



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์/ประจำปี 2553

โครงการวิจัย 3011-3680

เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอมและถั่วแขก

VARIEAL IMPROVEMENT OF LETTUCE AND COMMON BEAN

หัวหน้าโครงการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ฉันทนา วิษรัตน์

สาขาพืชผัก คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ได้รับทุนจากมูลนิธิโครงการหลวง

เดือน ตุลาคม 2553



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์/ประจำปี 2553

โครงการวิจัย 3011-3680

เรื่อง การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอมและถั่วแขก

VARIEAL IMPROVEMENT OF LETTUCE AND COMMON BEAN

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2553

จำนวน 387,900 บาท

หัวโครงการ ผศ.ฉันทนา วิชรัตน์

ผู้ร่วมโครงการ ผศ.ดำเกิง ป๋องพาล ปรีชา รัตน์ง

ละออทิพย์ ไมตรี สุเทพ วัชรเวชศฤงคาร

นงนุช กุศล เอนก ขยันขาย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มูลนิธิโครงการหลวง ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณการวิจัย ประจำปี 2551-2553 สาขาพืชผัก และสำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ เจ้าหน้าที่โครงการวิจัยที่ให้ความร่วมมือจนทำให้งานสำเร็จลุล่วง

คณะผู้จัดทำ



บทคัดย่อ

การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอมและถั่วแขก เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ให้มีลักษณะที่ดีทางการค้า ดำเนินการระหว่างปี 2551-2553 ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ผักกาดหอมทำการผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ได้ 3 คู่ผสม จาก คู่ผสมที่ 1 คือ MJDK-1 × MJ-2 มีลักษณะเป็นผักกาดหอมห่อสีแดง คู่ผสมที่ 2 MJ-7 × MJ-3-2 ได้ผักกาดหอมกลุ่มกรีน ไอ้คัลฟ์ มีลักษณะใบใหญ่กว่าเดิม การจัดเรียงใบมีลักษณะสม่ำเสมอ และคู่ผสมที่ 3 MJ-2 × MJ-2-3 ได้ผักกาดกลุ่มเรดโครอล มีลักษณะความเข้มสีแดงมากขึ้น การสร้างคู่ผสมในถั่วแขก จำนวน 2 คู่ผสม ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพทางการค้า คือ คู่ผสม FB-010 × FB-008 และ FB-006 × FB-001 โดยทั้งสองสายพันธุ์เป็นสายพันธุ์ที่มีดอกสีขาว สีเถาเขียวอ่อน เพื่อลดปัญหาสีฝักม่วง นอกจากนี้ยังมีขนาดฝักใกล้เคียงกับพันธุ์ส่งเสริม สำหรับการคัดเลือก 20 สายพันธุ์ ให้เหลือ 2 สายพันธุ์ที่ดีที่สุด ตรงตามความต้องการของมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่ FB-009-25-17 และ FB-015-32-5 เมื่อทำการปลูกทดสอบ พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์ส่งเสริม แต่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า ซึ่งทั้งสองสายพันธุ์ สามารถปลูกขยายเมล็ดพันธุ์เพื่อนำไปส่งเสริมเกษตรกรต่อไป

Abstarct

The objective of lettuce and common bean were to develop a new line for the Royal Project, during 2008 to 2010 at Maejo University, Chiang Mai. The result of lettuce breeding in F3 generation show that cross on.1 (MJDK-1 X MJ-2) can be selected to red lettuce, cross on.2 (MJDK-7 X MJ-3-2) was selected to good laminate leaves in green oak leaves group and better than the parents, and cross on.3 (MJDK-2 X MJ-2-3) had selected to strong red color in coral group. Therefore, they are going to select in next generation until they become to pure line.

For common bean breeding had selected to two lines from twenty lines in collection. Two lines selection are appeared high yield and high quality than control variety (from the Royal Project). In addition, F4 generation from cross FB-01 X FB-008 and cross FB-006 X FB-001 were selected to good yield and good plant type (e.i. good shape of pod, pod color). However, they must be planting and selecting to develop pure line.

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ขอบเขตของงานวิจัย	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลอง	9,18
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	15,29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	32

๒๕๖๓ ส น อ

โครงการหลวง

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม) เกรด 1 เกรด 2 เกรด R และเกรด U	21
2 จำนวนฝักต่อต้น เกรด 1 เกรด 2 เกรด R และเกรด U	22
3 การสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวงต่อคุณภาพด้านการบริโภค	24



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การจัดทำคู่ผสม MJDK-1 X MJ-2 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F_1 ถึง F_4	10
2 การจัดทำคู่ผสม MJ-7 X MJ-3-2 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F_1 ถึง F_3	12
3 การจัดทำคู่ผสม MJDK-2 x MJDK-2-3 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F_1 ถึง F_3	14
4 การจัดทำคู่ผสม FB-010 x FB-008 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F_1 ถึง F_4	27
5 การจัดทำคู่ผสม FB-006 x FB-001 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F_1 ถึง F_4	28

บทนำ

พืชผักเป็นพืชส่งเสริมที่ทำรายได้ให้กับมูลนิธิโครงการหลวงอย่างมากมาเป็นระยะเวลานานและต่อเนื่อง พันธุ์ผักต่างๆที่ใช้ในการผลิตผักสดของมูลนิธิโครงการหลวงส่วนใหญ่เป็นพันธุ์จากบริษัทซึ่งมีทั้งพันธุ์ลูกผสมและพันธุ์ผสมเปิด เมื่อพิจารณารายพืชจะเห็นว่าพืชผักบางชนิดที่สามารถพัฒนาพันธุ์ขึ้นใช้เองได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ และสามารถแก้ปัญหาเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาแพงและขาดตลาดบางช่วง และนอกจากนั้นความยั่งยืนด้านพันธุ์และด้านลิขสิทธิ์พันธุ์เป็นเรื่องที่ควรจะต้องมีการวางแผน จัดการอย่างเป็นระบบเนื่องจากต้องใช้ระยะเวลานานในการพัฒนาพันธุ์ที่ตอบสนองกับความต้องการ

ผักกาดหอมและถั่วแขกเป็นพืชที่มีศักยภาพในด้านการผลิตผักสด และด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ ได้มีการวิจัยในพืชทั้ง 2 ชนิดทั้งในระบบของผักสดและด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ ปัจจุบันนักวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวงมีข้อมูลที่ทำกรวิจัยด้านการปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ มีองค์ความรู้เพื่อต่อยอดให้เกิดความสัมฤทธิ์ผล โครงการนี้จึงได้เลือกผักกาดหอมซึ่งเป็นพืชผักส่งเสริมที่ทำรายได้ให้กับมูลนิธิโครงการหลวงมายาวนาน ถึงแม้ว่าปัจจุบันจะได้รับผลกระทบจากข้อตกลงด้านการค้าเสรีไทย-จีน แต่ก็มีผักกาดหอมอีกหลายชนิดกำลังเป็นที่ต้องการของตลาด นอกจากนี้การจำหน่ายแบบ Mix salads ซึ่งต้องใช้เมล็ดพันธุ์หลากหลายพันธุ์กำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก แต่ปัญหาที่พบส่วนใหญ่เมล็ดพันธุ์ที่นำมาปลูกจะเป็นเมล็ดเคลือบซึ่งมีราคาแพง ปริมาณการใช้เมล็ดพันธุ์ก็มากกว่าการปลูกแบบปกติ และพันธุ์ที่ใช้ปลูกต้องมีความหลากหลาย ทั้งสีสัน และรูปร่าง จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าผักกาดหอมสามารถพัฒนาพันธุ์โดยการผสมข้ามพันธุ์ได้ ดังนั้นการพัฒนาพันธุ์ผักกาดหอมให้มีความหลากหลายทางสายพันธุ์จึงมีความเป็นไปได้สูง

สำหรับถั่วแขกเป็นพืชผักอีกชนิดหนึ่ง ที่เกษตรกรในพื้นที่ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวงนิยมปลูก ทั้งในรูปแบบของถั่วเข็มและถั่วแขก จะเห็นได้จากการเพิ่มขึ้นของปริมาณการผลิตในแต่ละปี โดยในปี 2547 ปริมาณการผลิตของถั่วแขกคือ 127,564.20 กิโลกรัม และในปี 2549 พบว่าปริมาณการผลิตสูงถึง 184,866.50 กิโลกรัม ส่วนถั่วเข็มก็พบว่าการผลิตเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน ปัจจุบันพันธุ์ถั่วแขกที่ใช้ปลูก ได้มาจากการเก็บเมล็ดมาใช้เอง ทำให้เกิดปัญหาพันธุ์ปนคือ ผักที่พบในแปลงผลิตจะมีทั้งแบบกลม แบบแบน และฝักลาย การพัฒนาพันธุ์ถั่วแขกจึงเป็นเรื่องที่ควรดำเนินการเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในด้านการผลิต และแก้ปัญหาการฝักเหี่ยวของพันธุ์ และนอกจากนี้เพื่อพัฒนาสายพันธุ์ถั่วแขกสายพันธุ์ใหม่ๆ เพื่อรองรับตลาดของถั่วแขกที่จะเติบโตขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์

สร้างสายพันธุ์ใหม่ของผักกาดหอมและถั่วแขก ให้กับมูลนิธิโครงการหลวง เพื่อการผลิตผักสด เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในด้านการผลิตผักของมูลนิธิโครงการหลวง

ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำการรวบรวมพันธุ์ ส้มเคราะห์พันธุ์ ผสมข้ามพันธุ์ และทำการคัดเลือกพันธุ์โดยจะใช้สถานที่ของฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ การคัดเลือกจะดำเนินการร่วมกับฝ่ายตลาดของมูลนิธิโครงการหลวง

ตรวจเอกสาร

ผักกาดหอม เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล Compositae หรือ Asteraceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lactuca sativa* L. เป็นพืชฤดูเดียว ต้องการอุณหภูมิประมาณ 13-16 องศาเซลเซียส ในการเจริญเติบโต ราก มีรากแก้วที่แข็งแรงและเจริญอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเมื่อปลูกในดินร่วนปนทราย ที่มีความชื้นเพียงพอ มีการแผ่กระจายของรากใกล้ผิวดิน โดยปริมาณรากจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น ลำต้นและใบ ลำต้นเจริญตั้งตรง มีใบแตกออกจากลำต้นโดยรอบ สีใบมีตั้งแต่เขียวอ่อน เขียวปนเหลือง จนถึงสีเขียวแก่ บางพันธุ์มีสีแดงหรือสีน้ำตาลของ anthocyanin ปนอยู่ ทำให้มีสีแดงบรอนซ์ สีน้ำตาลปนเขียว ในบางพันธุ์ พันธุ์ที่ห่อเป็นหัวจะเป็นใบหนา เนื้อใบบอ่อนนุ่ม และใบที่อยู่ข้างในจะเป็นมัน บางชนิดมีใบบ้วนงอประะมีเส้นใบเห็นได้ชัด ขอบใบเป็นจักรเว้า ในบางพันธุ์ที่ใช้ลำต้นเป็นอาหารจะมีต้นหนา เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นอาจถึง 2 นิ้วหรือมากกว่านั้นขนาดและรูปร่างของใบจะแตกต่างกันตามชนิดของผักกาดหอมเช่นกัน

