

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง
2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง
กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนากระเจี๊ยบเขียว
3. ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) : การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 2
ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Breeding and Selection of Okra Varieties for Yellow Vein Disease Resistant Series 2
4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง นางสาวนันทนา โพธิ์สุข สังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
ผู้ร่วมงาน นายอำนาจ อรรถลิ่งรอง สังกัด สถาบันวิจัยพืชสวน

5. บทคัดย่อ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559 ถึงปี 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 50 สายพันธุ์ ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ร่วมกับพันธุ์พิจิตร03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ ทำการครอบดอกก่อนดอกบานเพื่อป้องกันการผสมข้าม คัดเลือกและเก็บเกี่ยวเมล็ดเฉพาะต้นที่แสดงความต้านทานโรคมาร่วมการปลูกคัดเลือกข้ามสิ้นสุดครั้งที่ 6 จนได้สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ได้จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 ซึ่งทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 100%

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559 ถึงปี 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี โดยสร้างลูกผสมกระเจี๊ยบเขียวจากพันธุ์การค้า และพันธุ์ต้านทานโรค จำนวน 20 สายพันธุ์ จากนั้นปลูกคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ร่วมกับพันธุ์พิจิตร 03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ ในสภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพได้มาตรฐานส่งออกญี่ปุ่น พบว่า ลูกผสมกระเจี๊ยบเขียวมีการกระจายตัวความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและลักษณะทางการเกษตรในช่วงแรกๆ และลักษณะต่างๆมีความสม่ำเสมอเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกคัดเลือกซ้ำ เมื่อปลูกคัดเลือกจนถึง ครั้งที่ 6 คัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดี จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-

1-60-55-52-40 ทั้งหมดไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลืองเมื่อปลูกในสภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคดังกล่าว ขณะที่พันธุ์ พจ 03 เกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุ 44 วัน โดยทั้ง 7 สายพันธุ์ มีความสูงของต้น อยู่ในระดับเตี้ย-ปานกลาง เฉลี่ยระหว่าง 100.83-150.10 เซนติเมตร แตกแขนง 2-3 แขนง ฝักสีเขียว ห้าเหลี่ยม เรียวยาว-อวบ ขนที่ฝักอ่อนนุ่ม อายุออกดอก 50% ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 35-42 วัน จะนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าต่อไปในปี 2562

Abstract

Hybridization and selection of okra was carried out during 2016-2018 at Kanchanaburi Agriculture Research and Development Center. Yellow Vein Mosaic Disease (YVMD) resistant varieties which possess exported standard fruit quality were required. Since the YVMD is the major problem for okra production, it has dramatically reduced yield and fruit quality. The pedigree selection method was applied and selection populations were obtained from hybrids between susceptible commercial varieties (desire fruit quality) and YVMD resistant varieties. The selection procedures were conducted in the disease outbreak field by growing selected lines and susceptible variety (PC03) at 2:1 ratio. The progenies showed segregation characteristics in early generation but they became more stable after selection. In F6 generation, seven promising lines namely KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 and KC5950-1-60-55-52-40 were selected. They were completely resistant to YVMD in the disease outbreak field throughout crop production while all PC03 plants showed disease symptoms at 44 day after sowing (DAS). Secondly, their fruit quality was improved to meet exported standard criteria: five locules, green color, 7-12 centimeters fruit length, and downy pubescence. The desired plant height at 100-150 centimeters was obtained as well with 2-3 branches. This leads to an easy fruit harvest and lodging tolerant. In addition, early flowering was observed at 35-42 DAS. This seven varieties to testing with commercial varieties in 2019

