

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-
1. ชุดโครงการวิจัย : 45 วิจัยและพัฒนาหน่อไม้ฝรั่งและกระเจี๊ยบเขียว
 2. โครงการวิจัย : 129 วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว
กิจกรรม : 1. การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Hybridization and Selection of Okra for Yellow Vein Disease Resistant and Export Quality Pod
 4. คณะผู้ดำเนินงาน
หัวหน้าการทดลอง : นายอำนวยการ อรรถจักร์ รอง สถาบันวิจัยพืชสวน
ผู้ร่วมงาน : นายไกรสิทธิ์ ชูดี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
นางสาวนันทนา โพธิ์สุข ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
นายปัญญา ธรรมานนท์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
นางสาววันเพ็ญ ศรีทองชัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

5. บทคัดย่อ

การผสมและคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียว ให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก ดำเนินการระหว่างปี 2554-2556 การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก ปลูกกระเจี๊ยบเขียวญี่ปุ่นพันธุ์ OKURA และ STARLIGHT ผสมข้ามกับกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 12 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้ลูกผสมจำนวน 36 คู่ผสม จากนั้นนำลูกผสมเหล่านี้ไปปลูก ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดไปใช้ปลูกคัดเลือกต่อไป การคัดเลือกช่วงที่ 2-4 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ 99 สายพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกคัดเลือกในช่วงที่ 5 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคดีและฝักได้คุณภาพส่งออกไว้จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ JR20-70-1-B, JR20-74-1-B, JR22-86-3-B, JR23-90-1-B, JR33-115-6-B, JR34-118-1-B, JR34-122-1-B, NT01-2-B และ NT02-3-B ส่วนการปลูกคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวช่วงที่ 5 จำนวน 28 สายพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดไม่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองหรือมีความต้านทานค่อนข้างต่ำระหว่าง 1-10 เปอร์เซ็นต์ กระเจี๊ยบเขียว NT02-2-B ที่ต้านทานโรคดีที่สุด 10.47 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเชื้อสาเหตุของโรคเส้นใบเหลืองมีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคแตกต่างกัน และจะปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกดังกล่าวต่อไป

6. คำนำ

กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นผักที่มีความสำคัญของประเทศไทย ในปี 2546-2548 มีมูลค่าการส่งออก รวมกันระหว่าง 314.07-511.33 ล้านบาท กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดถูกส่งไปยังตลาดญี่ปุ่น แต่ในช่วงปี 2549-2553 ปริมาณและมูลค่าของกระเจี๊ยบเขียวลดลงอย่างชัดเจน กระเจี๊ยบเขียวฝักสดหรือแช่เย็นมี มูลค่าการส่งออกในปี 2551 เหลือเพียง 15.15 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2557) สถานการณ์การส่งออก กระเจี๊ยบเขียวเริ่มดีขึ้นในปี 2553 และมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นในช่วงปี 2554-2556 แนวโน้มการส่งออก กระเจี๊ยบเขียวจะยังคงเพิ่มสูงขึ้น หากไม่มีปัจจัยด้านลบมากระทบการผลิตและการส่งออก และน่าจะมี มูลค่าไม่น้อยกว่า 400 ล้านบาทต่อไป

การขาดแคลนพันธุ์ดี ด้านทานโรคเส้นใบเหลือง และมีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ ตลาดญี่ปุ่นต้องการ ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิต ตั้งแต่เริ่มมีการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองในปี 2538 ทำให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพในการส่งออก โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากเชื้อไวรัส เมื่อกระเจี๊ยบเขียวเป็นโรคปริมาณ ผลผลิตและคุณภาพจะลดลงอย่างชัดเจน ฝักมีสีเหลืองไม่ได้มาตรฐานการส่งออกญี่ปุ่น ในการแก้ปัญหา เบื้องต้น มีการนำเข้าพันธุ์อินเดียซึ่งต้านทานต่อโรคดังกล่าวมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม ตลอดจนการ ปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าวภายในประเทศ ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มาอย่างต่อเนื่องจนได้พันธุ์ต้านทานโรคที่มีคุณภาพดี ซึ่งคัดเลือกจากพันธุ์ลูกผสม อินเดีย และอยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 3 สายพันธุ์ และคาดว่าจะได้เผยแพร่สู่เกษตรกร ในปี 2558 แต่พันธุ์เหล่านี้ยังมีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาดญี่ปุ่น จึงควรมีการผสมพันธุ์ ระหว่างพันธุ์อินเดียและพันธุ์ญี่ปุ่น เพื่อปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง และมี คุณภาพฝักตามความต้องการที่ตลาดญี่ปุ่น ซึ่งเป็นหลักในการส่งออกของประเทศไทย คุณภาพเบื้องต้นที่ ตลาดญี่ปุ่นมีความต้องการของกระเจี๊ยบเขียว คือ ฝักยาว 7-12 เซนติเมตรไม่โค้งงอ ห้าเหลี่ยม สีเขียวหรือ เขียวเข้ม ปราศจากโรคหรือแมลงทำลาย

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic virus) มีอนุภาคเป็น ทรงกลมอยู่ติดกันเป็นคู่ ขนาดประมาณ 18 x 30 นาโนเมตร (nanometer) จัดอยู่ในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) ซึ่งอยู่ในสกุล *Begomovirus* ถ่ายทอดโรคโดยแมลงหริ่งขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) (เค รือ พัน ธุ์ แล ะ ค ณ ะ 2 5 4 3 ; Adthalongrong, Choodee and Wen-shi Tsai, 2011; Mukhopadhyay, 2011) ในแปลงที่มีการระบาดของโรครุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วัน หลังปลูก (Adthalongrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) ซึ่งการระบาดของโรคมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงหริ่งขาวยาสูบ ซึ่งการเกิดโรคและจำนวน ประชากรของแมลงหริ่งขาวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) อาการ ของโรค ได้แก่ ใบต่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักมีสีเหลือง (เครือพันธุ์ อำนวย และพิสวรรณ 2543) ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวจะลดลงพผันกับการติดโรค โดยผลผลิตลดลง 93.80, 83.63 และ 49.36% เมื่อต้นกระเจี๊ยบเขียวได้รับเชื้อไวรัสโรคต่างเส้นใบเหลืองในระยะ 35, 50 และ 65 วัน หลังจากการปลูกตามลำดับ (Sastry and Singh, 1975)