ดอกและช่อดอก ผักกาดหอม มีลักษณะเป็นช่อดอกแบบที่เรียกว่า panicle ประกอบด้วยกลุ่มของดอกที่อยู่เป็นกระจุก (flower head) ตรงยอดแต่ละกระจุกจะประกอบด้วยดอกย่อย (floret) 15-25 ดอกหรือมากกว่านั้น ก้านช่อดอกจะยาวประมาณ 2 ฟุต ช่อดอกอันแรกจะเกิดที่ยอดก่อน จากนั้นจะเกิดช่อดอกที่ข้ามมุมใบ (leaf axil) ขึ้นภายหลัง ดอกที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) กลีบดอกสีเหลือง ตรงโคนเชื่อมติดกัน รังไข่มี 1 ห้อง เกสรตัวเมียมี 1 อัน มีลักษณะเป็น 2 แฉก มีเกสรตัวผู้ 5 อัน รวมกันเป็นยอดยาวหุ้มก้านเกสรตัวเมียและยอดเกสรตัวเมีย เมล็ด จัดเป็นผลประเภทเดี่ยว (achene) เจริญจากรังไข่อันเดียว เมล็ดจะสุกแก่หลังดอกบานประมาณ 12 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ถ้าอุณหภูมิสูงเมล็ดจะแก่เร็วกว่า ที่อุณหภูมิต่ำ

การปรับปรุงพันธุ์พืช (Plant breeding) หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลง โครงสร้างทางพันธุกรรม (genetic make up) ของพืชเพื่อประโยชน์ต่อมนุษย์ การเกษตรกรรมนั้นอาจจะมีวัตถุประสงค์เพื่อการเพิ่มผลผลิตของพืชเช่นกัน แต่เป็นการเพิ่มโดยการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงสิ่งแวดล้อม แต่การปรับปรุงพันธุ์พืชเป็นการสร้างพืชให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ในสภาพแวดล้อมอันใดอันหนึ่ง ซึ่งขบวนการสร้างทางวิวัฒนาการของพืชคือ selection, hybridization, mutation, cytogenetics, incompatibility เป็นต้นซึ่งเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ genetics (ดำเนิน, 2541)

การปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมพันธุ์ เป็นการนำเอาลักษณะดีของแต่ละพันธุ์มารวมกันโดยการผสมพันธุ์ การผสมพันธุ์จะประสบผลสำเร็จเมื่อใช้วิธีการที่ถูกต้องในเวลาที่เหมาะสม และผู้ทำการผสมต้องมีประสบการณ์พอสมควร เนื่องจากการผสมจะทำให้ขึ้นเกิดการกระจายตัวและรวมตัวกันใหม่ในชั่วลูกหลาน อาจเกิดการ Crossing over และ Recombination ทำ

ให้ได้พันธุ์ที่นักปรับปรุงพันธุ์พอใจ หลังจากการคัดเลือกจนได้พันธุ์ที่มีความคงที่แล้ว ในพืชผสมข้ามสามารถสร้างลูกผสมขึ้นได้เมื่อลูก F1 แสดงลักษณะดีเด่นสูงคุ้มกับการลงทุน ในการที่จะทำการผสมข้ามพันธุ์ในพืชชนิดใดชนิดหนึ่งนั้น ข้อมูลการศึกษาด้านพฤกษศาสตร์ และรายละเอียดต่างๆ ของพืชนั้น เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะข้อมูลทางด้านชีววิทยาของดอก เช่น สัณฐานวิทยาของดอกพืช การบานของดอก หารช่วงเวลาการเปิดของดอก การแตกของอับเกสรตัวผู้ (anther sis) ชนิดของการผสมเกสร (mode of pollination) เพื่อที่จะสามารถทราบว่าเป็นพืชผสมตัวเองหรือผสมข้าม ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆประกอบด้วย ทางด้านชีววิทยาของพืชควรทำการศึกษา และสังเกตช่วงเวลาบานของดอก การแทงช่อดอก อัตราการบานของดอกบนช่อดอก ระยะเวลา

การบานในแต่ละวันเวลาที่เริ่มเปิดและปิดของดอก การแตกของอับเกสรตัวผู้ เป็นต้นในการผสมข้ามพันธุ์ฝักกาดหอมเพื่อนำไปสู่สายพันธุ์ใหม่ ที่มีความแข็งแรงและมีความต้านทานต่อโรคและแมลง โดยทำการผสมระหว่างสายพันธุ์ดีที่เราต้องการ สามารถทำได้เนื่องจากฝักกาดหอมมีความใกล้ชิดกันทางสายพันธุ์มาก ดังนั้นการผสมพันธุ์จึงสามารถทำได้ จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า นักปรับปรุงพันธุ์ได้ค้นพบสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้สีน้ำตาล ราแป้ง Leccuce mosaic และปลายใบไหม้ ในแคลิฟอร์เนีย Leccuce mosaic และBiden mottle ในฟลอริดา ราแป้งในเท็กซัส และราแป้งของสถานที่ต่างของประเทศยุโรป

จากการรายงานครั้งแรก พบผู้ประสบความสำเร็จคือ I.C.Jagger ในปี 1926 ได้ค้นพบฝักกาดหอมพันธุ์ Imperial ที่มีความต้านทานต่อโรคใบไหม้สีน้ำตาลเป็นครั้งแรก และฝักกาดหอมพันธุ์ Grand rapid และ Great lakes มีการพัฒนาพันธุ์มาจากสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคปลายใบไหม้ในสหรัฐอเมริกานอกจากนี้ได้ทำการคัดเลือกต่อจนได้พันธุ์ No. 456 ซึ่งมีความต้านทานมากต่อโรคใบไหม้สีน้ำตาลซึ่งเป็นลักษณะที่ได้มาจากพันธุ์New Yoke และพันธุ์ Great lakes

พันธุ์Progress เป็นพันธุ์ที่ได้จากการผสมระหว่างพันธุ์Imperial 44 กับลูกผสมที่ได้จากลักษณะของพันธุ์New York, Honson, Old Ibreg และWhite ParisและCos ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับImperail 44 คือสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี แต่ไม่ต้านทานต่อโรคใบไหม้ K.Reinink ได้ทำการศึกษการพัฒนาคุณภาพของฝักกาดหอมโดยการปรับปรุงพันธุ์ให้มีปริมาณของไนเตรทในระดับที่ต้องการ เนื่องจากปริมาณไนเตรทที่สูงในพืชผักเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์ได้ ดังนั้นจึงได้ทำการปรับปรุงพันธุ์ฝักกาดหอมให้มีปริมาณไนเตรทที่ต่ำ จึงได้สายพันธุ์ ที่มีความสามารถปลูกได้ในฤดู โดยคาดว่าจะได้ปริมาณไนเตรทในระดับที่ต้องการ

ถั่วแขก มีชื่อสามัญ คือ Snap bean, Common bean, String bean ,Garden bean และ Fresh bean มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Phaseolus vulgaris L. เป็นพืชที่ใช้ฝักสดมาบริโภค มีโปรตีนสูงถึง 20.3 กรัมใน 1 กิโลกรัม และยังประกอบด้วยวิตามินซี ธาตุเหล็กและแคลเซียม ธาตุเหล็กมีความสำคัญต่อการสร้างเม็ดเลือด ส่วนวิตามินซีจะช่วยให้ร่างกายดูดซึมธาตุเหล็กได้ดีขึ้น สามารถนำถั่วแขกประกอบได้ทั้งอาหารไทยและต่างประเทศ ดอกถั่วแขก เกิดดอกเป็นช่อ สีดอกโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับพันธุ์ ขาว, ชมพู และเหลือง เกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ผสมโดยธรรมชาติก่อนดอกบาน ช่อดอกจะบานจากโคนสู่ส่วนยอด

การปรับปรุงพันธุ์พืชผสมตัวเอง สามารถทำได้โดยการคัดเลือกพันธุ์ (Selection) ซึ่งแบ่งออกเป็น 1.) การคัดเลือกหมู่ (Mass Selection) จะประกอบด้วย คัดเลือกต้นที่มีลักษณะภายนอก (Phenotype) เหมือนกันเก็บเกี่ยวทุกต้นรวมกันเพื่อปลูกในชั่วต่อไป 2.) การคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดีเด่น (Pure line Selection) เป็นวิธีการนำลูกหลานของพืชผสมตัวเองของพืชต้นหนึ่งที่ได้ป้องกันการผสมข้ามไว้ แยกเก็บเมล็ดเป็นรายต้น แล้วนำแต่ละต้นไปเปรียบเทียบลักษณะต่อไป

3.) การผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ (Cross pollination) เป็นการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างพันธุ์ที่มีลักษณะดีเด่นทั้งสองพันธุ์ เพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีความดีเด่นจากพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ และเพื่อให้ได้พืชสายพันธุ์

ใหม่ที่มีลักษณะดีเด่น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สายพันธุ์ฝักกาดหอมและถั่วแขกเพื่อใช้ในงานส่งเสริม
2. สร้างความสามารถในการแข่งขันด้านพันธุ์ในพืชทั้ง 2 ชนิด
3. ลดต้นทุนการผลิตฝักโดยการผลิตเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้เอง

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินงาน

งานทดลองที่ 1 การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอม

ปีที่ 1 เริ่มดำเนินการเดือน ตุลาคม 2550 ถึงเดือนกันยายน 2551 ณ สำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

เมล็ดผักกาดหอม ผักกาดหอมจำนวน 3 คู่ผสมได้แก่

1. MJDK- 1 X MJ- 2 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 2 (F_2)
2. MJ-7 X MJ- 3-2 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 1 (F_1)
3. MJ- 2 X MJ- 2-3 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 1 (F_1)

โดยคู่ผสมดังกล่าว ถูกสร้างไว้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอมหอ

2. วัสดุอุปกรณ์สำหรับการเพาะกล้า ได้แก่วัสดุเพาะ ถาดเพาะขนาด 104 หลุม บั้วรดน้ำแบบฝอย
3. ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก (มูลวัวและมูลไก่) ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 15-15-15 และ13-13-21
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง
5. ไม้สำหรับพยุงต้น และมุ้งสำหรับครอบต้นผักกาดหอมที่ทำการคัดเลือกไว้
6. เทปน้ำหยด

วิธีการวิจัย

1. ปลูกผักกาดหอมเพื่อทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในกลุ่มผสมที่ 1 จำนวน 250 ต้น โดยทำการคัดเลือกต้นที่สนใจ และคาดว่าจะมีศักยภาพ โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (phenotype) และทำการครอบมุ้งต้นที่คัดเลือกไว้ (F_3) เพื่อนำไปในฤดูกาลต่อไป
 2. สร้างลูกผสมชั่วที่ 2 (F_2) โดยทำการปลูกลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 6 ต้นต่อ 1 คู่ผสม ในกลุ่มผสม ที่ 2 และ3 และทำการครอบมุ้งไว้ทุกต้นเพื่อนำไปปลูกในฤดูกาลต่อไป
- การเตรียมกล้า ทำการเพาะกล้าในถาดเพาะเมล็ด หลุมละ 1-2 เมล็ด ในวัสดุเพาะกล้า

การเตรียมพื้นที่ปลูก ใช้พื้นที่ในการปลูก จำนวน 1,500 ตารางเมตร ไถตากดิน 1 สัปดาห์ ยกแปลงกว้าง 1 เมตร ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1,600 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นหลุมปลูก

การปลูก นำต้นกล้าผักกาดหอมอายุ 25 วัน หลังเพาะกล้า ปลูกในแปลงที่เตรียมไว้ ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร แทรกระหว่างแถว

การดูแลรักษา ใส่ปุ๋ย 46 – 0 – 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 อายุ 15 วัน หลังย้ายปลูก ครั้งที่ 2 เมื่อเริ่มแทงช่อดอก

การเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวเมื่อ Seed – head เปลี่ยนเป็นสีเหลือง มีปุ๋ยสีขาวโผล่ออกมา 50% โดยทำการตัดทั้งต้น และนวดทันที แล้วทำความสะอาดเมล็ด โดยเมล็ดที่ได้เก็บแยกเป็นรายต้น

ปีที่ 2 เริ่มดำเนินการเดือน ตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2552 ณ สำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. เมล็ดผักกาดหอม ผักกาดหอมจำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่
 1. MJDK- 1 X MJ- 2 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 3 (F₃)
 2. MJ-7 X MJ- 3-2 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 2 (F₂)
 3. MJ- 2 X MJ- 2-3 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 2 (F₂)
2. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เหมือนการทดลองในปีที่ 1

วิธีการวิจัย

1. ปลูกผักกาดหอมเพื่อทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในกลุ่มสมที่ 1 2 และ 3 จำนวน 250 ต้น ต่อ 1 คู่ผสม โดยทำการคัดเลือกต้นที่สนใจ และคาดว่าจะมีศักยภาพ โดยพิจารณาจากลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (phenotype) และทำการครอบมุ้งต้นที่คัดเลือก โดยกลุ่มสมที่ 1 ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเหมือนต้นที่ทำการคัดเลือกไว้ในฤดูปลูกที่ 1 (F₃) ส่วนกลุ่มสมที่ 2 และ 3 ทำการคัดเลือกต้นที่น่าสนใจใหม่ (F₂) เพื่อนำไปในฤดูกาลต่อไป

2. การปฏิบัติและการดูแลรักษาเหมือนการทดลองในปีที่ 1

ปีที่ 3 เริ่มดำเนินการเดือน ตุลาคม 2552 ถึงเดือนกันยายน 2553 ณ สำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

อุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

1. เมล็ดผักกาดหอม ผักกาดหอมจำนวน 3 คู่ผสมได้แก่
 1. MJDK- 1 X MJ- 2 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 4 (F₄)
 2. MJ-7 X MJ- 3-2 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 3 (F₃)
 3. MJ- 2 X MJ- 2-3 เมล็ดพันธุ์ชั่วที่ 3 (F₃)
2. วัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เหมือนการทดลองในปีที่ 1

วิธีการวิจัย

1. ปลูกผักกาดหอมเพื่อทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีศักยภาพในกลุ่มสมที่ 1 2 และ3 จำนวน 250 ต้น ต่อ 1 คู่ผสม โดยทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเหมือนต้นที่ทำการคัดเลือกไว้ในฤดูปลูกที่ 1 (F₄) ส่วนกลุ่มสมที่ 2 และ3 ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะเหมือนต้นที่ทำการคัดเลือกไว้ในฤดูปลูกที่ 2 (F₃)
2. การปฏิบัติและการดูแลรักษาเหมือนการทดลองในปีที่ 1

ผลการทดลอง

1. การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอม

การพิจารณาคู่ผสม จากการแสดงลักษณะการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ที่ปรากฏในรุ่นลูกชั่วที่ 2 ในคู่ผสมจำนวน 5 คู่ผสม ได้จำนวนคู่ผสมที่สามารถให้ลูกผสมที่มีศักยภาพจำนวน 3 คู่ผสม ได้แก่