6. คำนำ

กระเจี๊ยบเขียว (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) เป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย มีตลาดการค้าหลักอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น มีมูลค่าการส่งออกทั้งในรูปแบบฝักสดหรือแช่เย็น และแช่แข็ง ปีละหลายล้านบาท (สุขสันต์, ม.ป.ป.) ปัจจุบันการผลิตกระเจี๊ยบเขียวพบปัญหาในด้านการผลิตอยู่เสมอ โดยปริมาณการผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดส่งออก สาเหตุเกิดจากการตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตเกินค่ามาตรฐาน และปัญหาการระบาดของโรคและแมลง โดยเฉพาะปัญหาโรคเส้นใบเหลือง (yellow vein disease) ซึ่งเป็นปัญหาที่พบมาตั้งแต่ปี 2538 ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) จัดอยู่ในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) อยู่ในสกุล *Begomovirus* มีแมลงหิวขาอายุสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นตัวถ่ายทอดโรค อาการของโรค คือ ใบต่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักเป็นสีเหลือง ถ้าติดเชื้อขณะเป็นต้นกล้าจะมีอาการรุนแรง ต้นเตี้ย แคระแกรน ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์และคณะ, 2543) และมีอาการของโรคเช่นเดียวกับโรคต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) ที่เกิดขึ้นในประเทศอินเดีย (Anju Handa et al., 1993, Mazumder et al., 1996) โดยอาจทำให้ผลผลิตมีปริมาณลดลงมากถึง 93.80 % เมื่อต้นได้รับเชื้อไวรัสสาเหตุโรคดังกล่าวที่อายุ 35 วันหลังปลูก (Sastry and Singh, 1975) และในแปลงที่มีการระบาดของรุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong et al., 2011)

ปัจจุบันมีการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียว ในหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสำหรับทดแทนพันธุ์ที่ใช้ในการส่งออกอย่างต่อเนื่อง และใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์กระเจียบเขียว พันธุ์กรรมส่วนใหญ่มาจากประเทศอินเดีย กรมวิชาการเกษตรให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมาตั้งแต่ปี 2543 จนถึงปัจจุบัน เพื่อแก้ปัญหาปริมาณและคุณภาพของผลผลิตซึ่งลดลงเมื่อเกิดโรคระบาด (อำนาจและคณะ, 2545) ขณะนี้ได้สายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคสูงหลายสายพันธุ์ (ไกรสิงห์และคณะ, 2556) แต่ไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองมีการพัฒนาตนเองทำให้เกิดโรครุนแรงมากขึ้นได้ และมีการปรับตัวในแต่ละสถานที่ไม่เท่ากันจำเป็นต้องมีการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์หลายๆสถานที่และมีการพัฒนาพันธุ์ต้านทานอย่างสม่ำเสมอ

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. กระเจียบเขียวพันธุ์คัดเลือกอินเดีย 13 สายพันธุ์ ได้แก่ L09 L10 L11 M13 M14 M15 M16 M17 N18 N19 N20 N21 และ O22 กระเจียบเขียวสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ K01 K02 K03 K04 K05 K06 และ K07 กระเจียบเขียวพันธุ์อ่อนแอที่ใช้ในการเปรียบเทียบ และสร้างแปลงคัดเลือกที่มีการระบาดของโรคอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ พิจิตร03

2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

3. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ถังกระดาด ทัพพี กรรไกร เชือก เป็นต้น

- วิธีการ

1. ผสมข้ามระหว่างกระเจียบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองพันธุ์คัดเลือกอินเดีย จำนวน 13 สายพันธุ์ กับกระเจียบเขียวสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 7 สายพันธุ์

2. คัดเลือกด้วยวิธีแบบสืบประวัติ (pedigree selection) จำนวน 6 ชั่ว โดยในชั่วที่ 1 ปลูกกระเจียบเขียวที่มีประวัติต้านทานโรคเส้นใบเหลือง จากคู่ผสมต่างๆที่ได้จากการผสมข้าม จำนวน 50 สายพันธุ์ สลับกับพันธุ์พจ03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ

3. เตรียมแปลงทดลอง ใช้รตไถซักร่องเป็นแถวขนาด 0.75 x 6 เมตร เตรียมหลุมโดยมี ระยะแถวห่างกัน 0.75 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร จำนวน 12 หลุมต่อแถว โดยแต่ละสายพันธุ์ปลูก 2 แถว สลับด้วย

