

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- 1. ขุดโครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง
- 2. โครงการวิจัย** : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง
กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนากระเจี๊ยบเขียว
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับ
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ): Improvement of Okra varieties for resistance to yellow leaf disease used backcrossing programs.
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง : รุ่งทิพย์ งามกุลชร ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
ผู้ร่วมงาน : สัจจะ ประสงค์ทรัพย์ สถาบันวิจัยพืชสวน
อำนาจ อรรถจักรรอง สถาบันวิจัยพืชสวน

5. บทคัดย่อ :

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับ โดยนำลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ พจ. 03 x K06, No71 x K06, No71 x K07, O22 x No71, O23 x No71, F1 Shaan และ อีซาโอะ เป็นสายพันธุ์พ่อ นำมาผสมกับสายพันธุ์แม่ที่คัดเลือกไว้ 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ พจ 03, No.71 และ PC5404 เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ระหว่างระหว่าง เดือน พ.ย. 2558 - มี.ค. 2559 ณ ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีนั้น สร้างลูกผสมกลับได้ทั้งหมดจำนวน 31 คู่ผสม และ จากลูกผสมกลับทั้งหมด 31 คู่ผสม ได้คัดเลือกลูกผสมกลับคู่ที่ดีที่สุดจากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ได้จากปี 2560 จำนวน 3 คู่ผสมคือ BC4 (No.71x K06)-4-7-4, BC4 (No.71x K07)-4-6-4 และ BC4 (No.71x O23)-1-11-7 นั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับสายพันธุ์แม่ที่เป็นพันธุ์อ่อนแอ และ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 75% ทั้ง 3 คู่ผสม และได้ผสมตัวเอง (Self-pollination) ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ทั้ง 3 คู่ผสมดังกล่าวในปี 2561 จากนั้นปลูกคัดเลือกรายต้นและคัดเลือกต้นต่อแถวที่ดีที่สุดจากทั้งหมด 20 สายต้นได้ 11 สายต้น และในปีเดียวกัน นี้ได้คัดเลือกลูกผสมตัวเองครั้งที่ 1 จากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 เพิ่มได้อีก 3 คู่ผสมคือ BC4 (PC5404 x F1) 3-9-3-2-18, BC4 (PC5404 x อีซาโอะ) 2-12-1-5-25 และ BC4 (PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12 และได้ผสมตัวเอง (Self-pollination) ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ทั้ง 3 คู่ผสมดังกล่าวในปี 2561 เพื่อปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ต่อไปในอนาคต

Abstract

Improvement of Okra varieties for resistance to yellow leaf disease used backcross programs by F1 hybrid of okra amount 5 combination PC03 x K06, No.71 x K06, No.71 x K07, O22 x No.71 and O23 x No.71 backcrossed to 3 recommended varieties PC03, No.71 and PC5404 in November 2015 to March 2016 at Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center. In 2017 have 31 progenies from BC1 and then selection 3 out of 31 progenies from BC1 that was BC4 (No.71x K06)-4-7-4, BC4 (No.71x K07)-4-6-4 and BC4 (No.71x O23)-1-11-7 perform well in many characteristic as high yield, leaf shape, the fruit has 5 capsule up to 18-20 cm. resistance to yellow leaf disease 75 – 100% similarly to PC03, No.71 and PC5404 for 2^{ed} selection planted total 20 line from the best 3 progenies. Then 3rd selection from 20 line in 2018 selected 11 line that perform well in many characteristic as high yield, leaf shape, the fruit has 5 capsule up to 18-20 cm. resistance to yellow leaf disease 75 – 100% ready release to farmers.

