126 - 136 (2542)
Journal of Agriculture 15(2) : 126 - 136 (1999)

# การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดเขียวปลีลูกผสม โดยอาศัยยีนตัวผู้ เป็นหมันในไซโตพลาสซึม

# Improvement of Leaf Mustard F1 Hybrid by Using Cytoplasmic Male Sterility

*นรินทร์ เสนาป่า [1] โชคชัย ไชยมงคล [1] ตระกูล ตันสุวรรณ [1]*
*พิชัย คงพิทักษ์ [2] และมณีฉัตร นิกรพันธุ์ [1]*
*Narin Senapa [1], Chockchai Chaimongkol [1], Tragool Tunsuwan [1],*
*Pichai Kongpitak [2] and Maneechat Nikornpun [1]*

**Abstract :** Transferring cytoplasmic male sterility of leaf mustard(*Brassica juncea* L.) which received from Wisconsin University, U.S.A., into 8 varieties of good leaf mustard by routine crossing. These good varieties were selected by Chiang Mai University. The F1 crosses were backcrossed with their male parents for four generations ($BC_4$). These $BC_4$ lines were crossed with good varieties of leaf mustard, $4OR_2$-3-4 . The F1 hybrid varieties were tested in comparison with commercial varieties in winter 1998. Most F1 hybrid varieties did not form head. However, two F1 hybrid varieties, (4-4 x 19-H-12) x $4OR_2$-3-4 and (4-4 x $2R_2$ ) x $4OR_2$-3-4 formed 100 % heading and yielded 34 % and 13 % higher than an average of commercial varieties, respectively. They also showed higher yield than $4OR_2$-3-4 which is their parent, 25 % and 5 %, respectively.

The study of methods for leaf mustard pollinations; hand pollination, bee pollination, and open pollination suggested that hand pollination was the best method for leaf mustard pollination. Making hand pollination the plant could produce 0.138 grams of pod weight and 1.0016 grams weight/1,000 seed. It also produced 8.5 seed/pod which was better than bee pollination and open pollination.

[1] ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[2] ภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200
[1] Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.
[2] Department of Entomology. Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

วารสารเกษตร 15(2) : 126 - 136 (2542)

**บทคัดย่อ :** ยีนตัวผู้เป็นหมันในไซโตพลาสซึมของผักกาดเขียวปลี ที่ได้รับจากมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา ได้ถูกนำมาถ่ายทอดเข้าสู่พันธุ์ผักกาดเขียวปลีที่ดี 8 สายพันธุ์ โดยการผสมข้าม ซึ่งสายพันธุ์ดังกล่าวได้ผ่านการคัดเลือกที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทำการผสมกลับลูกผสมชั่วที่หนึ่งกับพันธุ์พ่อ 4 ครั้ง ($BC_4$) ได้ลูกผสม $BC_4$ ที่มีลักษณะเป็นหมัน ในปี 2539 ได้ทำการผสมข้ามระหว่าง $BC_4$ กับสายพันธุ์ผักกาดเขียวปลีที่ดี คือ $4OR_2$-3-4 ทำการทดสอบลูกผสมเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า ในฤดูหนาวปี 2540 พบว่า ลูกผสมส่วนใหญ่ไม่มีการห่อหัว แต่มีลูกผสม 2 สายพันธุ์ คือ (4-4 x 19-H-12) x $4OR_2$-3-4 และ (4-4 x $2R_2$) x $40R_2$-3-4 ที่ห่อหัว 100% และให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์การค้า 34% และ 13% ตามลำดับ และทั้ง 2 สายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ $4OR_2$-3-4 ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อ 25 % และ 5% ตามลำดับ

จากการศึกษาวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวปลี โดยวิธีการผสมเกสรโดยใช้มือ การผสมเกสรโดยใช้ผึ้ง และการผสมตามธรรมชาติ พบว่า การผสมเกสรโดยใช้มือให้ผลดีกว่า การผสมเกสรโดยผึ้ง และการผสมตามธรรมชาติ โดยให้น้ำหนักฝัก 0.1380 กรัม/ฝัก น้ำหนักเมล็ด 1.0016 กรัม/1,000 เมล็ด และให้เมล็ด 8.5 เมล็ด/ฝัก