MJDK- 1 X MJ- 2

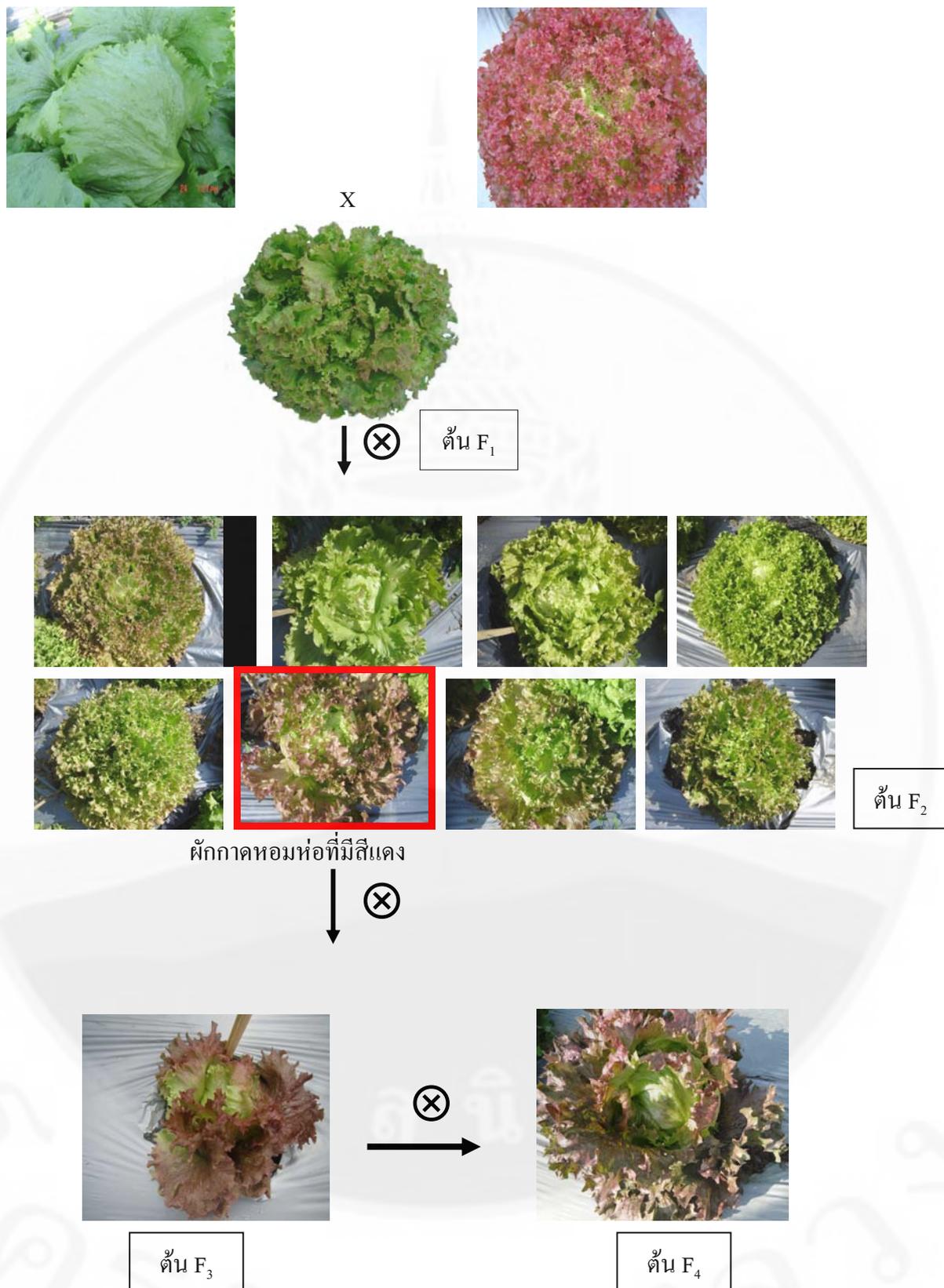
MJ-7 X MJ- 3-2

MJ- 2 X MJ- 2-3

ซึ่งมีประวัติพันธุ์ ดังนี้

ประวัติการจัดทำคู่ผสมที่ 1 MJDK- 1 X MJ- 2

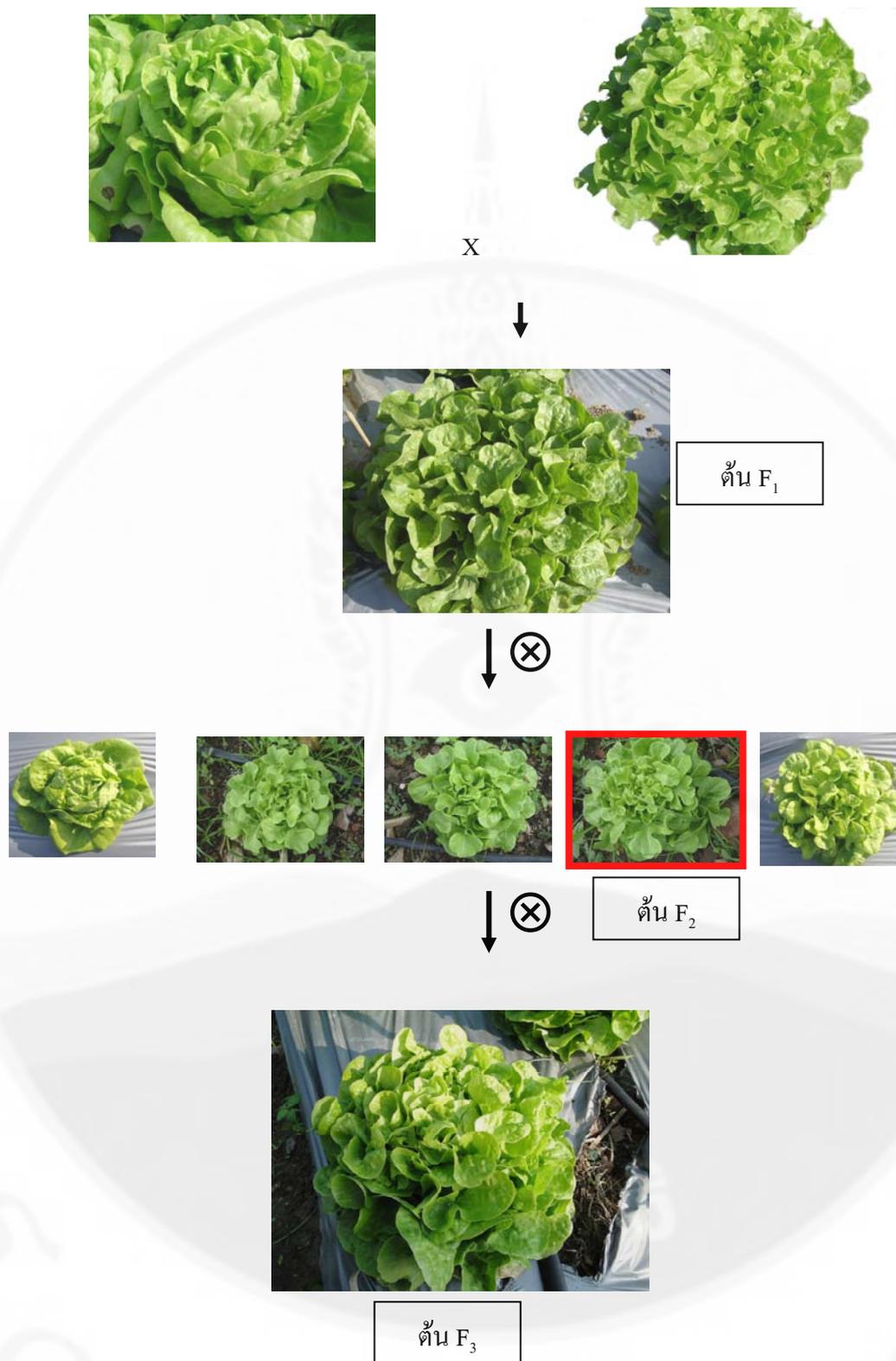
- | | |
|--|--------------------------|
| 1. พัฒนาสายพันธุ์พ่อ แม่ | ปี 2545 – 2548 |
| 2. สร้างคู่ผสม | เดือน ตุลาคม ปี 2548 |
| 3. ได้เมล็ด F_1 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2549 |
| 4. ปลูกต้น F_1 และทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2549 |
| 5. ได้เมล็ด F_2 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2550 |
| 6. ปลูกต้น F_2 คูการกระจายตัว และทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเองในต้นที่คัดเลือกไว้ | เดือน ตุลาคม ปี 2550 |
| 7. คัดเลือกจาก line ที่ น่าสนใจ เหลือ 1 line เพื่อพัฒนาสายพันธุ์ต่อไปโดยทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2550 |
| 8. ได้เมล็ด F_3 จาก line ที่ต้องการ และทำการเก็บเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2551 |
| 9. ปลูกต้น F_3 ทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2551 |
| 10. ได้เมล็ด F_4 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2552 |
| 11. ปลูกต้น F_4 ทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2552 |
| 12. ได้เมล็ด F_5 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2553 |



ภาพ 1 การจัดทำกลุ่มผสม MJDK – 1 X MJ -2 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F₁ ถึง F₄

ประวัติการจัดทำคู่ผสมที่ 2 MJ -7 X MJ - 3 -2

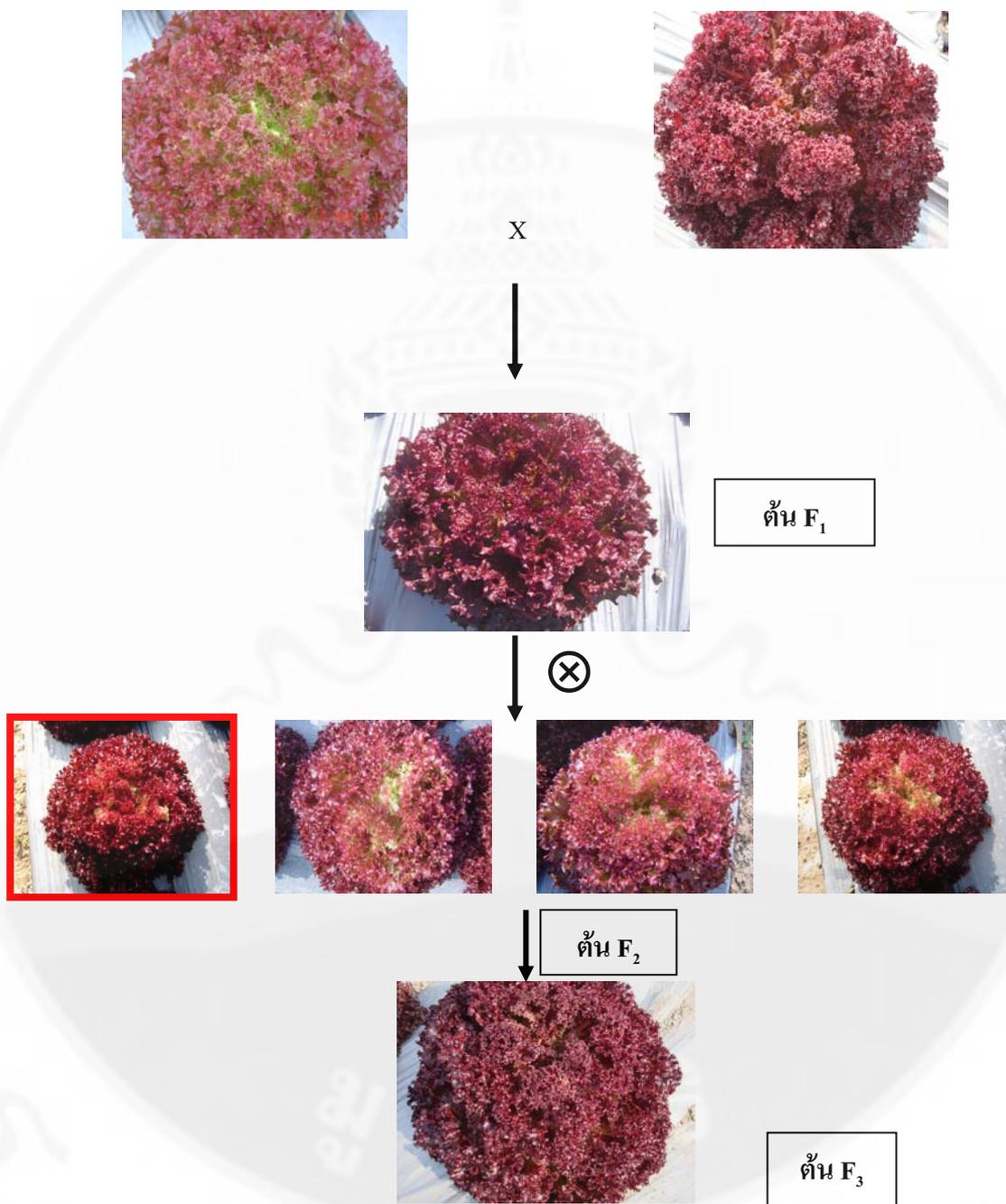
- | | |
|--|--------------------------|
| 1. พัฒนาสายพันธุ์พ่อแม่ | ปี 2547 – 2549 |
| 2. สร้างคู่ผสม | เดือน ตุลาคม ปี 2549 |
| 3. ได้เมล็ด F ₁ ทำการเก็บเกี่ยว | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2550 |
| 4. ปลูกต้น F ₁ และทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2550 |
| 5. ได้เมล็ด F ₂ ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ด | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2551 |
| 6. ปลูกต้น F ₂ ดูการกระจายตัว และทำการคัดเลือกต้น
ที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเองในต้นที่ทำการคัดเลือกไว้ | เดือน ตุลาคม ปี 2551 |
| 7. คัดเลือกจาก line ที่ น่าสนใจ หรือ 1 line เพื่อพัฒนาสายพันธุ์
ต่อไปโดยทำการผสมตัวเอง | เดือน มีนาคม ปี 2552 |
| 8. ได้เมล็ด F ₃ จาก line ที่ต้องการ และทำการเก็บเมล็ดพันธุ์ | เดือน มีนาคม ปี 2552 |
| 9. ปลูกต้น F ₃ ทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2552 |
| 10. ได้เมล็ด F ₄ ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2553 |



ภาพ 2 การจัดทำคู่ผสม MJ - 7 X MJ-3-2 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F₁ ถึง F₃

ประวัติการจัดทำกลุ่มผสมที่ 3 MJDK 2 X MJDK 2-3

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. พัฒนาสายพันธุ์พ่อ แม่ | ปี 2547 – 2549 |
| 2. สร้างกลุ่มผสม | เดือน ตุลาคม ปี 2549 |
| 3. ได้เมล็ด F_1 ทำการเก็บเกี่ยว | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2550 |
| 4. ปลุกต้น F_1 และทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2550 |
| 5. ได้เมล็ด F_2 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ด | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2551 |
| 6. ปลุกต้น F_2 คูการกระจายตัว และทำการคัดเลือกต้น
ที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเองในต้นที่ทำการคัดเลือกไว้ | เดือน ตุลาคม ปี 2551 |
| 7. คัดเลือกจาก line ที่ น่าสนใจ หรือ 1 line เพื่อพัฒนาสายพันธุ์
ต่อไปโดยทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2551 |
| 8. ได้เมล็ด F_3 จาก line ที่ต้องการ และทำการเก็บเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2552 |
| 9. ปลุกต้น F_3 ทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเอง | เดือน ตุลาคม ปี 2552 |
| 10. ได้เมล็ด F_4 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ | เดือน กุมภาพันธ์ ปี 2553 |



สีแดงเข้ม แทนช่อดอกซ้ำ

ภาพ 3 การจัดทำกลุ่มผสม MJDK2 x MJDK 2 - 3 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F₁ ถึง F₃