พันธุ์อ่อนแอพิจิตร03 รองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดพันธุ์ จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 21 วัน มีจำนวนต้น 24 ต้นต่อแถว

4. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำโดยปล่อยน้ำตามร่อง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ครั้งแรกหลังจากหยอดเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวมีอายุได้ 21 วัน และใส่ครั้งที่สองเมื่อเริ่มออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่มแล้วพรวนดินกลบ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ผัก ใช้ chlorfluazuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แมลงหวี่ขาว ใช้ dinotefuran 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ buprofezin 40% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ใช้ carbosulfan 25% ST สำหรับคลุกเมล็ดก่อนปลูก อัตรา 40 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ใช้ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (สมศักดิ์และคณะ, 2559)

5. คัดเลือกสายพันธุ์และ/หรือต้นที่ไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80% ฝักมีห้าเหลี่ยม สีเขียวถึงเขียวเข้ม ครอบดอกกระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกก่อนดอกบาน 1 วันด้วยถุงกระดาษ เพื่อให้ผสมตัวเองและป้องกันการผสมข้าม เมื่อฝักแก่เก็บเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกไปปลูกคัดเลือกซ้ำจนถึงชั่วที่ 8

6. บันทึกข้อมูล

- จำนวนคู่ผสมที่ผสมได้ จำนวนฝักที่ติดเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก
- จำนวนต้นคัดเลือก
- อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบานไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด

- การเจริญเติบโต ได้แก่ ลักษณะต้น ทรงพุ่ม ใบ จำนวนแขนง
- ผลผลิต และลักษณะของผลผลิต เช่น ลักษณะฝัก ลักษณะขนที่ฝัก สีฝัก
- จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 90-120 วันหลังปลูก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรค} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมด} - \text{จำนวนต้นที่เกิดโรค}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$$

การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก

1. ผสมข้ามพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวระหว่างสายพันธุ์คัดเลือกอินเดียต่างๆ กับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ดีเด่นต่างๆ แบบสลับพ่อแม่ ซึ่งได้ดำเนินการ ที่ ศวพ.พิจิตร เมื่อปี 2558 ได้ลูกผสม จำนวน 50 คู่ผสม
2. ปลูกลูกผสมทั้งหมด และคัดเลือกต้นเป็นโรคเส้นใบเหลืองทิ้งเมื่อเกิดโรค ผสมตัวเองโดยการห่อดอกตูมก่อนดอกบาน 1 วัน
3. เก็บเมล็ดแยกแต่ละคู่ผสม แล้วนำไปปลูกคัดเลือกต่อ

การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

1. วางแผนการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) เริ่มคัดเลือกตั้งแต่ชั่วที่ 1-6

2. เตรียมแปลงปลูกเป็นแถว โดยมีระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร ยาว 6 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร จำนวน 12 หลุมต่อแถว แบ่งแปลงปลูกคัดเลือก 2 แถว สลับด้วยพันธุ์อ่อนแอ PC03 รองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอก อัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกโดยหยอดเมล็ดลงหลุม

3. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำโดยปล่อยน้ำตามร่อง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ครั้งแรกหลังจากหยอดเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวมีอายุได้ 21 วัน และใส่ครั้งที่สองเมื่อเริ่มออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่มแล้วพรวนดินกลบ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ผัก ใช้ chlorfluazuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แมลงหวี่ขาว ใช้ dinotefuran 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ buprofezin 40% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ใช้ carbosulfan 25% ST สำหรับคลุกเมล็ดก่อนปลูก อัตรา 40 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ใช้ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (สมศักดิ์และคณะ, 2559)

