



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง

Research and Development of Production Technology

for Okra and Asparagus

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายอำนาจ อรรถลั้งรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี พ.ศ. 2563



รายงานโครงการวิจัย

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง

Research and Development of Production Technology

for Okra and Asparagus

หัวหน้าโครงการวิจัย

นายอำนาจ อรรถลั้งรอง

Mr. Amnuai Adthalungrong

ปี พ.ศ. 2563

คำปรารภ

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง เริ่มมีดำเนินการอย่างต่อเนื่องมาตั้งแต่ปี 2554 จนถึงปัจจุบัน โดยในระยะแรกของการดำเนินงานช่วงปี 2554-2558 ประสบความสำเร็จได้กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์แนะนำ พิจิตร 1 ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและให้ผลผลิตสูง ซึ่งแก้ไขปัญหาการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออกได้ในระดับหนึ่ง รวมถึงวิจัยพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองที่แตกต่างจากเชื้อสาเหตุของโรคของแต่ละแหล่งผลิต ซึ่งเชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองที่กาญจนบุรีก่อให้เกิดโรคได้ง่ายและรุนแรงกว่าแหล่งอื่นๆ ด้านหน่อไม้ฝรั่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะเก็บเมล็ดจากแปลงมาปลูก ทำให้ผลผลิตตกต่ำ ขาดความสม่ำเสมอ และมีคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาด จึงมุ่งเน้นการคัดเลือกพันธุ์ผสมเปิด เพื่อให้ได้พันธุ์ดีที่เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์สำหรับใช้ปลูกต่อได้ โดยสามารถคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งไว้ได้จำนวนหนึ่ง ผลจากการดำเนินงานในระยะแรกเป็นที่มาของโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง ในปี พ.ศ. 2559-2563 ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวและการวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวหน่อไม้ฝรั่ง โดยมุ่งเน้นการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์ในแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ กาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี รวมทั้งการผสมพันธุ์สร้างประชากรสำหรับการคัดเลือกเพิ่มเติม การนำเข้าพันธุ์หรือต้านทานโรคจากต่างประเทศ และการขยายพันธุ์ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานโครงการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่นักวิชาการและผู้สนใจโดยทั่วไป

อำนาจ อรรถถังรอง

มีนาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
คณะผู้วิจัย	1
บทคัดย่อโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง	2
บทนำ	4
กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว	6
1. การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 ในแปลงเกษตรกร	7
2. การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 2	16
3. การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับ	30
4. การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 1 ในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก	41
5. การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 2	56
6. การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3	80
กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง	93
1. การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1	94
2. การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ	130
3. การผสมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งชุดที่ 2	143
4. ศึกษาการกระตุ้นการออกดอกและการผสมพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง	159
5. การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1	171
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	186

คณะผู้วิจัย

อำนวยการ อรรถถั่งรอง

นันทนา โพธิ์สุข

รุ่งทิพย์ งามกุลชร

เพททาย กาญจนเกษร

ช่ออ้อย กาฬภักดี

ณพงษ์ วสียงกูร

ศศิมา เมืองแก้ว

สุภาภรณ์ สาขาคี

สัจจะ ประสงค์ทรัพย์

สถาบันวิจัยพืชสวน

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

สถาบันวิจัยพืชสวน

สถาบันวิจัยพืชสวน

กรมวิชาการเกษตร

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง

Research and Development of Production Technology for Okra and Asparagus

อำนวยการวิจัย^{1/} นันทนา โปธิ์สุข^{2/} รุ่งทิพย์ งามกุลชร^{2/} เพทาย กาญจนเกษร^{3/} ช่ออ้อย กาฬภักดี^{4/}

ณพงษ์ วสียงกูร^{5/} ศศิมา เมืองแก้ว^{6/} สุภาภรณ์ สาขาติ^{1/} สัจจะ ประสงค์ทรัพย์^{1/}

Amnuai Adthalungrong^{1/} Nantana Phosuk^{2/} Rungtip Ngaklunchon^{2/} Phethai

Kanchanakesorn³

Chor-ooy Kanpakdee^{4/} Napong Vasayangkun^{5/} Sasima Muangkaew^{6/}

Supaporn Sachati^{1/} Satja Prasongsap^{1/}

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว และการวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการระหว่างปี พ.ศ. 2559-2563 โดยการทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 ในแปลงเกษตรกรที่ กาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตและต้านทานโรคเส้นใบเหลืองดี เมื่อนำทั้งสองพันธุ์ไปทดสอบพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรีรวม 20 แปลงทดสอบ พบว่า PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตมาตรฐาน 1,110.0-3,391.0 และ 1,611.4-3,477.3 กิโลกรัมต่อไร่ดีกว่าพันธุ์เกษตรกร ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า PC5707 ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองเฉลี่ยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และสม่ำเสมอกว่า PC5706 โดยจังหวัดกาญจนบุรีเกิดโรคมกกว่าสถานที่อื่น ด้านการผสมและคัดเลือกพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 2 คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ไม่เกิดโรคและฝักมีคุณภาพได้มาตรฐานส่งออกญี่ปุ่นไว้ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 เมื่อนำไปปลูกเปรียบเทียบที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีและนครปฐม พบว่า KC6203 และ KC6207 ให้ผลผลิตมาตรฐาน 650.13-3,995.10 และ 1,260.25-3,460.40 กิโลกรัม/ไร่ และไม่เกิดโรคเส้นใบเหลืองตลอดการทดสอบ ขณะที่ปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวด้วยการผสมกลับ ได้คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะดีและต้านทานโรค 3 พันธุ์ และการปลูก คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 3/1 และ 3/2 คัดเลือกสายพันธุ์ไว้จำนวน 32 และ 14 สายพันธุ์ตามลำดับ ส่วนการปลูกเปรียบเทียบหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดำเนินการ 2 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีและ นครสวรรค์ หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือก KC420-12, KC207-4 และ KC417-3 ผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษ 203.37-253.97 218.68-262.64 และ 258.53-273.41 กิโลกรัม/ไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์เกษตรกร ส่วนพันธุ์ หน่อไม้ฝรั่งนำเข้า พบว่า Tainan Selection 3 เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ กาญจนบุรี ให้ผลผลิตมาตรฐาน 113.72 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน Tainan Selection 2 และหน่อขาวประเทศเปรู เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ นครสวรรค์ ให้ผลผลิตมาตรฐาน 332.93 และ 320.63 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งได้ใช้ในการผสมและคัดเลือกพันธุ์ หน่อไม้ฝรั่งชุดที่ 2 และคัดเลือกหน่อไม้ฝรั่งได้ 10 พันธุ์ ด้านการขยายพันธุ์ การแช่เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วย Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน ร่วมกับ Diuron 200 หรือ 400 ppm นาน 3 วัน สามารถกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอก มากที่สุดหลังแช่สาร 11-12 วันระหว่าง 17.0-42.6 หรือ 19.0-36.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ดอกไม่สมบูรณ์ใช้

ผสมพันธุ์ไม่ได้ ส่วนอาหารที่เหมาะสมในการชักนำให้เกิดราก ได้แก่ สูตร MS ที่เติม sucrose 6 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA 0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร Kinetin 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ancymidol 1.0-1.5 1 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดราก 2-5 ราก ภายในระยะเวลา 60 วัน และการย้ายปลูกลงเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อควรพ่นด้วย NAA 20 ppm หลังปลูกลงทันที และพ่นซ้ำอีกครั้งหลัง 30 วัน ช่วยให้ต้นกล้ามีชีวิตรอดและเจริญเติบโตดีที่สุด

คำสำคัญ : การปรับปรุงพันธุ์พืช การคัดเลือก หน่อไม้ฝรั่ง กระจับเขียว การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โรคเส้นใบเหลือง โรคลำต้นไหม้ การชักนำให้ออกดอก เมล็ดพันธุ์

Keywords : plant breeding, selection, Asparagus; *Asparagus officinalis* Linn, Okra; *Abelmoschus esculentus* L., tissue culture, yellow vein disease, stem blight, induce flowering, seed

กรมวิชาการเกษตร

-
- 1/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)
 - 2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)
 - 3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม (Nakornpathom Agricultural Research and Development Center)
 - 4/ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี (Suphan Buri Field Crops Research Center)
 - 5/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ (Nakhon Sawan Agricultural Research and Development Center)
 - 6/ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (Plant Protection Research and Development office)

บทนำ

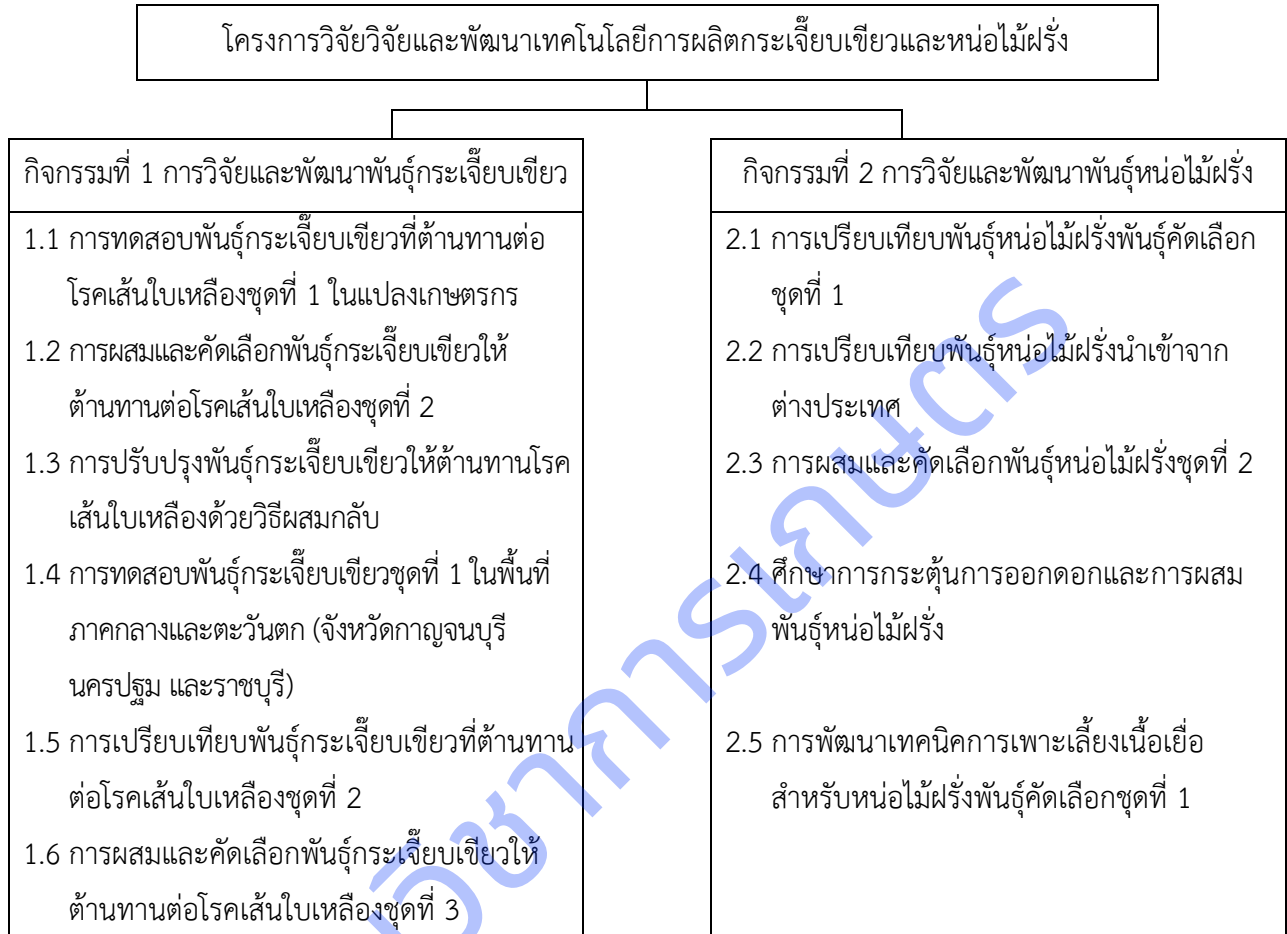
กระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่งจัดเป็นผักที่มีความสำคัญในประเทศไทย ในปี 2546-2548 ผักทั้งสองชนิดมีมูลค่าการส่งออกรวมกันระหว่าง 960.99-1.616.75 ล้านบาท กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดถูกส่งไปยังตลาดญี่ปุ่น ส่วนหน่อไม้ฝรั่งมีตลาดหลักอยู่ที่ตลาดญี่ปุ่นและไต้หวัน แต่ในช่วงปี 2549-2553 ของทั้งสองพืชมีปริมาณและมูลค่าลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในกระเจี๊ยบเขียวผักสดหรือแช่เย็นมีมูลค่าการส่งออกในปี 2551 ลดลงเหลือเพียง 15.15 ล้านบาท แต่เริ่มเพิ่มสูงขึ้นในปี 2553 ส่วนการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งมีการลดลงอย่างต่อเนื่องทั้งสองตลาด ทำให้ในปี 2553 มีมูลค่าการส่งออกเหลือเพียง 413.30 บาท มูลค่าดังกล่าวลดลงมากถึง 63.49 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับปี 2548 (กรมศุลกากร, 2557) ขณะที่ตลาดญี่ปุ่นมีปริมาณการนำเข้าลดลง 14.27-16.78 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปี 2549-2551 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเวลาต่อมา (Japan Customs, 2014)

การส่งออกในปี 2554-2556 และแนวโน้มการส่งออกของพืชทั้งสองชนิด การส่งออกกระเจี๊ยบเขียวมีตลาดหลักยังคงอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น มูลค่าเพิ่มสูงขึ้นจากช่วงดังกล่าว และแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นได้อีก หากไม่มีปัจจัยด้านลบมากระทบการผลิตและการส่งออก ส่วนหน่อไม้ฝรั่งมีมูลค่าลดลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง เนื่องจากปัญหาการผลิต เช่น พันธุ์ และโรคลำต้นไหม้ มีส่วนแบ่งมูลค่าหน่อไม้ฝรั่งในตลาดญี่ปุ่นลดลง จนไม่ใช่ประเทศหลักที่ส่งหน่อไม้ฝรั่งเข้าประเทศญี่ปุ่นอีกต่อไป ประเทศคู่แข่งที่สำคัญ คือ แม็กซิโก เปรู และออสเตรเลีย (Japan Customs, 2014).

การขาดแคลนพันธุ์ดีและพันธุ์ต้านทานโรคสำคัญในการผลิต ทำให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพในการส่งออก ปัญหาสำคัญของการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก คือ โรคเส้นใบเหลือง ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส กระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตและคุณภาพลดลงอย่างชัดเจน ผักมีสีเหลืองไม่ได้มาตรฐานการส่งออกญี่ปุ่น จึงมีการนำเข้าพันธุ์อินเดียซึ่งต้านทานต่อโรคดังกล่าวมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าวภายในประเทศ ปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้เผยแพร่กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์แนะนำ พิจิตร 1 ให้เกษตรกรได้นำไปใช้ในการผลิต และมีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่องโดยนำพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองผสมกับพันธุ์ญี่ปุ่น คัดเลือกจนได้สายพันธุ์ที่มีคุณภาพดีใกล้เคียงพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม ซึ่งอยู่ระหว่างการเปรียบเทียบพันธุ์และทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกร

ส่วนการขาดแคลนพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ใช้สำหรับการปลูกเพื่อการส่งออก ทำให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งของไทยลดลงและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด เนื่องจากไม่มีการนำเข้าพันธุ์มาทดสอบและเผยแพร่เป็นระยะเวลา นานพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปลูกอยู่ในปัจจุบันได้จากการเก็บเมล็ดและขยายพันธุ์โดยเกษตรกร จึงมีการกลายพันธุ์ และอ่อนแอต่อโรคลำต้นไหม้ ในระยะที่ผ่านมาเกิดปัญหาในการผลิตอย่างมากจนเกษตรกรเลิกปลูก ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีได้คัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งจนได้พันธุ์ดีและมีการนำเข้าพันธุ์จากไต้หวันมาเพื่อปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ซึ่งอยู่ระหว่างดำเนินงาน ตลอดจนการนำพันธุ์เหล่านี้มาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องศึกษาเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ในพืชทั้งสองชนิด

โครงการวิจัยวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่งประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวมี 6 การทดลอง และกิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาหน่อไม้ฝรั่ง มี 5 การทดลอง ตามแผนผังดังนี้



กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจียบเขียว

กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 ในแปลงเกษตรกร
Varieties Trial of Okra for Yellow Vein Disease Resistance Series 1 in Farmer Field

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} อำนวย อรรถลิ่งรอง^{2/}

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 ในแปลงเกษตรกร ดำเนินการระหว่างปี 2559 ถึงปี 2560 รวม 2 ปี ที่แปลงเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง มีคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาดญี่ปุ่นและตลาดที่สำคัญอื่น ๆ ที่ให้ผลผลิตสูง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 3 ซ้ำ ใช้กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบจำนวน 3 สายพันธุ์ คือ PC5706 PC5707 และ PC5709 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกร (พันธุ์การค้า) และพันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) ปลูกทดสอบ 4 ฤดูปลูก ได้แก่ ฤดูทดสอบที่ 1 (ก.พ.-พ.ค.) ปี 2559, ฤดูทดสอบที่ 2 (ก.ค.-ต.ค.) ปี 2559, ฤดูทดสอบที่ 3 (ต.ค.2559-ก.พ.2560) ปี 2560 และ ฤดูทดสอบที่ 4 (พ.ค.-ก.ค.) ปี 2560 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 และ PC5706 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและต้านทานโรคต่อโรคเส้นใบเหลืองดี ทั้ง 4 ฤดูทดสอบ โดย PC5707 ให้ผลผลิตทั้ง 4 ฤดูทดสอบระหว่าง 717.15–3,838.04 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 60.16-216.78 ฟันฝักต่อไร่ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 83.96-99.66 เปอร์เซ็นต์ และ PC5706 ให้ผลผลิตระหว่าง 798.32-3,305.38 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 59.59-192.74 ฟันฝักต่อไร่ และต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 21.39-99.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว, โรคเส้นใบเหลือง, ความต้านทาน, เกษตรกร

Keywords : okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), yellow vein disease, resistance, farmer

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียว (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) เป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย อีกชนิดหนึ่ง มีตลาดการค้าหลักอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นและในแต่ละปีมีการนำเข้าถึงประมาณร้อยละ 90 ทั้งในรูปแบบฝักสดหรือแช่เย็น และแช่แข็ง (สุขสันต์, ม.ป.ป.) ในปัจจุบันการผลิตกระเจี๊ยบเขียวพบปัญหาในด้านการผลิตอยู่เสมอ โดยปริมาณการผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของของตลาดส่งออก สาเหตุเกิดจากการตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตเกินค่ามาตรฐาน และปัญหาการระบาดของโรคและแมลง โดยเฉพาะปัญหาการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง (yellow vein disease) เป็นปัญหาที่พบมาตั้งแต่ปี 2538 ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) จัดอยู่ในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) อยู่ในสกุล *Begomovirus* มีแมลงหริ่งขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นตัวถ่ายทอดโรค อาการของโรค คือ ใบด่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักเป็นสีเหลือง ถ้าติดเชื้อขณะเป็นต้นกล้าจะมีอาการรุนแรง ต้นเตี้ย แคระแกรน ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์และคณะ, 2543) ในแปลงที่มีการระบาดรุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthalongrong et al., 2011)

การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสำหรับทดแทนพันธุ์ที่ใช้ในการส่งออก มีหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน (นิรนาม, 2543) ซึ่งคาดว่าพันธุ์กรรมส่วนใหญ่น่าจะมาจากประเทศอินเดีย ส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้มีการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวจนได้พันธุ์แนะนำ พิจิตร 1 และยังคงมีการพัฒนาพันธุ์ต้านทานโรคมายังอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีสายพันธุ์บางส่วนผ่านกระบวนการเปรียบเทียบพันธุ์ในศูนย์วิจัยเครือข่าย และจำเป็นต้องมีการปลูกทดสอบในระดับไร่นาของเกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ 3 พันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 เปรียบเทียบกับพันธุ์ของเกษตรกร 1 พันธุ์ (พันธุ์การค้า) และ พันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ)
2. ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่จำเป็น
3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น เครื่องชั่ง เป็นต้น

- วิธีการ

1. คัดเลือกพื้นที่ และปลูกทดสอบสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 เปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกร (พันธุ์การค้า) หรือพันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) ในแปลงเกษตรกร 2 แห่ง
2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCB) จำนวน 3 ซ้ำ
3. เตรียมแปลงเป็นแถวยาวตามวิธีของเกษตรกร
4. ปลูกด้วยการหยอดเมล็ดพันธุ์ลงหลุมที่เตรียมไว้ ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้นต่อหลุม

5. ดูแลรักษาและป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามวิธีของเกษตรกร

6. บันทึกข้อมูลวันปฏิบัติงาน ผลผลิต จำนวนต้นทั้งหมด และต้นที่เป็นโรคเส้นใบเหลือง โดยคำนวณเปอร์เซ็นต์ด้านทานโรคตามสมการที่ 1 ดังนี้

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

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2560 รวมระยะเวลา 2 ปี ณ แปลงเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การปลูกทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 ในแปลงเกษตรกร ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559-60 รวม 2 ปี ปีละ 2 ฤดูปลูก โดยใช้พันธุ์ทดสอบ 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 รวมกับพันธุ์เกษตรกรและพันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) ที่ จ.กาญจนบุรี ในแปลงเกษตรกร จำนวน 2 ราย โดยในแต่ละฤดูทดสอบให้ผลผลิตต่างกันเนื่องจากเกิดการระบาดของเพลี้ยจักจั่นในฤดูทดสอบที่ 1 จนทำให้ผลผลิตตกต่ำในเกษตรกรรายที่ 1 (วิภาดา) และฤดูทดสอบที่ 3 ในเกษตรกรรายที่ 2 (ใจชื่น) ใช้สารเคมีป้องกันเพลี้ยจักจั่นในอัตราที่เกินกำหนด โดยฉีดพ่นสารเคมีซ้ำติดกันสองครั้ง ทำให้ต้นกระเจี๊ยบเขียวยอดไหม้ ใบไหม้ บางส่วนต้นตายส่งผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำ และเกิดจากการเกิดโรคเส้นใบเหลืองโดยเฉพาะกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5709 ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำในทุกฤดูทดสอบ โดยมีผลการทดลองในแต่ละฤดูปลูกของเกษตรกรทั้ง 2 ราย เป็นดังต่อไปนี้

ฤดูทดสอบที่ 1 เกษตรกรปลูกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – พฤษภาคม 2559

เกษตรกรรายที่ 1 (วิภาดา) พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมดให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 825.60-1,338.74 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีจำนวนฝัก 60.16-114.35 พันฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกัน ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า PC5707 มีความต้านทานต่อโรคสูงถึง 87.34 เปอร์เซ็นต์ และมากกว่า PC5706 และ PC5709 ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ซึ่งด้านทานโรคเส้นใบเหลือง 94.32 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

เกษตรกรรายที่ 2 (ใจชื่น) พบว่า ผลผลิตและจำนวนฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตและจำนวนฝักสูงที่สุด 4,239.22 กิโลกรัมต่อไร่ และ 317.72 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ PC5707 ที่ให้ผลผลิตและจำนวนฝัก 3,800.96 กิโลกรัมต่อไร่ และ 244.84 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบทั้งหมดด้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 77.36-100 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

ฤดูทดสอบที่ 2 เกษตรกรปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม 2559

เกษตรกรรายที่ 1 (วิภาดา) ผลผลิตและจำนวนฝักมีความแตกต่างกันทางสถิติ PC5706 และ PC5707 ให้ผลผลิตและจำนวนฝักสูงที่สุดระหว่าง 3,046.02-3,438.43 กิโลกรัมต่อไร่ และ 179.59-218.98 พันฝักต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า PC5707 และ PC5706 มีความต้านทานต่อโรคสูงถึง 90.39 และ 83.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกรซึ่งต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 91.61 เปอร์เซ็นต์ แต่แตกต่างทางสถิติกับ PC5709 ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำมากเพียง 8.73 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

เกษตรกรรายที่ 2 (ใจชื่น) พบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตและจำนวนฝักสูงที่สุด 3,013.51 กิโลกรัมต่อไร่ และ 142.08 พันฝักต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ทดสอบทั้งสามพันธุ์ ซึ่งพันธุ์ทดสอบทั้งสามพันธุ์นี้เจริญเติบโตไม่ค่อยดีจึงทำให้ผลผลิตไม่ค่อยดีเท่าที่ควร สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า PC5706 PC5707 และพันธุ์เกษตรกรต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 91.99-100 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2) ซึ่งทั้งสองพันธุ์นี้มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองอยู่ในระดับที่สูงกว่ามาตรฐาน ที่กำหนดไว้ว่า กระจับเขียว พันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ต้องมีความต้านทานโรคมมากกว่า 80% (Nerker, 1991)

ฤดูทดสอบที่ 3 เกษตรกรปลูกระหว่างเดือน ต.ค.2559-ก.พ. 2560

เกษตรกรรายที่ 1 (วิภาดา) กระจับเขียว PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 3,617.0 และ 3,371.62 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ไม่ต่างจากพันธุ์เกษตรกรที่ให้ผลผลิต 3,227.27 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทั้งสามพันธุ์ดังกล่าวมีจำนวนฝักระหว่าง 275.20-312.42 พันฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในสภาพธรรมชาติ พบว่า PC5707 PC5709 และ PC5706 ต้านทานโรคระหว่าง 98.03-99.66 เปอร์เซ็นต์ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์เกษตรกร ซึ่งต้านทานโรค 89.71 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่พันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 3)

ส่วนเกษตรกรรายที่ 2 (ใจชื่น) พบว่า กระจับเขียวทุกพันธุ์ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเกษตรกรพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมากกว่าอัตราที่แนะนำ ทำให้ต้นและใบไหม้ชะงักการเจริญเติบโต กระจับเขียวที่ปลูกทดสอบ ยกเว้น PC5709 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันระหว่าง 717.15-820.72 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวนฝักระหว่าง 56.81-68.69 พันฝักต่อไร่ กระจับเขียว PC5706 และ PC5707 ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสูงสุด 99.3 และ 98.40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด (ตารางที่ 3)

ฤดูทดสอบที่ 4 ในระหว่าง เดือนพ.ค.-ก.ค.2560

ในเกษตรกรรายที่ 1 (วิภาดา) พบว่า กระจับเขียว PC5707 ให้น้ำหนักผลผลิตและจำนวนฝักมากที่สุด แตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ โดยให้น้ำหนักผลผลิต 3,838.04 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนฝัก 216.78 พันฝักต่อไร่ และมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในสภาพธรรมชาติ 83.9 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร แต่แตกต่างทางสถิติกับ PC5706 และ PC5709 ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำมากเพียง 23.7 และ 2.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ส่วนเกษตรกรรายที่ 2 (ใจชื่น) พบว่า PC5707 ให้น้ำหนักผลผลิตมากที่สุดจำนวน 3,692.55 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร และยังให้จำนวนฝักมากที่สุด 192.74 ฝักต่อไร่ แตกต่างกับพันธุ์ PC5709 สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในสภาพธรรมชาติ พบว่า PC5707 และ PC5706 มีความต้านทานต่อโรคมามากที่สุด 87.5 และ 85.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร และ PC5709 ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่พันธุ์พิจิตร03(พันธุ์อ่อนแอ) เกิดโรคเส้นใบเหลืองเกือบทั้งหมด

ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวในแต่ละฤดูทดสอบที่ให้ผลผลิตมากที่สุด เกิดจากสภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ ซึ่งมีอิทธิพลทำให้ผลผลิตในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกัน การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 จำนวน 3 สายพันธุ์ ในแปลงเกษตรกรทั้ง 2 ราย ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร (พันธุ์การค้า) และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) พบว่า ในทุกฤดูทดสอบสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต และ ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกรทั้ง 2 สายพันธุ์ คือ

(1.) สายพันธุ์ PC5707 ให้ผลผลิตระหว่าง 717.15–3,838.04 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 60.16-216.78 ฝักต่อไร่ ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 83.96-99.66 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 1)

(2.) สายพันธุ์ PC5706 ให้ผลผลิตระหว่าง 798.32-3,305.38 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 59.59-192.74 ฝักต่อไร่ ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 21.39-99.26 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 1 จำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 และ PC5709 ในแปลงเกษตรกร 2 ราย ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร และ พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) พบว่า PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตและต้านทานโรคต่อโรคเส้นใบเหลืองดี ทั้ง 4 ฤดูทดสอบ โดย PC5707 ให้ผลผลิตระหว่าง 717.15–3,838.04 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 60.16-216.78 ฝักต่อไร่ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 83.96-99.66 เปอร์เซ็นต์ และ PC5706 ให้ผลผลิตระหว่าง 798.32-3,305.38 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 59.59-192.74 ฝักต่อไร่ และต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 21.39-99.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร โดยทั้งสองสายพันธุ์เหมาะสมสำหรับเป็นพันธุ์แนะนำให้กับผู้ที่สนใจและเกษตรกรปลูกเพื่อผลิตเป็นการค้า

เอกสารอ้างอิง

ไกรสิงห์ ชูดี อำนวย อรรถล้งรอง เพ็ญลักษณ์ ชูดี และปัญญา พุกสุน. 2556. การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง น. 12-20 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร, กาญจนบุรี

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

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

สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์ ม.ป.ป. กระจับเขียวส่งออก. (ออนไลน์) แหล่งที่มา

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

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.

Nerker, Y.S. 1991. The Use of related Species in Transferring Disease and Pest Resistance Gene to Okra. p. 110-113 *In* IBGPR. 1991 International Crop Network Series 5. Report of an International Workshop on Okra Genetic Resources. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ผลผลิตและความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ระหว่าง เดือน ก.พ.-พ.ค. 2559 (ฤดูทดสอบที่ 1)

พันธุ์	น้ำหนัก (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายที่ 1 (วิภาดา)	รายที่ 2 (ใจชื่น)	รายที่ 1 (วิภาดา)	รายที่ 2 (ใจชื่น)	รายที่ 1 (วิภาดา)	รายที่ 2 (ใจชื่น)
PC5706	825.60	1,703.68 b	62.51	118.26 b	21.39 b	87.10
PC5707	763.88	3,800.96 a	60.16	244.84 a	87.34 a	90.62
PC5709	995.06	1,183.72 b	70.90	75.09 b	62.70 b	77.36
เกษตรกร	1,338.74	4,239.22 a	114.35	317.72 a	94.32 a	100.00
พิจิตร 03	N	N	N	N	0.00	0.00
CV %	32.77	29.82	34.76	22.51	24.34	13.36

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

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

ตารางที่ 2 ผลผลิตและความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ระหว่าง เดือน ก.ค.-ต.ค. 2559 (ฤดูทดสอบที่ 2)

พันธุ์	น้ำหนัก (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายที่ 1 (วิภาดา)	รายที่ 2 (ใจชื่น)	รายที่ 1 (วิภาดา)	รายที่ 2 (ใจชื่น)	รายที่ 1 (วิภาดา)	รายที่ 2 (ใจชื่น)
PC5706	3,438.43 a	1,079.85 b	218.98 a	46.29 b	83.40 a	92.09 a
PC5707	3,046.02 a	1,082.48 b	179.59 b	45.19 b	90.39 a	91.99 a
PC5709	917.49 c	1,123.62 b	48.96 c	46.61 b	8.73 b	64.60 b
เกษตรกร	2,271.10 b	3,013.51 a	182.40 b	142.08 a	91.61 a	100.00 a
พิจิตร 03	N	N	N	N	0	0
CV %	11.99	37.15	10.73	39.29	6.10	5.68

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

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

ตารางที่ 3 ผลผลิตและความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจียบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ระหว่าง เดือน ต.ค.2559-ก.พ. 2560 (ฤดูทดสอบที่ 3)

พันธุ์	น้ำหนัก (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายชื่อ 1 (วิภาดา)	**รายชื่อ 2 (ใจชื่น)	รายชื่อ 1 (วิภาดา)	รายชื่อ 2 (ใจชื่น)	รายชื่อ 1 (วิภาดา)	รายชื่อ 2 (ใจชื่น)
PC5706	3,371.62	798.32	284.90 ab	59.59	98.03 a	99.26 a
PC5707	3,671.00	717.15	275.20 b	56.81	99.66 a	98.40 ab
PC5709	2,972.44	605.04	205.86 c	35.52	98.63 a	97.32 b
เกษตรกร	3,227.27	820.72	312.42 a	68.69	89.71 b	97.99 b
พิจิตร 03	N	N	N	N	0	0
CV %	11.22	17.46	7.91	20.61	2.58	0.54

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

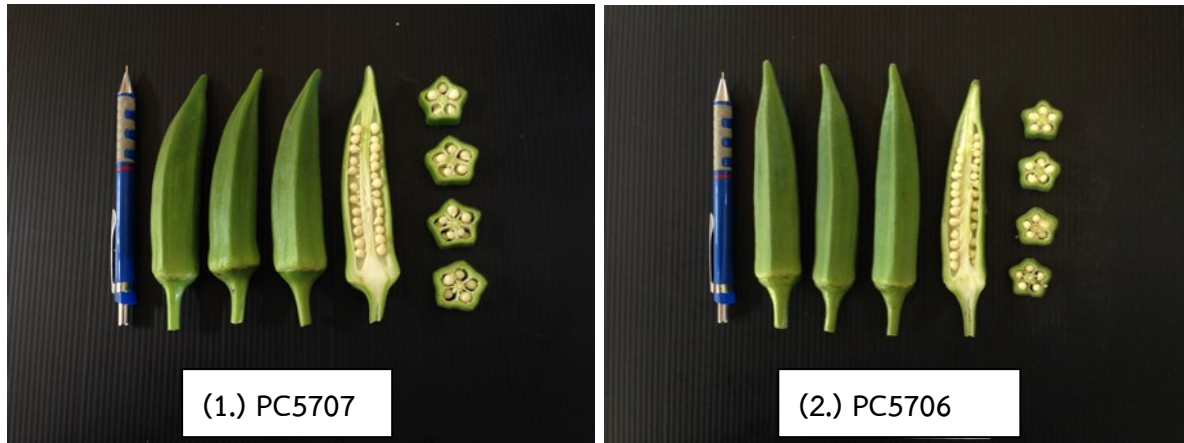
N = ไม่มีข้อมูล * ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100 ** เกษตรกรรายชื่อ 2 (ใจชื่น) ใช้สารเคมีฉีดป้องกันเพลี้ยจักจั่น ในอัตราเกินกำหนดทำให้ยอดไหม้ ใบไหม้และต้นตายส่งผลทำให้ผลผลิตได้น้อย

ตารางที่ 4 ผลผลิตและความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจียบเขียวที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 2 ราย ระหว่าง เดือน พ.ค.-ก.ค. 2560 (ฤดูทดสอบที่ 4)

พันธุ์	น้ำหนัก (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายชื่อ 1 (วิภาดา)	รายชื่อ 2 (ใจชื่น)	รายชื่อ 1 (วิภาดา)	รายชื่อ 2 (ใจชื่น)	รายชื่อ 1 (วิภาดา)	รายชื่อ 2 (ใจชื่น)
PC5706	2,043.41 c	3,305.38	130.91 b	182.04	23.74 b	85.28 ab
PC5707	3,838.04 a	3,692.55	216.78 a	192.74	83.96 a	87.56 a
PC5709	678.82 d	3,105.99	36.72 c	138.38	2.66 b	71.72 c
เกษตรกร	2,727.00 b	2,441.24	196.69 a	160.42	98.72 a	77.09 bc
พิจิตร 03	N	N	N	N	2.19	9.23
CV %	9.90	20.33	9.63	19.87	23.50	5.71

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

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



ภาพที่ 1 และ 2 ลักษณะฝักกระเจียบเขียวสายพันธุ์ดี 2 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 2

Breeding and Selection of Okra Varieties for Yellow Vein Disease Resistant Series 2

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} อำนวย อรรถลิ่งรอง^{2/}

บทคัดย่อ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ดำเนินการตั้งแต่ปี 2559 ถึงปี 2561 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี โดยสร้างลูกผสมกระเจี๊ยบเขียวจากพันธุ์การค้า และพันธุ์ต้านทานโรค จำนวน 20 สายพันธุ์ จากนั้นปลูกคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ร่วมกับพันธุ์ พิจิตร 03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ ในสภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพได้มาตรฐานส่งออกญี่ปุ่น พบว่า ลูกผสมกระเจี๊ยบเขียวมีการกระจายตัวความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองและลักษณะทางการเกษตรในชั่วแรกๆ และลักษณะต่างๆ มีความสม่ำเสมอเพิ่มขึ้นเมื่อปลูกคัดเลือกซ้ำ เมื่อปลูกคัดเลือกจนถึง ชั่วที่ 6 คัดเลือกได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดี จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 ทั้งหมดไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลืองเมื่อปลูกในสภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคดังกล่าว ขณะที่พันธุ์ พจ 03 เกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุ 44 วัน โดยทั้ง 7 สายพันธุ์ มีความสูงของต้น อยู่ในระดับเตี้ยปานกลาง เฉลี่ยระหว่าง 100.83-150.10 เซนติเมตร แตกแขนง 2-3 แขนง ฝักสีเขียว ห้าเหลี่ยม เรียวยาว-อวบ ขนที่ฝักอ่อนนุ่ม อายุออกดอก 50% ส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 35-42 วัน จะนำไปปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าต่อไปในปี 2562

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว, การผสมพันธุ์, การคัดเลือกแบบสืบประวัติ, โรคไวรัส

Keywords : okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), hybridization, pedigree selection method, virus disease

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

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

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) จัดอยู่ในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) อยู่ในสกุล *Begomovirus* มีแมลงห้ำขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นตัวถ่ายทอดโรค อาการของโรค คือ ใบด่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักเป็นสีเหลือง ถ้าติดเชื้อขณะเป็นต้นกล้าจะมีอาการรุนแรง ต้นเตี้ย แคระแกรน ตัดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์และคณะ, 2543) และมีอาการของโรคเช่นเดียวกับโรคต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) ที่เกิดขึ้นในประเทศอินเดีย

(Anju Handa et al., 1993, Mazumder et al., 1996) โดยอาจทำให้ผลผลิตมีปริมาณลดลงมากถึง 93.80 % เมื่อต้นได้รับเชื้อไวรัสสาเหตุโรสดังกล่าวที่อายุ 35 วันหลังปลูก (Sastry and Singh, 1975) และในแปลงที่มีการระบาดรุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong et al., 2011)

ปัจจุบันมีการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ในหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองสำหรับทดแทนพันธุ์ที่ใช้ในการส่งออกอย่างต่อเนื่อง และใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว พันธุ์กรรมส่วนใหญ่มาจากประเทศอินเดีย กรมวิชาการเกษตรให้ความสำคัญในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมาตั้งแต่ปี 2543 จนถึงปัจจุบัน เพื่อแก้ปัญหาปริมาณและคุณภาพของผลผลิตซึ่งลดลงเมื่อเกิดโรครบาด (อำนาจและคณะ, 2545) ขณะนี้ได้สายพันธุ์ที่มีความต้านทานโรคสูงหลายสายพันธุ์ (ไกรสิงห์และคณะ, 2556) แต่ไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองมีการพัฒนาตนเองทำให้เกิดโรครุนแรงมากขึ้นได้ และมีการปรับตัวในแต่ละสถานที่ไม่เท่ากันจำเป็นต้องมีการคัดเลือกและทดสอบพันธุ์หลายๆสถานที่และมีการพัฒนาพันธุ์ต้านทานอย่างสม่ำเสมอ

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกอินเดีย 13 สายพันธุ์ ได้แก่ L09 L10 L11 M13 M14 M15 M16 M17 N18 N19 N20 N21 และ O22 กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่น จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ K01 K02 K03 K04 K05 K06 และ K07 กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์อ่อนแอที่ใช้ในการเปรียบเทียบ และสร้างแปลงคัดเลือกที่มีการระบาดของโรคอย่างสม่ำเสมอ ได้แก่ พิจิตร03
2. วัสดุทางการเกษตร เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น
3. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ถังกระดาด แห้ก กรรไกร เชือก เป็นต้น

- วิธีการ

1. ผสมข้ามระหว่างกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองจากประเทศอินเดีย บังกลาเทศ กับกระเจี๊ยบเขียวต่างๆ
2. คัดเลือกด้วยวิธีแบบสืบประวัติ (pedigree selection) จำนวน 6 ชั่ว โดยในชั่วที่ 1 ปลูกกระเจี๊ยบเขียวที่มีประวัติต้านทานโรคเส้นใบเหลือง จากกลุ่มผสมต่างๆที่ได้จากการผสมข้าม จำนวน 50 คู่ผสม สลับกับพันธุ์พจ03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ
3. เตรียมแปลงทดลอง ใช้รถไถซักร่องเป็นแถวขนาด 0.75 x 6 เมตร เตรียมหลุมโดยมี ระยะแถวห่างกัน 0.75 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร จำนวน 12 หลุมต่อแถว โดยแต่ละสายพันธุ์ปลูก 2 แถว สลับด้วยพันธุ์อ่อนแอพิจิตร03 ร่องกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดพันธุ์ จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 21 วัน มีจำนวนต้น 24 ต้นต่อแถว
4. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำโดยปล่อยน้ำตามร่อง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ครั้งแรกหลังจากหยอดเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวมีอายุได้ 21 วัน และใส่ครั้งที่สองเมื่อเริ่มออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่มแล้วพรวนดินกลบ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของหนอนกระพี้ใช้ chlorfluazuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แมลงหวี่ขาว ใช้ dinotefuran 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ buprofezin 40% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ใช้ carbosulfan 25% ST สำหรับปลูกเมล็ดก่อนปลูก อัตรา 40 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ใช้ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (สมศักดิ์และคณะ, 2559)
5. คัดเลือกสายพันธุ์และ/หรือต้นที่ไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80% ฝักมีห้าเหลี่ยม สีเขียวถึงเขียวเข้ม ครอบดอกกระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกก่อนดอกบาน 1 วันด้วยถุงกระดาษ เพื่อให้ผสมตัวเองและป้องกันการผสมข้าม เมื่อฝักแก่เก็บเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกไปปลูกคัดเลือกซ้ำจนถึงชั่วที่ 8
6. บันทึกข้อมูล
 - จำนวนคู่ผสมที่ผสมได้ จำนวนฝักที่ติดเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก
 - จำนวนต้นคัดเลือก
 - อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบานไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด
 - การเจริญเติบโต ได้แก่ ลักษณะต้น ทรงพุ่ม ใบ จำนวนแขนง
 - ผลผลิต และลักษณะของผลผลิต เช่น ลักษณะฝัก ลักษณะขนที่ฝัก สีฝัก
 - จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 90-120 วันหลังปลูก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

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

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2561 รวมระยะเวลา 3 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

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

การคัดเลือกพันธุ์ต้านทานและฝักมีคุณภาพส่งออก

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 1

การปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 1 จำนวน 50 คู่ผสม รวม 1,228 ต้น ระหว่างเดือน พ.ย.2558 - มี.ค. 2559 พบว่า แต่ละสายพันธุ์มีความงอกแตกต่างกัน จึงมีจำนวนต้นที่สามารถคัดเลือกได้ระหว่าง 3-36 ต้นต่อสายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียวมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 36-48 วันหลังปลูก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 40-59 วันหลังปลูก กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดไม่เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง จึงไม่สามารถคัดเลือกพันธุ์ต้านทานได้ ยกเว้นพันธุ์พิจิตร03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ เกิดโรคเล็กน้อย จึงคัดเลือกจากต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-8 ต้นต่อสายพันธุ์ (ตารางที่ 1) แต่ละสายพันธุ์เก็บเมล็ดรวมกันแล้วนำไปปลูกคัดเลือกใหม่

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 2

การปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 2 จำนวน 50 สายพันธุ์ รวม 3,236 ต้น รวมกับพันธุ์PC03 ระหว่างเดือน มิ.ย.-ก.ย. 2559 พบว่า สายพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 33-43 วันหลังปลูก อายุดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 37-47 วันหลังปลูก กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกันอย่างชัดเจน 0-100 เปอร์เซ็นต์ มีคุณภาพฝักและลักษณะทางการเกษตรที่แตกต่างกัน พบสายพันธุ์ที่ต้านทานโรคมมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวน 15 สายพันธุ์ คัดเลือกสายพันธุ์ที่ฝักมีคุณภาพดี และหรือต้านทานโรคเส้นใบเหลืองไว้ 21 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวมทั้งหมด 62 ต้น (ตารางที่ 2) ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้นเพื่อนำไปปลูกคัดเลือกต่อเป็นสายพันธุ์ใน ช่วงที่ 3

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 3

ปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 3 จำนวน 62 สายพันธุ์ รวม 1,428 ต้น รวมกับพันธุ์พิจิตร03 ระหว่างเดือนต.ค.2559 - ก.พ.2560 เกิดน้ำท่วมขังแปลงปลูกเพราะฝนตกหนักติดต่อกัน ทำให้ต้นตายไปจำนวนหนึ่ง คงเหลือต้นที่สามารถคัดเลือกได้ระหว่าง 4-43 ต้นต่อสายพันธุ์ กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกทั้งหมดมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 40-49 วันหลังปลูก และดอกบาน 50% ระหว่าง 42-55 วันหลังปลูก สายพันธุ์ที่ปลูกคัดเลือกส่วนใหญ่ไม่เกิด

โรคเส้นใบเหลือง ขณะที่พันธุ์พีจีตร03 เกิดโรคทั้งหมด คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ 18 สายพันธุ์ โดยแต่ละสายพันธุ์ คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 60 ต้น (ตารางที่ 3) ผสมตัวเองเก็บ เมล็ดแยกต้นนำไปปลูกคัดเลือกต่อ ครั้งที่ 4

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ครั้งที่ 4

การปลูกคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ครั้งที่ 4 จำนวน 60 สายพันธุ์ จำนวน 2,597 ต้น รวมกับพันธุ์ พีจีตร03 ระหว่างเดือนเม.ย.- ก.ค. 2560 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 33-41 และ 36-45 วันหลังปลูกตามลำดับ การเกิดโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลง มีกระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ 46 สายพันธุ์ โดยในจำนวนนี้ไม่แสดงอาการของโรคมมากถึง 33 สายพันธุ์ ส่วนพันธุ์คัดเลือกมีความต้านทานมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ พันธุ์พีจีตร03 เกิดโรคทั้งหมด คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ซึ่งมีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 18 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวมทั้งหมด 60 ต้น ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้นนำไปปลูกคัดเลือกต่อ ครั้งที่ 5 (ตารางที่ 4)

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ครั้งที่ 5

ปลูกและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ครั้งที่ 5 จำนวน 60 สายพันธุ์ รวม 2,636 ต้น รวมกับพันธุ์พีจีตร03 ระหว่างเดือนธ.ค.2560 – มี.ค. 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์คัดเลือกมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 41-48 วัน หลังปลูก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 45-50 วันหลังปลูก สายพันธุ์ที่คัดเลือกทั้งหมดไม่เกิดโรคเส้น ใบเหลือง ขณะที่ พันธุ์พีจีตร03 เกิดโรคทั้งหมด จึงคัดเลือกต้นกระเจี๊ยบเขียวที่มีลักษณะและคุณภาพฝักดีไว้ 15 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นไว้ 2-4 ต้น รวมทั้งหมด 45 ต้น (ตารางที่ 5) ผสมตัวเอง คัดเลือกและเก็บ เมล็ดแยกต้นนำไปปลูกคัดเลือกต่อ ครั้งที่ 6

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ครั้งที่ 6

การปลูกคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ครั้งที่ 6 จำนวน 45 สายพันธุ์ ระหว่างเดือน พ.ค.-ส.ค. 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 42 สายพันธุ์ มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 33-55 วันหลังปลูก อายุออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ ระหว่าง 35-59 วันหลังปลูก ส่วนอีก 3 สายพันธุ์ มีอายุดอกแรกบาน 71 วันหลังปลูก และอายุออก ดอก 50 % 78 วันหลังปลูก ออกดอกล่าช้ากว่าปกติ เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาว ช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาทีในการทำให้ดอกออก (กรมวิชาการเกษตร. 2545) ส่วนการเกิดโรคเส้น ใบเหลือง พบว่า สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 33 สายพันธุ์ ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ในขณะที่พันธุ์PC03 ซึ่งเป็น พันธุ์อ่อนแอเกิดโรคทั้งหมดเมื่ออายุได้ 44 วันหลังปลูก (ตารางที่ 6)

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

50 % ระหว่าง 35-78 วันหลังปลูก ให้จำนวนแขนงระหว่าง 2-3 แขนง และมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดี ไม่พบการเกิดโรค จึงคัดเลือกไว้สายพันธุ์ละ 2-10 ต้น รวมทั้งหมด 38 ต้น ผสมตัวเองเก็บเมล็ดเพื่อใช้ในการปลูก เปรียบเทียบผลผลิตต่อไป

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ช่วงที่ 1-6 (ภาพที่ 1) ให้ได้คุณภาพฝักตรงกับเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก คือ ฝักมีห้าเหลี่ยม สีเขียว ความยาวฝัก 7-12 เซนติเมตร ขนนุ่ม ความสูงของต้นที่ต้องการอยู่ที่ 100-150 เซนติเมตร แขนง จำนวน 2-3 แขนงต่อต้น และมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า การปลูกคัดเลือกช่วง ระหว่างเดือนเม.ย.-มิ.ย. สภาพอากาศมีลักษณะอบอุ่น จึงพบกระเจี๊ยบเขียวเกิดโรคเส้นใบเหลืองค่อนข้างมาก ซึ่ง การระบาดของโรคเส้นใบเหลืองสัมพันธ์กับความสามารถในการถ่ายทอดโรคของแมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) โดยจะเพิ่มมากขึ้นในสภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) จึงทำให้เกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองอย่างรุนแรงโดยเฉพาะในพันธุ์อ่อนแอ (พันธุ์PC03) ที่เกิดโรคเส้นใบเหลืองตั้งแต่ปลูกได้ 20 วัน และพบว่า กระเจี๊ยบเขียวมีความต้านทานระดับแปลง (field resistance) คือ ติดเชื้อไวรัสแต่ไม่แสดงอาการ หรือแสดงอาการไม่รุนแรงเจริญเติบโตได้ตามปกติ (Schlegel, 2010) ซึ่งความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียวถูกควบคุมด้วยยีนแบบซ่ม จำนวน 1 คู่ (Jambhale and Nerkar, 1981) หรือยีนแบบซ่มสมบูรณ์ จำนวน 2 คู่ (Pullaiah *et al.*, 1998) การผสมข้ามพันธุ์โดยการสลับพ่อแม่จึงไม่มีผลต่อความต้านทานโรคและลักษณะฝัก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ด้วยวิธีการคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ปลูกคัดเลือกจำนวน 6 ชุด ได้สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่มีลักษณะทางการเกษตร และคุณภาพฝักดี จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้เหล่านี้ไม่พบลักษณะการเกิดโรคเส้นใบเหลือง ขณะที่พันธุ์อ่อนแอพีจีตร03 เกิดโรคทั้งหมด ซึ่งจะได้นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกได้เหล่านี้ไปปลูกทดสอบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์การค้าต่อไปในปี 2562 ทั้งนี้การปลูกทดสอบควรมีการป้องกันการระบาดของโรคด้วยวิธีอื่นๆควบคู่กับการใช้พันธุ์ต้านทานโรคด้วย

เอกสารอ้างอิง

- ไกรสิงห์ ชูดี อำนวย อรรถล้งรอง เพ็ญลักษณ์ ชูดี และปัญญา พุกสุน. 2556. การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง น. 12-20 ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2555 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร, กาญจนบุรี
- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถล้งรอง และพิสสุวรรณ เจียมสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2): 16-30.
- สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์ ม.ป.ป. กระเจี๊ยบเขียวส่งออก. (ออนไลน์) แหล่งที่มา http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/krajeab.pdf. (11 กุมภาพันธ์ 2558).

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อูราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และศรีจันทร์ ศรีจันทร์. 2559. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด. น. 1-48. ใน แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏวิทยาและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

อำนาจ อรรถลิ่งรอง เครือพันธุ์ กิตติปกรณ รัศมี เฉิดติลล ไชยวัฒน์ วัฒนไชย และสุชน สุวรรณบุตร 2545. การคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2 ณ โรงแรมเจริญธานี ปรีณเซส ขอนแก่น, 28-30 พฤษภาคม 2545. 1 น.

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.

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

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

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

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 1 จำนวน 50 คู่ผสม
ปลูกระหว่างเดือน พ.ย. 2558 – มี.ค. 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัส ช่วงที่ 1	อายุออกดอก แรกบาน (วัน)	อายุออกดอก บาน 50 % (วัน)	ความต้านทาน โรค* (%)	รหัส ช่วงที่ 1	อายุออกดอก แรกบาน (วัน)	อายุออกดอก บาน 50 % (วัน)	ความต้านทาน โรค* (%)
KC5901	37	41	100	KC5927	37	48	100
KC5902	37	41	100	KC5928	37	48	100
KC5903	38	41	100	KC5929	40	42	100
KC5904	40	44	100	KC5930	37	40	100
KC5905	40	44	100	KC5931	41	43	100
KC5906	38	46	100	KC5932	36	41	100
KC5907	41	46	100	KC5934	40	44	100
KC5908	41	47	100	KC5935	39	40	100
KC5909	42	46	100	KC5936	37	42	100
KC5910	40	47	100	KC5937	39	43	100
KC5911	40	45	100	KC5938	48	52	100
KC5912	48	50	100	KC5939	42	45	100
KC5913	40	43	100	KC5940	44	49	100
KC5914	41	50	100	KC5941	42	49	100
KC5915	53	59	100	KC5942	44	46	100
KC5916	37	40	100	KC5943	40	43	100
KC5917	42	47	100	KC5944	40	44	100
KC5918	39	49	100	KC5945	37	41	100
KC5919	39	48	100	KC5946	42	49	100
KC5920	38	42	100	KC5947	43	50	100
KC5921	40	45	100	KC5948	46	50	100
KC5922	37	41	100	KC5949	37	41	100
KC5923	38	40	100	KC5950	40	45	100
KC5924	38	40	100	KC5951	38	43	100
KC5925	37	40	100	พิจิตร03	N	N	79.61
KC5926	36	40	100				

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

ตารางที่ 2 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ชั้นที่ 2 จำนวน 50 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน มิ.ย.-ก.ย. 2559 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

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

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

ตารางที่ 3 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ชั้นที่ 3 จำนวน 62 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน ต.ค.2559 – ก.พ.2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

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

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

ตารางที่ 4 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 4 จำนวน 60 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน เม.ย. – ก.ค. 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

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

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

ตารางที่ 5 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 5 จำนวน 60 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน ธ.ค. 2560 – มี.ค. 2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

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

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

ตารางที่ 6 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวลูกผสม ช่วงที่ 6 จำนวน 45 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือน พ.ค. – ส.ค. 2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

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

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

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

หมายเหตุ : ⊗ = ผสมตัวเอง

ภาพที่ 1 แผนผังการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง



ภาพที่ 1 ต้นคัดเลือกที่ทำการครอบดอกเพื่อป้องกันการผสมข้าม



ภาพที่ 2 ต้นคัดเลือก



ภาพที่ 3 ต้นกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกปลูกสลับ กับพันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ)



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์อ่อนแอ (พันธุ์PC03) กับ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกที่ไม่พบลักษณะการเกิดโรคเส้นใบเหลือง

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับ
Improvement of Okra varieties for resistance to yellow leaf disease
used backcrossing programs.

รุ่งทิพย์ งามกุลธร^{1/} สัจจะ ประสงค์ทรัพย์^{2/} อำนวย อรรถถาวร^{2/}

บทคัดย่อ

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

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว, การปรับปรุงพันธุ์, การผสมกลับ

Keywords : okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), improvement, backcross method

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นผักที่มีความสำคัญของประเทศไทย ในปี 2546-2548 มีมูลค่าการส่งออก รวมกันระหว่าง 960.99-1.616.75 ล้านบาท กระเจี๊ยบเขียวเกือบทั้งหมดถูกส่งไปยังตลาดต่างประเทศ แต่ในช่วงปี 2549-2553 กระเจี๊ยบเขียวมีปริมาณและมูลค่าการส่งออกลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในกระเจี๊ยบเขียวฝักสดหรือแช่เย็นมีมูลค่าการส่งออกในปี 2551 ลดลง เหลือเพียง 15.15 ล้านบาท แต่เริ่มเพิ่มสูงขึ้นในปี 2553 (กรมศุลกากร, 2557) ขณะที่ตลาดญี่ปุ่นมีปริมาณการนำเข้าลดลง 14.27-16.78 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปี 2549-2551 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเวลาต่อมา (Japan Customs, 2014) การส่งออกกระเจี๊ยบเขียวมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นจากช่วงที่ผ่านมาอย่างเห็นได้ชัด และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นหากไม่มีปัจจัยด้านลบมากระทบการผลิตและการส่งออก และน่าจะจะมีมูลค่าไม่น้อยกว่า 400 ล้านบาทในปี 2558 ตลาดหลักยังคงอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่น การขาดแคลนพันธุ์ดีและด้านทานโรคสำคัญในการผลิต ทำให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพในการส่งออก ปัญหาสำคัญของการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก คือ โรคเส้นใบเหลือง ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส กระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตและคุณภาพลดลงอย่างชัดเจน ฝักมีสีเหลืองไม่ได้มาตรฐานการส่งออกญี่ปุ่น จึงมีการนำเข้าพันธุ์อินเดียซึ่งต้านทานต่อโรคดังกล่าวมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม ตลอดจนการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าวภายในประเทศ สำหรับในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์มาอย่างต่อเนื่องจนได้พันธุ์ต้านทานโรคที่มีคุณภาพดี ซึ่งอยู่ระหว่างการปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 3 สายพันธุ์ และคาดว่าจะได้เผยแพร่สู่เกษตรกรในปี 2558 ต่อไป นอกจากนี้ยังได้ผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์อินเดียและพันธุ์ญี่ปุ่น เพื่อปรับปรุงลักษณะคุณภาพของฝัก ขณะนี้อยู่ระหว่างการเปรียบเทียบสายพันธุ์คัดเลือกของกระเจี๊ยบเขียวในแหล่งปลูกที่กาญจนบุรี และพิจิตร การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสม ไม่มีประสิทธิภาพ และเก็บเกี่ยวผลผลิตในระยะที่ไม่ปลอดภัย ทำให้มีสารเคมีตกค้างในผลผลิตที่ส่งออก โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีมาตรฐานความปลอดภัยของการนำเข้าพืชอาหารค่อนข้างสูง เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวมีโรคและแมลงศัตรูจำนวนมาก จึงเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่สำคัญในการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวในด้านต่างๆ ได้แก่ การปรับปรุงพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรคที่สำคัญ การจัดการด้านอารักขาพืช และการจัดการด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์/ต้นพันธุ์ วิจัยและพัฒนาต้นพันธุ์พืช ด้านการผลิตพันธุ์ของกระเจี๊ยบเขียว เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีผลผลิตสูงและ/หรือต้านทานต่อโรคที่สำคัญ เช่น โรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียว วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตให้ได้มาตรฐานการส่งออกของตลาดญี่ปุ่น ด้านอารักขาพืช และเทคโนโลยีด้านผลิตเมล็ดพันธุ์/ต้นพันธุ์ดี ปัญหาโรคเส้นใบเหลืองยังคงเป็นปัญหาหลักในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก หรือแม้แต่การผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศ เนื่องจากเชื้อไวรัส OYV (okra yellow vein virus) สาเหตุของโรคดังกล่าวในแต่ละพื้นที่มีความสามารถในการเข้าทำลายกระเจี๊ยบเขียวแตกต่างกันและเชื้อไวรัสดังกล่าวยังเกิดการกลายพันธุ์และทำให้พันธุ์ที่ต้านทานโรคสูญเสียความต้านทานต่อโรคดังกล่าว จึงมีการนำเข้าพันธุ์จากประเทศอินเดียเข้ามาปลูกทดสอบและเผยแพร่โดยภาคเอกชนตลอดเวลา มูลค่าราว 4-10 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2551-2555) เพื่อทดแทนพันธุ์ที่สูญเสียความต้านทานไปแล้ว แต่กระเจี๊ยบเขียวจากอินเดียยังมีคุณภาพไม่เป็นที่ต้องการของตลาดญี่ปุ่น โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสในกลุ่ม เจมินี (geminivirus group) มี

แมลงหริ่งขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นพาหะนำโรค (เชื้อพันธุ และคณะ 2543) เช่นเดียวกับโรคต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) ซึ่งเป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงต่อผลผลิตและคุณภาพกระเจี๊ยบเขียวอย่างมากในประเทศอินเดีย (Anju Handa et al., 1993, Mazumder et al., 1996) เมื่อกระเจี๊ยบเขียวเป็นโรคดังกล่าวจะทำให้มีปริมาณผลผลิตลดลง และคุณภาพไม่ได้มาตรฐานการส่งออกเนื่องจากฝักมีสีเหลืองลักษณะเหลืองซีดบริเวณใบและต้นของกระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรค เกิดจากการลดลงของคลอโรฟิลล์ในบริเวณดังกล่าว (Atiri and Lbidapo, 1989) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวอย่างสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่เกิดโรค ในพันธุ์อ่อนแออาการของโรคจะปรากฏได้ตั้งแต่ต้นมีอายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong, et al, 2011) Sastry and Singh (1975) พบว่า ผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวจะลดลงผกผันกับการติดโรค โดยผลผลิตลดลง 93.80, 83.63 และ 49.36% เมื่อต้นกระเจี๊ยบเขียวได้รับเชื้อไวรัสโรคต่างเส้นใบเหลืองในระยะ 35, 50 และ 65 วันหลังจากการปลูกตามลำดับการจัดการผลิตเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของโรคต่างเส้นใบเหลืองทำได้หลายวิธี เช่น ถอนต้นเป็นโรคทิ้ง กำจัดพืชอาศัยของไวรัส เช่น ถั่วผี (*Phaseolus lathyroides*) (Shivanathan, 1983) ควบคุมแมลงพาหะนำโรค โดยสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง การปลูกพืชแบบผสมผสาน การปลูกพืชในระยะเวลาที่มีการระบาดของแมลงพาหะน้อย (Borah and Nath, 1995; Anju Handa et al., 1993; Mazumder et al., 1996; Bhagabati and Goswami, 1992; Singh et al., 1989) และการใช้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคต่อโรคดังกล่าว อาจใช้วิธีเดียวหรือหลายวิธีประกอบกันในการป้องกัน แต่การใช้พันธุ์ต้านทานโรคในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเป็นวิธีที่มีความเหมาะสมมากที่สุดวิธีหนึ่ง เนื่องจากผลผลิตที่ได้จะมีการปนเปื้อนจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อย ไม่ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสภาพแวดล้อม และลดต้นทุนการผลิตเนื่องจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การรวบรวมและศึกษาพันธุ์พืชในสกุล *Abelmoschus* ที่ต้านทานต่อโรคต่างเส้นใบเหลือง พบว่า *Abelmoschus manihot* ซึ่งเป็นพันธุ์ป่ามีความต้านทานต่อโรค จึงนำมาผสมข้ามพันธุ์กับกระเจี๊ยบเขียว (*A. esculentus*) เพื่อถ่ายทอดลักษณะความต้านทานดังกล่าว (Sharma and Dhillon, 1983; Jambhale and Nerkar, 1981, 1983,) พันธุ์ต้านทานนอกจากนี้ยังมีพันธุ์จากอัฟริกันตะวันตก (Salehuzzaman, 1986) พันธุ์ GOH-4 และ GOH-6 ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำเพื่อปลูกเป็นการค้าในรัฐอัสสัม (Bora et al., 1992) พันธุ์ Parbhani krani ซึ่ง Nerkar (1991) ได้ทำการปลูกคัดเลือกในสภาพไร่จำนวน 31 แหล่งทดลองระหว่างปี 1982-1985 และสามารถนำไปแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรได้เป็นเวลานานมากกว่า 10 ปี ส่วนการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ผ่านมาของไทย ได้ถูกรวบรวมขึ้นจากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐ และเอกชน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองที่จะมาทดแทนพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ใช้ในการส่งออกอย่างเร่งด่วน และใช้เป็นพันธุ์กรรมในการปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว (นิรนาม 2543) ซึ่งคาดว่าพันธุ์กรรมส่วนใหญ่ น่าจะมาจากประเทศอินเดีย เครือพันธุ์ และคณะ (2543) ได้รวบรวมและทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวลูกผสม 4 พันธุ์ได้แก่ Reshma, Sun 09, Bhendi 09 และ Siam 05 โดยใช้แมลงหริ่งขาวถ่ายทอดโรค พบว่าเกิดโรคในอัตรา 5.71, 0, 0 และ 1.89 % ตามลำดับ เปรียบเทียบกับพันธุ์ Early Five ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ใช้ผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อส่งออก พบว่า เกิดโรคถึง 80 % ต่อมาได้นำมาเมล็ดจากต้นที่ต้านทานโรคไปปลูกคัดเลือกในที่สภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรครุนแรงที่ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร โดยปลูกสายพันธุ์ที่ทำการคัดเลือกสลับกับพันธุ์อ่อนแอ ได้แก่

พันธุ์ พจ. 03 พบว่า สายพันธุ์ชั่วที่ 4 จำนวน 37 สายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง 52-100 % ขณะที่พันธุ์ พจ. 03 เป็นโรคถึง 98.41 % และทั้ง 37 สายพันธุ์แสดงผลความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในสภาพเรือนทดลองสอดคล้องเช่นเดียวกับผลที่เกิดในสภาพแปลงทดลอง (อำนาจ และคณะ 2543) การวิจัยและพัฒนาพันธุ์ต่อมาได้คัดเลือกจนได้สายพันธุ์ดีและนำไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรจำนวน 3 สายพันธุ์ในปี 2549-2550 พบว่า เกษตรกรมีความพึงพอใจต่อสายพันธุ์กระเจียบเขียวที่ทดสอบเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้แก่ สายพันธุ์ No 71 (A9-27-11-13-6-12), No 55 (A9-14-11-11-25-17) และ No 42 (A9-1-4-7-8-5) และทุกสายพันธุ์เป็นที่ยอมรับของบริษัทส่งออกกระเจียบเขียว โดยเฉพาะพันธุ์ No 71 ซึ่งมีฝักสีเขียวเข้ม ขนาดและน้ำหนักเหมาะสมต่อการส่งออก แต่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในเขตกาญจนบุรีไม่แน่นอนมีความแตกต่างกันมากตั้งแต่ 0 ถึงมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ใน 2 ฤดูปลูกที่ทดสอบ และต่อมาสูญเสียความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง เนื่องจากพันธุ์ดังกล่าวไม่มีการพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง และเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคมักมีการพัฒนาความรุนแรงในการเข้าทำลายเพิ่มมากขึ้น เช่นเดียวกับสายพันธุ์ที่คัดเลือกจากลูกผสมกระเจียบเขียวระหว่างญี่ปุ่นและอินเดียนที่ไม่ได้พัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้เชื้อไวรัสสาเหตุของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งมีความรุนแรงในการเข้าทำลายกระเจียบเขียวแตกต่างกัน และสามารถกลายพันธุ์ได้ง่าย กรมวิชาการเกษตรจึงได้เริ่มคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวในเขตตะวันตก และคัดเลือกพันธุ์ต้านทานในแปลงเกษตรกรโดยให้เกษตรกรมีส่วนร่วมในการคัดเลือกที่กาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตกระเจียบเขียวเพื่อการส่งออกที่สำคัญของไทย จนได้พันธุ์ต้านทานที่ผ่านการปลูกทดสอบในศูนย์วิจัยต่างๆในปี 2554-2555 และปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกร 3 สายพันธุ์ในปี 2556-2557 และคาดว่าจะได้เผยแพร่สู่เกษตรกรในปี 2558 ต่อไป นอกจากนี้ยังได้ผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์อินเดียนและพันธุ์ญี่ปุ่น เพื่อปรับปรุงลักษณะคุณภาพของฝัก ขณะนี้อยู่ระหว่างการเปรียบเทียบสายพันธุ์คัดเลือกของกระเจียบเขียวในแหล่งปลูกที่กาญจนบุรีและพิจิตร และน่าจะได้สายพันธุ์ใหม่สำหรับปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรอย่างต่อเนื่อง วไลลักษณ์ และคณะ (2544)

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์ เมล็ดพันธุ์พ่อแม่พันธุ์กระเจียบเขียว วัสดุทางการเกษตร สารเคมี ปุ๋ย ฯลฯ
- วิธีการ การคัดเลือกแบบผสมกลับ
 1. ผสมข้ามระหว่างกระเจียบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองกับกระเจียบเขียวสายพันธุ์แท้ที่เป็นที่ต้องการของเกษตรกรแต่ไม่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง คือ พิจิตร03, No.71 และ PC5404
 2. ปลูกคัดเลือกลูกผสม โดยคัดเลือกต้นพ่อแม่ที่ต้านทานโรคและมีลักษณะเหมือนพันธุ์ พิจิตร 03, No.71 และ PC5404 นำเกสรไปผสมกับกระเจียบเขียวสายพันธุ์แท้ที่ใช้เป็นแม่ได้ลูกผสมกลับครั้งที่ 1 (Back Cross-1; BC-1)
 3. ปลูกลูกผสมกลับครั้งที่ 1 คัดเลือกและผสมกลับตามข้อ 2 และผสมกลับซ้ำๆ 4- 6 ครั้ง จนได้สายพันธุ์กระเจียบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง และมีลักษณะเหมือน พิจิตร03 No.71และ PC5404

- การบันทึกข้อมูล

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

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2561 รวมระยะเวลา 3 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองด้วยวิธีผสมกลับ โดยนำลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 5 คู่ผสม ได้แก่ พจ. 03 x K06, No71 x K06, No71 x K07, O22 x No71, O23 x No71, F1 Shaan และ อีซาโอะ เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์พ่อแม่ นำมาผสมกับสายพันธุ์ดีที่คัดเลือกไว้ 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ พจ 03, No.71 และ PC5404 เพื่อใช้เป็นสายพันธุ์แม่ ระหว่าง เดือน พ.ย. 2558 - มี.ค. 2559 ณ ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี พบว่าเกิดการระบาดของโรคเส้นใบเหลืองอย่างรุนแรง พิจิตร 03 เกิดโรคทั้งหมด ส่วนสายพันธุ์พ่อแม่ที่ปลูกคัดเลือกค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคเส้นใบเหลือง จึงคัดเลือกต้นต้านทานจากแปลงคัดเลือก พันธุ์อื่นมาสร้างลูกผสมเพิ่มเติมได้ทั้งหมดจำนวน 31 คู่ผสมและได้ปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้ง 31 คู่เพื่อผสมกลับไปหาแม่พันธุ์คือ พจ 03 No.71 และ PC5404 โดยลักษณะต้นเดี่ยวจะปรากฏในรุ่น back cross ครั้งที่ 1 และ 2 เป็นส่วนใหญ่ ส่วนลูกผสมรุ่นที่ 1 นั้นส่วนใหญ่จะแสดงออกมาในลักษณะต้นสูง จำนวนวันที่ดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์เฉลี่ยจะอยู่ที่ 41-45 วัน และในส่วนของเปอร์เซ็นต์ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองนั้นส่วนใหญ่ในรุ่นของลูกผสมชั่วที่ 1 จะไม่มีอาการเกิดโรคเส้นใบเหลืองเลยและจะแสดงอาการในรุ่นของ back cross ครั้งที่ 1 และ 2 เป็นส่วนใหญ่อยู่ที่ 66.7 ถึง 83.3 เปอร์เซ็นต์ และปลูกกระเจี๊ยบเขียวทั้ง 31 คู่ผสมอีกครั้ง ในวันที่ 30 มิถุนายน 2560 พบว่า ลักษณะต้นสูงจะปรากฏในลูกผสมกลับชั่วที่ 2 เป็นส่วนใหญ่ และ ที่สำคัญคือความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของลูกผสมกลับจะกระจายกันไปในทุกชั่วและหากคู่ผสมกลับคูใดที่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์จะคัดคู่ผสมกลับนั้นออก และในปี 2561 นั้นมีคู่ผสมกลับของกระเจี๊ยบเขียวทั้งหมด 26 คู่ผสมในจำนวนนี้ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ได้จากปี 2560 จำนวน 3 คู่ผสมที่ดีที่สุดคือ BC4 (No.71x K06)-4-7-4, BC4 (No.71x K07)-4-6-4 และ BC4 (No.71x O23)-1-11-7 นั้นมีลักษณะใกล้เคียงกับสายพันธุ์แม่ที่เป็นพันธุ์ลักษณะดี และ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 75% ทั้ง 3 คู่ผสม จากนั้นนำทั้ง 3 สายพันธุ์มาการผสมตัวเอง 2 ครั้ง และคัดเลือกได้ทั้งหมด 11 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1.1) พร้อมกันนี้ได้คัดเลือกลูกผสมตัวเอง ครั้งที่ 1 จากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 เพิ่มได้อีก 3 คู่ผสมคือ BC4(PC5404 x F1) 3-9-3-2-18, BC4(PC5404 x อีซาโอะ) 2-12-1-5-25 และ BC4(PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12 และ สุดท้ายได้ลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ทั้งหมด 8 คู่ผสมซึ่งกระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดได้เก็บและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว (ตารางที่ 1.2)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

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

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2557. สถิติการนำเข้าและส่งออก. แหล่งที่มา

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

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. มปป. คู่มือ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูต้นไม้ขนาดใหญ่. แหล่งที่มา

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

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

นวลใจ โครตแสง กขพรรณ วงศ์เจริญ และคมสัน นามตะคุ, มปป. การประยุกต์ใช้ประโยชน์โคตินและโคโตซานในด้านเกษตร. ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์. กาฬสินธุ์.

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

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข วีรวิทย์ วิทยารักษ์ และกอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2535. การศึกษาชนิดกับดักกาวเหนียวกับเพลี้ยไฟในกระเจี๊ยบเขียว. หน้า 144-147 ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2535. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข อนันต์ วัฒนัญญกรรม วินัย รัชตปกรณชัย และจักรพงศ์ พิริยพล. 2531. การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายและหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว. หน้า 16-24 ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2531. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

- ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข อุทัย เกตุนุติ ลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และกอบเกียรติ์ บันสิทธิ์. 2537. การทดสอบสารฆ่าแมลง เชื้อแบคทีเรียและไวรัสในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* Hubner ในกระเจี๊ยบเขียว. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 9 หน้า
- ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข อุทัย เกตุนุติ อัจฉรา ตันติโชค ลัดดาวัลย์ งามวงศ์ธรรม ไพศาล รัตนเสถียร ศิริณี พูนไชยศรี และจาตุรงค์ ฤกษ์สังเกตุ. 2539. แนวทางการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกระเจี๊ยบเขียวโดยวิธีผสมผสาน. เอกสารประชุมวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 10 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร น. 73-96
- ปิยะรัตน์ เขียนมีสุข, อนันต์ วัฒนธัญกรรม และ แพรวพรรณ พันธุ์เรณู. 2533. แมลงกระเจี๊ยบเขียว. เคหะการเกษตร 14 (3) : 44-48.
- พีรเดช ทองอำไพ. มปป. สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช.(ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/other/other37.pdf>(14 มิถุนายน 2557)
- วไลลักษณ์ แพทย์วิบูล วิชัย ภูริปัญญวานิช เครือพันธุ์ กิตติปกรณ อำนวย อรรถล้งรอง. 2544. การปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวทำให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองโดยใช้ไวรัสแกมมา. น. 53-62 ใน รายงานการประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิเวศลิษฐ์ ครั้งที่ 8 เรื่อง รังสีกับชีวิต, 20-21 มิถุนายน 2544 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และ สมาคมนิวเคลียร์แห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ
- สำนักวิจัยปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 2549. สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช เอกสารวิชาการ โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด หน้า 14-16.
- อำนวย อรรถล้งรอง เครือพันธุ์ กิตติปกรณ รัชมี ฉีดติลก ไชยวัฒน์ วัฒนไชย. 2543 การตรวจหาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง. รายงานประจำปี 2543 ศูนย์วิจัยพืชสวนพิจิตร กรมวิชาการเกษตร
- Anju Handa, M. Datta Gupta, A. Handa and M.D. Gupta 1993 Characterization of yellow vein mosaic virus of bhindi [*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench]. *International Journal of Tropical Plant Diseases*. 11: 1, 117-123.
- Atiri, G.I. and B. 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.
- Bhagabati, K.N. and B.K. Goswami 1992 Incidence of yellow vein mosaic virus disease of okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.) in relation to whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) population under different sowing dates. *Indian Journal of Virology*. 8: 1, 37-39.
- Bora, G.C., A.K. Saikia and A. Shadeque 1992 Screening of okra genotypes for resistance to yellow vein mosaic virus disease. *Indian Journal of Virology*. 8: 1, 55-57.

- Borah, R.K. and P.D. Nath 1995 Evaluation of an insecticide schedule on the incidence of white fly, *Bemisia tabaci* (Genn.) and yellow vein mosaic in okra. *Indian Journal of Virology*. 11: 2, 65-67.
- Fukami H. and Nakajima M. 1971. Rotenone and the Rotenoids. In *Naturally Occurring Insecticides*. (Eds). M. Jacobson and D.G. Crossby. Marcel Dekker, Inc. N.Y.
- Grainge M. and Ahmed S. 1988. *Handbook of Plants with Pest-Control Properties*. A Wiley-Interscience Publication John Wiley & Sons. New York. 262 pp.
- Jambhale, N.D. and Y.S. Nerkar 1981 Inheritance of resistance to okra yellow vein mosaic disease in interspecific crosses of *Abelmoschus*. *Theoretical and Applied Genetics*. 60: 5, 313-316.

คณะวิทยาศาสตร์

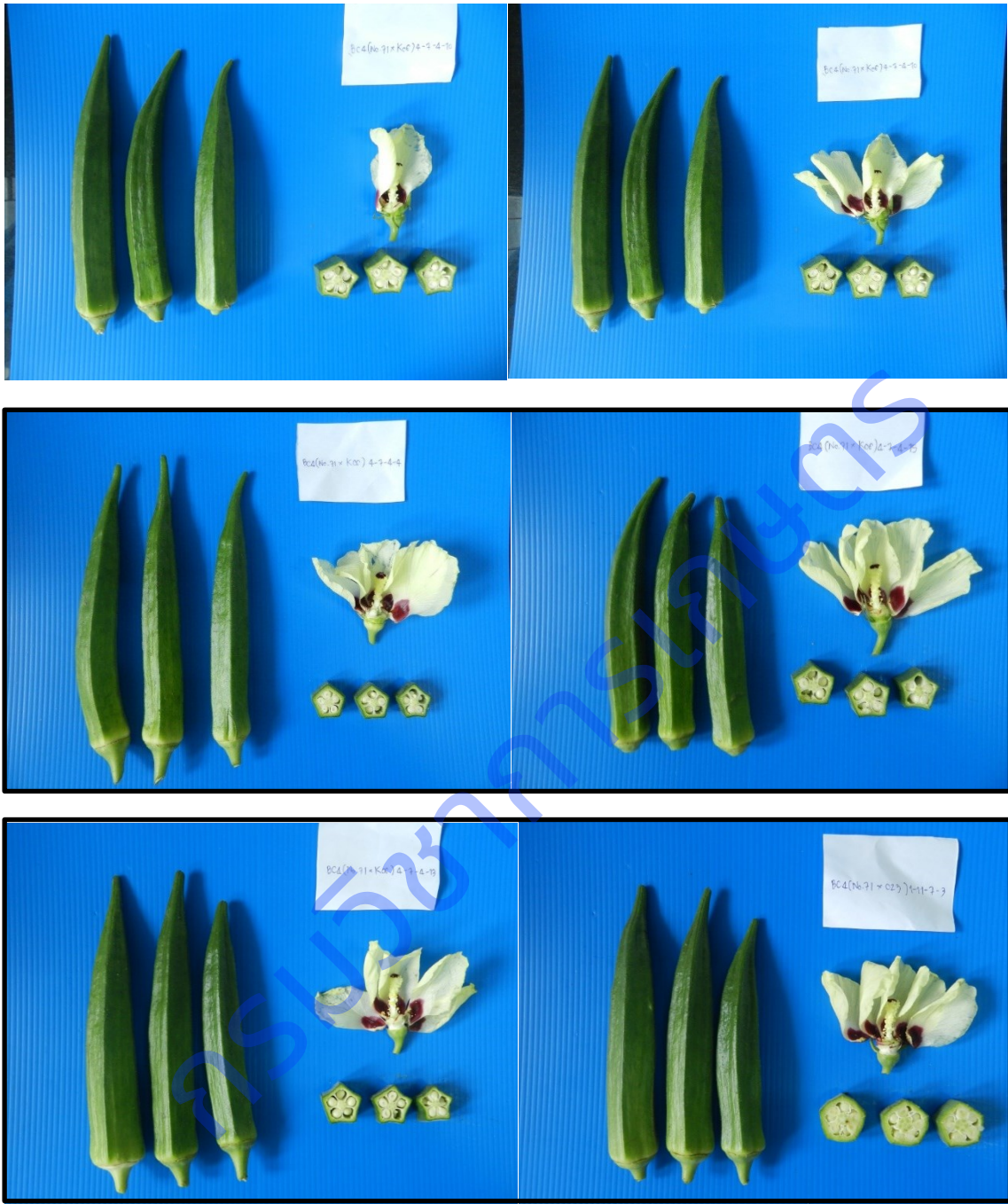
ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโต และ ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่อายุ 120 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของ กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้งและคัดเลือกสายต้นได้ 11 สายพันธุ์ ปลูก เมื่อ 14 กรกฎาคม 2561

ลำดับ	สายพันธุ์	ความสูงต้น 120 วัน	ความกว้างพุ่ม 120 วัน	%ความต้านทาน โรค 60 วัน	จน.วันที่ดอกบาน 50%
1	Bc4(No.71xK06) 4-7-4-7-9	162.3	35	75	33
2	Bc4(No.71xK06) 4-7-4-9-24	135.7	33.75	75	33
3	Bc4(No.71xK06) 4-7-4-10-15	156.2	25.16	76.67	33
4	Bc4(No.71xK07) 4-6-4-1-14	160.8	29	84.93	33
5	Bc4(No.71xK07) 4-6-4-2-21	153.7	33.25	75	33
6	Bc4(No.71xK07) 4-6-4-4-8	130.6	44	84.93	33
7	Bc4(No.71x023) 1-11-7-1-18	115.9	43	77.97	31
8	Bc4(No.71x023) 1-11-7-3-14	130.2	25.33	91.46	33
9	Bc4(No.71x023) 1-11-7-4-23	146.6	13.5	86.95	33
10	Bc4(No.71x023) 1-11-7-5-11	146.5	20	88.46	33
11	Bc4(No.71x023) 1-11-7-8-5	143.9	27.25	83.34	33

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโต และ ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองที่อายุ 120 วัน จำนวนวันที่ดอกบาน 50% ของ กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมกลับชั่วที่ 4 ที่ผ่านการคัดเลือกได้ 8 สายพันธุ์ พร้อมกับลูกผสมตัวเองครั้งที่ 1 จากลูกผสมกลับชั่วที่ 4 เพิ่มได้อีก 3 คู่ผสม ปลูกเมื่อ 14 กรกฎาคม 2561

ลำดับ	สายพันธุ์	ความสูง ต้น 60 วัน	ความกว้าง พุ่ม 120 วัน	%ความต้านทาน โรค 120 วัน	จน.วันดอก บาน 50%	หมายเหตุ
1	BC3(PC5404xอีซาโอ๊ะ) 2-9-1-7-1	114	25.80	83.33	31	BC4
2	BC3(PC5404xF1) 6-4-7-1-2	164	19.50	75	33	BC4
3	BC3(PC5404xKC5931) 5-1-3-2-9	116	28.60	83.33	33	BC4
4	BC3(PC5404xKC5940) 3-7-4-5-10	119	24.00	83.33	33	BC4
5	BC3(PC5404xKC5944) 3-1-1-5-7	85	46.00	83.33	30	BC4
6	BC3(PC5404xKC5949) 3-9-1-5-11	114	25.25	83.33	30	BC4
7	BC3(PC5404xพจ.03xK06) 4-12-3-20-5	136	29.75	50	33	BC4
8	BC3(No.71xF1) 7-4-1-2-8	155	36.75	100	33	BC4
9	BC4(PC5404 x F1) 3-9-3-2-18	104	29.75	91.66	33	SELF
10	BC4(PC5404 x อีซาโอ๊ะ) 2-12-1-5-25	141	35.44	100	33	SELF
11	BC4(PC5404 x พจ.03 x K06) 4-3-3-3-12	192	24.33	100	33	SELF



ภาพที่ 1 กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมชั่วที่ 4 ที่ผ่านการผสมตัวเอง 2 ครั้งและคัดเลือกสายต้นได้

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 1 ในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก
Farm Trial of Okra Variety Series 1 in the Central and Western Regions

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} เพทาย กาญจนเกสร^{2/} ช่ออ้อย กาฬภักดี^{3/} อำนวย อรรถลิ่งรอง^{4/}

บทคัดย่อ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 1 ในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก 2 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706, PC5707 ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง มีคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาด วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ ปลูกทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5707 ให้ผลผลิตระหว่าง 1,110.0-3,391.0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตดีในทุกสถานที่ปลูก และมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ทุกครั้งที่ปลูกในจังหวัดราชบุรี และเกือบทุกครั้ง ที่จังหวัดนครปฐม แต่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แน่นอนและแนวโน้มต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี และ PC5706 ให้ผลผลิตระหว่าง 1,611.4-3,477.3 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตค่อนข้างดีในทุกสถานที่ แต่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แน่นอนและแนวโน้มต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกในทุกสถานที่ ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตระหว่าง 886.0-2,893.3 กิโลกรัมต่อไร่ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกที่จังหวัดนครปฐม และราชบุรี โดยผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาลและการจัดการระหว่างการปลูก การปลูกในช่วงฤดูฝนแสดงแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในฤดูอื่น

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว, การทดสอบ, โรคเส้นใบเหลือง, แปลงเกษตรกร

Keywords : okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), testing, yellow vein disease, farmer field

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม (Nakornpathom Agricultural Research and Development Center)

3/ ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี (Suphan Buri Field Crops Research Center)

4/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียว (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) มีตลาดการค้าหลักอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นและในแต่ละปีมีการนำเข้าถึงประมาณร้อยละ 90 ทั้งในรูปฝักสดหรือแช่เย็น และแช่แข็ง (สุขสันต์, ม.ป.ป.) กระเจี๊ยบเขียวเจริญเติบโตได้ดีในอากาศที่ร้อน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด คือ 35 องศาเซลเซียส ขณะติดฝักไม่ควรมีอุณหภูมิมากกว่า 40 องศาเซลเซียส ซึ่งจะส่งผลทำให้ผลผลิตมีคุณภาพลดลง และจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาวช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาที ในการทำให้ออกดอก (กรมวิชาการเกษตร, 2545) กระเจี๊ยบเขียวสามารถปลูกได้ตลอดปีในประเทศไทย เนื้อที่เพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียวรวมทั้งประเทศ 3,536 ไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในเขตภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดสุพรรณบุรี 1,816 ไร่ ราชบุรี 547 ไร่ นครปฐม 357 ไร่ และ กาญจนบุรี 189 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) ปัญหาหลักในการผลิตกระเจี๊ยบเขียว ได้แก่ สารเคมีตกค้างในผลผลิต และโรคเส้นใบเหลือง

โรคเส้นใบเหลืองเกิดจากไวรัสต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) มีแมลงหริ่งขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นตัวถ่ายทอดโรค อาการของโรค คือ ใบต่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักเป็นสีเหลือง ถ้าติดเชื้อขณะเป็นต้นกล้าจะมีอาการรุนแรง ต้นเตี้ย แคร่แกรน ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์และคณะ, 2543) การเกิดโรคเส้นใบเหลืองในแปลงปลูกที่มีการระบาดของโรครุนแรง จะพบต้นเป็นโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthalongrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) ถึงแม้ว่าจะมีการนำเข้าพันธุ์จากอินเดียเพื่อมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นมาเป็นระยะเวลาอันยาวนาน แต่พันธุ์เหล่านี้ก็จะสูญเสียความต้านทานโรคไปอย่างรวดเร็ว จึงทำให้มีการเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ๆที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองทุกๆ 2-3 ปี และมีความจำเป็นต้องพัฒนาพันธุ์ต้านทานอย่างต่อเนื่อง

กรมวิชาการเกษตรได้ปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวอย่างต่อเนื่อง และคัดเลือกจนได้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองและฝักมีคุณภาพดีจำนวน 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PC5706 และ PC5707 จำเป็นต้องนำพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวเหล่านี้ ไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรในเขตพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี เนื่องจากเป็นแหล่งที่มีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออกจำนวนมาก และเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคที่มีเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรครุนแรง เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการรับรองพันธุ์และเผยแพร่สู่เกษตรกรต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 2 สายพันธุ์ ได้แก่ PC5706 PC5707 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ พันธุ์เกษตรกร
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ chlorfluazuron 5% EC fipronil 5% SC carbosulfan 25% ST buprofezin 40% SC และ imidacloprid 10% SL
4. เครื่องพ่นสารเคมีแบบแรงดันสูง

5. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัล และอุปกรณ์เก็บเกี่ยว ได้แก่ กรรไกร ตะกร้าใส่ผลผลิต ถังมือ

- วิธีการ

1. คัดเลือกเกษตรกร และพื้นที่เป้าหมาย ในจังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี

2. วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) 2 ซ้ำ 3 สายพันธุ์ ดำเนินการทดสอบปีละ 1 ครั้ง รวมทั้งหมด 2 ครั้ง ดังนี้

- ครั้งที่ 1 ปี 2561 ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร จังหวัดละ 2 แห่ง ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี ที่ ตำบลหนองหญ้า อำเภอมะนัง และ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอมะนัง จังหวัดนครปฐม ที่ ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอมะนัง และจังหวัดราชบุรี ที่ ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง

- ครั้งที่ 2 ปี 2562 ดำเนินการทดสอบในแปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี 5 แห่ง ที่ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอมะนัง, ตำบลหนองหญ้า ตำบลวังเย็น อำเภอมะนัง และตำบลหนองปรือ อ.หนองปรือ จังหวัดนครปฐม 4 แห่ง ที่ ตำบลหนองงูเหลือม และตำบลบ้านยาง อำเภอมะนัง และจังหวัดราชบุรี 5 แห่ง ที่ ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง, ตำบลทุ่งหลวง อำเภอปากท่อ และตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม

3. แต่ละแปลงเกษตรกรของทั้ง 3 จังหวัด เตรียมพื้นที่ยาว 51 เมตร กว้าง 15 เมตร ซ้ำร่องระยะ 0.75 เมตร จำนวน 6 แปลงย่อย ขนาดแปลงย่อยกว้าง 4.5 เมตร ยาว 15 เมตร แต่ละแปลงย่อยห่างกัน 0.75 เมตร การปลูกในแต่ละแปลงย่อยปลูกพันธุ์ละ 6 แถว แต่ละแถวซ้ำร่องห่างกัน 0.75 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.5 เมตร จำนวน 50 หลุมต่อแถว หยอดเมล็ดลงหลุม 3-4 เมล็ดต่อหลุม ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอตามร่องปลูก ถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 21 วันหลังปลูก ดูแลรักษาตามวิธีของเกษตรกร ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 ผลผลิต ได้แก่ จำนวน และน้ำหนักผลผลิตกระเจี๊ยบเขียวต่อพื้นที่ปลูก

4.2 ข้อมูลการดูแลรักษาของเกษตรกร

4.3 นับจำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 30-90 วันหลังปลูก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

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

- เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2560 ถึง กันยายน 2562 รวม 2 ปี

สถานที่ แปลงเกษตรกร จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นในแปลงเกษตรกร 2 ราย ที่จังหวัดกาญจนบุรี ได้คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิตดีและต้านทานโรคดีไว้ 2 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ PC5706 และ PC5707 ซึ่งให้ผลผลิตและต้านทานโรคดี มีลักษณะตรงตามมาตรฐานที่ตลาดญี่ปุ่นต้องการ คือ มีหัวเหลี่ยม สีเขียวถึงเขียวเข้ม ความยาวฝัก 7-12 เซนติเมตร ฝักตรงหรือโค้งงอเล็กน้อย (ภาพที่ 1) จึงนำพันธุ์เหล่านี้มาปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก โดยปลูกทดสอบปีละ 1 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2562 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกรในแปลงผลิตรกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออกของเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี มีรายละเอียดการปลูกทดลองแต่ละครั้งดังต่อไปนี้

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 1 (ปี 2561)

จังหวัดกาญจนบุรี

เกษตรกรรายที่ 1 นางเกษร คล้ายสุบรรณ ที่ตั้งแปลงตำบลหนองหญ้า อำเภอมะนัง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกทดสอบเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2561 แต่ประสบปัญหาต้นตายเนื่องจากฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช จึงปลูกทดสอบใหม่ในเดือนมีนาคม 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ PC5706 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 3,269.9 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 242.9 พันฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ PC5707 และพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิตเท่ากับ 2,910.3 และ 2,484.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ให้จำนวนฝักเท่ากับ 202.24 และ 231.8 พันฝักต่อไร่ โดยทุกพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แตกต่างกันระหว่าง 80.7-87.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

เกษตรกรรายที่ 2 นายโฆษิต สีสสมทอง ที่ตั้งแปลงตำบลบ้านใหม่ อำเภอกำแพง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกทดสอบเดือนพฤษภาคม 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 1,683.4 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ PC5606 และพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิตเท่ากับ 1,611.4 และ 1,474.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนจำนวนฝัก พบว่า ทุกพันธุ์ให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 113.8 -122.1 พันฝักต่อไร่ และทุกพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แตกต่างกันระหว่าง 80.1-86.8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

จังหวัดนครปฐม

เกษตรกรรายที่ 1 นายสถาพร จันทร์เทวี ที่ตั้งแปลง ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม ดำเนินการปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวในช่วงเดือนพฤษภาคม 2561 แต่ประสบปัญหาเมล็ดไม่งอก จึงดำเนินการปลูกใหม่เดือนกรกฎาคม 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 และ PC5707 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ระหว่าง 1,207.8 – 1,219.9 กิโลกรัมต่อไร่ และให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนฝักสูงสุด $94.1 \times 1,000$ ฝักต่อไร่ รองลงมาพันธุ์ PC5706 ให้จำนวนฝัก 88.9 พันฝักต่อไร่ และ PC5707 ให้จำนวนฝัก 80.2 พันฝักต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองสูงสุด 100 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์เกษตรกร มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 99 เปอร์เซ็นต์ และกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 98 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

เกษตรกรรายที่ 2 นายธนโชติ ดาราดี ที่ตั้งแปลง ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม ปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวในช่วงเดือนกรกฎาคม 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 และ PC5707 ให้ผลผลิตแตกต่างกับ

พันธุ์เกษตรกร โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5706 ให้ผลผลิตมากที่สุดเท่ากับ 1,677.5 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 เท่ากับ 1,110.0 กิโลกรัมต่อไร่ และกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 886 กิโลกรัมต่อไร่ และให้จำนวนฝักแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยพันธุ์ PC5706 ให้จำนวนฝักสูงสุด 106.2 พันฝักต่อไร่ พันธุ์ PC5707 ให้จำนวนฝัก 90.2 พันฝักต่อไร่ และพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนฝัก 68.4 พันฝักต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์ไม่แสดงอาการของโรคเส้นใบเหลือง (ตารางที่ 2)

จังหวัดราชบุรี

เกษตรกรรายที่ 1 นายสมาน เอี่ยมมงคล ที่ตั้งแปลง ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว เมื่อวันที่ 23 เดือนมีนาคม 2561 และเริ่มเก็บผลผลิตครั้งแรก เมื่อวันที่ 24 พฤษภาคม 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 2,376 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 158.4 พันฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ PC5706 และพันธุ์เกษตรกร ที่ให้ผลผลิต 1,864.7 และ 1,974.2 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 128.6 และ 164.5 พันฝักต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ระหว่าง 82.6-85.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

เกษตรกรรายที่ 2 นางสาวมาลี บุญช่วย ที่ตั้งแปลง ตำบลกรับใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบพันธุ์เดือนกรกฎาคม 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 ให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 2,346 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 156.4 พันฝักต่อไร่ รองลงมาคือ PC5706 ให้ผลผลิต 2,118.2 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 144.8 พันฝักต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้ผลผลิต 1,780 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 148.8 พันฝักต่อไร่ ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ระหว่าง 98.9-99.7 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สายพันธุ์ PC5706 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำสุด 77.2 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับทุกสายพันธุ์ (ตารางที่ 3)

การปลูกทดสอบพันธุ์ในแปลงเกษตรกรครั้งที่ 2 (ปี2562)

จังหวัดกาญจนบุรี

เกษตรกรรายที่ 1 นายโฆษิต สีสสมทอง ที่ตั้งแปลง หมู่ 5 ตำบลบ้านใหม่ อำเภอม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกครั้งแรกไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เนื่องจากการระบาดของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายอย่างรุนแรง จึงปลูกทดสอบใหม่ในเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 2,355.6 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เกษตรกร และพันธุ์ PC5706 ที่ให้ผลผลิต 2,127.9 และ 1,830.6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ทั้งสามสายพันธุ์ให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 122.0-185.8 พันฝักต่อไร่ (ตารางที่ 5) ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า ทั้งสามสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แตกต่างกัน ระหว่าง 74.3-81.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

เกษตรกรรายที่ 2 นางสาวสมจิตร ดิษฐคำเหมาะ ที่ตั้งแปลง หมู่ 8 ตำบลหนองหญ้า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวเดือนมีนาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 และ PC5707 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ระหว่าง 1,841.7-2,575.5 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่

4) แต่ให้จำนวนฝักแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนฝักสูงสุด 234.5 พันฝักต่อไร่ PC5707 ให้จำนวนฝัก 149.5 พันฝักต่อไร่ และ PC5706 ให้จำนวนฝัก 122.7 พันฝักต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง แม้ว่ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ PC5707 และ PC5706 จะให้ผลผลิตสูง แต่ก็มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองเพียง 73.3 และ 58.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่ออายุ 90 วันหลังปลูก ต่างจากพันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานต่อโรคถึง 80.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

เกษตรกรรายที่ 3 นางสาววันเพ็ญ แสงกุหลาบ ที่ตั้งแปลง หมู่ 4 ตำบลวังเย็น อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวเดือนพฤษภาคม 2562 พบว่า PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,615 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร และ PC5706 ที่ให้ผลผลิต 2,533.8 และ 1,837.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จำนวนฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวให้จำนวนฝักแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนฝักสูงสุด 234.5 พันฝักต่อไร่ ส่วนสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5706 ให้จำนวนฝักเท่ากับ 168.7 และ 122.5 พันฝักต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ โดยพันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานต่อโรคสูงสุดเพียง 79.5 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 และ PC5706 ที่มีความต้านทานต่อโรค 64.5 และ 54.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

เกษตรกรรายที่ 4 นางสาวปราณี พันหินลาด ที่ตั้งแปลง หมู่ 2 ตำบลวังเย็น อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวให้ผลผลิตแตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 2,871.7 และ 2,213.1 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้ผลผลิตเท่ากับ 1,624.2 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) จำนวนฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวให้จำนวนฝักระหว่าง 144.5-201.4 พันฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5) ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 70.3-81.0 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 มีความต้านทานสูงสุด 81.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกระเจี๊ยบเขียวอีกสองสายพันธุ์มีความต้านทานต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

เกษตรกรรายที่ 5 นายสมนึก แซ่เตียว ที่ตั้งแปลง หมู่ 12 ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวให้ผลผลิตระหว่าง 1,873.5-2,455.6 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกัน โดยสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 2,455.6 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์ให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 124.9-181.9 พันฝักต่อไร่ (ตารางที่ 5) มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 77.2-80.7 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกัน โดยกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ PC5706 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำสุดเพียง 77.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

จังหวัดนครปฐม

เกษตรกรรายที่ 1 นายสมเจต มงคลรัตนสิทธิ์ ที่ตั้งแปลง หมู่ 3 ตำบลหนองงูเหลือม จังหวัดนครปฐม ดำเนินการปลูกทดสอบเดือนพฤษภาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงที่สุด 2,373 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7) จำนวนฝัก พบว่า

กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนฝักสูงสุดไม่แตกต่างกันระหว่าง 120.6-155.6 ฝักฝักต่อไร่ (ตารางที่ 8) และทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองไม่แตกต่างกันระหว่าง 90.5-100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9)

เกษตรกรรายที่ 2 นายศักดิ์ชัย นิตยนันท์รัชต์ ที่ตั้งแปลง หมู่ 7 ตำบลหนองงูเหลือม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ดำเนินการปลูกทดสอบเมื่อเดือนพฤษภาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้งสองสายพันธุ์ให้ผลผลิตแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 3,391.0 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7) จำนวนฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 ให้จำนวนฝักสูงสุดแตกต่างกับพันธุ์ PC5706 และพันธุ์เกษตรกร มีค่าเท่ากับ 214.9 ฝักฝักต่อไร่ (ตารางที่ 8) และทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกันโดยพันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานมากที่สุด เท่ากับ 99.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5706 มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองต่ำ 76.0 และ 67.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

เกษตรกรรายที่ 3 นางสาวทองหล่อ อุดมสุขทรัพย์ ที่ตั้งแปลง หมู่ 9 ตำบลบ้านยาง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ดำเนินการปลูกทดสอบเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 และ PC5707 ให้ผลผลิตแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5706 ให้ผลผลิตสูงสุดที่ 3,477.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7) จำนวนฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5706 ให้จำนวนฝักสูงสุดแตกต่างกับพันธุ์ PC5706 และพันธุ์เกษตรกร ให้จำนวนฝักเท่ากับ 304.2 ฝักฝักต่อไร่ (ตารางที่ 8) ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่าสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5707 มีความต้านทานต่อโรคแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยพันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานต่อโรคมามากที่สุด 96.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วน PC5707 และ PC5706 มีความต้านทานต่อโรค 82.5 และ 82.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

เกษตรกรรายที่ 4 นายสุวัชชัย สง่าแสง ที่ตั้งแปลง หมู่ 7 ตำบลบ้านยาง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ดำเนินการปลูกทดสอบเดือนกรกฎาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC707 และ PC5706 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ให้ผลผลิตระหว่าง 1,921.3 - 2,540.0 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7) ส่วนจำนวนฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์เกษตรกร ให้จำนวนฝักสูงสุดเท่ากับ 211.6 ฝักฝักต่อไร่ แตกต่างกับพันธุ์ PC5706 และ PC5707 ที่ให้จำนวนฝักระหว่าง 133.8 - 146.0 ฝักฝักต่อไร่ (ตารางที่ 8) และทุกสายพันธุ์มีความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองแตกต่างกันโดยสายพันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานมากที่สุด 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา PC5707 96.7 เปอร์เซ็นต์ และ PC5706 82.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

จังหวัดราชบุรี

เกษตรกรรายที่ 1 นางสาววย ตุ่มเปาะ ที่ตั้งแปลง หมู่ 5 ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบเดือนมีนาคม 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 และ PC5707 ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ระหว่าง 2,133.3-2,389.3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,389.3 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) จำนวนฝัก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนฝักสูงสุดไม่แตกต่างกับสายพันธุ์ทดสอบระหว่าง 137.0-181.6 ฝักฝักต่อไร่ (ตารางที่ 11) และสายพันธุ์ทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีไม่แตกต่างกันระหว่าง 87.8-99.7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

เกษตรกรรายที่ 2 นายสุวิน เศรษฐี ที่ตั้งแปลง หมู่ 7 ตำบลทุ่งหลวง อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบเมื่อเดือนมิถุนายน 2562 พบว่า กระจับเขียวพันธุ์ทดสอบและพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตและจำนวนฝักไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตระหว่าง 2,348.8-2,446.9 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) จำนวนฝักระหว่าง 142.0-166.4 พันฝักต่อไร่ (ตารางที่ 11) ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระจับเขียวมีความต้านทานต่อโรคแตกต่างกัน พันธุ์เกษตรกรมีความต้านทานต่อโรคสูงสุด 98.6 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา PC5706 91.1 เปอร์เซ็นต์ และ PC5707 86.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

เกษตรกรรายที่ 3 นางสาวอำพร เก่าน้ำ ที่ตั้งแปลง หมู่ 7 ตำบลทุ่งหลวง อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบเมื่อเดือนมิถุนายน 2562 พบว่า กระจับเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 ให้ผลผลิตสูงสุด 2,826.0 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับ PC5706 และพันธุ์เกษตรกร ให้ผลผลิต 2,436.0 และ 1,921.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) จำนวนฝัก พบว่า ให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 129.0-167.8 พันฝักต่อไร่ (ตารางที่ 11) และสายพันธุ์ทดสอบทั้งหมดมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกรระหว่าง 91.5-96.1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

เกษตรกรรายที่ 4 นางสาวอรุณ ช่อทองดี หมู่ 7 ตำบลทุ่งหลวง อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบเมื่อวันที่ 10 เดือนกรกฎาคม 2562 สามารถเก็บเกี่ยวได้เพียง 1 เดือน เนื่องจากเกิดโรคใบจุดและโรคราแป้งระบาด เกษตรจึงรีบพักแปลงเพื่อป้องกันการระบาดไปแปลงอื่น พบว่า กระจับเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตสูงแตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิต 2,180.5 และ 1,890.2 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิต 1,299.4 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 10) ส่วนจำนวนฝัก พบว่า ให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 128.1-167.7 พันฝักต่อไร่ (ตารางที่ 11) ทั้งนี้ไม่พบลักษณะอาการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในพันธุ์เกษตรกร และทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีระหว่าง 98.8-100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 12)

แปลงที่ 5 นางแจ่ม ธรรมพลอย ที่ตั้งแปลง หมู่ 10 ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ปลูกทดสอบพันธุ์ เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2562 พบว่า กระจับเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5706 ให้ผลผลิตสูงสุดไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิต 2,209.1 1,560.2 และ 1,340.1 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 10) ให้จำนวนฝักไม่แตกต่างกันระหว่าง 138.8 พันฝักต่อไร่ (ตารางที่ 11) และพบว่ากระจับเขียวทุกสายพันธุ์ไม่พบลักษณะอาการการเกิดโรคเส้นใบเหลือง (ตารางที่ 12)

จากการปลูกทดสอบพันธุ์กระจับเขียว ในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ กาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี ครั้งที่ 1 ฤดูปลูกปี 2561 พบว่า กระจับเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 และ PC5706 มีแนวโน้มความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ทั้ง 3 จังหวัด ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน ที่กำหนดไว้ว่ากระจับเขียวพันธุ์ที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ต้องมีความต้านทานโรรมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ (Nerker, 1991) ยกเว้นกระจับเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 ที่ปลูกทดสอบในแปลงของนางมาลี บุญช่วย ที่ตั้งแปลง ตำบลกรับใหญ่ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเพียง 77.2 เปอร์เซ็นต์ แต่กระจับเขียวสายพันธุ์ PC5706 ยังคงให้ผลผลิตดีจำนวน 2,118.2 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมากกว่าพันธุ์เกษตรกร ที่ให้ผลผลิต 1,780.0 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกทดสอบครั้งที่ 2 ฤดูปลูกปี 2562 พบว่า การปลูกทดสอบในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี กระจับเขียวทุกสายพันธุ์ที่ปลูกทดสอบในแปลง

เกษตรกร 2 ราย (สมจิตร และวันเพ็ญ) เริ่มเกิดโรคเส้นใบเหลืองเมื่อกระเจี๊ยบเขียวอายุได้เพียง 40 วันหลังปลูก ซึ่งการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในแปลงปลูกที่มีการระบาดของโรครุนแรง จะพบต้นเป็นโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong Choodee and Wen-shi Tsai, 2011) และเมื่อกระเจี๊ยบเขียวอายุได้ 90 วันหลังปลูก ทุกสายพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 54.8-80.9 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการทดลองของ วันเพ็ญ และ อำนวย (2553) ความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งที่มีการระบาดของโรค มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน จากการทดลองไวรัสเชื้อสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองจากกาญจนบุรี 2 ไอโซเลท ทำให้กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์/สายพันธุ์ต่างๆ ที่ทดสอบเกิดโรครวดเร็ว และแสดงอาการของโรครุนแรงแตกต่างกัน อย่างไรก็ตามที่จังหวัดกาญจนบุรี ถึงแม้จะเกิดโรคเส้นใบเหลือง แต่กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์เกษตรกรในทุกแปลงปลูก ระหว่าง 2,318.4-2,871.7 กิโลกรัมต่อไร่ เช่นเดียวกับการปลูกทดสอบในพื้นที่ จังหวัดนครปฐม พบการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในสายพันธุ์ทดสอบ PC5706 และ PC5707 มีแนวโน้มความต้านทานต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงเกษตรกร รายที่ 2 (ศักดิ์ชัย) มีความต้านทานต่อโรคระหว่าง 67.2-76.0 เปอร์เซ็นต์ แต่กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบทั้งสองสายพันธุ์ ยังคงให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรระหว่าง 2,400.3-3,391.0 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิต 1,970.6 กิโลกรัมต่อไร่ และจากการปลูกทดสอบ พบว่า สายพันธุ์ PC5707 และ PC5706 มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์เกษตรกรในทุกแปลงปลูก โดยสายพันธุ์ PC5707 ให้ผลผลิตทุกแปลงปลูกระหว่าง 1,110.0-3,391.0 กิโลกรัมต่อไร่ และ PC5706 ให้ผลผลิตทุกแปลงปลูกระหว่าง 1,207.8-3,477.3 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต่างจากการปลูกทดสอบในพื้นที่ จังหวัดราชบุรี กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบทุกแปลงมีแนวโน้มต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีระหว่าง 86.4-100 เปอร์เซ็นต์ โดยกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ PC5707 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดในทุกแปลงปลูกระหว่าง 2,180.5-2,389.3 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าพันธุ์เกษตรกร และ PC5706

เกษตรกรทั้ง 3 จังหวัด ที่ทำแปลงทดสอบส่วนใหญ่ปลูกกระเจี๊ยบเขียวในช่วงระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึง ตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนแนวโน้มการให้ผลผลิตจึงสูงกว่าการปลูกฤดูอื่น โดยเกษตรกรมีการจัดการไม่ให้น้ำท่วมขังระหว่างปลูก และแต่ละสถานที่ปลูกดินมีการระบายน้ำดี ประกอบกับสายพันธุ์ PC5707 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะฝักอวบมากกว่า PC5706 เล็กน้อย และมีความหนาเนื้อมากกว่าพันธุ์เกษตรกร ทำให้ได้ผลผลิตที่ให้น้ำหนักดี และรสชาติดีมีความกรอบเมื่อรับประทานสด สามารถใช้มือเก็บเกี่ยวง่ายโดยขั้วที่ฝักมีความเปราะ แต่ยังไม่เป็นที่ยอมรับของตลาดบางตลาดในประเทศ เพราะฝักมีลักษณะอวบคนบริโภคจึงคิดว่าเป็นฝักแก่ ยกเว้นเกษตรกรบางรายที่ส่งผลผลิตให้กับบริษัทส่งออกได้ให้การยอมรับเป็นอย่างดี

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวชุดที่ 1 ในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตก ดำเนินการที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม และราชบุรี 2 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5707 ให้ผลผลิตระหว่าง 1,110.0-3,391.0 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตดีในทุกสถานที่ปลูกแตกต่างกันตามฤดูปลูกและการดูแลรักษา มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ทุกครั้งที่ปลูกในจังหวัดราชบุรี และเกือบทุกครั้งที่จังหวัดนครปฐม แต่จะมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แน่นอนและแนวโน้มต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี และกระเจี๊ยบเขียว PC5706 ให้ผลผลิตค่อนข้างดีในทุกสถานที่ ถึงแม้ว่าจะมีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองไม่แน่นอนและแนวโน้มต่ำกว่า 80

เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตระหว่าง 1,611.4-3,477.3 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตระหว่าง 886.0-2,893.3 กิโลกรัมต่อไร่ ความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละแหล่งที่มีการระบาดของโรค มีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดจน การแก้ปัญหาโรคเส้นใบเหลืองในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวจึงสามารถแก้ได้โดยการใช้พันธุ์ต้านทาน และสภาพแวดล้อมที่ปลูกมีผลต่อการเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบเขียวและการระบาดของโรค

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบเขียว. เอกสาร เกษตรดีที่เหมาะสมลำดับที่ 31.

กรมวิชาการเกษตร : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า

วันเพ็ญ ศรีทองชัย และ อานวย อรรถถาวร. 2553. ความสัมพันธ์ของไวรัสสาเหตุโรคเส้นใบเหลืองกับพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในแต่ละแหล่งปลูก. สืบค้นจาก :

http://it.doa.go.th/refs/files/1743_2553.pdf?PHPSESSID=5285a7d6bd8695e68ed432c1099b5933 [1 สิงหาคม 2556].

สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์ ม.ป.ป. กระเจี๊ยบเขียวส่งออก. สืบค้นจาก : http://www.eto.ku.ac.th/neweto/ebook/plant/herb_gar/krajeab.pdf. [11 กุมภาพันธ์ 2558].

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร/ตารางแสดงรายละเอียดกระเจี๊ยบเขียว ปี 2561.

สืบค้นจาก : [http://www.oae.go.th//assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/green bean ปี 61.pdf](http://www.oae.go.th//assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/green%20bean%2061.pdf) [20 กุมภาพันธ์ 2563].

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.

Nerker, Y.S. 1991. The Use of related Species in Transferring Disease and Pest Resistance Gene to Okra. p. 110-113 *In* IBGPR. 1991 International Crop Network Series 5. Report of an International Workshop on Okra Genetic Resources. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ผลผลิต จำนวนฝัก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ปลูกทดสอบ ครั้งที่ 1 ในแปลงเกษตรกร 2 ราย ที่ ต.หนองหญ้า อ.เมือง และ ต.บ้านใหม่ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2561

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2
	(เกษร)	(โหลยัด)	(เกษร)	(โหลยัด)	(เกษร)	(โหลยัด)
PC5706	3,269.9	1,611.4	242.9	113.8	87.9	83.9
PC5707	2,910.3	1,683.4	202.2	119.8	80.0	80.1
เกษตรกร	2,484.1	1,474.3	231.8	122.1	80.6	86.8
CV %	25.35	10.42	35.12	12.05	4.11	6.46

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 2 ผลผลิต จำนวนฝัก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ปลูกทดสอบ ครั้งที่ 1 ในแปลงเกษตรกร 2 ราย ที่ ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม ฤดูปลูกปี 2561

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2
	(สภาพร)	(ธนโชติ)	(สภาพร)	(ธนโชติ)	(สภาพร)	(ธนโชติ)
PC5706	1,207.8	1,677.5 a	88.9	106.2 a	100	100
PC5707	1,203.2	1,110.0 b	80.2	90.2 b	98	100
เกษตรกร	1,219.9	886.0 c	94.1	68.4 c	99	100
CV %	14.7	10.8	8.2	12.8	0.4	-

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 3 ผลผลิต จำนวนฝัก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ปลูกทดสอบ ครั้งที่ 1 ในแปลงเกษตรกร 2 ราย ที่ ต.กรับใหญ่ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี ฤดูปลูกปี 2561

พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)		จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)		ความต้านทานโรค* (%)	
	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2	รายชื่อ 1	รายชื่อ 2
	(สมาน)	(มาลี)	(สมาน)	(มาลี)	(สมาน)	(มาลี)
PC5706	1,864.7	2,118.2 a	128.6	144.8	82.6	77.2 b
PC5707	2,376.0	2,346.0 a	158.4	156.4	83.5	98.9 a
เกษตรกร	1,974.2	1,780.0 b	164.5	148.8	85.3	99.7 a
CV %	14.99	3.50	13.86	4.27	5.60	4.92

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 4 ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 5 ราย ที่ ต.บ้านใหม่ อ.ท่าม่วง, ต.หนองหญ้า ต.วังเย็น อ.เมือง และ ต.หนองปรือ อ.หนองปรือ จ.กาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)				
	รายที่ 1 (โฆจิต)	รายที่ 2 (สมจิตร)	รายที่ 3 (วันเพ็ญ)	รายที่ 4 (ปราณี)	รายที่ 5 (สมนึก)
PC5706	1,830.6	1,841.7	1,837.9 b	2,213.1 a	1,873.5
PC5707	2,355.6	2,318.4	2,615.0 a	2,871.7 a	2,455.6
เกษตรกร	2,127.9	2,579.5	2,533.8 a	1,624.2 b	2,087.1
CV %	5.93	8.45	6.39	15.29	3.43

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 5 จำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 5 ราย ที่ ต.บ้านใหม่ อ.ท่าม่วง, ต.หนองหญ้า ต.วังเย็น อ.เมือง และ ต.หนองปรือ อ.หนองปรือ จ.กาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)				
	รายที่ 1 (โฆจิต)	รายที่ 2 (สมจิตร)	รายที่ 3 (วันเพ็ญ)	รายที่ 4 (ปราณี)	รายที่ 5 (สมนึก)
PC5706	122.0	122.7 b	122.5 b	147.5	124.9
PC5707	151.9	149.5 b	168.7 b	201.4	158.4
เกษตรกร	185.8	234.5 a	230.3 a	144.5	181.9
CV %	10.68	10.29	8.21	13.95	7.44

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 6 เปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 5 ราย ที่ ต.บ้านใหม่ อ.ท่าม่วง, ต.หนองหญ้า ต.วังเย็น อ.เมือง และ ต.หนองปรือ อ.หนองปรือ จ.กาญจนบุรี ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง* (%)				
	รายที่ 1 (โฆจิต)	รายที่ 2 (สมจิตร)	รายที่ 3 (วันเพ็ญ)	รายที่ 4 (ปราณี)	รายที่ 5 (สมนึก)
PC5706	74.3	58.1 b	54.8 b	70.3	77.2
PC5707	79.5	73.3 ab	64.5 b	81.0	80.8
เกษตรกร	81.6	80.9 a	79.5 a	79.6	80.7
CV %	7.86	5.72	3.98	7.62	2.24

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) × 100

ตารางที่ 7 ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 4 ราย ที่ ต.หนองงูเหลือม และ ต.บ้านยาง อ.เมือง จ.นครปฐม ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			
	รายที่ 1 (สมเจต)	รายที่ 2 (ศักดิ์ชัย)	รายที่ 3 (ทองหล่อ)	รายที่ 4 (สุวัชชัย)
PC5706	1,746.6	2,400.3 b	3,477.3 a	1,921.3
PC5707	1,973.3	3,391.0 a	2,720.0 b	2,241.3
เกษตรกร	2,373.0	1,970.6 c	2,893.3 b	2,540.0
CV %	10.7	17.4	10.2	12.9

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 8 จำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 4 ราย ที่ ต.หนองงูเหลือม และ ต.บ้านยาง อ.เมือง จ.นครปฐม ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)			
	รายที่ 1 (สมเจต)	รายที่ 2 (ศักดิ์ชัย)	รายที่ 3 (ทองหล่อ)	รายที่ 4 (สุวัชชัย)
PC5706	120.6	180.0 b	304.2 a	146.0 b
PC5707	122.8	214.9 a	264.6 b	133.8 b
เกษตรกร	155.6	163.9 b	189.8 c	211.6 a
CV %	8.2	11.3	12.1	9.3

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 9 เปอร์เซนต์ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 4 ราย ที่ ต.หนองงูเหลือม และ ต.บ้านยาง อ.เมือง จ.นครปฐม ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง* (%)			
	รายที่ 1 (สมเจต)	รายที่ 2 (ศักดิ์ชัย)	รายที่ 3 (ทองหล่อ)	รายที่ 4 (สุวัชชัย)
PC5706	90.5	67.2 c	82.4 b	82.3 c
PC5707	96.0	76.0 b	82.5 b	96.7 b
เกษตรกร	100	99.4 a	96.5 a	100 a
CV %	2.1	1.5	1.5	1.3

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 10 ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 5 ราย ที่ ต.กรับใหญ่ อ.บ้านโป่ง, ต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ และ ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)				
	แปลงที่ 1 (สรวย)	แปลงที่ 2 (สุวิน)	แปลงที่ 3 (อำพร)	แปลงที่ 4 (สังวร)	แปลงที่ 5 (แจ่ม)
PC5706	2,133.3	2,425.6	2,436.0	1,890.2 a	1,560.2
PC5707	2,389.3	2,348.8	2,826.0	2,180.5 a	2,209.1
เกษตรกร	2,368.0	2,446.9	1,921.0	1,299.4 b	1,340.1
CV %	16.4	3.6	11.5	6.1	16.3

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 11 จำนวนฝักของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 5 ราย ที่ ต.กรับใหญ่ อ.บ้านโป่ง, ต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ และ ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	จำนวนฝัก (พันฝัก/ไร่)				
	แปลงที่ 1 (สรวย)	แปลงที่ 2 (สุวิน)	แปลงที่ 3 (อำพร)	แปลงที่ 4 (สังวร)	แปลงที่ 5 (แจ่ม)
PC5706	137.0	151.7	151.3	150.9	117.6
PC5707	148.7	142.0	167.8	167.7	138.8
เกษตรกร	181.6	166.4	129.0	128.1	115.2
CV %	23.7	3.7	11.5	9.6	8.0

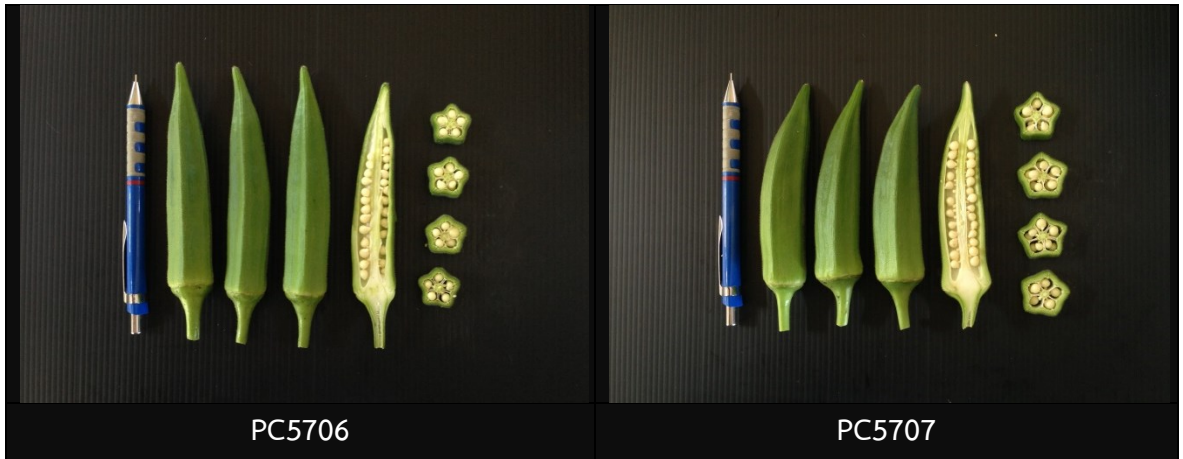
ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 12 เปอร์เซนต์ความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ปลุกทดสอบ ครั้งที่ 2 ในแปลงเกษตรกร 5 ราย ที่ ต.กรับใหญ่ อ.บ้านโป่ง, ต.ทุ่งหลวง อ.ปากท่อ และ ต.เขาชะงุ้ม อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ฤดูปลูกปี 2562

พันธุ์	ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง* (%)				
	แปลงที่ 1 (สรวย)	แปลงที่ 2 (สุวิน)	แปลงที่ 3 (อำพร)	แปลงที่ 4 (สังวร)	แปลงที่ 5 (แจ่ม)
PC5706	87.8 b	91.1 b	93.2	99.0	100
PC5707	96.5 a	86.4 c	91.5	98.8	100
เกษตรกร	99.7 a	98.6 a	96.1	100	100
CV %	1.8	0.8	1.9	0.3	-

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความต้านทานโรค = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100



ภาพที่ 1 ลักษณะฝักกระเจียบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลือง 2 สายพันธุ์

กรมวิชาการเกษตร

การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2
Yield Trial of Yellow Vein Disease Resistant Okra Promising Lines Series 2

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} เพทาย กาญจนเกสร^{2/} อำนวย อรรถลิ่งรอง^{3/}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ดำเนินการที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ใช้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์Belle (พันธุ์การค้า) พันธุ์พิจิตร1 (พันธุ์แนะนำ) และพันธุ์พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) ปลูกทดสอบ 3 ครั้ง ได้แก่ ฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนพ.ย. 2561– มิ.ย. 2562), ฤดูฝน (ระหว่างเดือนมิ.ย.–ต.ค. 2562) และฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนก.พ.–ส.ค. 2563) พบว่า กระเจี๊ยบเขียวให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานแตกต่างกันเมื่อปลูกแต่ละสถานที่ กระเจี๊ยบเขียว KC6203 ให้ผลผลิตดีทุกครั้งที่ปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1,258.31-3,141.16 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 650.13-2,396.10 กิโลกรัม/ไร่ และกระเจี๊ยบเขียว KC6207 ให้ผลผลิตดีทุกครั้งที่ปลูกในจังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 2,669.60-3,560.70 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 2,653.54–3,460.40 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งสองพันธุ์นี้ให้ผลผลิตดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์เปรียบเทียบ Belle พิจิตร1 และ พจ03 และไม่พบแสดงลักษณะอาการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในทั้งสองสถานที่ ในขณะที่พันธุ์เปรียบเทียบทั้งสามพันธุ์พบการแสดงลักษณะอาการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในทั้งสองสถานที่แตกต่างกันไปตามฤดูและสถานที่ปลูก

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว, การเปรียบเทียบ, โรคเส้นใบเหลือง, ความต้านทาน, ผลผลิต

Keywords : okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), comparison, yellow vein disease, resistant, yield

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม (Nakompathom Agricultural Research and Development Center)

3/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

กระเจี๊ยบเขียว (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) เป็นพืชผักส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย อีกชนิดหนึ่ง มีตลาดการค้าหลักอยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นและในแต่ละปีมีการนำเข้าถึงประมาณ 90 % ทั้งในรูปฝักสดหรือแช่เย็น และแช่แข็ง ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกกระเจี๊ยบเขียวรวมทั้งประเทศ 3,536 ไร่ ได้ผลผลิต 1,314 กิโลกรัม/ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) แหล่งผลิตกระเจี๊ยบเขียวที่สำคัญนอกจากประเทศไทยแล้วยังมีประเทศที่ผลิตกระเจี๊ยบเขียวในเขตเอเชีย ได้แก่ ฟิลิปปินส์ และจีน ซึ่งเป็นประเทศคู่แข่งสำคัญของการส่งออกอีกด้วย (สุขสันต์, ม.ป.ป.) ในปัจจุบันการผลิตกระเจี๊ยบเขียวพบปัญหาในด้านการผลิตอยู่เสมอ โดยปริมาณการผลิตที่ได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดส่งออก สาเหตุเกิดจากการตรวจพบสารพิษตกค้างในผลผลิตเกินค่ามาตรฐาน และปัญหาการระบาดของโรคและแมลง โดยเฉพาะปัญหาการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง (yellow vein disease) เป็นปัญหาที่พบมาตั้งแต่ปี 2538 ต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ทำให้คุณภาพของผลผลิตมีปริมาณลดลงและไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐาน คือ ฝักยาว 7-12 เซนติเมตร ไม่โค้งงอ ห้าเหลี่ยม สีเขียวถึงเขียวเข้มปราศจากโรคหรือแมลงทำลาย การใช้พันธุ์ต้านทานไวรัสเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมกำจัดโรค (Khetarpal et al., 1998 ; Lecoq et al., 2004 ; Kang et al., 2005) จึงมีการนำเข้าพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวจากประเทศอินเดียที่ต้านทานโรคต่างเส้นใบเหลือง (yellow vein mosaic disease) มาปลูกเพื่อให้มีผลผลิตส่งตลาดญี่ปุ่นอย่างต่อเนื่อง โดยโรคเส้นใบเหลืองในประเทศไทยเกิดจากเชื้อไวรัสในกลุ่มเจมินี (geminivirus group) มีแมลงหิวข้าวยาสูบ (*Bemisia tabaci* Genn.) เป็นตัวถ่ายทอดโรค อาการของโรค คือ ใบด่าง เส้นใบมีสีเหลือง ยอดเหลือง ใบและยอดม้วนงอ ฝักเป็นสีเหลือง ถ้าติดเชื้อขณะเป็นต้นกล้าจะมีอาการรุนแรง ต้นเตี้ย แคระแกรน ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์และคณะ, 2543) ในแปลงที่มีการระบาดรุนแรงสามารถพบต้นเกิดโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong et al., 2011)

ในระหว่างปี 2559-2561 โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง กิจกรรมการวิจัยและพัฒนากระเจี๊ยบเขียว ได้ผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 2 จนได้สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ได้ จำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC5902-1-1-4-3-1, KC5915-2-18-15-20-10, KC5929-3-30-24-32-27, KC5930-2-31-28-38-31, KC5932-2-38-35-42-37, KC5944-2-54-44-46-38 และ KC5950-1-60-55-52-40 และต่อมาได้กำหนดเป็นพันธุ์ KC6201, KC6202, KC6203, KC6204, KC6205, KC6206 และ KC6207 จึงนำสายพันธุ์ที่คัดเลือกเหล่านี้มาปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้า พันธุ์แนะนำ และพันธุ์อ่อนแอ ในพื้นที่ 2 จังหวัด คือ จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม เพื่อคัดเลือกพันธุ์ดีเด่นทดสอบการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ การให้ผลผลิตและการต้านทานต่อโรคในสภาพแปลงทดลอง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 พันธุ์เปรียบเทียบ ได้แก่ Belle (พันธุ์การค้า) พิจิตร1 (พันธุ์แนะนำ) และ พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ)
2. ปุ๋ยคอก(มูลวัว)
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ chlorfluazuron 5% EC fipronil 5% SC carbosulfan 25% ST buprofezin 40% SC และ imidacloprid 10% SL
5. เครื่องพ่นสารเคมีแบบแรงดันสูง
6. อุปกรณ์สำหรับวัดความสูงต้นและผลผลิต ได้แก่ ไม้วัด ตลับเมตร ไม้บรรทัด
7. อุปกรณ์วัดขนาดชนิดละเอียด (Vernier Calipers)
8. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัล
9. อุปกรณ์เก็บเกี่ยว ได้แก่ ถัง กรรไกรตัดผลผลิต ตะกร้าใส่ผลผลิต

- วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 3 ซ้ำ และปลูกทดสอบ 3 ครั้ง ได้แก่ ฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนพ.ย. 2561– มิ.ย. 2562), ฤดูฝน (ระหว่างเดือนมิ.ย.–ต.ค. 2562) และฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนก.พ.–ส.ค. 2563) โดยใช้พันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์คัดเลือกที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองจำนวน 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 ปลูกเปรียบเทียบกับพันธุ์Bell (พันธุ์การค้า) พิจิตร1 (พันธุ์แนะนำ) และพันธุ์พิจิตร03 (พันธุ์อ่อนแอ) รวมทั้งสิ้น 10 สายพันธุ์
2. การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมแปลงย่อยขนาด 2.25 x 6.00 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลง เตรียมหลุมโดยมีระยะแถวห่างกัน 0.75 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร รองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดพันธุ์จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้นต่อหลุม เมื่ออายุได้ 21 วัน มีจำนวนต้นทั้งหมด 72 ต้นต่อแปลง
3. การดูแลรักษา ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอด้วยสายยางรดน้ำโดยปล่อยน้ำตามร่อง ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ใส่ครั้งแรกหลังจากหยอดเมล็ดกระเจี๊ยบเขียวมีอายุได้ 21 วัน และใส่ครั้งที่สองเมื่อเริ่มออกดอก โดยโรยรอบทรงพุ่มแล้วพรวนดินกลบ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช เมื่อพบการระบาดของหนอนกระทู้ผัก ใช้ chlorfluazuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แมลงหวี่ขาว ใช้ dinotefuran 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ buprofezin 40% SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และเพลี้ยจักจั่นฝ้าย ใช้ carbosulfan 25% ST สำหรับคลุกเมล็ดก่อนปลูก อัตรา 40 กรัมต่อเมล็ด

1 กิโลกรัม ใช้ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (สมศักดิ์และคณะ, 2559)

4. การบันทึกข้อมูล

4.1 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบานไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด

4.2 ผลผลิตเก็บเกี่ยวจากต้นกระเจี๊ยบเขียว 60 ต้น/แปลงย่อย (พื้นที่เก็บเกี่ยว 11.25 ตรม.) โดยเว้นต้นด้านหัวและท้ายของแปลง หลังดอกบาน 5-7 วัน หรือมีความยาว 7-11 เซนติเมตร ทุกวัน นับจำนวนและชั่งน้ำหนักของผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานการส่งออก และผลผลิตที่ถูกโรค/แมลงทำลาย (เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำมาคำนวณ พื้นที่/ไร่)

4.3 ลักษณะคุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ความยาว ความกว้าง ความหนาของฝัก สีฝัก รูปร่างฝักและลักษณะขนที่ฝัก โดยเฉลี่ยจากฝักกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 5 ฝัก เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตในสัปดาห์ที่ 3-5 สัปดาห์ละ 1 ครั้ง

4.4 ความสูงของต้นที่อายุ 45, 60, 75, 90, 105 และ 120 วัน โดยวัดจากโคนต้นติดผิวดินถึงปลายยอด โดยเฉลี่ยจากต้นกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 10 ต้น

4.5 อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบานไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด

4.6 จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 90-120 วันหลังปลูก และคำนวณเปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

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

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2563 รวมระยะเวลา 5 ปี

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ปลูกทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง จำนวน 7 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์ Belle (พันธุ์การค้า) พิจิตร1 (พันธุ์แนะนำ) และ พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) รวมทั้งสิ้น 10 สายพันธุ์ ดำเนินการทั้งหมด 3 ครั้ง ได้แก่ ถดแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนพ.ย. 2561- มิ.ย. 2562), ฤดูฝน (ระหว่างเดือนมิ.ย.-ต.ค. 2562) และ ฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนก.พ.-ส.ค. 2563) พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบมีผลผลิต ลักษณะผลผลิต วันออกดอก และความต้านทานโรคแตกต่างกันเมื่อปลูกในแต่ละฤดูปลูก การทดสอบ Homogeneity of variance ด้วยวิธี Bartlett's test (Gomez and Gomez, 1984) พบว่าข้อมูลส่วนใหญ่ไม่สามารถนำมาวิเคราะห์ร่วมระหว่างฤดูทดสอบเมื่อปลูกในสถานที่เดียวกันได้ ซึ่งมีผลการทดลองที่แยกวิเคราะห์แต่ละฤดูปลูก ดังนี้

การทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนพ.ย. 2561-มิ.ย. 2562)

การปลูกทดสอบที่จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพ.ย. 2561-มี.ค. 2562 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว เมื่อวันที่ 20 พ.ย. 2561 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน และผลผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลายแตกต่างกัน (ตารางที่ 1) กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6206 KC6207 และ KC6205 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกับพันธุ์พิจิตร1 และ Belle ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยให้น้ำหนักผลผลิตรวมระหว่าง 1,723.94 – 2,097.69 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนฝัก 164.69 - 184.17 พันฝัก/ไร่ ในขณะที่พันธุ์พิจิตร1 และ Belle ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบให้น้ำหนักผลผลิตรวม 1,745.47 และ 1,723.94 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนผลผลิตมาตรฐาน พบว่า KC6207 และ KC6206 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานสูงสุดและรองลงมา 1,260.25 และ 1,240.77 กิโลกรัม/ไร่ ให้จำนวนฝัก 116.95 และ 109.69 พันฝัก/ไร่ ตามลำดับ มากกว่าพันธุ์พิจิตร1 และ Belle ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ที่ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน 1,137.14 และ 947.46 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วน KC6201 มีผลผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลายต่ำสุด 271.83 กิโลกรัม/ไร่ มีจำนวนฝัก 29.20 พันฝัก/ไร่

ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบทุกสายพันธุ์ไม่เกิดโรค ในขณะที่พันธุ์พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) เกิดโรคเกือบทั้งหมด มีความต้านทานต่อโรค 15.47 % และพันธุ์พิจิตร1 เกิดโรคเส้นใบเหลืองเล็กน้อยมีความต้านทานต่อโรค 94.74 % (ตารางที่ 1)

ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว เป็นฝักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานใช้ในการส่งออก พบว่า กระเจี๊ยบเขียว มีความกว้าง ความยาว และความหนาเนื้อของฝักแตกต่างกัน โดยความกว้างของฝัก KC6201 มีความกว้างฝัก สูงสุด 1.60 เซนติเมตร และให้ความยาวของฝักสั้นที่สุด 8.77 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ส่วนความหนาเนื้อของฝัก KC6201 มีความหนาเนื้อสูงสุด 1.23 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับ KC6204 KC6203 และ Belle ที่ให้ความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.00-1.03 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2)

อายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียวปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ทดสอบ เกือบทั้งหมดอายุดอกแรกบานไม่แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ Belle ระหว่าง 37-41 วัน ยกเว้น KC6207 และ KC6206 มีอายุดอกแรกบานช้าสุด 43 และ 42 วัน ตามลำดับ มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร1 และ พจ03 ส่วนอายุดอกบาน 50% พันธุ์Belle มีอายุดอกบาน 50% เร็วสุด 40 วัน ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ทดสอบ KC6205 KC6204 KC6203 และ KC6201 ที่มีอายุดอกแรกบาน 50% 43 วัน (ตารางที่ 2)

ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวเมื่อปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี ในช่วงฤดูแล้งกระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีลักษณะต้นเตี้ย และมีความสูงความแตกต่างกันทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยความสูงหลังปลูกอายุ 45 วัน พบว่า KC6207 และ KC6206 มีความสูงต้นสูงที่สุดและรองลงมา 35.28 และ 33.69 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ KC6202 ที่มีความสูงต้นต่ำที่สุด 21.03 เซนติเมตร และในช่วงอายุ 120 วัน KC6207 และ KC6206 ยังคงมีความสูงของต้นสูงกว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ 105.83 และ 100.02 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิต พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีจำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 2.44-3.17 กิ่ง/ต้น ยกเว้น KC6203 มีจำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด 1.83 กิ่ง/ต้น แตกต่างกันอย่างสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ (ตารางที่ 3)

จังหวัดนครปฐม ปลูกทดสอบกระเจี๊ยบเขียวช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนมี.ค.-มิ.ย. 2562 โดยปลูกเมื่อวันที่ 20 มี.ค. 2562 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6202 KC6206 และ KC6207 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุดระหว่าง 3,113.56-3,903.72 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตที่มากกว่าและใกล้เคียงกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Belle พิจิตร1 และ พจ03 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1,902.36-3,446.14 กิโลกรัม/ไร่

สำหรับผลผลิตมาตรฐาน KC6206 KC6207 และ KC6202 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุดและรองลงมา 3,077.26 2,780.29 และ 2,713.22 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งให้ผลผลิตที่มากกว่าและใกล้เคียงกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พิจิตร1 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 3,049.62 และ 2,677.79 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผลผลิตผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลาย พบว่า KC6202 มีผลผลิตที่ถูกแมลงทำลายสูงสุด 1,190.48 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องมาจากการระบาดของเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตารางที่ 4)

การให้จำนวนฝักผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า KC6202 KC6207 และ KC6206 ให้จำนวนฝักผลผลิตรวมสูงและใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พิจิตร1 โดย KC6202 KC6207 และ KC6206 ให้จำนวนฝักผลผลิตรวมสูงสุดและรองลงมา 267.37 245.80 และ 227.08 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์ Belle และ พิจิตร1 ให้จำนวนฝักผลผลิตรวม 253.39 และ 225.65 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ ส่วนการให้จำนวนฝักมาตรฐาน พบว่า KC6207 ให้จำนวนฝักผลผลิตมาตรฐาน 219.49 ฝัก/ไร่ สูงใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พิจิตร1 ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ให้จำนวนฝักผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 208.11-224.23 ฝัก/ไร่

ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบทุกสายพันธุ์ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ในขณะที่พันธุ์พจ03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ เกิดโรคเส้นใบเหลืองสูงสุด มีความต้านทานต่อโรค 50.08 % ส่วนพันธุ์ Belle และ พิจิตร1 พบการเกิดโรคเส้นใบเหลืองเช่นเดียวกันแต่ยังไม่มาก มีความต้านทานต่อโรค 94.85 และ 91.54 % (ตารางที่ 4)

ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว เป็นฝักที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานใช้ในการส่งออก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้ง 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบที่นครปฐม มีความกว้างของฝักระหว่าง 1.37-1.69 เซนติเมตร โดย KC6201 มีความกว้างของฝักสูงกว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ KC6201 มีความยาวของฝักแตกต่างกันทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้น KC6204 และ KC6206 โดยให้ความยาวของฝักระหว่าง 8.11-8.67 เซนติเมตร ส่วนความหนาเนื้อของฝัก พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีความหนาเนื้อของฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 1.14-1.63 มิลลิเมตร (ตารางที่ 5)

อายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พจ03 มีอายุดอกแรกบาน และอายุดอกบาน 50% ช้าที่สุดแตกต่างทางสถิติกับกระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ โดยมีอายุดอกแรกบาน 36 วัน และอายุดอกบาน 50% 42 วัน ส่วนสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 33-34 วัน และอายุดอกบาน 50% ระหว่าง 38-39 วัน (ตารางที่ 5)

ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนมี.ค.-มิ.ย. 2562 ที่จังหวัดนครปฐม พบว่า ความสูงต้นที่อายุ 45 วัน กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงระหว่าง 42.31-50.64 เซนติเมตร เมื่อกระเจี๊ยบเขียวมีการเจริญเติบโตมากขึ้น พบว่า ความสูงต้นที่อายุ 60-120 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเจริญเติบโตสูงสุดที่อายุ 120 วัน KC6206 มีความสูงของต้นสูงสุด 182.49 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร1 และกระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีจำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 2.2-3.4 กิ่ง/ต้น (ตารางที่ 6)

การทดสอบในฤดูฝน (ระหว่างเดือนมิ.ย.-ต.ค. 2562)

การปลูกทดสอบที่จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนมิ.ย.-ก.ย. 2562 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว เมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2562 พบว่า ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน และผลผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลายแตกต่างกัน (ตารางที่ 7) กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6203 และ KC6202 ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตมาตรฐานสูงสุดและรองลงมา โดยให้น้ำหนักผลผลิตรวม 3,141.16 และ 2,819.51 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ KC6204 KC6206 พันธุ์พิจิตร1 และ Belle ที่ให้น้ำหนักผลผลิตรวมระหว่าง 2,443.71-2,639.08 กิโลกรัม/ไร่

ส่วนน้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน KC6203 และ KC6202 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน 2,396.10 และ 2,175.68 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าพันธุ์พิจิตร1 และ Belle ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ที่ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน 2,237.97 และ 2,159.20 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พจ03 ที่ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานเพียง 81.77 กิโลกรัม/ไร่ โดยผลผลิตเกือบทั้งหมดเสียหายจากโรคและแมลงทำลายมากถึง 1,768.83 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องจากเกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมด และพบว่า พันธุ์พิจิตร1 เกิดโรคเส้นใบเหลืองมากถึง 70 % มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองเพียง 29.02 % ส่วนพันธุ์Belle ก็เกิดโรคเส้นใบเหลืองเช่นเดียวกัน มีความต้านทานต่อโรค 83.59 % ในขณะที่พันธุ์ทดสอบทั้งหมดไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง (ตารางที่ 7)

ลักษณะของผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวเมื่อปลูกทดสอบที่จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า กระเจี๊ยบเขียวมีความกว้าง ความยาว และความหนาเนื้อของฝักแตกต่างกัน โดยความกว้างของฝัก KC6201 มีความกว้างฝักสูงสุด 1.26 เซนติเมตร และให้ความยาวของฝักสั้นมากที่สุด 9.70 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ส่วนความหนาเนื้อของฝัก KC6201 มีความหนาเนื้อสูงสุด 1.96 มิลลิเมตร แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ที่ให้ความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.20-1.50 มิลลิเมตร (ตารางที่ 8)

การออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า กระเจี๊ยบเขียว KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 34-37 วันหลังปลูก ไม่แตกต่างกับ พันธุ์พิจิตร 1 และ พันธุ์Belle ในขณะที่กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6201 ออกดอกช้ากว่าปกติถึง 60 วัน สำหรับอายุดอกบาน 50% พบว่า KC6204 มีอายุดอกบาน 50% เร็วสุด 35 วัน แตกต่างกับพันธุ์พิจิตร1 และ พันธุ์Belle ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ (ตารางที่ 8)

ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวเมื่อปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี ในช่วงฤดูฝนกระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีลักษณะต้นสูง และมีความสูงความแตกต่างกันทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยความสูงหลังปลูกอายุ 45 วัน พบว่า KC6203 และ KC6206 มีความสูงต้นสูงที่สุดและรองลงมา 69.75 และ 69.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ยกเว้นสายพันธุ์ KC6201 และ พจ03 ที่มีความสูงของต้นต่ำที่สุด 49.86

และ 46.92 เซนติเมตร ตามลำดับ และในช่วงอายุ 120 วัน พันธุ์พิจิตร1 มีความสูงของต้นสูงกว่าทุกสายพันธุ์/พันธุ์ 216.72 เซนติเมตร (ตารางที่ 9)

จำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิต พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีจำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดย KC6202 KC6203 และ พจ03 มีจำนวนแขนงที่ให้ผลผลิตสูงสุดและรองลงมา ระหว่าง 1.8-2.0 กิ่ง/ต้น (ตารางที่ 9)

จังหวัดนครปฐม การปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนส.ค.-ต.ค. 2562 ดำเนินการปลูกกระเจี๊ยบเขียวเมื่อวันที่ 29 ส.ค. 2562 กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6201 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมมากที่สุด 4,588.8 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นผลผลิตที่มากกว่ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ (Belle พิจิตร1 และ พจ03) ส่วนน้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน พบว่า KC6201 KC6202 และ KC6207 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานสูงสุดดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์พิจิตร1 โดยให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐาน 4,509.9 3,995.1 และ 3,460.4 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งเป็นผลผลิตมาตรฐานที่มากกว่าพันธุ์Belle ที่ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานเท่ากับ 3,411.7 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างกันอย่างสถิติ ผลผลิตและจำนวนฝักที่ถูกโรคแมลงทำลาย พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6202 มีผลผลิตและจำนวนฝักที่ถูกโรคแมลงทำลายน้อยที่สุดเท่ากับ 50.72 กิโลกรัม/ไร่ จำนวน 3.50 พันฝัก/ไร่ (ตารางที่ 10)

สำหรับจำนวนฝักรวม และจำนวนฝักมาตรฐาน พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6201 ให้น้ำหนักฝักสูงสุดเท่ากับ 317.2 และ 311.8 พันฝัก/ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6202 สำหรับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6204 ให้น้ำหนักฝักรวม และจำนวนฝักมาตรฐานต่ำที่สุดเท่ากับ 164.8 และ 141.1 พันฝัก/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่ากระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ (Belle, พิจิตร1 และ พจ03)

ส่วนความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบทุกสายพันธุ์ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลือง ส่วนพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พิจิตร1 เกิดโรคเส้นใบเหลืองเล็กน้อย มีความต้านทานต่อโรค 95.28 และ 92.17 % ขณะที่พันธุ์พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) เกิดโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 70 % มีความต้านทานต่อโรคเพียง 22.12 % (ตารางที่ 10)

ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว เป็นฝักที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานใช้ในการส่งออก พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้ง 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบที่นครปฐม มีความกว้าง ความยาว และความหนาเนื้อของฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวมีความกว้างของฝักระหว่าง 1.33-1.69 เซนติเมตร ให้ความยาวของฝักระหว่าง 8.67-9.59 เซนติเมตร และมีความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.12-1.27 มิลลิเมตร (ตารางที่ 11)

อายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พจ03 มีอายุดอกแรกบาน และอายุดอกบาน 50% ช้าที่สุดแตกต่างทางสถิติกับกระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ โดยมีอายุดอกแรกบาน 33 วัน และอายุดอกบาน 50% 36 วัน ส่วนสายพันธุ์/พันธุ์อื่นๆ มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 31.00-31.67 วัน และอายุดอกบาน 50% ระหว่าง 34.00-34.67 วัน (ตารางที่ 11)

ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนส.ค.-ต.ค. 2562 ที่จังหวัดนครปฐม พบว่า ในช่วงฤดูฝนกระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีลักษณะต้นสูงกว่าในฤดูแล้ง และมีความสูงความ

แตกต่างกันในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยความสูงต้นที่อายุ 45 วัน กระจับเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงระหว่าง 46.97-54.13 เซนติเมตร เมื่อกระจับเขียวมีการเจริญเติบโตมากขึ้น พบว่า ความสูงต้นที่อายุ 60-120 วัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเจริญเติบโตสูงสุดที่อายุ 120 วัน KC6206 มีความสูงของต้นสูงกว่าทุกสายพันธุ์ทดสอบ 184.78 เซนติเมตร ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พิจิตร1 แต่แตกต่างกันทางสถิติกระจับเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ กระจับเขียวมีจำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง 2.4-3.2 กิ่ง/ต้น (ตารางที่ 12)

การทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน (ระหว่างเดือนก.พ.-ส.ค. 2563)

การปลูกทดสอบใน (ฤดูแล้ง) ปี 2563 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี ดำเนินการ เมื่อวันที่ 28 พ.ย. 2562 ได้รับความเสียหายจากปัญหาโรครากเน่าโคนเน่าและมดกัดโคนต้น จึงปลูกทดสอบใหม่ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 16 ม.ค. 2563 พบว่า ตั้งแต่ปลูกจนถึงเดือนก.พ. 2563 สภาพอากาศหนาวเย็นติดต่อกัน อุณหภูมิตอนกลางวันระหว่าง 31-36 องศาเซลเซียส กลางคืนระหว่าง 22-27 องศาเซลเซียส ส่งผลให้การเจริญเติบโตไม่ดีและให้ผลผลิตต่ำ จึงยุติการทดลองและปลูกทดสอบใหม่ครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 23 เดือนเม.ย. 2563 พบว่า การให้ผลผลิตของกระจับเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6203 และ KC6204 ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 2,996.43 และ 2,765.32 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Belle และ พิจิตร1 ที่ให้ผลผลิตรวม 2,604.47 และ 2,482.26 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และไม่ต่างจากพันธุ์ KC6202 และ KC6206 ที่ให้ผลผลิตรวม 2,568.44 และ 2,493.54 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ซึ่ง KC6203 ให้จำนวนฝักผลผลิตรวมสูงที่สุด 247.60 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ KC6202 KC6204 KC6206 Belle และ พิจิตร1 ซึ่งให้ผลผลิตรวมระหว่าง 18.77- 209.96 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 13)

ผลผลิตมาตรฐาน พบว่า KC6203 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุดมีน้ำหนัก 2,353.40 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจำนวน 196.64 ฝักต่อไร่ ไม่แตกต่างจากพันธุ์ Belle และ KC6202 ที่ให้น้ำหนักผลผลิต 2,265.70 และ 1,971.73 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งมีจำนวน 183.51 และ 162.41 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์พิจิตร1 ให้น้ำหนักผลผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลายสูงสุด 1,802.31 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์ทดสอบ และพันธุ์เปรียบเทียบ เนื่องจากผลผลิตเสียหายจากโรคเส้นใบเหลือง ซึ่งเกิดโรคมามากกว่า 80 %

ส่วนความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า พันธุ์ทดสอบทั้งหมดไม่พบต้นแสดงอาการของโรคเส้นใบเหลือง ยกเว้น KC6202 ที่เกิดโรคเส้นใบเหลือง 1.5 % แตกต่างกับพันธุ์เปรียบเทียบ Belle พิจิตร1 และ พจ03 ที่เกิดโรคเส้นใบเหลือง 15.8 89.4 และ 93.6 % ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ลักษณะผลผลิตของกระจับเขียว เป็นฝักอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานใช้ในการส่งออก พบว่า กระจับเขียวมีความกว้าง ความยาว และความหนาเนื้อของฝักแตกต่างกัน โดยความกว้างของฝัก KC6201 มีความกว้างของฝักมากที่สุด 1.18 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับ KC6204 และ KC6202 ความยาวของฝัก KC6201 ยังมีความยาวของฝักสั้นที่สุด 9.70 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับ KC6202 KC6206 และ พจ03 ส่วนความหนาเนื้อของฝัก KC6204 และ KC6201 มีความหนาเนื้อของฝักมากที่สุดและรองลงมา 1.60 และ 1.59 มิลลิเมตร ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับ KC6205 พจ03 Belle และ KC6203 ที่ให้ความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.21-1.41 มิลลิเมตร (ตารางที่ 14)

อายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ ดอกแรกบานระหว่าง 34-54 วันหลังปลูก และดอกบาน 50% ระหว่าง 38-57 วันหลังปลูก ยกเว้นสายพันธุ์ KC6201 มีระยะเวลาดอกแรกบาน 72 วันหลังปลูก และดอกบาน 50% 75 วันหลังปลูก การออกดอกล่าช้ากว่าปกติ เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาวช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาที ในการทำให้ดอกออก (กรมวิชาการ เกษตร. 2545)

ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวเมื่อปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี ในช่วงฤดูแล้งถึงฤดูฝน ระหว่างเดือนเม.ย.-ส.ค. 2563 กระเจี๊ยบเขียวมีความสูงแตกต่างกันทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยความสูงหลังปลูกอายุ 45 วัน พบว่า KC6207 มีความสูงต้นสูงที่สุด 67.97 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์ Belle พจ03 และ KC6201 ที่มีความสูงต้นต่ำที่สุดและรองลงมา 44.53 45.20 และ 46.17 เซนติเมตร และในช่วงอายุ 120 วัน KC6206 และ KC6202 มีความสูงของต้นสูงกว่าพันธุ์ทดสอบทุกสายพันธุ์ 220.57 และ 191.37 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์พีจิตร1 ที่มีความสูง 220.20 เซนติเมตร (ตารางที่ 15)

จำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิต พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกสายพันธุ์/พันธุ์ มีจำนวนกิ่งแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ โดย KC6203 มีจำนวนแขนงที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 2.83 แขนง/ต้น ไม่ต่างกับสถิติกับสายพันธุ์ KC6205 และ KC6206 (ตารางที่ 15)

จังหวัดนครปฐม การปลูกทดสอบในฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ปี 2563 ดำเนินการเมื่อวันที่ 12 กุมภาพันธ์ 2563 พบว่า การให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6204 KC6207 และ KC6205 ให้ผลผลิตรวมมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 2,850.31 2,669.60 และ 2,634.99 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พจ03 ที่ให้ผลผลิตรวมเท่ากับ 1,950.80 และ 1,615.45 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ทั้งสามพันธุ์ทดสอบดังกล่าวยังให้จำนวนฝักมากที่สุด 158.05 145.04 และ 142.24 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับทุกพันธุ์ และมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ พีจิตร1 Belle และ พจ03 ซึ่งให้จำนวนฝัก 116.35 104.81 และ 96.18 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

ผลผลิตมาตรฐาน กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6204 KC6207 และ KC6205 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานมากที่สุดและรองลงมา 2,799.57 2,653.54 และ 2,799.57 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พจ03 ที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 1,936.34 และ 1,606.56 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เช่นเดียวกับจำนวนฝักที่ทั้งสามพันธุ์ทดสอบให้จำนวนฝักมากที่สุดและรองลงมาเท่ากับ 156.66 144.16 และ 139.71 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์และมากกว่าพันธุ์เปรียบเทียบ พีจิตร1 Belle และ พจ03 ที่ให้จำนวนฝัก 115.67 104.04 และ 95.65 ฝัก/ไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลาย กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6204 มีผลผลิตที่ถูกโรคและแมลงทำลายมากที่สุด 2.53 กิโลกรัม/ไร่ มีจำนวน 50.70 ฝัก/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์

การเกิดโรคเส้นใบเหลือง พบว่า พันธุ์ทดสอบทั้งหมดไม่พบแสดงลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลือง ในขณะที่พันธุ์พจ03 เกิดโรคสูงมาก มีความต้านทานต่อโรคเพียงแค่ 14.32 % แตกต่างทางสถิติกับทุกสายพันธุ์/พันธุ์ (ตารางที่ 16)

ลักษณะผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวที่ได้มาตรฐาน พบว่า ความกว้างและความหนาเนื้อของฝักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวมีความกว้างของฝักระหว่าง 1.34 – 1.70 เซนติเมตร และมีความหนาเนื้อของฝักระหว่าง 1.15 – 1.52 มิลลิเมตร ส่วนความยาวของฝักแตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 1 มีความยาวของฝักมากที่สุด 9.07 เซนติเมตร และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์ KC6205 และ KC6206 แต่แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด (ตารางที่ 17)

การออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทุกพันธุ์มีอายุดอกแรกบานและอายุดอกบาน 50 % แตกต่างกัน โดยอายุดอกแรกบาน พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ KC6203, KC6204 มีอายุดอกแรกบานเร็วที่สุด 32 วัน แตกต่างจากพันธุ์พจ03 ที่มีอายุดอกแรกบานช้าสุด 33 วัน ส่วนอายุดอกบาน 50% พบว่า กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ KC6201, KC6202, KC6203 และ KC6204 มีอายุดอกบาน 50 % เร็วที่สุดเท่ากับ 35 วัน แตกต่างจากพันธุ์ KC6205 Belle และ พจ03 ที่มีอายุดอกบาน 50 % 36 วัน (ตารางที่ 17)

ความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนก.พ.-มิ.ย. 2563 ที่จังหวัดนครปฐม พบว่า ความสูงลำต้นที่อายุ 45 วัน กระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6205 มีค่าความสูงของต้นมากที่สุด 40.75 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 1 ที่มีความสูงของต้น 41.75 เซนติเมตร แต่แตกต่างทางสถิติกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ Belle (พันธุ์การค้า) มีค่าความสูงของต้นน้อยที่สุด 33.25 เซนติเมตร ส่วนความสูงของต้นกระเจี๊ยบเขียวที่อายุ 120 วัน มีความสูงของต้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบ KC6206 มีความสูงของต้นสูงที่สุด 176.67 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์พิจิตร 1 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ แตกต่างกับพันธุ์พจ03 ที่มีความสูงของต้นน้อยที่สุด 124.03 เซนติเมตร

สำหรับจำนวนกิ่งแขนงของต้นกระเจี๊ยบเขียว พบว่า ทุกสายพันธุ์/พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนแขนงของต้นระหว่าง 2.4–3.4 แขนง/ต้น (ตารางที่ 18)

การปลูกทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวในช่วงอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม สภาพแวดล้อมแปรปรวนที่จังหวัดกาญจนบุรี ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมในการงอกของเมล็ด คือ 35 องศาเซลเซียส ในช่วงติดฝักอุณหภูมิไม่ควรมากกว่า 40 องศาเซลเซียส เพราะจะทำให้ผลผลิตมีคุณภาพลดลง นอกจากนี้การปลูกทดสอบที่กาญจนบุรี กระเจี๊ยบเขียว 2 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 และ KC6202 ออกดอกช้ากว่าปกติ เมื่อปลูกในช่วงระหว่างเดือนเมษายน ถึง กันยายน เนื่องจากกระเจี๊ยบเขียวจัดเป็นพืชวันสั้น ต้องการความยาวช่วงแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง 30 นาที ในการทำให้ดอกออก (กรมวิชาการเกษตร. 2545) ส่วนกระเจี๊ยบเขียวที่มีความไวต่อช่วงแสง เมื่อได้รับความยาวช่วงแสงน้อยกว่าความยาววันวิกฤต จะออกดอกตั้งแต่ต้นยังมีการเจริญเติบโตไม่เต็มที่ เมื่อติดผลผลิตและเก็บเกี่ยวผลผลิตจะส่งผลทำให้ต้นทรุดโทรมอย่างรวดเร็ว เก็บเกี่ยวได้จำนวนน้อยครั้งและให้ผลผลิตต่ำ

การให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม ปริมาณของผลผลิตที่ได้ในแต่ละครั้งของการปลูกทดสอบแตกต่างกัน ปัญหาหลักของการผลิต คือ แมลงศัตรูทำลาย และการเกิดโรคเส้นใบเหลือง ซึ่งการปลูกทดสอบที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม ประสบกับปัญหาเพลี้ยจักจั่นฝ้ายระบาด เพลี้ยจักจั่นฝ้าย (Conton leafhopper ; *Amrasca biguttula* Ishida) เป็นแมลงปากดูดขนาดเล็ก มีรูปร่างลักษณะยาวรีสีเขียว

จาง ปีกใส มีจุดสีดำอยู่กลางปีกข้างละจุด เคลื้อไหวและบินได้รวดเร็วเมื่อถูกรบกวน การเข้าทำลายเริ่มจากตัวอ่อน และตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ทำให้ขอบใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนกระทั่งแดง ใบงอขมลงเหี่ยวแห้ง และร่วงในที่สุด ส่วนมากพบการระบาดในช่วงฝนทิ้งช่วงนานๆ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคมของทุกปี ถ้าการระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตลดต่ำลงมาก (สมศักดิ์ และคณะ, 2559) โดย สรพงศ์ (2555) ได้ประเมินการเข้าทำลายของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว พบว่า 4 สัปดาห์หลังปลูก การเข้าทำลายของแมลงศัตรูมีน้อย แต่มีการเข้าทำลายเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 6 หลังปลูก และเห็นการเข้าทำลายได้อย่างชัดเจนใน 8 และ 10 สัปดาห์หลังปลูก ความเสียหายของกระเจี๊ยบเขียวหลังถูกกลุ่มแมลงปากดูดรวมถึงเพลี้ยจักจั่นเข้าทำลายสูงถึง 17.46% และหากยังไม่ป้องกันกำจัดความเสียหายอาจเพิ่มสูงขึ้นถึง 54.04% (Saha et al., 2016) กระเจี๊ยบเขียวที่ถูกแมลงหวี่ขาวและเพลี้ยจักจั่นเข้าทำลายส่งผลให้ผลผลิตเสียหายได้สูงถึง 32-56 % และการใช้สารเคมีของเกษตรกรในปริมาณที่สูงเป็นระยะเวลานาน อาจส่งผลทำให้แมลงสร้างความต้านทานต่อสารเคมีที่ใช้ป้องกันกำจัด (Kodandaram et al., 2014)

การเกิดโรคเส้นใบเหลืองที่จังหวัดกาญจนบุรี พันธุ์ทดสอบ 6 สายพันธุ์ ไม่แสดงลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลืองในทุกครั้งที่ทำการปลูกทดสอบ แต่พบว่าการปลูกในช่วงระหว่างเดือนเมษายน ถึง สิงหาคม ปี 2563 กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ KC6202 แสดงลักษณะอาการเกิดโรคเส้นใบเหลือง มีความต้านทานต่อโรค 98.5 % ซึ่งเป็นความต้านทานระดับแปลง (field resistance) คือ ความต้านทานของพืชที่ติดเชื้อไวรัสแต่ไม่แสดงอาการหรือแสดงอาการไม่รุนแรงเจริญเติบโตได้ปกติ (Schlegel, 2010) และพบการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในพันธุ์เปรียบเทียบทั้ง 3 พันธุ์ (Belle พิจิตร1 และ พจ03) ส่วนที่จังหวัดนครปฐม ไม่พบการเกิดโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ทดสอบทั้ง 7 สายพันธุ์ และพบการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในสายพันธุ์เปรียบเทียบ Belle และ พิจิตร1 น้อยกว่า 5 % ส่วนพันธุ์พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) เกิดโรคเส้นใบเหลืองระหว่าง 49.92-85.68 % ของการปลูกทดสอบ การเกิดโรคเส้นใบเหลืองที่จังหวัดกาญจนบุรี รุนแรงมากกว่านครปฐม โดยผลผลิตจะลดลงมากถึง 93.80 % เมื่อเกิดโรคในระยะการเจริญเติบโตของต้นกระเจี๊ยบเขียว 35 วันหลังปลูก ซึ่งปริมาณผลผลิตมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอายุของกระเจี๊ยบเขียวที่ติดเชื้อไวรัส (Sastry and Singh, 1975)

การผลิตกระเจี๊ยบเขียวในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกัน ซึ่งเกิดจากอิทธิพลร่วมของพันธุ์กรรม และสิ่งแวดล้อม การคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะนำออกเผยแพร่สามารถพิจารณาได้จากสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีในทุกช่วงเวลาปลูก การทดสอบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว 7 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์ Belle (พันธุ์การค้า) พิจิตร1 (พันธุ์แนะนำ) และ พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) พบว่า สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ให้ผลผลิต คุณภาพของผลผลิต และการเกิดโรคเส้นใบเหลืองดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบ ในการปลูกทดสอบ 3 ครั้ง มี ดังนี้

1. KC6203 ปลูกและให้ผลผลิตดีในทุกช่วงเวลาปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี ไม่พบการเกิดโรคเส้นใบเหลือง มีความต้านทานต่อโรค 100 % โดยให้น้ำหนักผลผลิตรวมระหว่าง 1,258.31-3,141.16 กิโลกรัม/ไร่ ให้จำนวนฝักระหว่าง 123.26-282.11 พันฝัก/ไร่ ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 650.13-2,396.10 กิโลกรัม/ไร่ ให้จำนวนฝักมาตรฐานระหว่าง 64.18-215.41 พันฝัก/ไร่ มีความยาวของฝักระหว่าง 10.03-10.40 เซนติเมตร ความกว้างฝักระหว่าง 1.02-1.40 เซนติเมตร และความหนาเนื้อระหว่าง 1.00-1.24 มิลลิเมตร ดอกแรกบาน

และดอกบาน 50% ระหว่าง 35.67–45.67 และ 39.00–48.67 วัน ความสูงต้นระหว่าง 74.99–167.06 เซนติเมตร จำนวนกิ่งแขนงระหว่าง 1.83-2.83 กิ่ง/ต้น (ภาพที่ 1)

2. KC6207 ปลุกและให้ผลผลิตดีในทุกช่วงเวลาปลูกที่จังหวัดนครปฐม ไม่พบการเกิดโรคเส้นใบเหลือง มีความต้านทานต่อโรค 100 % ให้น้ำหนักผลผลิตรวมระหว่าง 2,669.60-3,560.70 กิโลกรัม/ไร่ มีจำนวนฝักระหว่าง 145.04–243.90 พันฝัก/ไร่ ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 2,653.54–3,460.40 กิโลกรัม/ไร่ ให้จำนวนฝักมาตรฐานระหว่าง 144.16-237.00 พันฝัก/ไร่ มีความยาวของฝักระหว่าง 8.64–9.14 เซนติเมตร ความกว้างฝักระหว่าง 1.41–1.42 เซนติเมตร และความหนาเนื้อระหว่าง 1.24–1.33 มิลลิเมตร ดอกแรกบานและดอกบาน 50% ระหว่าง 31.33-34.33 และ 34.67-39.67 วัน ความสูงต้นระหว่าง 166.92–174.77 เซนติเมตร จำนวนกิ่งแขนงระหว่าง 2.92–3.2 กิ่ง/ต้น (ภาพที่ 1 และ 2)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 2 ระหว่างปี 2562-2563 3 ครั้ง ที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม พบว่า กระเจี๊ยบเขียว KC6203 ให้ผลผลิตดีทุกครั้งปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 1,258.31-3,141.16 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 650.13-2,396.10 กิโลกรัม/ไร่ และกระเจี๊ยบเขียว KC6207 ให้ผลผลิตดีทุกครั้งปลูกในจังหวัดนครปฐม ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 2,669.60-3,560.70 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 2,653.54–3,460.40 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งสองพันธุ์นี้มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองดีมาก ไม่พบแสดงลักษณะอาการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในทั้งสองสถานที่ แต่พบพันธุ์เปรียบเทียบทั้งสามพันธุ์ (Belle พิจิตร 1 และ พจ03) เกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งสองสถานที่ โดยความรุนแรงของโรคเส้นใบเหลืองในแต่ละสถานที่ มีการระบาดของโรคแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน การแก้ปัญหาโรคเส้นใบเหลืองในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวจึงสามารถแก้ได้โดยการใช้พันธุ์ต้านทาน นอกจากนี้สภาพแวดล้อมที่ปลูก การระบาดของแมลงศัตรูและโรค มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียว ควรใช้วิธีอื่น ๆ ในการป้องกันกำจัดร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกระเจี๊ยบเขียว. เอกสารเกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 31.

กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า

เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์, อำนวย อรรถลิ่งรอง และพิศสุวรรณ เจริญสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว. วารสารโรคพืช. 14-15 (1-2): 16-30.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อูราพร หนูนารถ สมรวัย รวมชัยอภิกุล และศรีจันทร์ ศรีจันทร์. 2559. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏวิทยาและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-48.

สรพงษ์ เบญจศรี. 2555. การประเมินการเกิดโรคและแมลงศัตรูพืชของกระเจี๊ยบเขียวในภาคใต้ของประเทศไทย. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 22 ฉบับที่ 1 ม.ค.-เม.ย.2555: หน้า 57-66

สุขสันต์ สุทธิผลไพบุลย์ ม.ป.ป. กระจับเขียวส่งออก. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 สืบค้นจาก : http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/herb_gar/krajeab.pdf.

[29 ม.ค. 2563]

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร/กระจับเขียว. สืบค้นจาก :

<http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดกระจับเขียว/TH-TH> [20 ม.ค. 2563]

Adthalungrong, 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.

Gomez, K.A. and A.A. Gomez. 1984. Statistical Procedures for Agricultural Research. 2nd edition. John Wiley & Sons, Brisbane, Australia. 704 p.

Kang, B.C., I. Yeam and M.M. Jhan, 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. Verma. 1998. Breeding for resistance to plant viruses. In: Plant Virus Disease Control. Hadidi, R.K.Khetarpal and H. Koganezawa. (eds) The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota USA. p. 14-32.

Kodandaram, M.H.,A.B. Rai, J. Halder and M. Manjunath. 2014. Relative susceptibility and resistance Of Whitefly *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae) to neonicotinoid insecticides in vegetable crops. In AZRA Silver Jubilee International Conference on Probing Biosciences for Food Security and Environmental Safety Held on 16-18 February at CRRI, Cuttack, Odisha. p. 153-154

Lecoq, H., B. Moury, C. Desbiez, A. Palloix and M. Pitrat. 2004. Durable virus resistance plant Through Conventional approaches: a challenge. Virus Res. 100: 31-39

Nerker, Y.S. 1991. The Use of related Species in Transferring Disease and Pest Resistance Gene to Okra. In IBGPR. 1991 International Crop Network Series 5. Report of an International Workshop on Okra Genetic Resources. International Board for Plant Genetic Resources, Rome. p. 110-113

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

Schlegel, Rolf H. J. 2010. Dictionary of Plant Breeding 2nd edition. CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton. 584 p

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1. ผลผลิตและความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพ.ย. 2561- มี.ค. 2562 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกโรคแมลงทำลาย		ความต้าน ทานโรค (%)
	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	
KC6201	1,074.18 b	107.52 c	777.09 cd	76.04 b	271.83 e	29.20 d	100 a
KC6202	957.85 b	103.06 c	619.84 d	64.94 b	330.71 de	37.36 d	100 a
KC6203	1,258.31 b	123.26 bc	650.13 d	64.18 b	567.03 bcd	54.85 bcd	100 a
KC6204	1,744.04 a	154.12 ab	849.29 bcd	76.51 b	871.24 a	75.42 ab	100 a
KC6205	1,817.15 a	182.18 a	1,097.89 abc	110.41 a	676.64 abc	67.22 bc	100 a
KC6206	2,097.69 a	184.17 a	1,240.77 a	109.69 a	811.93 a	70.35 ab	100 a
KC6207	2,071.95 a	186.12 a	1,260.25 a	116.95 a	784.68 ab	66.70 bc	100 a
พิจิตร1	1,745.47 a	167.91 a	1,137.14 ab	112.82 a	460.08 cde	41.53 cd	94.74 a
Belle	1,723.94 a	164.69 a	947.46 a-d	92.96 ab	567.89 bcd	51.34 bcd	100 a
พจ03	1,233.61 b	121.93 bc	272.11 e	26.87 c	949.03 a	93.91 a	15.74 b
CV%	15.8	13.62	20.63	20.21	24.26	23.63	9.83

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 2 ลักษณะผลผลิตและอายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วง ฤดูแล้ง ระหว่างเดือนพ.ย. 2561- มี.ค. 2562 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ลักษณะผลผลิต			อายุออกดอก	
	ความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	ความหนาเนื้อของฝัก (มิลลิเมตร)	ดอกแรกบาน (วัน)	ดอกบาน 50% (วัน)
KC6201	1.60 a	8.77 e	1.23 a	39.33 ab	43.67 abc
KC6202	1.43 c	9.53 d	1.10 abc	41.67 ab	45.67 bc
KC6203	1.40 cd	10.03 bc	1.00 c	41.33 ab	43.67 abc
KC6204	1.40 cd	9.83 cd	1.03 bc	38.67 ab	43.33 ab
KC6205	1.40 cd	10.60 a	1.13 abc	39.67 ab	43.33 ab
KC6206	1.50 b	10.03bc	1.17 ab	42.67 bc	45.33 bc
KC6207	1.36 cde	10.43 ab	1.10 abc	43.33 bc	45.67 bc
พิจิตร1	1.37 cde	10.17 bc	1.13 abc	42.67 bc	47.67 cd
Belle	1.33 de	10.00 bc	1.00 c	37.33 a	40.00 a
พจ03	1.30 e	9.97 c	1.10 abc	47.33 c	51.00 d
CV%	2.62	2.38	7.40	6.37	4.88

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 3 ความสูงและจำนวนกิ่งแขนงของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือน พ.ย. 2561 - มี.ค. 2562 ที่ จ.กาญจนบุรี

สายพันธุ์/ พันธุ์	ความสูงหลังปลูก (เซนติเมตร)						จำนวนแขนง (กิ่ง/ต้น)
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน	
KC6201	22.64 ab	39.67 c	54.67 cd	57.60 ef	60.11 ef	61.62 e	2.94 a
KC6202	21.03 b	36.17 c	49.35 d	52.01 f	54.18 f	57.13 e	3.03 a
KC6203	29.57 ab	52.47 abc	75.93 abc	72.97 cd	74.99 cde	85.40 cd	1.83 b
KC6204	30.11 ab	48.14 abc	74.08 abc	72.14 cd	74.28 cde	85.64 cd	2.44 ab
KC6205	33.03 ab	57.75 ab	76.00 abc	78.72 bc	80.86 bcd	82.69 bc	3.11 a
KC6206	33.69 a	60.47 a	86.19 ab	93.67 a	96.41 ab	100.02 a	3.17 a
KC6207	35.28 a	64.53 a	91.61 a	97.17 a	101.11 a	105.83 a	2.92 a
พิจิตร1	26.94 ab	51.20 abc	71.92 abc	86.33 ab	90.77 abc	91.83 ab	2.81 a
Belle	34.06 a	51.14 abc	67.50 bcd	69.50 cde	86.75 abc	87.54 cd	2.56 ab
พจ03	27.33 ab	40.61 bc	56.72 cd	60.37 def	63.48	73.47 de	2.86 a
CV%	22.08	17.86	15.84	9.68	12.94	8.97	16.93

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตและความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนมี.ค.-มี.ย. 2562 ที่ จังหวัดนครปฐม

สาย พันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกโรคแมลงทำลาย		ความต้าน ทานโรค (%)
	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	
KC6201	1,767.20 b	128.71 b	1,493.82 bc	108.80 bc	272.76 d	19.91 d	100 a
KC6202	3,903.72 a	267.37 a	2,713.22 a	185.83 a	1,190.48 a	81.54 a	100 a
KC6203	2,298.18 b	175.88 b	2,025.62 ab	155.02 b	272.57 d	20.86 d	100 a
KC6204	1,248.43 c	94.57 c	835.41 c	63.28 c	413.08 b	31.29 b	100 a
KC6205	2,535.32 b	196.02 b	2,305.39 a	178.25 a	229.82 d	17.77 d	100 a
KC6206	3,497.05 a	227.08 a	3,077.26 a	199.82 a	419.80 b	27.26 b	100 a
KC6207	3,113.56 a	245.80 a	2,780.29 a	219.49 a	333.26 c	26.31 c	100 a
พิจิตร1	2,903.48 a	225.65 a	2,677.79 a	208.11 a	225.69 d	17.54 d	91.54 a
Belle	3,446.14 a	253.39 a	3,049.62 a	224.23 a	396.58 b	29.16 b	94.85 a
พจ03	1,902.36 b	162.13 b	1,693.77 b	144.35 b	208.62 d	17.78 d	50.08 b
CV%	22.36	23.17	21.21	20.47	21.55	18.59	11.17

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 5 ลักษณะผลผลิตและอายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนมี.ค.-มิ.ย. 2562 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/พันธุ์	ลักษณะผลผลิต			อายุออกดอก	
	ความกว้างของฝัก	ความยาวของฝัก	ความกว้างของฝัก	ดอกแรกบาน	ดอกบาน 50%
	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(เซนติเมตร)	(วัน)	(วัน)
KC6201	1.69	1.69	1.69	34.33 a	38.00 a
KC6202	1.48	1.48	1.48	34.33 a	38.00 a
KC6203	1.37	1.37	1.37	33.00 a	38.00 a
KC6204	1.43	1.43	1.43	33.00 a	38.00 a
KC6205	1.38	1.38	1.38	34.67 a	39.33 ab
KC6206	1.51	1.51	1.51	34.67 a	39.33 ab
KC6207	1.41	1.41	1.41	34.33 a	39.67 ab
พิจิตร1	1.40	1.40	1.40	34.33 a	39.33 ab
Belle	1.43	1.43	1.43	34.33 a	39.67 ab
พจ03	1.38	1.38	1.38	36.00 b	42.00 b
CV%	11.83	11.83	11.83	1.74	2.24

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 6 ความสูงและจำนวนกิ่งแขนงของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝนระหว่างเดือนมี.ค.-มิ.ย. 2562 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/ พันธุ์	ความสูงหลังปลูก (เซนติเมตร)						จำนวนแขนง (กิ่ง/ต้น)
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน	
KC6201	46.02	62.88 abc	105.20 c	122.97 bc	143.82 cd	152.43 c	3.1
KC6202	45.01	54.60 c	85.39 e	101.84 d	119.70 e	130.64 e	2.4
KC6203	48.88	77.77 a	103.52 c	124.15 bc	132.52 de	144.07 d	2.9
KC6204	42.31	75.15 ab	103.57 c	124.48 bc	142.33 cd	143.99 d	3.0
KC6205	48.75	69.02 abc	91.21 d	120.12 c	134.10 de	144.70 d	2.8
KC6206	43.39	69.11 abc	121.91 a	167.04 a	177.49 a	182.49 a	3.3
KC6207	50.64	72.89 ab	111.32 b	137.53 b	157.50 bc	170.66 b	3.0
พิจิตร1	48.75	74.41 ab	121.06 a	155.21 a	171.43 ab	182.75 a	3.4
Belle	43.44	63.86 abc	94.91 d	121.01 bc	144.52 cd	149.24 cd	3.2
พจ03	45.89	60.20 bc	79.03 f	93.43 d	118.86 e	130.35 e	2.2
CV%	9.7	11.90	3.2	7.00	7.70	2.70	13.74

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 7 ผลผลิตและความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนมิ.ย.-ก.ย. 2562 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกโรคแมลงทำลาย		ความต้าน ทานโรค (%)
	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	
KC6201	1,245.98 d	97.32 d	952.30 d	74.94 c	274.96 e	21.29 e	100 a
KC6202	2,819.51 ab	244.99 abc	2,175.68 ab	190.10 ab	642.83 bcd	54.85 bcd	100 a
KC6203	3,141.16 a	282.11 a	2,396.10 ab	215.41 a	736.98 bc	66.04 b	100 a
KC6204	2,612.48 abc	194.98 bc	1,748.92 abc	133.54 bc	859.44 b	61.15 bc	100 a
KC6205	1,751.43 cd	165.54 cd	1,351.65 cd	128.56 bc	395.99 de	36.65 cde	100 a
KC6206	2,443.71 abc	204.84 abc	1,826.10 abc	155.01 ab	612.92 bcd	49.45 b-e	100 a
KC6207	2,050.33 bcd	169.38 bcd	1,562.81 bcd	130.03 bc	485.92 cde	39.25 b-e	100 a
พิจิตร1	2,639.08 abc	250.02 ab	2,237.97 ab	216.36 a	383.05 de	31.95 de	29.02 b
Belle	2,578.21 abc	250.49 ab	2,159.20 ab	213.47 a	376.03 de	33.52 cde	83.59 a
พจ03	1,852.36 cd	188.20 bc	81.77 e	7.72 d	1,768.83 a	180.34 a	0 b
CV%	20.35	21.27	23.88	25.60	26.74	25.92	15.99

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 8 ลักษณะผลผลิตและอายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วง ฤดูฝน ระหว่างเดือนมิ.ย.-ก.ย. 2562 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ลักษณะผลผลิต			อายุออกดอก	
	ความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	ความหนาเนื้อของฝัก (มิลลิเมตร)	ดอกแรกบาน (วัน)	ดอกบาน 50% (วัน)
KC6201	1.26 a	9.70 c	1.96 a	60.00 d	70.00 e
KC6202	1.11 bc	9.83 bc	1.50 b	48.33 c	56.00 d
KC6203	1.06 b-e	10.33 abc	1.24 de	35.67 a	39.00 b
KC6204	1.12 b	10.77 a	1.47 bc	34.00 a	35.33 a
KC6205	1.00 e	10.46 abc	1.34 cd	37.00 a	39.00 b
KC6206	1.09 bcd	10.46 abc	1.42 bc	37.33 a	39.00 b
KC6207	1.03 cde	10.63 ab	1.44 bc	35.67 a	38.00 ab
พิจิตร1	1.03 cde	10.27 abc	1.39 bc	36.67 a	39.67 b
Belle	1.01 de	10.63 ab	1.20 e	37.33 a	39.33 b
พจ03	1.00 e	9.90 abc	1.39 bc	43.33 b	50.33 c
CV%	3.83	4.58	5.22	4.57	4.54

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 9 ความสูงและจำนวนกิ่งแขนงของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนมิ.ย.-ก.ย. 2562 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/ พันธุ์	ความสูงหลังปลูก (เซนติเมตร)						จำนวนแขนง (กิ่ง/ต้น)
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน	
KC6201	49.86 bc	97.81 bc	119.58 b	132.53 bcd	141.11 bcd	143.94 cde	0.7 b
KC6202	58.28 abc	141.64 a	171.67 a	185.33 abc	193.53 a	193.55 ab	2.0 a
KC6203	69.75 a	104.10 bc	124.20 b	145.60 a-d	156.01 bc	167.06 bc	1.9 a
KC6204	61.94 abc	118.94 ab	132.36 b	140.89 a-d	139.50 bcd	140.94 cde	1.6 ab
KC6205	56.69 abc	104.17 bc	121.06 b	124.75 cd	129.72 cd	130.92 de	1.6 ab
KC6206	69.14 a	137.08 a	168.06 a	176.47 abc	176.81 abc	177.89 b	1.4 ab
KC6207	58.53 abc	104.42 bc	120.28 b	127.83 bcd	135.64 bcd	137.22 cde	1.3 ab
พิจิตร1	66.25 ab	142.47 a	178.89 a	202.06 a	213.97 a	216.72 a	1.4 ab
Belle	66.03 ab	135.67 a	166.53 a	187.92 a	193.06 a	195.39 ab	1.4 ab
พจ03	46.92 c	79.28 c	97.78 b	105.78 d	110.83 d	113.28 e	1.8 a
CV%	15.73	12.69	13.75	14.99	16.93	17.24	38.12

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 10 ผลผลิตและความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนส.ค.-ต.ค. 2562 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกโรคแมลงทำลาย		ความต้าน ทานโรค (%)
	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พุ่ม/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พุ่ม/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พุ่ม/ไร่)	
KC6201	4,588.8 a	317.2 a	4,509.9 a	311.8 a	78.11 d	5.40 d	100 a
KC6202	4,044.9 a	279.2 a	3,995.1 a	275.7 a	50.72 d	3.50 d	100 a
KC6203	2,999.4 c	216.0 c	2,530.5 c	182.2 bc	469.43 a	33.80 a	100 a
KC6204	2,794.1 c	164.8 c	2,392.4 c	141.1 d	401.84 a	23.70 a	100 a
KC6205	3,384.1 b	229.5 b	3,268.8 b	221.7 b	115.01 c	7.80 c	100 a
KC6206	3,312.3 b	206.9 c	3,012.6 b	188.2 bc	299.34 b	18.70 b	100 a
KC6207	3,560.7 b	243.9 b	3,460.4 b	237.0 b	100.75 c	6.90 c	100 a
พิจิตร1	4,179.4 a	268.9 a	4,105.7 a	264.1 a	74.62 d	4.80 d	92.17 a
Belle	3,529.7 b	248.3 b	3,411.7 b	240.0 b	117.99 c	8.30 c	95.28 a
พจ03	2,681.3 c	195.3 c	2,557.71 c	186.3 c	123.56 c	9.00 c	22.12 b
CV%	24.39	18.31	23.18	17.23	11.46	12.21	10.23

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 11 ลักษณะผลผลิตและอายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนส.ค.-ต.ค. 2562 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/พันธุ์	ลักษณะผลผลิต			อายุออกดอก	
	ความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	ความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	ดอกแรกบาน (วัน)	ดอกบาน 50% (วัน)
KC6201	1.69	8.67	1.31	31.00 a	34.00 a
KC6202	1.54	9.30	1.16	31.00 a	34.00 a
KC6203	1.51	9.59	1.17	31.00 a	34.00 a
KC6204	1.51	9.20	1.25	31.00 a	34.00 a
KC6205	1.44	9.43	1.21	31.67 a	34.33 ab
KC6206	1.58	9.26	1.27	31.67 a	34.33 ab
KC6207	1.42	8.98	1.24	31.33 a	34.67 ab
พิจิตร1	1.47	9.14	1.23	31.33 a	34.33 ab
Belle	1.49	9.33	1.12	31.33 a	34.67 ab
พจ03	1.33	9.46	1.21	33.00 b	36.00 b
CV%	10.32	4.84	2.43	3.26	3.43

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 12 ความสูงและจำนวนกิ่งแขนงของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนส.ค.-ต.ค. 2562 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/ พันธุ์	ความสูงหลังปลูก (เซนติเมตร)						จำนวนแขนง (กิ่ง/ต้น)
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน	
KC6201	50.93	65.83 bc	107.93 bc	104.60 c	149.16 bc	156.52 c	3.0
KC6202	50.17	57.06 c	87.41 f	113.67 abc	124.80 d	135.69 d	2.5
KC6203	52.92	81.86 a	107.17 cd	126.17 ab	136.66 cd	148.84 c	2.8
KC6204	46.97	78.59 ab	107.97 bc	108.50 bc	147.66 bc	150.01 c	3.1
KC6205	51.26	71.84 abc	93.91 e	108.67 bc	137.89 cd	149.87 c	2.6
KC6206	48.53	73.23 ab	125.24 a	131.00 a	182.34 a	184.78 a	3.0
KC6207	54.13	76.22 ab	113.94 b	108.13 bc	164.00 ab	174.77 b	3.2
พิจิตร1	52.75	77.24 ab	124.42 a	107.00 c	176.41 a	186.74 a	3.2
Belle	48.18	65.32 bc	100.96 d	81.80 d	147.50 bc	155.00 c	3.0
พจ03	48.92	63.39 bc	83.12 f	107.03 c	124.40 d	135.33 d	2.4
CV%	10.80	11.40	3.50	9.00	7.30	2.60	11.39

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 13 ผลผลิตและความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบ ในช่วงฤดูแล้งถึงฤดูฝน ระหว่างเดือนเม.ย.-ส.ค. 2563 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกโรคแมลงทำลาย		ความต้าน ทานโรค (%)
	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พันฝัก/ไร่)	
KC6201	243.10 d	18.25 e	174.50 e	12.84 d	68.50 d	5.40 e	100 a
KC6202	2,568.44 ab	209.39 ab	1,971.73 ab	162.41 a	596.71 bc	46.98 bcd	98.5 a
KC6203	2,996.43 a	247.60 a	2,353.40 a	196.64 a	641.89 bc	50.87 bcd	100 a
KC6204	2,765.32 ab	196.59 ab	1,757.65 bc	124.39 b	1,007.68 b	72.20 b	100 a
KC6205	1,941.68 bc	164.07 bc	1,510.14 bc	126.90 b	431.12 cd	37.17 cde	100 a
KC6206	2,493.54 abc	187.77 ab	1,504.97 bc	112.73 b	988.05 b	74.99 b	100 a
KC6207	1,728.06 c	130.84 cd	1,325.20 c	101.11 b	402.86 cd	29.72 de	100 a
พิจิตร1	2,482.26 abc	209.96 ab	679.14 d	57.36 c	1,802.31 a	152.55 a	10.6 c
Belle	2,604.47 ab	209.15 ab	2,265.70 a	183.51 a	329.14 cd	24.93 de	84.2 b
พจ03	944.90 d	85.71 d	196.12 e	16.30 d	742.39 bc	68.97 bc	6.4 c
CV%	20.9	18.8	19.6	17.8	34.37	31.8	7.4

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 14 ลักษณะผลผลิตและอายุการออกดอกของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วง ฤดูแล้งถึงฤดูฝน ระหว่างเดือนเม.ย.-ส.ค. 2563 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/พันธุ์	ลักษณะผลผลิต			อายุออกดอก	
	ความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	ความหนาเนื้อของฝัก (มิลลิเมตร)	ดอกแรกบาน (วัน)	ดอกบาน 50% (วัน)
KC6201	1.18 a	9.70 d	1.59 a	72.66 d	75.67 c
KC6202	1.05 cd	10.13 a-d	1.56 ab	46.67 abc	55.00 b
KC6203	1.02 de	10.40 a	1.21 d	45.67 abc	48.67 ab
KC6204	1.16 ab	10.50 a	1.60 a	34.33 a	38.00 a
KC6205	1.43 cde	10.40 ab	1.41 bc	45.67 abc	48.33 ab
KC6206	1.15 ab	9.83 cd	1.56 ab	44.67 abc	47.00 ab
KC6207	1.10 bc	10.43 ab	1.57 ab	41.00 ab	47.67 ab
พิจิตร1	1.05 cd	10.63 a	1.47 abc	45.67 abc	49.00 ab
Belle	1.05 cd	10.33 abc	1.32 cd	50.33 bc	52.33 b
พจ03	0.98 e	9.87 bcd	1.35 cd	54.33 c	57.67 b
CV%	3.68	2.89	5.76	13.74	11.78

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 15 ความสูงและจำนวนกิ่งแขนงของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลุกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงฤดูฝน ระหว่างเดือนเม.ย.-ส.ค. 2563 ที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์/ พันธุ์	ความสูงหลังปลูก (เซนติเมตร)						จำนวนแขนง (กิ่ง/ต้น)
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน	
KC6201	46.17 c	84.93 abc	90.67 d	138.76 ab	136.37 b	136.63 cd	0.44 c
KC6202	52.2 bc	82.07 bc	177.57 ab	200.90 a	191.17 ab	191.37 ab	0.89 bc
KC6203	58.90 abc	102.23 abc	142.50 abc	139.90 ab	166.73 ab	166.76 bc	2.83 a
KC6204	67.97 a	110.56 abc	129.67 bcd	143.57 ab	138.33 b	140.10 cd	1.56 bc
KC6205	56.83 abc	101.47 abc	115.93 cd	134.63 ab	126.13 b	126.77 de	1.97 ab
KC6206	58.03 abc	115.47 ab	158.17 abc	159.13 ab	220.53 a	220.57 a	1.89 ab
KC6207	54.80 abc	111.40 abc	121.97 cd	110.83 b	134.13 b	134.87 cd	0.89 bc
พิจิตร1	64.80 ab	118.43 a	186.03 a	157.60 ab	220.00 a	220.20 a	1.47 bc
Belle	44.53 c	82.83 bc	154.30 abc	146.30 ab	177.27 ab	187.77 b	1.16 bc
พจ03	45.20 c	80.06 c	85.20 d	130.71 ab	115.23 b	116.80 e	0.45 c
CV%	13.78	17.58	18.84	30.75	24.95	10.38	47.94

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 16 ผลผลิตและความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลุกทดสอบ ในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนก.พ.-มิ.ย. 2563 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/ พันธุ์	ผลผลิตรวม		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตที่ถูกโรคแมลงทำลาย		ความต้าน ทานโรค (%)
	น้ำหนัก	จำนวน	น้ำหนัก	จำนวน	น้ำหนัก	จำนวน	
	(กก./ไร่)	(พันฝัก/ไร่)	(กก./ไร่)	(พันฝัก/ไร่)	(กก./ไร่)	(พันฝัก/ไร่)	
KC6201	2,000.15 b	121.61 b	1,979.84 b	120.38 b	1.23 b	20.23 b	100 a
KC6202	1,729.13 b	112.56 b	1,714.81 b	111.63 b	0.93 c	14.29 c	100 a
KC6203	2,062.96 ab	119.91 b	2,034.30 ab	118.24 b	1.67 b	28.73 b	100 a
KC6204	2,850.31 a	142.24 a	2,799.57 a	139.71 a	2.53 a	50.70 a	100 a
KC6205	2,634.99 a	158.05 a	2,611.85 a	156.66 a	1.39 b	23.17 b	100 a
KC6206	1,849.00 b	107.22 b	1,835.24 b	106.42 b	0.80 c	13.80 c	100 a
KC6207	2,669.60 a	145.04 a	2,653.54 a	144.16 a	0.88 c	16.20 c	100 a
พิจิตร1	2,012.14 ab	116.35 b	2,000.35 ab	115.67 b	0.68 c	11.76 c	100 a
Belle	1,950.80 b	104.81 b	1,936.34 b	104.04 b	0.77 c	14.33 c	100 a
พจ03	1,615.45 c	96.18 c	1,606.56 c	95.65 c	0.53 d	8.90 d	14.32 b
CV%	19.56	24.38	21.11	23.36	12.24	14.02	10.14

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 17 ลักษณะผลผลิตและอายุการออกดอกของกระเจียบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนก.พ.-มิ.ย. 2563 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/พันธุ์	ลักษณะผลผลิต			อายุออกดอก	
	ความกว้างของฝัก (เซนติเมตร)	ความยาวของฝัก (เซนติเมตร)	ความหนาเนื้อของฝัก (เซนติเมตร)	ดอกแรกบาน (วัน)	ดอกบาน 50% (วัน)
KC6201	1.70	8.19 b	1.40	32.33 ab	35.00 a
KC6202	1.50	8.88 ab	1.29	32.33 ab	35.00 a
KC6203	1.45	8.68 b	1.52	32.00 a	35.00 a
KC6204	1.45	8.77 b	1.24	32.00 a	35.00 a
KC6205	1.48	8.91 a	1.25	33.67 bc	36.33 b
KC6206	1.54	8.94 a	1.38	32.67 ab	35.33 ab
KC6207	1.41	8.64 b	1.33	32.33 ab	35.67 ab
พิจิตร1	1.44	9.07 a	1.26	32.33 ab	35.33 ab
Belle	1.43	8.64 b	1.15	32.33 ab	35.67 b
พจ03	1.34	8.38 b	1.31	33.00 b	36.00 b
CV%	11.23	3.25	2.89	1.56	2.53

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 18 ความสูงและจำนวนกิ่งแขนงของกระเจียบเขียว 10 สายพันธุ์/พันธุ์ ปลูกทดสอบในช่วงฤดูแล้งถึงต้นฤดูฝน ระหว่างเดือนก.พ.-มิ.ย. 2563 ที่ จังหวัดนครปฐม

สายพันธุ์/ พันธุ์	ความสูงหลังปลูก (เซนติเมตร)						จำนวนแขนง (กิ่ง/ต้น)
	45 วัน	60 วัน	75 วัน	90 วัน	105 วัน	120 วัน	
KC6201	40.08 ab	59.97	96.67 d	120.31 cd	136.53 bcd	149.19 c	3.2
KC6202	39.42 ab	56.28	76.28 f	95.36 e	114.92 de	124.75 e	2.4
KC6203	41.58 ab	70.14	93.54 d	117.97 cd	129.86 cde	136.47 d	2.9
KC6204	36.50 bc	66.86	93.43 d	119.19 cd	134.72 bcd	138.05 d	3.3
KC6205	40.75 a	61.69	85.16 e	113.78 d	129.97 cde	136.61 d	2.7
KC6206	37.72 ab	64.19	116.18 a	160.50 a	173.31 a	176.67 a	3.1
KC6207	40.64 ab	67.47	104.00 c	135.58 bc	153.44 ab	166.92 b	3.3
พิจิตร1	41.75 a	71.22	110.08 b	147.44 ab	166.28 a	176.23 a	3.4
Belle	33.25 c	60.39	87.52 e	117.39 cd	137.61 bc	144.04 c	3.2
พิจิตร03	38.89 ab	55.67	72.37 g	84.42 e	110.97 e	124.03 e	2.3
CV%	10.70	12.00	2.40	8.80	8.30	2.30	12.02

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



ภาพที่ 1 และ 2 ลักษณะต้น และลักษณะฝักของกระเจียบเขียวสายพันธุ์ KC6203 เมื่ออายุ 60 วัน



ภาพที่ 3 และ 4 ลักษณะต้น และลักษณะฝัก ของกระเจียบเขียวสายพันธุ์ KC6207 เมื่ออายุ 60 วัน

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3

Breeding and Selection of Okra Varieties for Yellow Vein Disease Resistant Series 3

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} อำนวย อรรถถังรอง^{2/}

บทคัดย่อ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3 ดำเนินการตั้งแต่ปี 2562 ถึงปี 2563 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและคัดเลือกสายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ใหม่ให้มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ให้ผลผลิตดีและมีคุณภาพตรงความต้องการของตลาด ผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ดีเด่นต่างๆ จำนวน 9 สายพันธุ์ จากนั้นปลูกคัดเลือกแบบสืบประวัติ (pedigree selection) ร่วมกับพันธุ์พจ03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ ในสภาพแปลงทดลองที่มีการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง ดำเนินการผสมข้ามพันธุ์ 2 ชุด ชุดที่ 3-1 ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 11 คู่ผสม เมื่อนำมาปลูกคัดเลือกจนถึงชั่วที่ 3 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวไม่พบแสดงลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลืองเลย จำนวน 9 สายพันธุ์ ในขณะที่ พจ 03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ เกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมดเมื่ออายุ 30 วันหลังปลูก คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ได้ 9 สายพันธุ์ ในแต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักไว้ 1-7 ต้น รวม 32 ต้น (lines) ผสมตัวเอง คัดเลือกเมล็ดแยกต้น ได้ลูกผสมชั่วที่ 4 ส่วนชุดที่ 3-2 คือ ชุดที่ ผสมข้ามพันธุ์เพิ่มเติมได้จำนวน 59 คู่ผสม เมื่อนำมาปลูกคัดเลือกจนถึงชั่วที่ 2 พบว่า แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกเกิดโรคแตกต่างกัน โดยมีกระเจี๊ยบเขียว 9 สายพันธุ์ ที่มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 % ขณะที่ พันธุ์พจ03 เกิดโรคทั้งหมด เมื่อคัดเลือกโดยพิจารณาจากลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝัก คัดเลือกไว้ได้ 4 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวม 14 ต้น (lines) ผสมตัวเอง คัดเมล็ดแยกต้น ได้ลูกผสมชั่วที่ 3 โดยทั้ง 2 ชุดนี้ ลูกผสมกระเจี๊ยบเขียวยังมีการกระจายตัวความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ลักษณะทางการเกษตร และลักษณะต่างๆยังไม่มี ความสม่ำเสมอ ยังต้องนำไปปลูกคัดเลือกต่อจนถึงชั่วที่ 6

คำสำคัญ : กระเจี๊ยบเขียว, การปรับปรุงพันธุ์, การคัดเลือกแบบสืบประวัติ, โรคเส้นใบเหลือง, ความต้านทาน

Keywords : okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), hybridization, pedigree selection method, yellow vein disease, resistant

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

โรคเส้นใบเหลืองในกระเจี๊ยบเขียว คือ ปัญหาสำคัญในการผลิตกระเจี๊ยบเขียวเพื่อการส่งออก โดยกระเจี๊ยบเขียวที่เป็นโรคจะให้ผลผลิตและคุณภาพลดลงอย่างชัดเจน การเกิดโรคเส้นใบเหลืองในแปลงปลูกที่มีการระบาดของโรครุนแรง จะพบต้นเป็นโรคได้ตั้งแต่อายุ 18 วันหลังปลูก (Adthlungrong et al., 2011) และถ้าติดเชื้อขณะเป็นต้นกล้าจะมีอาการรุนแรง ต้นเตี้ยแคระแกรน ติดฝักน้อยและไม่สมบูรณ์ (เครือพันธุ์และคณะ, 2543) การระบาดของโรคเส้นใบเหลืองยังสัมพันธ์กับแมลงหิวข้าวยาสูบในการถ่ายทอดโรค ซึ่งการเกิดโรคและจำนวนประชากรของแมลงหิวข้าวยาสูบจะเพิ่มมากขึ้นเมื่ออยู่สภาพอากาศอบอุ่น (Mukhopadhyay, 2011) มีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกระเจี๊ยบเขียว โดย Sastry and Singh (1975) พบว่า ผลผลิตของกระเจี๊ยบเขียวจะลดลง 93.80 83.63 และ 49.36 % เมื่อต้นกระเจี๊ยบเขียวได้รับเชื้อไวรัสโรคต่างเส้นใบเหลืองในระยะ 35, 50 และ 65 วันหลังจากการปลูกตามลำดับ

การเกิดโรคยังส่งผลให้ฝักมีสีเหลืองไม่ได้มาตรฐานการส่งออกญี่ปุ่น จึงมีการนำเข้าพันธุ์อินเดียซึ่งต้านทานต่อโรคดังกล่าวมาปลูกทดแทนพันธุ์ญี่ปุ่นเดิม และนำมาปรับปรุงพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคดังกล่าวภายในประเทศ ในส่วนของกรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์อย่างต่อเนื่องจนได้พันธุ์ต้านทานโรคที่มีคุณภาพดี แต่ทั้งนี้การปรับตัวของโรคเป็นไปตามสภาพแวดล้อมทำให้พันธุ์เดิมที่มีไม่คอยต้านทานต่อโรค จึงต้องทำการผสมพันธุ์ระหว่างพันธุ์จากประเทศอินเดีย ญี่ปุ่น และพันธุ์ดีเด่นต่างๆของกรมวิชาการเกษตร เพื่อปรับปรุงลักษณะคุณภาพของฝัก คัดเลือกให้ได้พันธุ์ดีเด่นสำหรับทดสอบการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ การให้ผลผลิตและการต้านทานต่อโรคในสภาพแปลงทดลอง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์การค้า ได้แก่ Belle, 9702, Red Star, #2, #4, สายพันธุ์ดีเด่น ได้แก่ No.71, PC5404, PC5706, PC5707, PC5709, และพันธุ์อ่อนแอ(พิจิตร03) สำหรับก่อโรคเส้นใบเหลือง
2. ปุ๋ยคอก(มูลวัว)
3. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
4. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ chlorfluazuron 5% EC fipronil 5% SC carbosulfan 25% ST buprofezin 40% SC และ imidacloprid 10% SL
5. เครื่องพ่นสารเคมีแบบแรงดันสูง
6. อุปกรณ์สำหรับการผสมเกสร ได้แก่ ถุงกระดาษ มีดคัตเตอร์ แอลกอฮอล์ แท้ก๊อ้อน ไหมพรม เชือกฟาง และที่เย็บกระดาษ
7. อุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ ถุงพลาสติก กรรไกรตัดผลผลิต ตะกร้าใส่ผลผลิต ถุงมือแพทย์
8. อุปกรณ์เกี่ยวกับระบบน้ำ ได้แก่ ท่อPVC ข้อต่อต่างๆ และสายยางสำหรับให้น้ำตามร่อง

- วิธีการ

1. ผสมข้ามระหว่างกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์การค้า กับกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ต้านทานต่างๆแบบพบกันหมด

2. วางแผนการคัดเลือกแบบสปีปประวัติ ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1-6 ในแปลงที่มีการระบาดของโรคเส้นใบเหลือง

3. เตรียมแปลงทดลอง ใช้รถไถซักร่องเป็นแถวขนาด 0.75 x 6 เมตร เตรียมหลุมโดยมีระยะแถวห่างกัน 0.75 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร จำนวน 12 หลุมต่อแถว โดยแต่ละสายพันธุ์ปลูกสลับด้วยพันธุ์พจ03 (พันธุ์อ่อนแอ) รองกันหลุมด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัม/ไร่ หยอดเมล็ดพันธุ์ จำนวน 4 เมล็ด/หลุม และถอนแยกต้นกระเจี๊ยบให้มีจำนวน 2 ต้น/หลุม

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

5. คัดเลือกสายพันธุ์ และหรือต้นที่ไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ (Nerker, 1991) ฝักมีห้าเหลี่ยม สีเขียวถึงเขียวเข้ม ครอบดอกกระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกก่อนดอกบาน 1 วัน ด้วยถุงกระดาษ เพื่อให้ผสมตัวเองและป้องกันการผสมข้าม เมื่อฝักแก่เก็บเมล็ดจากต้นที่คัดเลือกไปปลูกคัดเลือกซ้ำจนถึง ชั่วที่ 6

6. การบันทึกข้อมูล

- จำนวนคู่ผสมที่ผสมได้ จำนวนฝักที่ติดเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก
- จำนวนต้นคัดเลือก
- อายุดอกแรกบานและดอกบาน 50 เปอร์เซ็นต์ นับจากวันปลูกถึงวันที่ดอกแรกบานและมีดอกบาน ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด
- การเจริญเติบโต ได้แก่ ลักษณะต้น ทรงพุ่ม ใบ จำนวนแขนง
- ผลผลิต และลักษณะของผลผลิต เช่น ลักษณะฝัก ลักษณะขนที่ฝัก สีฝัก
- จำนวนต้นทั้งหมดและจำนวนต้นที่เกิดโรคเมื่ออายุ 90-120 วันหลังปลูก และคำนวณ เปอร์เซ็นต์ความต้านทานโรคตามสมการ ดังนี้

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

- เวลาและสถานที่

ปี 2562-2563 รวมระยะเวลา 2 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3 รวบรวมเมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง จากอินเดีย ญี่ปุ่น และกระเจี๊ยบเขียวพันธุ์ดีเด่นต่างๆ ได้แก่ Bell #2 #4 9702 Red Star PC5706 PC5707 PC5709 เพื่อนำมาปลูกคัดเลือกต้นและผสมข้ามพันธุ์ ดำเนินการผสมข้ามพันธุ์และคัดเลือก จำนวน 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 3-1 และชุดที่ 3-2 รายละเอียดการผสมข้ามพันธุ์ และผลการคัดเลือกมีดังต่อไปนี้ (ภาพที่ 1)

การคัดเลือกสายพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3-1

ปลูกกระเจี๊ยบเขียวสายพันธุ์ดีเด่นต่างๆเมื่อวันที่ 29 เดือนมกราคม 2562 ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 11 คู่ผสม นำเมล็ดจากคู่ผสมเหล่านี้ไปปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ตามแผนผังการคัดเลือกพันธุ์ (ภาพที่ 1)

ช่วงที่ 1 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 11 สายพันธุ์ เมื่อวันที่ 5 เดือนกรกฎาคม 2562 กระเจี๊ยบเขียวมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 32-44 วันหลังปลูก อายุออกดอก 50 % ระหว่าง 41-49 วันหลังปลูก พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 9 สายพันธุ์ มีความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 % แต่ฝักมีคุณภาพไม่เหมาะสม ได้แก่ OK6205 และ OK6209 และมีจำนวน 1 สายพันธุ์ คือ OK6204 ไม่เกิดลักษณะอาการโรคเส้นใบเหลือง ในขณะที่พันธุ์ พจ03 เกิดโรครุนแรงเป็นโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมดเมื่ออายุ 30 วันหลังปลูก คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ได้ 9 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-5 ต้น รวม 30 ต้น (lines) (ตารางที่ 1) ผสมตัวเอง คัดเลือกเมล็ดแยกต้น เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกต่อในช่วงที่ 2

ช่วงที่ 2 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 30 ต้น (lines) ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562-กุมภาพันธ์ 2563 พบว่า กระเจี๊ยบเขียวทั้งหมดมีการเจริญเติบโตดี มีอายุดอกแรกบานระหว่าง 40-47 วันหลังปลูก อายุดอกบาน 50% ระหว่าง 42-50 วันหลังปลูก ทั้งหมดไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลือง ส่วนพันธุ์อ่อนแอ พจ03 เริ่มเกิดโรคเส้นใบเหลืองเมื่ออายุ 51 วันหลังปลูก และเกิดโรคทั้งหมด 60 % เมื่อเสร็จสิ้นการคัดเลือก คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ 9 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-4 ต้น รวม 51 ต้น (lines) (ตารางที่ 2) ผสมตัวเอง คัดเลือกเมล็ดแยกต้น นำไปปลูกคัดเลือกต่อในช่วงที่ 3

ช่วงที่ 3 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 51 ต้น (lines) พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 30-53 วันหลังปลูก และมีอายุดอกบาน 50% ระหว่าง 34-55 วันหลังปลูก เนื่องจากปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน - กันยายน 2563 เป็นช่วงที่มีความยาวช่วงแสงมากกว่า 12 ชั่วโมง ส่งผลทำให้บางสายพันธุ์ออกดอกช้ากว่าปกติ สำหรับความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง พบว่า กระเจี๊ยบเขียวต้นคัดเลือก จำนวน 23

ต้น (line) ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลงปลูกมากกว่า 70 % และในจำนวนนี้ไม่พบแสดงลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลืองเลย จำนวน 9 ต้น (Lines) ในขณะที่พันธุ์พจ 03 ซึ่งเป็นพันธุ์อ่อนแอ เกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมดเมื่ออายุ 30 วันหลังปลูก จึงคัดเลือกซ้ำโดยพิจารณาจากต้นที่เกิดไม่เกิดโรคหรือเกิดโรคเส้นใบเหลืองเล็กน้อย แต่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดี คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ได้ 5 สายพันธุ์ ในแต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นไว้ 1-7 ต้น รวม 32 ต้น (lines) ผสมตัวเอง คัดเลือกเมล็ดแยกต้น ได้ลูกผสมชั่วที่ 4 เพื่อนำไปปลูกคัดเลือกต่อ (ตารางที่ 3)

การคัดเลือกสายพันธุ์ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3-2

ชุดที่ 3-2 เป็นชุดผสมข้ามเพิ่มเติม เนื่องจากการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3 มีลักษณะคุณภาพฝักที่ตรงตามมาตรฐานได้จำนวนน้อย จึงมีการผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวลูกผสมข้ามเพิ่มเติม ปลูกเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2562 ผสมข้ามพันธุ์ได้ 59 คู่ผสม นำเมล็ดจากคู่ผสมเหล่านี้ไปปลูกคัดเลือกสายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ตามแผนผังการคัดเลือกพันธุ์ (ภาพที่ 2)

ชั่วที่ 1 ปลูกและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 59 สายพันธุ์ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562-กุมภาพันธ์ 2563 กระเจี๊ยบเขียวมีอายุดอกแรกบานระหว่าง 38-43 วันหลังปลูก อายุดอกบาน 50% ระหว่าง 39-46 วันหลังปลูก สายพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่คัดเลือกทั้งหมดไม่แสดงอาการโรคเส้นใบเหลือง ส่วนพันธุ์พจ03 เริ่มเกิดโรคเส้นใบเหลืองเมื่ออายุ 51 วันหลังปลูก และเกิดโรคทั้งหมด 51.58 % จึงคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ได้ 36 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 2-5 ต้น รวม 109 ต้น (line) (ตารางที่ 4) ผสมตัวเองและเก็บเมล็ดแยกต้น ปลูกคัดเลือกต่อในชั่วที่ 2

ชั่วที่ 2 ปลูกกระเจี๊ยบเขียว จำนวน 109 ต้น (lines) พบว่า กระเจี๊ยบเขียวที่ปลูกคัดเลือกบางต้น (lines) ออกดอกช้า เนื่องจากอิทธิพลของวันยาว จึงมีดอกแรกบานระหว่าง 31-50 วันหลังปลูก และดอกบาน 50% ระหว่าง 33-59 วันหลังปลูก ส่วนการเกิดโรคเส้นใบเหลืองในสภาพแปลง พบว่า กระเจี๊ยบเขียว จำนวน 15 ต้น (line) จาก 9 สายพันธุ์ ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80 % และใน 9 สายพันธุ์นี้มีกระเจี๊ยบเขียวจำนวน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ OK6329-65 OK6356-108 และ OK6363-120 ที่ไม่แสดงลักษณะอาการของโรคเส้นใบเหลืองเลย แต่มีลักษณะและคุณภาพฝักไม่ดี ขณะที่พันธุ์พจ03 เกิดโรคเส้นใบเหลืองทั้งหมด นอกจากการคัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองมากกว่า 80% แล้ว ยังต้องพิจารณาจากลักษณะทางการเกษตรที่ดี และลักษณะคุณภาพผลผลิตที่ตลาดต้องการด้วย จึงคัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ได้ จำนวน 4 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวม 14 ต้น (lines) ผสมตัวเอง คัดเมล็ดแยกต้น นำไปปลูกคัดเลือกต่อในชั่วที่ 3 (ตารางที่ 5)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3 ผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์ดีเด่นต่างๆ ได้ดำเนินการ 2 ชุด โดยชุดที่ 3-1 ผสมข้ามพันธุ์ได้จำนวน 11 คู่ผสม ปลูกคัดเลือกพันธุ์ถึงในชั่วที่ 3 คัดเลือกกระเจี๊ยบเขียวไว้ได้ 5 สายพันธุ์ ในแต่ละสายพันธุ์คัดเลือกต้นที่มีลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพฝักดีไว้ 1-7 ต้น รวม 32 ต้น (lines) ผสมตัวเอง คัดเลือกเมล็ดแยกต้น ได้ลูกผสมชั่วที่ 4 ส่วนชุดที่ 3-2 คือ ชุดที่ผสมข้ามพันธุ์เพิ่มเติมได้จำนวน 59 คู่ผสม ปลูกคัดเลือกพันธุ์ถึงในชั่วที่ 2 พบว่า แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกเกิดโรคเส้น

ใบเหลืองแตกต่างกัน จึงคัดเลือกโดยพิจารณาจากลักษณะทางการเกษตรและคุณภาพผักไว้ 4 สายพันธุ์ แต่ละสายพันธุ์คัดเลือกไว้ 2-5 ต้น รวม 14 ต้น (lines) ผสมตัวเอง คัดเมล็ดแยกต้น ได้ลูกผสมชั่วที่ 3 โดยทั้ง 2 ชุดนี้ ยังคงต้องนำไปปลูกคัดเลือกต่อ เนื่องจากลูกผสมกระเจียบเขียวยังมีการกระจายตัว ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ลักษณะทางการเกษตร และลักษณะต่างๆยังไม่มีความสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

- เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ อำนวย อรรถล้งรอง และพิสสุวรรณ เจริญสมบัติ. 2543. โรคเส้นใบเหลืองของกระเจียบเขียว. วารสารโรคพืช 14-15 (1-2) : 16-30.
- สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อูราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล และศรีจันทร์ ศรีจันทร์. 2559. แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัด. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืชและกลุ่มกีฏวิทยาและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1-48.
- อำนวย อรรถล้งรอง เครือพันธุ์ กิตติปกรณ์ รัศมี เฉิดติลก ไชยวัฒน์ วัฒนไชย และสุรณ สุวรรณบุตร 2545. การคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวที่ต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2 ณ โรงแรมเจริญธานี ปรีณเชส ขอนแก่น, 28-30 พฤษภาคม 2545.
- 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
- Mukhopadhyay, S. 2011. Plant virus, vector epidemiology and management. Science Publishers, Enfi eld. 520 p.
- Nerkar, Y. S. 1991. The use of related species in transferring disease and pest resistance gene to okra. P.110-113 In: IBGPR. 1991 International Crop Network Series 5. Report of an International Workshop on Okra Genetic Resources. International Board for Plant Genetic Resources, Rome.
- 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.

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 อายุออกดอก และความต้านทานโรคเส้นใบเหลืองของกระเจี๊ยบเขียว ชุดที่ 3-1 ในชั่วที่ 1 จำนวน 11 สายพันธุ์
ปลูกระหว่างเดือนกรกฎาคม – ตุลาคม.2562 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัสต้น ชั่วที่ 1	อายุวันดอกบาน (วันหลังปลูก)		จำนวนต้นคัดเลือก (ต้น)	ความต้านทานโรค* (%)
	ดอกแรกบาน	ดอกบาน50%		
OK6201	32	41	3	24.1
OK6202	32	41	2	83.5
OK6203	40	45	5	98.8
OK6204	43	47	4	100.0
OK6205	39	42	0	90.4
OK6206	39	42	4	90.6
OK6207	44	49	4	97.1
OK6208	44	46	4	94.5
OK6209	36	42	0	62.3
OK6210	32	44	2	84.6
OK6211	40	44	2	94.9
พจ03	N	N	N	0.0

N = ไม่มีข้อมูล * ความต้านทานโรคเส้นใบเหลือง = (จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) × 100

ตารางที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3-1 ในชั่วที่ 2 จำนวน 30 ต้น (lines)
ปลูกระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562- กุมภาพันธ์ 2563 ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัสต้น ชั่วที่ 2	อายุวันดอกบาน (วันหลังปลูก)		จำนวนต้นคัดเลือก (ต้น)	ความต้านทานโรค* (%)
	ดอกแรกบาน	ดอกบาน50%		
KC6201-1	42	43	3	100
KC6201-2	40	43	3	100
KC6201-3	40	42	3	100
OK6202-8	42	43	4	100
OK6202-9	42	48	4	100
OK6203-2	45	48	2	100
OK6203-6	42	44	2	100
OK6203-7	47	48	3	100
OK6204-1	46	48	2	100
OK6204-5	46	47	3	100
OK6206-1	47	48	3	100
OK6207-3	44	48	3	100
OK6207-8	46	48	3	100
OK6208-3	47	50	2	100
OK6210-4	44	48	4	100
OK6210-6	47	47	3	100
OK6211-2	44	44	4	100
ต้นที่ไม่เลือก (13 lines)	43-47	44-50	0	100
พจ03	N	N	N	40.0

N = ไม่มีข้อมูล * ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง =(จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 3 การคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3-1 ในชั่วที่ 3 จำนวน 51 ต้น (lines)
ปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายน 2563 ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัสต้น ชั่วที่ 3	อายุวันดอกบาน (วันหลังปลูก)		จำนวนต้นคัดเลือก (ต้น)	ความต้านทานโรค* (%)
	ดอกแรกบาน	ดอกบาน50%		
KC6201-1-1	47	50	0	76.74
KC6201-2-4	52	54	0	100.00
OK6202-9-14	42	44	2	100.00
OK6203-2-18	42	45	0	86.30
OK6204-1-25	46	54	0	82.50
OK6204-1-26	46	54	0	100.00
OK6204-5-27	52	54	0	87.34
OK6204-5-34	42	45	3	84.78
OK6207-8-36	46	47	0	100.00
OK6207-8-37	43	45	0	96.55
OK6207-8-38	46	47	0	95.65
OK6208-3-39	45	47	1	94.55
OK6208-3-40	44	47	3	100.00
OK6210-4-41	45	47	0	98.39
OK6210-4-42	46	47	0	100.00
OK6210-4-43	46	47	0	95.59
OK6210-4-44	43	45	0	100.00
OK6210-6-45	42	45	0	80.00
OK6210-6-46	34	37	1	73.91
OK6211-2-48	30	34	7	100.00
OK6211-2-49	42	45	1	100.00
OK6211-2-50	40	42	7	98.25
OK6211-2-51	40	43	7	97.87
ต้นที่ไม่เลือก (28 lines)	31-54	33-55	0	0 - 67.86
พจ03	N	N	N	0.00

N = ไม่มีข้อมูล * ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง =(จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 4 การคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3-2 ในชั่วที่ 1 จำนวน 59 ต้น (lines)

ปลูกระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2562-กุมภาพันธ์ 2563 ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัสต้น ชั่วที่ 1	อายุวันดอกบาน (วันหลังปลูก)		จำนวนต้นคัดเลือก (ต้น)	ความต้านทานโรค* (%)
	แรกบาน	บาน50%		
OK6301	42	44	3	100
OK6302	42	42	3	100
OK6303	42	43	4	100
OK6304	42	42	2	100
OK6305	42	42	3	100
OK6306	40	42	2	100
OK6307	41	42	2	100
OK6309	40	42	3	100
OK6312	41	42	3	100
OK6313	40	43	3	100
OK6314	39	40	3	100
OK6316	38	39	5	100
OK6317	39	42	5	100
OK6320	40	40	4	100
OK6321	40	40	3	100
OK6323	39	43	2	100
OK6324	41	42	3	100
OK6327	41	42	3	100
OK6328	42	43	2	100
OK6329	42	42	2	100
OK6330	42	43	4	100
OK6331	43	43	2	100
OK6333	41	43	3	100
OK6336	40	42	2	100
OK6337	42	43	2	100
OK6338	41	42	3	100
OK6340	40	46	2	100
OK6343	38	42	4	100
OK6344	40	42	4	100
OK6345	39	42	3	100
OK6353	41	41	3	100
OK6356	42	43	3	100
OK6357	41	42	3	100
OK6361	39	42	4	100
OK6363	42	42	4	100
OK6364	40	42	3	100
ต้นที่ไม่เลือก (23 lines)	38-43	39-46	0	100
พจ03	N	N	N	48.42

N = ไม่มีข้อมูล * ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง =(จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) ×100

ตารางที่ 5 การคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลืองชุดที่ 3-2 ในช่วงที่ 2 จำนวน 109 ต้น (lines) ปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน-กันยายน 2563 ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัสต้น ช่วงที่ 2	อายุดอก (วันหลังปลูก)		จำนวนคัดเลือก (ต้น)	ความต้านทานโรค* (%)
	แรกบาน	บาน50%		
OK6305-15	39	43	5	82.14
OK6320-47	40	44	0	88.14
OK6320-49	40	42	0	91.84
OK6320-50	39	46	2	98.11
OK6329-64	43	44	0	83.93
OK6329-65	40	46	0	100.00
OK6331-70	53	47	0	80.00
OK6338-84	46	46	0	87.88
OK6344-98	41	43	5	92.31
OK6356-107	44	47	0	81.48
OK6356-108	44	45	0	100.00
OK6363-119	44	49	0	97.67
OK6363-120	46	43	0	100.00
OK6363-122	44	43	0	87.50
OK6364-124	39	42	2	96.36
ต้นที่ไม่เลือก (94 lines)	31-50	33-59	0	0 - 78.4
พจ 03	N	N	N	0.00

N = ไม่มีข้อมูล * ความต้านทานต่อโรคเส้นใบเหลือง =(จำนวนต้นไม่เป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ช่วงเวลาดำเนินการ		จำนวนสายพันธุ์/ต้นที่ปลูก (สายพันธุ์/ต้น)	จำนวนต้น/สายพันธุ์ที่คัดเลือก
			ต้น (lines) สายพันธุ์
ก.ค. - ต.ค.62	F1	11 สายพันธุ์	30 9
พ.ย.62 - ก.พ.63	F2	30 ต้น	51 9
มิ.ย. - ก.ย.63	F3	51 ต้น	32 5
ปี 2564	F4		

หมายเหตุ : ⊗ = ผสมตัวเอง

ภาพที่ 1 แผนผังการคัดเลือกพันธุ์กระเจียบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3-1

ช่วงเวลาดำเนินการ		จำนวนสายพันธุ์/ต้นที่ปลูก (สายพันธุ์/ต้น)	จำนวนต้น/สายพันธุ์ที่คัดเลือก
			ต้น (lines) สายพันธุ์
ก.ค. - ต.ค.62	F1	59 สายพันธุ์	109 36
พ.ย.62 - ก.พ.63	F2	109 ต้น	14 4
ปี 2564	F3		

หมายเหตุ : ⊗ = ผสมตัวเอง

ภาพที่ 2 แผนผังการคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3-1

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 ขั้นตอนการผสมข้ามพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว ชุดที่ 3



ภาพผนวกที่ 2 แปลงคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3



ภาพผนวกที่ 3 ต้นคัดเลือกในแปลงคัดเลือกพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวให้ต้านทานโรคเส้นใบเหลือง ชุดที่ 3



ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะอาการของต้นที่เป็นโรคเส้นใบเหลืองในพันธุ์อ่อนแอ

กิจกรรมที่ 2 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง

กรมวิชาการเกษตร

การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1

Yield Trial of Asparagus Variety Series 1

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} ณพงษ์ วสยางกูร^{2/} อำนวย อรรถลิ่งรอง^{3/}

บทคัดย่อ

การปลูกเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1 จำนวน 9 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ ที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครสวรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ ที่มีคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาด ทดสอบการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมและการให้ผลผลิต พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกทดสอบให้ผลผลิตแตกต่างกันเมื่อเก็บเกี่ยวในแต่ละครั้ง หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ และผลผลิตชั้นพิเศษ A ต่ำ สูงกว่าทุกสายพันธุ์เมื่อปลูก ทดสอบที่จังหวัดนครสวรรค์ โดยให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 405.35 253.97 และ 139.54 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ KC207-4 ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ และผลผลิตชั้นพิเศษ A ต่ำ สูงกว่าทุกสายพันธุ์เมื่อปลูก ทดสอบที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยให้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 363.59 262.64 และ 189.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วน KC417-3 ปลูกและให้ผลผลิตดีในทุกสถานที่ ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้ผลผลิตรวม เฉลี่ยระหว่าง 337.66-396.22 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ยระหว่าง 258.53-273.41 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตชั้นพิเศษ A ต่ำเฉลี่ยระหว่าง 139.54-170.67 กิโลกรัม/ไร่ โดยทั้งสามสายพันธุ์ ให้ผลผลิตดีกว่าหรือ ใกล้เคียงพันธุ์เกษตรกร ที่ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ และผลผลิตชั้นพิเศษ A ต่ำ มีน้ำหนักผลผลิต ระหว่าง 364.24-369.90 210.69-258.30 และ 96.94-177.94 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

คำสำคัญ : หน่อไม้ฝรั่ง, การเปรียบเทียบ, สายพันธุ์, ผลผลิต

Keywords : Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.), comparison, variety, yield

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ (Nakhon Sawan Agricultural Research and Development Center)

3/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* Linn.) เป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวอายุหลายปี มีลำต้นที่แท้จริงคือเหง้าที่อยู่ใต้ดิน (Crown) ปลุกเพื่อบริโภคหน่อสีขาวหรือหน่อสีเขียว (Spear) ซึ่งเป็นส่วนของลำต้น หน่อไม้ฝรั่งสามารถเจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศเหมาะสม อุณหภูมิเฉลี่ย 25-30 องศาเซลเซียส โดยประเทศไทยมีภูมิอากาศที่เหมาะสม มีศักยภาพในการปลุกหน่อไม้ฝรั่งได้ผลผลิตดีตลอดทั้งปี และหน่อไม้ฝรั่งยังจัดเป็นพืชผักเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ผลผลิตส่วนใหญ่ถูกส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ประเทศคู่ค้าสำคัญที่รับซื้อผลผลิตจากประเทศไทย คือ ประเทศญี่ปุ่น สหภาพยุโรป และไต้หวัน ทำให้พื้นที่ปลุกหน่อไม้ฝรั่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ พื้นที่ปลุกที่สำคัญอยู่บริเวณจังหวัดนครปฐม ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ กาญจนบุรี และเพชรบูรณ์ (วรณัฐและวรรณ, 2562) ในปี 2562 ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลุกหน่อไม้ฝรั่ง 12,278 ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 1,566 กิโลกรัม/ไร่ ส่งออกหน่อไม้ฝรั่งสดและแช่เย็นปริมาณ 2,047 ตัน เป็นมูลค่า 157 ล้านบาท (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2563)

สถานการณ์การผลิต ในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา (ปี 2558-2561) พบว่า พื้นที่ปลุกและผลผลิตมีแนวโน้มลดลง โดยปี 2558 มีพื้นที่ปลุก 13,119 ไร่ ผลผลิต 23,689 ตัน ในปี 2561 ลดลงเหลือพื้นที่ 11,432 ไร่ ผลผลิต 21,638 ตัน (สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร, 2563) เนื่องจากเกิดปัญหาในด้านการผลิตต่อเนื่องมาหลายปี และยังไม่มีความพร้อมของพันธุ์ดีมาปลุกทดแทนพันธุ์เดิม และไม่มีพันธุ์ต้านทานโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่งการระบาดของรุนแรงของโรคลำต้นไหม้ตั้งแต่ปลายปี 2555 เป็นต้นมา เป็นสาเหตุทำให้พื้นที่ปลุก และผลผลิตลดลง ปัญหาเหล่านี้ยังคงมีอยู่ และยังไม่สามารถจัดการได้ ที่ผ่านมากเกษตรกรแก้ปัญหาโดยการย้ายพื้นที่ปลุก และปรับเปลี่ยนไปปลุกผักชนิดอื่นๆ เพื่อเพิ่มรายได้แทน

ในปัจจุบันการปลุกหน่อไม้ฝรั่งยังไม่มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์เพื่อเข้ามาปลุกทดสอบหรือวิจัยพันธุ์เกษตรกรยังคงเก็บเมล็ดที่เกิดขึ้นในแปลงผลิตของตัวเองไปปลุกต่อ ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพลดลงและไม่สม่ำเสมอ ได้ผลผลิตต่ำ นันทนาและคณะ (2558) ได้รวบรวมและคัดเลือกหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดีจากแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี จนได้สายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่มีลักษณะทางการเกษตรดีไว้ได้ จำนวน 9 สายพันธุ์ ในปี 2559-2563 จึงได้นำสายพันธุ์ที่คัดเลือกเหล่านี้มาปลุกเปรียบเทียบพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครสวรรค์ เพื่อคัดเลือกพันธุ์ดีทดสอบการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสภาพแปลงปลุก และการให้ผลผลิต เพื่อผลิตพันธุ์ดีสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรปลุกทดแทนพันธุ์เดิม ก่อให้เกิดระบบการผลิตที่มั่นคงและยั่งยืนต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 เปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกร (การค้า)
2. ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยหมัก
3. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 15-15-15 และ 15-5-20

4. ปูนขาว และวัสดุเพาะกล้า (ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว : ทราย อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1)
5. ถังดำ ขนาด 2 x 6 นิ้ว
6. สารเคมีป้องกันกำจัดโรค และแมลง
7. ตะกร้าพลาสติก มีด บล็อกตัดหน่อ และแท็ก
8. เครื่องซังดิจิตอล
9. เวอร์เนียคาลิปเปอร์
10. ตลับเมตร และไม้วัดความสูง
11. ไม้หลักพยุงต้นและเชือกريبิ้น

- วิธีการ

การเตรียมต้นกล้าและปลูก

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) มี 3 ซ้ำ ใช้พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือก จำนวน 9 สายพันธุ์ ได้แก่ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 เปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกร รวมทั้งสิ้น 10 สายพันธุ์

2. เก็บตัวอย่างดินเพื่อส่งวิเคราะห์หาธาตุอาหารในดิน (ช่วงเดือนตุลาคม 2559)

3. จัดเตรียมเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ทำการเพาะเมล็ดโดยนำเมล็ดไปแช่น้ำอุ่น นาน 1 – 2 ชั่วโมง นำไปบ่มไว้ในห้องผ้า ในภาชนะที่มีฝาปิด รอจนเมล็ดมีตุ่มราก โดยเมล็ดจะงอกภายใน 4 – 10 วัน จากนั้นนำเมล็ดลงไปจุ่มเบาๆในถุงเพาะกล้าที่เตรียมไว้ ดูแลรักษาการเจริญเติบโต (วัสดุเพาะกล้า ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว : ทราย อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1)

4. การเตรียมแปลงปลูก ไถดินเตรียมพื้นที่ให้ราบ ตากดินก่อนอย่างน้อย 7 วัน ใส่ปุ๋ยคอก 2 ตัน/ไร่ ไถพรวนพร้อมย่อยดิน เตรียมแปลงปลูก จำนวน 30 แปลง ขนาดแปลง 4 x 6 เมตร ระยะห่างระหว่างแถว 1 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.5 เมตร (1 แปลงมีจำนวน 4 แถวๆละ 12 ต้น รวม 48 ต้นต่อแปลง)

5. เมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 5 เดือน (ต้นกล้ามีความแข็งแรงและมีอัตราการรอดตายสูง) ทำการย้ายปลูก ก่อนย้ายรดการให้น้ำในต้นกล้า 2 วัน เพื่อให้รากมีความเหนียวและง่ายต่อการนำออกจากถุงเพาะ ตัดลำต้นเหนือดินออกโดยเหลือความสูงไว้ประมาณ 15-20 เซนติเมตร และก่อนย้าย 1 วัน ให้น้ำในแปลงปลูกที่เตรียมไว้เพื่อให้ดินมีความชื้นเพียงพอ

การดูแลรักษา หน่อไม้ฝรั่งอยู่ในช่วงให้ผลผลิตตลอดทั้งปี มีขั้นตอนการปฏิบัติงานต่างๆดังนี้

1. การให้น้ำ ให้น้ำทุกวันในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ส่วนในฤดูฝนจะให้เฉพาะวันที่ฝนไม่ตก เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งชอบให้หน้าดินชื้น แต่ไม่ชอบให้หน้าดินแฉะและมีน้ำขัง
2. การให้ปุ๋ย

2.1 ช่วงการเจริญเติบโตและพักต้น ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ผสมกับปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ทุก 10-15 วัน

2.2 ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิต ใ้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-7-14 หรือ 15-5-20 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่ ใ้ทุก 10-15 วัน

3. การกำจัดวัชพืช ใช้แรงงานคนในการกำจัดวัชพืช โดยไม่ใช้สารเคมีเนื่องจากอาจส่งผลกระทบต่อต้นหน่อไม้ฝรั่ง

4. การตัดแต่งต้น เมื่อย้ายหน่อไม้ฝรั่งลงแปลงปลูกได้ 3-4 เดือน ทำการคัดเลือกต้นที่ สมบูรณ์แข็งแรง ใ้ 4-5 ต้น/กอ และตัดแต่งอีกครั้งในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน เหลือต้นแม่ใ้ 5 ต้น/กอ

5. การป้องกันต้นล้ม เนื่องจากมีการขยายตัวของระบบลำต้นใ้ดิน และดินมีการยุบตัวลง ทำให้รากลอย ซึ่งทำให้ต้นล้มใ้ จึงต้องมีการพูนโคน โดยทำทุก 2 เดือน/ครั้ง พร้อมกับการเติมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก อัตรา 0.5 ต้น/ไร่ และพูนต้นด้วยเชือกเพื่อป้องกันต้นล้ม โดยชิงเชือกเป็นแนวยาวไปตามแนวแปลง จำนวน 2 เส้นบริเวณเหนือพื้นดินประมาณ 0.5 เมตร ต้นหน่อไม้ฝรั่งจะถูกขนาบด้วยเชือกในระดับกลางต้น

6. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวหลังจากย้ายปลูกแล้ว 5 เดือน เก็บเกี่ยวในช่วงเช้าเวลา 08.00 - 10.00 น. เก็บเกี่ยวหน่อที่โผล่พ้นผิวดินประมาณ 25 เซนติเมตร โดยใช้มือถอน เมื่อถอนแล้วกลบดินใ้เรียบร้อย โดยทำการเก็บเกี่ยวทุกวันเป็นเวลา 2 เดือน (60 วัน) แล้วพักต้น 1 เดือน

7. การพักต้น เมื่อเริ่มเก็บผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 2 เดือน (60 วัน) ผลผลิตจะเริ่มลดลงและต้นเริ่มทรุดโทรม ทำการพักต้นและตัดแต่งต้นลำต้นแม่เดิมทิ้ง ปล่อยให้หน่อใหม่เจริญขึ้นมาแทนที่พร้อมกับการพรวนดินบำรุงต้น เป็นระยะเวลา 1 เดือน จึงเริ่มทำการเก็บเกี่ยวครั้งต่อไป

8. การบันทึกข้อมูล

8.1 ความสูงต้น (เซนติเมตร) สุ่มวัดความสูง 8 ต้น วัดจากโคนต้นจนถึงปลายยอดของต้น เริ่มวัดครั้งแรกหลังจากย้ายกล้าลงปลูกในแปลงมีอายุใ้ 2 เดือน และทุกๆ 1 เดือน จนถึงการเก็บเกี่ยวครั้งแรก

8.2 ความกว้างทรงพุ่ม (เซนติเมตร) สุ่มวัดความกว้าง 8 ต้น วัดจากกิ่งซ้ายสุดไปกิ่งขวาสุด ต้นละ 2 ครั้ง เริ่มวัดครั้งแรกหลังจากย้ายกล้าลงปลูกในแปลงมีอายุใ้ 2 เดือน และทุกๆ 1 เดือน จนถึงการเก็บเกี่ยวครั้งแรก

8.3 ข้อมูลผลผลิต บันทึกน้ำหนักผลผลิตรวมหลังตัดแต่ง และน้ำหนักผลผลิตตามการแบ่งชั้นคุณภาพมาตรฐาน (กิโลกรัม/ไร่) และจำนวนหน่อ (หน่อ/ไร่) โดยคัดชั้นมาตรฐานผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1500-2547/หน่อไม้ฝรั่ง (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547)

9. บันทึกจำนวนต้นเก็บเกี่ยวทั้งหมด และจำนวนต้นเก็บเกี่ยวที่เกิดโรคเมื่ออายุต้นเก็บเกี่ยว 15, 30, 45 และ 60 วัน ทำการเก็บข้อมูลทุกครั้งของช่วงการเก็บเกี่ยว แล้วคำนวณเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค} = \frac{\text{จำนวนต้นที่เป็นโรค} \times 100}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$$

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2563 รวมระยะเวลา 5 ปี

สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1 ปลูกระหว่างสายพันธุ์ KC207-4 KC208-2 KC210-9 KC417-3 KC419-5 KC420-12 KC521-2 KC522-9 และ KC525-3 เปรียบเทียบกับ พันธุ์เกษตรกร ระหว่างปี 2559 – 2563 ดำเนินการใน 2 สถานที่ ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดนครสวรรค์ โดยที่จังหวัดกาญจนบุรี ย้ายต้นกล้าปลูกลงแปลงทดลองในเดือนมีนาคม 2560 ส่วนที่จังหวัดนครสวรรค์ ย้ายกล้า ปลูกลงแปลงทดลองในเดือนพฤศจิกายน 2560 เนื่องจากเดิมที่ทำการทดลองที่จังหวัดเลย เกิดความเสียหายจาก โรคลำต้นไหม้อย่างรุนแรงจำเป็นต้องปลูกใหม่ ประกอบกับสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่งจึง ต้องย้ายสถานที่ปลูกมาที่จังหวัดนครสวรรค์ การเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 2 จังหวัด เก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกได้ หลังจากย้ายปลูกลงแปลงเมื่ออายุ 180 วัน (6 เดือน) จังหวัดกาญจนบุรี เก็บเกี่ยวระหว่างปี 2559-2563 สามารถ เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จำนวน 12 ครั้ง ส่วนจังหวัดนครสวรรค์ เก็บเกี่ยวระหว่างปี 2561-2563 เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ จำนวน 7 ครั้ง หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกทดสอบทั้ง 2 สถานที่ มีช่วงเวลาการเจริญเติบโต การให้ผลผลิต และการเกิดโรค แตกต่างกันเมื่อปลูกต่างช่วงเวลาและสถานที่ปลูก แต่มีบางลักษณะที่ไม่แสดงความแตกต่างกัน การวิเคราะห์ ลักษณะที่ศึกษาร่วมระหว่างสถานที่ปลูก หรือการปลูกทดสอบทั้งหมดไม่สามารถทำได้ จึงมีผลการทดลองที่แยก วิเคราะห์แต่ละสถานที่ดังนี้

การเจริญเติบโตก่อนการเก็บเกี่ยว

ความสูงต้น

การปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า หน่อไม้ฝรั่งมีความสูงของต้นแตกต่างกันเมื่ออายุ 60 วันหลังย้าย ปลูก โดย KC417-3 และ KC420-12 มีความสูงต้นมากกว่าทุกสายพันธุ์และรองลงมาเท่ากับ 60.38 และ 59.7 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติกับ KC522-9 ที่มีความสูงต่ำสุด 48.25 เซนติเมตร ส่วนความสูงของต้น เมื่ออายุ 90 วันหลังย้ายปลูก เป็นต้นไปจนถึงก่อนเก็บเกี่ยวครั้งแรกเมื่ออายุ 180 วันหลังปลูก หน่อไม้ฝรั่งทุกสาย พันธุ์ไม่แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ โดยหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมดมีความสูงเมื่ออายุ 180 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวระหว่าง 146.58-166.17 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ส่วนการปลูกที่จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ช่วงอายุการเจริญเติบโตหน่อไม้ฝรั่ง ตั้งแต่ 60-120 วันหลังย้าย ปลูก หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์มีความสูงต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเมื่ออายุ 60 วันหลังย้ายปลูก ระหว่าง 53.75-65.00 เซนติเมตร ความสูงเมื่ออายุ 90 วันหลังย้ายปลูก ระหว่าง 68.75-84.75 เซนติเมตร ความ สูงเมื่ออายุ 120 วันหลังย้ายปลูก ระหว่าง 87.42-105.67 เซนติเมตร และความสูงต้นเมื่ออายุ 180 วัน ก่อนเก็บ เกี่ยวระหว่าง 127.67-136.92 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

ความกว้างทรงพุ่ม

การปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตหน่อไม้ฝรั่งมีความความกว้างทรง พุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่ออายุ 60 วันหลังย้ายปลูก มีความกว้างทรงพุ่มระหว่าง 21.25-71 เซนติเมตร และมี ความกว้างทรงพุ่มเมื่ออายุ 180 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวระหว่าง 85.21-96.58 วัน (ตารางที่ 3)

ส่วนการปลูกที่จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า ความกว้างทรงพุ่มเมื่ออายุ 150 วันหลังย้ายปลูก KC417-3 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 73.42 เซนติเมตร แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ที่มีความกว้างทรงพุ่ม 59.17 เซนติเมตร และไม่แตกต่างกับสายพันธุ์อื่นๆ เมื่อหน่อไม้ฝรั่งอายุ 180 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวมีความกว้างทรงพุ่มระหว่าง 89.29-104.04 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) จากข้อมูลการเจริญเติบโตของทั้งสองสถานที่ จะเห็นได้ว่าการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่งในช่วงอายุต่างๆเกือบทุกช่วงอายุ จนถึงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทั้งสองสถานที่

ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต

น้ำหนักผลผลิตรวม

จังหวัดกาญจนบุรี จากการดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ระหว่างปี 2559-2563 จำนวน 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตรวมแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 2, 10, 11 และ 12 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5) โดยสายพันธุ์ KC207-4 มีแนวโน้มให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงเกือบทุกครั้งของการเก็บเกี่ยว ถึงแม้ว่าในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10 ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ต่ำ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพแวดล้อมและการระบาดของโรคลำต้นไหม้ แต่ก็สามารถให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกรไม่แตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 158.19 188.40 127.44 และ 195.73 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้น้ำหนักผลผลิตรวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10 เท่ากับ 119.61 185.28 160.48 และ 191.36 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 KC417-3 และ KC522-9 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 363.59 337.66 และ 335.16 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 8 ครั้ง 364.24 กิโลกรัม/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ระหว่างปี 2561-2563 จำนวน 7 ครั้ง พบว่า ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6) โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงกว่าทุกสายพันธุ์เท่ากับ 798.81 กิโลกรัม/ไร่ การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 3 และ 4 ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 422.20 และ 304.10 กิโลกรัม/ไร่ ถึงแม้ว่าครั้งที่ 3 จะเก็บเกี่ยวได้เพียง 50 วัน ผลผลิตลดลง เนื่องจากประสบปัญหาการระบาดของโรคลำต้นไหม้และปัญหาภัยแล้ง KC420-12 ยังคงให้ผลผลิตสูงกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกรที่ให้ผลผลิตรวม ครั้งที่ 2, 3, และ 4 เท่ากับ 743.83 424.84 และ 251.07 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 5, 6 และ 7 พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้ผลผลิตรวมแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 5 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC521-2 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงที่สุด 386.50 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ KC417-3 การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 6 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC208-2 KC417-3 และ KC420-12 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงและรองลงมาเท่ากับ 568.53 533.63 และ 485.96 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าพันธุ์เกษตรกรที่ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 338.25 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 7 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 KC521-2 และ KC420-12 ยังคงให้น้ำหนักผลผลิตรวมสูงกว่าทุก

สายพันธุ์เท่ากับ 324.04 296.07 และ 261.63 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตรวม 213.90 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 KC521-2 และ KC417-3 ให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 7 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 405.35 397.03 และ 396.22 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 7 ครั้ง 369.90 กิโลกรัม/ไร่

จำนวนหน่อผลผลิตรวม

จังหวัดกาญจนบุรี การให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่ง ให้น้ำหนักผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติ ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 3, 4, 5, 7 และ 9 (ตารางที่ 7) การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 1 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมสูงที่สุด 30.50 พันหน่อ/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกรที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวม 21.68 พันหน่อ/ไร่ ส่วนครั้งที่ 3, 4, 5, 7, และ 9 พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมสูงและใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมระหว่าง 13.28-29.44 พันหน่อ/ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมระหว่าง 13.97-31.31 พันหน่อ/ไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาจำนวนหน่อผลผลิตรวมเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 และ KC417-3 ให้จำนวนผลผลิตรวมเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 32.16 และ 31.21 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมเฉลี่ย 8 ครั้ง 32.65 พันหน่อ/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 1, 2 และ 4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8) ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์เจริญเติบโตดีให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมสูงกว่าทุกครั้งระหว่าง 52.69-67.36 พันหน่อ/ไร่ แต่เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 3 และ 4 หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนผลผลิตรวมลดลงมาก เนื่องจากเกิดปัญหาการระบาดของโรคลำต้นไหม้ ในขณะที่การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 5, 6 ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 5 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC521-2 KC417-3 และ KC207-2 ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมสูงที่สุดมากกว่าพันธุ์เกษตรกรเท่ากับ 41.60 39.68 และ 32.59 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตรวม 28.11 พันหน่อ/ไร่ การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 6 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมสูงที่สุดเท่ากับ 54.83 พันหน่อ/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมเท่ากับ 34.40 พันหน่อ/ไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 7 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 และ KC521-2 ยังคงให้จำนวนหน่อผลผลิตรวมสูงที่สุดและรองลง 34.51 และ 33.44 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกรที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตรวม 23.20 พันหน่อ/ไร่ เมื่อพิจารณาจำนวนหน่อผลผลิตรวมเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 KC521-2 และ KC207-4 ให้จำนวนผลผลิตรวมสูงกว่าทุกสายพันธุ์และรองลงมาเท่ากับ 35.18 33.84 และ 33.83 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักหน่อผลผลิตรวม 31.99 พันหน่อ/ไร่

น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ

จังหวัดกาญจนบุรี หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 2, 10, 11 และ 12 ให้น้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9) ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตทั้งหมด 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 มีแนวโน้มให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงทุกครั้งที่ของการเก็บเกี่ยว และดีใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 เป็นช่วงของการเจริญเติบโตที่หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตสูงที่สุด พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกสายพันธุ์เท่ากับ 477.76 กิโลกรัม/ไร่ และในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ครั้งที่ 3, 4, 8 และ 10 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 ยังคงให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร โดยให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษระหว่าง 155.25-307.89 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ ในครั้งที่ 3, 4, 8 และ 10 ระหว่าง 137.60-281.28 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 และ KC417-3 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 262.64 และ 258.53 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 8 ครั้ง 258.30 กิโลกรัม/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 7 ครั้ง ในครั้งที่ 1-4 หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) โดยครั้งที่ 2 หน่อไม้ฝรั่งมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกครั้งที่ทำการเก็บเกี่ยว พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 KC419-5 และ KC417-3 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 419.54 373.08 และ 371.09 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ 366.53 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในครั้งที่ 6, 7 และ 8 พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษแตกต่างกันทางสถิติ โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรระหว่าง 220.45-402.93 กิโลกรัม/ไร่ ขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษระหว่าง 103.63-202.78 กิโลกรัม/ไร่ และเมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 และ KC420-12 ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 7 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และรองลงมาเท่ากับ 273.41 และ 253.97 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 7 ครั้ง ต่ำกว่าทั้งสองสายพันธุ์เท่ากับ 210.69 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 10)

จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ

จังหวัดกาญจนบุรี จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น ครั้งที่ 2, 8, 10, 11 และ 12 ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 และ KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกสายพันธุ์และดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร ซึ่งหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษทุกครั้งที่ระหว่าง 5.60-30.45 พันหน่อ/ไร่ และ KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษทุกครั้งที่ระหว่าง 7.79-31.20 พันหน่อ/ไร่ ส่วนพันธุ์เกษตรกร ให้จำนวนหน่อ

ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษทุกครั้งที่ระหว่าง 6.40-33.81 พันหน่อ/ไร่ เมื่อพิจารณาการให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า KC417-3 และ KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกสายพันธุ์และรองลงมาเท่ากับ 21.92 และ 21.22 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 8 ครั้ง 21.00 พันหน่อ/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 7 ครั้ง ในครั้งที่ 1-4 หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 12) ส่วนครั้งที่ 5-7 พบว่าหน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษแตกต่างกันทางสถิติ โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิต ครั้งที่ 5 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC521-2 KC417-3 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 20.75 และ 20.37 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ 9.55 พันหน่อ/ไร่ การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 6 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC417-3 KC208-2 และ KC420-12 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 35.47 30.67 และ 25.97 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ 18.03 พันหน่อ/ไร่ ส่วนครั้งที่ 7 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ Kc417-3 และ KC521-2 ยังคงให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกสายพันธุ์และรองลงมาเท่ากับ 25.55 และ 23.68 พันหน่อ/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ 14.40 พันหน่อ/ไร่ เมื่อพิจารณาการให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า KC417-3 KC521-2 และ KC420-12 ให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษสูงกว่าทุกสายพันธุ์และรองลงมาเท่ากับ 23.54 20.73 และ 20.05 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษเฉลี่ย 8 ครั้ง 18.12 พันหน่อ/ไร่

น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้ม

จังหวัดกาญจนบุรี จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้ม แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 2 และ 10 ให้น้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิต ครั้งที่ 3 และ 4 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 ให้ น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้ม สูงกว่าทุกสายพันธุ์เท่ากับ 268.87 และ 208.56 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้ม 232.32 และ 165.63 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้มเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 และ KC417-3 ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้มเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 189.40 และ 170.67 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้มเฉลี่ย 8 ครั้ง 177.94 กิโลกรัม/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษชั้นพิเศษ Aตุ้ม แตกต่างกันทางสถิติ ในครั้งที่ 1, 5 และ 6 (ตารางที่ 14) การให้ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 5 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC521-2 และ KC420-12 ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ Aตุ้ม สูงกว่าทุกสาย

พันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรแตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 116.12 และ 102.31 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม 35.86 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการเก็บเกี่ยวในครั้งที่ 6 พบว่า KC208-2 และ KC417-3 ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม สูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรแตกต่างกันทางสถิติเท่ากับ 217.10 และ 198.57 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม 91.69 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 และ KC208-2 ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 7 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกรเท่ากับ 139.54 และ 136.58 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 8 ครั้ง 96.94 กิโลกรัม/ไร่

จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม

จังหวัดกาญจนบุรี จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 2 10 และ 12 ให้น้ำหนักผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 15) การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 3 และ 4 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม สูงกว่าทุกสายพันธุ์เท่ากับ 14.03 และ 12.45 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเท่ากับ 12.29 และ 10.32 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 และ KC417-3 ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 11.55 และ 10.51 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 8 ครั้ง 10.87 พันหน่อ/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ เก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม ครั้งที่ 1 และ 5 แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 16) โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 5 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC521-2 ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม 7.09 พันหน่อ/ไร่ สูงกว่าทุกสายพันธุ์แตกต่างทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกรและ KC525-3 ที่ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเท่ากับ 2.13 และ 1.71 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 KC419-5 KC208-2 และ KC417-3 ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 7 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร เท่ากับ 8.34 7.54 7.53 และ 7.52 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้จำนวนหน่อผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่มเฉลี่ย 7 ครั้ง 5.94 พันหน่อ/ไร่

น้ำหนักผลผลิตขั้นสอง (เกรดตลาดทั่วไป)

จังหวัดกาญจนบุรี จากการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่ง 12 ครั้ง หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตขั้นสองแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 6, 8, 10, 11 และ 12 ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นสองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17) พบว่า การเก็บเกี่ยวผลผลิตในครั้งแรกหน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตขั้นสองมากที่สุดเมื่อเทียบกับการคัดชั้นคุณภาพขั้นพิเศษ โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตในครั้งที่ 1 พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC522-9 ให้น้ำหนักผลผลิตขั้นสองสูงสุด 181.12 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้น้ำหนักผลผลิตขั้นสอง 146.64 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกัน

ทางสถิติ และเมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC522-9 ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์เท่ากับ 112.07 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 8 ครั้ง 108.18 กิโลกรัม/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ จากการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งได้ 7 ครั้ง หน่อไม้ฝรั่งให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นครั้งที่ 2 ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18) โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 และ KC419-5 ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 397.26 และ 376.60 กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างทางสถิติกับ KC417-3 และ KC210-9 ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุด ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสอง 377.30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อพิจารณาการให้ผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 และ KC207-4 ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 8 ครั้ง สูงกว่าทุกสายพันธุ์และดีใกล้เคียงกับพันธุ์เกษตรกรเท่ากับ 156.75 และ 156.41 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกร ให้น้ำหนักผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 7 ครั้ง 162.53 กิโลกรัม/ไร่

จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสอง (เกรดตลาดทั่วไป)

จังหวัดกาญจนบุรี จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองแตกต่างกันทาง ในครั้งที่ 2, 3, 4, 5, 7 และ 9 (ตารางที่ 19) เมื่อพิจารณาการให้จำนวนผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 8 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC522-9 KC419-5 และ KC420-12 ให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองสูงสุดและรองลงมาเท่ากับ 12.51 11.86 และ 11.76 พันหน่อ/ไร่ ตามลำดับ ในขณะที่พันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองเท่ากับ 11.65 พันหน่อ/ไร่

จังหวัดนครสวรรค์ เก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองแตกต่างกันทางสถิติ ในครั้งที่ 2, 3 และ 4 (ตารางที่ 20) เมื่อพิจารณาการให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองเฉลี่ย 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองสูงกว่าทุกสายพันธุ์และสูงกว่าพันธุ์เกษตรกร โดย KC207-4 ให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสอง 20.45 พันหน่อ/ไร่ ส่วนพันธุ์เกษตรกรให้จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสอง 18.35 พันหน่อ/ไร่

โรคลำต้นไหม้

จังหวัดกาญจนบุรี การเกิดโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละครั้งของการเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวน 12 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งเกิดโรคลำต้นไหม้แตกต่างกันทางสถิติ ในการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 1, 5, 6, 9 และ 12 ซึ่งในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในครั้งที่ 5 ระหว่างเดือนธันวาคม 2560-มกราคม 2561 มีฝนตกต่อเนื่องมาตั้งแต่ช่วงเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2560 สภาพอากาศเหมาะสมต่อการเกิดโรค ทำให้การเก็บเกี่ยวผลผลิตในครั้งที่ 5 เกิดโรคลำต้นไหม้ระดับสูง โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC207-4 เกิดโรคลำต้นไหม้ต่ำสุด 36.41 % แตกต่างทางสถิติกับ KC417-3 ที่เกิดโรคลำต้นไหม้สูงสุด 46.79 % (ตารางที่ 21) เมื่อพิจารณาการเกิดโรคลำต้นไหม้ทุกครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC210-9 เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ยต่ำสุด 14.35 %

ส่วนที่จังหวัดนครสวรรค์ การเกิดโรคลำต้นใหม่ของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละครั้งของการเก็บเกี่ยวผลผลิต จำนวน 7 ครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งเกิดโรคลำต้นใหม่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 22) ในการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตั้งแต่ ครั้งที่ 2-4 ระหว่างเดือนสิงหาคม 2561-มีนาคม 2562 พบกับปัญหาการระบาดของโรคลำต้นใหม่สูง ติดต่อกันอย่างต่อเนื่อง เกิดโรคลำต้นใหม่ระหว่าง 21.52-30.75 % ประกอบกับครั้งที่ 4-5 ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2562 มีปัญหาภัยแล้งร่วมด้วย การเจริญเติบโตของต้นแม่จึงไม่ค่อยสมบูรณ์ส่งผลต่อการให้ผลผลิตของ หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณลดลง เมื่อพิจารณาการเกิดโรคลำต้นใหม่ทุกครั้ง พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC210-9 เกิดโรคลำต้นใหม่เฉลี่ยต่ำสุด 13.02 %

จากข้อมูลผลผลิตของทั้งสองสถานที่ที่จะเห็นได้ว่า ในแต่ละครั้งของการเก็บเกี่ยวผลผลิต หน่อไม้ฝรั่ง ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดลง เป็นผลมาจากการระบาดของโรคลำต้นใหม่ (Stem blight disease) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phomopsis asparagi* Sacc. พบโรคระบาดรุนแรงในช่วงฤดูฝนที่อากาศมีความชื้นสูง สปอร์ของเชื้อจะปลิวไปกับน้ำฝน หรือระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ได้ เชื้อสามารถอาศัยข้ามฤดูอยู่ในดินและเศษซากพืชได้เป็น เวลานาน (กรรณิการ์, 2533) เมื่อเกิดโรคลำต้นใหม่ระบาด จำเป็นต้องรีบดูแลจัดการ ฟันฟุต้นแม่โดยการพักต้น ซึ่งบางครั้งต้องใช้เวลานาน 2-3 เดือนกว่าต้นแม่จะสมบูรณ์ ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวและพักต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสม สำหรับประเทศไทยควรเป็น เก็บเกี่ยว 2 เดือนและพักต้น 1 เดือน แต่ขึ้นอยู่กับสภาพดินและสภาพแวดล้อม ณ ตอนนั้นด้วย (ไกรสิงห์, 2552) เมื่อพิจารณาการเกิดโรคลำต้นใหม่ของทั้งสองสถานที่ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC210-9 เกิดโรคลำต้นใหม่เฉลี่ยทุกครั้งต่ำสุดทั้งสองสถานที่ระหว่าง 13.02-14.35 % แต่การให้ผลผลิตก็ไม่ได้ สูงสุดเมื่อเทียบกับพันธุ์ทดสอบ KC207-4 และ KC420-12 ที่ให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งเกิดโรคลำต้นใหม่เฉลี่ยทุกครั้ง 15.17 และ 13.78 % ตามลำดับ

นอกจากนี้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อุณหภูมิที่สูงขึ้น หรือเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบ ต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต การปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี การเก็บเกี่ยวครั้งที่ 9 ช่วงระหว่างเดือน เมษายน-พฤษภาคม 2562 สภาพอากาศร้อนและอุณหภูมิสูง เมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น คุณภาพของ หน่อไม้ฝรั่งลดลง หน่อบาน งอ แตก และขนาดหน่อเล็กลง ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส (กรมวิชาการเกษตร, 2545) อุณหภูมิดินที่ร้อนมากกว่า 36 องศาเซลเซียส และเย็นเกินไปน้อยกว่า 18 องศาเซลเซียส มีผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิต คุณภาพ และทำให้ความแข็งแรงของต้นแม่หน่อไม้ฝรั่งลดลง (Yen et al., 1996) จึงต้องลดอุณหภูมิในช่วงอากาศร้อน ด้วยการเปิดน้ำระบบสปริงเกอร์ วันละ 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที ในช่วงเช้าหลังจากเก็บผลผลิตเสร็จ และช่วงบ่าย ส่วนการปลูกที่จังหวัดนครสวรรค์ ในช่วงฤดูแล้ง (ระหว่างเดือน มีนาคม-พฤษภาคม ของทุกปี) ประสบกับปัญหาภัยแล้ง น้ำไม่เพียงพอกับการให้หน่อไม้ฝรั่ง ส่งผลให้หน่อไม้ฝรั่ง ผลผลิตลดลง โดยการเก็บเกี่ยวผลผลิตช่วงเดือนมกราคม 2563 สามารถเก็บผลผลิตได้เพียง 23 วัน จึงยุติการเก็บเกี่ยวผลผลิต ในการดูแลหน่อไม้ฝรั่ง การให้น้ำต้องมีความสม่ำเสมอเพื่อให้ผลผลิตมีคุณภาพ หากขาดน้ำจะทำให้ หน่อมีขนาดเล็ก แคระแกรน ไม่ตั้งตรง ปลายหน่องอและปริมาณเส้นใยสูงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด (ประสพ และคณะ, 2545)

ดังนั้นการให้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งโดยการเก็บเกี่ยวในแต่ละช่วงเวลามีความแตกต่างกัน การคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะนำออกเผยแพร่จึงพิจารณาจากสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยดีทุกช่วงเวลากการเก็บเกี่ยวในแต่ละครั้ง โดยเฉพาะในผลผลิตขั้นพิเศษ และผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุม ซึ่งเป็นผลผลิตที่ตลาดส่งออกต้องการ และได้ราคาผลผลิตสูงสุด รวมถึงความต้านทานต่อโรคลำต้นไหม้ในสภาพธรรมชาติด้วย การทดสอบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง 9 สายพันธุ์ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร (ภาพที่ 1) พบว่า สายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ให้ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต ดีกว่าหรือใกล้เคียงกับพันธุ์เปรียบเทียบกับมี ดังนี้

1. KC420-12 ปลุกและให้ผลผลิตดีที่จังหวัดนครสวรรค์ ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 405.35 กิโลกรัม/ไร่ (32.48 พันหน่อ/ไร่) น้ำหนักมาตรฐานขั้นพิเศษเฉลี่ย 253.59 กิโลกรัม/ไร่ (20.05 พันหน่อ/ไร่) และน้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุมเฉลี่ย 139.54 กิโลกรัม/ไร่ (8.34 พันหน่อ/ไร่) เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ย 16.94 %

2. KC207-4 ปลุกและให้ผลผลิตดีที่จังหวัดกาญจนบุรี ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ย 363.59 กิโลกรัม/ไร่ (32.16-33.83 พันหน่อ/ไร่) น้ำหนักมาตรฐานขั้นพิเศษเฉลี่ย 262.64 กิโลกรัม/ไร่ (18.13-21.22 พันหน่อ/ไร่) และน้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุมเฉลี่ย 189.40 กิโลกรัม/ไร่ (11.55 พันหน่อ/ไร่) เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ย 14.16 %

3. KC417-3 ปลุกและให้ผลผลิตดีในทุกสถานที่ ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้น้ำหนักผลผลิตรวมเฉลี่ยระหว่าง 337.66-396.22 กิโลกรัม/ไร่ (31.21-35.18 พันหน่อ/ไร่) น้ำหนักมาตรฐานขั้นพิเศษเฉลี่ยระหว่าง 258.53-273.41 กิโลกรัม/ไร่ (21.92-23.54 พันหน่อ/ไร่) และน้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุมเฉลี่ยระหว่าง 139.54-170.67 กิโลกรัม/ไร่ (7.25-10.51 พันหน่อ/ไร่) เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ยระหว่าง 14.67-17.67 %

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการปลูกทดสอบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง 9 สายพันธุ์ เปรียบเทียบกับพันธุ์เกษตรกร หน่อไม้ฝรั่งให้ผลผลิตแตกต่างกันเมื่อปลูกที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครสวรรค์ หน่อไม้ฝรั่ง KC420-12 ปลุกและให้ผลผลิตดีที่จังหวัดนครสวรรค์ ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 405.35 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษเฉลี่ย 253.59 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุมเฉลี่ย 139.54 กิโลกรัม/ไร่ เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ย 16.94 % หน่อไม้ฝรั่ง KC207-4 ปลุกและให้ผลผลิตดีที่จังหวัดกาญจนบุรี ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย 363.59 กิโลกรัม/ไร่ น้ำหนักมาตรฐานขั้นพิเศษเฉลี่ย 262.64 กิโลกรัม/ไร่ และน้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุมเฉลี่ย 189.40 กิโลกรัม/ไร่ เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ย 14.16 % และ KC417-3 ปลุกและให้ผลผลิตดีในทุกสถานที่ ทุกครั้งในแต่ละช่วงของการเก็บเกี่ยวผลผลิต ให้ผลผลิตรวมเฉลี่ยระหว่าง 337.66-396.22 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษเฉลี่ยระหว่าง 258.53-273.41 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุมเฉลี่ยระหว่าง 139.54-170.67 กิโลกรัม/ไร่ เกิดโรคลำต้นไหม้เฉลี่ยระหว่าง 14.67-17.67 % หน่อไม้ฝรั่งทั้งสามสายพันธุ์นี้มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ในสภาพแปลงปลูก และการให้ผลผลิตดี และการปลูกควรใช้วิธีอื่นๆ ในการป้องกันโรคลำต้นไหม้ระบาดร่วมด้วยเมื่อนำพันธุ์เหล่านี้ไปปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับหน่อไม้ฝรั่ง. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า
- กรณีการ ชมภูแก้ว. 2533. โรคลำต้นไหมของหน่อไม้ฝรั่ง ; สาเหตุโรค, การเขาทำลายและการป้องกันกำจัดโดยการใช้สารเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 68 น.
- ไกรสิงห์ ชูดี. 2552. เอกสารวิชาการประกอบการขอปรับระดับเป็นนักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- นันทนา โพธิ์สุข อำนวย อรรถรังรอง และไกรสิงห์ ชูดี. 2559. การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกรมการเกษตรบุรี : หน้า 128-143
- ประสพ วีระกรพานิช ประทีป เอี้ยบเจริญ และ สราวุธ ชาวสวน. 2545. ศึกษาจำนวนประชากรและเทคนิคการให้ปุ๋ยในระบบน้ำหยดของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ยูซี 157 แบบหน่อเขียว ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 2. ณ โรงแรมเจริญธานี ปรีณเซส. ขอนแก่น, 28-30 พฤษภาคม 2545. หน้า 43
- วรรณัฐ เสนิงค์ ณ อยุธยา และ วรรณมา สนั่นพานิชกุล. 2562. หน่อไม้ฝรั่งไทยกระจายไกลไปทั่วโลกด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ใน เทคโนโลยีชาวบ้าน (เผยแพร่ วันที่ 28 กันยายน พ.ศ.2562). สืบค้นจาก : https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_74713 [24 ก.พ. 2564]
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1500-2547 หน่อไม้ฝรั่ง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 7 หน้า.
- สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. 2563. ข้อมูลสถานการณ์การผลิตพืช ปี 2562/63. สืบค้นจาก : <http://www.oae.go.th/view/1/ตารางแสดงรายละเอียดหน่อไม้ฝรั่ง/TH-TH> [20 ม.ค. 2563]
- Yen Andrew, Yong-Eun Lee Koo and Raoul Kopelman. 1996. Eeperimental study of a crossover from non classical to classical chemical kinetics : An elementary and reversible A+B C reaction-diffusion process in a capillary. The American Physical Society.Department of Chemistry, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan. Rev. E54. pp. 2447-2450.

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 ความสูงต้นของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก ในปี 2559 ปลูกที่ จ.กาญจนบุรี

สายพันธุ์	ความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่งหลังย้ายปลูก (เซนติเมตร)				
	อายุ 60 วัน	อายุ 90 วัน	อายุ 120 วัน	อายุ 150 วัน	อายุ 180 วัน
KC207-4	55.29 ab	80.33	115.00	140.42	163.54
KC208-2	58.04 ab	77.42	119.63	141.46	161.33
KC210-9	54.46 ab	71.50	105.58	129.75	146.58
KC417-3	60.38 a	82.79	113.75	139.50	159.33
KC419-5	51.67 ab	73.04	105.75	130.38	153.25
KC420-12	59.71 a	79.50	114.83	138.13	156.75
KC521-2	50.63 ab	73.21	109.08	139.71	158.42
KC522-9	48.25 b	71.04	101.39	134.58	151.17
KC525-3	58.21 ab	84.00	115.29	143.33	166.17
เกษตรกร	54.92 ab	81.00	110.54	134.58	152.17
CV %	10.06	14.82	8.44	7.52	8.10

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 2 ความสูงต้นของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก ในปี 2560 ปลูกที่ จ.นครสวรรค์

สายพันธุ์	ความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่งหลังย้ายปลูก (เซนติเมตร)				
	อายุ 60 วัน	อายุ 90 วัน	อายุ 120 วัน	อายุ 150 วัน	อายุ 180 วัน
KC207-4	54.92	70.25	92.58	120.00	130.83
KC208-2	61.83	84.75	105.17	129.08	136.92
KC210-9	59.08	76.42	92.58	120.00	129.83
KC417-3	62.25	76.33	105.67	131.08	140.33
KC419-5	54.58	70.42	87.42	112.67	123.17
KC420-12	55.33	75.33	97.75	121.42	131.17
KC521-2	65.00	80.25	100.58	122.42	133.17
KC522-9	57.58	80.92	99.50	120.08	129.00
KC525-3	60.08	82.50	102.33	123.92	133.17
เกษตรกร	53.75	68.75	94.08	112.08	127.67
CV %	19.34	13.40	14.54	9.58	9.95

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 3 ความกว้างทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก ในปี 2559
ปลูกที่ จ.กาญจนบุรี

สายพันธุ์	ความกว้างทรงพุ่มหลังย้ายปลูกถึงก่อนการเก็บเกี่ยว (เซนติเมตร)				
	อายุ 60 วัน	อายุ 90 วัน	อายุ 120 วัน	อายุ 150 วัน	อายุ 180 วัน
KC207-4	24.56	34.59	50.42	64.5833	96.58
KC208-2	24.76	37.48	49.71	58.4583	85.21
KC210-9	24.49	38.55	52.67	64.0208	93.12
KC417-3	25.71	37.82	51.21	64.8958	94.38
KC419-5	21.17	35.75	49.34	66.6667	84.1
KC420-12	22.12	35.13	48.92	61.5625	86.67
KC521-2	23.88	36.8	50.83	61.4583	90.04
KC522-9	23.37	34.96	50.55	61.875	92.42
KC525-3	21.69	35.52	49.83	61.25	91.71
เกษตรกร	21.24	34.54	49.92	61.4583	86.37
CV %	10.36	19.80	13.24	12.6	12.7

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 4 ความกว้างทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละช่วงอายุการเจริญเติบโตหลังย้ายปลูก ในปี 2560
ปลูกที่ จ.นครสวรรค์

สายพันธุ์	ความกว้างทรงพุ่มหน่อไม้ฝรั่งหลังย้ายปลูก (เซนติเมตร)				
	อายุ 60 วัน	อายุ 90 วัน	อายุ 120 วัน	อายุ 150 วัน	อายุ 180 วัน
KC207-4	19.54	34.00	45.42	64.55 ab	98.33
KC208-2	25.67	37.46	51.71	70.53 ab	104.04
KC210-9	24.46	39.55	53.67	66.67 ab	89.29
KC417-3	22.71	37.83	49.21	73.42 a	97.38
KC419-5	18.13	33.75	47.34	61.29 ab	89.83
KC420-12	22.04	33.13	46.92	65.33 ab	93.92
KC521-2	22.88	36.88	50.83	68.92 ab	97.29
KC522-9	16.38	34.96	49.50	68.84 ab	99.13
KC525-3	16.67	35.50	52.83	68.04 ab	97.29
เกษตรกร	18.00	32.54	43.92	59.17 b	89.54
CV %	30.88	18.80	13.22	11.51	11.23

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 5 น้ำหนักผลผลิตรวมของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัม/ไร่)												เฉลี่ย** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1 ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4 ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14 เม.ย.- 12มี.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11 ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12 ธ.ค.60 - 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5 มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5 มี.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10 ธ.ค.61 -8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1 เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1 ต.ค.-30 พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2 ม.ค.- 6 มี.ค.63)	
KC207-4	283.41 abc	510.45	456.53 a	327.84 a	158.19 a	378.88 abc	247.36 a-d	188.40 a	127.44 ab	195.73	280.96	423.25	363.59
KC208-2	273.62 abc	394.72	369.76 abc	249.89 abc	140.37 ab	336.91 abc	185.17 cd	159.31 a	104.08 bc	177.49	287.57	353.01	306.33
KC210-9	214.48 cd	251.89	292.21 c	213.81 abc	87.25 bc	304.32 c	207.63 bcd	74.93 b	99.92 bc	168.27	266.67	274.61	253.20
KC417-3	324.72 ab	461.87	377.49 abc	304.18 ab	92.85 bc	412.53 ab	194.24 cd	126.93 ab	118.50 abc	182.40	266.56	359.68	337.66
KC419-5	182.40 d	295.49	298.93 bc	170.40 c	69.44 c	284.05 c	173.71 cd	108.08 ab	108.96 bc	167.89	212.05	309.54	240.82
KC420-12	275.70 abc	349.81	384.53 abc	268.96 abc	82.40 bc	350.83 abc	223.68 a-d	120.99 ab	115.33 abc	158.88	231.41	352.26	304.65
KC521-2	288.08 abc	378.64	321.17 bc	196.50 bc	80.32 c	319.84 bc	146.88 d	113.68 ab	72.08 c	142.40	214.51	275.89	267.69
KC522-9	332.93 a	352.43	404.48 ab	223.28 abc	64.85 c	355.15 abc	262.08 abc	122.21 ab	127.81 ab	195.41	312.16	438.77	335.16
KC525-3	291.52 abc	381.71	399.62 ab	225.92 abc	98.67 bc	375.63 abc	296.96 ab	133.07 ab	133.94 ab	157.92	246.03	302.51	314.99
เกษตรกร	235.49 bcd	413.44	432.69 a	310.21 ab	119.61 abc	427.63 a	319.25 a	185.28 a	160.48 a	191.36	303.52	471.68	364.24
CV%	17.57	38.73	14.82	24.1	30.55	15.2	23.31	30.82	21.81	23.7	26.64	30.9	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 6 น้ำหนักผลผลิตรวมของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตรวม (กิโลกรัม/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-23 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	267.50	706.18	375.62	285.10	262.93 abc	464.29 abc	243.34 abc	371.56
KC208-2	391.86	681.15	318.50	204.14	269.49 abc	568.53 a	206.70 abc	386.98
KC210-9	308.13	600.49	287.25	178.01	215.98 bc	384.31 a-d	225.78 abc	318.78
KC417-3	261.99	639.91	364.07	277.19	340.55 ab	533.63 a	324.04 a	396.22
KC419-5	414.65	749.68	393.12	331.99	273.59 abc	334.90 bcd	223.00 abc	387.97
KC420-12	322.42	798.81	422.20	304.10	259.15 abc	485.96 ab	261.63 abc	405.35
KC521-2	335.11	659.64	363.92	321.17	386.50 a	383.67 a-d	296.07 ab	397.03
KC522-9	309.25	670.88	380.03	238.12	225.31 bc	283.14 cd	193.99 bc	320.12
KC525-3	263.03	612.57	359.51	272.69	172.59 c	266.68 d	162.62 c	291.70
เกษตรกร	445.45	743.83	424.84	251.07	226.89 bc	338.25 bcd	213.90 abc	369.90
CV%	30.21	13.45	14.91	29.68	19.72	24.14	27.23	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 7 จำนวนหน่อผลผลิตรวมของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์	จำนวนหน่อผลผลิตรวม (พันหน่อ/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	25.68 abc	34.21	29.44 ab	24.56 a	14.11 a	37.76	26.45 ab	19.36	13.28 a	30.51	37.81	41.39	32.16
KC208-2	23.92 abc	26.37	26.53 abc	19.57 abc	12.11 ab	38.45	18.67 b	21.73	12.21 ab	28.43	34.99	33.65	27.77
KC210-9	21.81 bc	18.91	22.96 bc	19.07 abc	9.60 ab	30.13	22.29 ab	9.17	11.86 ab	28.48	35.79	31.2	25.27
KC417-3	30.50 a	33.39	28.40 abc	24.51 a	10.29 ab	39.04	19.63 b	13.89	14.21 a	28.69	36.27	37.92	31.21
KC419-5	19.30 c	22.77	24.64 abc	16.21 bc	7.95 b	31.2	20.43 b	11.52	13.28 a	26.83	29.76	32.48	24.6
KC420-12	25.68 abc	26.13	28.61 abc	22.45 ab	10.56 ab	37.28	24.75 ab	12.93	14.32 a	27.36	31.41	37.81	29.27
KC521-2	26.16 abc	27.28	22.16 c	14.88 c	7.79 b	33.33	16.75 b	11.41	7.92 b	21.01	26.83	25.65	24.13
KC522-9	31.14 a	25.55	29.54 ab	18.88 abc	8.85 ab	34.67	26.83 ab	12.88	14.72 a	31.31	39.31	42.35	31.03
KC525-3	29.12 ab	28.21	30.50 a	20.45 abc	11.25 ab	40	31.36 a	15.95	14.80 a	27.84	32.85	33.71	30.78
เกษตรกร	21.68 bc	28.69	30.37 a	25.33 a	13.97 a	40.85	31.31 a	17.36	16.26 a	27.09	38.13	44.85	32.65
CV%	15.39	31.63	13	16.41	28.46	18.37	21.75	43.67	20.81	23.45	27.8	28.69	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 8 จำนวนหน่อผลผลิตรวมของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยวจำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	จำนวนหน่อผลผลิตรวม (พันหน่อ/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	38.88	67.36	29.44 ab	21.92	32.59 abc	48.91 ab	27.52 ab	33.83
KC208-2	39.04	54.08	22.88 cd	14.35	29.28 abc	52.21 a	20.75 b	29.39
KC210-9	36.80	52.69	21.81 d	13.71	26.45 bc	40 abc	23.09 b	27.02
KC417-3	35.04	60.96	30.19 ab	22.03	39.68 ab	54.83 a	34.51 a	35.18
KC419-5	42.99	56.11	27.79 a-d	23.09	28.05 abc	36.00 bc	25.12 ab	30.54
KC420-12	39.20	64.32	29.33 ab	21.28	29.71 abc	45.60 abc	26.77 ab	32.48
KC521-2	37.92	60.43	28.75 abc	24.11	41.60 a	40.91 abc	33.44 a	33.84
KC522-9	33.28	54.19	26.19 bcd	17.55	24.64 c	31.63 c	22.45 b	26.54
KC525-3	34.43	53.76	29.39 ab	21.12	24.53 c	30.83 c	18.77 b	27.08
เกษตรกร	49.65	63.79	33.76 a	22.40	28.11 abc	34.40 bc	23.20 b	31.99
CV%	20.62	10.38	11.79	24.01	17.46	19.23	20.03	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 9 น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี.

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษ (กิโลกรัม/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14ม.ย.- 12มี.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มี.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	129.17 abc	477.76	307.89 a	249.52 a	99.52 a	216.27 abc	179.95 abc	155.25 a	98.4 ab	156.37	203.41	337.17	262.64
KC208-2	128.72 abc	365.60	235.36 abc	179.36 abc	101.33 a	193.81 abc	127.79 cd	126.93abc	73.36 bc	129.71	188.53	277.6	212.10
KC210-9	78.74 bc	212.21	161.06 c	133.84 bc	49.60 b	152.21 bc	142.93 cd	49.31 d	73.15 bc	124.59	149.07	211.36	155.18
KC417-3	182.05 a	434.88	273.76 ab	249.89 a	62.08 ab	278.72 a	153.71 bcd	103.23 a-d	100.45 ab	143.68	198.56	296.64	258.53
KC419-5	53.09 c	230.80	156.05 c	96.85 c	38.08 b	135.63 c	103.62 cd	78.72 cd	72.83 bc	119.31	129.49	223.41	141.12
KC420-12	131.54 abc	306.67	250.50 ab	190.96 abc	48.37 b	183.36 bc	155.63 bcd	85.23 bcd	84.11 bc	108.69	144.11	264.21	203.37
KC521-2	111.22 abc	321.79	187.28 bc	127.41 bc	48.96 b	158.93 bc	88.48 d	82.37 bcd	50.96 c	97.01	127.47	210.93	166.69
KC522-9	151.81 ab	300.37	253.33 ab	158.10 abc	34.24 b	190.56 bc	178.77 abc	87.01 bcd	99.17 ab	147.63	202.03	348.96	222.99
KC525-3	159.78 ab	350.72	287.68 a	172.96 abc	60.05 ab	229.60 ab	232.00 ab	107.23 a-d	109.97 ab	106.77	168.05	234.88	229.46
เกษตรกร	88.85 abc	369.73	281.28 a	215.78 ab	72.00 ab	276.27 a	244.16 a	146.59 ab	131.63 a	137.60	208.91	381.44	258.30
CV%	28.9	43.72	20.07	28.56	36.2	22.49	25.89	32.54	25.96	27.2	29.11	36.47	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 10 น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ (กิโลกรัม/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	169.40	365.61	198.03	159.47	140.22 bcd	298.51 a-d	178.86 abc	218.68
KC208-2	275.12	355.51	181.90	134.48	157.50 a-d	383.65 ab	146.82 abc	242.18
KC210-9	211.63	343.29	169.08	128.87	122.7 cd	259.30 a-d	163.19 abc	204.83
KC417-3	184.12	371.09	246.25	198.60	220.45 ab	402.93 a	263.25 a	273.41
KC419-5	290.15	373.08	225.19	214.01	137.48 bcd	191.00 cd	159.49 abc	227.54
KC420-12	235.59	419.54	260.27	197.31	168.30 abc	321.14 abc	181.96 abc	253.97
KC521-2	251.14	356.01	219.98	197.61	236.99 a	241.88 bcd	228.37 ab	252.00
KC522-9	217.90	317.19	203.87	125.38	105.08 cd	168.62 cd	118.61 bc	175.46
KC525-3	172.78	318.13	185.66	166.91	69.23 d	151.16 d	97.35 c	162.59
เกษตรกร	298.38	366.53	242.35	141.42	103.63 cd	202.78 cd	151.38 abc	210.69
CV%	34.77	18.11	24.42	35.14	33.59	30.33	36.38	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 11 จำนวนหน่วยผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยวจำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์	จำนวนหน่วยผลผลิตมาตรฐานขั้นพิเศษ (พันหน่อ/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31 ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.-30 พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	9.60 abc	30.35	18.00 a	17.41 ab	7.79 a	20.05 ab	18.67 ab	14.77	9.78 ab	22.56	24.48	31.2	21.22
KC208-2	8.61 abc	22.96	14.64 abc	12.69 bcd	7.63 a	16.80 ab	12.11 bc	17.55	7.84 bc	18.72	20.37	24.69	16.61
KC210-9	6.26 bc	14.40	11.22 bc	11.04 cd	4.64 ab	13.28 b	14.4 bc	5.39	7.97 bc	18.88	18.40	22.77	13.98
KC417-3	14.77 a	30.45	19.68 a	19.25 a	5.60 ab	22.61 a	14.72 bc	10.45	11.68 ab	20.64	24.43	29.44	21.92
KC419-5	3.73 c	16.43	10.74 c	8.08 d	3.31 b	12.80 b	11.68 bc	7.68	8.21 abc	17.23	16.69	21.49	12.7
KC420-12	10.29 abc	21.60	16.50 ab	15.09 abc	5.65 ab	16.53 ab	16.05 abc	8.51	9.79 ab	17.28	17.49	26.51	17.51
KC521-2	8.40 abc	22.00	11.22 bc	9.04 d	4.05 ab	13.81 b	8.96 c	7.60	5.07 c	13.23	13.97	18.08	13.19
KC522-9	11.57 ab	20.45	16.21 abc	12.42 bcd	4.37 ab	16.05 ab	17.39 ab	8.19	10.53 ab	21.33	22.77	31.2	18.51
KC525-3	13.60 a	24.99	19.25 a	15.04 abc	5.81 ab	20.04 ab	22.83 a	12.56	11.28 ab	17.55	20.27	25.07	20.14
เกษตรกร	6.40 bc	24.45	17.54 a	16.50 abc	7.31 ab	22.56 a	22.72 a	13.09	12.72 a	17.97	24.05	33.81	21
CV%	26.55	37.58	18.93	21.32	37.64	22.56	26.1	54.03	25.42	26.31	30.57	35.05	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 12 จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	จำนวนหน่อผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ (พันหน่อ/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	21.17	27.73	12.69	9.71	13.01 ab	26.35 abc	18.13 abc	18.40
KC208-2	23.95	25.87	11.89	8.43	14.35 ab	30.67 ab	13.17 c	18.33
KC210-9	21.92	26.77	11.63	9.28	12.59 ab	23.68 bcd	14.45 c	17.19
KC417-3	21.81	29.71	17.71	14.13	20.37 a	35.47 a	25.55 a	23.54
KC419-5	26.67	24.21	13.76	12.43	10.56 b	17.44 cd	16.27 bc	17.33
KC420-12	25.39	29.87	16.27	12.05	14.08 ab	25.97 abc	16.75 bc	20.05
KC521-2	23.57	28.00	14.72	13.01	20.75 a	21.39 bcd	23.68 ab	20.73
KC522-9	20.32	20.80	11.63	7.79	9.01 b	15.73 cd	11.89 c	13.88
KC525-3	19.25	22.67	12.05	10.19	6.67 b	13.87 d	9.81 c	13.50
เกษตรกร	32.00	25.65	16.59	10.61	9.55 b	18.03 cd	14.40 c	18.12
CV%	24.83	14.16	23.09	31.14	36.96	26.05	28.57	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 13 น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม ของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตขั้นพิเศษ A ตุ่ม (กิโลกรัม/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	81.09 ab	390.19	269.87 a	208.56 a	63.84 a	155.68 abc	108.27 abc	86.56 ab	54.03 abc	38.51	85.60 abc	215.96 ab	189.40
KC208-2	87.52 a	302.56	191.95 abc	142.51 a-d	63.68 a	131.20 abc	59.73 cd	75.79 ab	34.83 bc	32.80	95.25 ab	181.01 ab	148.97
KC210-9	42.77 ab	167.63	125.01 c	90.29 cd	25.07 b	94.88 c	59.31 cd	22.72 c	29.49 bc	22.83	58.45 abc	101.55 b	92.49
KC417-3	87.68 a	331.04	215.63 ab	193.55 ab	28.91 b	202.08 a	73.81 bcd	53.41 abc	39.04 bc	39.68	81.81 abc	179.73 ab	170.67
KC419-5	27.20 b	177.92	120.80 c	66.24 d	16.11 b	93.01 c	43.73 d	47.52 bc	27.68 bc	22.03	40.05 c	145.87 ab	89.36
KC420-12	72.40 ab	237.39	202.03 abc	140.51 a-d	12.43 b	113.71 bc	70.08 bcd	47.07 bc	34.51 bc	19.95	51.52 bc	150.08 ab	129.71
KC521-2	63.41 ab	243.84	155.63 bc	102.45 bcd	26.35 b	102.72 c	38.72 d	51.84 abc	24.85 c	21.55	64.21 abc	150.56 ab	115.19
KC522-9	77.65 ab	236.11	202.45 abc	116.40 a-d	13.23 b	125.39 bc	90.77 a-d	43.49 bc	50.83 abc	38.93	100.27 a	237.33 ab	148.30
KC525-3	64.80 ab	269.23	225.33 ab	116.51 a-d	25.28 b	144.59 abc	113.17 ab	59.15 abc	58.19 ab	10.29	73.12 abc	130.08 ab	142.10
เกษตรกร	50.32 ab	292.80	232.32 ab	165.63 abc	36.37 ab	189.23 ab	136.53 a	93.20 a	77.57 a	37.01	103.73 a	252.96 a	177.94
CV%	42.45	50.27	23.00	36.42	54.32	29.35	34.78	39.16	37.08	63.96	32	43.22	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 14 น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ A ตูม ของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตชั้นพิเศษ A ตูม (กิโลกรัม/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	28.91 b	191.0	140.59	125.26	53.43 bcd	136.94 abc	52.99	98.08
KC208-2	123.95 a	220.11	127.60	111.89	82.52 abc	217.10 a	63.91	136.58
KC210-9	63.81 ab	173.83	113.75	83.59	47.02 cd	99.33 bc	58.03	87.60
KC417-3	22.52 b	165.48	161.07	140.04	89.57 abc	198.57 ab	84.45	116.77
KC419-5	130.40 a	264.17	180.70	180.82	87.56 abc	85.67 bc	44.07	132.12
KC420-12	55.37 b	260.84	195.07	166.25	102.31 ab	181.24 abc	71.21	139.54
KC521-2	52.85 b	182.61	151.35	137.54	116.12 a	122.07 abc	68.69	113.31
KC522-9	66.64 ab	224.57	169.27	96.18	52.32 bcd	65.08 c	39.86	90.78
KC525-3	46.43 b	187.62	132.96	132.87	26.71 d	64.48 c	28.62	81.12
เกษตรกร	76.53 ab	219.23	155.07	91.51	35.86 cd	91.69 bc	66.79	96.94
CV%	54.04	31.39	28.77	43.18	40.78	47.65	73.50	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 15 จำนวนหน่อผลผลิตชั้นพิเศษ A ตุ่ม ของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์	จำนวนหน่อผลผลิตชั้นพิเศษ A ตุ่ม (พันหน่อ/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	4.72 a	20.56	14.03 a	12.45 a	3.89 a	11.15 abc	9.28 a	5.52 ab	3.73 abc	3.15	6.67 abc	13.55	11.55
KC208-2	4.48 ab	15.73	9.95 b-e	8.29 a-d	3.84 a	9.44 abc	4.00 b	4.96 ab	2.35 bcd	2.61	7.31 ab	11.47	8.83
KC210-9	2.40 ab	9.04	7.20 de	5.84 cd	1.71 b	6.19 c	4.01 b	1.60 c	2.05 cd	1.76	4.53 abc	7.15	5.8
KC417-3	5.20 a	18.35	11.65 abc	12.11 ab	1.71 b	13.92 a	4.96 ab	3.57 abc	2.83 bcd	3.20	5.92 abc	12	10.51
KC419-5	1.57 b	10.29	6.91 e	4.37 d	0.91 b	7.57 bc	2.99 b	3.25 bc	2.08 bcd	1.87	3.09 c	9.97	5.85
KC420-12	4.18 ab	13.55	11.39 abc	9.04 a-d	0.96 b	7.63 bc	4.80 ab	2.91 bc	2.48 bcd	2.08	4.05 bc	8.85	7.94
KC521-2	3.60 ab	13.33	7.92 cde	6.11 cd	1.55 b	6.99 bc	2.77 b	3.55 abc	1.55 cd	1.65	4.91 abc	9.23	6.86
KC522-9	4.29 ab	13.20	10.91 a-d	7.39 bcd	0.96 b	8.43 bc	6.13 ab	2.85 bc	3.87 abc	3.09	7.47 ab	15.15	9.12
KC525-3	3.97 ab	15.60	12.72 ab	7.92 a-d	1.55 b	9.69 abc	7.47 ab	4.08 abc	3.97 ab	0.75	5.65 abc	9.01	9
เกษตรกร	2.93 ab	15.65	12.29 ab	10.32 abc	2.45 ab	12.21 ab	9.33 a	6.08 a	5.25 a	2.72	7.89 a	16.32	10.87
CV%	40.46	47.76	19.95	30.99	49.55	30.66	44.85	36.75	32.5	63.35	32.33	42.71	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 16 จำนวนหน่วยผลผลิตชั้นพิเศษ A ตูม ของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	จำนวนหน่วยผลผลิตชั้นพิเศษ A ตูม (พันธุ์หน่อ/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	1.76 c	10.72	7.15	6.35	3.20 abc	8.32	3.36	5.84
KC208-2	6.45 ab	11.89	6.35	6.13	4.96 abc	12.91	4.00	7.53
KC210-9	4.05 bc	9.23	6.08	4.69	2.99 abc	6.56	2.40	5.14
KC417-3	1.60 c	9.12	8.85	8.00	5.55 abc	12.37	5.23	7.25
KC419-5	7.79 a	13.49	9.07	8.85	5.07 abc	5.49	3.04	7.54
KC420-12	4.00 bc	13.87	9.87	8.96	6.35 ab	10.88	4.48	8.34
KC521-2	3.48 bc	9.92	8.00	7.15	7.09 a	7.63	4.43	6.81
KC522-9	3.89 bc	11.41	8.27	4.96	2.56 abc	4.00	2.61	5.39
KC525-3	2.88 bc	9.76	6.99	6.77	1.71 c	4.16	1.87	4.88
เกษตรกร	5.17 abc	10.83	8.11	5.33	2.13 bc	5.81	4.21	5.94
CV%	48.54	25.23	28.05	40.44	40.89	47.10	64.34	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 17 น้ำหนักผลผลิตขั้นสองของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตขั้นสอง (กิโลกรัม/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	154.24 abc	32.69 c	148.64 a	78.32 ab	58.67 a	162.61	67.41 ab	33.15	29.04 ab	39.36	77.55	86.08	100.94
KC208-2	144.90 abc	29.12 c	134.40 ab	70.53 ab	39.04 b	143.09	57.39 ab	32.37	30.72 ab	47.79	98.72	75.41	94.20
KC210-9	135.73 abc	39.68 bc	131.14 ab	79.97 ab	37.65 b	152.11	64.69 ab	25.63	26.77 ab	43.68	117.60	63.63	98.07
KC417-3	142.66 abc	26.98 c	103.73 b	54.29 b	32.05 b	133.81	40.53 b	23.71	18.05 b	38.72	68.00	63.04	79.13
KC419-5	129.30 c	64.69 a	142.88 ab	73.54 ab	31.36 b	148.43	70.08 ab	29.36	36.13 a	48.59	82.56	86.13	99.70
KC420-12	144.16 abc	43.14 bc	134.02 ab	78.00 ab	34.03 b	167.47	68.05 ab	35.76	31.23 ab	50.19	87.31	88.05	101.28
KC521-2	176.85 ab	56.85 ab	133.89 ab	69.09 ab	31.36 b	160.91	58.40 ab	31.31	21.12 b	45.39	87.04	64.96	101.00
KC522-9	181.12 a	52.05 ab	151.14 a	65.17 b	30.61 b	164.59	83.31 a	35.20	28.64 ab	47.79	109.33	89.81	112.07
KC525-3	131.73 bc	30.98 c	111.94 ab	52.96 b	38.61 b	146.03	64.96 ab	25.84	23.97 ab	51.15	77.97	67.63	85.53
เกษตรกร	146.64 abc	43.70 bc	151.41 a	94.42 a	47.63 ab	151.36	75.09 a	38.69	28.85 ab	53.76	94.61	90.24	108.18
CV%	15.73	24.2	16.93	19.34	27.54	18.19	25.15	33.06	25.36	27.28	36.47	23.49	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 18 น้ำหนักผลผลิตชั้นสองของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	น้ำหนักผลผลิตชั้นสอง (กิโลกรัม/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	98.10	340.56 abc	177.59	125.63	122.71	165.78	64.47	156.41
KC208-2	116.74	325.64 abc	136.59	69.66	111.99	184.88	59.88	143.63
KC210-9	96.51	257.20 c	118.18	49.14	93.28	125.01	62.59	114.56
KC417-3	77.87	268.83 bc	117.82	78.59	120.10	130.70	60.79	122.10
KC419-5	124.50	376.60 a	167.93	117.98	136.12	143.89	63.50	161.50
KC420-12	86.91	379.26 a	161.93	106.79	117.85	164.82	79.67	156.75
KC521-2	83.97	303.63 abc	143.89	123.56	149.51	141.79	67.70	144.86
KC522-9	91.35	353.69 ab	176.17	112.75	120.23	114.51	75.38	149.15
KC525-3	90.25	294.44 abc	173.85	105.78	103.36	115.52	65.27	135.50
เกษตรกร	147.07	377.30 a	182.47	109.65	123.26	135.43	62.53	162.53
CV%	28.54	14.72*	19.32	34.81	28.06	24.94	29.45	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 19 จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 12 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จ.กาญจนบุรี

สายพันธุ์	จำนวนหน่อผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป (พันหน่อ/ไร่)												เฉลี่ย ** 8 ครั้ง
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 * (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 * (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 * (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 * (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	16.08	3.86 bcd	11.44 ab	7.14 abc	6.32 ab	17.71	7.79 ab	4.59	3.49 abc	7.95	13.33	10.19	10.94
KC208-2	15.31	3.41 cd	11.89 ab	6.88 abc	4.48 ab	21.65	6.56 ab	4.19	4.37 ab	9.71	14.56	8.96	11.15
KC210-9	15.55	4.50 bcd	11.73 ab	8.02 ab	4.96 ab	16.85	7.89 ab	3.79	3.89 abc	9.92	17.39	8.43	11.29
KC417-3	15.73	2.93 d	8.72 b	5.25 c	4.69 ab	16.43	4.91 b	3.44	2.53 c	8.05	11.84	8.48	9.29
KC419-5	15.57	6.34 a	13.89 a	8.13 ab	4.64 ab	18.4	8.75 a	3.84	5.07 a	9.87	13.07	10.99	11.89
KC420-12	15.39	4.53 bcd	12.10 ab	7.36 abc	4.91 ab	20.75	8.69 a	4.43	4.53 ab	10.29	13.92	11.31	11.76
KC521-2	17.76	5.28 ab	10.93 ab	5.84 bc	3.73 b	19.52	7.79 ab	3.81	2.85 bc	7.89	12.85	7.57	10.94
KC522-9	19.57	5.09 abc	13.33 a	6.45 bc	4.48 ab	18.61	9.44 a	4.69	4.19 abc	10.08	16.48	11.15	12.51
KC525-3	15.52	3.22 d	11.25 ab	5.41 c	5.44 ab	19.95	8.53 a	3.39	3.52 abc	10.56	12.59	8.64	10.64
เกษตรกร	15.28	4.24 bcd	12.82 a	8.82 a	6.67 a	18.29	8.59 a	4.27	3.55 abc	9.39	14.08	11.04	11.65
CV%	14.28	20.81	17.02	17.51	27.87	27.44	23.33	27.59	23.12	27.99	35.19	25.13	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบ 60 วัน / ปัญหาจากโรคลำต้นไหม้ / ปัญหาจากสภาพแวดล้อม

: ** ไม่รวม ครั้งที่ 5, 8, 9 และ 10

ตารางที่ 20 จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสองของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ ดำเนินการเก็บเกี่ยว จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จังหวัดนครสวรรค์

สายพันธุ์	จำนวนหน่อผลผลิตชั้นสอง (พันหน่อ/ไร่)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3*	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.-5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	17.71	44.96 a	16.75 ab	12.21 a	19.57	22.56	9.39	20.45
KC208-2	15.09	28.21 c	10.99 c	5.92 bc	14.93	21.55	7.57	14.89
KC210-9	14.88	25.92 c	10.19 c	4.43 c	13.87	16.32	8.64	13.46
KC417-3	13.17	31.25 bc	12.48 bc	7.89 abc	19.31	19.36	8.96	16.06
KC419-5	16.32	31.89 bc	14.03 abc	10.67 ab	17.49	18.56	8.85	16.83
KC420-12	13.81	34.45 bc	13.07 abc	9.23 abc	15.63	19.63	10.03	16.55
KC521-2	14.35	32.43 bc	14.03 abc	11.09 ab	20.85	19.52	9.76	17.43
KC522-9	12.96	33.39 bc	14.56 abc	9.76 ab	15.63	15.89	10.56	16.11
KC525-3	13.17	31.09 bc	17.33 a	10.93 ab	17.87	16.96	8.96	16.62
เกษตรกร	17.65	38.13 ab	17.17 a	11.79 a	18.56	16.37	8.80	18.35
CV%	20.95	14.94	16.5	29.51	27.98	23.39	30.36	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

หมายเหตุ : * เก็บผลผลิต 50 วัน

ตารางที่ 21 เปอร์เซนต์การเกิดโรคลำต้นใหม่ของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2559-2563 ปลูกที่ จ.กาญจนบุรี

สายพันธุ์	การเกิดโรคลำต้นใหม่ (%)												เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1 (1ส.ค.- 30ก.ย.59)	ครั้งที่ 2 (4ม.ค.- 3มี.ค.60)	ครั้งที่ 3 (14เม.ย.- 12มิ.ย.60)	ครั้งที่ 4 (11ก.ค.- 8ก.ย.60)	ครั้งที่ 5 (12ธ.ค.60- 25ม.ค.61)	ครั้งที่ 6 (5มี.ค.- 4พ.ค.61)	ครั้งที่ 7 (5มิ.ย.- 3ส.ค.61)	ครั้งที่ 8 (10ธ.ค.61 - 8ก.พ.62)	ครั้งที่ 9 (1เม.ย.- 31พ.ค.62)	ครั้งที่ 10 (1ก.ค.- 31ส.ค.62)	ครั้งที่ 11 (1ต.ค.- 30พ.ย.62)	ครั้งที่ 12 (2ม.ค.- 6มี.ค.63)	
KC207-4	2.50 a-d	12.54	2.57	9.17	36.41 a	8.43 ab	52.70	26.92	2.66 ab	10.35	13.82	4.01 ab	15.17
KC208-2	3.17 a-d	12.51	1.49	9.65	44.48 ab	9.18 ab	56.00	23.51	4.94 ab	16.63	12.16	4.76 ab	16.54
KC210-9	2.52 a-d	8.42	2.36	8.56	37.79 ab	8.70 ab	43.60	31.63	1.05 a	9.39	13.11	5.02 b	14.35
KC417-3	7.54 cd	16.44	4.71	11.09	46.79 b	10.65 ab	48.54	31.05	6.23 b	9.83	15.28	3.88 ab	17.67
KC419-5	0.17 a	12.16	4.22	9.30	40.05 ab	8.23 ab	52.05	24.40	3.33 ab	10.79	14.12	3.28 a	15.17
KC420-12	3.93 a-d	17.21	3.46	10.86	45.46 ab	11.2 b	52.17	24.10	4.88 ab	9.47	15.89	4.61 ab	16.94
KC521-2	1.66 abc	12.44	2.73	9.75	41.32 ab	10.21 ab	56.04	30.16	5.15 ab	11.63	15.26	4.19 ab	16.71
KC522-9	1.33 ab	15.01	4.82	11.88	42.63 ab	10.43 ab	55.44	30.04	5.86 b	11.82	14.04	3.77 ab	17.26
KC525-3	6.54 bcd	13.76	3.13	8.54	38.17 ab	7.12 a	52.08	30.94	5.38 ab	10.94	11.10	4.11 ab	15.98
เกษตรกร	8.13 d	12.44	3.35	10.00	42.59 ab	10.63 ab	44.59	21.74	3.85 ab	12.24	10.84	3.81 ab	15.35
CV%	3.21	7.11	1.89	2.67	12.59	20.6	19.85	19.26	54.96	43.57	28.05	20.1	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 22 เปอร์เซนต์การเกิดโรคลำต้นใหม่ของหน่อไม้ฝรั่ง 10 สายพันธุ์ จำนวน 7 ครั้ง ระหว่างปี 2561-2563 ปลูกที่ จ.นครสวรรค์

สายพันธุ์	การเกิดโรคลำต้นใหม่ (%)							เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7	
	(7 พ.ค.- 5 ก.ค. 61)	(5 ส.ค.-3 ต.ค. 61)	(3 พ.ย.-12 ธ.ค.61)	(17 ม.ค.-17 มี.ค.62)	(17 เม.ย.-15 มิ.ย.62)	(18 ก.ค.-16 ก.ย.62)	(16 ต.ค.-14 ธ.ค.62)	
KC207-4	5.92	24.32	22.71	29.29	3.59	14.61	7.36	14.16
KC208-2	5.26	23.70	23.72	28.07	2.80	13.42	6.98	13.61
KC210-9	5.58	23.20	21.52	28.66	2.70	11.51	6.46	13.02
KC417-3	4.98	28.26	23.85	26.60	3.96	15.90	7.90	14.67
KC419-5	4.95	23.85	23.03	30.57	3.98	14.56	7.41	14.11
KC420-12	5.30	25.29	22.34	27.42	4.35	12.20	9.39	13.78
KC521-2	5.38	27.01	23.92	27.09	3.57	14.01	8.56	14.25
KC522-9	5.97	24.86	24.81	28.72	3.41	14.45	7.58	14.20
KC525-3	6.33	24.18	23.77	27.04	3.75	13.55	4.96	13.46
เกษตรกร	5.32	23.87	22.78	30.75	3.37	17.08	7.77	14.40
CV%	19.77	12.45	8.24	12.51	29.98	14.57	32.23	

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT



ภาพที่ 1 ลักษณะผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ KC420-12 KC207-4 และ KC417-3

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การแบ่งชั้นคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งตามมาตรฐาน

ชั้นคุณภาพ	รายละเอียด
ชั้นพิเศษ (Extra class)	คุณภาพดีที่สุด : หน่อตรง ปลายยอดหน่อตมแน่น ไม่มีเส้นใยเหนียวแข็ง ไม่มีรอยตำหนิที่เกิดจากโรคและแมลง แต่อาจมีรอยตำหนิเล็กน้อยที่สามารถเฉือนหรือลอกออกได้ง่ายโดยผู้บริโภค รอยตัดต้องเรียบและตรง หน่อเขียวมีส่วนที่เป็นสีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของความยาวหน่อ สำหรับหน่อขาวต้องเป็นสีขาวทั้งหน่อ แต่อาจยอมให้ปลายหน่อมีสีชมพูจางๆ ได้บ้าง
ชั้นหนึ่ง (Class I)	คุณภาพดี : หน่ออาจโค้งบ้างเล็กน้อย ปลายยอดหน่อตมแน่น อาจมีส่วนของเส้นใยที่เหนียวแข็งที่เปลือกของโคนหน่อได้เล็กน้อย ไม่มีรอยตำหนิที่เกิดจากโรคและแมลง แต่อาจมีรอยตำหนิเล็กน้อยที่สามารถเฉือนหรือลอกออกได้โดยผู้บริโภค รอยตัดต้องเรียบและตรง หน่อเขียวมีส่วนสีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของความยาวหน่อ หน่อขาวอาจมีสีชมพูจางๆ ที่หน่อและปลายยอดได้
ชั้นสอง (Class II)	คุณภาพชั้นต่ำ : หน่ออาจโค้งบ้าง ปลายยอดหน่ออาจมีการปริของกาบใบได้ แต่ไม่มีแขนงของช่อใบโผล่ออกมา มีส่วนของเส้นใยเหนียวแข็งที่เปลือกของโคนหน่อได้บ้าง โคนหน่ออาจมีรอยตำหนิที่ไม่ได้เกิดจากโรคได้เล็กน้อยที่สามารถเฉือนหรือลอกออกได้ง่ายโดยผู้บริโภค รอยตัดที่โคนหน่ออาจเฉียงได้บ้าง หน่อเขียวมีส่วนสีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของความยาวหน่อ หน่อขาวมีสีอื่นปนได้ที่ปลายหน่อ

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 2 การคัดชั้นคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งตามมาตรฐาน (กำหนดด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางหน่อ)

รหัสขนาด	ความยาวหน่อ (เซนติเมตร)	ความยาวส่วนสีเขียว (เซนติเมตร)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อ (เซนติเมตร)
1 (A ตูม/บาน)	25	20-25	>1
2 (B ตูม/บาน)	25	20-25	>0.8-1
3 (C ตูม/บาน)	25	20-25	>0.6-0.8
4	25	20-25	0.3-0.6

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

กรมวิชาการเกษตร

การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ

Varieties Trial of Okra for Yellow Vein Disease Resistance Series 1 in Famer Field

รุ่งทิพย์ งามกุลธร^{1/} สงัด ดวงแก้ว^{1/} อำนวย อรรถลิ่งรอง^{2/} ณพงษ์ วสยางกูร^{3/}

ไชยา บุญเลิศ^{3/} มฤตา ศิริจันทร์^{3/} ปรีชา กาเพชร^{3/}

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ ดำเนินการระหว่างปี 2561-2563 รวม 2 ปี ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีและนครสวรรค์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งให้มีคุณภาพของผลผลิตตรงตามความต้องการของตลาดญี่ปุ่นและตลาดที่สำคัญอื่นๆ และมีผลผลิตสูง วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (สายพันธุ์) ใช้พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ 5 สายพันธุ์ ได้แก่ F1 Green tower, Tainan Selection 2, Tainan Selection 3, Tainan Selection 4 และหน่อขาวประเทศเปรู ร่วมกับพันธุ์เกษตรกร ปลูกทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีพบว่า ในระหว่างปี 2559 - 2563 นั้นได้เก็บเกี่ยวผลผลิตหมด 4 ครั้ง พบว่าที่จังหวัดกาญจนบุรีสายพันธุ์ Tainan Selection 4 และ Tainan Selection 3 ให้ผลผลิตรวมที่ 568.65 และ 541.20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่ต่างกับพันธุ์เกษตรกรเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่สุด โดยที่พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตรวม 613.76 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตมาตรฐานนั้นพันธุ์ Tainan Selection 3 ให้ผลผลิตมาตรฐานดีที่สุด 113.72 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกรเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 131.28 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ พบว่า สายพันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งสูงที่สุด 864.72 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์หน่อขาวจากประเทศเปรูและพันธุ์ F1 Green tower ให้ผลผลิต 726.89 และ 712.16 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ รวมถึงพันธุ์เกษตรกรที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิต 798.17 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตมาตรฐานนั้น พบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงที่สุด 339.98 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ Tainan Selection 2 พันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู และพันธุ์ F1 Green tower ให้ผลผลิต 332.93 320.63 และ 265.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

คำสำคัญ : หน่อไม้ฝรั่ง, การเปรียบเทียบ, สายพันธุ์, ผลผลิต

Keywords : Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.), comparison, variety, yield

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ (Nakhon Sawan Agricultural Research and Development Center)

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่ง จัดเป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีอายุหลายปี เป็นพืชผักที่ให้คุณค่าทางอาหารสูงจึงนิยมบริโภคทั้งในและต่างประเทศ ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพในการปลูกต้นหน่อไม้ฝรั่งได้ผลผลิตดีตลอดทั้งปี จึงได้มีการส่งเสริมการปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งเป็นสินค้าออกในรูปแบบหน่อสดหรือแช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูปบรรจุกระป๋อง ประเทศที่นำเข้าหน่อไม้ฝรั่งรายใหญ่ได้แก่ เยอรมนี สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น สวิสเซอร์แลนด์ อังกฤษ และประเทศไต้หวัน ในตลาดญี่ปุ่นและไต้หวัน ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งที่จำหน่ายต้องเป็นผลผลิตที่มีคุณภาพ เพราะตลาดทั้งสองประเทศนี้เป็นตลาดที่ประชาชนมีกำลังซื้อสูง มีความพิถีพิถันในการเลือกซื้อสินค้า ปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งนิยมเก็บเมล็ดและขยายพันธุ์เองทำให้มีการกลายพันธุ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผสมข้าม และเกษตรกรไม่มีความรู้ในการคัดเลือกพันธุ์ ฤกษ์ญา (2535) กล่าวว่า ลักษณะสำคัญสำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ให้ผลผลิตสูงมี 3 ลักษณะ ได้แก่ ความสามารถในการแตกหน่อได้เร็วในช่วง 2-3 เดือนแรก ขนาดของหน่อ และลักษณะปลายหน่อตุม รวมถึงการจัดการ การดูแลรักษา หน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ผลผลิต ไกรสิงห์ (2552) กล่าวว่า เกษตรกรบางส่วนไม่ได้ไว้ต้นแม่ 4-5 ต้น ตามคำแนะนำในเอกสารระบบการจัดการคุณภาพ GAP หน่อไม้ฝรั่ง บางรายไว้ถึง 10 ต้น/กอ เนื่องจากเสียดายถ้าจะต้องตัดทิ้ง ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ แต่หลายแปลงที่มองดูเหมือนไว้จำนวนต้น/กอ มากเกินกว่า 4-5 ต้นนั้น ความจริงแล้วเป็นเพราะใน 1 หลุมปลูก ไม่ได้มีหน่อไม้ฝรั่งเพียงต้นเดียว แต่มี 2-3 ต้น เนื่องจากปลูกด้วยวิธีการหยอดเมล็ดในแปลงปลูกโดยตรงหรือปลูกจากต้นกล้าที่เพาะในถาด