**Index words :** ยีนตัวผู้เป็นหมันในไซโตพลาสซึม ผสมกลับ ผสมข้าม
Cytoplasmic male sterility, Backcross, Cross

## คำนำ

ผักกาดเขียวปลี (*Brassica juncea* L.) เป็นที่นิยมปลูกกันมานาน อยู่ในตระกูล Cruciferae ไม่นิยมนำมาบริโภคสดเพราะมีรสขม แต่นิยมนำมาทำผักดอง เพราะจะกรอบ เปราะ ไม่ยุ่ยเปื่อย ในปัจจุบันถือว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญทางด้านอุตสาหกรรมการส่งออกอาหารกระป๋อง สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก

ผักกาดเขียวปลีเป็นพืชประเภทอายุปีเดียว มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันออกของ ทวีปเอเชีย (จานุลักษณ์, 2535) เป็นพืชผสมตัวเองโดยธรรมชาติ (Hsuan, 1969) ต่างจากพืชชนิดอื่นๆ ในตระกูล Brassica ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นพืชที่ผสมตัวเองไม่ติด (Wivutvongvana *et al.*, 1987) พันธุ์ที่ใช้ทั้งหมดในปัจจุบันเป็นพันธุ์ผสมเปิด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ International Development Research Center ประเทศแคนาดา ในการปรับปรุงพันธุ์ผักกาดเขียวปลี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 จนถึงปี พ.ศ. 2535 โดยได้ทำการคัดเลือกพันธุ์แท้ผักกาดเขียวปลี โดยวิธี Pedigree method เพื่อหาสายพันธุ์ที่มีความเหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของภาคเหนือ พบว่า มีหลายสายพันธุ์ที่ได้ผลผลิตสูง ลักษณะหัวกลม ห่อหัวแน่น เปอร์เซ็นต์การห่อหัวสูง มีเปอร์เซ็นต์การแทงช่อดอกต่ำและมีความต้านทานต่อโรคเน่าเมื่อทำการทดสอบพันธุ์ในฤดูหนาว พ.ศ. 2529 พบว่ามีหลายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง (Na Lampang *et al.*, 1987) หลังจากนั้นได้นำพันธุ์เหล่านั้นมาเป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม โดยการใช้ยีนเป็นหมันในไซโตพลาสซึมถ่ายทอดลงในสายพันธุ์แม่ เมื่อได้สายพันธุ์แม่ที่ไม่มีละอองเกสรตัวผู้จะไม่ต้องมีการตอนเกสรตัวผู้ซึ่งเป็นขบวนการที่เปลืองแรงงาน และทำให้ต้นทุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมสูง โดยใช้แหล่งยีนเป็นหมันจากมหาวิทยาลัยวิสคอนซินเป็นแหล่งยีนที่ใช้ในการผสมกลับ (Backcross) กับสายพันธุ์พ่อ โดยทำการผสมกลับ

4-5 ครั้ง ก็จะได้สายพันธุ์แม่ที่ปราศจากละอองเกสรตัวผู้เป็นแม่พันธุ์ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม (Nikornpun, 1992)

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการปรับปรุงพันธุ์ลูกผสมผักกาดเขียวปลี โดยอาศัยยีนตัวผู้เป็นหมันที่ควบคุมโดยไซโตพลาสซึม