7. วิธีดำเนินการ

- วัสดุและอุปกรณ์

1. กระจีบบเชียวญี่ปุ่น 2 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ OKURA และ STAR LIGHT กระจีบบเชียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ได้แก่ 01R1-4-1-4, 02R1-1-4-4, 02R3-7-3-1, 04R2-1-3-3, R05 04R2-1-3-4, 10R1-4-4-1, 10R4-4-2-4, 10R4-6-3-1, F1-1142, F1-9701, 5A-9-B และ No71 พันธุ์อ่อนแอที่ใช้ในการเปรียบเทียบและสร้างแปลงคัดเลือกที่มีการระบาดของโรคอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ พิจิตร03
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. วัสดุทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมการปลูกเชื้อ และตรวจสอบการติดเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA

- วิธีการ

การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก

1. ผสมกระจีบบเชียวระหว่างพันธุ์ญี่ปุ่นและพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองแบบสลับพ่อแม่ ซึ่งจะได้ลูกผสมจำนวน 48 คู่ผสม
2. ปลูกลูกผสมทั้งหมดและคัดเลือกต้นเป็นโรคซึ่งหากมีโรคเกิดขึ้น ผสมตัวเองโดยห่อดอกตูมของกระจีบบเชียวก่อนที่ดอกจะบานหนึ่งวัน
3. เก็บเมล็ดแยกแต่ละคู่ผสม เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกต่อไป

การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

1. วางแผนการคัดเลือกแบบสปีปประวัติ เริ่มคัดเลือกกระจีบบเชียวตั้งแต่ชั่วที่ 2
2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 2.25 x 6.00 ตารางเมตร และเตรียมหลุมปลูกโดยมีระยะห่างระหว่างแถว 0.75 เมตร และระหว่างต้น 0.50 เมตร รองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กิโลกรัม/ไร่ (351.56 กรัมต่อหลุม) และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) ซึ่งจะแบ่งแปลงปลูกคัดเลือกออกเป็น 3 แถว ปลูกกระจีบบเชียวที่ต้องการคัดเลือกในแถวชายและขวา และปลูกพันธุ์พิจิตร 03 ที่แถวกลางของแปลง ปลูกกระจีบบเชียวโดยหยอดเมล็ดลงหลุมโดยตรง
3. การดูแลรักษา น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำ เมื่อกระจีบบเชียวอายุประมาณ 21 วันหลังปลูก และออกดอกให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) โดยโรยรอบทรงพุ่ม พรุนดินกลบแล้วให้น้ำทันที ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธี เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระจีบบเชียว (กรมวิชาการเกษตร, 2545)
4. ผสมตัวเองโดยใช้ถุงครอบดอกก่อนที่ดอกจะบานหนึ่งวัน และเก็บเกี่ยวแยกต้น/สายพันธุ์เมื่อเมล็ดแก่
5. ปลูกคัดเลือกซ้ำจนได้สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอของความต้านทานโรคและคุณภาพฝัก

6. การบันทึกข้อมูล จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก และทุกสัปดาห์จำนวน 10 ครั้ง และคำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้
- $$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรค} = \frac{(\text{จำนวนต้นทั้งหมด} - \text{จำนวนต้นที่เกิดโรค}) \times 100}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$$

- เวลาและสถานที่

เวลา ก.ย. 2553 – ต.ค. 2556

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรฟิจิตรและกาญจนบุรี

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การสร้างประชากรสำหรับการปลูกคัดเลือก

การผสมพันธุ์ระหว่างกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ญี่ปุ่นและพันธุ์ต้านทาน พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกพันธุ์/สายพันธุ์มีความงอกดี ยกเว้น พันธุ์ STAR LIGHT ซึ่งมีความงอกต่ำ มีจำนวนต้นค่อนข้างน้อย จึงกำหนดให้ใช้เป็นพ่อเพียงอย่างเดียว ส่วนพันธุ์ OKURA มีจำนวนต้นเพียงพอต่อการผสมพันธุ์จึงใช้เป็นทั้งพ่อและแม่สำหรับผสมกับพันธุ์ต้านทานทั้ง 12 พันธุ์/สายพันธุ์ดังกล่าว ซึ่งได้ลูกผสมทั้งหมดจำนวน 36 คู่ผสม (ตารางที่ 1) เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์แล้วปลูกลูกผสมทั้งหมดเป็นแถวคู่ผสมละ 1 แถว เพื่อผสมตัวเองและสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก (F2) แต่แปลงเกิดความเสียหายจากอุทกภัยและน้ำท่วมขังนานมากกว่า 1 เดือน ทำให้ต้นกระเจี๊ยบเขียวลูกผสมทั้งหมดตายและไม่สามารถเก็บเมล็ดได้ จึงปลูกกระเจี๊ยบเขียวลูกผสมอีกครั้งหนึ่งในถุงเพาะชำและดำเนินการผสมตัวเองเช่นเดิม กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในถุงเพาะชำมีการเจริญเติบโตไม่ค่อยดี แต่สามารถผสมตัวเองได้เมล็ดเพียงพอสำหรับการปลูกคัดเลือกต่อไป และเกิดโรคขึ้นเล็กน้อยในบางคู่ผสม

ตารางที่ 1 กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมระหว่างกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ญี่ปุ่นและพันธุ์/สายพันธุ์ต้านทาน 36 คู่ผสม