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอมที่ได้ดำเนินการโดยการผสมข้ามระหว่างกลุ่มพันธุ์เพื่อการสร้างลักษณะใหม่ โดยการนำลูกชั่วที่ 2 ที่ได้จากโครงการปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ผักกาดรหัสโครงการ 3011-3680 มาปลูกเพื่อพิจารณาลักษณะที่เกิดจากการกระจายตัวระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ ดำเนินการคัดเลือกร่วมกับฝ่ายตลาดมูลนิธิโครงการหลวง พบว่าบางคู่ผสมให้ลูกผสมที่ไม่เป็นไปตามความต้องการของตลาด จึงตัดคู่ผสมที่ไม่มีศักยภาพตามที่ต้องการออกไปจากเดิม 5 คู่ผสม เหลือ 3 คู่ผสม และได้ทำการคัดเลือกต้นที่มีความเหมาะสมในคู่ผสมที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ พร้อมทั้งได้ดำเนินการพัฒนาสายพันธุ์ดังกล่าว ได้สายพันธุ์ที่ศักยภาพจำนวน 3 สายพันธุ์ ซึ่งมีความแปลกใหม่ คือสายพันธุ์คู่ผสมระหว่าง MJDK-1 X MJ-2 มีลักษณะเป็นผักกาดหอมห่อสีแดง สายพันธุ์ที่เป็นคู่ผสมระหว่าง MJ-7 X MJ-3-2 มีลักษณะเป็นผักกาดหอมในกลุ่มกรีนโอ๊คลิฟ ซึ่งมีความแตกต่างจากเดิมคือ มีลักษณะใบใหญ่กว่า และการจัดเรียงของใบมีลักษณะสม่ำเสมอ และในคู่ผสมที่ 3 ระหว่าง MJ-2 X MJ-2-3 ซึ่งอยู่ในกลุ่มของเรดโครอล และมีความเข้มของสีมากขึ้น แต่ทั้ง 3 สายพันธุ์ยังไม่ได้ทดสอบในพื้นที่การผลิตของโครงการหลวง และควรทดสอบศักยภาพด้านการตลาดควบคู่ไปด้วย ซึ่งถ้ามีศักยภาพองค์รวมที่จะสร้างมูลค่าให้กับมูลนิธิโครงการหลวงได้ จะต้องมีการผลิตและการบริหารจัดการด้านเมล็ดพันธุ์ และการผลิตเมล็ดพันธุ์ของมูลนิธิโครงการหลวงต่อไป

การทดลองที่ 2 การปรับปรุงพันธุ์ถั่วแขก

ปีที่ 1 (2551) ได้ทำการรวบรวมพันธุ์ถั่วแขกพร้อมทั้งศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ และคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติที่ดี โดยทำการคัดเลือกแบบ Pure line selection ได้จำนวน 20 สายพันธุ์ และได้ทำการคัดเลือกจาก 20 สายพันธุ์ เหลือ 4 สายพันธุ์ โดยพิจารณาจากความคงที่ รูปทรงของฝัก ซึ่งฝ่ายการตลาดของมูลนิธิโครงการหลวงเป็นผู้ช่วยดำเนินการในการคัดเลือกดังกล่าว ซึ่งได้แก่ สายพันธุ์ FB-001-18, FB-009-25, FB-015-32 และ FB-017-9

ปีที่ 2 (2552) ทำการปลูกสายพันธุ์ถั่วแขกเพื่อทำการคัดเลือกในรอบที่ 3 ได้ทำการคัดเลือกจาก 4 สายพันธุ์ ดังนี้

1. FB-001-18-5
2. FB-009-25-17
3. FB-015-32-5
4. FB-017-9-3

นำต้นที่ได้ทำการคัดเลือกไว้มาปลูกเพื่อเพิ่มจำนวนเมล็ดพันธุ์พร้อมทั้งปลูกสายพันธุ์เมล็ดดำของมูลนิธิโครงการหลวง ซึ่งใช้อยู่เดิมนำมาปลูกเปรียบเทียบด้วย โดยการคัดเลือกภาพรวมของลักษณะเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดีที่สุดตรงกับความต้องการของมูลนิธิโครงการหลวงซึ่งดำเนินการโดยฝ่ายการตลาดของมูลนิธิโครงการหลวง ได้คัดเลือกสายพันธุ์ FB-009-25-17 และ FB-015-32-5 เพื่อทดสอบในพื้นที่ปลูกจริงต่อไป ซึ่งได้ประสานงานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อนำสายพันธุ์ดังกล่าวนี้มาทดสอบและศึกษาข้อมูลการปรับตัวกับสภาพพื้นที่และปัญหาที่พบในสภาพการปลูกเชิงการค้า และในขณะเดียวกันจะได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะการให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตกับพันธุ์การค้าที่ซื้อขายในปัจจุบันในพื้นที่สำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในปีงบประมาณ 2553 พร้อมทั้งทำการสร้างเมล็ดพันธุ์คัด (Breeder Seed) เพื่อนำมาใช้เป็นเมล็ดพันธุ์หลัก (Foundation seed) ต่อไป

ปีที่ 3 (2553) ทำการปลูกสายพันธุ์ถั่วแขกที่ได้ทำการคัดเลือกไว้จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ พันธุ์ FB-009-25-17 และ FB-015-32-5 เปรียบเทียบกับพันธุ์ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวงและพันธุ์การค้า จำนวน 2 สายพันธุ์ คือ TA076 และ TA064 โดยทำการทดสอบ 2 ฤดูกาล คือ ฤดูร้อนและฤดูฝนและทำการทดสอบ 3 สถานที่ คือสำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก

การสร้างคู่ผสม

ดำเนินการในปี 2552 โดยได้คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์และทำการสร้างคู่ผสม จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่

1. FB-010 X FB-008
2. FB-006 X FB-001



ผลการทดลอง

การดำเนินงานที่ผ่านมาได้ดำเนินการรวบรวมพันธุ์ของถั่วแขกพร้อมทั้งศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญบางประการได้จำนวน 20 สายพันธุ์ ซึ่งสามารถใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมเพื่องานพัฒนาพันธุ์ถั่วแขกต่อไปในอนาคตได้

ในการคัดเลือกสายพันธุ์จากงานรวบรวมพันธุ์ดังกล่าว โดยการคัดเลือกแบบ Pedigree method และทำการผสมตัวเองไว้ 2 รอบ ในจำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ FB-009 และ FB-015 ซึ่งได้ทำการเพิ่มปริมาณเมล็ดเพื่อนำไปทดสอบในพื้นที่ปลูกจริง

จากการปรับปรุงพันธุ์ได้สายพันธุ์ถั่วแขกสายพันธุ์คัดจำนวน 2 สายพันธุ์ คือสายพันธุ์ FB-009-25-17 และ FB-015-32-5 ที่คาดว่ามีความสำคัญทางด้านผลผลิตและการเจริญเติบโตเหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ปลูกของมูลนิธิโครงการหลวง ดังนั้นจึงได้ทำการทดสอบพันธุ์ถั่วแขกทั้ง 2 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์การค้า และพันธุ์ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวง คือ สิ่งทดลองที่ 1 คือพันธุ์ส่งเสริม สิ่งทดลองที่ 2 คือ สายพันธุ์ FB-009-25-17 สิ่งทดลองที่ 3 คือ FB-015-32-5 สิ่งทดลองที่ 4 คือ TA076 และสิ่งทดลองที่ 5 คือ TA064 ทำการทดสอบ 3 สถานที่ คือ 1. สำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2. สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ และ 3. ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก ทั้งนี้การเก็บข้อมูลสำหรับหน่วยงานของมูลนิธิโครงการหลวง ได้จัดเจ้าหน้าที่ของมูลนิธิเพื่อเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้เป็นผู้วางแผนงาน และมอบเมล็ดพันธุ์เพื่อการทดสอบ ซึ่งผลการดำเนินงาน พบว่า สถานที่บางสถานที่ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ในบางฤดู ได้แก่ การปลูกที่สำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในฤดูร้อน และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก ในฤดูร้อน และฤดูฝน ซึ่งผลการทดสอบเป็นดังนี้

การทดสอบพันธุ์ในฤดูร้อน ณ พื้นที่สำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เนื่องจากมีอากาศร้อนมากทำให้ทุกพันธุ์ไม่ติดฝัก (ดอกร่วง) หรือติดฝักแต่บิดงอไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ แต่พื้นที่ทดสอบพันธุ์ ณ สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม) พบว่า ทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกเกรด คือ 1 2 R และ U โดย เกรด 1 มีน้ำหนักผลผลิต 52.77-144.75 กรัมต่อต้น โดยสายพันธุ์ FB-009-25-17 มีแนวโน้มสูงที่สุด คือ 144.75 กรัมต่อต้น เกรด 2 พบว่า มีน้ำหนักผลผลิต 30.00-102.33 กรัมต่อต้น โดยสายพันธุ์ FB-015-32-5 มีแนวโน้มสูงที่สุด คือ 102.33 กรัมต่อต้น เกรด R พบว่า มีน้ำหนักผลผลิต 63.88 – 548.08 กรัมต่อต้น โดยพันธุ์ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวงมีน้ำหนักสูงที่สุดคือ 548.08 กรัมต่อต้น และเกรด U พบว่า มีน้ำหนักผลผลิต 67.22-371.94 กรัมต่อต้น โดย FB-009-25-17 มีน้ำหนักสูงที่สุดคือ 371.94 กรัมต่อต้น

จำนวนฝักต่อต้น พบว่า ทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในทุกเกรด คือ 1 2 R และ U โดย เกรด 1 มีจำนวนฝักต่อต้น 9.66-25.76 ฝัก โดย FB-009-25-17 มีจำนวนฝักต่อต้นเกรด 1 มากที่สุด คือ 25.76 ฝัก เกรด 2 พบว่า มีจำนวนฝักต่อต้น 8.40-10.97 ฝัก โดย พันธุ์ ส่งเสริม มีจำนวนฝักต่อต้นเกรด 2 มากที่สุด คือ 10.97 ฝัก เกรด R พบว่า มีจำนวนฝัก 14.72-106.24 ฝัก โดยพันธุ์ TA076 มีจำนวนฝักน้อยที่สุดคือ 14.72 ฝัก และพันธุ์ TA064 มีจำนวนฝักต่อต้นที่สุด คือ 106.24 ฝัก และเกรด U พบว่า มีจำนวนฝัก 11.44-60.50 ฝัก โดยพบว่า พันธุ์ TA076 มีจำนวนฝักน้อยที่สุด คือ 11.40 ฝัก และ สายพันธุ์ FB-009-25-17 มีจำนวนฝักมากที่สุดคือ 40.50 ฝัก