6. คำนำ

กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นผักที่มีความสำคัญของประเทศไทย ในปี 2546-2548 มีมูลค่าการส่งออก รวมกันระหว่าง 960.99-1.616.75 ล้านบาท กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดถูกส่งไปยังตลาดต่างประเทศ แต่ในช่วงปี 2549-2553 กระเจี๊ยบเขียวมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในกระเจี๊ยบเขียวฝักสด หรือแช่เย็นมีมูลค่าการส่งออกในปี 2551 ลดลง เหลือเพียง 15.15 ล้านบาท แต่เริ่มเพิ่มสูงขึ้นในปี 2553 (กรม ศุลกากร, 2557) ขณะที่ตลาดญี่ปุ่นมีปริมาณการนำเข้าลดลง 14.27-16.78 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปี 2549-2551 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเวลาต่อมา (Japan Customs, 2014) การส่งออกกระเจี๊ยบเขียวมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก ช่วงที่ผ่านมาอย่างเห็นได้ชัด และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นหากไม่มีปัจจัยด้านลบมากระทบการผลิตและการส่งออก และน่าจะจะมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 400 ล้านบาทในปี 2558 ตลาดหลักยังคงอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น การขาดแคลนพันธุ์ดี และต้านทานโรคสำคัญในการผลิต ทำให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพในการส่งออก ปัญหาสำคัญของการผลิต กระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก คือ โรคเส้นใบเหลือง ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส กระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตและ คุณภาพลดลงอย่างชัดเจน ฝักมีสีเหลืองไม่ได้มาตรฐานการส่งออกญี่ปุ่น จึงมีการนำเข้าพันธุ์อินเดียซึ่งต้านทานต่อ โรคดังกล่าวมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าว ภายในประเทศ สำหรับในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มาอย่างต่อเนื่องจนได้พันธุ์ ต้านทานโรคที่มีคุณภาพดี ซึ่งอยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 3 สายพันธุ์ และคาดว่าจะได้เผยแพร่สู่ เกษตรกรในปี 2558 ต่อไป นอกจากนี้ยังได้ผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์อินเดียและพันธุ์ญี่ปุ่น เพื่อปรับปรุงลักษณะ คุณภาพของฝัก ขณะนี้อยู่ระหว่างการเปรียบเทียบสายพันธุ์คัดเลือกของกระเจี๊ยบเขียวในแหล่งปลูกที่กาญจนบุรี และพิจิตร การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสม ไม่มีประสิทธิภาพ และเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะที่ไม่ ปลอดภัย ทำให้มีสารเคมีตกค้างในผลผลิตที่ส่งออกไป โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีมาตรฐานความปลอดภัยของ

การนำเข้าพืชอาหารค่อนข้างสูง เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวมีโรคและแมลงศัตรูจำนวนมาก จึงเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญในการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวในด้านต่างๆ ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรคที่สำคัญ การจัดการด้านอารักขาพืช และการจัดการด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์/ต้นพันธุ์ วิจัยและพัฒนาในด้านพันธุ์พืช ด้านการผลิตพันธุ์ของกระเจี๊ยบเขียว เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงและ/หรือต้านทานต่อโรคที่สำคัญ เช่น โรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียว วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตให้ได้มาตรฐานการส่งออกของตลาดญี่ปุ่น ด้านอารักขาพืช และเทคโนโลยีด้านผลิตเมล็ดพันธุ์/ต้นพันธุ์ดี ปัญหาโรคเส้นใบเหลืองยังคงเป็นปัญหาหลักในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก หรือแม้แต่การผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ เนื่องจากเชื้อไวรัส OYV (okra yellow vein virus) สาเหตุของโรคดังกล่าวในแต่ละพื้นที่มีความสามารถในการเข้าทำลายกระเจี๊ยบเขียวแตกต่างกันและเชื้อไวรัสดังกล่าวยังเกิดการกลายพันธุ์และทำให้พันธุ์ที่ต้านทานโรคสูญเสียความต้านทานต่อโรคดังกล่าว จึงมีการนำเข้าพันธุ์จากประเทศอินเดียเข้ามาปลูกทดสอบและเผยแพร่โดยภาคเอกชนตลอดเวลา มูลค่าราว 4-10 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2551-2555) เพื่อทดแทนพันธุ์ที่สูญเสียความต้านทานไปแล้ว แต่กระเจี๊ยบเขียวจากอินเดียยังมีคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาดญี่ปุ่น โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสในกลุ่ม เจมินี (geminivirus group) มีแมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นพาหะนำโรค (เครื่องมือ และคณะ 2543) เช่นเดียวกับโรคต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) ซึ่งเป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงต่อผลผลิตและคุณภาพกระเจี๊ยบเขียวอย่างมากในประเทศอินเดีย (Anju Handa et al., 1993, Mazumder et al., 1996) เมื่อกระเจี๊ยบเขียวเป็นโรคนี้อาจจะทำให้มีปริมาณผลผลิตลดลง และคุณภาพไม่ได้มาตรฐานการส่งออกเนื่องจากฝักมีสีเหลืองลักษณะเหลืองซีดบริเวณใบและต้นของกระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรค เกิดจากการลดลงของคลอโรฟิลล์ในบริเวณดังกล่าว (Atiri and Lbidapo, 1989) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวๆยังสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เกิดโรค ในพันธุ์อ่อนแออาการของโรคจะปรากฏได้ตั้งแต่ต้นมีอายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong, et al, 2011) Sastry and Singh (1975) พบว่า ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวจะลดลงผกผันกับการติดโรค โดยผลผลิตลดลง 93.80, 83.63 และ 49.36% เมื่อต้นกระเจี๊ยบเขียวได้รับเชื้อไวรัสโรคต่างเส้นใบเหลืองในระยะ 35, 50 และ 65 วันหลังจากการปลูกตามลำดับการจัดการผลิตเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคต่างเส้นใบเหลืองทำได้หลายวิธี เช่น ถอนต้นเป็นโรคทิ้ง กำจัดพืชอาศัยของไวรัส เช่น ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides*) (Shivanathan, 1983) ควบคุมแมลงพาหะนำโรค โดยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง การปลูกพืชแบบผสมผสาน การปลูกพืชในระยะเวลามีการระบาดของแมลงพาหะน้อย (Borah and Nath, 1995; Anju Handa et al., 1993; Mazumder et al., 1996; Bhagabati and Goswami, 1992; Singh et al., 1989) และการใช้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคต่อโรคดังกล่าว อาจใช้วิธีเดียวหรือหลายวิธีประกอบกันในการป้องกัน แต่การใช้พันธุ์ต้านทานโรคในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมมากที่สุดวิธีหนึ่ง เนื่องจากผลผลิตที่ได้จะมีการปนเปื้อนจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อย ไม่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การรวบรวมและศึกษาพันธุ์พืชในสกุล *Abelmoschus* ที่ต้านทานต่อโรคต่างเส้นใบเหลือง พบว่า *Abelmoschus manihot* ซึ่งเป็นพันธุ์ป่ามีความต้านทานต่อโรค จึงนำมาผสมข้ามพันธุ์กับกระเจี๊ยบเขียว (*A. esculentus*) เพื่อถ่ายทอดลักษณะความต้านทานดังกล่าว (Sharma and Dhillon, 1983;