รหัส	ลูกผสม	รหัส	ลูกผสม	รหัส	ลูกผสม
JR01	OKURA × No71	JR13	No71 × OKURA	JR25	No71 × STAR LIGHT
JR02	OKURA × 5A-9-B	JR14	5A-9-B × OKURA	JR26	5A-9-B × STAR LIGHT
JR03	OKURA × F1-9701	JR15	F1-9701 × OKURA	JR27	F1-9701 × STAR LIGHT
JR04	OKURA × F1-1142	JR16	F1-1142 × OKURA	JR28	F1-1142 × STAR LIGHT
JR05	OKURA × 10R4-6-3-1	JR17	10R4-6-3-1 × OKURA	JR29	10R4-6-3-1 × STAR LIGHT
JR06	OKURA × 10R4-4-2-4	JR18	10R4-4-2-4 × OKURA	JR30	10R4-4-2-4 × STAR LIGHT
JR07	OKURA × 10R1-4-4-1	JR19	10R1-4-4-1 × OKURA	JR31	10R1-4-4-1 × STAR LIGHT
JR08	OKURA × 04R2-1-3-4	JR20	04R2-1-3-4 × OKURA	JR32	04R2-1-3-4 × STAR LIGHT
JR09	OKURA × 04R2-1-3-3	JR21	04R2-1-3-3 × OKURA	JR33	04R2-1-3-3 × STAR LIGHT
JR10	OKURA × 02R3-7-3-1	JR22	02R3-7-3-1 × OKURA	JR34	02R3-7-3-1 × STAR LIGHT
JR11	OKURA × 02R1-1-4-4	JR23	02R1-1-4-4 × OKURA	JR35	02R1-1-4-4 × STARLIGHT
JR12	OKURA × 01R1-4-1-4	JR24	01R1-4-1-4 × OKURA	JR36	01R1-4-1-4 × STARLIGHT

การคัดเลือกพันธุ์ด้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 2

ปลูกกระเจี๊ยบเขียวจำนวน 36 คู่ผสม คู่ผสมละ 70-100 ต้น/คู่ผสมร่วมกับพันธุ์อ่อนแอ แต่เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองค่อนข้างต่ำ เนื่องจากแปลงคัดเลือกพันธุ์ถูกน้ำท่วมเป็นระยะเวลานาน ทำให้พืชอาศัยของโรคตายและมีการระบาดของแมลงหิวข้าวซึ่งเป็นพาหะของโรคต่ำ การคัดเลือกในเบื้องต้นพิจารณาจากลักษณะฝักและความสูงของต้นเป็นหลัก เช่น ต้นเตี้ย ฝักสีเขียว-เขียวเข้ม อ้วน ปลายฝักสั้น เนื้อหนา เป็นต้น อย่างไรก็ตามได้เริ่มเกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองในภายหลังการปลูกประมาณ 100 วัน และมีลูกผสมมากถึง 25 คู่ผสมแสดงความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ การคัดเลือกครั้งที่ 1 คัดเลือกต้นไว้จำนวน 299 ต้น ซึ่งต้นคัดเลือกเหล่านี้ทยอยเกิดโรคเส้นใบเหลือง ระหว่างการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เหลือต้นคัดเลือก 126 ต้น (ตารางที่ 2) แยกเก็บเมล็ดแต่ละต้นเป็นสายพันธุ์

ตารางที่ 2 การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 2

รหัส	จน.ต้นคัดเลือก		เกิดโรค	รหัส	จน.ต้นคัดเลือก		เกิดโรค	รหัส	จน.ต้นคัดเลือก		เกิดโรค
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
JR01	12	0	12	JR13	0	0	0	JR25	6	2	4
JR02	6	0	6	JR14	6	1	5	JR26	3	1	2
JR03	2	0	2	JR15	0	0	0	JR27	3	2	1
JR04	5	3	2	JR16	7	4	3	JR28	2	1	1
JR05	11	6	5	JR17	16	9	7	JR29	13	9	4
JR06	0	0	0	JR18			0	JR30	1	0	0
JR07	12	9	3	JR19	23	11	12	JR31	2	1	1
JR08	7	4	3	JR20	9	6	3	JR32	5	1	4
JR09	9	9	0	JR21	4	4	0	JR33	2	2	0
JR10	5	5	0	JR22	12	10	2	JR34	10	8	2
JR11	6	6	0	JR23	8	4	4	JR35	9	3	6
JR12	7	1	6	JR24	6	4	2	JR36	0	0	0

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 3 และ 4

ปลูกกระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 3 จำนวนทั้งหมด 126 สายพันธุ์ รวมกับพันธุ์ OKURA STARLIGHT พิจิตร03 และพันธุ์ NT 01 NT 02 และ NT 03 ซึ่งคัดเลือกจากแปลงเกษตรจังหวัดนครปฐม มีลักษณะฝัก อ้วน เนื้อหนา พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์อ่อนแอเกิดโรคอย่างรวดเร็วและเกิดโรคเกือบทั้งหมดเมื่ออายุ 44 วันหลังปลูก ส่วนสายพันธุ์ที่ปลูกคัดเลือกมีความต้านทานโรคตั้งแต่ 0-100 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 93 วันหลังปลูก โดยมีสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคมมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ 38 สายพันธุ์ (ตารางที่ 3) คัดเลือกไว้ 50 สายพันธุ์และคัดเลือกต้นที่มีลักษณะฝักได้มาตรฐานส่งออก ต้านทานโรคดีและ/หรือต้นเตี้ยไว้ สายพันธุ์ 1-5 ต้น รวม 118 ต้น (สายพันธุ์) เพื่อปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 4 ต่อไป