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

นำเข้าเมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวปลีที่มียีนควบคุมความเป็นหมันในไซโตพลาสซึมจากมหาวิทยาลัยวิสคอนซิน สหรัฐอเมริกา คือ สายพันธุ์ 4-4 ซึ่งมีลักษณะดอกตัวผู้เป็นหมัน และสายพันธุ์ 4-1 ซึ่งมีลักษณะปกติ (maintenant line) เพื่อขยายพันธุ์ที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จากนั้นนำสายพันธุ์ 4-4 ไปผสมกับสายพันธุ์แท้ที่ดี ที่ผ่านการคัดเลือกโดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้แก่64-4-2,2I-13,2-4-1, 25-4-6,2M7R-2-1, 67, 19-H-12 และ $2R_2$ ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 ($BC_1$) ที่มีลักษณะเป็นหมัน ได้แก่ 4-4 x 64-4-2, 4-4x2I-13, 4-4x2-4-1, 4-4x25-4-6, 4-4 x 2M7R-2-1, 4-4x67, 4-4x19-H-12 และ 4-4x$2R_2$ ทำการผสมกลับ $BC_1$ กับสายพันธุ์พ่ออีก 3 ครั้ง จนกระทั่งได้ ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ($BC_4$) (Nikornpun *et. al.*, 1992) ในปี 2539 ได้ทำการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมผักกาดเขียวปลีโดยอาศัยยีนควบคุมการเป็นหมันในไซโตพลาสซึม โดยทำการผสมลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ($BC_4$) กับสายพันธุ์แท้ที่ดี คือ 4O$R_2$- 3 -4 ได้ผักกาดเขียวลูกผสม F1 hybrid จำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ (4-4x64-4-2)x4O$R_2$-3-4, (4-4x2I-13)x4O$R_2$-3-4, (4-4x2-4-1) x 4O$R_2$-3-4, (4-4x25-4-6)x4O$R_2$-3-4, (4-4x2M7R-2-1)x4O$R_2$-3-4, (4-4x67)x4O$R_2$-3-4, (4-4 x 19-H-12) x 4O$R_2$-3-4 และ (4-4 x 2$R_2$) x 4O$R_2$-3-4

ในฤดูหนาวปี 2540 นำลูกผสมที่ได้ไปทดสอบกับพันธุ์การค้า 8 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ซ่อแล (ตราปลาคู่) พันธุ์ธรรมดา (ตราสิงห์โต) พันธุ์เหนือชั้น (ตราสิงห์โต) เบอร์ 3 เบอร์ 99 (ตราลูกโลก) พันธุ์กังฟู และพันธุ์แม็กซ์ 018 (ตราเครื่องบิน) และพันธุ์ เอ็ม-วัน (ตารถถัง) โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ทำจำนวน 3 ซ้ำ ที่ทำการทดลองที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เริ่มเพาะกล้าในกะบะพลาสติก โดยเพาะกะบะละ 1 สายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 100 ต้น หลังจากเพาะกล้า 30 วัน คัดเอาเฉพาะต้นที่ดีมีความสม่ำเสมอ ย้ายปลูกในแปลงขนาด 2 x 2 เมตร ใช้ระยะห่าง 50 x 50 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่, ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ฟูราดาน 3 จี 3 กิโลกรัม/ไร่ ในขั้นตอนของการเตรียมดินหลังจากย้ายปลูก 15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 46-0-0 อัตราส่วน 1:1 50 กิโลกรัม/ไร่ โดยโรยรอบโคนต้น พร้อมกับพรวนดิน และกำจัดวัชพืช มีการให้น้ำ พ่นยากำจัดโรค และแมลงตามปกติ

หลังจากย้ายปลูกได้ 45 วัน ทำการเก็บข้อมูล โดยชั่งน้ำหนักของหัวก่อนและหลังการตัดแต่ง วัดความยาวและความกว้างของลำต้นและหัว การห่อหัว และการเกิดโรคเน่า

## ศึกษาวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม ผักกาดเขียวปลี โดยอาศัยยีนตัวผู้เป็นหมัน

นำเมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวปลีพันธุ์แท้ คือ $4OR_2$- 3-4 และสายพันธุ์ที่ผ่านการถ่ายทอดยีนตัวผู้เป็นหมันโดยการผสมกับ ($BC_4$) ได้แก่ สายพันธุ์ 4-4 x 2M7R -2-1 ไปเพาะใน petridish 1 วัน แล้วนำไปไว้ในที่มืดที่มีอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส 5 วัน จากนั้นย้ายปลูกลงในแปลงขนาด 2.5 x 3 เมตร ให้ระยะห่าง 50 x 50 ซม. โดยปลูกพันธุ์พ่อคือ $4OR_2$-3 -4 ที่มีดอกปกติ สลับด้วยพันธุ์ 4-4 x 2M7R-2-1 ที่มีดอกเป็นหมันใน 1 แปลงปลูกพันธุ์ จำนวน 3 แถว และพันธุ์ 4-4 x 2M7R-2-1 จำนวน 2 แถว คลุมด้วยมุ้งตาข่าย โดยปลูกทั้งหมด 6 แปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) มี 3 กรรมวิธี ประกอบด้วยการปล่อยให้ผสมเกสรตามธรรมชาติ ผสมเกสรด้วยมือ และอาศัยผึ้งเป็นตัวช่วยผสมเกสร มี 10 ซ้ำ ในขณะที่ดอกเริ่มบานคลุมช่อดอก และทำเครื่องหมาย จากนั้นผสมเกสรโดยวิธีการต่างๆ หลังจากผสมเกสรแล้วเด็ดช่อดอกที่เหลือด้านบนทิ้ง แล้วคลุมช่อดอกไว้จนเกิดการพัฒนาของฝัก เก็บเกี่ยวเมื่อฝักแก่เต็มที่แล้วนำฝักที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาชั่งน้ำหนัก นับจำนวนเมล็ดที่ได้ในแต่ละฝัก ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่ได้ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

## ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า ลูกผสมผักกาด เขียวปลีที่ได้จากการผสมระหว่างลูกผสมกลับ ชั่วที่ 4 ($BC_4$) ที่มียีนเป็นหมันในไซโตพลาสซึม และพันธุ์ $4OR_2$-3-4 เมื่อนำไปทดสอบผลผลิต ปรากฏว่าลูกผสมส่วนใหญ่ไม่มีการห่อหัวและมีเพียง 2 สายพันธุ์เท่านั้นที่มีการห่อหัวได้ลักษณะที่ดีกว่าพันธุ์การค้า ได้แก่พันธุ์ (4-4 x 19-H-12) x $4OR_2$-3-4 และ (4-4 x $2R_2$) x $40R_2$-3-4 พบว่า ลูกผสมพันธุ์แรกให้ผลผลิตต่อไร่ น้ำหนักของหัวก่อนตัดแต่งและ หลังตัดแต่งสูงกว่าพันธุ์การค้า ส่วนพันธุ์ (4-4 x $2R_2$) x $40R_2$-3-4 ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์การค้าเกือบทั้งหมด ยกเว้นพันธุ์ตราปลาคู่ โดยพันธุ์ (4-4 x 19-H-12) x $4OR_2$-3-4 ให้ผลผลิต 38.9 ตัน/เฮกต้า (6,220 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่งสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของพันธุ์ การค้า และสายพันธุ์พ่อ 34 % และ 25 % ตามลำดับ มีอัตราการห่อหัวที่ดี (ภาพที่ 1, 2 และ 3) ให้น้ำหนักของหัวก่อนตัดแต่ง และหลังตัดแต่ง โดยเฉลี่ย 971.7 กรัม และ 564.2 กรัม ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งเพียง 42 % ส่วนพันธุ์ (4-4 x $2R_2$) x $4OR_2$-3-4 ก็ให้ผล ทำนองเดียวกัน คือ ให้ผลผลิต 32.6 ตัน/เฮกต้า (5,220 กิโลกรัม/ไร่) ซึ่ง สูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์การค้า และสายพันธุ์พ่อ 13 % และ 5 % ตามลำดับ ให้น้ำหนักของหัวก่อนและหลังตัดแต่ง 816.7 กรัม และ 468.5 กรัมตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์การตัดแต่งเพียง 34 % (ตารางที่ 1) ในส่วนของการเกิดโรคเน่าพบว่าพันธุ์ (4-4 x 19-H-12) x $4OR_2$-3-4 เกิดโรคเน่าน้อยกว่าพันธุ์ (4-4 x $2R_2$) x $4OR_2$-3-4 คือ 6 % และ 9 % ตามลำดับ ซึ่งก็ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ ในเรื่องของอัตราส่วนของหัวและลำต้น พบว่าพันธุ์ (4-4 x 19-H-12) x $4OR_2$-3-4 และพันธุ์ (4-4 x $2R_2$) x $4OR_2$-3-4 มีอัตราส่วนที่ใกล้เคียงกับพันธุ์การค้า (ตารางที่ 2) อัตราส่วนของหัวมีค่า 1.03 และ 1.06 ตามลำดับ ส่วนอัตราส่วนของลำต้นมีค่า 1.47 และ 1.75 ตามลำดับ