Jambhale and Nerkar, 1981, 1983,) พันธุ์ต้านทานนอกจากนี้ยังมีพันธุ์จากอัฟริกันตะวันตก (Salehuzzaman, 1986) พันธุ์ GOH-4 และ GOH-6 ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำเพื่อปลูกเป็นการค้าในรัฐอัสสัม (Bora et al., 1992) พันธุ์ Parbhani krani ซึ่ง Nerkar (1991) ได้ทำการปลูกคัดเลือกในสภาพไร่จำนวน 31 แห่งทดลองระหว่างปี 1982-1985 และสามารถนำไปแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรได้เป็นเวลานานมากกว่า 10 ปี ส่วนการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ผ่านมาของไทย ได้ถูกรวบรวมขึ้นจากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองที่เข้ามาทดแทนพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ใช้ในการส่งออกอย่างเร่งด่วน และใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว (นิรนาม 2543) ซึ่งคาดว่าพันธุ์กรรมส่วนใหญ่ น่าจะมาจากประเทศอินเดีย เครือพันธุ์ และคณะ (2543) ได้รวบรวมและทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวลูกผสม 4 พันธุ์ได้แก่ Reshma, Sun 09, Bhandi 09 และ Siam 05 โดยใช้แมลงหิวข้าวถ่ายทอดโรค พบว่าเกิดโรคในอัตรา 5.71, 0, 0 และ 1.89 % ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ Early Five ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้ผลิกระเจี๊ยบเขียวเพื่อส่งออก พบว่า เกิดโรคถึง 80 % ต่อมาได้นำเมล็ดจากต้นที่ต้านทานโรคไปปลูกคัดเลือกในที่สภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรครุนแรงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร โดยปลูกสายพันธุ์ที่ทำการคัดเลือกสลับกับพันธุ์อ่อนแอ ได้แก่ พันธุ์ พจ. 03 พบว่า สายพันธุ์ช่วงที่ 4 จำนวน 37 สายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 52-100 % ขณะที่ พันธุ์ พจ. 03 เป็นโรคถึง 98.41 % และทั้ง 37 สายพันธุ์แสดงผลความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในสภาพเรือนทดลองสอดคล้องเช่นเดียวกับผลที่เกิดในสภาพแปลงทดลอง (อำนาจ และคณะ 2543) การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ ต่อมาได้คัดเลือกจนได้สายพันธุ์ดีและนำไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรจำนวน 3 สายพันธุ์ในปี 2549-2550 พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ทดสอบเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ สายพันธุ์ No 71 (A9-27-11-13-6-12), No 55 (A9-14-11-11-25-17) และ No 42 (A9-1-4-7-8-5) และทุกสายพันธุ์เป็นที่ ยอมรับของบริษัทส่งออกกระเจี๊ยบเขียว โดยเฉพาะพันธุ์ No 71 ซึ่งมีฝักสีเขียวเข้ม ขนาดและน้ำหนักเหมาะสมต่อการส่งออก แต่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในเขตกาญจนบุรีไม่แน่นอนมีความแตกต่างกันมากตั้งแต่ 0 ถึง มากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ใน 2 ฤดูปลูกที่ทดสอบ และต่อมาสูญเสียความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง เนื่องจากพันธุ์ดังกล่าวไม่มีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง และเชื้อไวรัส สาเหตุของโรคมีการพัฒนาความรุนแรงในการเข้าทำลายเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับสายพันธุ์ที่คัดเลือกจากลูกผสมกระเจี๊ยบเขียวระหว่างญี่ปุ่นและอินเดียที่ไม่ได้พัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้เชื้อไวรัสสาเหตุของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งมีความรุนแรงในการเข้าทำลาย กระเจี๊ยบเขียวแตกต่างกัน และสามารถกลายพันธุ์ได้ง่าย กรมวิชาการเกษตรจึงได้เริ่มคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวใน เขตตะวันตก และคัดเลือกพันธุ์ต้านทานในแปลงเกษตรกรโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการคัดเลือกที่กาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออกที่สำคัญของไทย จนได้พันธุ์ต้านทานที่ผ่านการปลูกทดสอบใน ศูนย์วิจัยต่างๆในปี 2554-2555 และปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 3 สายพันธุ์ในปี 2556-2557 และคาดว่าจะได้ เผยแพร่สู่เกษตรกรในปี 2558 ต่อไป นอกจากนี้ยังได้ผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์อินเดียและพันธุ์ญี่ปุ่น เพื่อปรับปรุง ลักษณะคุณภาพของฝัก ขณะนี้อยู่ระหว่างการเปรียบเทียบสายพันธุ์คัดเลือกของกระเจี๊ยบเขียวในแหล่งปลูกที่ กาญจนบุรีและพิจิตร และน่าจะได้สายพันธุ์ใหม่สำหรับปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง วไลลักษณ์ และคณะ (2544)

7. วิธีดำเนินการ :

- **อุปกรณ์** เมล็ดพันธุ์พ่อแม่พันธุ์กระเจี๊ยบเขียว วัสดุทางการเกษตร สารเคมี ปุ๋ย ฯลฯ

- **วิธีการ** การคัดเลือกแบบผสมกลับ

1. ผสมข้ามระหว่างกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองกับกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์แท้ที่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรแต่ไม่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง คือ พิจิตร03, No.71 และ PC5404
2. ปลูกคัดเลือกลูกผสม โดยคัดเลือกต้นพ่อแม่ที่ต้านทานโรคและมีลักษณะเหมือนพันธุ์ พิจิตร 03, No.71 และ PC5404 นำเกสรไปผสมกับกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์แท้ที่ใช้เป็นแม่ได้ลูกผสมกลับครั้งที่ 1 (Back Cross-1; BC-1)
3. ปลูกลูกผสมกลับครั้งที่ 1 คัดเลือกและผสมกลับตามข้อ 2 และผสมกลับซ้ำๆ 4- 6 ครั้ง จนได้สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง และมีลักษณะเหมือน พิจิตร03 No.71 และ PC5404

- **การบันทึกข้อมูล**

1. จำนวนต้นทั้งหมด และต้นที่เป็นโรคเส้นใบเหลือง
2. การเจริญเติบโต ได้แก่ วันออกดอก 50% ความสูง จำนวนแขนง
3. ลักษณะของผลผลิต เช่น ความยาวและความกว้างของฝัก สีฝัก

- สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล : ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (ปีเริ่มต้น 2559 – สิ้นสุด 2561)

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับ โดยนำลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ พจ. 03 x K06, No71 x K06, No71 x K07, O22 x No71, O23 x No71, F1 Shaan และ อีซาโอะ เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ นำมาผสมกับสายพันธุ์ดีที่คัดเลือกไว้ 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ พจ 03, No.71 และ PC5404 เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ระหว่าง เดือน พ.ย. 2558 - มี.ค. 2559 ณ ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่าเกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองอย่างรุนแรง พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด ส่วนสายพันธุ์พ่อแม่ที่ปลูกคัดเลือกก่อนข้างอ่อนแอต่อโรคเส้นใบเหลือง จึงคัดเลือกต้นต้านทานจากแปลงคัดเลือกพันธุ์อื่นมาสร้างลูกผสมเพิ่มเติมได้ทั้งหมดจำนวน 31 คู่ผสมและได้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้ง 31 คู่เพื่อผสมกลับไปหาแม่พันธุ์คือ พจ 03 No.71 และ PC5404 โดยลักษณะต้นเตี้ยจะปรากฏในรุ่น back cross ครั้งที่ 1 และ 2 เป็นส่วนใหญ่ ส่วนลูกผสมรุ่นที่ 1 นั้นส่วนใหญ่จะแสดงออกมาในลักษณะต้นสูง จำนวนวันที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยจะอยู่ที่ 41-45 วัน และในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองนั้นส่วนใหญ่ในรุ่นของลูกผสมชั่วที่ 1 จะไม่มีอาการเกิดโรคเส้นใบเหลืองเลยและจะแสดงอาการในรุ่นของ back cross ครั้งที่ 1 และ 2 เป็นส่วนใหญ่อยู่ที่ 66.7 ถึง 83.3 เปอร์เซ็นต์ และปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้ง 31 คู่ผสมอีกครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน 2560 พบว่า ลักษณะต้นสูงจะปรากฏในลูกผสมกลับชั่วที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ และ ที่สำคัญคือความต้านทานต่อโรค

เส้นใบเหลืองของลูกผสมกลับจะกระจายกันไปในทุกชั่วและหากกลุ่มกลับคูใดที่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองน้อยกว่า 30 เปอร์เซนต์จะคัดกลุ่มกลับนั้นออก และในปี 2561 นั้นมีกลุ่มกลับของกระเจียบเขียวทั้งหมด 26 กลุ่มสมในจำนวนนี้ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ได้จากปี 2560 จำนวน 3 กลุ่มสมที่ดีที่สุดคือ BC4 (No.71x K06)-4-7-4, BC4 (No.71x K07)-4-6-4 และ BC4 (No.71x O23)-1-11-7 นั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับสายพันธุ์แม่ที่เป็นพันธุ์ลักษณะดี และ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 75% ทั้ง 3 กลุ่มสม จากนั้นนำทั้ง 3 สายพันธุ์มาการผสมตัวเอง 2 ครั้ง และคัดเลือกได้ทั้งหมด 11 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1.1) พร้อมกันนี้ได้คัดเลือกลูกผสมตัวเองครั้งที่ 1 จากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 เพิ่มได้อีก 3 กลุ่มสมคือ BC4(PC5404 x F1) 3-9-3-2-18, BC4(PC5404 x อีซาโอ๊ะ) 2-12-1-5-25 และ BC4(PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12 และ สุดท้ายได้ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ทั้งหมด 8 กลุ่มสมซึ่งกระเจียบเขียวทั้งหมดได้เก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ตารางที่ 1.2)

ตารางที่ 1.1 การเจริญเติบโต และ ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่อายุ 120 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของกระเจียบเขียวลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้งและคัดเลือกสายต้นได้ 11 สายพันธุ์ ปลูกเมื่อ 14 กรกฎาคม 2561

ลำดับ	สายพันธุ์	ความสูงต้น 120 วัน	ความกว้างพุ่ม 120 วัน	%ความต้านทาน โรค 60 วัน	จน.วันที่ดอกบาน 50%
1	Bc4(No.71xK06) 4-7-4-7-9	162.3	35	75	33
2	Bc4(No.71xK06) 4-7-4-9-24	135.7	33.75	75	33
3	Bc4(No.71xK06) 4-7-4-10-15	156.2	25.16	76.67	33
4	Bc4(No.71xK07) 4-6-4-1-14	160.8	29	84.93	33
5	Bc4(No.71xK07) 4-6-4-2-21	153.7	33.25	75	33
6	Bc4(No.71xK07) 4-6-4-4-8	130.6	44	84.93	33
7	Bc4(No.71xO23) 1-11-7-1-18	115.9	43	77.97	31
8	Bc4(No.71xO23) 1-11-7-3-14	130.2	25.33	91.46	33
9	Bc4(No.71xO23) 1-11-7-4-23	146.6	13.5	86.95	33
10	Bc4(No.71xO23) 1-11-7-5-11	146.5	20	88.46	33
11	Bc4(No.71xO23) 1-11-7-8-5	143.9	27.25	83.34	33

ตารางที่ 1.2 การเจริญเติบโต และ ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่อายุ 120 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของกระเจียบเขียวลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือกได้ 8 สายพันธุ์ พร้อมกับลูกผสมตัวเองครั้งที่ 1 จาก