ตารางที่ 3 การคัดเลือกกระเจียบเขียวช่วงที่ 3

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	% ต้านทาน	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	% ต้านทาน	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	% ต้านทาน
1	JR04-01	0.00	36	JR10-36	100.00	71	JR20-71	100.00
2	JR04-02	0.00	37	JR11-37	28.57	72	JR20-72	100.00
3	JR04-03	22.22	38	JR11-38	16.22	73	JR20-73	100.00
4	JR05-04	11.76	39	JR11-39	5.56	74	JR20-74	100.00
5	JR05-05	0.00	40	JR11-40	0.00	75	JR21-75	100.00
6	JR05-06	0.00	41	JR11-41	25.00	76	JR21-76	94.29
7	JR05-07	0.00	42	JR11-42	16.67	77	JR21-77	100.00
8	JR05-08	0.00	43	JR12-43	0.00	78	JR21-78	100.00
9	JR05-09	0.00	44	JR14-44	2.86	79	JR22-79	24.24
10	JR07-10	0.00	45	JR16-45	0.00	80	JR22-80	30.56
11	JR07-11	0.00	46	JR16-46	16.67	81	JR22-81	41.86
12	JR07-12	0.00	47	JR16-47	0.00	82	JR22-82	51.61
13	JR07-13	3.33	48	JR16-48	0.00	83	JR22-83	35.71
14	JR07-14	0.00	49	JR17-49	60.61	84	JR22-84	37.04
15	JR07-15	0.00	50	JR17-50	0.00	85	JR22-85	90.32
16	JR07-16	0.00	51	JR17-51	45.95	86	JR22-86	100.00
17	JR07-17	21.88	52	JR17-52	66.67	87	JR22-87	100.00
18	JR07-18	12.12	53	JR17-53	85.29	88	JR22-88	97.37
19	JR08-19	94.29	54	JR17-54	52.63	89	JR23-89	100.00
20	JR08-20	96.55	55	JR17-55	56.41	90	JR23-90	97.37
21	JR08-21	96.30	56	JR17-56	44.44	91	JR23-91	100.00
22	JR08-22	82.35	57	JR17-57	45.71	92	JR23-92	100.00
23	JR09-23	30.56	58	JR19-58	2.44	93	JR24-93	0.00
24	JR09-24	31.25	59	JR19-59	2.63	94	JR24-94	0.00
25	JR09-25	25.71	60	JR19-60	12.12	95	JR24-95	26.09
26	JR09-26	31.25	61	JR19-61	3.45	96	JR24-96	5.56
27	JR09-27	27.50	62	JR19-62	20.83	97	JR25-97	0.00
28	JR09-28	88.57	63	JR19-63	3.33	98	JR25-98	0.00
29	JR09-29	82.14	64	JR19-64	9.38	99	JR26-99	60.61
30	JR09-30	62.96	65	JR19-65	6.90	100	JR27-100	0.00
31	JR09-31	69.23	66	JR19-66	10.53	101	JR27-101	0.00
32	JR10-32	64.52	67	JR19-67	0.00	102	JR28-102	6.67
33	JR10-33	36.67	68	JR19-68	0.00	103	JR29-103	39.13
34	JR10-34	76.92	69	JR20-69	80.00	104	JR29-104	35.71
35	JR10-35	90.24	70	JR20-70	95.00	105	JR29-105	55.17

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	% ต้านทาน	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	% ต้านทาน	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	% ต้านทาน
106	JR29-106	44.00	116	JR34-116	100.00	126	JR35-126	0.00
107	JR29-107	38.71	117	JR34-117	100.00	127	J01	0.00
108	JR29-108	64.29	118	JR34-118	84.00	128	J02	0.00
109	JR29-109	20.00	119	JR34-119	94.12	129	พจ03	0.00
110	JR29-110	16.67	120	JR34-120	100.00	130	NT 01	96.43
111	JR29-111	29.17	121	JR34-121	100.00	131	NT 02	84.21
112	JR31-112	0.00	122	JR34-122	100.00	132	NT 03	92.86
113	JR32-113	0.00	123	JR34-123	82.35		เฉลี่ย	40.95
114	JR33-114	14.81	124	JR35-124	0.00			
115	JR33-115	40.00	125	JR35-125	0.00			

การคัดเลือกกระเจียบเขียวช่วงที่ 4 ปลุกกระเจียบเขียวทั้งหมด 118 สายพันธุ์จำนวน 4,248 ต้น ร่วมกับพันธุ์อ่อนแอ (พจ 03) พบว่า กระเจียบเขียวทั้งหมดไม่เกิดโรค จึงคัดเลือกเฉพาะลักษณะคุณภาพฝัก และลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ เช่น ความสูงของต้น ลักษณะใบ สายพันธุ์ละ 3-15 ต้น เก็บเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกรวมเป็นสายพันธุ์ใหม่ (F5) จำนวน 99 สายพันธุ์สำหรับปลุกคัดเลือกซ้ำ (ตารางที่ 4) สร้างแปลงคัดเลือกให้เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง โดยปริมาณต้นเป็นโรคในสภาพแปลงซึ่งเริ่มมีต้นจำนวนหนึ่งเกิดโรคในระยะที่เก็บเกี่ยวเมล็ด เพื่อเตรียมพื้นที่ปลุกคัดเลือกในช่วงที่ 5 ต่อไป

ตารางที่ 4 กระเจียบเขียวช่วงที่ 4 จำนวน 118 สายพันธุ์ที่ปลุกคัดเลือก

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว
1	JR08-19-3	13	JR10-34-1	25	JR20-73-1	37	JR22-86-1
2	JR08-19-4	14	JR10-34-2	26	JR20-74-1	38	JR22-86-3
3	JR08-20-2	15	JR10-35-2	27	JR21-75-1	39	JR22-87-3
4	JR08-21-2	16	JR10-35-3	28	JR21-75-3	40	JR22-87-4
5	JR08-22-1	17	JR10-36-1	29	JR21-77-1	41	JR22-88-1
6	JR08-22-2	18	JR20-69-2	30	JR21-77-2	42	JR22-88-2
7	JR09-23-3	19	JR20-69-4	31	JR21-78-1	43	JR23-89-2
8	JR09-24-1	20	JR20-70-1	32	JR21-78-2	44	JR23-89-3
9	JR09-28-2	21	JR20-70-2	33	JR22-84-2	45	JR23-90-1
10	JR09-28-3	22	JR20-71-1	34	JR22-84-5	46	JR23-90-2
11	JR09-30-1	23	JR20-71-2	35	JR22-85-1	47	JR23-91-2
12	JR09-30-3	24	JR20-72-1	36	JR22-85-2	48	JR23-92-1