4. ผสมตัวเองโดยใช้ถุงกระดาษครอบดอกก่อนดอกบาน 1 วัน เก็บเมล็ดแยกต้นแต่ละสายพันธุ์

5. ปลูกคัดเลือกข้ามจนได้สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอ

6. บันทึกข้อมูล อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะต้น จำนวนแขนง ลักษณะฝัก จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก ทุกสัปดาห์ จำนวน 10 ครั้ง และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคตามสมการ (อำนาจและคณะ, 2545) ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรค} = \frac{(\text{จำนวนต้นทั้งหมด} - \text{จำนวนต้นที่เกิดโรค})}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$$

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2561 รวมระยะเวลา 3 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกอินเดีย และสายพันธุ์ดีเด่นต่างๆแบบสลับพ่อแม่ ดำเนินการเมื่อ ปี 2558 ที่ ศวพ.พิจิตร จนได้ลูกผสมทั้งหมด จำนวน 50 คู่ผสม นำมาปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออกในช่วงที่ 1-6 ที่ ศวพ.กาญจนบุรี

การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 1

การปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 1 จำนวน 50 คู่ผสม รวม 1,228 ต้น ระหว่างเดือน พ.ย.2558 - มี.ค. 2559 พบว่า แต่ละสายพันธุ์มีความงอกแตกต่างกัน จึงมีจำนวนต้นที่สามารถคัดเลือกได้ระหว่าง 3-36 ต้นต่อสายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียวมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 36-48 วันหลังปลูก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ระหว่าง 40-59 วันหลังปลูก กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดไม่เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง จึงไม่สามารถคัดเลือกพันธุ์ต้านทานได้ ยกเว้นพันธุ์พิจิตร03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ เกิดโรคเล็กน้อย จึงคัดเลือกจากต้นที่มีลักษณะทาง

การเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-8 ต้นต่อสายพันธุ์ (ตารางที่ 1) แต่ละสายพันธุ์เก็บเมล็ดรวมกันเป็นเมล็ด Bulk
ปลูกคัดเลือกใหม่ในชั่วที่ 2

ตารางที่ 1 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ชั่วที่ 1 จำนวน 50 สาย
พันธุ์ ปลูกระหว่างเดือนพ.ย. 2558 – มี.ค. 2559 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส ชั่วที่ 1	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5901	37	41	100
KC5902	37	41	100
KC5903	38	41	100
KC5904	40	44	100
KC5905	40	44	100
KC5906	38	46	100
KC5907	41	46	100
KC5908	41	47	100
KC5909	42	46	100
KC5910	40	47	100
KC5911	40	45	100
KC5912	48	50	100
KC5913	40	43	100
KC5914	41	50	100
KC5915	53	59	100
KC5916	37	40	100
KC5917	42	47	100
KC5918	39	49	100
KC5919	39	48	100
KC5920	38	42	100
KC5921	40	45	100
KC5922	37	41	100
KC5923	38	40	100
KC5924	38	40	100
KC5925	37	40	100
KC5926	36	40	100
KC5927	37	48	100
KC5928	37	48	100
KC5929	40	42	100
KC5930	37	40	100
KC5931	41	43	100
KC5932	36	41	100
KC5934	40	44	100
KC5935	39	40	100
KC5936	37	42	100
KC5937	39	43	100

ตารางที่ 1 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 1 จำนวน 50 สายพันธุ์ ปลูกระหว่างเดือนพ.ย. 2558 – มี.ค. 2559 ณ ศวพ.กาญจนบุรี (ต่อ)

รหัส ช่วงที่ 1	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5938	48	52	100
KC5939	42	45	100
KC5940	44	49	100
KC5941	42	49	100
KC5942	44	46	100
KC5943	40	43	100
KC5944	40	44	100
KC5945	37	41	100
KC5946	42	49	100
KC5947	43	50	100
KC5948	46	50	100
KC5949	37	41	100
KC5950	40	45	100
KC5951	38	43	100
พีจิตร03	N	N	79.61

N = ไม่มีข้อมูล,

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด)