การทดสอบพันธุ์ฤดูฝน พบว่า น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม) พื้นที่สำนักฟาร์ม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ น้ำหนักผลผลิตต่อต้นเกรด 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์ FB-009-25-17 มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นสูงที่สุด คือ 309.02 กรัม และไม่มีแตกต่างจาก พันธุ์ส่งเสริมคือ 306.49 กรัม ส่วนพันธุ์ที่มีน้ำหนักผลผลิตเกรด 1 น้อยที่สุดคือ FB-015-32-5 คือ 132.53 กรัม และไม่แตกต่างกับพันธุ์การค้าทั้ง 2 พันธุ์ น้ำหนักผลผลิตเกรด 2 เกรด R และ เกรด U พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเกรด 2 มีน้ำหนักผลผลิต 185.84-470 กรัม และ พันธุ์ส่งเสริม มีน้ำหนักสูงที่สุด คือ 470 กรัม และพันธุ์ TA076 มีน้ำหนักน้อยที่สุด 185.84 กรัม น้ำหนักผลผลิตเกรด R มีน้ำหนักผลผลิต 110.75-261.46 กรัม โดยพันธุ์ TA064 มีน้ำหนักผลผลิตน้อยที่สุด คือ 110.75 กรัม และสายพันธุ์ FB-015-32-5 มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 261.46 กรัม และน้ำหนักผลผลิตเกรด U มีน้ำหนักผลผลิต 150.23-240.12 กรัม โดยพันธุ์ TA064 มีน้ำหนักผลผลิตน้อยที่สุดคือ 150.23 กรัม และสายพันธุ์ FB-015-32-5 มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุด คือ 240.12 กรัม

จำนวนฝักต่อต้น พบว่าจำนวนฝักต่อต้นเกรด 1 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสายพันธุ์ FB 009-25-17 มีจำนวนฝักต่อต้นสูงที่สุดคือ 49.17 ฝัก และไม่แตกต่างจากพันธุ์ส่งเสริม คือ 45.22 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์ TA064 TA076 และ FB-015-32-5 มีจำนวนฝักต่อต้น 31.77 23.32 และ 21.55 ตามลำดับ ส่วนเกรด 2 เกรด U เกรด R พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 2)

สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ พบว่า น้ำหนักผลผลิตเกรด 1 เกรด 2 เกรด R และ เกรด U ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเกรด 1 มีน้ำหนักผลผลิต 100.41-324.63 กรัม โดยสายพันธุ์ FB-009-25-17 มีน้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด คือ 324.63 กรัม และพันธุ์ TA076 น้อยที่สุด คือ 100.41 กรัม เกรด 2 มีน้ำหนักผลผลิต 66.26-112.18 กรัม โดยพันธุ์ TA064 มีน้ำหนักผลผลิตมากที่สุดคือ 112.18 กรัม และพันธุ์ส่งเสริมมีน้ำหนักผลผลิตน้อยที่สุด คือ 66.26 กรัม เกรด R มีน้ำหนักผลผลิต 120.44-203.67 กรัม โดยพันธุ์ TA076 มีน้ำหนักผลผลิตเกรด R น้อยที่สุด คือ 120.44 กรัม และ พันธุ์ส่งเสริม มีน้ำหนักมากที่สุดคือ 203.67 กรัม ส่วนน้ำหนักผลผลิตเกรด U พบว่ามีความ

แตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าพันธุ์ส่งเสริมและสายพันธุ์ FB-009-25-17 มีน้ำหนักผลผลิตเกรด U น้อยที่สุดและมีแตกต่างกันทางสถิติ คือ 77.5-81.22 กรัม และพันธุ์ TA064 พันธุ์ TA076 และสายพันธุ์ FB-015-32-5 มีน้ำหนักเกรด U มากที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ 135.58-152.96 กรัม

จำนวนฝักต่อ พบว่าจำนวนฝักต่อต้นเกรด 1 เกรด 2 เกรด R และเกรด U ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเกรด 1 มีจำนวนฝักต่อต้น 14.33-51.86 ฝัก เกรด 2 จำนวน 8.38-17.33 ฝัก เกรด R มีจำนวน 24.00-32.54 ฝัก และเกรด U มีจำนวนฝัก 11.90-34.18 ฝัก

ตาราง 1 น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กรัม) เกรด 1 เกรด 2 เกรด R และเกรด U (กรัม)

พันธุ์	เกรด 1			เกรด 2			เกรด R			เกรด U			รวม		
	ร้อน		ฝน	ร้อน		ฝน	ร้อน		ฝน	ร้อน		ฝน	ร้อน		ฝน
	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้
ส่งเสริม	138.33	221.23	306.47 ^a	80.27	67.26	470	548.08	203.67	236.15	128.85	77.85b	225.30	895.53	570.01	1,237.92
FB-009-25-17	144.75	324.63	309.02 ^a	61.66	77.59	295	403.33	201.79	257.52	371.94	81.22b	239.38	981.68	685.23	1,100.92
FB-015-32-5	86.72	177.50	132.53 ^b	102.33	84.17	246.17	432.73	185.83	261.46	107.13	135.58a	240.12	728.91	583.08	880.28
TA076	52.77	100.41	141.59 ^b	30.00	73.05	186.84	63.88	120.44	226.37	67.22	142.09a	154.22	213.87	435.99	709.02
TA064	111.39	211.41	196.39 ^b	66.38	112.18	246.17	491.25	177.30	110.75	81.67	152.96a	150.23	750.69	654.48	703.54
Analysis	ns	ns	**	ns	**	ns	-	-	-						
c.v.	55.82	26.46	19.58	96.06	37.99	48.93	62.36	29.18	30.12	97.51	17.74	30.74	-	-	-

หมายเหตุ เกรด 1 ฝักยาว ตรง มีขนาดยาวตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ
 เกรด 2 ฝักยาว ตรง มีขนาดยาวตั้งแต่ 8-10 เซนติเมตรขึ้นไป มีฝักโค้งปะบนได้บ้างเล็กน้อยไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ
 เกรด R ความยาวเท่ากับเกรด 2 มีฝักโค้งปะบนได้บ้างเล็กน้อยไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ มีฝักแก่ปนได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ มีคุณภาพอย่างน้อยตามคุณภาพขั้นต่ำ
 เกรด U ตกเกรด ไม่สามารถจำหน่ายเพื่อบริโภคได้ ฝักแก่ พบหนอน เป็นโรค

ตาราง 2 จำนวนฝักต่อต้น เกรด 1 เกรด 2 เกรด R และเกรด U (กรัม)

พันธุ์	เกรด 1			เกรด 2			เกรด R			เกรด U			รวม		
	ร้อน		ฝน	ร้อน		ฝน									
	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้	ปางคะ	ปางคะ	แม่โจ้									
ส่งเสริม	23.89	36.76	45.22	10.66	8.38	64.43	82.83	32.20	56.29	20.50	25.26	47.66	137.88	102.26	213.60
FB-009-25-17	25.76	51.86	49.17	9.00	11.22	54.58	65.55	31.57	61.72	60.50	11.90	51.96	160.81	106.55	217.43
FB-015-32-5	15.87	24.67	21.55	16.47	13.67	44.77	89.53	39.30	77.91	20.94	34.18	45.63	142.81	111.82	189.86
TA076	9.66	14.33	23.32	8.40	12.05	43.86	14.72	24.00	59.11	11.44	29.76	22.53	44.22	80.14	148.82
TA064	19.50	36.18	31.77	10.97	17.33	54.61	106.24	32.54	41.22	14.90	28.78	29.90	151.61	114.83	157.5
Analysis	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	-	-	-
c.v.	56.41	28.89	17.27	82.27	41.17	30.62	59.02	27.16	33.10	84.78	51.50	41.67	-	-	-

จากการสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมมูลนิธิโครงการหลวงต่อ
คุณภาพด้านการบริการโภคจำนวน 24 ราย เป็นเพศชาย 15 ราย เพศหญิง 9 ราย พบว่าขนาดฝัก มี
ความพึงพอใจระดับปานกลางถึงมาก โดยพันธุ์ FB-015-32-5 มีความพึงพอใจมากที่สุด โดยอยู่ใน
ระดับมาก ร้อยละ 62.50 รองลงมาได้แก่พันธุ์ FB-009-25-17 มีความพึงพอใจมาก อยู่ในระดับมาก
ร้อยละ 50 ส่วนพันธุ์ส่งเสริมและพันธุ์ FB-009-25-17 และพันธุ์ TA064 มีระดับความพอใจปาน
กลาง ร้อยละ 50, 50 และ 45.83 ตามลำดับ และพันธุ์ TA076 มีความพึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีระดับ
ความพอใจปานกลาง ร้อยละ 41.67

รูปทรง ฝักมีความพึงพอใจระดับปานกลางถึงมาก พบว่า พันธุ์ TA064 มีความพึง
พอใจมากที่สุด โดยอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 58.33 รองลงมาได้แก่พันธุ์ FB-015-32-5 มีระดับความ
พอใจระดับมาก ร้อยละ 54.17 ส่วนพันธุ์ส่งเสริม และพันธุ์ FB-009-25-17 มีระดับความพอใจปาน
กลาง ร้อยละ 54.17 และ 50.00 และพันธุ์ TA076 มีความพึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีระดับความพอใจ
ปานกลาง ร้อยละ 33.38

ความกรอบ มีความพึงพอใจระดับปานกลางถึงมาก พบว่า พันธุ์ TA076 มีความพึง
พอใจมากที่สุด โดยอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 66.67 รองลงมาได้แก่พันธุ์ FB-009-25-17, พันธุ์
ส่งเสริม และพันธุ์ FB-015-32-5 มีความพึงพอใจเท่ากัน ซึ่งอยู่ในระดับมาก ร้อยละ 41.67 ส่วนพันธุ์
FB-009-25-17, พันธุ์ส่งเสริม และพันธุ์ TA064 มีระดับความพอใจปานกลาง ร้อยละ 45.83, 41.67
และ 29.17 ตามลำดับ

ความหวาน มีความพึงพอใจระดับปานกลาง พบว่า พันธุ์ส่งเสริม มีความพึงพอใจ
มากที่สุด ร้อยละ 66.67 รองลงมาได้แก่พันธุ์ TA064 ร้อยละ 50 ส่วนพันธุ์ FB-009-25-17 และพันธุ์
TA076 มีความพึงพอใจเท่ากัน ร้อยละ 45.83 และพันธุ์ FB-015-32-5 มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ร้อย
ละ 29.17

สีฝัก มีความพึงพอใจระดับปานกลางถึงมาก พบว่า พันธุ์ TA064 มีความพึงพอใจ
มากที่สุด โดยอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.17 รองลงมาได้แก่พันธุ์ FB-009-25-17, พันธุ์
TA076 และพันธุ์ FB-015-32-5 มีระดับความพอใจปานกลางถึงมาก ร้อยละ 50, 45.81 และ 41.67
ตามลำดับ และพันธุ์ส่งเสริม มีความพึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีระดับความพอใจปานกลาง ร้อยละ
37.50