ลำดับ	สายพันธุ์	ความสูง ต้น 60 วัน	ความกว้าง พุ่ม 120 วัน	%ความต้านทาน โรค 120 วัน	จน.วันดอก บาน 50%	หมายเหตุ
1	BC3(PC5404xอิซาโอ๊ะ) 2-9-1-7-1	114	25.80	83.33	31	BC4
2	BC3(PC5404xF1) 6-4-7-1-2	164	19.50	75	33	BC4
3	BC3(PC5404xKC5931) 5-1-3-2-9	116	28.60	83.33	33	BC4
4	BC3(PC5404xKC5940) 3-7-4-5-10	119	24.00	83.33	33	BC4
5	BC3(PC5404xKC5944) 3-1-1-5-7	85	46.00	83.33	30	BC4
6	BC3(PC5404xKC5949) 3-9-1-5-11	114	25.25	83.33	30	BC4
7	BC3(PC5404xพจ.03xK06) 4-12-3-20-5	136	29.75	50	33	BC4
8	BC3(No.71xF1) 7-4-1-2-8	155	36.75	100	33	BC4
9	BC4(PC5404 x F1) 3-9-3-2-18	104	29.75	91.66	33	SELF
10	BC4(PC5404 x อิซาโอ๊ะ) 2-12-1-5-25	141	35.44	100	33	SELF
11	BC4(PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12	192	24.33	100	33	SELF

ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 เพิ่มได้อีก 3 คู่ผสม ปลูกเมื่อ 14 กรกฎาคม 2561

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปรับปรุงพันธุ์กระเจียบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับนั้นได้คัดคู่ผสมกลับระหว่างปี 2559 - 2561 นั้น จากลูกผสมกลับทั้งหมด 31 คู่ผสม คัดเลือกลูกผสมกลับคู่ที่ดีที่สุดจากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ได้จากปี 2560 จำนวน 3 คู่ผสมคือ BC4 (No.71x K06)-4-7-4, BC4 (No.71x K07)-4-6-4 และ BC4 (No.71x O23)-1-11-7 นั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับสายพันธุ์แม่ที่เป็นพันธุ์อ่อนแอ และ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 75% ทั้ง 3 คู่ผสม และได้ผสมตัวเอง (Self-pollination) ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ทั้ง 3 คู่ผสมตั้งกล่าวในปี 2561 จากนั้นปลูกคัดเลือกรายต้นและคัดเลือกต้นต่อแถวที่ดีที่สุดจากทั้งหมด 20 สายต้นได้ 11 สายต้น และในปีเดียวกัน นี้ได้คัดเลือกลูกผสมตัวเองครั้งที่ 1 จากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 เพิ่มได้อีก 3 คู่ผสมคือ BC4 (PC5404 x F1) 3-9-3-2-18, BC4 (PC5404 x อิซาโอ๊ะ) 2-12-1-5-25 และ BC4 (PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12 และได้ผสมตัวเอง (Self-pollination) ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ทั้ง 3 คู่ผสมตั้งกล่าวในปี 2561 เพื่อปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมใช้ต่อไปในอนาคต

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดี 11 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเพื่อปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมใช้ต่อไปในอนาคต
2. ได้ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ผสมตัวเองแล้วเพิ่มได้อีก 3 คู่ผสมคือ BC4 (PC5404 x F1) 3-9-3-2-18, BC4 (PC5404 x อีซาโอ๊ะ) 2-12-1-5-25 และ BC4 (PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12.

11. เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2557. สถิติการนำเข้าและส่งออก. แหล่งที่มา

<http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp> (20 มิถุนายน 2557).

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. มปป. คู่มือ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูต้นไม้ขนาดใหญ่.

แหล่งที่มา <http://www2.dnp.go.th/gpbt/wp-content/uploads/2012/08/sat11.pdf> (14 มิถุนายน 2557)

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ อำนวย อรรถล้งรอง และพิสสุวรรณ เจียมสมบัติ. 2543 โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.

นวลใจ โครตแสง กชพรรณ วงศ์เจริญ และคมสัน นามตะคุ, มปป. การประยุกต์ใช้ประโยชน์ไคตินและไคโตซานในด้านเกษตร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์. กาฬสินธุ์.