| | | |
|---|---|---|
| CH 1 | = | Ordinary, Lion Brand |
| CH 2 | = | Kung Fu, Aeroplane Brand |
| CH 3 | = | M. One, Fightercar Brand |
| CH 4 | = | Noir Chan, Lion Brand |
| CH 5 | = | Chorlay, Fish Brand |
| CH 6 | = | Max 018, Aeroplane Brand |
| CH 7 | = | World Brand |
| CH 8 | = | No. 99, World Brand |
| CCM 7 | = | $F_1$ hybrid, (4-4 x 19-H-12)x40$R_2$-3-4 |

**Figure 1 Head shape and characteristics of $F_1$ hybird and commercial leaf mustard before trimming.**

CH 1 = Ordinary, Lion Brand
CH 2 = Kung Fu, Aeroplane Brand
CH 3 = M. One, Fightercar Brand
CH 4 = Noir Chan, Lion Brand
CH 5 = Chorlay, Fish Brand
CH 6 = Max 018, Aeroplane Brand
CH 7 = World Brand
CH 8 = No. 99, World Brand
CCM 7 = $F_1$ hybrid, (4-4 x 19-H-12)x40$R_2$-3-4

**Figure 2 Head shape and characteristics of $F_1$ hybird and commercial leaf mustard after trimming.**

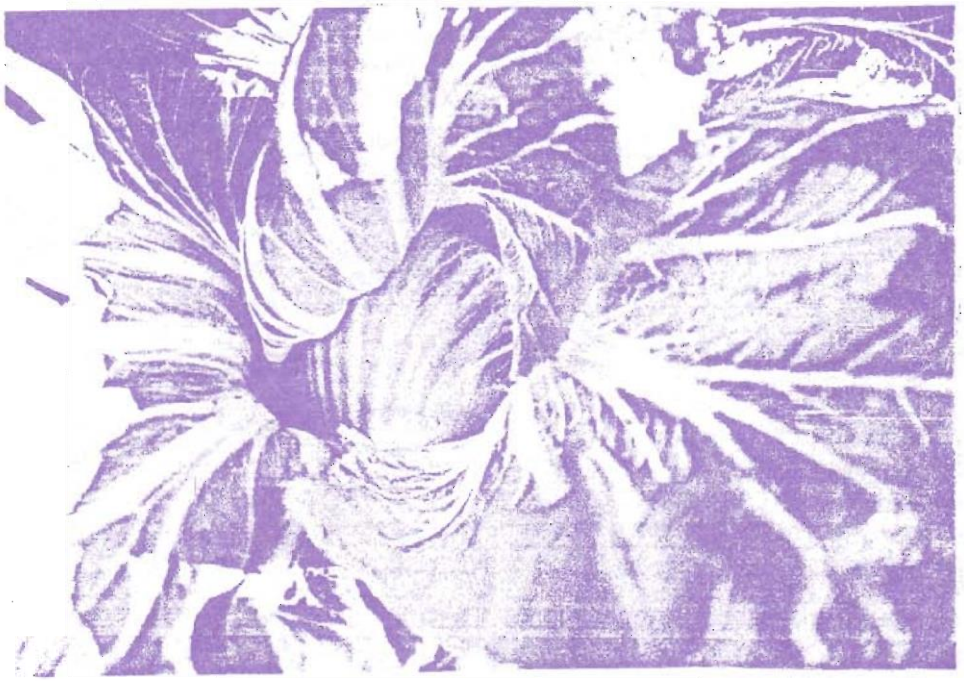

**Figure 3** Good heading of $F_1$ hybrid CCM 7 (4-4 x 19-H-12) x $40R_2$-3-4.

**Table 1** Yield of fresh weight, head weight before and after trimming and percentage of trimming of leaf mustard in winter 1997.