กลิ่น มีความพึงพอใจระดับปานกลาง พบว่า พันธุ์ TA064 มีความพึงพอใจมาก
ที่สุด ร้อยละ 62.50 รองลงมาได้แก่พันธุ์ TA076 และพันธุ์ FB-015-32-5 มีระดับความ ร้อยละ
58.33 และ 50 ส่วนพันธุ์ FB-009-25-17 และพันธุ์ส่งเสริม มีความพึงพอใจน้อยที่สุดและเท่ากัน ร้อย
ละ 37.50

ตาราง 3 การสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการหลวงต่อคุณภาพด้านการบริการ

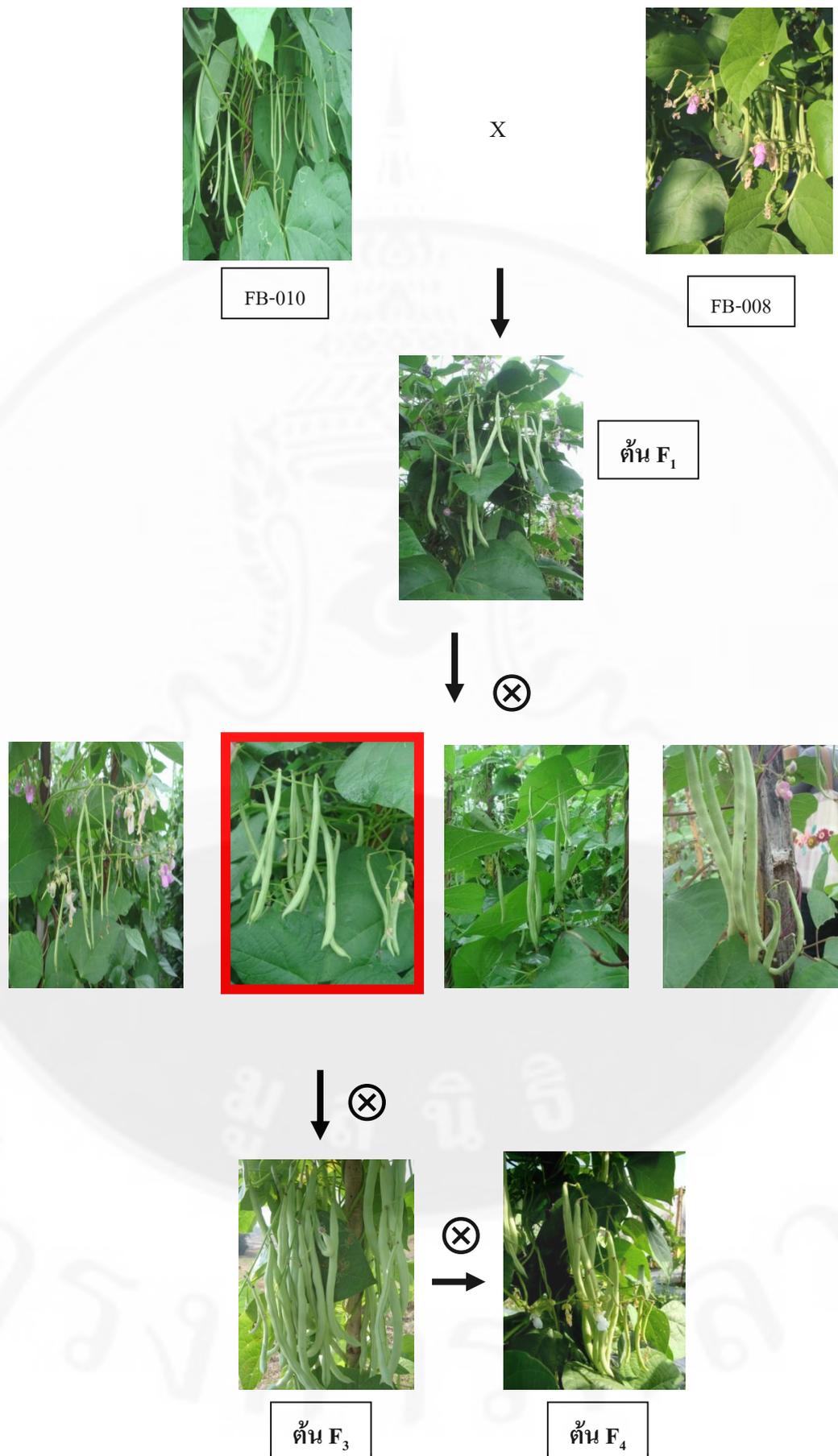
หัวข้อ	ช่วงคำตอบ	พันธุ์ส่งเสริม (%)	FB-009-25-17 (%)	FB-015-32-5 (%)	TA076 (%)	TA064 (%)
ขนาดฝัก	ไม่ชอบ	4.17	-	-	-	-
	ชอบเล็กน้อย	8.33	-	16.47	20.83	4.17
	ชอบปานกลาง	50.00	50.00	16.47	41.67	37.50
	ชอบมาก	33.33	50.00	62.50	33.33	45.83
	ชอบมากที่สุด	4.17	-	4.17	4.17	12.50
	ไม่ลงความเห็น	-	-	-	-	-
รูปทรง	ไม่ชอบ	-	-	-	-	-
	ชอบเล็กน้อย	4.17	4.17	12.50	29.17	-
	ชอบปานกลาง	12.50	-	29.17	33.33	33.33
	ชอบมาก	54.17	50.00	54.17	33.33	58.33
	ชอบมากที่สุด	29.17	45.83	4.17	4.17	33.33
	ไม่ลงความเห็น	-	-	-	-	-
ความกรอบ	ไม่ชอบ	-	-	-	-	-
	ชอบเล็กน้อย	16.67	8.33	20.83	4.17	12.50
	ชอบปานกลาง	41.67	45.83	29.17	66.67	62.50
	ชอบมาก	61.67	41.67	41.67	29.17	25.00
	ชอบมากที่สุด	-	4.17	4.17	-	-
	ไม่ลงความเห็น	-	-	4.17	-	-

ตาราง 3 (ต่อ)

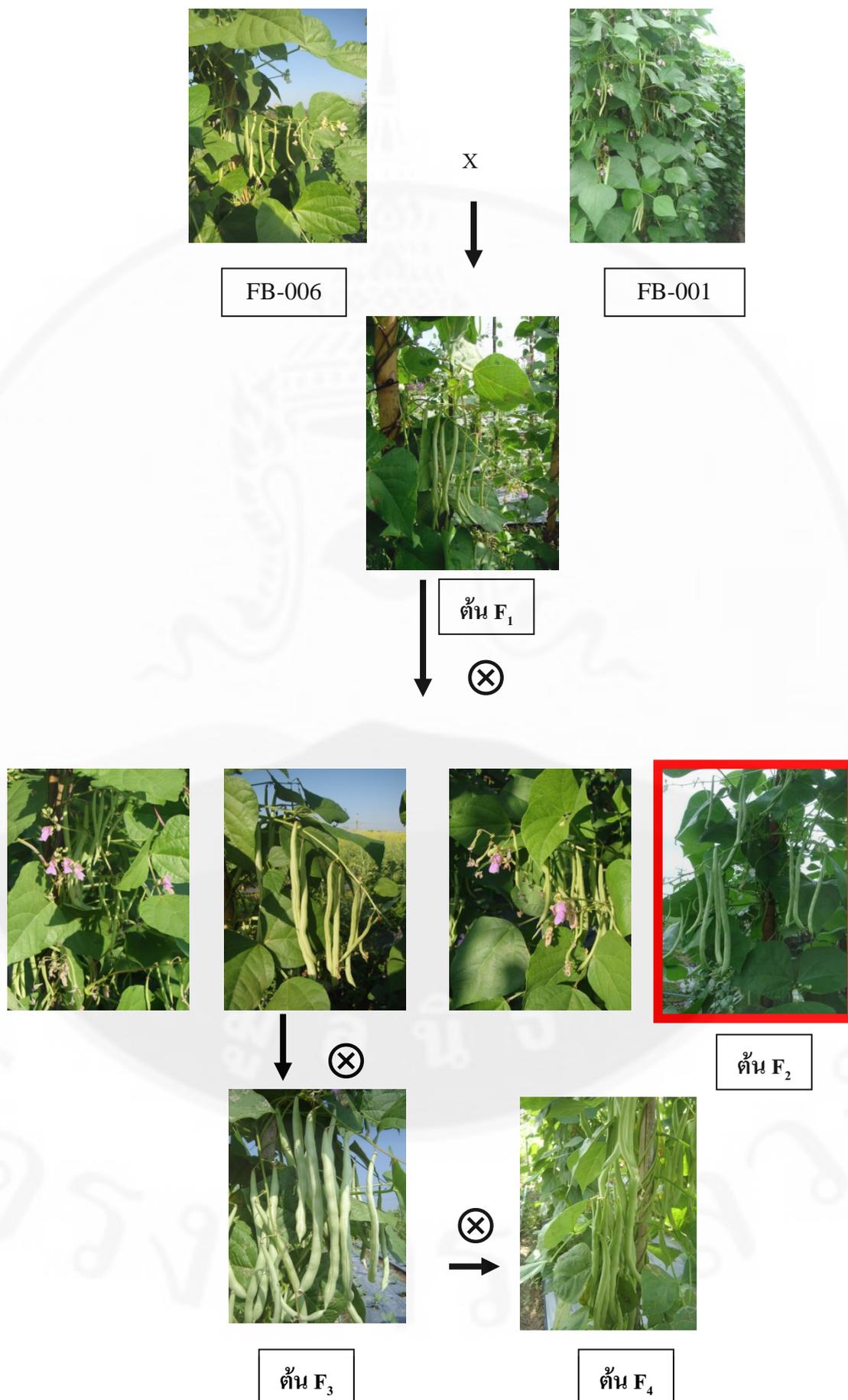
หัวข้อ	ช่วงคำตอบ	พันธุ์ส่งเสริม (%)	FB-009-25-17 (%)	FB-015-32-5 (%)	TA076 (%)	TA064 (%)
ความหวาน	ไม่ชอบ	8.33	-	-	4.17	-
	ชอบเล็กน้อย	8.33	8.33	37.50	16.67	20.83
	ชอบปานกลาง	66.67	45.83	29.17	45.83	50.00
	ชอบมาก	8.33	41.67	25.00	29.17	25.00
	ชอบมากที่สุด	4.17	4.17	8.33	-	4.17
	ไม่ลงความเห็น	4.17	-	-	4.17	-
สี	ไม่ชอบ	4.17	-	4.17	-	-
	ชอบเล็กน้อย	20.83	4.17	12.50	12.50	8.33
	ชอบปานกลาง	37.50	41.67	37.50	45.83	54.17
	ชอบมาก	29.17	50.00	41.67	41.67	33.33
	ชอบมากที่สุด	4.17	-	4.17	-	-
	ไม่ลงความเห็น	4.17	-	-	-	-
กลิ่น	ไม่ชอบ	12.50	-	4.17	4.17	4.17
	ชอบเล็กน้อย	25.00	29.17	20.83	16.67	12.50
	ชอบปานกลาง	37.50	37.50	50.00	58.33	62.50
	ชอบมาก	16.67	33.33	16.67	20.83	16.67
	ชอบมากที่สุด	4.17	-	4.17	-	4.17
	ไม่ลงความเห็น	4.17	-	4.17	-	-