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว
49	JR23-92-5	67	JR29-106-3	85	JR29-111-2	103	JR34-121-2
50	JR29-103-1	68	JR29-106-4	86	JR33-115-1	104	JR34-121-3
51	JR29-103-2	69	JR29-107-1	87	JR33-115-4	105	JR34-121-4
52	JR29-103-3	70	JR29-107-2	88	JR33-115-6	106	JR34-121-5
53	JR29-103-4	71	JR29-107-3	89	JR34-112-5	107	JR34-122-1
54	JR29-103-5	72	JR29-107-4	90	JR34-116-1	108	JR34-122-2
55	JR29-104-1	73	JR29-107-5	91	JR34-117-1	109	JR34-122-3
56	JR29-104-2	74	JR29-108-1	92	JR34-117-2	110	JR34-123-1
57	JR29-104-3	75	JR29-108-2	93	JR34-118-1	111	JR34-123-3
58	JR29-104-4	76	JR29-108-3	94	JR34-118-4	112	JR34-123-4
59	JR29-104-5	77	JR29-108-4	95	JR34-119-1	113	NT01-1
60	JR29-105-1	78	JR29-108-5	96	JR34-119-2	114	NT01-2
61	JR29-105-2	79	JR29-109-1	97	JR34-120-1	115	NT01-3
62	JR29-105-3	80	JR29-109-2	98	JR34-120-2	116	NT02-1
63	JR29-105-4	81	JR29-109-3	99	JR34-120-3	117	NT02-2
64	JR29-105-5	82	JR29-109-4	100	JR34-120-4	118	NT02-3
65	JR29-106-1	83	JR29-110-1	101	JR34-120-5		
66	JR29-106-2	84	JR29-111-1	102	JR34-121-1		

หมายเหตุ อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

การคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวชั่วที่ 5

การปลูกคัดเลือกกระเจียบเขียวชั่วที่ 5 แบ่งการคัดเลือกออกเป็น 2 สถานที่ ได้แก่ พิจิตรและกาญจนบุรี การคัดเลือกที่พิจิตรปลูกกระเจียบเขียวจำนวน 99 สายพันธุ์รวมกับพันธุ์อ่อนแอ ได้แก่ พจ 03 OKURA และ STARLIGHT พบว่า กระเจียบเขียวพันธุ์อ่อนแอเกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก ส่วนสายพันธุ์คัดเลือกไม่เกิดโรคถึง 64 สายพันธุ์ เกิดโรคน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ 17 สายพันธุ์ และเกิดโรคมากกว่า 50% เพียง 7 สายพันธุ์ กระเจียบเขียวสายที่คัดเลือกออกดอกแรกระหว่าง 31-40 วันหลังปลูก และออกดอก 50% ระหว่าง 38-40 วัน (ตารางที่ 5) การเกิดโรคหลังปลูก 120 วัน พบว่า สายพันธุ์กระเจียบเขียวที่ปลูกคัดเลือกเกิดโรคไม่แตกต่างจากเดิม คัดเลือกสายพันธุ์กระเจียบเขียวไว้ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ JR20-70-1-B, JR20-74-1-B, JR22-86-3-B, JR23-90-1-B, JR33-115-6-B, JR34-118-1-B, JR34-122-1-B, NT01-2-B และ NT02-3-B ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองที่พิจิตรมากกว่า 90%

ตารางที่ 5 กระเจียบเขียวชั้วที่ 5 จำนวน 99 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกพร้อมกับพันธุ์อ่อนแอ 3 พันธุ์ ที่พิจิตร

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	จ.ต้น ทั้งหมด	จำนวนต้นเป็นโรคเส้นใบเหลืองสะสมที่อายุต่างๆ (วัน)											% R*	อายุดอกบาน	
			30	37	44	51	58	65	72	79	86	93	100		ดอกแรก	50%
1	JR08-19-4-B	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
2	JR08-20-2-B	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
3	JR08-21-2-B	26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
4	JR09-28-2-B	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
5	JR09-30-1-B	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
6	JR09-30-3-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
7	JR10-34-1-B	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
8	JR10-34-2-B	25	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	92.00	35	41
9	JR10-35-3-B	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
10	JR10-36-1-B	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
11	JR20-69-2-B	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
12	JR20-69-4-B	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
13	JR20-70-1-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
14	JR20-71-2-B	32	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	96.88	37	41
15	JR20-74-1-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
16	JR21-75-1-B	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
17	JR21-77-1-B	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
18	JR21-78-1-B	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	37
19	JR21-78-2-B	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
20	JR22-84-2-B	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
21	JR22-85-2-B	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
22	JR22-86-1-B	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	41
23	JR22-86-3-B	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
24	JR22-87-3-B	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	37
25	JR22-87-4-B	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
26	JR22-88-1-B	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
27	JR22-88-2-B	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
28	JR23-89-3-B	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
29	JR23-90-1-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
30	JR23-90-2-B	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	37	41
31	JR23-92-1-B	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	41
32	JR29-103-1-B	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
33	JR29-103-2-B	44	2	3	4	6	11	12	12	14	19	19	19	56.82	30	37
34	JR29-103-3-B	31	0	0	0	0	12	12	12	17	17	17	17	45.16	28	37
35	JR29-103-4-B	44	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	90.91	28	37

* %R = เปอร์เซ็นต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขียว	จัน.ต้น ทั้งหมด	จำนวนต้นเป็นโรคเส้นใบเหลืองสะสมที่อายุต่างๆ (วัน)											% R*	อายุดอกบาน	
			30	37	44	51	58	65	72	79	86	93	100		ดอกแรก	50%
36	JR29-103-5-B	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
37	JR29-104-1-B	38	0	0	0	0	0	6	6	6	9	9	9	76.32	28	37
38	JR29-104-2-B	50	0	0	0	2	3	8	9	9	10	10	10	80.00	30	37
39	JR29-104-3-B	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	28	37
40	JR29-104-4-B	41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	29	37
41	JR29-104-5-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
42	JR29-105-1-B	44	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	28	37
43	JR29-105-2-B	41	0	0	2	2	11	11	11	11	11	11	11	73.17	29	37
44	JR29-105-3-B	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	29	37
45	JR29-105-4-B	51	0	0	6	6	7	7	10	10	10	10	10	80.39	28	37
46	JR29-105-5-B	46	2	14	17	19	23	27	27	27	27	27	27	41.30	30	35
47	JR29-106-1-B	36	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	94.44	29	35
48	JR29-106-2-B	33	1	10	11	14	15	16	17	17	17	17	17	48.48	28	35
49	JR29-106-3-B	42	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	92.86	29	35
50	JR29-106-4-B	38	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	97.37	29	35
51	JR29-107-1-B	47	3	10	10	17	23	23	23	23	23	23	23	51.06	35	37
52	JR29-107-2-B	32	0		2	2	2	2	2	2	2	2	2	93.75	28	35
53	JR29-107-3-B	35	0	3	4	4	9	9	9	9	11	11	11	68.57	29	35
54	JR29-107-4-B	26	0	2	3	6	7	8	10	10	11	11	11	57.69	28	35
55	JR29-107-5-B	35	4	6	6	6	17	17	23	27	30	30	30	14.29	32	37
56	JR29-108-1-B	34	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	94.12	28	37
57	JR29-108-2-B	32	1	2	2	17	21	21	21	21	22	22	22	31.25	30	37
58	JR29-108-3-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
59	JR29-108-4-B	44	1	4	7	11	17	20	22	22	27	27	27	38.64	32	37
60	JR29-108-5-B	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
61	JR29-109-1-B	40	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	95.00	30	37
62	JR29-109-2-B	40	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	97.50	30	37
63	JR29-109-3-B	52	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	98.08	30	37
64	JR29-109-4-B	39	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	94.87	30	37
65	JR29-110-1-B	51	2	2	2	2	3	3	5	5	5	5	5	90.20	30	37
66	JR29-111-1-B	50	24	36	36	43	44	48	48	50	50	50	50	0.00	32	35
67	JR29-111-2-B	31	1	2	3	3	3	3	5	8	11	11	11	64.52	30	37
68	JR33-115-1-B	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	34	37
69	JR33-115-4-B	34	2	4	7	10	10	15	15	15	15	15	15	55.88	30	37
70	JR33-115-6-B	25	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	92.00	35	37

* %R = เปอร์เซ็นต้นต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจียบเขี้ยว	จน.ต้น ทั้งหมด	จำนวนต้นเป็นโรคเส้นใบเหลืองสะสมที่อายุต่างๆ (วัน)											% R*	อายุดอกบาน	
			30	37	44	51	58	65	72	79	86	93	100		ดอกแรก	50%
71	JR34-112-5-B	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	37
72	JR34-116-1-B	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
73	JR34-117-1-B	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
74	JR34-117-2-B	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
75	JR34-118-1-B	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
76	JR34-118-4-B	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
77	JR34-119-1-B	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
78	JR34-119-2-B	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
79	JR34-120-1-B	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
80	JR34-120-2-B	34	1	2	3	3	4	5	5	5	9	9	9	73.53	30	37
81	JR34-120-3-B	43	1	2	2	4	7	8	9	9	12	12	12	72.09	33	37
82	JR34-120-4-B	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
83	JR34-120-5-B	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	37
84	JR34-121-1-B	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
85	JR34-121-2-B	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
86	JR34-121-3-B	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
87	JR34-121-4-B	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
88	JR34-121-5-B	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	28	37
89	JR34-122-1-B	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	29	37
90	JR34-122-2-B	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	37
91	JR34-122-3-B	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
92	JR34-123-1-B	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
93	JR34-123-3-B	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
94	JR34-123-4-B	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	30	37
95	NT01-1-B	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	33	37
96	NT01-2-B	37	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	97.30	33	37
97	NT01-3-B	47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	32	37
98	NT02-2-B	47	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	97.87	30	37
99	NT02-3-B	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100.00	35	50
100	OKURA	107	0	19	31	82	107	107	107	107	107	107	107	0.00	37	50
101	STARLIGHT	81	0	3	24	62	81	81	81	81	81	81	81	0.00	37	50
102	พจ03	130	25	83	99	130	130	130	130	130	130	130	130	0.00	43	50

* %R = เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ส่วนที่กาญจนบุรีปลูกคัดเลือกจำนวน 28 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์ พจ 03 พบว่า กระจับเขียวที่คัดเลือกจำนวน 16 สายพันธุ์ และ พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด กระจับเขียวที่ต้านทานโรคระหว่าง 1-10 เปอร์เซ็นต์มีจำนวน 11 สายพันธุ์ และต้านทานโรคมากที่สุดเพียง 10.47 เปอร์เซ็นต์ คือ สายพันธุ์ NT02-2-B ซึ่งมีดอกแรกบานและดอกบาน 50% ที่อายุ 40 และ 56 วันหลังปลูกตามลำดับ จึงคัดเลือกไว้ทดสอบพันธุ์ต่อไป

ตารางที่ 6 กระจับเขียวชั่วที่ 5 จำนวน 28 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกที่กาญจนบุรี

ลำดับ	สายพันธุ์ กระจับเขียว	จน.ต้น ทั้งหมด	จำนวนต้นเป็นโรคเส้นใบเหลืองสะสมที่อายุต่างๆ (วัน)												% R*	อายุดอกบาน	
			30	37	44	51	58	65	72	79	86	93	100	ดอกแรก		50%	
1	JR08-19-3-B	96	0	0	1	7	12	24	54	63	74	83	93	3.13	51	58	
2	JR08-19-4-B	81	0	0	2	7	26	37	65	67	70	76	78	3.70	54	64	
3	JR20-74-1-B	121	0	6	20	68	99	121	121	121	121	121	121	0.00	44	54	
4	JR22-84-5-B	96	4	26	59	86	95	96	96	96	96	96	96	0.00	40	50	
5	JR22-85-2-B	106	2	21	35	66	87	103	106	106	106	106	106	0.00	42	58	
6	JR23-90-2-B	113	0	2	8	26	61	103	106	107	110	111	111	1.77	42	58	
7	JR23-92-1-B	106	0	0	1	3	16	48	73	85	95	102	102	3.77	55	64	
8	JR23-92-5-B	89	0	0	1	6	15	44	66	79	85	88	88	1.12	54	64	
9	JR29-103-2-B	98	0	4	18	44	91	97	98	98	98	98	98	0.00	37	50	
10	JR29-103-5-B	108	0	5	19	48	101	106	108	108	108	108	108	0.00	35	50	
11	JR29-104-3-B	106	0	2	18	54	94	101	103	103	103	103	103	2.83	35	42	
12	JR29-104-4-B	89	0	1	16	50	65	86	87	87	87	87	87	2.25	35	50	
13	JR29-104-5-B	83	0	2	12	45	71	81	82	82	82	82	83	0.00	37	47	
14	JR29-106-1-B	105	0	0	4	22	65	97	103	104	104	105	105	0.00	35	47	
15	JR29-106-3-B	108	0	0	1	31	56	96	101	102	102	102	104	3.70	35	40	
16	JR29-107-4-B	105	0	5	15	51	89	101	104	104	104	105	105	0.00	35	47	
17	JR29-107-5-B	107	0	4	14	46	95	105	107	107	107	107	107	0.00	37	57	
18	JR29-108-1-B	103	0	3	15	40	75	93	100	100	100	103	103	0.00	35	50	
19	JR29-108-2-B	117	1	10	40	61	101	116	117	117	117	117	117	0.00	37	47	
20	JR29-108-3-B	109	0	2	14	35	88	104	107	109	109	109	109	0.00	37	54	
21	JR29-108-4-B	106	0	2	9	24	61	106	106	106	106	106	106	0.00	37	54	
22	JR29-108-5-B	108	0	3	22	44	78	104	106	106	106	108	108	0.00	37	54	
23	JR29-109-1-B	111	1	6	49	78	101	105	107	108	108	111	111	0.00	37	54	
24	NT01-1-B	105	1	3	8	14	44	89	97	97	99	100	101	3.81	42	56	
25	NT01-2-B	95	0	1	5	7	32	63	89	91	93	95	95	0.00	42	56	
26	NT01-3-B	94	0	2	6	13	29	60	73	78	79	84	85	9.57	40	56	
27	NT02-2-B	86	0	3	3	7	33	59	66	68	73	76	77	10.47	40	56	
28	NT02-3-B	75	0	0	1	3	9	34	44	55	60	68	71	5.33	40	56	

* %R = เปอร์เซ็นต์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งที่มีการระบาดของโรค แสดงความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกคัดเลือกที่พิจิตรและแสดงความต้านทานต่อโรค เมื่อนำไปปลูกคัดเลือกที่กาญจนบุรี พบว่า สายพันธุ์เกือบทั้งหมดไม่ต้านทานต่อโรครดงกล้วย และมีความต้านทานต่อโรครดงดำมาก สอดคล้องกับ วันเพ็ญ และ อำนวย (2553) ซึ่งความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก พบว่า เชื้อไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองจากพิจิตร 1 ไอโซเลท และกาญจนบุรี 2 ไอโซเลท ทำให้กระเจี๊ยบเขียวที่ทดสอบเกิดโรครวดเร็วและแสดงอาการรุนแรงไม่เหมือนกัน ดังนั้นในการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง จึงต้องคำนึงถึงไวรัสสาเหตุจากแต่ละแหล่งปลูกด้วย โดยทั่วไปเมื่อกระเจี๊ยบเขียวต้านทานต่อเชื้อไอโซเลทที่รุนแรงแล้ว จะมีความต้านทานต่อเชื้อไอโซเลทที่รุนแรงน้อยกว่าด้วย

ในปี 2554 เมื่อแปลงทดลองทดลองเกิดน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลาาน ภายหลังน้ำท่วมขังเมื่อกลับมาปลูกคัดเลือกใหม่ พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกคัดเลือกไม่เกิดโรคทั้งหมด หรือเกิดโรคน้อยมากในระยะเวลาสุดท้ายของการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากพืชอาศัยของโรคเส้นใบเหลืองและแมลงหิวข้าวยาสูบมีการระบาดต่ำ พืชอาศัยที่สำคัญของโรคเส้นใบเหลือง ได้แก่ มะเขือเทศ แตงกวา ยาสูบ และ *Malachra capitata* L. ซึ่งเป็นวัชพืชตระกูลเดียวกับกระเจี๊ยบเขียว (เครือพันธุ์ และคณะ 2543) นอกจากนี้การระบาดของโรดยังสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงหิวข้าวยาสูบ โดยการเกิดโรคและจำนวนประชากรของแมลงหิวข้าวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011)

ระดับความต้านทานต่อโรคไวรัสของของพืช Lecoq et al (2004) ได้จำแนกไว้ดังนี้ ต้านทานต่อแมลงพาหะที่ถ่ายทอดโรคหรือพืชมีความสามารถติดเชื้อไวรัสต่ำ พืชมีภูมิคุ้มกันโรค (immunity) ต้านทานต่อการเคลื่อนย้ายของไวรัสระหว่างเซลล์ ต้านทานต่อการเคลื่อนย้ายไวรัสภายในต้นพืช ต้านทานต่อการเพิ่มจำนวนไวรัสในพืช และต้านทานต่อการเพิ่มจำนวนหรือลดความสามารถของไวรัสในแมลงพาหะ ในกรณีที่พืชติดเชื้อไวรัสแต่ไม่แสดงอาการ หรือแสดงอาการไม่รุนแรงและเจริญเติบโตได้ตามปกติ เรียกความต้านทานระดับนี้ว่า ความต้านทานระดับแปลง (field resistance) (Schlegel, 2010) โดยพืชอาจติดเชื้อไวรัสแต่ไม่สามารถเพิ่มจำนวนหรือถูกจำกัดการแพร่ขยายจำนวนเชื้อไวรัส (Hull, 2002) สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียว พบว่า ถูกควบคุมด้วยยีนแบบข่มจำนวน 1 คู่ (Jambhale and Nerkar, 1981) หรือยีนแบบข่มสมบูรณ์จำนวน 2 คู่ (Sharma and Dhillon 1983, Pullaiah et al. 1998) ซึ่งจากการทดลอง พบว่า การสลับพ่อแม่ไม่มีผลต่อความต้านทานโรค และลักษณะของฝัก

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก ได้คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวตามวัตถุประสงค์ไว้จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ JR20-70-1-B, JR20-74-1-B, JR22-86-3-B, JR23-90-1-B, JR33-115-6-B, JR34-118-1-B, JR34-122-1-B, NT01-2-B, NT02-3-B และ NT02-2-B ซึ่งต่อมาได้กำหนดเป็นพันธุ์ PC5701, PC5702, PC5703, PC5704, PC5705, PC5706, PC5707, PC5708, PC5709 และ KC5710 เพื่อใช้ในการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตต่อไป

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การผสมพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวระหว่างพันธุ์ญี่ปุ่น 2 พันธุ์ และสายพันธุ์ต้านทานโรค 12 สายพันธุ์ แบบสลับพ่อแม่ พบว่า การสลับพ่อแม่ไม่มีผลต่อลักษณะความต้านทานโรคและลักษณะฝัก ระดับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว และลักษณะอื่นๆจะมีความสม่ำเสมอมากขึ้นเมื่อมีการคัดเลือกซ้ำๆ การปลูกคัดเลือกจนถึงชั่วที่ 2-4 ดำเนินการที่พิจิตร ส่วนในชั่วที่ 5 ดำเนินการ 2 สถานที่ คือ พิจิตร และกาญจนบุรี ซึ่งการปลูกคัดเลือกที่พิจิตรกระเจี๊ยบเขียวส่วนใหญ่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ 9 สายพันธุ์ ได้แก่ JR20-70-1-B, JR20-74-1-B, JR22-86-3-B, JR23-90-1-B, JR33-115-6-B, JR34-118-1-B, JR34-122-1-B, NT01-2-B และ NT02-3-B ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดไม่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง หรือต้านทานโรคเส้นใบเหลืองเล็กน้อยระหว่าง 1-10 เปอร์เซ็นต์ สายพันธุ์ NT02-2-B ต้านทานโรคดีที่สุด 10.47 เปอร์เซ็นต์ จึงคัดเลือกไว้ใช้ในการเปรียบเทียบพันธุ์ ซึ่งต่อมาได้กำหนดเป็นพันธุ์ PC5701, PC5702, PC5703, PC5704, PC5705, PC5706, PC5707, PC5708, PC5709 และ KC5710 ตามลำดับเพื่อใช้ในการปลูกเปรียบเทียบผลผลิตต่อไป เนื่องจากเชื้อสาเหตุในแต่ละแหล่งมีความสามารถในการทำให้เกิดโรครวดเร็ว และรุนแรงแตกต่างกัน จึงควรมีการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต่อไปที่กาญจนบุรีซึ่งเชื้อทำให้เกิดโรครวดเร็วและรุนแรง และในการปลูกทดสอบควรมีการป้องกันการระบาดของโรคด้วยวิธีอื่นๆควบคู่กับการใช้พันธุ์ต้านทานโรค

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าในศูนย์วิจัยต่างๆ

11. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับ กระเจี๊ยบเขียว. เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- กรมศุลกากร 2557 รายงานสถิตินำเข้า-ส่งออก ประจำเดือน. [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp> (1 ธันวาคม 2557).
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถจักรรอง และ พิษสุวรรณ เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.
- วันเพ็ญ ศรีทองชัย และ อำนวย อรรถจักรรอง. 2553. ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก. [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://it.doa.go.th/refs/files/1743_2553.pdf?PHPSESSID=5285a7d6bd8695e68ed432c1099b5933 (1 สิงหาคม 2556).

- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2555. ข้อมูลสถิติ พรบ. พันธุ์พืช 2518. [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.doa.go.th/ard/index.php?option=com_content&view=article&id=21:stat2518-2518&catid=29:stat&Itemid=104 (1 สิงหาคม 2556).
- สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์ ม.ป.ป. กระเจี๊ยบเขียวส่งออก. [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/krajeab.pdf. (1 สิงหาคม 2556).
- Adthlungrong, 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
- Atiri, G.I. and B. Ibadapo 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.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd edition. John Wiley & Sons, Brisbane, Australia. 704 p.
- Hull, R. 2002. Matthews' Plant Virology, 4th edition. Academic Press, San Diego, CA. 1001 p.
- Kang, B.C., I. Yeam and M.M. Jahn, 2005. Genetics of plant virus resistance. Ann. Rev. Phytopathol., 43: 581-621.
- Khetarpal, R.K., B.Maisonneuve, Y. Maury, B. Chalhoub, S. Dinant, H. Lecoq and A. Varma. 1998. Breeding for resistance to plant viruses. Page 14-32. In: Plant Virus Disease Control. Hadidi, A., R.K.Khetarpal and H. Koganezawa. (eds) The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota USA
- Lecoq, H., B. Moury, C. Desbiez, A. Palloix and M. Pitrat. 2004. Durable virus resistance in plants through conventional approaches: a challenge. Virus Res. 100: 31-39
- Mukhopadhyay, S. 2011. Plant virus, vector epidemiology and management. Science Publishers, Enfield. 520 p.
- Sarma, U.C., K.N. Bhagabati and C.R. Sarkar 1995 Effect of yellow vein mosaic virus infection on some chemical constituents of bhendi (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). Indian Journal of Virology. 11: 1, 81-83.
- Schlegel, Rolf H. J. 2010. Dictionary of Plant Breeding 2nd edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton. 584 p
- 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.

Sharma, B.R. and T.S. Dhillon 1983 Genetics of resistance to yellow vein mosaic virus in interspecific crosses of okra (*Abelmoschus* species). *Genetica Agraria*. 37: 3-4, 267-275.

Pullaiah, N., T. Bhupal Reddy, G. J. Moses, B. M. Reddy and D. Rajaram Reddy. 1998. Inheritance of resistance to yellow vein mosaic virus in okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench). *The Indian Journal of Genetics and Plant Breeding* 58(3): 349-352

12. ภาคผนวก

ประวัติพันธุ์ลูกผสมที่คัดเลือก

พันธุ์	สายพันธุ์	แม่	พ่อ
PC5701	JR20-70-1-B	04R2-1-3-4	OKURA
PC5702	JR20-74-1-B	04R2-1-3-4	OKURA
PC5703	JR22-86-3-B	02R3-7-3-1	OKURA
PC5704	JR23-90-1-B	02R1-1-4-4	OKURA
PC5705	JR33-115-6-B	04R2-1-3-3	STAR LIGHT
PC5706	JR34-118-1-B	02R3-7-3-1	STAR LIGHT
PC5707	JR34-122-1-B	02R3-7-3-1	STAR LIGHT
PC5708	NT01-2-B	พันธุ์เกษตรกร จ.นครปฐม	
PC5709	NT02-3-B	พันธุ์เกษตรกร จ.นครปฐม	
KC5710	NT02-2-B	พันธุ์เกษตรกร จ.นครปฐม	