| Variety | Yield t/ha | Head Weight (g)/head | | % of Trimming |
|---|---|---|---|---|
| | | Before Trimming | After Trimming | |
| Control variety | | | | |
| Chorlay, Fish Brand | 33.1 | 828.3 | 429.2 | 48 |
| Kung Fu, Aeroplane Brand | 29.9 | 748.3 | 405.8 | 46 |
| Ordinary, Lion Brand | 29.5 | 737.5 | 405.8 | 45 |
| Max 018, Aeroplane Brand | 29.1 | 726.7 | 385.2 | 47 |
| Noir Chan, Lion Brand | 28.8 | 720.0 | 395.8 | 45 |
| M. One, Fighter car Brand | 27.9 | 698.3 | 375.0 | 46 |
| No.99, World Brand | 27.7 | 692.5 | 385.0 | 44 |
| No.3, World Brand | 25.7 | 643.3 | 319.2 | 50 |
| Mean | 29.0 | 724.4 | 387.6 | 46 |
| Hybrid | | | | |
| (4-4 x 19H-12) x $40R_2$ - 3 -4 | 38.9 | 971.7 | 564.2 | 42 |
| (4-4 x $2R_2$) x $40R_2$ - 3-4 | 32.6 | 816.7 | 468.5 | 43 |
| (4-4 x 2I-13) x $40R_2$ - 3-4 | 27.2 | 680.8 | * | * |
| (4-4 x 67) x $40R_2$ - 3-4 | 23.3 | 582.5 | * | * |
| (4-4 x 64-4-2) x $40R_2$ - 3 -4 | 21.2 | 530.3 | * | * |
| (4-4 x 2M7R-2-1) x $40R_2$ - 3-4 | 22.0 | 550.0 | * | * |
| (4-4 x 25-4-6) x $40R_2$ - 3-4 | 19.4 | 485.0 | * | * |
| (4-4 x 2-4-1) x $40R_2$ - 3-4 | 18.6 | 464.2 | * | * |
| Parent | | | | |
| $40R_2$ - 3-4 | 31.1 | 777.5 | 438.3 | 44 |

* - non heading

**Table 2** **Percentage of heading, head ratio, stem ratio, and percentage of rotting of leaf mustard in winter 1997.**

| Variety | % of Heading | Ratio Head | Stem | % of Head Rot |
|---|---|---|---|---|
| Control variety | | | | |
| Chorlay, Fish Brand | 100 | 1.04 | 1.91 | 6 |
| Kung Fu, Aeroplane Brand | 100 | 1.03 | 1.23 | 11 |
| Ordinary, Lion Brand | 100 | 1.06 | 1.79 | 6 |
| Max 018, Aeroplane Brand | 100 | 0.99 | 1.56 | 17 |
| M. One, Fighter car Brand | 100 | 1.17 | 1.76 | 6 |
| Noir Chan, Lion Brand | 100 | 1.04 | 1.16 | 9 |
| No.99, World Brand | 100 | 0.99 | 2.30 | 9 |
| No.3, World Brand | 0 | 1.06 | 1.23 | 5 |
| Hybrid | | | | |
| (4-4 x 19H-12) x $40R_2$-3-4 | 100 | 1.03 | 1.47 | 6 |
| (4-4 x $2R_2$) x $40R_2$-3-4 | 100 | 1.06 | 1.75 | 9 |
| (4-4 x 2I-13) x $40R_2$-3-4 | 0 | * | * | 10 |
| (4-4 x 67) x $40R_2$-3-4 | 0 | * | * | 19 |
| (4-4 x 64-4-2) x $40R_2$-3-4 | 0 | * | * | 27 |
| (4-4 x 2M7R-2-1) x $40R_2$-3-4 | 0 | * | * | 13 |
| (4-4 x 2-4-1) x $40R_2$-3-4 | 0 | * | * | 13 |
| (4-4 x 25-4-6) x $40R_2$-3-4 | 0 | * | * | * |
| Parent | | | | |
| $40R_2$-3-4 | 100 | 1.02 | 1.87 | 6 |