ประวัติการจัดทำคู่ผสม FB-010 X FB-008 และ FB-006 X FB-001

1. พัฒนาสายพันธุ์พ่อแม่ ปี 2551
2. สร้างคู่ผสม เดือน ตุลาคม ปี 2552
3. ได้เมล็ด F_1 ทำการเก็บเกี่ยว เดือน ธันวาคม ปี 2552
4. ปลูกต้น F_1 และทำการผสมตัวเอง เดือน มกราคม ปี 2553
5. ได้เมล็ด F_2 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ด เดือน มีนาคม ปี 2553
6. ปลูกต้น F_2 ดูการกระจายตัว และทำการคัดเลือกต้น
ที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเองในต้นที่ทำการคัดเลือกไว้
เดือน เมษายน ปี 2553
7. คัดเลือกจาก line ที่ น่าสนใจ หรือ 1 line เพื่อพัฒนาสายพันธุ์
ต่อไปโดยทำการผสมตัวเอง เดือน พฤษภาคม ปี 2553
8. ได้เมล็ด F_3 จาก line ที่ต้องการ และทำการเก็บเมล็ดพันธุ์ เดือน มิถุนายน ปี 2553
9. ปลูกต้น F_3 ทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเอง เดือน กรกฎาคม ปี 2553
10. ได้เมล็ด F_4 ทำการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เดือน กรกฎาคม ปี 2553
11. ปลูกต้น F_4 ทำการคัดเลือกต้นที่ต้องการ พร้อมทั้งทำการผสมตัวเอง เดือน กันยายน ปี 2553



ภาพ 4 การจัดทำคู่ผสม FB-010 x FB-008 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F₁ ถึง F₄



ภาพ 5 การจัดทำคู่ผสม FB-006 x FB-001 และการกระจายตัวของลักษณะต่างๆ ตั้งแต่ F₁ ถึง F₄

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปรับปรุงพันธุ์โดยวิธีการผสมข้ามสายพันธุ์ได้คัดเลือกพ่อแม่พันธุ์และทำการสร้างคู่ผสม จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ FB-010 X FB-008 และ FB-006 X FB-001จากการสร้างลูกผสม จำนวน 2 คู่ผสม โดยทำการคัดเลือกแบบ pedigree method สามารถคัดเลือกตัวแยกที่คาดว่าจะมีศักยภาพทั้งทางด้านการเจริญเติบโตและด้านคุณภาพผลผลิต ที่ดี โดยทั้งสองสายพันธุ์เป็นสายพันธุ์ที่มีดอกสีขาว สีเถาวัลเขียวอ่อน เพื่อลดปัญหาสีฝักม่วง นอกจากนี้ยังมีขนาดฝักใกล้เคียงกับพันธุ์ส่งเสริมของมูลนิธิโครงการ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่คาดว่าจะมีศักยภาพจำนวน 2 สายพันธุ์คือ FB1008-1 และ FB0601-1 ทั้งนี้จะต้องทำการขยายเมล็ดพันธุ์ และทดสอบสายพันธุ์ที่ได้ในพื้นที่ของมูลนิธิโครงการหลวงก่อนนำไปส่งเสริม

ในการคัดเลือกสายพันธุ์จากการรวมพันธุ์ 20 สายพันธุ์ ให้เหลือ 2 สายพันธุ์ที่ดีที่สุด ตรงตามความต้องการของมูลนิธิโครงการหลวง ได้แก่ FB-009-25-17 และ FB-015-32-5 ได้ทำการเพิ่มปริมาณเมล็ด และทำการปลูกทดสอบ พบว่าทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากพันธุ์ส่งเสริม แต่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า ทั้งนี้จะต้องทำการขยายเมล็ดพันธุ์ และก่อนนำไปส่งเสริมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2544. การปรับปรุงพันธุ์พืช ความหลากหลาย และแนวความคิด. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 288 หน้า
- . 2546. การปรับปรุงพันธุ์พืช : พื้นฐาน วิธีการ และแนวความคิด. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 237 หน้า
- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 194 หน้า
- ชยพร แอคะรัตน์. 2546. วิทยาการเมล็ดพันธุ์. คณะวิชาพืชศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. กำแพงแสน: 198 หน้า
- ชาญยุทธ ภาณุทัต. 2530. การปลูกถั่วแขก. กรุงเทพฯ: กรมส่งเสริมพืชพันธุ์. กรมส่งเสริมการเกษตร. 15 น. (โรเนียว)
- คำเกิง ป๋องพาล. 2542. ถั่วแขก. เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคโนโลยีการผลิตผัก. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้ คณะผลิตกรรมการเกษตร สาขาพืชผัก. (โรเนียว)
- คำเกิง ป๋องพาล ฉันทนา วิชรรัตน์ ปรีชา รัตนัง พัทธินทร์ แสนคำ สมบูรณ์ กัลลิกธิปไตย พิระชาติ เรื่องประดิษฐ์ จันทร์แรม คำหนู . 2544. การศึกษาแนวทางผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก. รายงานผลการวิจัยมูลนิธิโครงการหลวง. เชียงใหม่: 35 น.
- คำเนิน กาละดี. 2541. เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: 256 หน้า
- ณรงค์ สิงห์บุระอุดม และแอนนา สายมนิรัตน์. 2535. การศึกษาช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกถั่วแขก ในเขตพื้นที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา. ใน รายงานค้นคว้าวิจัยประจำปี 2535 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ : 30 น.
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2546. สถานการณ์การตลาดและผลิตผัก. ฝ่ายวิจัยมูลนิธิโครงการหลวง.
- นพพร สายัมพล. 2543. เทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 261 หน้า
- พรรณเพ็ญ แสงใส และสมปอง ทรัพย์สาร. 2529. การเปรียบเทียบผลผลิตถั่วแขกพุ่ม 10 พันธุ์. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร.
- พันธุ์พฤกษ์ ริมจันทร์. 2547. ผลของปุ๋ยเคมีที่มีต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก. เชียงใหม่: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ คณะผลิตกรรมการเกษตร. 30 น.
- พวงทอง ยินอัศวพรรณ และสุเทวี สุขปรกาการ. 2536. หลักการผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก. กองขยายพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร. 276 หน้า

- เมืองทอง ทวนทวี และสุริย์รัตน์ ปัญญาโตนะ. 2525. ถั่วแขก. กรุงเทพฯ: สวนผัก กลุ่มหนังสือ
เกษตร. 324 น.
- วันชัย จันทรประเสริฐ. 2542. เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่. ภาควิชาพืชไร่ คณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: 276 หน้า
- วิทยา บัวประเสริฐ. 2547. หลักการผสมพันธุ์พืช. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์(บางพระ)
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา. ชลบุรี: 269 หน้า
- Abdul-Baki, A.A.J.R. Stommel and J.R. Teasdale, 1995. Vetch mulch fetches more veggies.
Agric. Res. May.
- California Department of Food and Agriculture. 1993. California Agriculture 1993 Statistics.
- Flint, M.L. and K. Klonsky. 1985. Pest management practices in processing tomatoes. Calif. Ag.
Jan./Feb.
- Gritton, E.T. 1986. Pea breeding, pp.69-127. In M.J. Bassett (ed.) Breeding Vegetable
Crops. The AVI Publishing Company, Inc. Connecticut.
- Imperial County Cooperative Extension, 1995. Guide Lines to Production Costs and
Practices. Vegetable Crops Circular 104-V. University of California, Imperial County,
Cooperative Extension. 98 pp.
- Llonsky, K., L. Tourte, D. Chanesy. 1993. Production Practices and Sample Costs for a
Diversified Organic Vegetable Operation in the Central Coast. University of California
Cooperative Extension. 99 pp.
- Lovett, J.V. and Jessop, R.S. 1982. Effects of residues of crop plants on germination and early
growth of wheat. Aust. J. Agric. Res. 33:909-916.
- Mou, B. et al., 2002. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service.
- Shinohara, S 1981. Principle of Vegetable Seed Production. Vegetable Crop
Production Course, JICA. 226 p.
- Silbernagel, M.J., 1986. Snap Bean Breeding, pp. 243-282. In M.J., Bassett (ed.) Breeding
Vegetable Crops. The AVI Publishing Company, Inc. Connecticut.
- Stirzaker, R.J. and I. White, 1995. Amelioration of soil compaction by a cover-crop for no-tillage
lettuce production. Aust. J. Agric. Res. 46:553-568.
- Stirzaker, R.J., J.B. Passioura, B.G. Sutton and N. Collis-George. 1993. Soil management
for irrigated vegetable production. UU. Possible causes for slow vegetative growth of
lettuce associated with zero tillage. Aust. J. Agric. Res. 44:831-844.



ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 แปลงปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอม ปีที่ 1



ภาพผนวกที่ 2 แปลงปรับปรุงพันธุ์ผักกาดหอม ปีที่ 2



ภาพผนวกที่ 3 หลังจากการคัดเลือกต้นแล้วทำการครอบมุ้ง

มูลนิธิ

โครงการหลวง



ภาพผนวกที่ 4 แปลงปรับปรุงพันธุ์ถั่วแขก ปีที่ 2



ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะความดกของฝักถั่วแขกที่ทำการคัดเลือก



ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะสีดอกถั่วแขก



ภาพผนวกที่ 7 การจัดทำลูกผสมในถั่วแขก



ภาพผนวกที่ 8 แปลงทดสอบพันธุ์ สำนักฟาร์มมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ภาพผนวกที่ 9 แปลงทดสอบพันธุ์ สถานีวิจัยเกษตรหลวงปางดะ



๑

ภาคผนวกที่ 10 การคัดเลือกพันธุ์ พร้อมเจ้าหน้าที่มูลนิธิโครงการหลวง



ภาคผนวกที่ 11 การสำรวจความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมมูลนิธิโครงการหลวง