



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว

Research and Development of Production

Technology for Okra

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายอำนาจ อรรถลั้งรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี พ.ศ. 2559



โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจียบเขียว

Research and Development of Production

Technology for Okra

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายอำนาจ อรรถลิ่งรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี พ.ศ. 2559

คำปรารภ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 สิ้นสุดในปี พ.ศ.2558 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว และ เทคโนโลยีการอารักขากะเจี๊ยบเขียว มีวัตถุประสงค์ เพื่อแก้ไขปัญหาการส่งออกและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของกระเจี๊ยบเขียวของประเทศไทย ซึ่งมีปัญหาหลักอยู่ที่โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวและสารตกค้างในผลผลิต การดำเนินการที่ผ่านมาในด้านการปรับปรุงพันธุ์มีความก้าวหน้ามาตามลำดับ จนปัจจุบันอยู่ระหว่างการเสนอรับรองพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวเป็นพันธุ์แนะนำต่อกรมวิชาการเกษตร นอกจากนี้ยังมีแผนพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดญี่ปุ่น ตลาดอื่นๆ และตลาดภายในประเทศ ตลอดจนงานการศึกษาสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้บริโภค ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการและผู้สนใจโดยทั่วไป

อำนวยการ อรรถถังรอง

กันยายน 2559

สารบัญ

	หน้า
คณะผู้วิจัย	1
บทคัดย่อโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว	2
บทนำ	3
การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง	5
ผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก	25
การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในแปลงเกษตรกร	39
การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก	49
การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก	67
ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด หนอนกระทู้หอม ; <i>Spodoptera exigua</i> Hubner ในกระเจี๊ยบเขียว	77
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	84

คณะผู้วิจัย

อำนวย อรรถถังรอง
 ไกรสิงห์ ชูดี
 นันทนา โพธิ์สุข
 เพทาย กาญจนเกษร
 ประสงค์ วงศ์ชนะภัย
 ปัญญา ธยามานนท์
 ดรุณี สมณะ
 วันเพ็ญ ศรีทองชัย
 สิทธิศักดิ์ แสไพศาล
 สำรวย รวมชัยอภิกุล

สถาบันวิจัยพืชสวน
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร
 สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
 สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
 สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว

Research and Development of Production Technology for Okra

อำนวยการวิจัย/ ไกรสิงห์ ชูดี^{2/} นันทนา โพธิ์สุข^{3/} เพทาย กาญจนเกษร^{4/} ประสงค์ วงศ์ชนะภัย^{2/}
ปัญญา ธยามานนท์^{5/} ตรุณี สมณะ^{5/} วันเพ็ญ ศรีทองชัย^{6/} สิทธิศักดิ์ แสไพศาล^{6/} สำรวัย รวมชัยอภิกุล^{6/}

Amnuai Adthalungrong^{1/} Kraising Choodee^{2/} Nantana Phosuk^{3/} Phethai Kanchanakesorn^{4/}

Prasong Wongchanaphai^{2/} Panya Thayamanon^{5/} Darunee Somana^{5/}

Wanphen Srithongchai^{6/} Sittisak Saiphaisan^{6/} Somrouy Rourmchaipigul^{6/}

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว ประกอบด้วยกิจกรรม การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว และเทคโนโลยีการอารักขาระเจี๊ยบเขียว ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ.2554-58 โดยการเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 1 จำนวน 8 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าและพันธุ์อ่อนแอ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิชิตและกาญจนบุรี ระหว่างปี 2554-2555 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ คัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและให้ผลผลิตสูงไว้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5402 PC5403 และ PC5404 เมื่อนำไปทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 รายในจังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี 2556-2557 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ คัดเลือกเหลือเพียงสองสายพันธุ์ คือ PC5402 และ PC5403 เมื่อนำไปทดสอบการยอมรับของเกษตรกรผู้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก ในจังหวัด นครปฐม และกาญจนบุรี พบว่า เกษตรกรยอมรับทั้งสองสายพันธุ์ เนื่องจากสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ และมีช่วงการเก็บเกี่ยวที่นานกว่าพันธุ์เกษตรกร เกษตรกรพึงพอใจในพันธุ์ PC5402 ซึ่งให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 2,162.65-4,155.58 และ 622.55-3,077.85 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จึงได้เสนอขอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร และระหว่างการพิจารณารับรอง ส่วนการผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมระหว่างพันธุ์ญี่ปุ่นและอินเดียที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ระหว่างปี 2554-2556 คัดเลือกแบบสืบประวัติได้กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพดีจำนวน 10 สายพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิชิตและกาญจนบุรี ระหว่างปี 2557-2558 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์จำนวน 3 ซ้ำ คัดเลือกได้กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพดี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 ทั้งสามสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงเมื่อไม่เกิดโรคระบาด แต่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคเส้นใบเหลืองในพื้นที่กาญจนบุรี ขณะที่อารักขาระเจี๊ยบเขียว พบว่า สารฆ่าแมลง flubendiamide 20%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, lufenuron 5 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 6 กรัม, 15, 20, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG) และ ไวรัส SeNPV อัตรา 15 มิลลิลิตร ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG) อัตรา 30 มล., 60 กรัม และ 15 มล+ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอม สารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อกระเจี๊ยบเขียว

1/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี (Pathum Thani Agricultural Research and Development Center)

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

4/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม (Nakornpathom Agricultural Research and Development Center)

5/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิชิต (Phichit Agricultural Research and Development Center)

6/ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (Plant Protection Research and Development office)

บทนำ

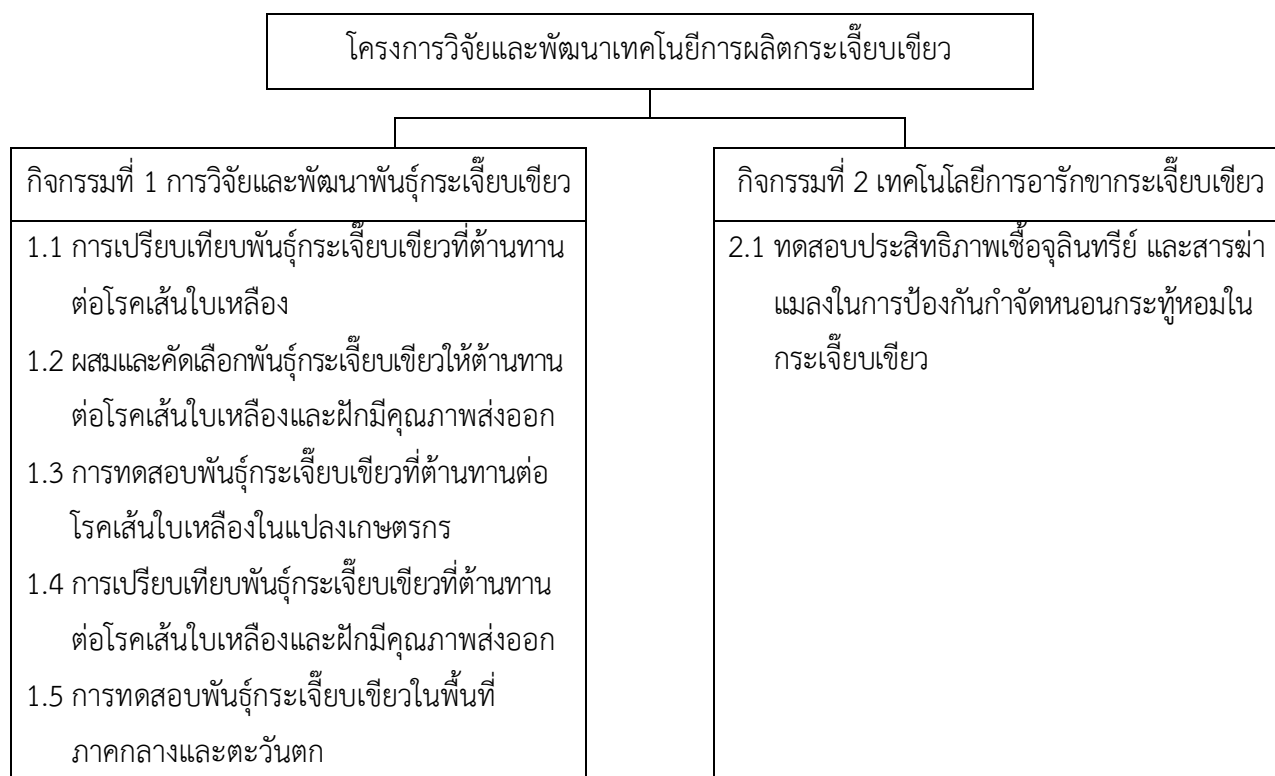
ปี 2546-2549 กระจับปี่เขียวฝรั่งจัดเป็นผักส่งออกที่มีความสำคัญของประเทศไทย เนื่องจากมีมูลค่าสูงเป็นอันดับที่ 2 ของกลุ่มผักสดหรือแช่เย็น โดยมีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยประมาณ 350 ล้านบาท ตลาดรับซื้อกระจับปี่เขียวที่สำคัญ ได้แก่ ญี่ปุ่น มีมูลค่าสูงมากถึง 341.55 ล้านบาท หรือร้อยละ 97.73 ของมูลค่าการส่งออกกระจับปี่เขียวเฉลี่ยทั้งหมด โดยตลาดญี่ปุ่นสามารถรองรับผลผลิตกระจับปี่เขียวได้มากกว่า 4,000 ตันต่อปี มีโอกาสขยายปริมาณการส่งออกได้เพิ่มมากขึ้นได้ถ้าผลผลิตมีคุณภาพตามที่ตลาดกำหนด โดยเฉพาะตลาดญี่ปุ่นซึ่งให้ราคากระจับปี่เขียวไว้สูงเช่นกัน นอกจากนี้ประเทศไทยยังสามารถขยายฐานการส่งออกกระจับปี่เขียวไปยังประเทศอื่นๆ เช่น กลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา เป็นต้น สำหรับตลาดภายในประเทศกระจับปี่เขียวเป็นผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง จึงควรส่งเสริมให้เกิดการบริโภคเพิ่มมากขึ้น

แต่ในปี 2550 และ 2551 ตลาดญี่ปุ่นระงับการนำเข้ากระจับปี่เขียวจากประเทศไทยเนื่องจากพบสารตกค้างในผลผลิตที่ส่งไปจำหน่ายเกินมาตรฐาน และมีคุณภาพไม่ได้ตามที่ตลาดญี่ปุ่นกำหนด จึงมีปริมาณการส่งออกกระจับปี่เขียวเฉลี่ยของปี 2550 และ 2551 เปรียบเทียบกับปี 2549 ลดลงมากถึง 92.36 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุหลักเกิดจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสม ไม่มีประสิทธิภาพ และเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะที่ไม่ปลอดภัย เนื่องจากกระจับปี่เขียวมีโรคและแมลงศัตรูจำนวนมาก และในการผลิตกระจับปี่เขียวมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากถึง 15 ชนิด จำแนกเป็นสารป้องกันกำจัดแมลง 11 ชนิด สารป้องกันโรคพืช 2 ชนิด และสารป้องกันกำจัดไร 2 ชนิด (ปิยรัตน์ และคณะ 2539) จึงมีความต้องการสารเคมีหรือสารสกัดจากธรรมชาติในป้องกันกำจัดศัตรูกระจับปี่เขียวชนิดใหม่ชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และไม่เป็นปัญหาตามข้อกำหนดของตลาดญี่ปุ่น ตลอดจนการพัฒนาวิธีตรวจรับรองผลผลิตในแหล่งผลิต (GAP) ให้ได้มีความรวดเร็ว แม่นยำ และได้มาตรฐาน ตลอดจนการลดการใช้สารเคมีในการผลิต

ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ คุณภาพของผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาดญี่ปุ่น ปัญหาเรื่องโรคเส้นใบเหลืองทำให้ไทยต้องนำเข้าพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองจากอินเดีย เข้ามาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นที่มีการปลูกอยู่ในอดีต ในกระจับปี่เขียวพันธุ์ญี่ปุ่นซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด เมื่อนำไปปลูกในพื้นที่การผลิตหลักของกระจับปี่เขียวเพื่อการส่งออก เช่น ภาคกลาง และตะวันออก จะเกิดโรคเส้นใบเหลืองเกือบทั้งหมด ทำให้ผลผลิตลดลง ผักจะมีสีเหลืองไม่เป็นที่ต้องการของตลาด การนำเข้าพันธุ์ลูกผสมจากอินเดียเข้ามาปลูกทดแทนสามารถแก้ปัญหาการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองได้ระดับหนึ่ง แต่ยังคงมีปัญหาในด้านคุณภาพผัก เช่น ผักพอมยาว หรือผักกระดุก หรือผักมีสีเขียวอ่อน เป็นต้น นอกจากนี้เชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งยังมีความรุนแรงทำให้เกิดโรคแตกต่างกัน และมีการพัฒนาตัวเองอย่างรวดเร็วทำให้กระจับปี่เขียวที่ต้านทานโรคอ่อนแอหรือเสียหายจากโรคโดยสิ้นเชิง จึงจำเป็นต้องมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระจับปี่เขียว คือ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระจับปี่เขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง มีคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาดญี่ปุ่น ตลาดที่สำคัญอื่นๆ และมีผลผลิตสูง ตลอดจนการอารักขากระจับปี่เขียวที่เหมาะสม

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวประกอบด้วย 2 กิจกรรมคือ กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวมี 5 การทดลอง และกิจกรรมที่ 2 เทคโนโลยีการอารักขากะเจี๊ยบเขียว มี 1 การทดลอง ดังนี้



คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว (Okra; *Abelmoschus esculentus* L.) การปรับปรุงพันธุ์พืช (plant breeding) การคัดเลือก (selection) โรคเส้นใบเหลือง (yellow vein disease) สารฆ่าแมลง (insecticide) แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* Genn.) หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura*) หนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua* Hebner) หนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* Hubner) สารกำจัดวัชพืช (Herbicide)

การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง
Yield Trial of Yellow Vein Disease Resistant Okra Promising Lines

อำนวยการ อรรถจักร์ ใจงาม ไกรสิทธิ์ ชูติ ปัญญา ษยามานนท์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 8 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ F1-1142 (พันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1, บริษัท ไดนามิคพันธุ์พืช) และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปลูกทดสอบ 3 ครั้ง ได้แก่ ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2554, ฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 และ ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่พิจิตรและกาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐาน ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกันทางสถิติ กระเจี๊ยบเขียว PC5402, PC5403 และ PC5404 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานดีกว่า พิจิตร03 เมื่อเกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาด ให้มีน้ำหนักรวมระหว่าง 2,162.65-4,155.58 2,236.98-5,204.81 และ 2,169.19-3,488.85 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และได้ฝักมาตรฐาน 622.55-3,077.85 806.44-3,784.36 และ 841.72- 2,024.06 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์การค้า F1-1142 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเท่ากับ 71.84-95.83 83.48-92.13 และ 46.28-99.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแตกต่างกันไปตามฤดูและสถานที่ปลูก และต้านทานต่อไวรัส OYV-KB2 ได้เกือบทั้งหมดเมื่อถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหวีขาวยาสูบ มีดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 36-44 และ 40-50 วันหลังปลูก

บทนำ

ประเทศไทยส่งออกกระเจี๊ยบเขียวมาตั้งแต่ปี 2524 แต่มีปริมาณไม่มากและเริ่มมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมาตั้งแต่ปี 2534 ตลาดการค้าหลักอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งจะนำเข้ากระเจี๊ยบเขียวประมาณหนึ่งในสามของปริมาณที่บริโภคภายในประเทศ ทั้งในรูปของผักสดหรือแช่เย็น (fresh or chilled) และแช่แข็ง (frozen) ประเทศไทยมีส่วนแบ่งการตลาดกระเจี๊ยบเขียวในลำดับต้นๆของญี่ปุ่น ประเทศคู่แข่ง ได้แก่ ฟิลิปปินส์และจีนเป็นคู่แข่งสำคัญของกระเจี๊ยบเขียวผักสดหรือแช่เย็นและแช่แข็งตามลำดับ (สุขสันต์, ม.ป.ป) ปริมาณและมูลค่าการส่งออกกระเจี๊ยบเขียวเฉลี่ยปี 2550-2555 เท่ากับ 2825.62 ตัน และ 257.05 ล้านบาทตามลำดับ ซึ่งปี 2555 มีปริมาณและมูลค่ามากถึง 4,469.88 ตัน และ 498.63 ล้านบาท (กรมศุลกากร 2556) หรือเพิ่มขึ้น เกือบ 2 และ 4 เท่าของปริมาณและมูลค่าการส่งออกในปี 2550

ปัญหาการผลิตกระเจี๊ยบเขียวที่สำคัญของประเทศไทย คือ สารตกค้างในผลผลิต และโรคเส้นใบเหลือง (yellow vein disease) สำหรับปัญหาสารตกค้างในผลผลิตสามารถแก้ไขและลดความสำคัญของปัญหาลงด้วยวิธีการปลูกแบบเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกระเจี๊ยบเขียว (กรมวิชาการเกษตร 2545) ขณะที่ปัญหาโรคเส้นใบเหลืองยังคงเป็นปัญหาต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2538 ที่พบโรคดังกล่าวจนถึงปัจจุบัน ทำให้ประเทศไทยสูญเสียโอกาสในการผลิตและส่งออกกระเจี๊ยบเขียวไปยังตลาดญี่ปุ่น เนื่องจากไม่สามารถปลูกกระเจี๊ยบเขียวญี่ปุ่นซึ่งอ่อนแอต่อโรคดังกล่าวอย่างมาก ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่ตลาดต้องการ ได้แก่ ฝักยาว 7-12 เซนติเมตรไม่โค้งงอ ห้าเหลี่ยม สีเขียวถึงเขียวเข้ม ปราศจากโรคหรือแมลงทำลาย การใช้พันธุ์ต้านทานไวรัสเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดโรค (Khetarpal et al., 1998; Lecoq et al., 2004; Kang et al., 2005) พันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองส่วนใหญ่นำเข้าจากประเทศอินเดียซึ่งพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวจนต้านทานต่อโรคดังกล่าว การนำเข้าเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวของไทยจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะที่ผ่านมา ปี 2555 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวมากถึง 14.32 ตัน มูลค่า 8.19 ล้านบาท หรือ 571.74 บาท/กิโลกรัม (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2555.)

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic virus) มีอนุภาคเป็น ทรงกลมอยู่ติดกันเป็นคู่ ขนาดประมาณ 18 x 30 นาโนเมตร (nanometer) จัดอยู่ในกลุ่มเจมีนิ (geminivirus group) ซึ่งอยู่ในสกุล *Begomovirus* ถ่ายทอดโรคโดยแมลงห้ำหิวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) (เครือพันธุ์ อำนวย และพิสวรรณ 2543; Adthlungrong, Choodee and Wen-shi Tsai, 2011; Mukhopadhyay, 2011) การระบาดของโรคสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงห้ำหิวยาสูบ นอกจากนี้โรคและจำนวนประชากรของแมลงห้ำหิวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) อาการของโรค ได้แก่ ใบด่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักมีสีเหลือง (เครือพันธุ์ อำนวย และพิสวรรณ 2543) ในแปลงที่มีการระบาดของโรครุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011)

กรมวิชาการเกษตรดำเนินการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จนประสบความสำเร็จได้สายพันธุ์คัดที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและจำเป็นต้องปลูกสายพันธุ์คัดเหล่านี้ เพื่อทดสอบการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ การให้ผลผลิตและการต้านทานต่อโรคในสภาพแปลงทดลอง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วัสดุและอุปกรณ์

1. กระจีบบเชียวสายพันธุ์คัดที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ KC01, KC02, KC03, KC04, PC5401, PC5402, PC5403 และ PC5404 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์ F1-1142 (พันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1, บริษัท ไดนามิคพันธุ์พืช) และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ)
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. วัสดุทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมการปลูกเชื้อ และตรวจสอบการติดเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA

- วิธีการ

การปลูกเปรียบเทียบผลผลิต

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ และปลูกทดสอบ 3 ครั้ง ได้แก่ ก.พ.-พ.ค. 2554, พ.ย.-ก.พ. 2555 และ มี.ค.-ก.ค. 2555 สิ่งทดลองได้แก่กระจีบบเชียวสายพันธุ์คัด 8 สายพันธุ์รวมกับพันธุ์ F1-1142 และพิจิตร03
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 50 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) ปลูกกระจีบบเชียวโดยหยอดเมล็ดลงหลุมที่เตรียมไว้จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุมเมื่ออายุประมาณ 3 สัปดาห์ มีจำนวนต้นทั้งหมด 72 ต้นต่อแปลงย่อย
3. การดูแลรักษา น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำ เมื่อพริกเริ่มออกดอกให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) 2 ครั้ง หลังถอนแยกและออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่มพรวนดิน กลบแล้วให้น้ำทันที ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธี เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระจีบบเชียว (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิตเก็บเกี่ยวจากต้นกระจีบบเชียว 60 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 11.25 ตารางเมตร) โดยเว้นต้นด้านหัวและท้ายของแปลง หลังดอกบาน 5-7 วันหรือมีความยาว 7-12 เซนติเมตรทุกวัน นับจำนวนและชั่งน้ำหนักของผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานการส่งออก และผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย
2. ลักษณะคุณภาพของผลผลิตได้แก่ ความยาว ความกว้าง และความหนาของฝักโดยเฉลี่ยจากฝักกระจีบบเชียวจำนวน 10 ฝักเมื่อเกี่ยวเกี่ยวผลผลิตในสัปดาห์ที่ 3-5 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
3. ความสูงของต้นที่อายุ 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน โดยวัดจากโคนต้นติดผิวดินถึงปลายยอด
4. อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบานไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด
5. จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 90-120 วันหลังปลูก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคตามสมการที่ 1 ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรค} = \frac{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}-\text{จำนวนต้นที่เกิดโรค}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100 \dots\dots\dots(1)$$

การทดสอบความต้านทานโรคโดยการถ่ายทอดโรคไวรัสด้วยแมลงหวีขาว

1. เตรียมต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆดังกล่าวข้างต้นจำนวน 30 ต้นต่อพันธุ์ โดยหยอดเมล็ดจำนวน 1 เมล็ดลงถุงชำขนาด 4 x 6 นิ้วที่บรรจุดินผสม เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4-6 วันจึงถ่ายทอดโรคไวรัสด้วยแมลงหวีขาว
2. เตรียมเชื้อโรคไวรัส OYV-KB2 โดยเก็บตัวอย่างต้นเป็นโรคจากแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่จังหวัดกาญจนบุรี ถ่ายทอดโรคโดยปล่อยแมลงหวีขาวจำนวน 5-10 ตัวต่อต้นให้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นเป็นโรคนาน 48 ชั่วโมง แล้วนำไปปล่อยให้ดูดกินน้ำเลี้ยงบนต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ พิจิตร03 ที่มีอายุ 4-6 วันหลังปลูกนาน 48 ชั่วโมงเช่นกัน เพิ่มปริมาณต้นเป็นโรคและใช้เป็นแหล่งของเชื้อในการทดลองต่อไป
3. การถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหวีขาว เพิ่มปริมาณแมลงหวีขาวปลอดโรคให้เพียงพอต่อการทดลองและดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่ใช้ต้นกล้าพันธุ์/สายพันธุ์ที่เปรียบเทียบกับพันธุ์ในการทดสอบจากข้อ 1
4. ตรวจสอบอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 7, 30 และ 60 วัน และตรวจสอบการติดเชื้อด้วยวิธี ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) กับโมโนโคลนอลแอนติบอดี (Mab) D2
5. คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคตามสมการที่ (1)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 8 สายพันธุ์เปรียบเทียบกับพันธุ์ F1-1142 (พันธุ์การค้า) และพิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) ดำเนินการทั้งหมด 4 ครั้ง แต่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ตลอดฤดูปลูกเพียง 3 ครั้ง ได้แก่ ก.พ.-มิ.ย. 2554, พ.ย.-ก.พ. 2555 และ มี.ค.-ก.ค. 2555 สำหรับช่วง ก.ค.-ต.ค. 2554 เกิดปัญหาฝนตกหนักและน้ำท่วมทำให้การทดลองเสียหาย การทดสอบ พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบมีผลผลิตลักษณะผลผลิต วันออกดอก และความต้านทานโรคแตกต่างกันเมื่อปลูกในแต่ละฤดูและสถานที่ปลูก แต่มีบางลักษณะที่ไม่แสดงความแตกต่างกัน การวิเคราะห์ลักษณะที่ศึกษาร่วมระหว่างสถานที่ปลูกในฤดูปลูกเดียวกัน หรือระหว่างฤดูทดสอบในสถานที่ปลูกเดียวกัน หรือการปลูกทดสอบทั้งหมดไม่สามารถทำได้ เนื่องจากการทดสอบ Homogeneity of variances ด้วยวิธี Bartlett's test (Gomez and Gomez, 1984) แสดงความแตกต่างกัน มีผลการทดลองที่แยกวิเคราะห์แต่ละสถานที่และฤดูปลูกดังนี้

การทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ก.พ.-มิ.ย.) ปี พ.ศ. 2554

การปลูกที่พิจิตร พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง มีผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน และผลผลิตที่ถูกแมลงทำลายแตกต่างกัน กระเจี๊ยบเขียว พิจิตร03 ให้น้ำหนักและจำนวนฝักรวมต่อไร่มากที่สุดเท่ากับ 3,237.07 กิโลกรัม และ 289.47 พันฝักตามลำดับ ไม่แตกต่างจาก PC5404 และ F1-1142 ที่ให้น้ำหนักรวม 3,015.50 และ 2,862.13 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือมีจำนวน 270.18 และ 272.45 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ ส่วนผลผลิตมาตรฐาน พบว่า PC5402, PC5403, PC5404, F1-1142 และ พิจิตร03 ให้น้ำหนักระหว่าง 1,341-1,514 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน ซึ่งมีจำนวน 133-142 พันฝักต่อไร่ โดย PC5404, พิจิตร03 และ PC5403 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 1,513.61 1,455.27 และ 1,373.53 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ PC5402 และ PC5401 มีผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย 584.66 และ 605.49 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ก.พ.-มิ.ย.) ปี 2554 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย	
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)
KC01	245.05 bc	2,458.12 de	103.25 b	1,009.02 b	85.00 bc	857.22 bc
KC02	241.44 bc	2,468.77 de	95.70 b	912.37 b	83.05 b	857.79 bc
KC03	227.91 c	2,411.23 e	81.90 b	818.45 b	92.04 bc	961.25 bc
KC04	229.26 c	2,316.99 e	89.65 b	849.92 b	87.23 bc	797.68 ab
PC5401	265.53 ab	2,641.30 bcde	103.63 b	985.27 b	54.90 a	605.49 a
PC5402	250.65 bc	2,596.97 cde	133.89 a	1,347.04 a	52.45 a	584.66 a
PC5403	264.49 abc	2,835.20 bcd	137.91 a	1,373.53 a	73.81 ab	809.77 abc
PC5404	270.18 ab	3,015.50 ab	141.52 a	1,513.61 a	91.23 bc	1,037.08 cd
F1-1142	272.45 ab	2,862.13 abc	134.07 a	1,341.01 a	77.46 b	843.99 bc
พิจิตร03	289.47 a	3,237.07 a	138.67 a	1,455.27 a	107.80 c	1,228.09 d
%CV	7.40	7.76	10.33	9.53	14.83	14.25

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะผลผลิตที่ได้มาตรฐาน พบว่า มีความกว้างของฝักระหว่าง 1.04-1.26 เซนติเมตรไม่แตกต่างกัน แต่มีความยาวและความหนาเนื้อของฝักแตกต่างกัน โดยกระเจี๊ยบเขียว พิจิตร03 มีความยาวของฝักมากที่สุด 9.85 เซนติเมตรมากกว่าและแตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทั้งหมด ส่วน PC5403 มีความหนาเนื้อของฝักมากที่สุด 1.64 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างจาก KC02 PC5404 และ KC03 ที่มีความหนาเนื้อของฝักรองลงมาเท่ากับ 1.63 1.61 และ 1.56 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ก.พ.-มิ.ย.) ปี 2554 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
KC01	1.17	9.00 b	1.55 bc
KC02	1.07	9.02 b	1.63 ab
KC03	1.07	9.32 b	1.56 abc
KC04	1.06	8.86 b	1.55 bc
PC5401	1.09	9.28 b	1.50 c
PC5402	1.12	8.93 b	1.50 c
PC5403	1.26	9.19 b	1.64 a
PC5404	1.25	8.86 b	1.61 ab
F1-1142	1.12	9.04 b	1.49 c
พิจิตร03	1.04	9.85 a	1.48 c
%CV	10.03	3.13	2.85

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุดอกแรกบาน พบว่า กระจับที่ปลูกทดสอบแสดงความแตกต่างกัน F1-1142 ออกดอกแรกเร็วที่สุด 35.33 วัน ไม่แตกต่างจาก KC01, KC02, KC03, KC04 และ PC5404 ที่ออกดอก 36.00 35.33 36.00 36.67 และ 36.00 วันตามลำดับ ส่วนกระจับเขียวที่เหลืออกดอกระหว่าง 39.00-40.67 วันแตกต่างทางสถิติจากกระจับเขียวที่กล่าวมาแล้วข้างต้น กระจับเขียวทั้งหมดมีส่วนอายุดอกบาน 50% ระหว่าง 41.00-42.00 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระจับเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ก.พ.-มิ.ย.) ปี 2554 ที่พิจิตร และกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
KC01	36.00 a	41.00	40.33 ab	46.00 a
KC02	35.33 a	41.00	39.67 ab	46.00 a
KC03	36.00 a	41.33	40.00 ab	46.00 a
KC04	36.67 a	41.33	39.33 ab	47.00 a
PC5401	40.67 b	42.00	44.33 c	50.33 bc
PC5402	39.00 b	42.33	44.33 c	49.33 b
PC5403	39.00 b	41.33	42.67 bc	50.33 bc
PC5404	36.00 a	41.00	41.00 abc	46.00 a
F1-1142	35.33 a	41.00	38.67 a	46.00 a
พิจิตร03	40.00 b	42.00	44.67 c	51.67 c
%CV	2.36	1.63	4.54	2.28

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี พบว่า กระจับเขียวที่ปลูกทดสอบเกิดโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกัน และมีผลกระทบต่อผลผลิตมาตรฐาน กระจับเขียว PC5402, PC5403 และ PC5404 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักมาตรฐานของพันธุ์ PC5404 ทั้งสามพันธุ์ดังกล่าวให้น้ำหนักรวมระหว่าง 4,068-5,205 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีจำนวน 327-404 พันธุ์ต่อไร่ และได้น้ำหนักฝักมาตรฐานระหว่าง 2,868-3,785 กิโลกรัมต่อไร่ หรือมีจำนวน 238.63-300.81 ฝักต่อไร่มากกว่าพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 ยกเว้นจำนวนฝักรวมของพิจิตร03 ที่มากกว่าสายพันธุ์ PC5404

กระจับเขียว PC5403 ให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตรวมต่อไร่มากที่สุด 5,204.81 กิโลกรัม และ 403.70 พันธุ์ฝักตามลำดับ โดยได้มาตรฐานส่งออก 3,784.36 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 300.8 พันธุ์ฝักต่อไร่มากที่สุดเช่นกัน ซึ่งแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ พิจิตร03 และ F1-1142 ยกเว้นลักษณะจำนวนฝักรวมของพันธุ์ พิจิตร03 ที่น้อยกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติ กระจับเขียว พิจิตร03 ให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตมาตรฐานต่ำที่สุดเท่ากับ 1,334.35 กิโลกรัม หรือ 110.53 พันธุ์ฝักต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ F1-1142 ให้น้ำหนักมาตรฐาน 2,351.90 กิโลกรัม ซึ่งมีจำนวน 202.33 พันธุ์ฝักต่อไร่ นอกจากนี้ พิจิตร03 ยังมีผลผลิตที่ถูกแมลงทำลายเสียหายน้อยที่สุดมีจำนวนและน้ำหนัก 3.14 พันธุ์ฝัก และ 40.30 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ก.พ.-มิ.ย.) ปี 2554 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย	
	จำนวน (ต้นฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (ต้นฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (ต้นฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)
KC01	325.36 ab	3,491.61 b	184.56 cd	1,944.32 cd	7.92 ab	94.20 abc
KC02	288.05 b	3,301.79 b	158.72 de	1,716.34 cd	7.82 ab	86.85 abc
KC03	285.91 b	3,397.93 b	165.88 de	1,840.72 cd	4.60 a	60.94 ab
KC04	320.01 ab	3,711.46 b	171.35 de	1,869.74 cd	7.35 ab	93.82 abc
PC5401	268.85 b	3,040.74 b	138.69 de	1,551.92 cd	11.01 bc	128.06 bcd
PC5402	339.10 ab	4,155.58 ab	252.89 ab	3,077.85 ab	7.53 ab	87.21 abc
PC5403	403.70 a	5,204.81 a	300.81 a	3,784.36 a	11.47 bc	139.15 cd
PC5404	327.48 ab	4,068.88 ab	238.63 abc	2,867.87 b	16.09 c	193.31 d
F1-1142	296.34 b	3,548.52 b	202.33 bcd	2,351.90 bc	15.31 c	184.89 d
พิจิตร03	329.16 ab	3,938.26 b	110.53 e	1,334.35 d	3.14 a	40.30 a
%CV	15.43	17.77	17.69	20.29	30.28	35.39

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะผลผลิตที่ได้มาตรฐาน พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5402, PC5403 และ PC5404 มีความกว้างของฝักมากที่สุดและรองลงมาระหว่าง 0.99-1.04 เซนติเมตรไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความยาวของฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดมีความยาวของฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 8.04-8.62 เซนติเมตร แต่มีความหนาเนื้อของฝักแตกต่างกัน กระเจี๊ยบเขียว KC01, KC03, KC04, PC5402, PC5403, PC5404 และ พิจิตร03 มีความหนาเนื้อของฝักมากที่สุดและรองลงมาไม่แตกต่างกันระหว่าง 1.35-1.43 มิลลิเมตร (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ก.พ.-มิ.ย.)

ปี 2554 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
KC01	0.93 d	8.32	1.35 ab
KC02	0.93 d	8.23	1.33 bc
KC03	0.93 d	8.20	1.41 ab
KC04	0.94 cd	8.26	1.36 ab
PC5401	0.97 bc	8.04	1.23 d
PC5402	0.99 ab	8.12	1.37 ab
PC5403	0.99 ab	8.29	1.38 ab
PC5404	1.00 a	8.62	1.34 b
F1-1142	0.97 bc	8.58	1.25 cd
พิจิตร03	0.96 bcd	8.27	1.43 a
%CV	1.91	3.04	3.42

สัญลักษณ์ a, b, c และ d แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนอายุดอกแรกบานและดอกบาน 50% พบว่า กระจับเขียวที่ปลูกทดสอบแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ กระจับเขียว F1-1142 มีอายุดอกแรกบานน้อยที่สุด 38.67 วัน ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ KC01, KC02, KC03, KC04 และ PC5404 ซึ่งออกดอกแรกระหว่าง 39.33-41.00 วัน กระจับเขียวดังกล่าวเกือบทั้งหมดมีอายุดอกบาน 50% เท่ากันเพียง 46.00 วัน ยกเว้น KC04 ที่มีดอกบาน 50% มากกว่าแต่ไม่แตกต่างกันที่ 47.00 วัน ส่วนพันธุ์ พิจิตร 03 ออกดอกแรกและดอกบาน 50% ช้าที่สุด 44.67 และ 51.67 วันตามลำดับ (ตารางที่ 3)

การทดสอบในฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555

กระจับเขียวซึ่งปลูกทดสอบที่พิจิตรทั้งหมดไม่เกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมด ส่วนหนึ่งเกิดจากไม่มีแหล่งโรคของเส้นใบเหลือง เนื่องจากแปลงทดลองถูกน้ำท่วมซึ่งเป็นระยะเวลาประมาณ 1 เดือน ทำให้พืชอาศัยของโรคตาย ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลายไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ กระจับเขียว พิจิตร03 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 2,741.97 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวน 245.21 พันฝักต่อไร่ ซึ่งได้มาตรฐานส่งออก 1,749.15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือมีจำนวน 159.77 พันฝักต่อไร่มากที่สุดเช่นกัน ผลผลิตดังกล่าวมากกว่าและแตกต่างทางสถิติจากกระจับเขียวที่เหลือทั้งหมด PC5401, PC5402, PC5403 และ PC5404 มีผลผลิตรวมต่อไร่รองลงมาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้น้ำหนักระหว่าง 2162.65-2294.78 กิโลกรัม หรือจำนวน 189.76-203.23 พันฝักและไม่แตกต่างทางสถิติจาก F1-1142 ซึ่งให้น้ำหนักและจำนวนรวมต่อไร่ 1929.98 กิโลกรัมและ 172.30 พันฝัก ส่วนน้ำหนักฝักมาตรฐาน พบว่า PC5403 และ PC5404 มีฝักได้มาตรฐานส่งออกต่อไร่รองลงมา 806.44 และ 841.72 กิโลกรัมตามลำดับ หรือจำนวน 73.69 และ 73.06 พันฝักมากกว่า F1-1142 ซึ่งให้น้ำหนักและจำนวนฝักมาตรฐาน 702.62 กิโลกรัม และ 64.45 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดดังกล่าวไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ กระจับเขียวทั้งหมดมีผลผลิตที่ถูกแมลงทำลายต่อไร่ระหว่าง 281.02-467.00 กิโลกรัม หรือจำนวน 26.27-42.07 พันฝัก (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ผลผลิตกระจับเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย	
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)
KC01	169.99 bc	1,866.24 bc	43.48 de	494.45 de	37.76	422.94
KC02	169.53 bc	1,847.58 bc	35.43 e	401.97 e	40.54	436.96
KC03	169.78 bc	1,947.77 bc	32.16 e	369.40 e	42.07	467.00
KC04	157.49 c	1,681.61 c	38.06 e	413.39 e	35.37	362.15
PC5401	203.23 b	2,294.78 b	40.38 e	441.68 e	29.11	311.40
PC5402	189.76 bc	2,162.65 bc	54.62 cd	622.55 cd	26.27	281.02
PC5403	192.83 bc	2,236.98 b	73.69 b	806.44 b	33.03	378.90
PC5404	200.18 b	2,169.19 b	73.06 b	841.72 b	34.74	413.27
F1-1142	172.30 bc	1,929.98 bc	64.45 bc	702.62 bc	32.77	366.22
พิจิตร03	245.21 a	2,741.97 a	159.77 a	1,749.15 a	34.49	407.60
%CV	9.94	11.81	12.93	11.88	20.35	20.97

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะผลผลิตมาตรฐานของกระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติทุกลักษณะ โดยมี ความกว้างของฝักระหว่าง 1.09-1.36 เซนติเมตร ความยาวของฝัก 9.60-10.37 เซนติเมตร และความหนาเนื้อของฝัก 1.54-1.76 มิลลิเมตร (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
KC01	1.13	10.06	1.63
KC02	1.10	9.95	1.63
KC03	1.09	9.71	1.64
KC04	1.09	10.00	1.76
PC5401	1.15	10.11	1.62
PC5402	1.16	9.68	1.63
PC5403	1.30	9.74	1.61
PC5404	1.34	9.60	1.61
F1-1142	1.16	9.90	1.54
พิจิตร03	1.11	10.37	1.68
%CV	8.75	3.43	5.63

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุดอกแรกบาน พบว่า KC03 และ KC04 มีดอกแรกบานเร็วที่สุดเท่ากัน 39 วัน ไม่แตกต่างจาก KC01 KC02 และ F1-1142 ซึ่งมีดอกแรกบานเท่ากันที่ 39.33 วัน กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบเกือบทั้งหมดมีอายุดอกบาน 50% ระหว่าง 43.00-44.67 วันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น พิจิตร03 และ PC5403 ซึ่งมีดอกบานช้าที่สุดและ รongลงมาเท่ากับ 49.00 และ 47.33 วันตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่พิจิตร และกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
KC01	39.33 ab	43.00 a	36.33 a	42.67
KC02	39.33 ab	43.00 a	36.67 a	43.00
KC03	39.00 a	43.00 a	36.33 a	41.67
KC04	39.00 a	43.33 a	36.33 a	44.00
PC5401	42.33 d	44.67 a	41.00 b	44.67
PC5402	40.67 bc	44.00 a	39.67 b	43.67
PC5403	41.67 cd	47.33 b	40.00 b	45.33
PC5404	40.67 bc	43.67 a	39.00 ab	44.33
F1-1142	39.33 ab	43.33 a	36.33 a	43.33
พิจิตร03	43.00 d	49.00 b	40.33 b	45.67
%CV	1.89	2.38	4.18	4.66

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรีไม่พบการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองเช่นกัน กระจับเขียว พิจิตร03 ให้น้ำหนักฝักรวมมากที่สุด 3,641.83 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติจาก PC5402, PC5403 และ PC5404 ซึ่งให้น้ำหนักรวม 3,524.10 3,067.37 และ 3,022.05 กิโลกรัมต่อไร่ PC5402 มีจำนวนฝักรวมต่อไร่มากที่สุด 377.08 พันฝัก ไม่แตกต่างจาก พิจิตร03 ซึ่งมีจำนวน 350.09 พันฝัก แต่แตกต่างกระจับเขียวที่เหลือทั้งหมด ส่วนผลผลิตมาตรฐานพบว่า PC5402 ให้น้ำหนักและจำนวนฝักมาตรฐานต่อไร่มากที่สุด 2,250.87 กิโลกรัม และ 247.73 พันฝักตามลำดับ น้ำหนักมาตรฐานไม่แตกต่างจาก PC5404 ซึ่งมีน้ำหนัก 1,915.72 กิโลกรัม แต่แตกต่างจากกระจับเขียวที่เหลือทั้งหมด และมีจำนวนฝักมาตรฐานแตกต่างจากกระจับเขียวอื่นๆทั้งหมด กระจับเขียว KC02 มีผลผลิตที่ถูกแมลงทำลายมากที่สุด 48.08 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 5.42 พันฝัก (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ผลผลิตกระจับเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย	
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)
KC01	270.77 c	2,503.14 b	142.77 def	1,197.08 d	3.22 a	29.49 a
KC02	260.36 c	2,424.11 b	128.50 ef	1,081.09 d	5.42 b	48.08 b
KC03	256.80 c	2,443.21 b	127.47 ef	1,094.55 d	3.20 a	29.99 a
KC04	253.80 c	2,318.65 b	119.73 f	1,000.93 d	2.09 a	17.74 a
PC5401	297.47 bc	2,748.53 b	158.59 cde	1,374.08 cd	1.28 a	12.45 a
PC5402	377.08 a	3,524.10 a	247.73 a	2,250.87 a	1.22 a	13.33 a
PC5403	308.42 bc	3,067.37 ab	191.68 bc	1,778.60 b	1.81 a	16.10 a
PC5404	303.75 bc	3,022.05 ab	202.67 b	1,915.72 ab	3.23 a	29.20 a
F1-1142	300.96 bc	2,670.80 b	168.69 bcd	1,394.44 cd	2.96 a	25.77 a
พิจิตร03	350.09 ab	3,641.83 a	172.54 bcd	1,700.60 bc	1.81 a	23.46 a
%CV	11.36	13.56	11.73	13.69	38.93	37.41

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กระจับเขียว PC5404 และ PC5403 มีความกว้างของฝักมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 1.04 และ 1.03 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ PC5402 และ F1-1142 ที่มีความกว้างของฝักเท่ากับ 1.01 เซนติเมตร แต่แตกต่างจากกระจับเขียวพันธุ์/สายพันธุ์อื่นๆที่เหลือ มีความยาวของฝักกระจับเขียวที่ทดสอบไม่แตกต่างกันระหว่าง 7.94-8.82 เซนติเมตร ส่วนความหนาของเนื้อ พบว่า KC01, KC02, KC03, KC04, PC5403 และ พิจิตร03 มีเนื้อหนาไม่แตกต่างกันระหว่าง 1.53-1.61 มิลลิเมตร แต่แตกต่างจากกระจับเขียวอื่นๆ (ตารางที่ 10)

การทดสอบในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555

การปลูกทดสอบกระจับเขียวที่พิจิตรเกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาดอย่างรุนแรง พิจิตร03 เกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมด ส่วนสายพันธุ์/พันธุ์อื่นเกิดโรคแตกต่างกัน ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานของกระจับเขียวจึงมีความแตกต่างกันทางสถิติ กระจับเขียว PC5403 และ PC5402 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานไม่แตกต่างกัน มีน้ำหนักฝักรวมมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 4,249.86 และ 3,976.52 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หรือมีจำนวน 404.24 และ 376.94 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ ผลผลิตดังกล่าวมีฝักมาตรฐานมากที่สุดและรองลงมาเช่นกันเท่ากับ 2,529.35 และ 2,415.59 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งมีฝัก 244.86 และ 231.21 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ โดย

น้ำหนักฝักรวมและฝักมาตรฐานทั้งสองสายพันธุ์ดังกล่าวมากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 ที่มีน้ำหนักฝักรวม 3,423.66 และ 1,726.02 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งมีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 1,758.71 และ 256.98 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วน PC5404 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐาน 2,024.06 กิโลกรัมต่อไร่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติจากพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ PC5401 ซึ่งมีน้ำหนักฝักมาตรฐาน 1,887.06 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักฝักรวมของสายพันธุ์นี้ยังมีมากเป็นลำดับที่สามเท่ากับ 3,759.55 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย พบว่า พิจิตร03 มีผลผลิตเสียหายจากแมลงน้อยที่สุด 89.72 กิโลกรัมต่อไร่ หรือจำนวน 7.40 พันฝักต่อไร่ แตกต่างจากกระเจี๊ยบเขียวอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่ กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
KC01	0.96 c	8.25	1.54 ab
KC02	0.97 bc	8.10	1.61 a
KC03	0.97 bc	8.45	1.59 a
KC04	0.95 c	7.94	1.56 ab
PC5401	0.97 bc	8.74	1.40 c
PC5402	1.01 ab	8.82	1.50 b
PC5403	1.03 a	8.52	1.53 ab
PC5404	1.04 a	8.53	1.40 c
F1-1142	1.01 ab	8.67	1.39 c
พิจิตร03	0.96 c	8.37	1.56 ab
%CV	2.34	5.97	3.28

สัญลักษณ์ a, b, c และ d แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 11 ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.)

ปี 2555 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย	
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)
KC01	294.68 d	2,940.48 d	125.68 c	1,179.01 d	58.69 b	543.96 bc
KC02	283.50 d	2,641.58 d	105.67 c	1,000.05 d	52.24 b	482.19 b
KC03	285.72 d	2,901.64 d	124.35 c	1,190.87 d	55.09 b	521.20 bc
KC04	299.80 d	2,863.24 d	113.26 c	1,063.07 d	53.43 b	519.77 bc
PC5401	353.23 bc	3,759.55 bc	195.22 b	1,887.06 bc	90.60 c	935.01 d
PC5402	376.94 ab	3,976.52 ab	231.21 a	2,415.59 a	76.14 bc	776.77 d
PC5403	404.24 a	4,249.86 a	244.86 a	2,529.35 a	70.83 bc	725.67 cd
PC5404	320.90 cd	3,488.85 c	182.23 b	2,024.06 b	93.82 c	947.27 d
F1-1142	367.98 ab	3,423.66 c	185.28 b	1,758.71 c	84.24 c	813.18 d
พิจิตร03	176.73 e	1,726.02 e	22.80 d	256.98 e	7.40 a	89.72 a
%CV	8.00	7.42	11.53	9.45	21.35	19.39

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะผลผลิตมาตรฐานของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบ มีความกว้างของฝักระหว่าง 1.08-1.34 เซนติเมตร และมีความยาวของฝักระหว่าง 9.72-12.00 เซนติเมตรไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความหนาเนื้อของฝักแตกต่างกันทางสถิติ กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ พิจิตร03 มีความหนาเนื้อของฝักมากที่สุด 1.70 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างจากพันธุ์ KC02, KC03, PC5401, PC5402 PC5403 และ PC5404 ซึ่งมีความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.59-1.69 มิลลิเมตร (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
KC01	1.08	9.78	1.54 bc
KC02	1.09	10.34	1.60 ab
KC03	1.08	12.00	1.59 abc
KC04	1.08	11.77	1.53 bc
PC5401	1.10	10.21	1.63 ab
PC5402	1.15	10.31	1.62 ab
PC5403	1.10	10.50	1.69 a
PC5404	1.13	9.72	1.60 ab
F1-1142	1.34	10.04	1.47 c
พิจิตร03	1.08	11.72	1.70 a
%CV	10.99	17.67	3.72

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมด ยกเว้น พิจิตร03 มีดอกแรกบานระหว่าง 35.00-36.67 วันไม่แตกต่างกัน แต่เร็วกว่าพันธุ์ พิจิตร03 ซึ่งมีอายุดอกแรกบาน 40.00 วัน ส่วนกระเจี๊ยบเขียว KC01, KC02, KC03, KC04 และ F1-1142 มีดอกบาน 50% เท่ากันและเร็วที่สุด 38.00 วัน ไม่แตกต่างจากพันธุ์ PC5402, PC5403 และ PC5404 ที่มีดอกบาน 50% ระหว่าง 39.33-40.67 วัน ขณะที่พันธุ์ พิจิตร03 มีดอกบาน 50% ช้าที่สุด 43 วัน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่พิจิตร และกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
KC01	35.00 a	38.00 a	36.67 a	45.00 a
KC02	35.00 a	38.00 a	37.00 ab	45.67 a
KC03	36.00 a	38.00 a	36.33 a	44.67 a
KC04	35.00 a	38.00 a	36.67 a	45.33 a
PC5401	36.67 a	41.00 cd	40.00 bc	47.33 ab
PC5402	36.00 a	40.67 acd	42.00 cd	48.33 bc
PC5403	36.00 a	40.00 abc	38.67 ab	46.33 ab
PC5404	36.00 a	39.33 abc	36.33 a	46.00 ab
F1-1142	35.00 a	38.00 ab	36.67 a	45.33 a
พิจิตร03	40.00 b	43.00 d	45.00 d	50.67 c
%CV	3.54	3.63	4.46	3.01

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนการทดสอบที่กาญจนบุรีพบโรคเส้นใบเหลืองระบาดเช่นกัน และมีผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกัน กระเจี๊ยบเขียว PC5403 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานมากที่สุดและแตกต่างจากกระเจี๊ยบเขียวอื่นๆ มีน้ำหนักรวมและมาตรฐาน 4,596.20 และ 2,685.57 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักรวม 413.12 พันฝักต่อไร่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ และมีจำนวนฝักมาตรฐานไม่แตกต่างจากพันธุ์ PC5402 ซึ่งให้ฝักมาตรฐาน 213.03 พันฝัก แต่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ ที่เหลือ ส่วน PC5402, PC5404 และ PC5401 ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานรองลงมาเท่ากับ 2,051.20 1,738.81 และ 1,577.93 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกัน กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ พิจิตร 03 มีน้ำหนักฝักมาตรฐานและฝักที่ถูกแมลงทำลายต่ำที่สุด 300.43 และ 8.04 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ F1-1142 ให้ฝักมาตรฐาน 1,396.35 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่ กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย	
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)
KC01	199.34 de	1,963.51 d	43.82 d	358.52 d	5.82 bc	60.32 ab
KC02	235.51 cd	2,355.16 cd	49.87 d	413.43 d	3.49 abc	32.51 ab
KC03	245.83 cd	2,457.90 bcd	62.87 d	540.93 d	3.37 abc	37.43 ab
KC04	229.84 cde	2,399.47 bcd	62.70 d	560.79 d	5.23 bc	53.91 ab
PC5401	328.00 b	3,390.90 b	167.00 bc	1,577.93 bc	2.73 ab	31.00 ab
PC5402	324.78 b	3,319.12 bc	213.03 ab	2,051.20 b	3.51 abc	38.41 ab
PC5403	413.12 a	4,596.20 a	263.35 a	2,685.57 a	4.64 abc	56.79 ab
PC5404	282.81 bc	3,059.80 bc	173.55 bc	1,738.81 bc	7.00 c	77.32 b
F1-1142	306.00 bc	3,177.05 bc	154.69 c	1,396.35 c	17.78 d	211.14 c
พิจิตร03	153.30 e	1,581.57 d	34.39 d	300.43 d	0.95 a	8.04 a
%CV	14.98	18.25	24.37	27.20	39.09	48.08

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะผลผลิตมาตรฐานของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบ พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5403 และ PC5404 มีความกว้างของฝักมากไม่แตกต่างกันเท่ากับ 1.09 และ 1.08 เซนติเมตรตามลำดับมากกว่าและแตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ ที่เหลือ ส่วนความยาวของฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5401 มีความยาวของฝักมากที่สุด 9.35 เซนติเมตรแตกต่างจาก KC01 และ F1-1142 ซึ่งมีความยาวของฝัก 8.66 และ 8.71 เซนติเมตรตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์หรือพันธุ์อื่นๆ ที่เหลือมีความยาวของฝักระหว่าง 8.73-9.29 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วน KC03 มีความหนาเนื้อของฝักมากที่สุด 1.54 มิลลิเมตรไม่แตกต่างจาก KC01, PC5403 และ พิจิตร03 ซึ่งมีความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.46-1.52 มิลลิเมตร (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
KC01	0.98 ef	8.66 b	1.46 abc
KC02	0.97 f	8.73 ab	1.45 bc
KC03	1.01 bcde	8.79 ab	1.54 a
KC04	1.00 def	8.80 ab	1.44 bc
PC5401	1.03 bc	9.35 a	1.40 cd
PC5402	1.04 b	9.29 ab	1.43 c
PC5403	1.09 a	9.13 ab	1.52 ab
PC5404	1.08 a	8.81 ab	1.44 bc
F1-1142	1.02 bcd	8.71 b	1.32 d
พิจิตร03	1.00 cdef	8.98 ab	1.48 abc
%CV	1.84	3.55	3.15

สัญลักษณ์ a, b, c และ d แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กระเจี๊ยบที่ปลูกทดสอบทั้งหมด ยกเว้น PC5401, PC5402 พิจิตร03 มีดอกแรกบานระหว่าง 36.33-38.67 วันไม่แตกต่างกัน ขณะที่ พิจิตร03 มีดอกแรกบานช้าที่สุด 45.00 วัน ส่วนกระเจี๊ยบเขียว KC01 มีดอกบาน 50% เร็วที่สุด 45.00 วัน แตกต่างจากพันธุ์ PC5402 และ พิจิตร03 ที่มีดอกบาน 50% ระหว่าง 48.33 และ 50.67 วัน ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์/พันธุ์อื่นที่เหลือซึ่งมีดอกบาน 50% ระหว่าง 45.33-47.33 วัน (ตารางที่ 13)

ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลงทดลองและการถ่ายทอดเชื้อด้วยแมลง

การปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียว 3 ฤดูปลูก ระหว่างฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2554 ฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 และ ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 พบว่า ไม่เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง ฤดูแล้งถึง ฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) 2554 ที่พิจิตร ฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่พิจิตรและกาญจนบุรี ส่วนที่เหลือเกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองอย่างรุนแรง กระเจี๊ยบเขียวที่มีความต้านต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80% ทุกสถานที่และฤดูปลูกที่มีการระบาดของโรค ได้แก่ PC5401 PC5403 และ F1-1142 มีความต้านทานโรคระหว่าง 91.03-100.00 83.48-92.13 และ 91.66-98.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วน PC5402 และ PC5404 มีความต้านทานต่อโรคระหว่าง 80% เมื่อปลูกที่พิจิตร แต่มีความต้านทานต่อโรคไม่แน่นอนเมื่อปลูกที่กาญจนบุรี โดย PC5402 มีแนวโน้มต้านทานโรคเส้นใบเหลืองดีกว่า PC5404 ซึ่ง PC5404 มีความต้านทานโรคเพียง 46.28-50.09 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 16)

การถ่ายทอดโรคเส้นใบเหลืองด้วยแมลงหริ้วขาวยาสูบ พบว่า กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลือง ขณะที่ พิจิตร03 เกิดโรครถึง 15 ต้นจากทั้งหมด 21 ต้นภายใน 7 วันหลังปลูกเชื้อ และเกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุ 30 วันหลังปลูกเชื้อ ซึ่งแสดงอาการเส้นใบเหลือง ใบด่างเหลือง ใบหด และจุดด่าง โดยทั้งหมดติดเชื้อไวรัส OYV-KB2 เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี ELISA ส่วนกระเจี๊ยบเขียว KC04 และ PC5403 แสดงอาการใบด่างเหลืองหรือใบหด จำนวน 1 และ 2 ต้นตามลำดับ แต่ติดเชื้อไวรัส OYV-KB2 จำนวน 3 และ 4 ต้นตามลำดับ (ตารางที่ 17) แสดงว่ามีกระเจี๊ยบเขียวบางต้นติดเชื้อแต่ไม่แสดงอาการของโรค ส่วนการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลงทดลองและการถ่ายทอดเชื้อไวรัส OYV-KB2 ด้วยแมลงหริ้วขาวยาสูบไม่มีความสอดคล้องกัน

ตารางที่ 16 เปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์ ปลูกทดสอบในปี 2554 ถึง 2555 ที่ พิจิตรและกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.)	
	ปี 2554 กาญจนบุรี	พิจิตร
KC01	25.56 c	61.11 b
KC02	21.11 c	45.83 b
KC03	19.25 c	57.10 b
KC04	16.84 c	50.28 b
PC5401	98.14 a	100.00 a
PC5402	94.02 a	95.83 a
PC5403	92.13 a	83.90 a
PC5404	50.09 b	99.07 a
F1-1142	98.33 a	95.03 a
พิจิตร03	0 *	0 *
%CV	22.71	14.72

สัญลักษณ์ a, b และ c แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% * ไม่นำมารวมวิเคราะห์สถิติ

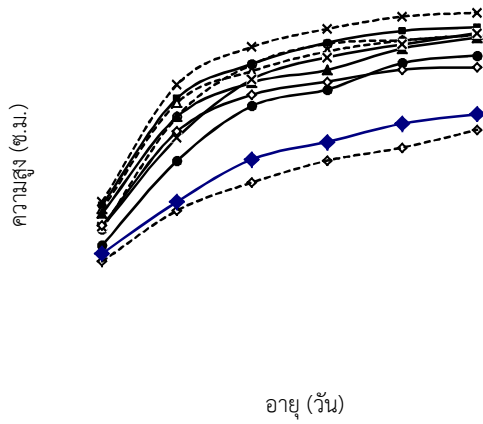
หมายเหตุ ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาดเมื่อปลูกทดสอบระหว่าง ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) 2554 ที่พิจิตร และฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่พิจิตร และกาญจนบุรี

ตารางที่ 17 การเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 พันธุ์หลังปลูกเชื้อโรคเส้นใบเหลืองด้วยแมลงหิวขาวยาสูบ ที่อายุ 7, 30 และ 60 วัน และการติดเชื้อไวรัส OYV-KB2 เมื่อทดสอบด้วยวิธี ELISA

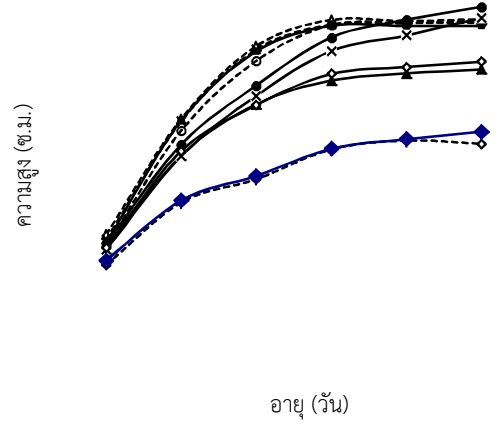
สายพันธุ์/พันธุ์	จำนวน (ต้น)	7 วัน	30 วัน	60 วัน	ELISA 60 วัน	อาการ
KC01	22	0	0	0	0	
KC02	24	0	0	0	0	
KC03	23	0	0	0	0	
KC04	25	0	1	1	3	YV
PC5401	23	0	0	0	0	
PC5402	27	0	0	0	0	
PC5403	24	0	1	2	4	YV, LC
PC5404	23	0	0	0	0	
F1-1142	27	0	0	0	0	
พิจิตร03	21	15	20	21	21	CS, YV, YM, LC

หมายเหตุ YV = Yellow vine, YM = Yellow mosaic, LC = Life cure และ CS = Chlorotic spot

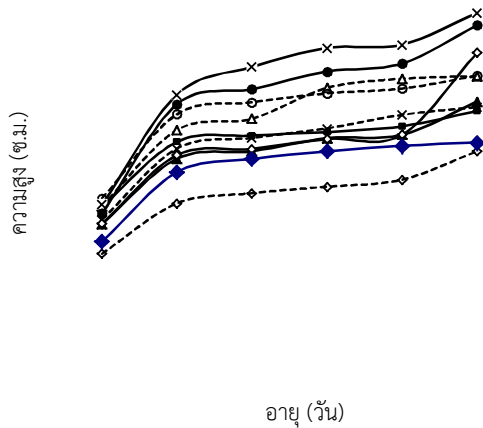
ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมดมีสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มต้นสูงประกอบด้วยกระเจี๊ยบเขียว KC01, KC02, KC03, KC04, PC5401, PC5402, PC5403 และ F1-1142 และกลุ่มต้นเตี้ย ได้แก่ PC5404 และ พิจิตร03 (ภาพที่ 1)



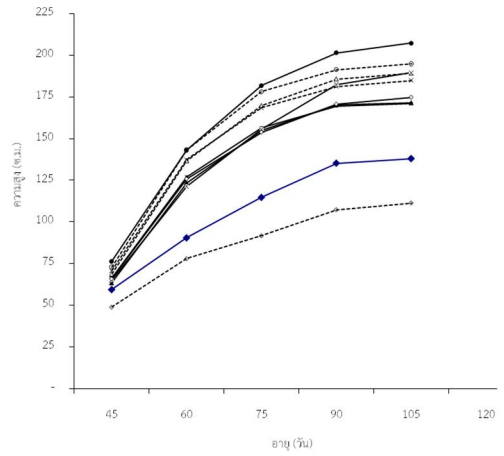
ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2554 ที่ พิษณุตร



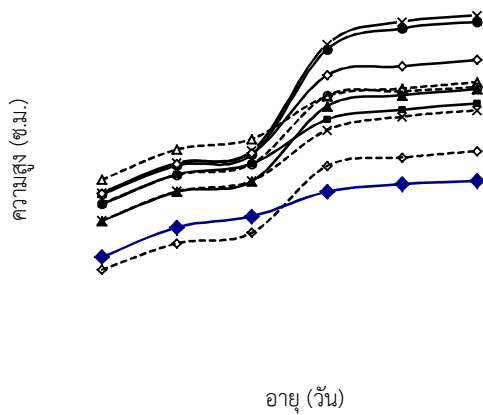
ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2554 ที่ กาญจนบุรี



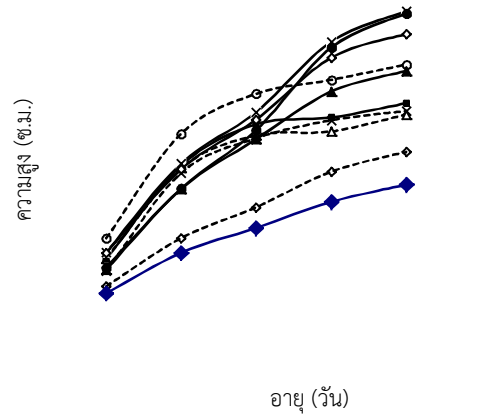
ฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่ พิษณุตร



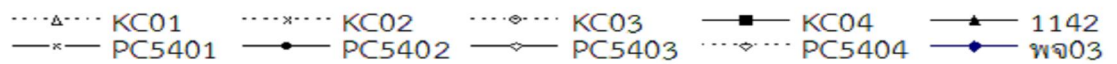
ฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 ที่ กาญจนบุรี



ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่ พิษณุตร



ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่ กาญจนบุรี



ภาพที่ 1 ความสูงของกระเจียบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ที่ปลูกในปี 2554 และ 2555

โรคเส้นใบเหลืองเป็นโรคที่เป็นปัญหาในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก กระเจี๊ยบเขียวที่เกิดโรสดังกล่าว จะมีผลผลิตลดลงแตกต่างกันตามอายุของต้นที่ได้รับเชื้อสาเหตุ โดยผลผลิตลดลง 93.80, 83.63 และ 49.36 เปอร์เซ็นต์ เมื่อติดเชื้อในระยะ 35, 50 และ 65 วันหลังปลูกตามลำดับ หรือปริมาณผลผลิตมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอายุของ กระเจี๊ยบเขียวที่ติดเชื้อไวรัส (Sastry และ Singh, 1975) กระเจี๊ยบเขียวที่อ่อนแอต่อโรคเส้นใบเหลืองจะแสดงอาการ ใบต่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักมีสีเหลือง หากต้นที่ติดเชื้อมีอายุน้อยอาการของโรคจะรุนแรง ทำให้ต้นเตี้ยแคระแกรน ติดฝักน้อย และไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์ อำนวย และพิสวรรณ 2543) อาการเหลืองหรือต่างในส่วนต่างๆของพืชเกิดจากปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ลดลง (Sarma, Bhagabati and Sarkar, 1995; Atiri and Lbidapo, 1989) ซึ่งจากการทดลองจะพบว่าเมื่อไม่เกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาด กระเจี๊ยบเขียว พิจิตร03 จะให้ผลผลิตรวมและมาตรฐานมากที่สุดได้เช่นกัน แต่ถ้าเกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาดนอกจากผลผลิตรวมที่ลดลงแล้ว ผลผลิตมาตรฐานจะลดลงอย่างมาก เนื่องจากฝักมีสีเหลือง ไม่ได้มาตรฐานการส่งออก

เชื้อไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งปลูก มีผลต่อระดับความต้านทานโรคของสายพันธุ์/พันธุ์แตกต่างกัน เช่น กระเจี๊ยบเขียว PC5404 มีความต้านทานโรคที่กาญจนบุรีเพียง 46.28-50.09 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้านทานโรคถึง 95.03 เปอร์เซ็นต์เมื่อปลูกที่พิจิตร สอดคล้องกับการทดลองของ วันเพ็ญ และ อำนวย (2553) ซึ่งพบว่าเชื้อสาเหตุของโรคเส้นใบเหลืองและสายพันธุ์/พันธุ์กระเจี๊ยบเขียว มีความสัมพันธ์ที่จำเพาะเจาะจง ทำให้ระดับความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองมีความแตกต่างกัน ในสภาพแปลงทดลองที่มีโรคระบาดอย่างรุนแรง กระเจี๊ยบเขียวจะแสดงอาการของได้ตั้งแต่ อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthalongrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) หรือการถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหิวขาวใน พันธุ์ พิจิตร 03 เกิดโรคเกือบทั้งหมดหลังปลูกเชื้อเพียง 7 วัน และแสดงอาการของโรคมากกว่าที่เกิดขึ้นในสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคนอกจากนี้ในสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคยังเกิดโรคซ้ำกว่า หรือไม่แสดงอาการของโรคแม้ว่าจะติดเชื้อไวรัสสาเหตุของโรค

ความต้านทานของพืชที่ติดเชื้อไวรัสแต่ไม่แสดงอาการ หรือแสดงอาการไม่รุนแรงและเจริญเติบโตได้ตามปกติ เรียกว่า ความต้านทานระดับแปลง (field resistance) (Schlegel, 2010) โดยพืชอาจติดเชื้อไวรัสแต่ไม่สามารถเพิ่มจำนวนหรือถูกจำกัดการแพร่ขยายจำนวนเชื้อไวรัส (Hull, 2002) ซึ่งสามารถจำแนกความต้านทานต่อโรคไวรัส ได้แก่ ต้านทานต่อแมลงพาหะที่ถ่ายทอดโรคหรือพืชมีความสามารถติดเชื้อไวรัสต่ำ พืชมีภูมิคุ้มกันโรค (immunity) ต้านทานต่อการเคลื่อนย้ายของไวรัสระหว่างเซลล์ ต้านทานต่อการเคลื่อนย้ายไวรัสภายในต้นพืช ต้านทานต่อการเพิ่มจำนวนไวรัสในพืช และต้านทานต่อการเพิ่มจำนวนหรือลดความสามารถของไวรัสในแมลงพาหะ (Lecoq et al, 2004)

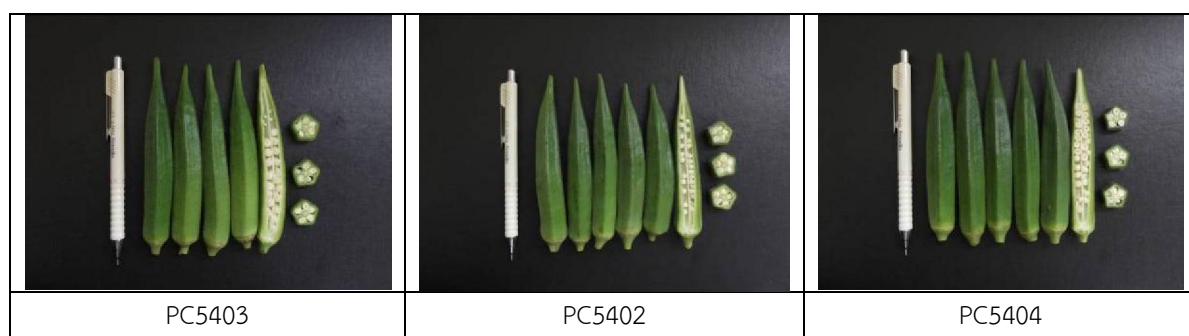
ผลผลิตของพืชหนึ่งๆเกิดจากการปัจจัยด้าน พันธุ์กรรม สิ่งแวดล้อม และอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้งสองดังกล่าว ทำให้พืชให้ผลผลิตในแต่ละช่วงเวลาหรือแต่ละสถานที่ปลูกมีความแตกต่างกัน เช่นเดียวกับผลการทดลอง ในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะนำออกเผยแพร่สามารถพิจารณาได้จาก 2 แนวทาง ได้แก่ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีในทุกสถานที่หรือเวลาปลูก และสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีจำเพาะเจาะจงกับสถานที่หรือเวลาปลูก

การทดสอบกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 8 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ F1-1142 (พันธุ์การค้า) และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) พบว่า สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต และความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์เปรียบเทียบ (ภาพที่ 2) ดังนี้

1. PC5403 ปลูกและให้ผลผลิตดีทุกสถานที่และฤดูปลูก ให้น้ำหนักฝักรวม 2,236.98-5,204.81 กิโลกรัมต่อไร่ (192.83-413.12 พันฝัก) น้ำหนักมาตรฐาน 806.44-3,784.36 กิโลกรัมต่อไร่ (73.69-300.81 พันฝัก) ด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 83.48-92.13 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างของฝัก 0.99-1.26 เซนติเมตร ความยาวของฝัก 8.29-10.5 เซนติเมตร และความหนาเนื้อของฝัก 1.38 - 1.69 มิลลิเมตร ดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 36.00-42.67 และ 40.00-50.33 วัน

2. PC5402 ปลูกและให้ผลผลิตดีทุกสถานที่และฤดูปลูก ให้น้ำหนักฝักรวม 2,162.65-4,155.58 กิโลกรัมต่อไร่ (189.76-377.08 พันฝัก) น้ำหนักมาตรฐาน 622.55-3,077.85 กิโลกรัมต่อไร่ (54.62-252.89 พันฝัก) ด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 71.84-95.83 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างของฝัก 0.99-1.16 เซนติเมตร ความยาวของฝัก 8.12-10.31 เซนติเมตร และความหนาเนื้อของฝัก 1.37 - 1.63 มิลลิเมตร ดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 36.00-44.33 และ 40.67-49.33 วัน

3. PC5404 ปลูกและให้ผลผลิตดีที่พิจิตรทุกฤดูปลูก ให้น้ำหนักฝักรวม 2,169.19-3,488.85 กิโลกรัมต่อไร่ (200.18-320.9 พันฝัก) น้ำหนักมาตรฐาน 841.72-2,024.06 กิโลกรัมต่อไร่ (73.06-182.23 พันฝัก) ด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 99.07 เปอร์เซ็นต์ มีความกว้างของฝัก 1.13-1.34 เซนติเมตร ความยาวของฝัก 8.86-9.72 เซนติเมตร และความหนาเนื้อของฝัก 1.60-1.61 มิลลิเมตร ดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 36.00-40.67 และ 39.33-43.67 วัน ส่วนที่กาญจนบุรีปลูกและให้ผลผลิตรวมและมาตรฐานดีเช่นกัน 3,022.05-4,068.88 และ 1,738.81-2,867.87 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ควรมีการป้องกันการเกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาดด้วยวิธีอื่นๆ เช่น กำจัดแมลงหิวขาอายุสาวและพืชอาศัยของโรค การเลือกแปลงปลูกที่ไม่มีโรคระบาด เป็นต้น เนื่องจากด้านทานโรคที่กาญจนบุรีระหว่าง 46.28-50.09 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 2 ลักษณะฝักกระเจียวเขียวสายพันธุ์ดี 3 สายพันธุ์

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

กระเจียวเขียวต้านทานโรคที่คัดเลือกมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกัน เมื่อปลูกในฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2554, ฤดูแล้ง (พ.ย.-ก.พ.) ปี 2555 และ ฤดูแล้งถึงฤดูฝน (มี.ค.-ก.ค.) ปี 2555 ที่พิจิตรและกาญจนบุรี กระเจียวเขียว PC5402, PC5403 และ PC5404 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานดีดีกว่า พิจิตร03 เมื่อเกิดโรคเส้นใบเหลืองระบาด ให้น้ำหนักรวมระหว่าง 2,162.65-4,155.58 2,236.98-5,204.81 และ 2,169.19-3,488.85 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และได้ฝักมาตรฐาน 622.55-3,077.85 806.44-3,784.36 และ 841.72- 2,024.06 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์การค้า F1-1142 ทั้งสามสายพันธุ์ดังกล่าวมี

ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเท่ากับ 71.84-95.83 83.48-92.13 และ 46.28-99.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับแตกต่างกันไปตามฤดูและสถานที่ปลูก ส่วนการทดสอบโรคเส้นใบเหลืองโดยใช้แมลงหิวข้าวยาสูบถ่ายทอดโรคด้วยไวรัส OYV-KB2 พบว่าทั้งหมดต้านทานต่อไวรัสดังกล่าวได้เกือบทั้งหมด ในการปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้งสามสายพันธุ์ดังกล่าวจึงควรใช้วิธีอื่นๆในการป้องกันโรคร่วมด้วย เช่น การควบคุมแมลงหิวข้าวยาสูบ การกำจัดพืชอาศัย หรือเลือกพื้นที่ปลูก เป็นต้น มีดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 36-44 และ 40-50 วันหลังปลูก จึงควรนำพันธุ์เหล่านี้ไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับ กระเจี๊ยบเขียว. เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- กรมศุลกากร. 2556. สถิติการนำเข้าและส่งออก. [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticIndex.jsp> (1 สิงหาคม 2556).
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถจักรรอง และ พิศสุวรรณ 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

ผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก
Hybridization and Selection of Okra for Yellow Vein Disease Resistant and Export Quality Pod

อำนวยการ อรรถจักร์ รุ่งโรจน์ ชูติ นันทนา โพธิ์สุข ปัญญา ธิยามานนท์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย

บทคัดย่อ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก ดำเนินการระหว่างปี 2554-2556 การสร้างประชากรสำหรับการคัดเลือก ปลูกกระเจี๊ยบเขียวญี่ปุ่นพันธุ์ OKURA และ STARLIGHT ผสมข้ามกับกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 12 พันธุ์/สายพันธุ์ได้ลูกผสมจำนวน 36 คู่ผสม จากนั้นนำลูกผสมเหล่านี้ไปปลูก ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดไปใช้ปลูกคัดเลือกต่อไป การคัดเลือกชั่วที่ 2-4 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ 99 สายพันธุ์ เมื่อนำไปปลูกคัดเลือกในชั่วที่ 5 พบว่ากระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 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 ส่วนการปลูกคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 5 จำนวน 28 สายพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดไม่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองหรือมีความต้านทานค่อนข้างต่ำระหว่าง 1-10 เปอร์เซ็นต์ กระเจี๊ยบเขียว NT02-2-B ที่ต้านทานโรคดีที่สุด 10.47 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าเชื้อสาเหตุของโรคเส้นใบเหลืองมีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคแตกต่างกัน และจะปลูกเปรียบเทียบสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกดังกล่าวต่อไป

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นผักที่มีความสำคัญในประเทศไทย ในปี 2546-2548 มีมูลค่าการส่งออกรวมกันระหว่าง 314.07-511.33 ล้านบาท กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดถูกส่งไปยังตลาดญี่ปุ่น แต่ในช่วงปี 2549-2553 ปริมาณและมูลค่าของกระเจี๊ยบเขียวลดลงอย่างชัดเจน กระเจี๊ยบเขียวฝักสดหรือแช่เย็นมีมูลค่าการส่งออกในปี 2551 เหลือเพียง 15.15 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2557) สถานการณ์การส่งออกกระเจี๊ยบเขียวเริ่มดีขึ้นในปี 2553 และมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นในช่วงปี 2554-2556 แนวโน้มการส่งออกกระเจี๊ยบเขียวจะยังคงเพิ่มสูงขึ้น หากไม่มีปัจจัยด้านลบมากระทบการผลิตและการส่งออก และน่าจะมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 400 ล้านบาทต่อไป

การขาดแคลนพันธุ์ดี ด้านทานโรคเส้นใบเหลือง และมีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ ตลาดญี่ปุ่นต้องการ ยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิต ตั้งแต่เริ่มมีการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองในปี 2538 ทำให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพในการส่งออก โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากเชื้อไวรัส เมื่อกระเจี๊ยบเขียวเป็นโรคปริมาณผลผลิตและคุณภาพจะลดลงอย่างชัดเจน ฝักมีสีเหลืองไม่ได้มาตรฐานการส่งออกญี่ปุ่น ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น มีการนำเข้าพันธุ์อินเดียซึ่งต้านทานต่อโรคดังกล่าวมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าวภายในประเทศ ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มาอย่างต่อเนื่องจนได้พันธุ์ต้านทานโรคที่มีคุณภาพดี ซึ่งคัดเลือกจากพันธุ์ลูกผสมอินเดีย และอยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 3 สายพันธุ์ และคาดว่าจะได้เผยแพร่สู่เกษตรกรในปี 2558 แต่พันธุ์เหล่านี้ยังมีคุณภาพไม่ตรงตามความต้องการของตลาดญี่ปุ่น จึงควรมีการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์อินเดียและพันธุ์ญี่ปุ่น เพื่อปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง และมีคุณภาพฝักตามความต้องการที่ตลาดญี่ปุ่น ซึ่งเป็นหลักในการส่งออกของประเทศไทย คุณภาพเบื้องต้นที่ตลาดญี่ปุ่นมีความต้องการของกระเจี๊ยบเขียว คือ ฝักยาว 7-12 เซนติเมตรไม่โค้งงอ หัวเหลี่ยม สีเขียวหรือเขียวเข้ม ปราศจากโรคหรือแมลงทำลาย

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic virus) มีอนุภาคเป็น ทรงกลมอยู่ติดกันเป็นคู่ ขนาดประมาณ 18 x 30 นาโนเมตร (nanometer) จัดอยู่ในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) ซึ่งอยู่ในสกุล Begomovirus ถ่ายทอดโรคโดยแมลงห้ำหิวชาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) (เครือพันธุ์ และคณะ 2543; Adthlungrong, Choodee and Wen-shi Tsai, 2011; Mukhopadhyay, 2011) ในแปลงที่มีการระบาดของโรครุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) ซึ่งการระบาดของโรคมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงห้ำหิวชาวยาสูบ ซึ่งการเกิดโรคและจำนวนประชากรของแมลงห้ำหิวชาวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) อาการของโรค ได้แก่ ใบด่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักมีสีเหลือง (เครือพันธุ์ อำนวย และพิสวรรณ 2543) ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวจะลดลงผกผันกับการติดโรค โดยผลผลิตลดลง 93.80, 83.63 และ 49.36% เมื่อต้นกระเจี๊ยบเขียวได้รับเชื้อไวรัสโรคต่างเส้นใบเหลืองในระยะ 35, 50 และ 65 วันหลังจากการปลูกตามลำดับ (Sastry and Singh, 1975)

ระเบียบวิธีการวิจัย

- 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. ปลูกลูกผสมทั้งหมดและคัดเลือกต้นเป็นโรคทั้งหากมีโรคเกิดขึ้น ผสมตัวเองโดยห่อดอกตูมของกระจีบบเชียวก่อนที่ดอกจะบานหนึ่งวัน
3. เก็บเมล็ดแยกแต่ละคู่ผสม เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกต่อไป

การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

1. วางแผนการคัดเลือกแบบสี่ปีประวัติ เริ่มคัดเลือกกระจีบบเชียวตั้งแต่ปีที่ 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 ปลูกกระจีบบเชียวที่ต้องการคัดเลือกในแถวซ้ายและขวา และปลูกพันธุ์พิจิตร 03 ที่แถวกลางของแปลง ปลูกกระจีบบเชียวโดยหยอดเมล็ดลงหลุมโดยตรง
3. การดูแลรักษา น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำ เมื่อกระจีบบเชียวอายุประมาณ 21 วันหลังปลูกและออกดอกให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) โดยโรยรอบทรงพุ่มพรวนดินกลบแล้วให้น้ำทันที ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธี เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระจีบบเชียว (กรมวิชาการเกษตร, 2545)
4. ผสมตัวเองโดยใช้ถุงครอบดอกก่อนที่ดอกจะบานหนึ่งวัน และเก็บเกี่ยวแยกต้น/สายพันธุ์เมื่อเมล็ดแก่
5. ปลูกคัดเลือกซ้ำจนได้สายพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอของความต้านทานโรคและคุณภาพฝัก
6. การบันทึกข้อมูล จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคตั้งแต่อายุ 30 วันหลังปลูก และทุกสัปดาห์จำนวน 10 ครั้ง และคำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

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

จำนวนต้นทั้งหมด

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

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) แต่แปลงเกิดความเสียหายจากอุทกภัยและน้ำท่วมซึ่งนานมากกว่า 1 เดือน ทำให้ต้นกระเจี๊ยบเขียวลูกผสมทั้งหมดตายและไม่สามารถเก็บเมล็ดได้ จึงปลูกกระเจี๊ยบเขียวลูกผสมอีกครั้งหนึ่งในฤดูเพาะชำและดำเนินการผสมตัวเองเช่นเดิม กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในฤดูเพาะชำมีการเจริญเติบโตไม่ค่อยดี 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

การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 2

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

ตารางที่ 2 การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวช่วงที่ 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

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวช่วงที่ 3 และ 4

ปลูกกระเจี๊ยบเขียวช่วงที่ 3 จำนวนทั้งหมด 126 สายพันธุ์ รวมกับพันธุ์ OKURA STARLIGHT พิจิตร03 และพันธุ์ NT 01 NT 02 และ NT 03 ซึ่งคัดเลือกจากแปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม มีลักษณะฝักอ้วน เนื้อหนา พบว่ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์อ่อนแอกเกิดโรคอย่างรวดเร็วและเกิดโรคเกือบทั้งหมดเมื่ออายุ 44 วันหลังปลูก ส่วนสายพันธุ์ที่ปลูกคัดเลือกมีความต้านทานโรคตั้งแต่ 0-100 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 93 วันหลังปลูก โดยมีสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ 38 สายพันธุ์ (ตารางที่ 3) คัดเลือกไว้ 50 สายพันธุ์และคัดเลือกต้นที่มีลักษณะฝักได้มาตรฐานส่งออกต้านทานโรคดีและ/หรือต้นเตี้ยไว้ สายพันธุ์ 1-5 ต้น รวม 118 ต้น (สายพันธุ์) เพื่อปลูกคัดเลือกในช่วงที่ 4 ต่อไป

การคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวช่วงที่ 4 ปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้งหมด 118 สายพันธุ์จำนวน 4,248 ต้น รวมกับพันธุ์อ่อนแอ (พจ 03) พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดไม่เกิดโรค จึงคัดเลือกเฉพาะลักษณะคุณภาพฝัก และลักษณะทางการเกษตรอื่นๆ เช่น ความสูงของต้น ลักษณะใบ สายพันธุ์ละ 3-15 ต้น เก็บเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกรวมเป็น สายพันธุ์ใหม่ (F5) จำนวน 99 สายพันธุ์สำหรับปลูกคัดเลือกซ้ำ (ตารางที่ 4) สร้างแปลงคัดเลือกให้เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง โดยปริมาณต้นเป็นโรคในสภาพแปลงซึ่งเริ่มมีต้นจำนวนหนึ่งเกิดโรคในระยะที่เก็บเกี่ยวเมล็ด เพื่อเตรียมพื้นที่ปลูกคัดเลือกในช่วงที่ 5 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 กระเจี๊ยบเขียว	% ต้านทาน	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	% ต้านทาน	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	% 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			

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 5

การปลูกคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 5 แบ่งการคัดเลือกออกเป็น 2 สถานที่ ได้แก่ พิจิตรและกาญจนบุรี การคัดเลือกที่พิจิตรปลูกกระเจี๊ยบเขียวจำนวน 99 สายพันธุ์รวมกับพันธุ์อ่อนแอ ได้แก่ พจ 03 OKURA และ STARLIGHT พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์อ่อนแอเกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุ 58 วันหลังปลูก ส่วนสายพันธุ์คัดเลือกไม่เกิดโรคถึง 64 สายพันธุ์ เกิดโรคน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ 17 สายพันธุ์ และเกิดโรคมากกว่า 50% เพียง 7 สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียวสายที่คัดเลือกออกดอกแรกระหว่าง 31-40 วันหลังปลูก และออกดอก 50% ระหว่าง 38-40 วัน (ตารางที่ 5) การเกิดโรคหลังปลูก 120 วัน พบว่า สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกคัดเลือกเกิดโรคไม่แตกต่างจากเดิม คัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวไว้ 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 4 กระเจี๊ยบเขียวชั่วที่ 4 จำนวน 118 สายพันธุ์ที่ปลูกคัดเลือก

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว
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 กระเจี๊ยบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว
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

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

ความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งที่มีการระบาดของโรค แสดงความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกคัดเลือกที่พิจิตรและแสดงความต้านทานต่อโรค เมื่อนำไปปลูกคัดเลือกที่กัญจนบุรีพบว่า สายพันธุ์เกือบทั้งหมดไม่ต้านทานต่อโรคดังกล่าว และมีความต้านทานต่อโรคต่ำมาก สอดคล้องกับ วันเพ็ญ และ อำนวย (2553) ซึ่งความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก พบว่า เชื้อไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองจากพิจิตร 1 ไอโซเลท และกัญจนบุรี 2 ไอโซเลท ทำให้กระเจี๊ยบเขียวที่ทดสอบเกิดโรครวดเร็วและแสดงอาการรุนแรงไม่เหมือนกัน ดังนั้นในการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจึงต้องคำนึงถึงไวรัสสาเหตุจากแต่ละแหล่งปลูกด้วย โดยทั่วไปเมื่อกระเจี๊ยบเขียวต้านทานต่อเชื้อไอโซเลทที่รุนแรงแล้ว จะมีความต้านทานต่อเชื้อไอโซเลทที่รุนแรงน้อยกว่าด้วย

ตารางที่ 5 กระเจียบเขียวช้ำที่ 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 = เปอร์เซนต์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	จนวนต้น 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 = เปอร์เซนต์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ลำดับ	สายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียว	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 = เปอร์เซ็นต์ด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

อักษรที่แสดงแบบตัวหนาและมีการระบายสีเทาในตารางเป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือก

ตารางที่ 6 กระจับเขียวชั้วที่ 5 จำนวน 28 สายพันธุ์ ปลูกคัดเลือกที่กาญจนบุรี

ลำดับ	สายพันธุ์ กระจับเขียว	จ.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

ในปี 2554 เมื่อแปลงทดลองทดลองเกิดน้ำท่วมซึ่งเป็นระยะเวลาสั้น ภายหลังจากน้ำท่วมขังเมื่อกลับมาปลูกคัดเลือกใหม่ พบว่า กระจับเขียวที่ปลูกคัดเลือกไม่เกิดโรคทั้งหมด หรือเกิดโรคน้อยมากในระยะเวลาสุดท้ายของการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากพืชอาศัยของโรคเส้นใบเหลืองและแมลงหิวข้าวยาสูบมีน้อย พืชอาศัยที่สำคัญของโรคเส้นใบเหลือง ได้แก่ มะเขือเทศ แตงกวา ยาสูบ และ *Malachra capitata* L. ซึ่งเป็นวัชพืชตระกูลเดียวกับกระจับเขียว (เครือพันธุ์ และคณะ 2543) นอกจากนี้การระบาดของโรดยังสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงหิวข้าวยาสูบ โดยการเกิดโรคและจำนวนประชากรของแมลงหิวข้าวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011)

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

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระจับเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก ได้คัดเลือกกระจับเขียวตามวัตถุประสงค์ไว้จำนวน 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

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การผสมพันธุ์กระจับเขียวระหว่างพันธุ์ญี่ปุ่น 2 พันธุ์ และสายพันธุ์ต้านทานโรค 12 สายพันธุ์ แบบสลับพ่อแม่ พบว่า การสลับพ่อแม่ไม่มีผลต่อลักษณะความต้านทานโรคและลักษณะฝัก ระดับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระจับเขียว และลักษณะอื่นๆจะมีความสม่ำเสมอมากขึ้นเมื่อมีการคัดเลือกซ้ำๆ การปลูกคัดเลือกจนถึงช่วงที่ 2-4 ดำเนินการที่พิจิตร ส่วนในช่วงที่ 5 ดำเนินการ 2 สถานที่ คือ พิจิตร และกาญจนบุรี ซึ่งการปลูกคัดเลือกที่พิจิตร กระจับเขียวส่วนใหญ่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ คัดเลือกกระจับเขียวไว้ 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 กระจับเขียวเกือบทั้งหมดไม่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 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 เนื่องจากเชื้อสาเหตุในแต่ละแหล่งมีความสามารถในการทำให้เกิดโรครวดเร็วและรุนแรงแตกต่างกัน จึงควรมีการคัดเลือกพันธุ์กระจับเขียวต่อไปที่กาญจนบุรีซึ่งเชื้อทำให้เกิดโรครวดเร็วและรุนแรง และในการปลูกทดสอบควรมีการป้องกันการระบาดของโรคด้วยวิธีอื่นๆควบคู่กับการใช้พันธุ์ต้านทานโรค

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับ กระจับเขียว. 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 อรรถจักร และ พิษสุวรรณ เขียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระจับเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.
- วันเพ็ญ ศรีทองชัย และ อำนวย อรรถจักร. 2553. ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระจับเขียวในแต่ละแหล่งปลูก. [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://it.doa.go.th/refs/files/1743_2553.pdf?PHPSESSID=5285a7d6bd8695e68ed432c1099b5933 (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
- Hull, R. 2002. Matthews' Plant Virology, 4th edition. Academic Press, San Diego, CA. 1001 p.
- 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.
- 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

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	

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในแปลงเกษตรกร

On Farms Testing of Yellow Vein Disease Resistant Okra Promising Lines

อำนวยการ อรรถจักรรอง นันทนา โพธิ์สุข

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5402, PC5403 และ PC5404 ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร ในแปลงเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี 2 ราย วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ ปลูกทดสอบทั้งหมด 5 ฤดูกาล ระหว่างปี 2556-2557 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5402 และ PC5403 ให้ผลผลิตระหว่าง 411-1,299 และ 381-1,418 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ PC5404 ให้ผลผลิตระหว่าง 375-1,239 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตส่วนใหญ่ดีกว่าหรือไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรกร ซึ่งให้ผลผลิตระหว่าง 452-1,129 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาลและการจัดการระหว่างปลูก ในช่วงที่อากาศหนาวเย็นกระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากมีการเจริญเติบโตช้าและออกดอกเร็ว ส่วนในช่วงที่มีอากาศร้อนจัดและ/หรือขาดน้ำ กระเจี๊ยบเขียวจะให้ผลผลิตต่ำด้วยเช่นกัน การปลูกในช่วงฤดูฝนแสดงแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูอื่น แต่ต้องมีการจัดการไม่ให้น้ำท่วมขังระหว่างการปลูก หากดินมีการระบายน้ำไม่ดี ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวที่ทดสอบ พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5402 PC5403 และ พันธุ์เกษตรกร มีความต้านทานมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ทุกฤดูกาลและสถานที่ปลูกทดสอบ ส่วน PC5404 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่สม่ำเสมอและมีแนวโน้มต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังคงให้ผลผลิตที่ค่อนข้างดีถึงดี ดังนั้นกระเจี๊ยบเขียวเหมาะสมในการนำไปเผยแพร่ ได้แก่ PC5402 และ PC5403 ซึ่งทั้งสองสายพันธุ์จะได้นำไปปลูกทดสอบการยอมรับของเกษตรกร และขึ้นทะเบียนเป็นพันธุ์แนะนำหรือพันธุ์รับรองต่อไป

บทนำ

ความต้องการกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตดีและต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมีปริมาณและมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมล็ดพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศอินเดียที่ประสบความสำเร็จในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าว ในช่วงปี 2549-2554 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวจากประเทศอินเดียเฉลี่ยปีละ 4,738 กิโลกรัม (>95% ของปริมาณที่นำเข้าทั้งหมด) มูลค่า 3.30 ล้านบาท (Adthalongrong, 2013) และในปี 2555 มีปริมาณนำเข้าสูงถึง 12,220 กิโลกรัม มีมูลค่าสูงถึง 7.91 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2556) โดยส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวมาทดสอบความต้านทานโรคและผลผลิต จากนั้นเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบจะถูกเผยแพร่โดยบริษัทเมล็ดพันธุ์หรือผู้ส่งออกกระเจี๊ยบเขียวไปสู่เกษตรกร

สถานการณ์การส่งออกกระเจี๊ยบเขียวฝักสดหรือแช่เย็น ในปี 2551 มีมูลค่าการส่งออกเหลือเพียง 15.15 ล้านบาท สถานการณ์เริ่มดีขึ้นอย่างต่อเนื่องในปี 2553-2555 จนในปี 2555 มีมูลค่าการส่งออกถึง 331.61 ล้านบาท แต่กลับมีแนวโน้มการส่งออกกลับลดลงในระยะต่อมา ปี 2557 มีการส่งออกเหลือเพียง 276.17 ล้านบาท ส่วนกระเจี๊ยบเขียวแช่แข็งมีมูลค่าค่อนข้างคงที่ มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปีเพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงเล็กน้อย มีมูลค่าเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2553-2557 เท่ากับ 118.64 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2558) ปัญหาหลักในการผลิต ได้แก่ สารตกค้างในผลผลิตและโรคเส้นใบเหลือง แม้ว่าจะมีการนำเข้าพันธุ์จากอินเดียเข้ามาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นมาเป็นเวลานานพอสมควร แต่พันธุ์เหล่านี้ก็จะสูญเสียความต้านทานโรคไปอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทุกๆ 2-3 ปี หรือจำเป็นต้องพัฒนาพันธุ์ต้านทานอย่างต่อเนื่อง

การเกิดโรคเส้นใบเหลืองในแปลงปลูกที่มีการระบาดของโรครุนแรง จะพบต้นเป็นโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วัน หลังปลูก (Adthalongrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) การระบาดของโรครยังสัมพันธ์กับความสามารถของแมลงหิวข้าวยาสูบในการถ่ายทอดโรคดังกล่าว โดยการเกิดโรคและจำนวนประชากรของแมลงหิวข้าวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นเมื่ออยู่สภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) ซึ่งมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว Sastry และ Singh (1975) พบว่า ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวจะลดลง 93.80, 83.63 และ 49.36% เมื่อต้นกระเจี๊ยบเขียวได้รับเชื้อไวรัสโรคต่างเส้นใบเหลืองในระยะ 35, 50 และ 65 วันหลังจากการปลูกตามลำดับ ส่วนหนึ่งเกิดจากการสังเคราะห์แสงน้อยลง เนื่องจากปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ลดลง (Sarma et al., 1995; Atiri and Lbidapo, 1989)

กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวมาอย่างต่อเนื่อง และคัดเลือกจนได้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพดีจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PC5402 PC5403 และ PC5404 จึงจำเป็นต้องนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวเหล่านี้ไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร โดยเฉพาะในแหล่งผลผลิตใหญ่ๆ เช่น จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งมีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออกจำนวนมาก รวมทั้งเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคแพร่หลายและมีเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรครุนแรง เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการรับรองพันธุ์และเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วัสดุและอุปกรณ์

1. กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5402 PC5403 และ PC5404 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์เกษตรกร พันธุ์อ่อนแอ ได้แก่ พิจิตร03
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

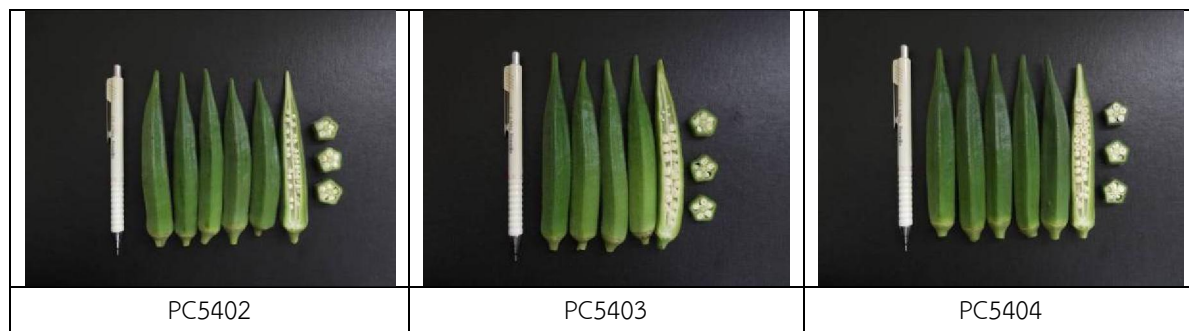
- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ดำเนินการทั้งหมด 5 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 ปลุกในแปลงเกษตรกรที่ อ.เมืองและด่านมะขามเตี้ย มีจำนวนซ้ำในการปลูกเปรียบเทียบกับ 2 ซ้ำ ส่วนครั้งที่ 2-5 ปลุกที่ อ.เมือง ในแปลงเกษตรกร 2 ราย มีจำนวนซ้ำในการปลูกเปรียบเทียบกับ 3 ซ้ำ และทุกครั้งที่ปลูกทดสอบและปลูกกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 03 ชั้นระหว่างซ้ำเพื่อตรวจสอบการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในแปลง
2. เตรียมแปลงย่อยขนาด 14 x 0.75 เมตร และระยะห่างระหว่างแปลง 0.75 เมตร จำนวน 3 แปลงย่อยต่อพันธุ์/สายพันธุ์/ซ้ำ ปลูกเป็นแถวคู่ที่สันแปลง ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร และปลูกกระเจี๊ยบเขียวโดยหยอดเมล็ดลงหลุมโดยตรง ดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตามร่องปลูก ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น
3. การบันทึกข้อมูล
 - จำนวนต้นทั้งหมด และจำนวนต้นที่เกิดโรค และคำนวณเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ด้านทานโรค} = \frac{(\text{จำนวนต้นทั้งหมด} - \text{จำนวนต้นที่เกิดโรค}) \times 100}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$$
 - ผลผลิต ได้แก่ จำนวน และน้ำหนักผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวต่อพื้นที่ปลูก

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่างปี 2554-2555 ได้คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิตดีและต้านทานโรคดีไว้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PC5402, PC5403, PC5404 ซึ่งมีลักษณะตรงตามมาตรฐานที่ตลาดญี่ปุ่นต้องการ คือ มีห้าเหลี่ยม สีเขียว-เขียวเข้ม ความยาวฝัก 7-12 เซนติเมตร ฝักตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย (ภาพที่ 1) จึงนำพันธุ์เหล่านี้มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกรในแปลงผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออกของเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี โดยมีการคัดเลือกเกษตรกรที่ปลูกทดสอบจำนวน 2 ราย และปลูกทดสอบทั้งหมด 5 ครั้ง ระหว่างปี 2556-2557 ซึ่งมีรายละเอียดการปลูกทดลองแต่ละครั้งดังต่อไปนี้



ภาพที่ 1 ลักษณะฝักกระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 3 สายพันธุ์

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 1

ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ได้แก่ นางสาววิภาดา ยิ้มนวล และนางอำไพ จันทรสูทร ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอยู่อำเภอเมืองและด่านมะขามเตี้ยตามลำดับ โดยทั้งสองรายปลูกกระเจี๊ยบเขียวเพื่อส่งออกและขายส่งภายในประเทศ ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม 2556 พบว่า การปลูกทดสอบทั้งสองแห่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดฤดูปลูก เนื่องจากสภาพอากาศร้อนและภาวะแห้งแล้งในเดือนเมษายน ทำให้กระเจี๊ยบเขียวมีสภาพต้นทรุดโทรม ดอกร่วง ไม่ค่อยติดฝัก จึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ค่อนข้างต่ำ โดยแปลงปลูกทดสอบของนางสาววิภาดา ยิ้มนวล เก็บเกี่ยวได้เพียง 10 ครั้ง พบว่า ทั้งหมดให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน สายพันธุ์คัดเลือกทั้ง 3 สายพันธุ์ให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์เกษตรกร ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตต่ำสุด 40.25 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์คัดเลือก PC5402 PC5403 และ PC5404 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 85.33 81.02 และ 78.48 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ มีจำนวนผลผลิต 8.51 6.82 และ 7.29 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดต้านทานโรคมมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรค 91.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

การปลูกทดสอบที่แปลงนางอำไพ จันทรสูทร พบว่า น้ำหนักผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสายพันธุ์คัดเลือก PC5404 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด 1,164.44 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์เกษตรกร และ PC5402 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิต 1,128.89 และ 963.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนสายพันธุ์ PC5403 ให้น้ำหนักผลผลิตต่ำที่สุด 932.06 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดยกเว้น PC5404 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ แต่ PC5404 ซึ่งให้ผลผลิตสูงที่สุดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเพียง 77.69 เปอร์เซ็นต์ และพิจิตร 03 เกิดโรค 31.02 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตและการเกิดโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ครั้งที่ 1

ที่ จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกเมื่อ มี.ค. ถึง พ.ค. 2556

พันธุ์/สายพันธุ์	นางสาววิภาดา ยิ้มนวล (อ.เมือง)			นางอำไพ จันทรสูทร (อ.ด่านมะขามเตี้ย)	
	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)
PC5402	8.51	85.33	95.14	963.81 ab	99.17 a
PC5403	6.82	81.02	95.11	932.06 b	98.01 a
PC5404	7.29	78.48	98.00	1,164.44 a	77.68 b
เกษตรกร	3.85	40.25	96.36	1,128.89 ab	100.00 a
% CV	31.95	32.43	1.18	6.58	0.93

* ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

พันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรคที่แปลงนางสาววิภาดา ยิ้มนวล และนางอำไพ จันทรสูทร เท่ากับ 91.45 และ 31.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 2

การปลูกทดสอบครั้งที่สองเกิดความล่าช้าเนื่องจากฝนตกหนักตลอดเวลาไม่สามารถเตรียมแปลงทดลองได้ โดยแปลงปลูกที่ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี สามารถเตรียมแปลงและปลูกได้ในวันที่ 5 กรกฎาคม 2556 และเริ่มให้ผลผลิตหลังปลูก 46 วัน พบว่า กระเจี๊ยบเขียว 5402 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด 993.19 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากสถิติจากสายพันธุ์ 5403 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิต 911.76 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งสองสายพันธุ์ดังกล่าวให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์ 1142 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิตน้อยที่สุด 465.54 กิโลกรัมต่อไร่ โดยสายพันธุ์ที่คัดเลือกให้จำนวนฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ระหว่าง

57-69 พันธุ์ฝัก ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระจับเขียวทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 73-88% ไม่แตกต่างกัน โดยกระจับเขียว 5402 และ 5403 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสูงที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 87.69 และ 85.19 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานโรค 74.11 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรค 86.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตและการเกิดโรคของกระจับเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ครั้งที่ 2 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกเมื่อ ก.ค. ถึง ต.ค. 2556

พันธุ์/สายพันธุ์	วิภาดา ยิ้มนวน (อ.เมือง)			นางใจชื่น ไทยฝั่ง (อ.เมือง)		
	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)
PC5402	68.56 a	993.19 a	87.69	111.22 a	1,298.96 a	100.00
PC5403	58.84 ab	911.76 a	85.19	103.49 a	1,230.22 a	100.00
PC5404	57.79 ab	854.99 ab	73.05	108.67 a	1,238.52 a	100.00
เกษตรกร	32.76 b	465.54 b	74.11	55.06 b	668.44 b	100.00
% CV	23.42	24.44	10.15	13.78	14.22	

* ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

พันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรคที่แปลงวิภาดา ยิ้มนวน และนางใจชื่น ไทยฝั่ง เท่ากับ 86.96 และ 95.45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ส่วนแปลงปลูกของนางอำไพ จันทร์สูตร ที่ อ.ด่านมะขามเตี้ย เกษตรกรไม่สามารถเตรียมแปลงทดลองได้ เนื่องจากมีฝนตกตลอดเวลา ในที่สุดได้ขอยกเลิกการทดลองและคัดเลือกแปลงเกษตรกรรายใหม่ ได้แก่ นางใจชื่น ไทยฝั่ง ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอยู่ในอำเภอเมือง เตรียมแปลงและปลูกทดสอบเมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2556 พบว่า กระจับเขียวสายพันธุ์คัดเลือกทั้งหมดให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน โดยมีน้ำหนักระหว่าง 1,230-1,299 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝัก 108-112 พันธุ์ต่อไร่ สายพันธุ์ 5402 ให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตสูงที่สุด ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 668.44 กิโลกรัมต่อไร่ และ 55.06 พันธุ์ต่อไร่ตามลำดับ กระจับเขียวที่ทดสอบทั้งหมดไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง แต่พิจิตร 03 เกิดโรค 95.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 3

ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 รายที่ อำเภอเมือง ได้แก่ นางสาววิภาดา ยิ้มนวน และ นางใจชื่น ไทยฝั่ง ระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2556-กุมภาพันธ์ 2557 ซึ่งมีสภาพอากาศหนาวเย็นผิดปกติ ทำให้ต้นกระจับเขียวค่อนข้างแคระแกรน เจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร แต่ยังสามารถให้ผลผลิตได้และไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งสองแปลงทดลอง โดยการปลูกทดลองที่แปลงนางสาววิภาดา ยิ้มนวน พบว่า กระจับเขียวที่ปลูกทดสอบให้น้ำหนักผลผลิตระหว่าง 492-723 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวน 40-59 พันธุ์ กระจับเขียว 5404 ให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตสูงที่สุดเท่ากับ 722.93 กิโลกรัมต่อไร่ และ 59.00 พันธุ์ต่อไร่ รองลงมาได้แก่ พันธุ์เกษตรกรซึ่งให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตเท่ากับ 619.83 กิโลกรัมต่อไร่ และ 49.85 พันธุ์ต่อไร่ ส่วนการเกิดโรคในแปลงทดสอบ พบว่า เกิดโรคค่อนข้างต่ำ พิจิตร 03 เกิดโรคเพียง 17.16 เปอร์เซ็นต์ และกระจับเขียวทดสอบไม่เกิดโรคเกือบทั้งหมด โดยเกิดต่ำเพียง 1-2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

การทดลองที่แปลงนางใจชื่น ไทยฝั่ง พบว่า กระจับเขียวสายพันธุ์ 5403 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด 565.33 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีจำนวน 45.94 พันธุ์ รองลงมาได้แก่สายพันธุ์ 5404 และพันธุ์เกษตรกร ขณะที่ PC5402 ให้น้ำหนักและ

จำนวนผลผลิตน้อยที่สุดเท่ากับ 411.26 กิโลกรัมต่อไร่ และ 32.71 พันฝักตามลำดับ พันธุ์ทดสอบทั้งหมดไม่เกิดโรค แต่ พืชโรค 03 เกิดโรค 95.08 เปอร์เซ็นต์ แต่พบว่ากระเจี๊ยบเขียวที่ทดสอบเกิดโรครายหลังเก็บเกี่ยวเพียงเล็กน้อย (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตและการเกิดโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ครั้งที่ 3
ที่ จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกเมื่อ พ.ย. 2556 ถึง ก.พ. 2557

พันธุ์/สายพันธุ์	วิภาดา ยิ้มนวน (อ.เมือง)			นางใจชื่น ไทยฝั่ง (อ.เมือง)		
	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)
PC5402	44.75	544.15	99.05	32.71	411.26	100.00
PC5403	40.38	492.74	98.93	45.94	565.33	100.00
PC5404	59.00	722.93	99.41	41.37	500.15	100.00
เกษตรกร	49.85	619.83	99.80	39.50	489.13	100.00
% CV	34.24	35.14		26.35	28.12	

* ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

พันธุ์พืชโรค 03 เกิดโรคที่แปลงวิภาดา ยิ้มนวน และนางใจชื่น ไทยฝั่ง เท่ากับ 17.16 และ 95.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 4

ปลูกในแปลงเกษตรกร 2 รายที่ อำเภอเมือง ได้แก่ นางสาววิภาดา ยิ้มนวน และ นางใจชื่น ไทยฝั่ง ระหว่างเดือน มีนาคม-มิถุนายน พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 รายให้ผลผลิตที่ค่อนข้างแตกต่างกัน โดยทั้งสองแปลงทดลองปลูกกระเจี๊ยบเขียวในต้นเดือนมีนาคม แต่แปลงทดสอบของนางสาววิภาดา ยิ้มนวน มีปัญหาเรื่องต้นเน่าตาย จึงเตรียมแปลงและปลูกใหม่ในช่วงปลายเดือนมีนาคม ทำให้สภาพของต้นไม่ค่อยสมบูรณ์ เนื่องจากหลังปลูกขณะที่กระเจี๊ยบเขียวเป็นต้นกล้ามีสภาพอากาศร้อนจัด กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบจึงให้ผลผลิตจึงค่อนข้างต่ำ มีน้ำหนัก 374-457 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวน 28-36 พันฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กระเจี๊ยบเขียว 5402 ให้น้ำหนักและจำนวนผลผลิตสูงที่สุด 456.77 กิโลกรัมต่อไร่ และ 35.20 พันฝักตามลำดับ รองลงมาได้แก่พันธุ์/สายพันธุ์ เกษตรกร 5403 และ 5404 กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองค่อนข้างดี ยกเว้นสายพันธุ์ 5404 ที่มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองเพียง 77.26 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์พืชโรค 03 เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตและการเกิดโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ครั้งที่ 4
ที่ จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกเมื่อ มี.ค. ถึง มิ.ย. 2557

พันธุ์/สายพันธุ์	วิภาดา ยิ้มนวน (อ.เมือง)			นางใจชื่น ไทยฝั่ง (อ.เมือง)		
	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)
PC5402	35.20	456.77	94.77	69.05 a	1,130.18 ab	99.81
PC5403	29.11	381.17	88.07	62.27 ab	1,418.09 a	98.40
PC5404	28.24	374.74	77.26	47.54 b	760.70 b	99.10
เกษตรกร	34.54	452.31	94.97	50.57 ab	769.48 b	98.66
% CV	20.41	21.04	9.60	17.26	29.25	1.05

* ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

พันธุ์พืชโรค 03 เกิดโรคทั้งหมดเมื่อปลูกทดสอบที่แปลงวิภาดา ยิ้มนวน และนางใจชื่น ไทยฝั่ง

การปลูกทดสอบที่แปลงนางใจขึ้น ไทยฝั่ง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 5403 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด 1,418.09 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจากสายพันธุ์ 5402 ซึ่งให้น้ำหนักผลผลิต 1,130.18 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ทดสอบอื่นๆที่เหลืออีก 2 พันธุ์/สายพันธุ์ และกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 5402 และ 5403 จำนวนฝักมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 69.05 และ 62.27 พันธุ์ฝักตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมดด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์ พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมดในแปลงทดลอง (ตารางที่ 4)

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 5

ปลูกในแปลงเกษตรกร 2 รายที่ อำเภอเมือง ได้แก่ นางสาววิภาดา ยิ้มนวล และ นางใจขึ้น ไทยฝั่ง ระหว่างเดือนกรกฎาคม-ตุลาคม 2557 พบว่า เกษตรกรทั้ง 2 รายให้ผลผลิตที่ค่อนข้างแตกต่างกัน โดยแปลงทดสอบของนางสาววิภาดา ยิ้มนวล มีปัญหาการระบายน้ำในแปลงทดลอง จึงมีผลผลิตค่อนข้างต่ำ ระหว่าง 624-810 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่แปลงทดสอบของนางใจขึ้น ไทยฝั่ง ให้ผลผลิตระหว่าง 880-1,221 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ที่ปลูกทั้งสองแปลงทดลองให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แปลงทดสอบของนางสาววิภาดา ยิ้มนวล พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5403 และ PC5402 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุดและรองลงมา 808.14 และ 758.91 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์เกษตรกรซึ่งให้น้ำหนักผลผลิต 688.06 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์ PC5404 ให้น้ำหนักผลผลิตต่ำที่สุด 624.23 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิตพบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5402 และ PC5403 มีจำนวนผลผลิต 56.21 และ 51.02 พันธุ์ฝักต่อไร่ตามลำดับ ทั้งสองพันธุ์ดังกล่าวมีจำนวนผลผลิตมากกว่าพันธุ์เกษตรกรซึ่งมีจำนวน 43.16 พันธุ์ฝัก ขณะที่ PC5404 ให้จำนวนผลผลิตต่ำสุด 38.17 กิโลกรัมต่อไร่ กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมดด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ แต่พันธุ์ พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 5)

การปลูกทดสอบที่แปลงนางใจขึ้น ไทยฝั่ง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ 5403 ให้น้ำหนักผลผลิตสูงสุด 1,220.93 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่พันธุ์เกษตรกรซึ่งให้น้ำหนักผลผลิต 1,031.45 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์ PC5404 และ PC5402 ให้น้ำหนักผลผลิต 1,010.37 และ 880.70 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนผลผลิต พบว่า PC5403 PC5404 และ เกษตรกร ให้ผลผลิต 68.34 64.23 และ 62.38 พันธุ์ฝักต่อไร่ ขณะที่ PC5402 ให้จำนวนฝักน้อยที่สุด 54.38 พันธุ์ฝักต่อไร่ และกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 98 เปอร์เซ็นต์ โดยกระเจี๊ยบเขียวพิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตและการเกิดโรคของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ครั้งที่ 5
ที่ จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกเมื่อ ก.ค. ถึง ต.ค. 2557

พันธุ์/สายพันธุ์	วิภาดา ยิ้มนวล (อ.เมือง)			นางใจขึ้น ไทยฝั่ง (อ.เมือง)		
	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนฝัก (x 1,000 ฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	ความต้านทานโรค* (เปอร์เซ็นต์)
PC5402	56.21	758.91	95.76	54.38	880.70	97.92
PC5403	51.02	808.14	94.60	68.34	1,220.93	97.93
PC5404	38.71	624.23	95.07	64.23	1,010.37	97.99
เกษตรกร	43.18	688.06	92.45	62.38	1,031.45	97.68
% CV	41.02	35.15	4.39	16.24	20.20	0.35

* ด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง

พันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมดเมื่อปลูกทดสอบที่แปลงวิภาดา ยิ้มนวล และนางใจขึ้น ไทยฝั่ง

โดยปกติตลาดญี่ปุ่นต้องการผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวระหว่าง เดือนตุลาคมถึงพฤษภาคมของปีถัดไป ซึ่งเป็นช่วงที่ประเทศญี่ปุ่นไม่สามารถผลิตกระเจี๊ยบเขียวหรือผลิตได้ไม่พอเพียงต่อการบริโภค สำหรับปัญหาการผลิตกระเจี๊ยบเขียวของไทยที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคมในปีถัดไป ส่วนใหญ่เกิดจากกระเจี๊ยบเขียววงและเจริญเติบโตช้า ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่เกิดขึ้นระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2556 ถึง กุมภาพันธ์ 2557 เนื่องจากมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำระหว่างการปลูกทดสอบ โดยเฉพาะในระยะตั้งแต่เมล็ดงอกจนถึงอายุ 30 วัน

Marsh (1992) พบว่า อุณหภูมิระหว่างกลางวันและกลางคืนมีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า และยังเกี่ยวข้องกับพันธุ์ที่ใช้ปลูก โดยการทดสอบกระเจี๊ยบเขียวจำนวน 35 สายพันธุ์ ในโรงเรือนปิดที่ควบคุมแสงกลางวัน/กลางคืนเท่ากับ 14/10 ชั่วโมง และมีอุณหภูมิมากลางวัน/กลางคืนต่างๆ พบว่า การเพาะเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวที่อุณหภูมิมากลางวัน/กลางคืนเท่ากับ 20/20 มีกระเจี๊ยบเขียวมากถึง 30 สายพันธุ์ที่งอกในอัตรา 80-100 เปอร์เซ็นต์เมื่ออายุ 21 วันหลังปลูก และกระเจี๊ยบเขียวเหล่านี้ 27 สายพันธุ์สามารถสร้าง ใบจริงได้ 1-2 ใบต่อต้น ขณะที่การปลูกในสภาพควบคุมที่อุณหภูมิมากลางคืนต่ำ 10 และ 15 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดอาการใบด่าง (leaf chlorosis) นอกจากนี้ยังมีผลต่อความยาวต้นและจำนวนรากที่เกิดขึ้นของต้นกล้า ซึ่งแสดงแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิมากลางคืนต่ำลง และเกิดลักษณะผิดปกติมากขึ้น

ขณะที่ Sionit และคณะ (1981) พบว่า ในสภาพควบคุมความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 350 ppm ต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวซึ่งทดสอบที่อุณหภูมิมากลางวัน/กลางคืนต่ำกว่า 26/20 จะตายทั้งหมด ขณะที่การปลูกในอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิดังกล่าวจะสามารถเจริญเติบโตจนให้ผลผลิตได้ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังมีผลต่อการงอกและเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า การปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่มีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 450-1,000 ppm ที่อุณหภูมิมากลางวัน/กลางคืนเท่ากับ 20/14 กระเจี๊ยบเขียวสามารถเจริญเติบโตจนให้ผลผลิตได้ และให้น้ำหนักแห้งสูงที่สุดเมื่อมีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 1,000 ppm

นอกจากปัญหาเรื่องอุณหภูมิต่ำไม่เหมาะสมต่อการงอกและเจริญเติบโตแล้ว อุณหภูมิที่สูงเกินไประหว่างการปลูกและการขาดน้ำระหว่างการผลิต จะทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ซึ่งจากการทดลองในช่วงเดือน มีนาคม ถึง พฤษภาคม 2556 และ มีนาคม ถึง มิถุนายน 2557 พบว่าการปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวในแปลงนางสาววิภาดา ยัมมวล ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากการปลูกที่ล่าช้า ส่งผลให้ต้นกล้าซึ่งงอกและเจริญเติบโตระหว่างเดือนเมษายน ซึ่งเป็นเดือนที่มีอุณหภูมิสูงสุดในรอบปี แข็งก้นและมีการเจริญเติบโตน้อย และมีจำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยวต่ำ ส่วนในการปลูกทดสอบในแปลงที่เหลือสามารถปลูกได้ตามกำหนด ต้นจึงมีความสมบูรณ์มากกว่าและสามารถให้ผลผลิตได้สูงกว่า แม้จะมีการออกดอกติดฝักในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงสุดในรอบปี แต่ก็มีมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

อุณหภูมิที่เหมาะสม ในการงอกของเมล็ดคือ 35 องศาเซลเซียส และขณะติดฝักไม่ควรมีอุณหภูมิมากกว่า 40 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพลดลง นอกจากนี้ กระเจี๊ยบเขียวยังจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาวช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาทีในการทำให้ดอกออก (กรมวิชาการเกษตร. 2545) สำหรับกระเจี๊ยบเขียวที่มีความไวต่อช่วงแสง เมื่อได้รับความยาวช่วงแสงน้อยกว่าความยาววันวิกฤตดังกล่าว จะออกดอกตั้งแต่ต้นยังมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ ทำให้ต้นทรุดโทรมอย่างรวดเร็วเมื่อติดผลผลิตและเก็บเกี่ยวผลผลิต มีจำนวนครั้งในการเก็บเกี่ยวน้อยและให้ผลผลิตต่ำ

ปริมาณน้ำระหว่างการผลิตที่เหมาะสมเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญผลผลิต กระเจี๊ยบเขียวแม้ว่าจะปลูกได้ในดินทุกชนิด แต่ดินที่มีความเหมาะสมในการปลูก คือ ร่วนปนทราย(sandy loam) ซึ่งมีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี แต่ต้องการดินที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงด้วยเช่นกัน (กรมวิชาการเกษตร. 2545) สำหรับการผลิตในช่วงฤดูฝนระหว่าง กรกฎาคม ถึง ตุลาคม 2556 และ 2557 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวส่วนใหญ่ให้ผลผลิตดีทั้งสองแปลงทดสอบ เมื่อเทียบกับช่วงเวลาปลูกทดสอบอื่น อย่างไรก็ตามในแปลงปลูกที่มีการจัดการน้ำไม่เหมาะสม เช่น ในแปลงทดสอบของนางสาววิภาดา ยิ้มนวล พบว่าเกิดน้ำท่วมขังระหว่างการปลูกทดสอบบางครั้ง ทำให้ต้นกระเจี๊ยบเขียวเกิดความเครียดและให้ผลผลิตน้อยกว่า แปลงทดสอบของนางใจชื่น ไทยผึ้ง

นอกจากปัญหาเรื่องสภาพแวดล้อมระหว่างการปลูกแล้ว โรคที่สำคัญในการผลิตกระเจี๊ยบเขียว คือ โรคเส้นใบเหลือง ซึ่งเกิดไวรัสในกลุ่ม เจมินี (geminivirus group) พาหะนำโรคคือแมลงหริ่งขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) และมีพืชอาศัยหลากหลาย เช่น *Malachra capitata* L. ซึ่งเป็นวัชพืชตระกูลเดียวกับกระเจี๊ยบเขียว มะเขือเทศ แตงกวา และยาสูบ เป็นต้น (เครือพันธ์ และคณะ 2543) ซึ่งการเกิดโรคและจำนวนประชากรของแมลงหริ่งขาวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011)

ความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งที่มีการระบาดของโรค มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน วันเพ็ญ และ อำนาจ (2553) พบว่า ไวรัสเชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองจากจังหวัดพิจิตร 1 ไอโซเลท และกาญจนบุรี 2 ไอโซเลท ทำให้กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆที่ทดสอบเกิดโรครวดเร็วและแสดงอาการของโรครุนแรงแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามปัญหาโรคเส้นใบเหลืองสามารถแก้ไขได้โดยการใช้พันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองในการผลิตกระเจี๊ยบเขียว จากการทดลองพบว่าในกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ พิจิตร03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ เกิดโรคเมื่อปลูกทดสอบในแปลงนางสาววิภาดา ยิ้มนวลเกือบทั้งหมดหรือทั้งหมดเกือบทุกครั้งที่ปลูกทดสอบ ยกเว้นการปลูกเมื่อ พฤศจิกายน 2556 ถึง กุมภาพันธ์ 2557 ที่เกิดโรคต่ำเพียง 17.16 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การปลูกทดสอบในแปลงนางใจชื่น ไทยผึ้ง เกิดโรครุนแรงกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ทุกครั้งที่ปลูกทดสอบ สำหรับกระเจี๊ยบเขียว PC5402 และ PC5403 พบว่า มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ทุกครั้งที่ปลูกทั้งสองแปลงทดลอง ขณะที่ PC5404 มีระดับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่สอดคล้องกันทุกครั้งที่ปลูก มีแนวโน้มต้านทานต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ยังคงให้ผลผลิตได้ดีแม้ว่าจะเกิดโรคเส้นใบเหลือง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในแปลงเกษตรกร 5 ฤดูปลูกระหว่างปี 2556-2557 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5402 และ PC5403 ให้ผลผลิตระหว่าง 411-1,299 และ 381-1,418 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับแตกต่างกันตามฤดูปลูกและการดูแลรักษา มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ในทุกครั้งและทุกแปลงที่ปลูกทดสอบ ขณะที่พันธุ์อ่อนแอเกิดโรคเกือบทั้งหมด กระเจี๊ยบเขียว PC5404 ให้ผลผลิตค่อนข้างดีถึงดีแม้ว่าจะมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แน่นอนและแนวโน้มต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตระหว่าง 375-1,239 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตระหว่าง 452-1,129 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

สภาพแวดล้อมที่ปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวค่อนข้างมาก การปลูกกระเจี๊ยบเขียวในช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นหรือวันสั้น ทำให้กระเจี๊ยบเขียวจะให้ผลผลิตต่ำกว่าเมื่อปลูกในฤดูกาลอื่น เนื่องจากอุณหภูมิต่ำทำให้เมล็ดงอกและเจริญเติบโตช้า ส่วนการปลูกในช่วงที่มีอากาศร้อนจัด และ/หรือขาดน้ำ จะทำให้ต้นกล้าซึ่งอยู่ระหว่างการเจริญเติบโตชะงัก/ขาดน้ำและให้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังส่งผลถึงการติดฝักกระเจี๊ยบเขียว การปลูกในช่วงฤดูฝนมีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าฤดูกาลอื่น แต่ควรระวังปัญหาน้ำท่วมขัง ซึ่งจะทำให้ต้นชะงักงันและให้ผลผลิตลดลงโดยการทำร่องระบายน้ำไม่ให้เกิดน้ำท่วมขังในแปลงปลูก

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับ กระจับปี่เขียว. เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- กรมศุลกากร 2558 รายงานสถิตินำเข้า-ส่งออก ประจำเดือน. [ออนไลน์] แหล่งที่มา <http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp> (16 กุมภาพันธ์ 2558).
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถลักรอง และ พิษสุวรรณ เขียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระจับปี่เขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.
- วันเพ็ญ ศรีทองชัย และ อำนวย อรรถลักรอง. 2553. ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระจับปี่เขียวในแต่ละแหล่งปลูก. [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://it.doa.go.th/refs/files/1743_2553.pdf?PHPSESSID=5285a7d6bd8695e68ed432c1099b5933 (1 สิงหาคม 2556).
- สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2556. 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).
- Adthalongrong, A. 2013. Okra in Thailand. p. 335-354. In: K.V. Peter. (ed.), Biodiversity in Horticultural Crops, Vol. 4, Daya Publishing House, New Delhi.
- 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
- 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.
- Marsh, L. 1992. Emergence and seedling growth of okra genotypes at low temperatures. HortScience H27(12) : 1310-1312.
- Mukhopadhyay, S. 2011. Plant virus, vector epidemiology and management. Science Publishers, Enfield. 520 p.
- Nasser Sionit, B. R. Strain and H. A. Beckford. 1981. Environmental controls on the growth and yield of okra. I. Effects of temperature and of CO₂ enrichment at cool temperatures. Crop Sci. 21:885-888.
- 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.
- 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.

การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก

Comparison on Okra Promising Lines which Resistance to Yellow Vein Disease
and Exported Quality Pod

อำนวยการ อรรถจักรรอง นันทนา โพธิ์สุข ดร.ณิ สมณะ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก 10 สายพันธุ์รวมกับพันธุ์ F1-1142 (พันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1, บริษัท ไดนามิคพันธุ์พืช) และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ปลูกทดสอบ 4 ครั้ง ระหว่าง พ.ย 2556-มี.ค. 2557, ก.ค.-ต.ค. 2557 ธ.ค. 2557-พ.ค. 2558 และ เม.ย.-ส.ค. 2558 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐาน ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกันทางสถิติ กระเจี๊ยบเขียว PC5706 ให้น้ำหนักฝักรวม 1,481.86-5,693.01 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักมาตรฐาน 766.15-4,835.41 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ที่พิจิตร แต่เกิดโรคไม่แน่นอนที่กาญจนบุรี ส่วน PC5707 ให้น้ำหนักฝักรวม 1,746.00-5,244.60 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักมาตรฐาน 1,117.10-4,123.40 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ที่พิจิตร แต่เกิดโรคไม่แน่นอนที่กาญจนบุรี และ PC5709 ให้น้ำหนักฝักรวม 660.18-6,428.99 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักมาตรฐาน 637.33-2,944.43 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่พิจิตร 76-100 เปอร์เซ็นต์ แต่เกิดโรคไม่แน่นอนที่กาญจนบุรี โดยทั้งหมดให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกันตามฤดูกาลที่ปลูกและการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง จึงคัดเลือกสายพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

บทนำ

ปัญหาสำคัญในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก คือ โรคเส้นใบเหลืองเป็น ซึ่งพบการระบาดมาตั้งแต่ปี 2538 การแก้ไขในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการนำเข้าพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองจากอินเดีย มาปลูกทดสอบและเผยแพร่โดยภาคเอกชน ซึ่งต้องเปลี่ยนพันธุ์เป็นระยะๆเนื่องเชื้อไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลือง มีการพัฒนาและก่อให้เกิดโรครุนแรงเพิ่มขึ้น พันธุ์ที่เคยต้านทานโรคเส้นใบเหลืองแสดงความต้านทานลดลงหรือไม่ต้านทานโรค นอกจากนี้เชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งปลูก มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคแตกต่างกัน (วันเพ็ญ และ อำนวย, 2553)

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคในประเทศไทย มีการดำเนินงานโดยหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ในระยะแรกเป็นการรวบรวมและทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมาปลูกทดสอบ เพื่อทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่น และใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรค (นิรนาม 2543) ซึ่งคาดว่าพันธุ์กรรมต้านทานโรคเส้นใบเหลืองส่วนใหญ่น่าจะมาจากประเทศอินเดีย ซึ่งหลายหน่วยงานประสบความสำเร็จและเผยแพร่พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคให้กับเกษตรกร เช่น แม่โจ้ 49 และแม่โจ้ 79 () (หนังสือพิมพ์ไทยนิวยอร์ก, 2553) ยูนิเอช 109 (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555) กรีนสตาร์ 152, F1-1142 เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวโดยการก่อกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีแกมมา และคัดเลือกจนได้ต้นที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง (วไลลักษณ์ และคณะ, 2544)

ในส่วนของกรมวิชาการเกษตร เครือพันธุ์ และคณะ (2543) ได้รวบรวมและทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวลูกผสม 4 พันธุ์ได้แก่ Reshma, Sun 09, Bhandi 09 และ Siam 05 ซึ่งปลูกเชื้อโดยใช้แมลงหิวขาวถ่ายทอดโรคสามารถคัดเลือกต้นต้านทานโรคเส้นใบเหลืองได้เล็กน้อยจากพันธุ์ Reshma และ Siam 05 ซึ่งต้านทานโรคเพียง 5.71 และ 1.89 % ตามลำดับ เมื่อนำเมล็ดจากต้นที่ต้านทานโรคไปปลูกคัดเลือกในที่สภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรครุนแรงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร โดยปลูกสายพันธุ์ที่ทำการคัดเลือกสลับกับพันธุ์อ่อนแอ (พิจิตร 03) ในช่วงที่ 4 คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวได้ 34 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 52-100 % เมื่อนำมาทดสอบโดยใช้แมลงหิวขาวถ่ายทอดโรคในสภาพเรือนทดลอง พบว่า มีระดับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสอดคล้องกัน (อำนวย และคณะ 2543) การปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตรยังคงมีมาถึงปัจจุบัน ขณะนี้อยู่ระหว่างการเสนอขอรับรองพันธุ์ PC5402 เป็นพันธุ์แนะนำ

ระหว่างปี 2554-2556 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว ดำเนินการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ญี่ปุ่น ได้แก่ OKURA และ STARLIGHT ซึ่งฝักมีคุณภาพเหมาะสมต่อการส่งออกกับกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 12 พันธุ์/สายพันธุ์ และคัดเลือกได้กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคและฝักมีคุณภาพส่งออกไว้จำนวน 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 จึงต้องนำพันธุ์เหล่านี้มาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วัสดุและอุปกรณ์

1. กระจีบบเชียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5701 PC5702 PC5703 PC5704 PC5705 PC5706 PC5707 PC5708 PC5709 และ KC5710 เปรียบเทียบกับพันธุ์ F1-1142 (พันธุ์การค้า) และพันธุ์พิจิตร 03 (พันธุ์อ่อนแอ)
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ย สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. วัสดุทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมการปลูกเชื้อ และตรวจสอบการติดเชื้อไวรัสด้วยวิธี ELISA

- วิธีการ

การปลูกเปรียบเทียบผลผลิต

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ และปลูกทดสอบ 4 ครั้ง ได้แก่ พ.ย 2556-มี.ค. 2557, ก.ค.-ต.ค. 2557 ธ.ค. 2557-พ.ค. 2558 และ เม.ย.-ส.ค. 2558 สิ่งทดลองได้แก่กระจีบบเชียวสายพันธุ์ดีเด่น 10 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ F1-1142 และพิจิตร03 ดำเนินการ 2 สถานที่ ได้แก่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร และ กาญจนบุรี
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 50 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) ปลูกกระจีบบเชียวโดยหยอดเมล็ดลงหลุมที่เตรียมไว้จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกเหลือ 2 ต้นต่อหลุมเมื่ออายุประมาณ 3 สัปดาห์ มีจำนวนต้นทั้งหมด 72 ต้นต่อแปลงย่อย
3. การดูแลรักษา น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำ เมื่อพริกเริ่มออกดอกให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ (11.72 กรัมต่อหลุม) 2 ครั้ง หลังถอนแยกและออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่มพรวนดินกลบแล้วให้น้ำทันที ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธี เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระจีบบเชียว (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิตเก็บเกี่ยวจากต้นกระจีบบเชียว 60 ต้นต่อแปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 11.25 ตารางเมตร) โดยเว้นต้นด้านหัวและท้ายของแปลง หลังดอกบาน 5-7 วันหรือมีความยาว 7-12 เซนติเมตรทุกวัน นับจำนวนและชั่งน้ำหนักของผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานการส่งออก และผลผลิตที่ถูกแมลงทำลาย
2. ลักษณะคุณภาพของผลผลิตได้แก่ ความยาว ความกว้าง และความหนาของฝักโดยเฉลี่ยจากฝักกระจีบบเชียวจำนวน 10 ฝักเมื่อเกี่ยวเกี่ยวผลผลิตในสัปดาห์ที่ 3-5 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง
3. ความสูงของต้นที่อายุ 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน โดยวัดจากโคนต้นติดผิวดินถึงปลายยอด
4. อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบานไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด
5. จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 90-120 วันหลังปลูก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคตามสมการที่ 1 ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ต้านทานโรค} = \frac{(\text{จำนวนต้นทั้งหมด}-\text{จำนวนต้นที่เกิดโรค}) \times 100}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \dots\dots\dots(1)$$

การทดสอบความต้านทานโรคโดยการถ่ายทอดโรคไวรัสด้วยแมลงหวีขาว

1. เตรียมต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆดังกล่าวข้างต้นจำนวน 30 ต้นต่อพันธุ์ โดยหยอดเมล็ดจำนวน 1 เมล็ดลงถุงชำขนาด 4 x 6 นิ้วที่บรรจุดินผสม เมื่อต้นกล้ามีอายุ 4-6 วันจึงถ่ายทอดโรคไวรัสด้วยแมลงหวีขาว
2. เตรียมเชื้อโรคไวรัส OYV-KB2 โดยเก็บตัวอย่างต้นเป็นโรคจากแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่จังหวัดกาญจนบุรี ถ่ายทอดโรคโดยปล่อยแมลงหวีขาวจำนวน 5-10 ตัวต่อต้นให้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นเป็นโรคนาน 48 ชั่วโมง แล้วนำไปปล่อยให้ดูดกินน้ำเลี้ยงบนต้นกล้ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ พิจิตร03 ที่มีอายุ 4-6 วันหลังปลูกนาน 48 ชั่วโมงเช่นกัน เพิ่มปริมาณต้นเป็นโรคและใช้เป็นแหล่งของเชื้อในการทดลองต่อไป
3. การถ่ายทอดโรคด้วยแมลงหวีขาว เพิ่มปริมาณแมลงหวีขาวปลอดโรคให้เพียงพอต่อการทดลองและดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2 แต่ใช้ต้นกล้าพันธุ์/สายพันธุ์ที่เปรียบเทียบกับพันธุ์ในการทดสอบจากข้อ 1
4. ตรวจสอบอาการโรคหลังปลูกเชื้อ 7, 30 และ 60 วัน และตรวจสอบการติดเชื้อด้วยวิธี ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) กับโมโนโคลนอลแอนติบอดี (Mab) D2
5. คำนวณเปอร์เซ็นต์ต้านทานโรคตามสมการที่ (1)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก จำนวน 10 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5701 PC5702 PC5703 PC5704 PC5705 PC5706 PC5707 PC5708 PC5709 และ KC5710 เปรียบเทียบกับพันธุ์ F1-1142 (พันธุ์การค้า) และพิจิตร 03 (พันธุ์อ่อนแอ) ดำเนินการทั้งหมด 4 ครั้ง ได้แก่ พ.ย 2556-มี.ค. 2557, ก.ค.-ต.ค. 2557 ธ.ค. 2557-พ.ค. 2558 และ เม.ย.-ส.ค. 2558 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบมีผลผลิต ลักษณะผลผลิต วันออกดอก และความต้านทานโรคแตกต่างกันเมื่อปลูกในแต่ละฤดูและสถานที่ปลูก แต่มีบางลักษณะที่ไม่แสดงความแตกต่างกัน การวิเคราะห์ลักษณะที่ศึกษาร่วมระหว่างสถานที่ปลูกในฤดูปลูกเดียวกัน หรือระหว่างฤดูทดสอบในสถานที่ปลูกเดียวกัน หรือการปลูกทดสอบทั้งหมดไม่สามารถทำได้ เนื่องจากการทดสอบ Homogeneity of variances ด้วยวิธี Bartlett's test (Gomez and Gomez, 1984) แสดงความแตกต่างกัน มีผลการทดลองที่แยกวิเคราะห์แต่ละสถานที่และฤดูปลูกดังนี้

การทดสอบในฤดูแล้ง

การปลูกที่พิจิตรดำเนินการระหว่าง พ.ย 2556-ก.พ. 2557 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบเกิดโรคเส้นใบเหลือง มีผลผลิตรวม และผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกัน ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานไม่สอดคล้องกัน PC5709 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 2,822.47 กิโลกรัมต่อไร่ (178.52 พันฝัก/ไร่) แตกต่างทางสถิติจาก F1-1142 และพิจิตร03 ที่ให้ผลผลิต 1,941.91 และ 1,782.23 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ PC5708, KC5710 และ PC5707 ซึ่งให้ผลผลิต 2,671.99 2,109.61 และ 2,017.38 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับมากกว่าแต่ไม่แตกต่างทางสถิติจาก F1-1142 ส่วนน้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นเกือบทั้งหมดให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 1,047-1,222 กิโลกรัมต่อไร่ ยกเว้น PC5709 PC5708 และ KC5710 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างต่ำ ขณะที่ PC5707 และ PC5706 ไม่แตกต่างกัน 1,117.10 และ 1,047.26 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวน 97.47 และ

82.87 พันธุ์ฝักต่อไร่ มากกว่าทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ F1-1142 และพิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตเพียง 738.33 และ 100.84 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมด ต้านทานโรคมกกว่า 98 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น พิจิตร03 ที่เกิดโรคเส้นใบเหลืองทุกต้น ทำให้ผลผลิตไม่ได้คุณภาพเสียหายเกือบทั้งหมด กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกเปรียบเทียบให้ผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างต่ำเนื่องจากเกิดฝักหกละเอียดจำนวนมากและเสียหายจากโรคหรือแมลงทำลาย และบางสายพันธุ์มีฝักที่เป็นขนแหลม แต่กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นส่วนใหญ่ยังให้ผลผลิตมาตรฐานดีกว่าพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในฤดูแล้งที่พิจิตร (พ.ย 2556-ก.พ. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	124.30 b	1,564.92 c	86.57 ab	1,056.05 a	98.15 a
PC5702	153.53 ab	1,873.87 bc	99.94 a	1,222.71 a	99.01 a
PC5703	151.08 ab	1,791.93 c	91.54 ab	1,097.37 a	98.54 a
PC5704	148.91 ab	1,768.06 c	102.35 a	1,187.37 a	100.00 a
PC5705	149.12 ab	1,913.25 bc	88.30 ab	1,122.50 a	97.16 a
PC5706	148.77 ab	1,860.89 bc	82.87 ab	1,047.26 a	100.00 a
PC5707	174.06 ab	2,017.38 abc	97.47 a	1,117.10 a	100.00 a
PC5708	165.16 ab	2,671.99 ab	33.34 c	436.73 c	97.44 a
PC5709	178.52 ab	2,822.47 a	42.59 c	637.33 bc	100.00 a
KC5710	142.93 ab	2,109.61 abc	33.50 c	473.04 c	99.26 a
F1-1142	187.22 a	1,941.91 bc	74.27 b	738.33 b	97.87 a
พิจิตร03	188.30 a	1,782.23 c	9.15 d	100.84 d	0.00 b
%CV	18.82	22.10	17.39	17.07	2.30

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การปลูกที่กาญจนบุรีดำเนินการระหว่าง ธ.ค. 2556 -มี.ค. 2557 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5703 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 3,903.96 กิโลกรัมต่อไร่ (337.13 พันธุ์ฝัก/ไร่) ไม่แตกต่างทางสถิติจาก F1-1142 (3,313.70 กิโลกรัมต่อไร่) แต่มากกว่าทางสถิติจาก พิจิตร03 (2,042.43 กิโลกรัมต่อไร่) และไม่แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์อื่นๆที่เหลือ ส่วนผลผลิตมาตรฐาน พบว่า PC5706 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุด 1,730.60 กิโลกรัมต่อไร่ (149.49 พันธุ์ฝัก/ไร่) (ตารางที่ 2) ไม่แตกต่างทางสถิติกับ PC5705, PC5701, PC5702, PC5707 และ F1-1142 ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 1,252- 1,548 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งหมดดังกล่าวให้ผลผลิตมาตรฐานสูงกว่าทางสถิติจากพันธุ์ พิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐานน้อยที่สุดเพียง 247.81 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมาตรฐานที่ค่อนข้างต่ำส่วนหนึ่งเกิดจากมีฝักหกละเอียดจำนวนมาก และเสียหายจากโรคเส้นใบเหลือง ซึ่งระบาดอย่างหนักในกระเจี๊ยบเขียวทุกพันธุ์ ทำให้มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นในกระเจี๊ยบเขียว F1-1142 และ PC5706 ที่แสดงความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 76.67 และ 55.06 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แม้ว่ากระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นจะมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองที่กาญจนบุรีต่ำ แต่ยังคงเจริญเติบโตและให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานในระดับที่สูงกว่าพันธุ์พิจิตร03 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ
ในฤดูแล้งที่กาญจนบุรี (ธ.ค. 2556 -มี.ค. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทาน โรค (%)
	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	243.70 bc	2,630.55 abc	140.74 ab	1,482.56 ab	12.02 cd
PC5702	282.24 abc	3,195.11 abc	115.07 abcd	1,294.35 abc	13.56 cd
PC5703	337.13 ab	3,903.96 a	73.49 de	862.83 cde	5.18 d
PC5704	222.41 bc	2,301.23 bc	90.02 cd	984.70 bcd	17.43 cd
PC5705	299.11 abc	3,750.00 ab	121.84 abc	1,548.54 a	20.48 cd
PC5706	294.37 abc	3,254.28 abc	149.49 a	1,730.60 a	55.06 b
PC5707	245.33 bc	2,959.21 abc	102.60 bcd	1,271.41 abc	23.59 c
PC5708	196.46 c	3,282.40 abc	30.77 f	552.32 def	5.25 d
PC5709	229.30 bc	3,599.05 ab	39.06 ef	654.28 def	6.82 cd
KC5710	211.51 c	3,078.66 abc	25.61 f	388.96 ef	13.08 cd
F1-1142	386.46 a	3,313.70 abc	152.39 a	1,252.88 abc	76.67 a
พิจิตร03	209.93 c	2,042.43 c	24.03 f	247.81 f	5.08 d
%CV	23.06	24.56	25.25	26.87	43.71

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะฝักมาตรฐานแตกต่างกันทั้งสองสถานที่ แต่อยู่ในเกณฑ์ฝักมาตรฐานที่ใช้ในการส่งออก กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นส่วนใหญ่จะมีความกว้างและความหนาเนื้อของฝักมากกว่าพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 ซึ่งเป็นลักษณะฝักแบบพันธุ์ญี่ปุ่น (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ลักษณะฝักของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งที่พิจิตร (พ.ย 2556-ก.พ. 2557)
และ กาญจนบุรี (ธ.ค. 2556 -มี.ค. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร			กาญจนบุรี		
	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
PC5701	1.32 de	8.46	1.86 abcd	1.13 h	8.78 bc	1.78 cd
PC5702	1.39 cd	8.44	1.56 cd	1.17 fg	8.68 cde	1.58 efg
PC5703	1.41 cd	8.21	1.71 abcd	1.20 ef	8.68 cd	1.61 ef
PC5704	1.38 cd	8.52	1.46 d	1.16 gh	8.69 cd	1.47 gh
PC5705	1.40 cd	9.02	1.59 bcd	1.23 de	9.21 ab	1.69 de
PC5706	1.46 c	8.12	1.77 abcd	1.26 d	8.85 bc	1.82 bc
PC5707	1.47 c	9.32	1.72 abcd	1.30 c	8.74 bc	1.81 bc
PC5708	1.60 a	9.49	2.06 a	1.49 a	8.21 de	2.09 a
PC5709	1.60 ab	7.97	1.99 abc	1.39 b	8.58 cde	1.93 b
KC5710	1.48 a c	7.70	2.02 ab	1.36 b	8.50 cde	1.79 cd
F1-1142	1.21 ef	8.65	1.59 bcd	0.98 i	8.16 e	1.42 h
พิจิตร03	1.18 f	9.17	1.62 abcd	1.02 i	9.53 a	1.53 fgh
%CV	4.65	12.34	13.14	1.70	3.02	3.72

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การปลูกที่พิจิตร พบว่า F1-1142 มีอายุดอกแรกบานและบาน 50% น้อยที่สุด 39 และ 49 วันตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจาก PC5706 PC5707 PC5708 PC5709 และ KC5710 ที่มีอายุดอกแรกบานและบาน 50%ระหว่าง 39-42 และ 49-51 วันตามลำดับ ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า PC5709 มีอายุดอกแรกบานและบาน 50% น้อยที่สุด 46 และ 50 วันตามลำดับแตกต่างจาก พิจิตร03 มีอายุดอกแรกบานและบาน 50% นานที่สุด 51 และ 55 วันตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์อื่นๆที่เหลือ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูแล้งที่ พิจิตร (พ.ย 2556-ก.พ. 2557) และ กาญจนบุรี (ธ.ค. 2556 -มี.ค. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
PC5701	42.00 abc	53.00 c	49.67 ab	53.00 ab
PC5702	49.33 d	53.00 c	50.00 ab	53.33 ab
PC5703	42.33 abc	51.00 abc	48.67 ab	52.33 ab
PC5704	45.67 cd	51.67 abc	48.33 ab	52.33 ab
PC5705	43.33 abc	53.00 c	48.33 ab	51.67 ab
PC5706	40.00 a	49.67 abc	47.67 ab	52.00 ab
PC5707	39.33 a	49.33 ab	48.33 ab	52.67 ab
PC5708	41.00 ab	51.00 abc	47.00 ab	52.33 ab
PC5709	39.00 a	51.00 abc	45.67 a	50.00 a
KC5710	41.33 abc	51.00 abc	48.33 ab	50.67 ab
F1-1142	39.00 a	48.67 a	48.67 ab	54.00 ab
พิจิตร03	44.67 bc	52.33 bc	50.67 b	55.33 b
%CV	5.57	3.48	5.18	4.68

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดสอบในฤดูฝน

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่พิจิตรในฤดูฝนระหว่าง ก.ค. –ต.ค. 2557 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5706 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 5,693.01 กิโลกรัมต่อไร่ (488.25 พันฝักต่อไร่) แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทางสถิติ ขณะที่ PC5709 และ PC5707 ให้ผลผลิตรองลงมา 5,075.34 และ 4,923.26 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างจาก PC5706 และพันธุ์อื่นๆทางสถิติด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ PC5706 ยังให้ฝักมาตรฐานสูงที่สุด 4,835.41 กิโลกรัมต่อไร่ (417.8 พันฝักต่อไร่) แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทางสถิติ ขณะที่ PC5707 ให้ผลผลิตมาตรฐานรองลงมา 4,123.40 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจาก PC5706 และพันธุ์อื่นๆทางสถิติด้วยเช่นกัน ส่วน PC5705 PC5709 และ F1-1142 ให้ผลผลิตมาตรฐานไม่แตกต่างกันเท่ากับ 3,037.06 2,944.43 และ 2,834.58 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ทั้งหมดด้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น พิจิตร03 ที่เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 5)

ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรีกระเจี๊ยบเขียว PC5706 และ PC5709 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุดและรองลงมา 4558.76 และ 4501.04 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ พิจิตร03 และ F1-1142 ที่ให้ผลผลิตรวม 3,039.38 และ 2,964.90 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียว PC5706 ยังให้ผลผลิตมาตรฐานสูง

ที่สุด 3,287.70 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติจากพันธุ์อื่นๆ รองลงมาคือ PC5707 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 2,625.60 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างจาก F1-1142 และ พิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 1593.01 และ 1,069.72 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่ PC5709 ให้ผลผลิตมาตรฐาน 1,238.14 กิโลกรัมต่อไร่ไม่ต่างกัน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในฤดูฝนที่พิจิตร (ก.ค. -ต.ค. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	170.95 f	1,872.31 f	137.67 f	1,490.11 h	100.00 a
PC5702	259.65 e	3,068.97 e	203.95 d	2,359.66 ef	96.30 ab
PC5703	279.75 cde	3,439.98 de	224.52 cd	2,776.18 cd	95.83 ab
PC5704	268.18 de	3,047.25 e	233.91 c	2,641.21 de	98.61 ab
PC5705	277.38 cde	3,719.06 cd	228.60 cd	3,037.06 c	97.69 ab
PC5706	488.25 a	5,693.01 a	417.80 a	4,835.41 a	100.00 a
PC5707	360.53 b	4,923.26 b	307.82 b	4,123.40 b	98.15 ab
PC5708	296.39 cd	4,098.70 c	167.06 e	2,245.26 f	98.15 ab
PC5709	370.92 b	5,075.34 b	218.26 cd	2,944.43 cd	95.37 ab
KC5710	309.43 c	4,107.05 c	148.24 ef	1,891.56 g	94.44 b
F1-1142	390.40 b	3,859.58 cd	295.02 b	2,834.58 cd	100.00 a
พิจิตร03	8.82 g	75.71 g	0.14 g	1.42 i	0.00 c
%CV	6.09	6.81	7.08	7.31	2.94

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในฤดูฝน ก.ค. -ต.ค. 2557 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	196.65 c	2,371.73 e	167.52 b	1,869.36 cde	57.87 bc
PC5702	194.00 c	2,603.68 de	151.41 bc	1,895.14 cde	38.56 cd
PC5703	258.36 abc	3,541.29 abcde	133.67 bcd	1,693.89 def	5.35 e
PC5704	222.68 bc	2,773.15 cde	169.10 b	2,014.64 bcd	59.38 bc
PC5705	259.84 abc	3,965.82 abc	177.59 b	2,513.37 bc	32.64 d
PC5706	327.04 a	4,558.76 a	254.51 a	3,287.70 a	75.93 ab
PC5707	243.49 bc	3,704.80 abcd	186.02 b	2,625.60 b	77.71 ab
PC5708	205.92 c	3,473.36 abcde	45.89 e	934.83 g	22.99 de
PC5709	257.27 abc	4,501.04 a	73.37 de	1,238.14 efg	20.76 de
KC5710	237.15 bc	4,045.74 ab	54.37 e	914.74 g	19.12 de
F1-1142	262.68 abc	2,964.90 bcde	168.81 b	1,593.01 defg	87.58 a
พิจิตร03	288.03 ab	3,039.38 bcde	101.78 cde	1,069.72 fg	2.40 e
%CV	16.49	18.95	24.74	21.45	30.01

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะฝักมาตรฐานแตกต่างกันทั้งสองสถานที่ แต่อยู่ในเกณฑ์ฝักมาตรฐานที่ใช้ในการส่งออก กระเจี๊ยบเขียว สายพันธุ์ดีเด่นส่วนใหญ่จะมีความกว้างและความหนาเนื้อของฝักน้อยกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 อาจเนื่องมาจากการให้ผลผลิตที่สูงมากของพันธุ์คัดเลือก (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ลักษณะฝักของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูฝนที่พิจิตร ที่พิจิตรและกาญจนบุรี (ก.ค. -ต.ค. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร			กาญจนบุรี		
	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
PC5701	1.15 d	10.31 a	1.45 gh	1.04 d	10.27 a	1.58 bc
PC5702	1.34 b	8.90 b	1.65 cde	1.09 abcd	10.13 a	1.65 abc
PC5703	1.11 d	7.92 c	1.64 cdef	1.10 abcd	9.73 ab	1.69 ab
PC5704	1.11 d	9.15 b	1.37 h	1.08 bcd	9.98 a	1.60 bc
PC5705	1.24 c	9.50 b	1.55 efg	1.12 abcd	10.22 a	1.76 ab
PC5706	1.27 c	9.28 b	1.78 bc	1.13 abcd	10.18 a	1.75 ab
PC5707	1.24 c	9.44 b	1.49 fgh	1.15 abc	10.15 a	1.80 a
PC5708	1.34 b	9.48 b	1.76 bcd	1.18 ab	9.28 b	1.68 ab
PC5709	1.32 b	9.58 b	1.75 bcd	1.16 abc	9.82 ab	1.70 ab
KC5710	1.46 a	10.20 a	1.94 a	1.20 a	9.85 ab	1.66 abc
F1-1142	1.45 a	8.92 b	1.88 ab	1.01 d	10.32 a	1.48 c
พิจิตร03	1.33 b	9.22 b	1.63 def	1.06 cd	9.76 ab	1.62 abc
%CV	2.44	3.89	4.78	5.15	3.44	5.73

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

กระเจี๊ยบเขียวซึ่งปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่พิจิตรและกาญจนบุรีนี้มีอายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ต่างกัน การปลูกที่พิจิตร พบว่า F1-1142 ออกดอกแรกและดอกบาน 50% เร็วที่สุด 35 และ 50 วันตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจาก PC5706 PC5707 PC5708 และ PC5709 ที่มีอายุดอกแรกและดอกบาน 50% ระหว่าง 37-41 และ 51-54 วันตามลำดับ ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า PC5707 ออกดอกแรกและดอกบาน 50% เร็วที่สุด 36 และ 42 วันตามลำดับ ไม่แตกต่างจาก PC5706 PC5708 PC5709 และ F1-1142 PC5709 ที่มีอายุดอกแรกและดอกบาน 50% ระหว่าง 37-40 และ 42-44 วันตามลำดับ (ตารางที่ 8)

การทดสอบในฤดูแล้ง

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในฤดูแล้งที่พิจิตรครั้งแรกปลูกในช่วง ธันวาคม 2557 แต่ประสบปัญหาต้นไม่เจริญเติบโต จึงปลูกใหม่ในช่วง กุมภาพันธ์ - พฤษภาคม 2558 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5703 PC5706 PC5707 PC5708 PC5709 และ F1-1142 ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 2,430-3,130 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ขณะที่ พิจิตร03 ให้ผลผลิตรวมน้อยที่สุด 1,475.75 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่ง PC5706 ให้ผลผลิตมาตรฐานมากที่สุด 2,408.87 กิโลกรัมต่อไร่ (255.48 พันธุ์ต่อไร่) ไม่แตกต่างจาก PC5701 PC5703 PC5704 PC5705 PC5707 และ F1-1142 ที่ให้ผลผลิตระหว่าง 1,592=1,953 กิโลกรัมต่อไร่ กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดต้านทานโรคต่อโรคเส้นใบเหลือง ยกเว้น พิจิตร 03 ที่เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระเจี๊ยบเขียว 12 พันธุ์ ที่ฟิจิตรและกาญจนบุรี (ก.ค. -ต.ค. 2557)

สายพันธุ์/พันธุ์	ฟิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
PC5701	50.67 gh	55.67 bcd	40.67 bcdef	46.00 b
PC5702	50.00 fgh	54.33 abcd	44.00 f	48.00 b
PC5703	50.67 gh	57.33 cd	43.67 d f	47.00 b
PC5704	45.33 efg	54.33 abcd	44.00 f	47.00 b
PC5705	44.00 b def	55.00 bcd	41.00 cdef	44.00 a
PC5706	38.33 abcd	53.67 abcd	37.33 abc	42.67 a
PC5707	37.67 ab	51.33 ab	36.00 a	42.00 a
PC5708	41.00 abcde	52.33 ab	39.67 abcd	42.67 a
PC5709	37.67 abc	53.00 abc	39.67 abcde	43.67 a
KC5710	43.00 bcde	52.67 abc	42.33 def	46.67 b
F1-1142	35.33 a	49.67 a	37.00 ab	42.00 a
ฟิจิตร03	55.33 h	58.00 d	43.67 d f	47.00 b
%CV	7.66	4.64	5.16	2.58

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในฤดูแล้ง-ต้นฝนที่ฟิจิตร (ก.พ. -พ.ค. 2558)

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	181.76 ab	2,174.77	139.99 abc	1,676.42 ab	100.00 a
PC5702	154.45 ab	1,902.65	101.07 bcd	1,286.45 bc	100.00 a
PC5703	223.43 ab	2,797.65	145.78 abc	1,954.70 ab	99.07 a
PC5704	182.71 ab	2,130.54	218.97 ab	1,639.92 abc	100.00 a
PC5705	183.04 ab	2,295.51	135.35 abc	1,737.43 ab	100.00 a
PC5706	248.70 a	3,129.55	255.48 a	2,408.87 a	100.00 a
PC5707	198.64 ab	2,717.44	134.12 abcd	1,886.96 ab	100.00 a
PC5708	173.99 ab	2,490.41	78.41 cd	1,115.73 bc	100.00 a
PC5709	160.33 ab	2,430.25	85.43 cd	1,285.88 bc	84.26 b
KC5710	111.08 b	1,567.62	51.34 cd	742.97 cd	99.54 a
F1-1142	244.91 a	2,461.82	154.69 abc	1,592.51 abc	100.00 a
ฟิจิตร03	176.31 ab	1,475.75	2.18 d	14.89 d	0.00 c
%CV	33.92	33.91	53.45	33.59	4.54

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การปลูกเปรียบเทียบที่กาญจนบุรี พบว่า เกิดโรคเส้นใบเหลืองเพียงเล็กน้อย ทำให้กระเจี๊ยบเขียวส่วนใหญ่ให้ผลผลิตดีมาก PC5709 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุดถึง 6,428.99 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างสถิติจาก PC5701 PC5703 PC5705 PC5706 PC5707 PC5708 และ พิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 4,534-4,595 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตาม ทั้งทั้งหมดให้ผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเกิดฝักหักเหลี่ยมค่อนข้างมาก กระเจี๊ยบเขียว PC5707 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุด 2,290.88 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างจาก PC5701 PC5703 PC5705 PC5706 และ PC5707 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 1,838-2,167 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติจาก F1-1142 และ พิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 1,447.06 และ 1,108.19 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ
ในฤดูแล้ง ธ.ค. 2557 –มี.ค. 2558 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (พื้/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พื้/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	303.40 ab	5,257.06 ab	165.34 ab	2,033.04 ab	100.00
PC5702	237.50 bc	4,459.86 b	112.83 c	1,531.29 cde	99.51
PC5703	289.58 ab	5,203.32 ab	141.44 bc	1,838.51 abcd	92.16
PC5704	230.88 bc	3,708.48 b	140.83 bc	1,733.35 bcd	100.00
PC5705	259.96 bc	4,911.88 ab	140.83 bc	1,985.40 abc	96.95
PC5706	279.49 bc	4,533.92 ab	183.49 a	2,167.49 ab	100.00
PC5707	274.21 bc	5,244.60 ab	191.36 a	2,290.88 a	100.00
PC5708	229.10 bc	4,815.20 ab	37.99 d	634.68 g	95.48
PC5709	273.39 bc	6,428.99 a	58.39 d	760.94 fg	98.77
KC5710	200.30 c	4,034.23 b	36.49 d	575.04 g	99.44
F1-1142	287.29 ab	3,792.24 b	141.46 bc	1,447.06 de	100.00
พิจิตร03	358.54 a	5,594.99 ab	103.91 c	1,108.19 ef	96.97
%CV	15.50	20.8	17.77	17.15	4.94

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะฝักมาตรฐานแสดงความแตกต่างกันทั้งสองสถานที่ แต่อยู่ในเกณฑ์ฝักมาตรฐานที่ใช้ในการส่งออก เช่นเดิม กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นส่วนใหญ่จะมีความกว้างและความหนาเนื้อของฝักมากกว่าพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 ซึ่งเป็นลักษณะฝักแบบพันธุ์ญี่ปุ่นเมื่อปลูกที่พิจิตร แต่ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจากพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสองพันธุ์เมื่อปลูกที่กาญจนบุรี ทำให้ความกว้างและความหนาเนื้อที่ลดลง อาจเนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวให้ผลผลิตรวมที่สูงมาก (ตารางที่ 11)

การปลูกที่พิจิตร พบว่า PC5707 มีอายุดอกแรกบานและบาน 50% น้อยที่สุด 36 และ 40 วันตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจาก PC5703 PC5706 PC5709 และ F1-1142 ที่มีอายุดอกแรกบานและบาน 50%ระหว่าง 36-37 และ 41-42 วันตามลำดับ ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า PC5709 มีอายุดอกแรกบานน้อยที่สุด 40 วัน แต่ PC5706 มีอายุดอกบาน 50% น้อยที่สุด 44 วัน ทั้งสองพันธุ์ดังกล่าวมีอายุดอกแรกบานและดอกบาน 50% ไม่แตกต่างกัน และไม่ต่างจาก PC5707 และ F1-1142 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 11 ลักษณะฝักของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลุกทดสอบในฤดูแล้ง-ต้นฝนที่พิจิตร (ก.พ. -พ.ค. 2558) และกาญจนบุรี (ธ.ค. 2557 -มี.ค. 2558)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร			กาญจนบุรี		
	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
PC5701	1.26 cd	8.98 a	2.01 de	1.10 efg	9.49 ab	1.30 h
PC5702	1.31 cd	8.54 abc	1.93 ef	1.13 ef	9.41 ab	1.62 cde
PC5703	1.35 bc	8.75 ab	2.16 bcd	1.19 cdef	9.37 ab	1.44 fgh
PC5704	1.27 cd	8.50 abc	1.80 fg	1.15 def	9.41 ab	1.64 cde
PC5705	1.48 ab	8.69 abc	2.08 cde	1.16 def	9.78 a	1.50 efg
PC5706	1.45 ab	8.77 ab	2.31 ab	1.27 bcde	9.47 ab	1.68 bcd
PC5707	1.50 a	8.87 ab	2.37 a	1.31 abcd	9.45 ab	1.42 gh
PC5708	1.47 ab	7.90 c	2.23 abc	1.39 ab	8.81 bc	1.57 def
PC5709	1.45 ab	8.81 ab	2.09 cde	1.34 abc	8.81 bc	1.84 a
KC5710	1.36 abc	7.95 c	1.93 ef	1.45 a	8.60 c	1.77 abc
F1-1142	1.17 de	9.13 a	1.80 fg	1.03 fg	9.42 ab	1.80 ab
พิจิตร03	1.09 e	8.14 bc	1.66 g	0.94 g	9.86 a	1.73 abc
%CV	5.50	4.71	4.92	7.50	3.80	5.18

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 12 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลุกทดสอบในฤดูแล้ง-ต้นฝนที่พิจิตร (ก.พ. -พ.ค. 2558) และกาญจนบุรี (ธ.ค. 2557 -มี.ค. 2558)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
PC5701	39.67 c	44.00 c	44.00 de	47.67 bcd
PC5702	38.00 abc	43.00 bc	44.00 de	47.00 abc
PC5703	37.33 ab	42.00 abc	43.00 bcde	47.00 abc
PC5704	38.33 bc	42.00 abc	43.33 cde	48.00 bcd
PC5705	38.00 abc	43.00 bc	43.00 bcde	50.67 d
PC5706	36.00 a	42.00 abc	41.00 abc	44.00 a
PC5707	36.00 a	40.33 a	40.67 ab	45.67 ab
PC5708	37.33 ab	43.00 bc	42.67 bcde	47.67 bcd
PC5709	37.00 ab	41.33 ab	39.67 a	47.00 abc
KC5710	36.33 ab	42.67 abc	42.67 bcde	48.00 bcd
F1-1142	36.00 a	42.00 abc	42.00 abcd	46.00 ab
พิจิตร03	38.33 bc	42.67 abc	45.00 e	50.00 cd
%CV	3.11	3.03	3.09	3.54

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การทดสอบในฤดูฝน

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ที่พิจิตรในฤดูฝนระหว่าง พ.ศ. –ส.ศ. 2558 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5706 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุด 3,222.95 กิโลกรัมต่อไร่ (260.93 พันฝักต่อไร่) แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆทางสถิติ ยกเว้น PC5707 ที่ให้ผลผลิตรองลงมา 3,091.39 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ PC5708 PC5709 และ KC5710 ให้ผลผลิตถัดมาระหว่าง 2,447.22-2,716.73 กิโลกรัมต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ทั้งหมดให้ผลผลิตรวมมากกว่า F1-1142 และ พิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตรวม 1,962.43 และ 529.68 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่ง PC5706 ให้ผลผลิตมาตรฐานที่สุด 2,758.31 กิโลกรัมต่อไร่ (220.82 พันฝักต่อไร่) แตกต่างจาก PC5707 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐานรองลงมา 2,438.49 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์อื่นๆ โดย F1-1142 และ พิจิตร03 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 1,461.95 และ 29.96 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองในแปลงทดลอง พบว่า มีการระบาดอย่างรุนแรงกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร03 เกิดโรคทุกต้น ทำให้ได้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานค่อนข้างต่ำ (ตารางที่ 13 และภาพที่ 1)

ตารางที่ 13 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ

ในฤดูฝน พ.ศ. –ส.ศ. 2558 ที่พิจิตร

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	90.07 g	987.02 e	72.49 f	776.11 g	85.65 ab
PC5702	138.10 f	1,609.81 d	105.62 de	1,229.94 ef	90.28 ab
PC5703	157.94 ef	1,812.71 d	120.52 cde	1,379.58 def	93.98 a
PC5704	161.80 def	1,883.45 d	132.60 cd	1,551.31 cde	98.61 a
PC5705	127.67 f	1,523.29 d	97.61 ef	1,177.84 f	96.76 a
PC5706	260.93 a	3,222.95 a	220.82 a	2,758.31 a	99.07 a
PC5707	240.97 ab	3,091.39 ab	190.34 b	2,438.49 b	91.20 ab
PC5708	204.47 bc	2,698.19 bc	122.03 cde	1,578.57 cd	87.96 ab
PC5709	185.32 cde	2,447.22 c	127.00 cde	1,692.07 cd	76.39 b
KC5710	200.96 cd	2,716.73 bc	139.57 c	1,874.87 c	93.98 a
F1-1142	198.07 cde	1,962.43 d	147.67 c	1,461.95 def	97.69 a
พิจิตร03	57.55 g	529.68 e	3.08 g	29.96 h	0.00 c
%CV	13.1	11.68	13.84	12.44	10.62

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ต้านทานโรคที่ปลูกทดสอบ

กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 03 ซึ่งเกิดโรคเส้นใบเหลือง

ภาพที่ 1 การเกิดโรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียว เมื่อปลูกทดสอบที่พิจิตรในฤดูฝน พฤษภาคม-สิงหาคม 2558

ส่วนปลูกที่กาญจนบุรีระหว่าง เม.ย. -ก.ค. 2558 พบว่า กระจับเขียวทั้งหมดเกิดโรคระบาดอย่างรุนแรง แสดงความต้านทานน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นพันธุ์ F1-1142 ที่ต้านทานโรค 48.61 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำกว่าฤดูก่อน F1-1142 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานสูงสุด 1,973.67 และ 1,320.34 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างจาก PC5701 PC5702 และ PC5707 ที่ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 1,552.45-1,764.00 และ 1,309.65-1,316.45 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วน PC5706 และ PC5709 ให้ผลผลิตมาตรฐาน 766.15 และ 71.25 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลผลิตและการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระจับเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในฤดูฝน เม.ย. -ก.ค. 2558 ที่กาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ความต้านทานโรค (%)
	จำนวน (พันฝก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	จำนวน (พันฝก/ไร่)	น้ำหนัก (ก.ก./ไร่)	
PC5701	125.70 b	1,552.45 ab	108.57 b	1,309.65 a	3.80 b
PC5702	125.04 b	1,574.83 ab	102.26 b	1,210.67 a	1.92 b
PC5703	51.89 de	748.88 cd	20.51 de	270.44 c	1.59 b
PC5704	72.27 cde	818.37 c	26.34 d	280.00 c	0.95 b
PC5705	108.75 bc	1,500.44 b	60.30 c	786.49 b	6.96 b
PC5706	120.08 b	1,481.86 b	66.70 c	766.15 b	6.50 b
PC5707	123.32 b	1,746.00 ab	112.32 b	1,316.45 a	9.27 b
PC5708	61.53 de	954.03 c	14.13 de	220.59 c	0.00 b
PC5709	42.23 e	660.18 cd	4.72 e	71.25 c	0.00 b
KC5710	93.83 bcd	1,388.29 b	15.94 de	229.42 c	0.00 b
F1-1142	220.07 a	1,973.67 a	133.45 a	1,320.34 a	48.61 a
พิจิตร03	34.51 e	340.95 d	10.62 de	99.32 c	0.00 b
%CV	25.35	18.74	15.63	21.06	9.97

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ลักษณะฝักมาตรฐานแสดงความแตกต่างกันทั้งสองสถานที่ แต่อยู่ในเกณฑ์ฝักมาตรฐานที่ใช้ในการส่งออก เช่นเดิม กระจับเขียวสายพันธุ์ดีเด่นทั้งสองสถานที่ส่วนใหญ่จะมีความกว้างและความหนาเนื้อของฝักมากกว่าพันธุ์ F1-1142 และ พิจิตร03 ซึ่งเป็นลักษณะฝักแบบพันธุ์ญี่ปุ่น (ตารางที่ 15)

การปลูกที่พิจิตร พบว่า PC5709 มีอายุดอกแรกบานและบาน 50% น้อยที่สุด 33 และ 41 วันตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจาก F1-1142 และ PC5706 ที่มีอายุดอกแรกบาน 34 และ 35 วันตามลำดับ และ PC5707 PC5706 และ F1-1142 ที่ดอกบาน 50% ระหว่าง 40-41 วัน ส่วนที่กาญจนบุรี พบว่า PC5706 PC5707 PC5708 PC5709 KC5710 และ F1-1142 มีอายุดอกแรกบานและและดอกบาน 50% ไม่แตกต่างกันระหว่าง 37-40 และ 42-44 วันตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 15 ลักษณะฝักของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูฝนที่พิจิตร (พ.ค. -ส.ค. 2558) และกาญจนบุรี (เม.ย. -ก.ค. 2558)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร			กาญจนบุรี		
	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)	ความกว้างของฝัก (ซ.ม.)	ความยาวของฝัก (ซ.ม.)	ความหนาเนื้อของฝัก (ม.ม.)
PC5701	1.14 f	9.65 ab	1.63 ef	1.08 d	9.04 b	1.73 d f
PC5702	1.23 de	9.36 abc	1.68 de	1.16 cd	9.01 bc	1.72 d f
PC5703	1.23 de	9.54 abc	1.77 cd	1.25 bcd	8.49 cde	2.02 ab
PC5704	1.21 e	9.45 abc	1.55 fg	1.12 cd	8.70 bcd	1.59 g
PC5705	1.28 cd	9.15 cde	1.82 bc	1.23 bcd	8.77 bcd	1.85 cd
PC5706	1.32 bc	9.26 bcd	1.97 a	1.19 bcd	8.34 de	1.84 cdef
PC5707	1.36 ab	9.40 abc	1.92 ab	1.35 bc	9.06 b	2.11 a
PC5708	1.40 a	8.76 e	1.91 ab	1.42 b	8.18 e	1.93 bc
PC5709	1.30 c	9.35 abc	1.75 cd	1.66 a	8.27 de	1.85 cde
KC5710	1.37 ab	8.94 de	1.68 de	1.37 bc	8.63 bcd	1.85 cd
F1-1142	1.10 fg	9.68 a	1.49 g	1.09 d	9.56 a	1.52 gh
พิจิตร03	1.04 g	9.15 cde	1.51 g	1.09 d	8.93 bc	1.43 h
%CV	2.58	2.23	3.63	10.65	3.23	7.74

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 16 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 % ของกระเจี๊ยบเขียว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในฤดูฝนที่พิจิตร (พ.ค. -ส.ค. 2558) และกาญจนบุรี (เม.ย. -ก.ค. 2558)

สายพันธุ์/พันธุ์	พิจิตร		กาญจนบุรี	
	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)	อายุดอกแรกบาน (วัน)	อายุดอกบาน 50% (วัน)
PC5701	53.33 g	56.00 d	48.00 d	50.67 e
PC5702	44.00 e	49.67 c	43.67 bcd	47.00 cde
PC5703	40.33 d	44.67 b	45.33 cd	49.67 de
PC5704	41.33 d	45.00 b	47.33 d	52.00 e
PC5705	40.33 d	50.00 c	41.00 abc	45.33 bcd
PC5706	34.67 ab	40.00 a	37.00 a	41.67 ab
PC5707	37.00 bc	40.00 a	37.67 a	40.33 a
PC5708	40.33 d	44.00 b	39.67 ab	42.67 abc
PC5709	33.33 a	41.33 a	40.00 ab	44.00 abc
KC5710	39.00 cd	44.00 b	38.67 a	42.33 abc
F1-1142	34.33 ab	41.33 a	37.67 a	41.67 ab
พิจิตร03	50.00 f	55.67 d	47.67 d	51.67 e
%CV	3.73	2.5	6.28	5.63

สัญลักษณ์ a, b, c, d และ e แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณผลผลิตมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอายุของกระเจี๊ยบเขียวที่ติดเชื้อไวรัส โดยผลผลิตจะลดลงมากถึง 93.80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเกิดโรคในระยะ 35 วันหลังปลูก (Sastry และ Singh, 1975) โดยกระเจี๊ยบเขียวที่ติดเชื้อมีอายุน้อยจะแสดงอาการ ใบต่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ต้นเตี้ยแคระแกรน ติดฝักน้อย ไม่สมบูรณ์ และมีสีเหลือง (ศรีอัมพร อำนวย และพิสวรณ์ 2543) ซึ่งพบว่าปริมาณคลอโรฟิลล์ในส่วนที่แสดงอาการเหลืองหรือต่างจะมีน้อยกว่าปกติ (Sarma, Bhagabati and Sarkar, 1995; Atiri and Lbidapo, 1989) ทำให้มีการสังเคราะห์แสงได้น้อย กระเจี๊ยบเขียวที่จึงเจริญเติบโตและให้ผลผลิตต่ำสอดคล้องกับการเกิดโรคของพันธุ์ พิจิตร03 ที่ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์ที่ พิจิตรและกาญจนบุรี