Head ratio = $\frac{\text{Length of head}}{\text{Width of head}}$

Stem ratio = $\frac{\text{Length of stem}}{\text{Width of stem}}$

* non heading

การศึกษาวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสมผักกาดเขียวปลี โดยอาศัยยีนตัวผู้เป็นหมันในการผลิตลูกผสมระหว่างพันธุ์ (4-4 x 2M7R-2-1) x 4OR$_2$-3-4 โดยศึกษาวิธีการผลิต 3 วิธี คือ ผสมข้ามตามธรรมชาติ ผสมเกสรด้วยมือ และผสมเกสรโดยใช้ผึ้ง พบว่าน้ำหนักของฝักที่ได้จากการผลิตโดยการใช้มือจะให้น้ำหนักฝักสูงสุด 0.1380 กรัม/ฝัก ตามด้วยการผสมเกสรโดยใช้ผึ้ง และการผสมเกสรโดยธรรมชาติซึ่งให้น้ำหนัก 0.1060 กรัม/ฝัก และ 0.0063 กรัม/ฝัก ตามลำดับ และการผสมเกสรโดยใช้มือให้จำนวนเมล็ด 8.5 เมล็ด/ฝัก สูงกว่าการผสมเกสรโดยใช้ผึ้ง และการผสมเกสรโดยธรรมชาติให้จำนวนเมล็ด/ฝัก 6.9 และ 6.3 เมล็ดต่อฝัก และพบว่าการผสมเกสรโดยใช้มือให้น้ำหนักเมล็ดที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับการผสมเกสรโดยใช้ผึ้งและการผสมเกสรโดยธรรมชาติโดยให้น้ำหนักต่อ 1,000 เมล็ดคือ 1.006 กรัม, 009852 กรัม และ 0.8840 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

**Table 3** **Pod Weight, Seed weight, and number of seed per pod of leaf mustard produced by different methods of pollinaitons.**

| Pollination | Pod weight (g) | Seed weight/1,000 seed (g) | Seed/pod |
|---|---|---|---|
| Open | 0.0063 c | 0.8840 | 6.3 b |
| Hand | 0.1380 a | 1.0016 | 8.5 a |
| Bee | 0.1060 b | 0.9852 | 6.9 b |
| CV (%) | 20.84 | 20.22 | 17.67 |

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองดังกล่าว เห็นได้ว่าลูกผสมพันธุ์ (4-4 x 19-H-12) x 40R$_2$-3-4 และพันธุ์ (4-4 x 2R$_2$) x 40R$_2$-3-4 ให้ผลผลิตสูง 6,220 กก/ไร่ และ 5,220 กก/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพันธุ์การค้า และมีลักษณะการห่อหัวที่ดี และสาเหตุที่ลูกผสมส่วนใหญ่ไม่มีการห่อหัวอาจเกิดเกิดขึ้นจากสายพันธุ์ที่มียีนตัวผู้เป็นหมันในไซโตพลาสซึมได้รับการผสมกลับที่ไม่เพียงพอที่จะถ่ายทอดลักษณะที่ดีของพ่อพันธุ์ในการผสมกลับ แต่ลูกผสมทั้ง 2 สายพันธุ์ที่ดีอาจเนื่องจากการแสดงออกของยีนสายพันธุ์พ่อเป็นไปได้ดีในแม่พันธุ์ทั้งสอง แต่ผลการทดลองก็แสดงให้เห็นว่าการใช้ยีนตัวผู้เป็นหมันในไซโตพลาสซึม ในการผลิตลูกผสมผักกาดเขียวปลีมีความเหมาะสมกว่าพันธุ์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

## เอกสารอ้างอิง

จานุลักษณ์ ขนบดี. 2535. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 183 หน้า.

Hsuan Heng. 1969. Order and Families of Malayan seed plants. Khuala Lumper : University Press. P. 429.

Na-Lampang, N., M. Wivutvongvana, W. Na Anan and S. Utasuk. 1987. Vegetable seed production in Thailand. Annual report, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Thailand. P.87.

Wivutvongvana, M.,P. Lumyong, P. Wivutvongvana and P. Tanee. 1987. Vegetable seed production in Thailand. Phase I, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Thailand. P. 64.

Nikornpun, M., U. Tan Kim Yong and P. Samitamana. 1992. Vegetable seed production in Thailand. Phase III, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Thailand. P. 176.