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 2

การปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 2 จำนวน 50 สายพันธุ์ รวม 3,236 ต้น ร่วมกับพันธุ์PC03 ระหว่างเดือน มิ.ย.-ก.ย. 2559 พบว่า สายพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 33-43 วันหลังปลูก อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 37-47 วันหลังปลูก กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกันอย่างชัดเจน 0-100 เปอร์เซ็นต์ มีคุณภาพฝักและลักษณะทางการเกษตรที่แตกต่างกัน พบสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวน 15 สายพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์ที่ฝักมีคุณภาพดี และหรือต้านทานโรคเส้นใบเหลืองไว้ 21 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวมทั้งหมด 62 ต้น (ตารางที่ 2) ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้นเพื่อนำไปปลูกคัดเลือกต่อเป็นสายพันธุ์ใน ช่วงที่ 3

ตารางที่ 2 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 2 จำนวน 50 สายพันธุ์ ปลูกระหว่างเดือนมิ.ย.-ก.ย. 2559 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส ช่วงที่ 2	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5902	36	43	79.66
KC5903	33	37	86.96
KC5907	41	44	46.88
KC5911	37	44	68.97
KC5912	38	44	78.69
KC5915	36	43	37.88
KC5925	35	39	75.81
KC5927	37	43	76.67
KC5929	37	43	76.12
KC5930	37	43	100.00
KC5931	39	45	60.29
KC5932	37	43	87.88
KC5937	36	42	90.00
KC5940	40	47	63.24
KC5941	37	45	94.03
KC5942	43	47	98.39
KC5943	37	45	72.31
KC5944	41	46	100.00
KC5948	41	44	90.32
KC5949	36	45	83.61
KC5950	37	46	69.23
อื่นๆ 29 สายพันธุ์	36-43	39-47	1.56-66.67
พิจิตร03	N	N	0.00

N = ไม่มีข้อมูล, * ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 3

ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 3 จำนวน 62 สายพันธุ์ รวม 1,428 ต้น รวมกับพันธุ์พิจิตร03 ระหว่างเดือนต.ค.2559 – ก.พ.2560 เกิดน้ำท่วมขังแปลงปลูกเพราะฝนตกหนักติดต่อกัน ทำให้ต้นตายไปจำนวนหนึ่ง คงเหลือต้นที่สามารถคัดเลือกได้ระหว่าง 4-43 ต้นต่อสายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกทั้งหมดมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 40-49 วันหลังปลูก และดอกบาน 50% ระหว่าง 42-55 วันหลังปลูก สายพันธุ์ที่ปลูกคัดเลือกส่วนใหญ่ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ขณะที่พันธุ์พิจิตร03 เกิดโรคทั้งหมด คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ 18 สายพันธุ์ โดยแต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 60 ต้น (ตารางที่ 3) ผสมตัวเองเก็บเมล็ดแยกต้นนำไปปลูกคัดเลือกต่อ ช่วงที่ 4

ตารางที่ 3 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 3 จำนวน 62 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน ต.ค.2559 – ก.พ.2560 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส ช่วงที่ 3	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5902-1-1	40	42	91.7
KC5911-1-11	43	47	100.0
KC5911-3-13	42	45	100.0
KC5915-1-17	44	47	100.0
KC5915-2-18	49	55	100.0
KC5915-4-20	41	43	100.0
KC5929-2-29	42	44	100.0
KC5929-3-30	42	43	100.0
KC5930-2-31	41	43	100.0
KC5931-4-35	49	49	100.0
KC5931-5-36	46	50	100.0
KC5932-2-38	43	47	100.0
KC5941-3-47	43	49	100.0
KC5944-2-54	43	45	100.0
KC5948-3-56	47	54	100.0
KC5949-4-58	45	47	100.0
KC5950-1-60	45	46	100.0
KC5950-4-62	48	54	100.0
อื่นๆ 44 สายพันธุ์	41-47	42-55	86.4-100.0
พิจิตร03	N	N	0.0

N = ไม่มีข้อมูล, * ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 4

การปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 4 จำนวน 60 สายพันธุ์ จำนวน 2,597 ต้น ร่วมกับพันธุ์พิจิตร03 ระหว่างเดือนเม.ย.- ก.ค. 2560 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 33-41 และ 36-45 วันหลังปลูกตามลำดับ การเกิดโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลง มีกระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ 46 สายพันธุ์ โดยในจำนวนนี้ไม่แสดงอาการของโรคมากถึง 33 สายพันธุ์ ส่วนพันธุ์คัดเลือกมีความต้านทานมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ พันธุ์พิจิตร03 เกิดโรคทั้งหมด คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ซึ่งมีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 18 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวมทั้งหมด 60 ต้น ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้นนำไปปลูกคัดเลือกต่อ ช่วงที่ 5 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 4 จำนวน 60 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือนเม.ย. – ก.ค. 2560 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส ช่วงที่ 4	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5902-1-1-4	35	37	100.00
KC5911-1-11-6	38	40	97.83
KC5911-1-11-7	38	40	100.00
KC5911-3-13-11	38	39	100.00
KC5915-1-17-13	33	36	100.00
KC5915-2-18-15	41	44	100.00
KC5929-2-29-20	32	36	80.49
KC5929-3-30-23	36	38	100.00
KC5929-3-30-24	35	36	100.00
KC5930-2-31-26	33	36	100.00
KC5930-2-31-28	34	36	100.00
KC5932-2-38-35	39	40	100.00
KC5944-2-54-43	38	42	100.00
KC5944-2-54-44	41	45	100.00
KC5944-2-54-45	36	38	100.00
KC5950-1-60-55	38	39	93.33
KC5950-4-62-58	36	41	87.50
KC5950-4-62-60	33	41	95.24
อื่นๆ 42 สายพันธุ์	33-41	36-44	0.00-100.00
พิจิตร03	N	N	0.0

N = ไม่มีข้อมูล, * ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 5

ปลูกและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 5 จำนวน 60 สายพันธุ์ รวม 2,636 ต้น รวมกับพันธุ์พิจิตร03 ระหว่างเดือนธ.ค.2560 – มี.ค. 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 41-48 วัน หลังปลูก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 45-50 วันหลังปลูก สายพันธุ์ที่คัดเลือกทั้งหมดไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ขณะที่ พันธุ์พิจิตร03 เกิดโรคทั้งหมด จึงคัดเลือกต้นกระเจี๊ยบเขียวที่มีลักษณะและคุณภาพฝักดีไว้ 15 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นไว้ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 45 ต้น (ตารางที่ 5) ผสมตัวเอง คัดเลือกและเก็บเมล็ดแยกต้นนำไปปลูกคัดเลือกต่อ ช่วงที่ 6

ตารางที่ 5 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ชั้นที่ 5 จำนวน 60 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือนธ.ค. 2560 – มี.ค. 2561 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส ชั้นที่ 5	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5902-1-1-4-3	46	47	100
KC5911-1-11-6-7	42	45	100
KC5911-1-11-7-10	42	45	100
KC5915-2-18-15-20	46	48	100
KC5915-2-18-15-22	48	48	100
KC5929-2-29-20-23	45	48	100
KC5929-2-29-20-24	41	46	100
KC5929-3-30-23-30	44	46	100
KC5929-3-30-24-32	42	45	100
KC5930-2-31-26-35	41	45	100
KC5930-2-31-28-38	43	46	100
KC5932-2-38-35-42	46	46	100
KC5944-2-54-44-46	46	47	100
KC5950-1-60-55-52	44	45	100
KC5950-4-62-58-58	44	48	100
อื่นๆ 45 สายพันธุ์	41-48	45-50	100
พิจิตร03	N	N	0.0

N = ไม่มีข้อมูล, * ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ชั้นที่ 6

การปลูกคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ชั้นที่ 6 จำนวน 45 สายพันธุ์ ระหว่างเดือน พ.ค.-ส.ค. 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 42 สายพันธุ์ มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 33-55 วันหลังปลูก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 35-59 วันหลังปลูก ส่วนอีก 3 สายพันธุ์ มีอายุดอกแรกบาน 71 วันหลังปลูก และอายุออกดอก 50 % 78 วันหลังปลูก ออกดอกล่าช้ากว่าปกติ เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาวช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาทีในการทำให้ดอกออก (กรมวิชาการเกษตร. 2545) ส่วนการเกิดโรคเส้นใบเหลือง พบว่า สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 33 สายพันธุ์ ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ในขณะที่พันธุ์PC03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอเกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุได้ 44 วันหลังปลูก (ตารางที่ 6)

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง และฝักมีคุณภาพส่งออกได้คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวตามวัตถุประสงค์ จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 พบว่า ทั้ง 7 สายพันธุ์นี้ มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 33-71 วันหลังปลูก อายุดอกบาน 50 % ระหว่าง 35-78 วันหลังปลูก ให้จำนวนแขนงระหว่าง 2-3 แขนง และมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดี

ไม่พบการเกิดโรค จึงคัดเลือกไว้สายพันธุ์ละ 2-10 ต้น รวมทั้งหมด 38 ต้น ผสมตัวเองเก็บเมล็ดเพื่อใช้ในการปลูก
เปรียบเทียบผลผลิตต่อไป

ตารางที่ 6 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 6 จำนวน 45 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน พ.ค. - ส.ค. 2561 ณ ศวพ.กาญจนบุรี

รหัส ช่วงที่ 6	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50 % (วัน)	ความต้านทานโรค* (%)
KC5902-1-1-4-3-1	71	78	100.00
KC5915-2-18-15-20-10	53	56	100.00
KC5929-3-30-24-32-27	39	39	100.00
KC5930-2-31-28-38-31	33	35	100.00
KC5932-2-38-35-42-37	42	43	100.00
KC5944-2-54-44-46-38	42	42	100.00
KC5950-1-60-55-52-40	37	39	100.00
อื่นๆ 38 สายพันธุ์	33-71	35-78	0.00-100.00
พิจิตร03	N	N	0.00

N = ไม่มีข้อมูล, * ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ช่วงเวลาดำเนินการ	สายพันธุ์(ต้นที่ปลูก)	จำนวนต้นที่คัดเลือก	
		ต้น	สายพันธุ์
พ.ย.58 - มี.ค.59	F1	50 สายพันธุ์	50
มิ.ย..59 - ก.ย.59	F2	50 สายพันธุ์	21
ต.ค.59 - ก.พ.60	F3	62 สายพันธุ์	18
เม.ย.60 - มิ.ย.60	F4	60 สายพันธุ์	18
ธ.ค.60 - มี.ค.61	F5	60 สายพันธุ์	15
พ.ค.61 - ส.ค.61	F6	45 สายพันธุ์	7
ปี 2562-2563			ทดสอบพันธุ์

หมายเหตุ : ⊗ = ผสมตัวเอง

ภาพที่ 1 แผนผังการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 1-6 (ภาพที่ 1) ให้ได้คุณภาพฝักตรงกับเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีห้าเหลี่ยม สีเขียว ความยาวฝัก 7-12 เซนติเมตร ขนนุ่ม ความสูงของต้นที่ต้องการอยู่ที่ 100-150 เซนติเมตร แขนง จำนวน 2-3 แขนงต่อต้น และมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า การปลูกคัดเลือกช่วงระหว่างเดือนเม.ย.-มิ.ย. สภาพอากาศมีลักษณะอบอุ่น จึงพบกระเจี๊ยบเขียวเกิดโรคเส้นใบเหลืองค่อนข้างมาก ซึ่งการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) โดยจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) จึงทำให้เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในพันธุ์อ่อนแอ (พันธุ์ PC03) ที่เกิดโรคเส้นใบเหลืองตั้งแต่ปลูกได้ 20 วัน และพบว่า กระเจี๊ยบเขียวมีความต้านทานระดับแปลง (field resistance) คือ ติดเชื้อไวรัสแต่ไม่แสดงอาการ หรือแสดงอาการไม่รุนแรงเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Schlegel, 2010) ซึ่งความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียวถูกควบคุมด้วยยีนแบบซ่ม จำนวน 1 คู่ (Jambhale and Nerkar, 1981) หรือยีนแบบซ่มสมบูรณ์จำนวน 2 คู่ (Pullaiah *et al.*, 1998) การผสมข้ามพันธุ์โดยการสลับพ่อแม่จึงไม่มีผลต่อความต้านทานโรคและลักษณะฝัก

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ปลูกคัดเลือกจำนวน 6 ชุด ได้สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดี จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้เหล่านี้ไม่พบลักษณะการเกิดโรคเส้นใบเหลือง ขณะที่พันธุ์อ่อนแอพีจีตร 03 เกิดโรคทั้งหมด ซึ่งจะได้นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้เหล่านี้ไปปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าต่อไปในปี 2562 ทั้งนี้การปลูกทดสอบควรมีการป้องกันการระบาดของโรคด้วยวิธีอื่นๆควบคู่กับการใช้พันธุ์ต้านทานโรคด้วย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง จำนวน 7 สายพันธุ์ สำหรับนำไปปลูกทดสอบและเปรียบเทียบผลผลิตร่วมกับพันธุ์การค้าในพื้นที่

11. เอกสารอ้างอิง

- ไกรสิงห์ ชูดี อำนวย อรรถถาวร เพ็ญลักษณ์ ชูดี และปัญญา พุกสุน. 2556. การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง น. 12-20 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร, กาญจนบุรี
- เครือพันธุ์ กิตติปรกรณ์ อำนวย อรรถถาวร และพิสสุวรรณ เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2): 16-30.
- สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์ ม.ป.ป. กระเจี๊ยบเขียวส่งออก. (ออนไลน์) แหล่งที่มา

http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/krajeab.pdf. (11 กุมภาพันธ์ 2558).

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อูราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และศรีจันทร์ ศรีจันทร์. 2559. แมลงศัตรูผัก และการป้องกันกำจัด. น. 1-48. ใน แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช และ กลุ่มกีฏวิทยาและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

อำนาจ อรรถล้งรอง เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ รัศมี เฉิดติติก ไชยวัฒน์ วัฒนไชย และสุธน สุวรรณบุตร 2545. การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2 ณ โรงแรมเจริญธานี ปรีณิเชส ขอนแก่น, 28-30 พฤษภาคม 2545. 1 น.

Adthalongrong, A., K. Choodee and Wen-shi Tsai. 2011. Yellow vein mosaic disease inflicts Severe Damage on okra in Thailand. AVRDC Feedback from the field 11: 1-2.

Anju Handa, M. Datta Gupta, A. Handa and M.D. Gupta 1993 Characterization of yellow vein mosaic virus of bhindi [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. International Journal of Tropical Plant Diseases. 11: 1, 117-123.

Mazumder, N., U. Borthakur and D. Choudhury 1996 Incidence of yellow vein mosaic virus of bhindi (*Abelmoschus esculentus* L., Moench) in relation to cultivar and vector population under different sowing dates. Indian Journal of Virology. 12: 2, 137-141.

Sastry, K.S.M. and S.J. Singh 1975 Effect of yellow-vein mosaic virus infection on growth and yield of okra crop. Indian Phytopathology. 27: 3, 294-297.

12. ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ต้นคัดเลือกที่ทำการครอบดอกเพื่อป้องกันการผสมข้าม



ภาพที่ 2 ต้นคัดเลือก



ภาพที่ 3 ต้นกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกปลูกสลับ กับพันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ)



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์อ่อนแอ (พันธุ์PC03) กับ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกที่ไม่พบลักษณะการเกิดโรคเส้นใบเหลือง