การเกิดโรคเส้นใบเหลืองที่กาญจนบุรีเกิดขึ้นและรุนแรงมากกว่าที่พิจิตร เนื่องจากมีเชื้อสาเหตุแต่ละแหล่งปลูกมีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคแตกต่างกัน เช่นเดียวกับการทดลองของ วันเพ็ญ และ อำนวย (2553) ซึ่งพบความแตกต่างของระดับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต่อเชื้อสาเหตุของโรคในแต่ละสถานที่ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นทั้งหมดปลูกคัดเลือกอยู่ที่ พิจิตร ทำให้มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองที่พิจิตร สูงมาก เกือบทั้งหมดไม่เกิดโรคหรือเกิดโรคต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์พิจิตร03 ที่เกิดโรคทุกต้นหรือเกือบทั้งหมด ส่วนการปลูกที่กาญจนบุรี กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดสูญเสียความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเมื่อเกิดการระบาด กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในแปลงที่มีการระบาดของโรครุนแรง จะเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthalungrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) โดยการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองด้วยแมลงหริ่งขาวในพันธุ์ พิจิตร 03 ทำให้เกิดโรคเกือบทั้งหมดภายในเวลาเพียง 7 วันหลังปลูกเชื้อ สำหรับในสายพันธุ์หรือพันธุ์ที่ต้านทานโรค นอกจากนั้นในสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคยังเกิดโรคช้ากว่า หรือไม่แสดงอาการของโรคแม้ว่าจะติดเชื้อไวรัสสาเหตุของโรค

ความต้านทานระดับแปลง (field resistance) คือ ความต้านทานของพืชที่ไม่แสดงอาการหรือแสดงอาการไม่รุนแรงและเจริญเติบโตได้ตามปกติเมื่อติดเชื้อโรค (Schlegel, 2010) เนื่องจากพืชมีความสามารถในการจำกัดการแพร่ขยายจำนวนเชื้อไวรัส (Hull, 2002) ความต้านทานต่อโรคไวรัสจำแนกได้หลายประเภท ได้แก่ ต้านทานต่อแมลงพาหะที่ถ่ายทอดโรคหรือพืชมีความสามารถติดเชื้อไวรัสต่ำ พืชมีภูมิคุ้มกันโรค (immunity) ต้านทานต่อการเคลื่อนย้ายของไวรัสระหว่างเซลล์ ต้านทานต่อการเคลื่อนย้ายไวรัสภายในต้นพืช ต้านทานต่อการเพิ่มจำนวนไวรัสในพืช และต้านทานต่อการเพิ่มจำนวนหรือลดความสามารถของไวรัสในแมลงพาหะ (Lecoq et al, 2004)

ในด้านคุณภาพของฝัก พบว่า ความกว้างและหนาของฝักจะแสดงแนวโน้มลดลง เมื่อกระเจี๊ยบเขียวให้ผลผลิตสูง ทั้งนี้จะเกิดจากการแก่งแย่งธาตุอาหารของฝักมีจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ดีทั้งหมดยังอยู่ในมาตรฐานที่ตลาดส่งออกยอมรับได้ นอกจากนี้ ฤดูกาลอาจมีผลต่อการเกิดฝักหกละเอียด ซึ่งจะพบมากในการปลูกช่วงฤดูแล้ง หรือช่วงหนาว อุณหภูมิที่ลดต่ำลงยังทำให้ต้นมีการเจริญเติบโตน้อยด้วยเช่นกัน

การเปรียบเทียบกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก 10 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เปรียบเทียบ F1-1142 (พันธุ์การค้า) และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต และความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์การค้าไว้ 3 สายพันธุ์ คือ PC5706 ให้น้ำหนักฝักรวม 1,481.86-5,693.01 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักมาตรฐาน 766.15-4,835.41 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ที่พิจิตร แต่เกิดโรคไม่แน่นอนที่กาญจนบุรี PC5707 ให้น้ำหนักฝักรวม 1,746.00-5,244.60 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักมาตรฐาน 1,117.10-4,123.40 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ที่พิจิตร แต่เกิดโรคไม่แน่นอนที่กาญจนบุรี และ PC5709 ให้น้ำหนักฝักรวม 660.18-6,428.99 กิโลกรัมต่อไร่

น้ำหนักมาตรฐาน 637.33-2,944.43 กิโลกรัมต่อไร่ ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่พิจิตร 76-100 เปอร์เซ็นต์ แต่เกิดโรคไม่แน่นอนที่กาญจนบุรี โดยทั้งหมดให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกันตามฤดูกาลที่ปลูกและการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพส่งออก ระหว่างปี 2557-2558 4 ฤดูปลูก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกเปรียบเทียบให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน และความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกัน โดยผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานจะมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงในการเกิดโรคเส้นใบเหลือง อย่างไรก็ตาม ไร่ที่ทดสอบยังคงให้ผลผลิตและผลผลิตมาตรฐานได้ดีพอสมควรแม้ว่าจะเกิดโรคเส้นใบเหลือง คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิตและมีคุณภาพฝักดีไว้ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 ซึ่งจะนำไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป อย่างไรก็ตามเนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวทั้งสามสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองค่อนข้างต่ำที่กาญจนบุรี ทั้งหมดยังจำเป็นต้องคัดเลือกเพิ่มเติมให้มีความต้านทานต่อเชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองที่กาญจนบุรีต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- นิรนาม. 2543. รายงานการประชุมสัมมนา เรื่อง ปัญหาไวรัสกระเจี๊ยบเขียว. การประชุมสัมมนา เรื่อง ปัญหาไวรัสกระเจี๊ยบเขียว. วันที่ 17 มีนาคม 2543 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 4 หน้า
- หนังสือพิมพ์ไทยนิวส์. 2553. กระเจี๊ยบเขียว คุณค่ากับภูมิปัญญาไทย. ฉบับวันที่ 26 มีนาคม 2553 ปีที่ 40, 1 หน้า
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2555. ยุทธศาสตร์วิจัยและพัฒนาด้านเมล็ดพันธุ์ (พ.ศ. 2554-2559). ฝ่ายบริหารคลังสเตอร์และโปรแกรมวิจัย, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ปทุมธานี.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับ กระเจี๊ยบเขียว. เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า.
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถจักร และ พิษสุวรรณ เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2) : 16-30.
- วันเพ็ญ ศรีทองชัย และ อำนวย อรรถจักร. 2553. ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก. ออนไลน์] แหล่งที่มา http://it.doa.go.th/refs/files/1743_2553.pdf?PHPSESSID=5285a7d6bd8695e68ed432c1099b5933 (1 สิงหาคม 2556).
- วัลลัักษณ์ แพทย์วิบูล วิชัย ภูริปัญญวานิช เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถจักร. 2544. การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวห้าเหลี่ยมให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองโดยใช้ไวรัสแกมมา. น. 53-62 ใน รายงานการประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ครั้งที่ 8 เรื่อง รังสีกับชีวิต, 20-21 มิถุนายน 2544 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และ สมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ
- 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. 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.
- 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.
- 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.

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก

On farm Trial of Promising Okra Lines in the Central and the Western Region

ไกรสิงห์ ชูดี อำนวนย อรรถลิ่งรอง ประสงค์ วงศ์ชนะภัย เพทาย กาญจนเกษร นันทนา โพธิ์สุข

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 ในแปลงเกษตรกร 3 จังหวัดคือ ตำบลราชบุรีนิคม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ตำบลหนองสูง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และตำบลหนองหญ้า ตำบลหนองบัว และตำบลเกาะสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ได้รับการพัฒนาพันธุ์จากกรมวิชาการเกษตรคือ พจ 5402 และ พจ5403 เปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม ผลการทดลองพบว่า ในภาพรวมสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลผลิต ผลตอบแทน และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองอยู่ในระดับที่น่าพอใจ และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน (BCR) มากกว่าพันธุ์เกษตรกร โดยเกษตรกรในจังหวัดนนทบุรี ให้การยอมรับสายพันธุ์ พจ5402 ซึ่งให้ผลตอบแทนเฉลี่ยในฤดูปลูกแรกและฤดูปลูกที่สองเท่ากับ 15,467 และ 25,127 บาท/ไร่ ตามลำดับ และมีค่า BCR เท่ากับ 6.3 และ 8.3 ตามลำดับ ในขณะที่เกษตรกรในจังหวัดนครปฐมและกาญจนบุรี ให้การยอมรับทั้งสายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 เนื่องจากสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ และมีช่วงการเก็บเกี่ยวที่นานกว่าพันธุ์เกษตรกร โดยจังหวัดนครปฐมในฤดูปลูกที่สอง สายพันธุ์ พจ5402 ให้ผลผลิตเฉลี่ยผลตอบแทนเฉลี่ยและค่า BCR เท่ากับ 1,671.3 กิโลกรัม/ไร่ 31,624 บาท/ไร่ และ 5.1 ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลผลิตเฉลี่ย ผลตอบแทนเฉลี่ยและค่า BCR เท่ากับ 2,210.6 กิโลกรัม/ไร่ 44,027 บาท/ไร่ และ 7.1 ตามลำดับ ส่วนในจังหวัดกาญจนบุรีฤดูปลูกที่สอง สายพันธุ์ พจ5402 ให้ผลผลิตเฉลี่ย ผลตอบแทนเฉลี่ยและค่า BCR เท่ากับ 2,118.6 กิโลกรัม/ไร่ 17,102 บาท/ไร่ และ 5.2 ตามลำดับ ในขณะที่สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลผลิตเฉลี่ย ผลตอบแทนเฉลี่ยและค่า BCR เท่ากับ 2,324.6 กิโลกรัม/ไร่ 19,206 บาท/ไร่ และ 5.8 ตามลำดับ

บทนำ

ในช่วงปี พ.ศ. 2546-2549 กระจับเขียวจัดเป็นพืชผักส่งออกที่มีความสำคัญของประเทศไทย เนื่องจากมีมูลค่าสูงเป็นอันดับที่ 2 ของกลุ่มผักสดหรือแช่เย็น โดยมีมูลค่าการส่งออกเฉลี่ยประมาณ 350 ล้านบาท ตลาดรับซื้อกระจับเขียวที่สำคัญ ได้แก่ ตลาดญี่ปุ่น ซึ่งมีมูลค่าสูงมากถึง 341.55 ล้านบาท หรือร้อยละ 97.73 ของมูลค่าการส่งออกกระจับเขียวเฉลี่ยทั้งหมด โดยที่ตลาดญี่ปุ่นสามารถรองรับผลผลิตกระจับเขียวได้มากกว่า 4,000 ตันต่อปี ดังนั้นจึงมีโอกาสขยายปริมาณการส่งออกได้เพิ่มมากขึ้นได้ ถ้าผลผลิตมีคุณภาพตามที่ตลาดกำหนด โดยเฉพาะตลาดญี่ปุ่นซึ่งให้ราคากระจับเขียวไว้สูงเช่นกัน นอกจากนี้ประเทศไทยยังสามารถขยายฐานการส่งออกกระจับเขียวไปยังประเทศอื่นๆ เช่น กลุ่มประเทศยุโรป อเมริกา เป็นต้น แต่ในปี พ.ศ. 2550 และ 2551 ตลาดญี่ปุ่นได้ระงับการนำเข้ากระจับเขียวจากประเทศไทยทั้งหมด เนื่องจากตรวจพบสารตกค้างในผลผลิตที่ส่งไปจำหน่ายเกินค่ามาตรฐาน และมีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดญี่ปุ่นกำหนด ทำให้ปริมาณการส่งออกกระจับเขียวลดลงถึงร้อยละ 92.36

ปัญหาคุณภาพของกระจับเขียวที่ไม่ได้มาตรฐานตามที่ตลาดญี่ปุ่นกำหนด คือปัญหาผักเหลืองที่เกิดจากโรคเส้นใบเหลือง และฝักกระดุกหรือฝักพอมยาว หรือฝักมีสีเขียวอ่อนของพันธุ์กระจับเขียวจากอินเดีย ที่นำเข้ามาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่น ปัญหาเหล่านี้เกิดจากการขาดแคลนพันธุ์ดีสำหรับการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกทดแทนพันธุ์เดิม จึงต้องมีการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง

โรคเส้นใบเหลืองเป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงต่อการผลิตกระจับเขียวเพื่อการส่งออกของไทย ทำให้กระจับเขียวมีประมาณผลผลิตลดลง และคุณภาพไม่ได้มาตรฐานการส่งออก สาเหตุของโรคเกิดจากไวรัสในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) มีแมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นพาหะนำโรค (เครือพันธุ์ และคณะ 2543) เช่นเดียวกับโรคต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) ซึ่งเป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงต่อผลผลิตและคุณภาพกระจับเขียวอย่างมากในประเทศอินเดีย (Anju Handa et al., 1993, Mazumder et al., 1996; Tsering and Patel, 1990; Shivanathan, 1983)

การใช้พันธุ์กระจับเขียวที่ต้านทานต่อโรค เป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตกระจับเขียวเพื่อการส่งออก เนื่องจากผลผลิตที่ได้จะมีการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อย ไม่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สำหรับประเทศไทยที่ผ่านมา ได้มีการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์กระจับเขียว ในหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสำหรับทดแทนพันธุ์ที่ใช้ในการส่งออกอย่างเร่งด่วน และใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์กระจับเขียว (นิรนาม 2543) ซึ่งคาดว่าพันธุ์กรรมส่วนใหญ่น่าจะมาจากประเทศอินเดีย ทั้งนี้ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้มีการปรับปรุงพันธุ์กระจับเขียวเพื่อให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมาระยะหนึ่งแล้ว ขณะนี้ได้สายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคสูงหลายสายพันธุ์ (ไกรสิทธิ์และคณะ, 2556) ซึ่งจำเป็นต้องมีการปลูกทดสอบในระดับไร่นาของเกษตรกร

วัตถุประสงค์ของการทดลอง ก็เพื่อนำสายพันธุ์กระจับเขียวสายพันธุ์ใหม่ที่ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร ไปทดสอบในพื้นที่ปลูกของเกษตรกร โดยทดสอบร่วมกับสายพันธุ์การค้าที่เกษตรกรใช้อยู่ เพื่อแก้ปัญหาผลผลิตไม่ได้คุณภาพเนื่องจากการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง และเป็นการสร้างการยอมรับในสายพันธุ์กระจับเขียวของกรมวิชาการเกษตร

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วัสดุและอุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว 3 สายพันธุ์คือ พจ5402 พจ5403 และพันธุ์เกษตรกร
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จำเป็น
3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น เครื่องชั่ง เป็นต้น

- วิธีการ

1. ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 คัดเลือกและกำหนดพื้นที่เป้าหมายใน 3 จังหวัดคือ จังหวัดนนทบุรี ที่ ตำบลราษฎร์นิยม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนครปฐม ที่ ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง และจังหวัดกาญจนบุรี ที่ตำบลหนองหญ้า ตำบลหนองบัว และตำบลเกาะสำโรง อำเภอเมือง
 2. วางแผนการวิจัยแบบให้เกษตรกรมีส่วนร่วม โดยเปรียบเทียบกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบของกรมวิชาการเกษตรจำนวน 2 สายพันธุ์คือ พจ5402 และ พจ5403 กับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่เกษตรกรใช้อยู่ โดยสายพันธุ์ทดสอบจะมีการใส่ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรคือ ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละ 50 กิโลกรัม/ไร่ โดยใส่ครั้งแรกหลังงอก 15 วัน และเมื่อเริ่มออกดอกอีก 1 ครั้ง ส่วนการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ดังนี้
 4. จังหวัดนนทบุรี เกษตรกรทุกรายใส่ปุ๋ยเหมือนกัน เนื่องจากเป็นกลุ่มเกษตรกรเดียวกัน มีการติดต่อพูดคุยกันเป็นประจำ โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อย่างเดียว คืออัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 15 วัน 1 ครั้ง อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 25 วัน 1 ครั้ง และอัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ หลังปลูก 35 วัน
 5. จังหวัดนครปฐม เกษตรกรแต่ละรายมีวิธีการใช้ปุ๋ยเคมีที่ใกล้เคียงกัน บางรายใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ รองพื้น และใส่สูตรเดียวกันอัตรา 40-50 กิโลกรัม/ไร่ ในช่วงหลังปลูก 30 วัน 1 ครั้ง และอัตรา 40-50 กิโลกรัม/ไร่ ขณะเก็บเกี่ยว 1-2 ครั้ง บางรายใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 อัตรา 40-50 กิโลกรัม/ไร่ ร่วมกับสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกันกับรายแรก
 6. จังหวัดกาญจนบุรี เกษตรกรแต่ละรายจะใช้สูตรปุ๋ยเคมีและอัตราที่ใช้คล้ายๆ กันคือ สูตร 15-15-15 อัตรา 50-100 กิโลกรัม/ไร่ แบ่งใส่ 2-4 ครั้ง สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ใส่รองพื้นบ้าง ใส่หลังงอก 15 วันบ้าง และสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ 2 ครั้งในช่วงเก็บเกี่ยว
- สำหรับการเตรียมพื้นที่ การดูแลรักษา เช่น การให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว ให้เกษตรกรเจ้าของแปลงเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด
3. การบันทึกข้อมูล
 - ปริมาณผลผลิตที่ได้มาตรฐานที่จำหน่ายได้
 - ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง
 - ข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ รายได้ ต้นทุน ผลตอบแทน และความคุ้มค่าในการลงทุน (Benefit and cost ratio หรือ BCR)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบพันธุ์กระเจียบเขียวในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก ดำเนินการตั้งแต่เดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 รวม 2 ปี ปีละ 1 ฤดูปลูก (crop) ในพื้นที่ 3 จังหวัดคือ นนทบุรี นครปฐม และกาญจนบุรี โดยในจังหวัดนนทบุรี ดำเนินการที่ ตำบลราษฎร์นิยม อำเภอไทรน้อย ในแปลงเกษตรกรจำนวน 5 แปลง/ปี และเป็นรายเดิมทั้ง 2 ฤดูปลูก ส่วนจังหวัดนครปฐม ดำเนินการที่ ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง ในแปลงเกษตรกรจำนวน 4 แปลง/ปี แต่เป็นเกษตรกรจำนวน 7 รายนั่นคือ ในทั้งสองฤดูปลูก เกษตรกรเกือบทั้งหมดเป็นคนละรายกัน เนื่องจากเกษตรกรที่มีความพร้อมในการเข้าร่วมงานทดลองค่อนข้างหายาก และส่วนใหญ่ร่วมงานทดลองได้เพียงปีเดียวก็ยุติไป ทำให้ต้องหาเกษตรกรรายใหม่ทดแทน สำหรับที่จังหวัดกาญจนบุรี ดำเนินการที่ ตำบลหนองหญ้า ตำบลหนองบัว และตำบลเกาะสำโรง อำเภอเมือง ในแปลงเกษตรกร 5 แปลง/ปี แต่เป็นเกษตรกรจำนวน 9 ราย คือมีเกษตรกรเพียงรายเดียวที่ร่วมงานทั้ง 2 ฤดูปลูก นอกนั้นเป็นเกษตรกรคนละรายกัน โดยมีสาเหตุเดียวกันกับที่จังหวัดนครปฐม ผลการทดลองในแต่ละจังหวัดเป็นดังต่อไปนี้

จังหวัดนนทบุรี ฤดูปลูกปี 2557 เกษตรกรทั้ง 5 รายทำการปลูกกระเจียบเขียว 3 สายพันธุ์จนสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2557 รวมเวลาประมาณ 2 เดือนพบว่า ผลผลิตเฉลี่ยพันธุ์เกษตรกรอยู่ที่ 616.8 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 ให้ผลผลิตเฉลี่ย 613.4 และ 597.6 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และไม่พบการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง การที่ผลผลิตกระเจียบเขียวในฤดูปลูกนี้ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียงประมาณ 1 เดือนก็ยุติ เพราะไม่แน่ใจในเรื่องตลาดรับซื้อ เมื่อมีบริษัทส่งออกเริ่มเข้ามารับซื้อในช่วงปลายของการเก็บเกี่ยว เกษตรกรในพื้นที่ก็ประสบปัญหาน้ำเค็มจากบ่อทรายบริเวณข้างเคียงรั่วไหลเข้ามาในแหล่งน้ำอีก ทำให้ต้องยุติการปลูกไป เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ราคารับซื้อ 30 บาท/กิโลกรัม พบว่าพันธุ์เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 18,504 บาท/ไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 ที่ให้รายได้เฉลี่ย 18,402 และ 17,928 บาท/ไร่ ตามลำดับ ในส่วนของต้นทุนพบว่า พันธุ์เกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ย 3,365 บาท/ไร่ สูงกว่าสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์ ที่มีต้นทุนเฉลี่ย 2,935 บาท/ไร่ เมื่อนำมาคำนวณผลตอบแทนและความคุ้มค่าในการลงทุนหรือค่า BCR พบว่า สายพันธุ์ พจ5402 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยและค่า BCR สูงที่สุดคือ 15,467 บาท/ไร่ และ 6.3 ตามลำดับ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรกรที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 15,139 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 5.5 ส่วนสายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 14,993 บาท/ไร่ แต่มีค่า BCR เท่ากับ 6.1 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร (ตารางที่ 1)

จังหวัดนนทบุรี ฤดูปลูกปี 2558 เกษตรกรทั้ง 5 รายทำการปลูกกระเจียบเขียว 3 สายพันธุ์จนสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในช่วงระหว่างเดือนมีนาคม-กรกฎาคม 2558 รวมเวลาประมาณ 5 เดือนพบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 982.2 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 952.4 และ 918.2 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และเช่นเดียวกับฤดูปลูกปี 2557 ยังไม่พบการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองในพื้นที่นี้ ในฤดูปลูกปี 2558 ผลผลิตกระเจียบเขียวของเกษตรกรเพิ่มขึ้น เนื่องจากไม่มีปัญหาน้ำเค็มจากบ่อทรายข้างเคียงรบกวน มีบริษัทส่งออกเข้ามารับซื้อผลผลิต และเกษตรกรยังมีการตัดต้นกลางตามคำแนะนำ ทำให้สามารถเก็บผลผลิตจากกิ่งแขนงได้เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ราคารับซื้อ 30 บาท/กิโลกรัม พบว่าพันธุ์เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 โดยมีรายได้เฉลี่ย 29,466 28,572 และ 27,546 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อนำต้นทุนมาคำนวณเพื่อหาผลตอบแทนและค่า BCR พบว่า การที่ต้นทุนเฉลี่ยของพันธุ์เกษตรกรซึ่งอยู่

ที่ 4,345 บาท/ไร่ สูงกว่าสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์ ทำให้สายพันธุ์ พจ5402 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุดคือ 25,127 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 8.3 ในขณะที่สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยเพียง 24,101 บาท/ไร่ ต่ำกว่าพันธุ์เกษตรกรที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 25,121 บาท/ไร่ แต่มีค่า BCR เท่ากับ 8.0 ซึ่งสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรที่มีค่า BCR เพียง 6.8 (ตารางที่ 2)

จากข้อมูลการปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้งสองฤดูปลูกในพื้นที่ตำบลราชบุรีนิคม อำเภอน้อย จังหวัดนนทบุรี จะพบว่าสายพันธุ์ พจ5402 เป็นสายพันธุ์ที่มีความคุ้มค่าในการลงทุนมากที่สุด รองลงมาคือสายพันธุ์ พจ5403 เมื่อสอบถามการยอมรับของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรพึงพอใจสายพันธุ์ทดสอบมากกว่าพันธุ์เกษตรกร เนื่องจากสายพันธุ์ทดสอบมีช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่นานกว่า โดยใช้วิธีตัดต้นกลางและเก็บผลผลิตที่แตกออกมาใหม่จากกิ่งแขนง ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรเมื่อตัดต้นกลางแล้วจะไม่ค่อยแตกกิ่ง สำหรับในระหว่างสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์นั้นเกษตรกรพอใจในสายพันธุ์ พจ5402 มากกว่าสายพันธุ์ พจ5403 เนื่องจากให้ฝักที่มีสีเข้มกว่า ซึ่งลักษณะฝักสีเข้มเป็นลักษณะที่ตลาดต้องการ โดยสายพันธุ์ พจ5403 นอกจากจะให้ฝักสีอ่อนกว่าแล้ว ฝักที่ได้ยังมีลักษณะป้อม ทำให้ขายได้ยาก อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ พจ5402 ยังมีข้อเสียเล็กน้อยคือ ขนที่ฝักแข็งกว่าสายพันธุ์ พจ5403 ทำให้มีปัญหาขณะเก็บเกี่ยว แต่เกษตรกรสามารถแก้ปัญหาได้โดยการสวมถุงมือ

จังหวัดนครปฐม ฤดูปลูกปี 2557 เกษตรกรทั้ง 4 รายทำการปลูกกระเจี๊ยบเขียว 3 สายพันธุ์จนสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในช่วงระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม 2557 รวมเวลาประมาณ 5 เดือนพบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือสายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,101.2 2,020.7 และ 1,777.8 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองพบว่า พันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานโรคเฉลี่ยสูงสุดคือ 97.3% รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5403 และ พจ5402 ซึ่งมีความต้านทานโรคเฉลี่ยอยู่ที่ 86.9 และ 84.3% ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่นำมาทดสอบทั้งหมดมีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองอยู่ในระดับที่สูงกว่ามาตรฐาน ที่กำหนดไว้ว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ต้องมีความต้านทานโรคมมากกว่า 80% (Nerker, 1991) สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ เมื่อคำนวณจากราคารับซื้อโดยบริษัทรับซื้อส่งออกในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ซึ่งรับซื้อผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวที่ราคา 23 บาท/กิโลกรัม พบว่าพันธุ์เกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุดคือ 40,589 บาท/ไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403 ที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 39,130 และ 35,543 บาท/ไร่ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาต้นทุน ซึ่งพันธุ์เกษตรกรมีต้นทุนเฉลี่ยสูงกว่าคือ 7,821 บาท/ไร่ ในขณะที่ต้นทุนของสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์อยู่ที่ 7,346 บาท/ไร่ ทำให้พันธุ์เกษตรกรมีค่า BCR เท่ากับ 5.8 ซึ่งสูงกว่าสายพันธุ์ พจ5403 ที่มีค่า BCR เท่ากับ 5.6 แต่ต่ำกว่าสายพันธุ์ พจ5402 ที่มีค่า BCR เท่ากับ 6.6 (ตารางที่ 3)

จังหวัดนครปฐม ฤดูปลูกปี 2558 เกษตรกรทั้ง 4 รายทำการปลูกกระเจี๊ยบเขียว 3 สายพันธุ์จนสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในช่วงระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนสิงหาคม 2558 รวมเวลาประมาณ 5 เดือนพบว่า สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดคือ 2,210.6 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,671.3 กิโลกรัม/ไร่ และพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 1,232.3 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองพบว่า ทั้งสามสายพันธุ์ มีความต้านทานโรคเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 99.16-100% ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุดคือ 44,027 บาท/ไร่ และมีค่า BCR สูงที่สุดเท่ากับ 7.1 รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 ที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 31,624 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 5.1 ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ย ต่ำที่สุดคือ 20,974 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 3.0 (ตารางที่ 4) อนึ่ง ในรายของนายบุญชู แซ่เตียว ซึ่งมี

ข้อมูลการให้ผลผลิตต่ำผิดปกติ พบว่ามีสาเหตุจากเกษตรกรรายนี้ปลูกพืชหลายชนิดพร้อมๆกัน ทำให้ไม่สามารถดูแลแปลงได้อย่างทั่วถึง แต่มีข้อน่าสังเกตว่า ภายใต้สภาพการดูแลแปลงเช่นนี้ สายพันธุ์ทดสอบก็ยิ่งให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรเป็นอย่างมาก จึงถือเป็นข้อได้เปรียบประการหนึ่งของสายพันธุ์ทดสอบ

จากข้อมูลการปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้งสองฤดูปลูกในพื้นที่ตำบลหนองสูง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม พบว่า ในฤดูปลูกแรก พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ทดสอบเล็กน้อย แต่สายพันธุ์ พจ5402 มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่า ส่วนฤดูปลูกที่สอง สายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์ โดยเฉพาะสายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลผลิตสูงกว่า และมีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าพันธุ์เกษตรกร เมื่อสอบถามความพึงพอใจพบว่า เกษตรกรชอบสายพันธุ์ทดสอบมากกว่า เนื่องจากมีฝักตรงและเมื่อฝักโตขึ้น กลีบดอกที่ปลายฝักจะหลุดออกไปเอง ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร กลีบดอกจะไม่หลุดไปเอง ทำให้ปลายฝักเป็นสีเหลือง กลายเป็นผลผลิตตกเกรด อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ทดสอบทั้งสอง ยังมีข้อด้อยในเรื่องสีของฝักที่ค่อนข้างอ่อน ซึ่งเกษตรกรได้แก้ปัญหาด้วยการตัดแต่งใบออกบางส่วน เพื่อให้แสงแดดส่องถึงฝัก ทำให้ฝักมีสีเขียวเข้มขึ้น

จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2557 เกษตรกรทั้ง 5 รายทำการปลูกกระเจี๊ยบเขียว 3 สายพันธุ์จนสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน 2557 รวมเวลาประมาณ 4 เดือนพบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1,881.2 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ สายพันธุ์ พจ5402 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,760.2 กิโลกรัม/ไร่ และสายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 1,595.2 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองพบว่า ทั้งสามสายพันธุ์มีความต้านทานโรคเฉลี่ยสูงกว่า 80% โดยสายพันธุ์ พจ5402 มีความต้านทานโรคเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 95.7% รองลงมาคือสายพันธุ์ พจ5403 และพันธุ์เกษตรกรที่มีความต้านทานโรคเฉลี่ย 92.3 และ 88.8% ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรที่ร่วมการทดลองนี้ทั้งหมด เป็นเกษตรกรรายย่อยที่จำหน่ายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลาง เพื่อนำไปจำหน่ายต่อที่ตลาดท้องถิ่น ไม่ได้ส่งออก ดังนั้นราคาซื้อขายจึงค่อนข้างต่ำ โดยอยู่ที่ 8 บาท/กิโลกรัม เมื่อนำมาคำนวณเป็นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 10,634 บาท/ไร่ รองลงมาคือสายพันธุ์ พจ5402 ที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 10,042 บาท/ไร่ และสายพันธุ์ พจ5403 ซึ่งให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 8,722 บาท/ไร่ แต่เนื่องจากต้นทุนของพันธุ์เกษตรกรสูงกว่าสายพันธุ์ทดสอบ ดังนั้น สายพันธุ์ พจ5402 จึงมีค่า BCR สูงกว่าพันธุ์เกษตรกร ในขณะที่สายพันธุ์ พจ5403 มีค่า BCR ต่ำที่สุด แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ทั้งสามสายพันธุ์มีค่า BCR ที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 5)

จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2558 เกษตรกรทั้ง 5 รายทำการปลูกกระเจี๊ยบเขียว 3 สายพันธุ์จนสิ้นสุดการเก็บเกี่ยว ในช่วงระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม 2558 รวมเวลาประมาณ 4 เดือนพบว่า สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 2,324.6 กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือพันธุ์เกษตรกรและสายพันธุ์ พจ5402 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,153.2 และ 2,118.6 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ทั้งสามสายพันธุ์มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองเฉลี่ยสูงในระดับ 97.71-98.68% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน สำหรับราคาซื้อขายผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวในฤดูปลูกนี้อยู่ที่ 10 บาท/กิโลกรัม เมื่อนำมาคำนวณเป็นผลตอบแทนทางเศรษฐกิจพบว่า สายพันธุ์ พจ5403 ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 19,206 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 5.8 รองลงมาคือสายพันธุ์ พจ5402 ที่ให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 17,102 บาท/ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 5.2 ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 16,732 บาท/ไร่ และมีค่า BCR ต่ำที่สุดคือ 4.6 (ตารางที่ 6)

จากข้อมูลการปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้งสองฤดูปลูกในพื้นที่ตำบลหนองหญ้า ตำบลหนองบัว และตำบลเกาะสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าในฤดูปลูกแรก พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงกว่าสายพันธุ์ทดสอบ แต่เนื่องจากต้นทุนของพันธุ์เกษตรกรสูงกว่า ทำให้เฉพาะสายพันธุ์ พจ5402 มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าพันธุ์เกษตรกร แต่ในฤดูปลูกที่สอง สายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าพันธุ์เกษตรกร เมื่อสอบถามความพึงพอใจพบว่า เกษตรกรมีความพอใจในสายพันธุ์ทดสอบมากกว่า เนื่องจากให้ฝักที่มีลักษณะยาว ตรงตามความต้องการของตลาด ลักษณะต้นแตกกิ่งแขนงมาก มีช่วงเก็บผลผลิตนาน และต้นไม่โทรมเร็วเหมือนพันธุ์เกษตรกร

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบจำนวน 2 สายพันธุ์คือ พจ5402 และ พจ5403 เปรียบเทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี นครปฐม และกาญจนบุรี สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ในพื้นที่ตำบลราษฎร์นิยม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี สายพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากกว่าพันธุ์เกษตรกร และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกร เนื่องจากมีช่วงการเก็บผลผลิตที่นานกว่า และในระหว่างสายพันธุ์ทดสอบทั้งสอง เกษตรกรมีความพึงพอใจในสายพันธุ์ พจ5402 มากกว่าสายพันธุ์ พจ5403 เนื่องจากให้ฝักที่มีสีเข้มกว่า ดังนั้นสายพันธุ์ทดสอบที่เหมาะสมจะเป็นพันธุ์แนะนำในพื้นที่นี้คือ สายพันธุ์ พจ5402

2. ในพื้นที่ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ในฤดูปลูกแรกสายพันธุ์ พจ5402 มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด แต่ในฤดูปลูกที่สอง สายพันธุ์ที่มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุดกลับเป็นสายพันธุ์ พจ5403 ในด้านการยอมรับของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรยอมรับสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองมากพอๆ กัน และมากกว่าพันธุ์เกษตรกรเอง เนื่องจากสายพันธุ์ทดสอบให้ผลผลิตฝักที่ตรงและกลีบดอกหลุดเองเมื่อฝักโตขึ้น ดังนั้นสายพันธุ์ทดสอบที่เหมาะสมจะเป็นพันธุ์แนะนำในพื้นที่นี้คือ สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403

3. ในพื้นที่ตำบลหนองหญ้า ตำบลหนองบัว และตำบลเกาะสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ในฤดูปลูกแรกสายพันธุ์ พจ5402 มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนมากที่สุด แต่ในฤดูปลูกที่สองพบว่า สายพันธุ์ทดสอบทั้งสองมีความคุ้มค่ามากกว่าพันธุ์เกษตรกร เมื่อสอบถามถึงการยอมรับของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรพึงพอใจในสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองมากกว่าพันธุ์เกษตรกร เนื่องจากให้ฝักที่ยาวเรียวยาว ต้นแตกกิ่งแขนงได้ดี และมีช่วงการเก็บเกี่ยวที่นานกว่าพันธุ์เกษตรกร ดังนั้นสายพันธุ์ทดสอบที่เหมาะสมจะเป็นพันธุ์แนะนำในพื้นที่นี้คือ สายพันธุ์ พจ5402 และ พจ5403

เอกสารอ้างอิง

ไกรสิงห์ ชูดี อำนวย อรรถถังรอง เพ็ญลักษณ์ ชูดี และปัญญา พุกสุ่น. 2556. การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว

เกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร, กาญจนบุรี

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถถังรอง และพิสสรณ เจียมสมบัติ. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว.

วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2): 16-30.

นิรนาม.2543. ปัญหาไวรัสกระเจี๊ยบเขียว. รายงานการประชุมสัมมนา วันที่ 17 มีนาคม 2543 มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่, 4 น.

ที่ด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง น. 12-20 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ

- Anju Handa, M. Datta Gupta, A. Handa and M.D. Gupta 1993 Characterization of yellow vein bhindi [*Abelmoschus esculentus* (L.) in relation to cultivar and vector population under different sowing dates. *Indian Journal of Virology*. 12: 2, 137-141.
- Genn. Tobacco Research. 16: 2, 127-128.
- International Workshop on Okra Genetic Resources. IBPGR, Rome
- Mazumder, N., U. Borthakur and D. Choudhury 1996 Incidence of yellow vein mosaic virus of mosaic virus of bhindi [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. *International Journal of*
- Nerker, Y.S. 1991. The use of related species in transferring disease and pest resistance gene to okra. P. 110-113 In IBPGR. 1991 International Crop Network Series 5. Report of an pp. 323-330. In R.T. Plum and J.M. Thresh (eds.). *Plant Virus Epidemiology*. Blackwell Scientific Publishers, Oxford. 377 p.
- Shivanathan, P. 1983. The epidemiology of three diseases caused by whitefly-borne Pathogens. *Tropical Plant Disease*, 11:1, 117-123.
- Tsering, K. and B.N. Patel 1990 Simultaneous transmission of tobacco leaf curl virus and yellow-vein mosaic virus of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench by *Bemisia tabaci*

ตารางที่ 1 ผลผลิต ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในตำบลราชบุรีนิคม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ฤดูปลูกปี 2557

เกษตรกร*	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			ความต้านทานโรค (%)			รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุน (บาท/ไร่)			ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403
1	456	520	768	-	-	-	13,680	15,600	23,040	3,420	2,935	2,935	10,260	12,665	20,105	4.0	5.3	7.9
2	720	726	640	-	-	-	21,600	21,780	19,200	3,790	2,935	2,935	17,810	18,845	16,265	5.7	7.4	6.6
3	505	490	410	-	-	-	15,150	14,700	12,300	3,010	2,935	2,935	12,140	11,765	9,365	5.0	5.0	4.2
4	752	721	625	-	-	-	22,560	21,630	18,750	3,490	2,935	2,935	19,070	18,695	15,815	6.5	7.4	6.4
5	651	610	545	-	-	-	19,530	18,300	16,350	3,115	2,935	2,935	16,415	15,365	13,415	6.3	6.2	5.6
เฉลี่ย	616.8	613.4	597.6	-	-	-	18,504	18,402	17,928	3,365	2,935	2,935	15,139	15,467	14,993	5.5	6.3	6.1

* 1. นางประนอม ทินสมุทร 2. นางระเบียบ พึ่งสุวรรณ 3. นางอุ้นเรือน ช่างงาน 4. นางละเอียด พุฒลา 5. นายสมบุญ ทินสมุทร

ตารางที่ 2 ผลผลิต ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในตำบลราชบุรีนิคม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ฤดูปลูกปี 2558

เกษตรกร*	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			ความต้านทานโรค (%)			รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุน (บาท/ไร่)			ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403
1	848	726	820	-	-	-	25,440	21,780	24,600	4,225	3,445	3,445	21,215	18,335	21,155	6.0	6.3	7.1
2	1,112	902	1,039	-	-	-	33,360	27,060	31,170	4,535	3,445	3,445	28,825	23,615	27,725	7.4	7.9	9.1
3	723	782	700	-	-	-	21,690	23,460	21,000	4,180	3,445	3,445	17,510	20,015	17,555	5.2	6.8	6.1
4	1,140	1,100	836	-	-	-	34,200	33,000	25,080	4,430	3,445	3,445	29,770	29,555	21,635	7.7	9.6	7.3
5	1,088	1,252	1,196	-	-	-	32,640	37,560	35,880	4,355	3,445	3,445	28,285	34,115	32,435	7.5	10.9	10.4
เฉลี่ย	982.2	952.4	918.2	-	-	-	29,466	28,572	27,546	4,345	3,445	3,445	25,121	25,127	24,101	6.8	8.3	8.0

* 1. นางประนอม ทินสมุทร 2. นางระเบียบ พึ่งสุวรรณ 3. นางอุ้นเรือน ช่างงาน 4. นางละเอียด พุฒลา 5. นายสมบุญ ทินสมุทร

ตารางที่ 3 ผลผลิต ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในตำบลหนองจุกเลื่อม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ฤดูปลูกปี 2557

เกษตรกร*	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			ความต้านทานโรค (%)			รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุน (บาท/ไร่)			ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403
1	1,967	2,661	1,643	94.7	76.6	92.5	45,230	61,200	37,798	5,580	5,080	5,080	39,650	56,120	32,718	7.1	11.0	6.4
2	1,067	1,736	1,719	94.6	87.7	79.8	24,544	39,921	39,537	4,630	4,130	4,130	19,914	35,791	35,407	4.3	8.7	8.6
3	3,600	1,521	1,815	100.0	82.7	80.7	82,800	34,977	41,755	7,573	7,073	7,073	75,557	27,904	34,682	9.9	4.0	4.9
4	1,771	2,165	1,933	100.0	90.1	94.6	40,733	49,804	44,464	13,499	13,099	13,099	27,234	36,705	31,364	2.0	2.8	2.4
เฉลี่ย	2,101.2	2,020.7	1,777.8	97.3	84.3	86.9	48,327	46,476	40,889	7,821	7,346	7,346	40,589	39,130	35,543	5.8	6.6	5.6

* 1. นายสมเจตน์ มงคลรัตนสิทธิ์ 2. นายบุญลือ จันทร์เทวี 3. นายสถาพร จันทร์เทวี 4. นายสุชิน ปุยะพันธ์

ตารางที่ 4 ผลผลิต ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ฤดูปลูกปี 2558

เกษตรกร*	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			ความต้านทานโรค (%)			รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุน (บาท/ไร่)			ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403
1	1,149	2,307	3,124	100.0	100.0	99.3	26,416	53,059	71,850	5,620	5,120	5,120	20,796	47,939	66,730	3.7	9.4	13.0
2	169	802	1,077	100.0	100.0	98.2	3,876	18,439	24,780	8,500	8,000	8,000	-4,625	10,439	16,780	-0.5	1.3	2.1
3	1,823	1,387	2,327	100.0	100.0	100.0	41,930	31,892	53,531	7,573	7,073	7,073	34,357	24,819	46,458	4.5	3.5	6.6
4	1,780	2,190	2,314	100.0	100.0	99.1	40,943	50,374	53,215	7,573	7,073	7,073	33,370	43,300	46,142	4.4	6.1	6.5
เฉลี่ย	1,232.3	1,671.3	2,210.6	100.0	100.0	99.2	28,292	38,450	50,844	7,317	6,817	6,817	20,974	31,624	44,027	3.0	5.1	7.1

* 1. นางประคอง งามดี 2. นายบุญชู แซ่เตียว 3. นายสถาพร จันทร์เทวี 4. นายธนโชติ ดาราดี

ตารางที่ 5 ผลผลิต ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในตำบลหนองหญ้า หนองบัว และเกาะสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2557

เกษตรกร*	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			ความต้านทานโรค (%)			รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุน (บาท/ไร่)			ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403
1	918	786	1,618	50.0	90.0	75.0	7,344	6,288	12,944	4,109	4,040	4,040	3,235	2,248	8,904	1.8	1.6	3.2
2	2,444	2,732	2,337	96.3	92.4	90.2	19,552	21,856	18,696	4,650	4,040	4,040	14,902	17,816	14,656	4.2	5.4	4.6
3	1,333	1,692	777	98.7	99.3	99.8	10,664	13,536	6,216	3,980	4,040	4,040	6,684	9,496	2,176	2.7	3.4	1.5
4	2,390	1,852	1,653	99.5	98.2	98.3	19,120	14,816	13,224	4,585	4,040	4,040	14,535	10,776	9,184	4.2	3.7	3.3
5	2,321	1,739	1,591	99.3	98.5	98.2	18,568	13,912	12,728	4,755	4,040	4,040	13,813	9,872	8,688	3.9	3.4	3.2
เฉลี่ย	1,881.2	1,760.2	1,595.2	88.8	95.7	92.3	15,050	14,082	12,762	4,416	4,040	4,040	10,634	10,042	8,722	3.3	3.5	3.2

* 1. นางสาวราย อินบัว 2. นายเกรียงศักดิ์ แซ่ลิ้ม 3. นางอุษา ศยวงศารักษ์ 4. นางสาวธิณี จงธีระธรรม 5. นางระยอง เตือนฉาย

ตารางที่ 6 ผลผลิต ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกในตำบลหนองหญ้า หนองบัว และเกาะสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2558

เกษตรกร*	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			ความต้านทานโรค (%)			รายได้ (บาท/ไร่)			ต้นทุน (บาท/ไร่)			ผลตอบแทน (บาท/ไร่)			BCR		
	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403	เกษตรกร	5402	5403
1	2,598	2,580	2,903	99.0	91.2	91.2	25,980	25,580	29,030	4,718	4,040	4,040	21,262	21,540	24,990	5.5	6.3	7.2
2	1,518	1,534	1,882	98.4	99.3	99.4	15,180	15,340	18,820	4,117	4,040	4,040	11,063	11,300	14,780	3.7	3.8	4.7
3	2,270	2,161	2,320	99.5	99.5	99.3	22,700	21,610	23,200	4,706	4,040	4,040	17,564	17,570	19,160	4.7	5.4	5.7
4	2,180	2,114	2,298	99.1	99.7	99.8	21,800	21,140	22,980	4,100	4,040	4,040	17,700	17,100	18,940	5.3	5.2	5.7
5	2,200	2,204	2,220	97.4	98.9	99.0	22,000	22,040	22,200	5,930	4,040	4,040	16,070	18,000	18,160	3.7	5.5	5.5
เฉลี่ย	2,153.2	2,118.6	2,324.6	98.7	97.7	97.8	21,532	21,142	23,246	4,714	4,040	4,040	16,732	17,102	19,206	4.6	5.2	5.8

* 1. นายเกรียงศักดิ์ แซ่ลิ้ม 2. นางสาวนาม สีสม 3. นางอำไพ นารีรักษ์ 4. นายสนั่น กัณฑ์ 5. นางสาวสุพัตรา มุ่งงาน

ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด
หนอนกระทู้หอม ; *Spodoptera exigua* Hubner ในกระเจี๊ยบเขียว

Efficacy Test of Some Microbial Insecticides and Insecticides for Controlling
the Beet armyworm ; *Spodoptera exigua* Hubner on Okra

สมรวย รวมชัยอภิกุล อูราพร หนูนารถ

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว ดำเนินการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร อำเภออุทุมพร จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2554 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ พันธ์เชื้อจุลินทรีย์ ได้แก่ ไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG) และ ไวรัส SeNPV อัตรา 15 มิลลิลิตร ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG) อัตรา 30 มล., 60 กรัม และ 15 มล+ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ส่วนสารฆ่าแมลง ได้แก่ flubendiamide (Takumi 20%WG), emamectin benzoate (Proclaim 1.92 %EC), novaluron (Rimon 10 %EC) และ methoxyfenozide (Prodigy 240 SC 24 %SC), อัตรา 6 กรัม, 15, 20, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และการไม่พ่นสารกำจัดแมลง พบว่า สารฆ่าแมลง flubendiamide 20%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, lufenulon 5 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 6 กรัม, 15, 20, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และ ไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG) และ ไวรัส SeNPV อัตรา 15 มิลลิลิตร ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG) อัตรา 30 มล., 60 กรัม และ 15 มล+ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอม สารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อกระเจี๊ยบเขียว

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียว เป็นพืชผักที่มีความสำคัญในด้านการส่งออกที่นำรายได้เข้าประเทศพืชหนึ่ง ตลาดส่งออก ได้แก่ ญี่ปุ่น กระเจี๊ยบเขียวมีการปลูกอย่างต่อเนื่องกันมานานมากกว่า 10 ปี โดยมีพื้นที่ปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี สมุทรสาคร กาญจนบุรี และนครราชสีมา เป็นต้น มีทั้งแบบยกร่องและแบบไม่ยกร่อง ปัจจุบันพบว่าปัญหาหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวไม่ได้มาตรฐานการส่งออก คือ แมลงศัตรูพืช ได้แก่ หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้หอม เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย แต่แมลงที่เป็นปัญหาสำคัญในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ก็คือ หนอนกระทู้หอม ซึ่งพบทำลายตามแหล่งปลูกต่างๆ ไป การทำลายในระยะตัวหนอน จะกัดกินส่วนของ ใบ ดอก แต่ที่สำคัญก็คือส่วนของฝักให้ได้รับความเสียหาย ทำให้ผลผลิตลดลง และไม่ได้คุณภาพตามความต้องการของตลาด (ปิยรัตน์ และคณะ 2542) ทำให้เกษตรกรจึงทำการพ่นสารฆ่าแมลงเป็นประจำ ดังนั้น จึงได้ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว เพื่อหาสารกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

ระเบียบวิธีการวิจัย

- วัสดุและอุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว
2. เชื้อ ไวรัส SeNPV และ แบคทีเรีย (Centari WDG)
3. สารฆ่าแมลง flubendiamide (Takumi 20%WG), emamectin benzoate (Proclaim 1.92 %EC), novaluron (Rimon 10 %EC) และ methoxyfenozide (Prodigy 240 SC 24 %SC)
4. อุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง ปุ๋ยเคมี ป้ายปักแปลง เป็นต้น

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. ไวรัส SeNPV	อัตรา	30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. แบคทีเรีย (Centari WDG)	อัตรา	60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. ไวรัส SeNPV ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG)	อัตรา	15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. flubendiamide 20%WG	อัตรา	6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา	15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. novaluron 10 %EC	อัตรา	10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. methoxyfenozide 24 %SC	อัตรา	8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง		

2. ทำการทดลองในแปลงกระเจี๊ยบเขียวของเกษตรกร ที่ อำเภออุทุมพร จ. สุพรรณบุรี ระหว่างเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม 2554 ขนาดแปลงย่อย 5X6 เมตร เริ่มพ่นสารกำจัดแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้หอมมากกว่า 0.5 ตัวต่อต้น ช่วงพ่นสารกำจัดแมลงทุก 7 วันครั้ง โดยตรวจนับจำนวนหนอนกระทู้หอม ก่อนการพ่นสารกำจัดแมลงครั้งแรก และหลังพ่นสารกำจัดแมลงทุก 3, 5 และ 7 วัน สุ่มตรวจนับจากต้นกระเจี๊ยบเขียว 10 ต้นต่อแปลงย่อย ตรวจนับ ทั้งต้น บันทึกรายผล และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดลองที่ 1 ที่แปลงเกษตรกร อ.อุทุมพร จ. สุพรรณบุรี (ตารางที่ 1.)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนหนอนกระทู้หอม 6.67-11.67 ตัวต่อ 10 ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบหนอนกระทู้หอม 2.00-6.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนกระทู้หอม 11.00 ตัวต่อ 10 ต้น กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 2.00 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG), ไวรัส SeNPV ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 30 มล., 60 กรัม, , 15 มล.+30 กรัม, 15, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 6.67, 6.33, 5.00, 6.67, 6.67 และ 5.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบหนอนกระทู้หอม 0.00-6.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนกระทู้หอม 15.00 ตัวต่อ 10 ต้น กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 0.00 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG), ไวรัส SeNPV ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 30 มล., 60 กรัม, , 15 มล.+30 กรัม, 15, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 3.00, 4.33, 5.67, 6.67, 4.67 และ 3.33 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ ส่วน กรรมวิธีพ่นไวรัส SeNPV และ methoxyfenozide 24 %SC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น emamectin benzoate 1.92 %EC แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น แบคทีเรีย (Centari WDG), ไวรัส SeNPV ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG) และ novaluron 10 %EC

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบนอนกระตุ้หอม 1.33-4.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอม ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบนอนกระตุ้หอม 11.67 ตัวต่อ 10 ต้น กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 1.33 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นไวรัส SeNPV, แบททีเรีย (Centari WDG), ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 30 มล., 60 กรัม, 15 มล.+30 กรัม, 15 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 4.67, 3.33, 4.67, 3.67 และ 3.33 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบนอนกระตุ้หอม 2.33 ตัวต่อ 10 ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบนอนกระตุ้หอม 0.00-4.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอม ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบนอนกระตุ้หอม 7.67 ตัวต่อ 10 ต้น กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 6 กรัม และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 0.00 และ 1.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอม ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น แบททีเรีย (Centari WDG), ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC และ novaluron 10 %EC อัตรา 60 กรัม, 15 มล.+30 กรัม, 15 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 2.33, 2.00, 3.00 และ 2.33 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 4.67 ตัวต่อ 10 ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบนอนกระตุ้หอม 0.00-2.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอม ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบนอนกระตุ้หอม 8.33 ตัวต่อ 10 ต้น กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 6 กรัม และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 0.00 และ 0.67 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอม ดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV, แบททีเรีย (Centari WDG), ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC และ novaluron 10 %EC อัตรา 30 มล., 60 กรัม, 15 มล.+30 กรัม, 15 และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 1.67, 2.00, 2.67, 1.67 และ 2.33 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบนอนกระตุ้หอม 1.00-6.00 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบนอนกระตุ้หอม 11.67 ตัวต่อ 10 ต้น กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 1.00 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดพบนอนกระตุ้หอมดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นไวรัส SeNPV, ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 30 มล., 15 มล.+30 กรัม, 15, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบนอนกระตุ้หอม 6.00, 5.00, 4.33, 4.33 และ 4.67 ตัวต่อ 10 ต้น

ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น แบททีเรีย (Centari WDG) อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 2.67 ตัวต่อ 10 ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), flubendiamide 20%WG และ emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา และ 15 มล.+30 กรัม, 6 กรัม และ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 3.00, 0.00 และ 2.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นไวรัส SeNPV, ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG) และ กรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนกระทู้หอม 7.00, 8.33 และ 8.67 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่พ่น, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 6.67 และ 6.00 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV, ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), flubendiamide 20%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 30 มล., 15 มล.+30 กรัม, 6 กรัม, 15, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 6.67, 3.33, 0.00, 6.33, 7.00 และ 6.33 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนกระทู้หอม 12.67 ตัวต่อ 10 ต้น ส่วนกรรมวิธีที่พ่น แบททีเรีย (Centari WDG) อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 10.00 ตัวต่อ 10 ต้น แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร กรรมวิธีที่พ่นไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG) มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หomonน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide 20%WG แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารไวรัส SeNPV, ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV, แบททีเรีย (Centari WDG), flubendiamide 20%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 30 มล., 60 กรัม, 6 กรัม, 15, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 3.67, 4.67, 0.00, 5.67, 6.00 และ 5.33 ตัวต่อ 10 ต้น ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนกระทู้หอม 14.00 ตัวต่อ 10 ต้น ส่วนกรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV ผสม แบททีเรีย (Centari WDG) อัตรา 15 มล.+ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พบหนอนกระทู้หอม 11.33 ตัวต่อ 10 ต้น มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร กรรมวิธีที่พ่น flubendiamide 20%WG มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่น ไวรัส SeNPV, แบททีเรีย (Centari WDG), emamectin benzoate 1.92 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว พบว่าสารฆ่าแมลง flubendiamide 20%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, lufenuron 5 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 8 กรัม/15, 20, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG) และ ไวรัส SeNPV อัตรา 15 มิลลิลิตร ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG) อัตรา 30 มิลลิลิตร, 60 กรัม และ 15 มิลลิลิตร + 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีแนวโน้มประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอมในกระเจี๊ยบเขียว สารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อกระเจี๊ยบเขียว

เอกสารอ้างอิง

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, นงพร กิจบำรุง,จักรพงษ์ พิริยพล,ศรีสุดา โท้ทอง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, อุราพร ใจเพชร, ศรีจันทร์จักษ์ พิเชิตสุวรรณชัย, สมรวย รุ่งรัตนวารี และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการ กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. 97 หน้า

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์ และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมในกระเจียบเขียว ที่อำเภออุทุมพร จังหวัด สุพรรณบุรี ระหว่างเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอนกระทู้หอม (ตัว/10 ต้น)									
		ก่อนพ่น สาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2			หลังพ่นสารครั้งที่ 3		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. ไวรัส SeNPV	30	11.67	6.67 b	3.00 b	4.67 b	4.67 b	1.67 b	6.00 c	7.00 c	6.67 c	3.67 b
2. แบคทีเรีย (Centari WDG)	60 กรัม	9.00	6.33 b	4.33 bc	3.33 b	2.33 ab	2.00 b	2.67 ab	8.33 c	10.00 cd	4.67 b
3. ไวรัส SeNPV ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG)	15 30 กรัม	6.67	5.00 b	5.67 c	4.67 b	2.00 ab	2.67 b	5.00 bc	3.00 b	3.33 b	11.33 bc
4. flubendiamide 20%WG	6 กรัม	10.00	2.00 a	0.00 a	1.33 a	0.00 a	0.00 a	1.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
5. emamectin benzoate 1.92 %EC	15	11.33	6.67 b	6.67 c	3.67 b	3.00 ab	1.67 b	4.33 b	2.00 b	6.33 c	5.67 b
6. novaluron 10 %EC	10	8.67	6.67 b	4.67 bc	3.33 b	2.33 ab	2.33 b	4.33 b	6.67 bc	7.00 c	6.00 b
7. methoxyfenozide 24 %SC	8	10.33	5.00 b	3.33 b	2.33 ab	1.67 a	0.67 a	4.67 b	6.00 bc	6.33 c	5.33 b
8. ไม่พ่นสารกำจัดแมลง	-	9.33	11.00 c	15.00 d	11.67 c	7.67 c	8.33 c	11.67 d	8.67 c	12.67 d	14.00 c
CV(%)	89.1	72.8	94.6	69.5	68.9	83.2	67.9	84.2	96.5	85.9	76.8

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียว ซึ่งดำเนินการระหว่างปี พ.ศ.2554-58 ประสบความสำเร็จในการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและให้ผลผลิตสูงจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5402 PC5403 และ PC5404 เมื่อนำไปทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 รายที่ จังหวัดกาญจนบุรีคัดเลือกเหลือเพียง PC5402 และ PC5403 เมื่อนำกระเจี๊ยบเขียวทั้งสองพันธุ์ไปทดสอบการยอมรับในแปลงเกษตรกร 3 จังหวัด ได้แก่ นนทบุรี นครปฐม และกาญจนบุรี พบว่า เกษตรกรยอมรับทั้งสองสายพันธุ์ เนื่องจากสายพันธุ์ทดสอบทั้งสองให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพตรงตามที่ต้องการ และมีช่วงการเก็บเกี่ยวที่นานกว่าพันธุ์เกษตรกร โดยเกษตรกรพึงพอใจในพันธุ์ PC5402 จึงได้เสนอขอรับรองเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร และระหว่างการศึกษารับรอง ขณะที่การคัดเลือกและเปรียบเทียบพันธุ์ลูกผสมระหว่างกระเจี๊ยบเขียวญี่ปุ่นและกระเจี๊ยบเขียวอินเดียที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง สามารถคัดเลือกได้กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพดี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 ทั้งสามสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงเมื่อไม่เกิดโรคระบาด แต่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคเส้นใบเหลืองในพื้นที่กาญจนบุรี ด้านการอารักขากระเจี๊ยบเขียว พบว่า สารฆ่าแมลง flubendiamide 20%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, lufenuron 5 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 6 กรัม, 15, 20, 10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และไวรัส SeNPV, แบคทีเรีย (Centari WDG) และ ไวรัส SeNPV อัตรา 15 มิลลิลิตร ผสม แบคทีเรีย (Centari WDG) อัตรา 30 มล., 60 กรัม และ 15 มล+ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของหนอนกระทู้หอม สารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อกระเจี๊ยบเขียว

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง จำเป็นต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเชื้อไวรัสมีการพัฒนาความรุนแรงและสามารถทำให้พันธุ์ที่เคยต้านทานโรคเส้นใบเหลืองอ่อนแอลง จนอาจไม่มีความต้านทานต่อโรคเลย นอกจากนี้เชื้อไวรัสแต่ละแหล่งปลูกยังมีความสามารถทำให้เกิดโรครุนแรงแตกต่างกัน จำเป็นต้องมีการคัดเลือกพันธุ์ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดรุนแรงด้วยเช่นกัน