นิรนาม. 2543. รายงานการประชุมสัมมนา เรื่อง ปัญหาไวรัสกระเจี๊ยบเขียว. การประชุมสัมมนา เรื่อง ปัญหาไวรัสกระเจี๊ยบเขียว. วันที่ 17 มีนาคม 2543 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 4 หน้า

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข วีรวิทย์ วิฑยารักษ์ และกอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2535. การศึกษาชนิดกับดักกาวเหนียวกับเปลี้ยไฟในกระเจี๊ยบเขียว. หน้า 144-147 ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2535. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อนันต์ วัฒนธัญกรรม วินัย รัชตปกรณชัย และจักรพงษ์ พิริยพล. 2531. การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายและหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว. หน้า 16-24 ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2531. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกัญและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อุทัย เกตุนุติ ลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และกอบเกียรติ์ บันสิทธิ์.

2537. การทดสอบสารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรียและไวรัสในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* Hubner ในกระเจี๊ยบเขียว. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 9 หน้า

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชคก ลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม ไพศาล รัตนเสถียร ศิริณี พูนไชยศรี และจาตุรงค์ ฤกษ์สังเกตุ. 2539. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีผสมผสาน. เอกสารประชุมวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร น.73-96

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, อนันต์ วัฒนธัญกรรม และ แพรวพรรณ พันธุ์เรณู. 2533. แมลงกระเจี๊ยบเขียว. เกษตรการเกษตร 14 (3) : 44-48.

พีรเดช ทองอำไพ. มปป. สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช.(ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา

<http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/other/other37.pdf>.(14 มิถุนายน 2557)

วไลลักษณ์ แพทย์วิบูล วิชัย ฐิริปัญญวานิช เครือพันธุ์ กิตติปกรณ อำนวย อรรถลิ่งรอง. 2544. การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวทำให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองโดยใช้ไวรัสเกมมา. น. 53-62 ใน รายงานการประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ครั้งที่ 8 เรื่อง รังสีกับชีวิต, 20-21 มิถุนายน 2544 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และ สมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ

สำนักวิจัยปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 2549. สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช เอกสารวิชาการ โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด หน้า 14-16.

อำนวย อรรถลิ่งรอง เครือพันธุ์ กิตติปกรณ รัชมี ฉีดติลก ไชยวัฒน์ วัฒนไชย. 2543 การตรวจหาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง. รายงานประจำปี 2543 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร

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.

Atiri, G.I. and B. Ibidapo 1989 Effect of combined and single infections of mosaic and leaf curl viruses on okra (*Hibiscus esculentus*) growth and yield. Journal of Agricultural Science, UK. 112: 3, 413-418.

- Bhagabati, K.N. and B.K. Goswami 1992 Incidence of yellow vein mosaic virus disease of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) in relation to whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) population under different sowing dates. *Indian Journal of Virology*. 8: 1, 37-39.
- Bora, G.C., A.K. Saikia and A. Shadeque 1992 Screening of okra genotypes for resistance to yellow vein mosaic virus disease. *Indian Journal of Virology*. 8: 1, 55-57.
- Borah, R.K. and P.D. Nath 1995 Evaluation of an insecticide schedule on the incidence of white fly, *Bemisia tabaci* (Genn.) and yellow vein mosaic in okra. *Indian Journal of Virology*. 11: 2, 65-67.
- Fukami H. and Nakajima M. 1971. Rotenone and the Rotenoids. In *Naturally Occurring Insecticides*. (Eds). M. Jacobson and D.G. Crossby. Marcel Dekker, Inc. N.Y.
- Grainge M. and Ahmed S. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. A Wiley-Inter science Publication John Wiley & Sons. New York. 262 pp.
- Jambhale, N.D. and Y.S. Nerkar 1981 Inheritance of resistance to okra yellow vein mosaic disease in interspecific crosses of *Abelmoschus*. *Theoretical and Applied Genetics*. 60: 5, 313-316.
- 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

12. ภาคผนวก



รูปภาพที่ 1. ภาพของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้งและคัดเลือกสายต้นได้