การขาดแคลนพันธุ์ดีและต้านทานโรคเป็นปัญหาสำคัญในการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ตลอดจนพันธุ์ที่มีอยู่อ่อนแอต่อโรคลำต้นไหม้ อีกทั้งไม่มีการนำเข้าพันธุ์มาทดสอบและเผยแพร่เป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดปัญหาในการผลิตอย่างมากในระยะที่ผ่านมา ส่งผลให้ประเทศไทยสูญเสียศักยภาพในการส่งออก อย่างไรก็ตามการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งมีการลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2553 มีมูลค่าการส่งออกเหลือเพียง 413.30 ล้านบาท มูลค่าดังกล่าวลดลงมากถึง 63.49 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับปี 2548 (กรมศุลกากร, 2557) ขณะที่ตลาดญี่ปุ่นมีปริมาณการนำเข้าลดลง 14.27-16.78 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงปี 2549-2551 และเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วงเวลาต่อมา (Japan Customs, 2014) การส่งออกหน่อไม้ฝรั่งมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ซึ่งอาจทำให้มีมูลค่าลดลงเหลือน้อยกว่า 100 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2557) หากไม่มีมาตรการในการรองรับและแก้ไขสถานการณ์ดังกล่าว ประเทศไทยจึงมีส่วนแบ่งมูลค่าหน่อไม้ฝรั่งในตลาดญี่ปุ่นลดลง และไม่ใช่ว่าประเทศหลักที่ส่งหน่อไม้ฝรั่งเข้าประเทศญี่ปุ่นอีกต่อไป ประเทศคู่แข่งที่แย่งชิงส่วนแบ่งการตลาดหน่อไม้ฝรั่งในตลาดญี่ปุ่นที่สำคัญของไทย คือ แม็กซิโก เปรู และออสเตรเลีย (Japan Customs, 2014). เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวกรมวิชาการเกษตรได้คัดเลือกและรวบรวมเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งจากเกษตรกร และคัดเลือกพันธุ์เพื่อนำมาปลูกทดสอบที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ซึ่งมีความก้าวหน้าไปตามลำดับ คาดว่าในปี 2562 น่าจะได้พันธุ์ดีที่สามารถเป็นพันธุ์แนะนำให้เกษตรกรได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. หน่อไม้ฝรั่ง 6 สายพันธุ์ ได้แก่ F1 Green tower, Tainan Selection 2, Tainan Selection 3, Tainan Selection 4, หน่อขาวประเทศเปรู และพันธุ์เกษตรกร
2. วัสดุเพาะกล้า
3. ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรค และแมลง

- แผนการทดลอง

การเปรียบเทียบพันธุ์ใช้วิธีการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (สายพันธุ์) โดยเตรียมแปลงย่อยขนาด 4.00 x 6.00 เมตร และแบ่งแปลงดังกล่าวออกเป็น 4 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 1.00 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 0.50 เมตร จำนวน 24 แปลงทดลองย่อย

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. รวบรวมพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ 6 สายพันธุ์ เพื่อนำมาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์
2. ดำเนินการ 2 สถานที่ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์ ซึ่งปลูกทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์เมื่อวันที่ 16 พฤศจิกายน 2560
3. ดูแลรักษาตามวิธีเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับหน่อไม้ฝรั่ง โดยไถต้นแม่ให้เหลือ 5 ต้นต่อกอ ในฤดูปลูก 2561 - 2562 เก็บเกี่ยวผลผลิตจำนวน 4 ครั้งต่อปี โดยเก็บผลผลิตทุกวันเป็นเวลา 2 เดือน แล้วพักต้น 1 เดือน

- การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักผลผลิตรวมหลังตัดแต่ง (กิโลกรัมต่อไร่) จำนวนหน่อ (หน่อต่อไร่) การแบ่งเกรด (ตารางที่ 1)
2. การเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูง ความกว้างทรงพุ่ม
3. จำนวนต้นทั้งหมด ต้นที่เกิดโรคลำต้นไหม้

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ปีเริ่มต้น 2561 – สิ้นสุด 2562 รวม 2 ปี

สถานที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การเจริญเติบโต

ความสูง

ความสูงของหน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์ที่ในช่วงอายุ 30 และ 40 วันหลังเก็บเกี่ยว ของการเก็บเกี่ยว ผลผลิตครั้งที่ 1 (เก็บผลผลิตได้เพียง 40 วัน) และช่วงอายุ 30 และ 60 วันหลังเก็บเกี่ยว ของการเก็บเกี่ยว ผลผลิตครั้งที่ 2 และ 3 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 4 มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า ความสูงในช่วงอายุ 30 วันหลังเก็บเกี่ยว พันธุ์เกษตรกรมีความสูงมากที่สุด 151.88 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 3, Tainan Selection 4 และ Tainan Selection 2 ที่มีความสูง 140.47 137.59 และ 135.16 เซนติเมตรตามลำดับ และในช่วงอายุ 60 วันหลังเก็บเกี่ยว พบว่า พันธุ์เกษตรกรมีความสูงมากที่สุด 159.88 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 2 และ Tainan Selection 3 ที่มีความสูง 154.19 และ 153.13 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ความกว้างทรงพุ่ม

ความกว้างทรงพุ่มของหน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์ในช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 1 พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในช่วงอายุ 30 วันหลังเก็บเกี่ยว พันธุ์เกษตรกรมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 113.94 เซนติเมตร แตกต่างจาก 5 สายพันธุ์ที่เหลือ และในช่วงอายุ 40 วันหลังเก็บเกี่ยว พบว่า พันธุ์เกษตรกรมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 117.52 เซนติเมตร แตกต่างจาก 5 สายพันธุ์ที่เหลือ ส่วนความกว้างทรงพุ่มในช่วงอายุ 30 และ 60 วันหลังเก็บเกี่ยว ของการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 และ 3 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 4 พบว่า ความกว้างทรงพุ่ม ในช่วงอายุ 30 วันหลังเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์เกษตรกรมีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุด 93.88 เซนติเมตร แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 3, Tainan Selection 4 และ Tainan Selection 2 ที่มีความกว้างทรงพุ่ม 85.81 83.66 และ 82.84 เซนติเมตรตามลำดับ และความกว้างทรงพุ่มในช่วงอายุ 60 วันหลังเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ผลผลิต

ผลผลิตครั้งที่ 1

การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 1 ที่จังหวัดนครสวรรค์ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 251.71 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู พันธุ์เกษตรกร และพันธุ์ F1 Green tower ที่ให้ผลผลิต 229.44 213.63 และ 208.65 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จำนวนหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนหน่อระหว่าง 16.92-24.44 หน่อต่อไร่ ส่วนผลผลิตมาตรฐานนั้น พบว่า ผลผลิตและจำนวนหน่อมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์หน่อขาวประเทศเปรูและพันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 97.47 และ 82.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับพันธุ์ F1 Green tower และพันธุ์เกษตรกร ที่ให้ผลผลิต 79.46 และ 77.13 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4) ที่จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า Tainan

Selection 2 และ หน่อขาวประเทศเปรู ให้ผลผลิตรวมดีที่สุดไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิตรวม 251.71 และ 229.44 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนผลผลิตมาตรฐานนั้น พบว่า พันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู Tainan Selection 2 และ F1 Green tower ให้ผลผลิตมาตรฐานดีที่สุดไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิต 97.47 82.81 และ 79.46 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาที่ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไปพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ให้น้ำหนักผลผลิตระหว่าง 123.01-168.90 กิโลกรัมต่อไร่ ในช่วงอายุ 40 วันหลังเก็บเกี่ยว เกิดโรคลำต้นไหม้ค่อนข้างสูงระหว่าง 37.47-50.58 เปอร์เซ็นต์ จึงจำเป็นต้องพักต้นก่อนกำหนดเพื่อลดการระบาดของโรคในแปลงทดลอง (ตารางที่ 5)

ผลผลิตครั้งที่ 2

การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 จังหวัดนครสวรรค์พบว่า ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งของหน่อไม้ฝรั่งทุก สายพันธุ์ให้ผลผลิตและจำนวนหน่อไม้แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 141.68-208.18 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตมาตรฐานนั้น พบว่า ผลผลิตและมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุด 78.51 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร พันธุ์หน่อขาวประเทศเปรูและพันธุ์ F1 Green tower ที่ให้ผลผลิต 65.63 65.00 และ 55.00 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อพิจารณาที่ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป พบว่า หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 102.58-129.67 กิโลกรัมต่อไร่ การเกิดโรคลำต้นไหม้ในสภาพธรรมชาติของหน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์ที่อายุ 90 วันหลังเก็บเกี่ยว พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเกิดโรคลำต้นไหม้ระหว่าง 2.15-6.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ผลผลิตรวมของหน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 141.68 – 208.18 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตมาตรฐานนั้น พบว่า พันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตมาตรฐานดีที่สุด 78.51 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ F1 Green tower หน่อขาวประเทศเปรู และพันธุ์เกษตรกรที่เป็นใช้พันธุ์เปรียบเทียบ โดยให้ผลผลิต 55 65 และ 65.63 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาที่ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไปพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ให้ผลผลิตระหว่าง 102.58 – 129.67 กิโลกรัมต่อไร่ หน่อไม้ฝรั่งทุกสายพันธุ์เกิดโรคลำต้นไหม้ในสภาพธรรมชาติระหว่าง 22.83 – 26.13 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

ผลผลิตครั้งที่ 3

การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 3 จังหวัดนครสวรรค์พบว่า ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์เปรียบเทียบทุกสายพันธุ์ให้ผลผลิตและไม่แตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิตระหว่าง 96.80-157.66 กิโลกรัมต่อไร่ จำนวนหน่อในขณะที่ผลผลิตมาตรฐาน พบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 54.77 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู พันธุ์เกษตรกร และพันธุ์ F1 Green tower ที่ให้ผลผลิต 48.04 47.92 และ 38.49 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อพิจารณาที่ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป พบว่า ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 73.46-102.89 กิโลกรัมต่อไร่ การเกิดโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่งในสภาพธรรมชาติที่อายุ 90 วันหลังเก็บ

เกี่ยว พบว่า พันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู และพันธุ์เกษตรกร เกิดโรคต่ำสุด 2.29 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 4 ซึ่งเกิดโรคสูงสุด 3.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 3 จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าพันธุ์ Tainan Selection 3 ให้ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งสูงที่สุดระหว่าง 135 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร เมื่อพิจารณาที่ผลผลิตมาตรฐานรวมพบว่า พันธุ์ Tainan Selection 3 และพันธุ์หน่อขาวจากประเทศเปรูให้ผลผลิตสูง 15.94-18.98 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป พันธุ์ Tainan Selection 2, Tainan Selection 3 และ Tainan Selection 4 ให้ผลผลิตสูงระหว่าง 113.84-117 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร ส่วนการเกิดโรคลำต้นใหม่ในสภาพธรรมชาติพบว่าเกิดโรคไม่แตกต่างกันระหว่าง 3.79-6.93 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

ผลผลิตครั้งที่ 4

การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 4 จังหวัดนครสวรรค์พบว่า ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งด้านน้ำหนักมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตที่สุด 279.21 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 2 และพันธุ์ F1 Green tower ที่ให้ผลผลิต 247.17 และ 200.57 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตมาตรฐาน พบว่า ผลผลิตและจำนวนหน่อมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงที่สุด 149.30 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 2 และพันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู ที่ให้ผลผลิต 116.84 และ 110.12 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อพิจารณาที่ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป พบว่า ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 81.52-129.91 กิโลกรัมต่อไร่ การเกิดโรคลำต้นใหม่ของหน่อไม้ฝรั่งในสภาพธรรมชาติที่อายุ 90 วันหลังเก็บเกี่ยว พบว่า พันธุ์เกษตรกร เกิดโรคต่ำสุด 13.65 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 3 ซึ่งเกิดโรคสูงสุด 17.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) การเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 4 จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าพันธุ์ Tainan Selection 2 และ F1 Green tower ให้ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งดีที่สุดไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกร โดยให้ผลผลิตรวม 247.17 และ 200.57 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ในขณะที่ผลผลิตมาตรฐานรวม พบว่า พันธุ์ Tainan Selection 2 และพันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู ให้ผลผลิตมาตรฐานไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกรที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยให้ผลผลิต 116.84 และ 110.12 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 81.52 – 129.91 กิโลกรัมต่อไร่ การเกิดโรคลำต้นใหม่ของหน่อไม้ฝรั่งในสภาพธรรมชาติที่อายุ 90 วันหลังเก็บเกี่ยว มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบว่า พันธุ์เกษตรกร เกิดโรคต่ำสุด 13.65 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกับพันธุ์ Tainan Selection 3 ซึ่งเกิดโรคสูงสุด 17.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งนำเข้าจากต่างประเทศ 5 พันธุ์ ได้แก่ Tainan Selection 2, Tainan Selection 3, Tainan Selection 4, F1 Green tower, และ Asp ประเทศเปรู รวมกับพันธุ์เกษตรกร ปลูกทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรีพบว่า ในระหว่างปี 2559 – 2563 นั้นได้เก็บเกี่ยวผลผลิตหมด 4 ครั้ง พบว่าที่จังหวัดกาญจนบุรีสายพันธุ์ Tainan

Selection 4 และ Tainan Selection 3 ให้ผลผลิตรวมที่ 568.65 และ 541.20 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งไม่ต่างกับพันธุ์เกษตรกรเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่สุด โดยที่พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตรวม 613.76 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตมาตรฐานนั้นพันธุ์ Tainan Selection 3 ให้ผลผลิตมาตรฐานดีที่สุด 113.72 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่ต่างกับพันธุ์เกษตรกรเป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิตมาตรฐาน 131.28 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีความต้านทานต่อโรคลำต้นไหม้ในสภาพธรรมชาติพบว่าสายพันธุ์ Asp ประเทศเปรู ซึ่งมีความต้านทานต่อโรคลำต้นไหม้น้อยสุดซึ่งแตกต่างจากสายพันธุ์อื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบเปรียบเทียบพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์พบว่า สายพันธุ์ Tainan Selection 2 ให้ผลผลิตรวมหลังตัดแต่งสูงที่สุด 864.72 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์หน่อขาวจากประเทศเปรูและพันธุ์ F1 Green tower ให้ผลผลิต 726.89 และ 712.16 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ รวมถึงพันธุ์เกษตรกรที่ใช้เป็นพันธุ์เปรียบเทียบที่ให้ผลผลิต 798.17 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตมาตรฐานนั้น พบว่า พันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงที่สุด 339.98 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างจากพันธุ์ Tainan Selection 2 พันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู และพันธุ์ F1 Green tower ให้ผลผลิต 332.93 320.63 และ 265.81 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป พบว่า หน่อไม้ฝรั่ง ทั้ง 6 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 406.72-530.79 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งอาจจะกล่าวได้ว่า สายพันธุ์ F1 Green tower, Tainan Selection 2m Tainan Selection 3 และ พันธุ์หน่อขาวประเทศเปรู ขณะนี้โดยรวมแล้วเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตรวม และผลผลิตมาตรฐานสูงที่สุดไม่แตกต่างกับพันธุ์เกษตรกรที่เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ

เอกสารอ้างอิง

- กรมศุลกากร. 2557. สถิติการนำเข้าและส่งออก. แหล่งที่มา <http://internet1.customs.go.th/ext/Statistic/StatisticIndex2550.jsp> (20 มิถุนายน 2557).
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2552. สถิติการผลิตการเกษตรตามแหล่งปลูกพืชหน่อไม้ฝรั่ง. แหล่งที่มา <http://production.doae.go.th>
- กฤษฎา สัมพันธรักษ์. 2535. การปรับปรุงพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 26 น.
- ไกรสิงห์ ชูดี. 2552. หน่อไม้ฝรั่ง. เอกสารวิชาการประกอบการขอปรับระดับเป็นนักวิชาการเกษตร ชำนาญการพิเศษ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- อัจฉรวรรณ ศรีสุข พงศ์พันธุ์ เจริญศิริ และกฤษฎา รุ่งโรจน์วณิช. 2556. ประสิทธิภาพโตโตซานต่อผลผลิตของแตงกวา. รายงานวิจัยการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มสธ. ครั้งที่ 3. ณ อาคารสัมมนา 1-2 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 3-4 กันยายน 2556.
- อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว สุภาภรณ์ สาชาติ ไกรสิงห์ ชูดี และพรรณิกา อัดตนนท์. 2556. ผลของสารโคโตซานต่อการเจริญและพัฒนารากของหน่อไม้ฝรั่งโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. รายงาน

ความก้าวหน้าโครงการเร่งด่วนกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร.
กรุงเทพฯ.

Ellison, J.H. and D.F. Scheer. 1959. Yield Related to Brush Vigor in Asparagus. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 73: 339-344.

Ellison, J.H., D.F. Scheer and J.J. Wagner. 1960. Asparagus Yield as Related to Plant Vigor, earliness and Sex. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 75: 411-415.

Japan Customs. 2014. Trade Statistics of Japan Ministry of Finance. Available at:
<http://www.customs.go.jp/toukei/srch/indexe.htm?M=01&P=0,2,,,,,,4,1,2013,0,0,0,2,070920000,,,,,,1,,,,,,20> (Jun., 20, 2014)

กรมวิชาการเกษตร

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 การคัดชั้นมาตรฐานหน่อไม้ฝรั่ง

ชั้นมาตรฐาน	ความยาวหน่อ (ซม.)	เส้นผ่าศูนย์กลางหน่อ (ซม.)
A ตุ่มโคนขาว-เขียว	25	1-1.5
A บาน	25	1-1.5
B ตุ่มโคนขาว-เขียว	25	0.7-1
B บาน	25	0.7-1
C ตุ่ม	25	0.5-0.7
C บาน	25	0.5-0.7

ตารางที่ 2. การเกิดโรคลำต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง 6 พันธุ์ เก็บเกี่ยวผลผลิต 4 ครั้ง ระหว่างเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน 2562-2563 ปลูกที่ จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดนครสวรรค์

พันธุ์	การเกิดโรคลำต้นไหม้*อายุ 90 วัน (เปอร์เซ็นต์)							
	จังหวัดกาญจนบุรี				จังหวัดนครสวรรค์			
F1 Green tower	9.36	6.56	7.62	7.62	9.79	6.07	2.35 b	16.68 ab
Tainan Selection 2	4.82	3.93	4.18	4.18	9.57	6.13	2.40 b	15.46 bc
Tainan Selection 3	5.58	5.08	4.92	4.92	5.28	5.33	2.97 ab	17.83 a
Tainan Selection 4	4.38	3.5	4.08	4.08	8.18	2.83	3.25 a	16.41 ab
Asp ประเทศเปรู	9.23	6.2	7.38	7.38	8.89	5.77	2.29 b	15.22 bc
พันธุ์เกษตรกร	3.94	3.96	4.14	4.14	7.66	5.98	2.29 b	13.65 c
CV (%)	30.41	50.77	43.7	43.7	21.28	8.57	13.07	9.11

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* การเกิดโรคลำต้นไหม้ = (จำนวนต้นเป็นโรค/จำนวนต้นทั้งหมด) x100

ตารางที่ 3. ความสูงและความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยของหน่อไม้ฝรั่ง 6 สายพันธุ์ ในฤดูกาลปลูก 2562 - 2563 ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี และนครสวรรค์

พันธุ์	การเก็บผลผลิตครั้งที่ 1				การเก็บผลผลิตครั้งที่ 2				การเก็บผลผลิตครั้งที่ 3				การเก็บผลผลิตครั้งที่ 4			
	ความสูง		ความกว้างทรงพุ่ม		ความสูง		ความกว้างทรงพุ่ม		ความสูง		ความกว้างทรงพุ่ม		ความสูง		ความกว้างทรงพุ่ม	
	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)	(ซม.)
	30 วัน	40 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน	30 วัน	60 วัน
F1 Green tower	152.47	156.00	96.89b	100.94b	157.19	163.78	96.72	95.91	126.72	127.59	86.97	75.91	122.94b	141.94b	73.95b	81.94
Tainan Selection 2	156.63	159.47	98.89b	102.55b	167.63	171.78	105.72	103.77	136.19	142.78	92.14	85.25	135.16ab	154.19ab	82.84ab	87.56
Tainan Selection 3	156.63	160.47	101.77b	104.75b	165.06	164.13	101.19	103.19	139.41	139.78	90.19	83.27	140.47ab	153.13ab	85.81ab	86.86
Tainan Selection 4	154.38	159.00	96.98b	100.78b	160.69	165.78	100.02	104.14	138.22	136.97	90.70	83.72	137.59ab	144.72b	83.66ab	84.83
หน่อขาวประเทศเปรู	150.88	154.66	96.67b	101.05b	152.50	160.09	91.94	96.17	127.16	127.00	79.42	90.72	120.03b	144.28b	72.53b	83.19
พันธุ์เกษตรกร	170.34	174.19	113.94a	117.52a	180.97	184.13	115.78	115.81	145.28	144.72	98.86	92.78	151.88a	159.88a	93.88a	95.30
CV%	8.73	7.79	7.10	6.75	8.17	7.50	12.77	11.42	7.49	6.90	8.47	15.84	7.63	5.22	7.85	8.10

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ได้เพียง 40 วัน

ตารางที่ 4. ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง 6 สายพันธุ์ ในฤดูกาลปลูก 2562 - 2563 ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

พันธุ์	ผลผลิตรวม นน.(กก./ไร่)					ผลผลิตมาตรฐาน นน.(กก./ไร่)					ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป นน.(กก./ไร่)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม
F1 Green tower	208.65 ab	181.41	121.53	200.57 ab	712.16 abc	79.46 ab	55 abc	38.49 abc	92.86 bc	265.81 a	129.18	126.42	83.04	107.71	446.35
Tainan Selection 2	251.71 a	208.18	157.66	247.17 ab	864.72 a	82.81 a	78.51 a	54.77 a	116.84 ab	332.93 a	168.90	129.67	102.89	129.33	530.79
Tainan Selection 3	149.73 c	141.68	96.80	194.18 b	582.39 c	26.72 c	29.44 c	23.34 bc	66.97 bc	146.47 b	123.01	112.24	73.46	127.22	435.93
Tainan Selection 4	181.24 bc	166.86	114.01	168.82 b	630.93 bc	40.34 bc	41.09 bc	21.56 c	58.34 c	161.33 b	140.90	126.43	92.45	110.48	470.26
หน่อขาวประเทศเปรู	229.44 ab	167.08	138.73	191.64 b	726.89 abc	97.47 a	65 ab	48.04 ab	110.12 ab	320.63 a	131.97	102.58	90.65	81.52	406.72
พันธุ์เกษตรกร	213.63 ab	168.24	137.10	279.21 a	798.18 ab	77.13 ab	65.63 ab	47.92 ab	149.30 a	339.98 a	136.51	102.61	89.17	129.91	458.20
CV%	17.04	15.06	23.43	17.29	12.18	26.82	25.91	40.78	22.41	18.03	19.57	15.63	26.40	21.80	15.25

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ได้เพียง 40 วัน

ตารางที่ 5. ผลผลิต และคุณภาพของผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง 6 สายพันธุ์ ในฤดูกาลปลูก 2562 - 2563 ปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

พันธุ์	ผลผลิตรวม นน.(กก./ไร่)					ผลผลิตมาตรฐาน นน.(กก./ไร่)					ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป นน.(กก./ไร่)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม
F1 Green tower	59.66 c	54.32 b	56.69 c	56.104 c	226.77 c	15.02	24.5	16.93 b	16.93 b	73.38 b	44.64 d	30.60 c	40.27 c	40.27 c	155.78 c
Tainan Selection 2	93.52 abc	108.44 ab	106.21 ab	116.66 ab	424.83 ab	12.92	24.3	15.65 b	15.65 b	68.52 b	80.60 bcd	84.86 ab	93.10 bc	93.10 bc	351.66 bc
Tainan Selection 3	116.14 ab	154.76 a	135.30 a	135.00 a	541.20 ab	19.58	41.06	26.54 ab	26.54 ab	113.72 ab	96.56 abc	113.68 a	109.15 ab	109.15 ab	428.54 ab
Tainan Selection 4	155.81 a	145.72 a	142.16 a	124.96 ab	568.65 a	13.58	24.6	15.29 b	15.29 b	68.76 b	142.23 a	123.64 a	127.02 a	127.02 a	519.91 a
หน่อขาวประเทศเปรู	67.12 bc	73.64 b	73.54 b	79.85 ab	294.15 bc	14.94	22.62	17.83 ab	17.83 ab	73.22 ab	52.18 cd	49.46 bc	55.58 bc	55.58 bc	212.8 bc
พันธุ์เกษตรกร	136.26 abc	162.376 a	153.44 a	161.68 a	613.76 a	23.92	44.32	31.52 a	31.52 a	131.28 a	112.34 ab	120.10 a	124.67 a	124.67 a	481.78 a
CV%	34.43	37.89	34.34	30.69	30.69	49.68	59.24	53.56	53.56	30.69	35.17	34.7	32.65	32.65	30.69

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* เก็บผลผลิตครั้งที่ 1 ได้เพียง 40 วัน



ภาพที่ 6 สภาพแปลงทดลองหน่อไม้ฝรั่ง



ภาพที่ 7 การดูแลรักษา



ภาพที่ 8 การเก็บเกี่ยวผลผลิตและตัดเกรดหน่อไม้ฝรั่ง

การผสมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ชุดที่ 2 Breeding and Selection of Asparagus Varieties Series 2

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} อำนวย อรรถสังรอง^{2/}

บทคัดย่อ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งชุดที่ 2 ที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาการปรับปรุงคุณภาพต้นพันธุ์และเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ ดำเนินการระหว่าง ปี 2559-2563 ปลูกและคัดเลือกสายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งโดยใช้ KC417-3 KC521-2 และ KC207-4 เป็นต้นแม่ และ F1 Green tower hybrid Tainan Selection 2 Tainan Selection 3 Tainan Selection 4 Asp. ผลิตหน่อขาว (เปรู) และ Asp. เกษตรกร (เยอรมัน) เป็นต้นพ่อ จากนั้นปลูกคัดเลือกแบบเก็บรวม (Bulk selection) การผสมข้ามพันธุ์กับคู่ผสมต่างๆในปี 2560-2561 ได้ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งปลูกลงแปลงเพื่อคัดเลือกต้นทั้งหมด 15 คู่ผสม ปลูกลงแปลงคัดเลือก 439 ต้น การคัดเลือกต้นในปี 2562 ได้ต้นคัดเลือกที่มีลักษณะดีสามารถปรับสภาพแวดล้อมได้ดีในสภาพแปลงปลูก คัดเลือกไว้ได้ 10 สายพันธุ์ ได้แก่ AK6201 AK6202 AK6203 AK6204 AK6205 AK6207 AK6208 AK6212 และ AK6213 แยกออกเป็นต้นตัวเมีย 57 ต้น ต้นตัวผู้ 43 ต้น รวมจำนวน 100 ต้น ดูแลรักษาการเจริญเติบโต แล้วปล่อยให้ผสมกันเองภายในกลุ่ม แต่ละสายพันธุ์ที่คัดเลือก เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ ได้จำนวนเมล็ดระหว่าง 112 - 2,782 เมล็ด และเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือกทั้ง 10 สายพันธุ์ได้ 2 ครั้ง ระหว่างเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2563 รวมระยะเวลาเก็บเกี่ยว 4 เดือน หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือกทั้ง 10 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 67.29 - 289.00 กิโลกรัมต่อไร่ ให้จำนวนหน่อระหว่าง 13.13 - 29.75 พันหน่อต่อไร่ โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ AK6201 ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป และจำนวนเมล็ดสูงสุด

คำสำคัญ : หน่อไม้ฝรั่ง, การผสมพันธุ์, การคัดเลือกแบบเก็บรวม, สายพันธุ์, เมล็ดพันธุ์

Keywords : asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.), hybridization, bulk selection method, varieties, seed

^{1/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

^{2/} สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) มีแหล่งกำเนิดในแถบเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออกและเอเชียไมเนอร์ ถูกนำมาใช้ประโยชน์มานานกว่า 2,000 ปี ในศตวรรษที่ 17 นักพฤกษศาสตร์ให้ความสนใจต่อหน่อไม้ฝรั่งเพื่อนำมาใช้เป็นยาสมุนไพรมากกว่าการนำมาใช้เป็นพืชผัก (Ellison, 1986) หน่อไม้ฝรั่งถูกจัดอยู่ในวงศ์ Liliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn. ในสกุลนี้ประกอบด้วยชื่อหน่อไม้ฝรั่งชนิดต่างๆ มากกว่า 150 ชนิด

มีลักษณะตั้งแต่เป็นไม้พุ่มยืนต้น มีลักษณะต้นแข็งเป็นไม้เนื้ออ่อน ลักษณะเป็นเถาเลื้อยใช้ปลูกเป็นไม้ประดับ และมีอยู่เพียงชนิดเดียว คือ *A. officinalis* Linn. ที่ใช้ปลูกเป็นอาหาร (Bailey, 1942) หน่อไม้ฝรั่ง เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และเป็นพืชผักฤดูหนาวหลายฤดู (Perennial) มีอายุเก็บเกี่ยวได้ถึง 15 ปี หรือมากกว่า ส่วนที่ใช้บริโภค คือ หน่อ (Spear) หรือลำต้นอ่อนที่โผล่ขึ้นมาจากลำต้นใต้ดิน จัดเป็นพืช Dioecious คือ มีดอกเพศผู้ และดอกเพศเมียอยู่คนละต้น ในดอกเพศผู้จะมีเกสรเพศเมียที่ไม่สมบูรณ์ แต่อาจมีเพียงบางดอกที่สามารถติดเมล็ดได้บ้างแต่น้อยมาก สำหรับดอกเพศเมียจะมีอับเกสรที่ไม่สมบูรณ์และไม่สามารถผลิตละอองเกสรได้ (Stephen, 1994) นอกจากนี้ยังมีต้นที่มีทั้งดอกเพศผู้และดอกกระเทยอยู่บนต้นเดียวกัน (Andromonoecious) โดยดอกกระเทยนี้มีการผสมตัวเอง เนื่องจากโครงสร้างดอกที่มีเกสรตัวผู้และตัวเมียอยู่ชิดกันมาก (Ellison, 1986) ลักษณะดอกดูได้จากภาพที่ 1 หน่อไม้ฝรั่งจะออกดอกจากหน่อที่งอกใหม่ และเข้าระยะผสมเกสร (Anthesis) ก่อนที่หน่อและใบ (Cladodes) จะแก่เต็มที่ (Ellison, 1986) เมื่อหน่อไม้ฝรั่งติดผลต้นเพศเมียจะให้ผลสีเขียวแล้วสุกสีแดงเป็นแบบเบอร์รี่ (Berry) มีเมล็ด 1-9 เมล็ดต่อผล เมล็ดงอกได้ภายใน 12-14 วัน หากอากาศเย็นอาจใช้เวลาออกกว่า 1 เดือน (Bailey, 1942) ลักษณะผลและเมล็ดดูได้จากภาพที่ 2

ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดีที่ใช้สำหรับปลูกเพื่อการส่งออก พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์นำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น พันธุ์ Brock's improved, Brock's imperial, UC 30, UC 500 และแมริวอชิงตัน เมื่อนำมาปลูกแถบภาคกลางและภาคตะวันตก ซึ่งมีอากาศร้อนทำให้ได้ปริมาณผลผลิตต่ำ ผลผลิตได้มาตรฐานมีน้อย (ธีระ, 2543) รวมไปถึงการนำเข้าพันธุ์มาทดสอบและเผยแพร่เป็นระยะเวลานาน ทำให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งลดลงและไม่เป็นที่ต้องการของตลาด พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปลูกอยู่ในปัจจุบันได้จากการเก็บเมล็ดและขยายพันธุ์โดยเกษตรกร ทำให้มีการกลายพันธุ์ค่อนข้างสูง มีความแปรปรวนโดยธรรมชาติ เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผสมข้าม ส่งผลให้ได้ผลผลิตที่ไม่สม่ำเสมอ และเกษตรกรไม่มีความรู้ในการคัดเลือกพันธุ์ ตลอดจนพันธุ์ที่มีอยู่อ่อนแอต่อโรคลำต้นไหม้ ทำให้เกิดปัญหาในการผลิตอย่างมากในระยะที่ผ่านมา เมื่อหน่อไม้ฝรั่งเกิดโรคอาจไม่ให้ผลผลิตหรือให้ผลผลิตที่คุณภาพต่ำไม่สามารถส่งออกได้ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ในปี 2555-2558 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ร่วมกับสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร โดย นันทนาและคณะ (2558) ได้คัดเลือกและรวบรวมเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งจากแหล่งปลูกที่สำคัญจากแปลงเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี คัดเลือกจนได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะดี จำนวน 9 สายพันธุ์ จึงนำสายพันธุ์เหล่านี้ที่มีลักษณะดีเด่นที่สุด 3 สายพันธุ์ นำมาผสมข้ามกับพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดีจากต่างประเทศ เพื่อให้ได้พันธุ์ดีเด่นทดสอบการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ การให้ผลผลิตและการต้านทานต่อโรคในสภาพแปลงทดลอง

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. พ่อแม่พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดเลือกในปี 2555-2558 จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ KC417-3 KC521-2 และ KC207-4
2. พ่อพันธุ์จากต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ F1 Green tower hybrid Tainan Selection2 Tainan Selection3 Tainan Selection4 Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู) และ Asp.เกษตรกร(เยอรมัน)
3. อุปกรณ์สำหรับผสมเกสร ได้แก่ ถุงผ้าสำหรับครอบดอก แท็กจิว ดินสอ ไหมพรม และกระป๋องพลาสติกมีฝาปิด ครีมคิปปลายแหลม แอลกอฮอล์สำหรับฆ่าเชื้อ สำลี กระจกน้ำแข็ง และเจลไอซ์
4. วัสดุเพาะกล้า (ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว : ทราย อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1)
5. ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก
6. ปุ๋ยเคมี สูตร 46-0-0, 15-15-15, 15-5-20
7. ถุงเพาะกล้า ขนาด 2 x 6 นิ้ว
8. ไม้หลักพยุงต้นและเชือกริบบิ้น

- วิธีการ

สร้างประชากรสำหรับการผสมข้ามพันธุ์ (ดำเนินการ ปี 2559)

1. เลือกหน่อไม้ฝรั่งที่มีลักษณะต้องการ โดยใช้พ่อแม่พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดเลือกในปี 2555-2558 จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ KC417-3 KC521-2 และ KC207-4 และพ่อพันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ F1 Green tower hybrid, Tainan Selection2, Tainan Selection3, Tainan Selection4, Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู) และ Asp.เกษตรกร(เยอรมัน)
2. เพาะเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากเป็นเมล็ดเก่า จึงนำเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งแช่น้ำอุ่นครึ่งวัน และบ่มเมล็ดในห่อผ้าที่มีความชื้นทิ้งไว้ 5 วัน จนเมล็ดเริ่มมีรากปรือออกมา ค่อยๆหยอดเมล็ดลงในถุงเพาะ ขนาด 2x6 นิ้ว ที่เตรียมไว้ (วัสดุเพาะกล้า ดิน : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2 : 1 : 1) ดูแลรักษาการเจริญเติบโตต้นกล้า
3. การเตรียมแปลงปลูก ไถดินเตรียมพื้นที่ให้ราบ ตากดินก่อนอย่างน้อย 7 วัน ใส่ปุ๋ยคอก 2 ตันต่อไร่ ไถพรวนพร้อมย่อยดิน ใช้ไม้หลักปักกำหนดระยะระหว่างแถว ขนาดแปลง 4x6 เมตร ระยะปลูก 1x0.5 เมตร
4. ปลูกลงแปลงเมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 5 เดือน ก่อนย้ายปลูกงดการให้น้ำในต้นกล้า 2 วัน เพื่อให้รากมีความเหนียวและง่ายต่อการนำออกจากถุงเพาะ ตัดลำต้นเหนือดินออกเหลือความสูงไว้ประมาณ 15-20 เซนติเมตร นำแต่ละสายพันธุ์ปลูกลงแปลงเป็นแถวตามขนาดแปลงที่กำหนด โดยก่อนย้ายปลูก 1 วัน ให้น้ำในแปลงปลูกที่เตรียมไว้เพื่อให้ดินมีความชื้นเพียงพอ
5. การให้น้ำ ให้น้ำทุกวันในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน ส่วนในฤดูฝนจะให้เฉพาะวันที่ฝนไม่ตก เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งชอบให้หน้าดินชื้น แต่ไม่ชอบให้หน้าดินแฉะและมีน้ำขัง

6. การให้ปุ๋ย ช่วงการเจริญเติบโตและพักต้น ใส่ปุ๋ยเคมี (N สูง) 46-0-0 ผสมกับปุ๋ยเคมี 15-15-15 อัตรา 25 – 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทุก 10-15 วัน ช่วงระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตใส่ปุ๋ยเคมี (N, K สูง) 15-5-20 อัตรา 25 – 30 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ทุก 10-15 วัน

การผสมข้ามพันธุ์ (ดำเนินการระหว่าง ปี 2560-2561)

1. การเตรียมดอกของต้นพ่อแม่พันธุ์ คัดเลือกดอกเพศเมียและเพศผู้สำหรับนำมาผสมเกสร เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งออกดอกตามซอกกิ่ง มีก้านชูดอกอ่อนและดอกมีขนาดเล็ก เลือกคลุมดอกเพศเมียและเพศผู้ที่คาดว่าจะบานในวันรุ่งขึ้นจากต้นแม่พันธุ์และพ่อพันธุ์ (ภาพที่ 3) โดยใช้ถุงผ้าแบบโปร่งระบายอากาศดีครอบไว้เพื่อป้องกันการผสมและการปนเปื้อน ในเช้าวันถัดมาเลือกเก็บเฉพาะดอกตัวผู้ทั้งดอกที่บ้านแล้วใส่กระปุกพลาสติกมีฝาปิดแช่ในกระดิกน้ำแข็งบรรจุเจลไอซ์ เพื่อรักษาความมีชีวิตและรอการนำไปผสมกับดอกตัวเมียในต้นที่เตรียมไว้

2. การผสมเกสร เริ่มผสมตั้งแต่เวลา 08.00-10.00 น. นำดอกเพศผู้ที่เตรียมไว้ใช้ครีมคีบปากแหลมดึงกลีบดอกออก เปิดถุงคลุมดอกเพศเมียออกแล้วนำดอกเพศผู้ป้ายละอองเกสรลงบนยอดเกสรดอกเพศเมีย โดยตรงแล้วครอบดอกเพศเมียด้วยถุงผ้า เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเกสรของพันธุ์อื่น ติดแท็กรายละเอียดคู่ผสม เมื่อมีการเปลี่ยนละอองเกสรเป็นพันธุ์อื่นๆ ทำความสะอาดครีมคีบปากและมือด้วยแอลกอฮอล์ หลังจากการผสมพันธุ์ผ่านไป 3 วัน นำถุงครอบออก ถ้าผสมเกสรดีจะพบการพัฒนาของผลอ่อน

3. ดูแลรักษาผลหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 2 เดือน ผลหน่อไม้ฝรั่งจากสีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มจนสุกมีสีแดง เก็บผลสุกสีแดงที่ได้นำไปล้างน้ำเปล่า ใส่ถุงผ้าโปร่งบางผึ่งให้แห้งในที่ร่ม จากนั้นคัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ นับจำนวนเมล็ดที่ได้รวมกันในแต่ละคู่ผสม

การคัดเลือกพันธุ์ (ดำเนินการระหว่าง ปี 2561-2563)

1. รวบรวมเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งจากคู่ผสมที่ได้มาทำการเพาะกล้า โดยนำเมล็ดหยอดลงในถุงเพาะกล้าที่เตรียมไว้ (วัสดุเพาะกล้า ดิน : ปุ๋ยคอก : ขุยมะพร้าว : ทราย อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1) จัดวางแยกเป็นกลุ่มแต่ละคู่ผสม ดูแลรักษาการเจริญเติบโต ตัดยอดต้นกล้าเมื่ออายุ 4-6 สัปดาห์ แล้วคัดต้นที่ให้หน่อใหม่ภายใน 2-3 สัปดาห์ ใช้ลักษณะจำนวนต้นและเส้นผ่าศูนย์กลางต้นของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุสองเดือนครึ่ง เป็นตัวกำหนดในการคัดเลือก คัดเลือกต้นกล้าที่มีลักษณะดี แข็งแรงไม่เป็นโรค เพื่อนำไปปลูกลงแปลงคัดเลือกพันธุ์

2. ปลูกลงแปลงคัดเลือก เมื่อต้นกล้ามีอายุได้ 4 เดือน ปลูกในแปลงคัดเลือกเป็นแถว ขนาดแปลง 4 x 6 เมตร ระยะปลูก 1 x 0.5 เมตร และดูแลรักษาการเจริญเติบโต

3. การตัดแต่งต้น เมื่อย้ายหน่อไม้ฝรั่งลงแปลงเป็นเวลา 3-4 เดือน ทำการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แข็งแรงไว้ 4-5 ต้นต่อกอ และตัดแต่งอีกครั้งในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 15 วัน ให้เหลือต้นแม่ไว้ 5 ต้นต่อกอ

4. การพรวนดิน ในช่วงแรกหลังจากย้ายปลูกทำการพรวนดินกลบโคน หลังจากนั้น ทำทุก 3-4 เดือนต่อครั้งพร้อมกับการเติมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก

5. การป้องกันต้นล้ม เมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 2 เดือนหลังย้ายปลูก ใช้ไม้ไผ่ ปักเป็นไม้หลักแต่ละแถวที่บริเวณหัว กลาง และท้าย แล้วชิงเชือกริบบิ้นเป็นแนวยาวไปตามแนวแปลง จำนวน 2 เส้นบริเวณเหนือพื้นดิน

ประมาณ 30 เซนติเมตร และอีก 2 เส้นสูงจากเส้นแรกประมาณ 50 เซนติเมตร ต้นหน่อไม้ฝรั่งจะถูกขนาบด้วยเชือกทั้งระดับกลางต้นและระดับเกือบถึงยอด

6. การเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวได้หลังจากย้ายปลูกแล้ว 4-6 เดือน (ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น) เก็บเกี่ยวในช่วงเช้าเวลา 06.00–09.00 น. เก็บเกี่ยวหน่อที่โผล่พ้นผิวดินประมาณ 25 ซม. โดยใช้มีดถอน เมื่อถอนแล้วกลบดินให้เรียบร้อย โดยทำการเก็บเกี่ยวทุกวันเป็นเวลา 2 เดือน แล้วพักต้น 1 เดือน

7. การพักต้น เมื่อเริ่มเก็บผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 2 เดือน ผลผลิตจะเริ่มลดลงและต้นเริ่มทรุดโทรม ทำการพักต้นและตัดแต่งต้นลำต้นแม่เดิมทิ้ง ปล่อยให้หน่อใหม่เจริญขึ้นมาแทนที่พร้อมกับการพรวนดินบำรุงต้น เป็นระยะเวลา 1 เดือน จึงเริ่มทำการเก็บเกี่ยวอีกครั้ง

8. การคัดเลือก คัดเลือกแบบเก็บรวม (Bulk selection) ในแต่ละกลุ่มผสมเก็บเมล็ดรวมกัน นำไปปลูกเพื่อเป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมด โดยมีอัตราการปลูกต่อพื้นที่ ระยะปลูก และการดูแลรักษาเช่นเดียวกับการปลูกเชิงการค้า เพื่อสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับที่จะนำพืชที่คัดเลือกไปปลูก ปล่อยให้พืชถูกคัดเลือกจากธรรมชาติ และปล่อยให้พืชผสมตัวเองไป 3-4 ครั้ง จึงเริ่มทำการคัดเลือกและคัดแยก

9. เมื่อได้สายต้นคัดเลือก นำลำต้นใต้ดิน (Crown) มาปลูกลงในวงบ่อซีเมนต์เป็นกลุ่มตามกลุ่มผสมแยกแต่ละสายต้น ดูแลรักษาการเจริญเติบโตให้ต้นสมบูรณ์ ฟื้นฟูต้น ควบคุมให้มีการผสมเกสรกันภายในกลุ่ม เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ เก็บเกี่ยวผลผลิตและบันทึกข้อมูล

10. การบันทึกข้อมูล

10.1 จำนวนกลุ่มผสมที่ผสมได้ จำนวนผลที่ติดเมล็ด และจำนวนเมล็ด

10.2 จำนวนต้นคัดเลือก

10.3 การเจริญเติบโต ได้แก่ ลักษณะต้น ขนาดต้นแม่ ทรงพุ่ม จำนวนต้นตอก

10.4 การเก็บเกี่ยวผลผลิต และลักษณะของผลผลิต ได้แก่ ลักษณะหน่อ สี ขนาด น้ำหนักผลผลิตหลังตัดแต่ง (กิโลกรัม/ไร่) จำนวนหน่อ (หน่อ/ไร่)

10.5. การเกิดโรคในสภาพแปลงปลูก การเกิดโรคลำต้นใหม่ในช่วงเก็บเกี่ยวทำการเก็บข้อมูลทุกครั้งของช่วงการเก็บเกี่ยวและคำนวณเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ดังนี้

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

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2563 รวมระยะเวลา 5 ปี ณ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปลูกอยู่ในปัจจุบันได้จากการเก็บเมล็ดและขยายพันธุ์โดยเกษตรกร ทำให้มีการกลายพันธุ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผสมข้าม ในปี 2555-2558 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ร่วมกับสถาบันวิจัยพืชสวน ได้ดำเนินการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดี ในพื้นที่จังหวัด

กาญจนบุรี คัดเลือกจนได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะดี จำนวน 9 สายพันธุ์ และในปี 2559 ได้ดำเนินการเพาะเมล็ด หน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดเลือกในปี 2555-2558 จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ KC417-3 KC521-2 และ KC207-4 สำหรับใช้เป็นต้นแม่ในการผสมพันธุ์ และใช้พันธุ์ต่างประเทศ จำนวน 6 สายพันธุ์ ได้แก่ F1 Green tower hybrid Tainan Selection2 Tainan Selection3 Tainan Selection4 Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู) และ Asp.เกษตรกร (เยอรมัน) สำหรับใช้เป็นต้นพ่อในการผสมพันธุ์ โดยเพาะเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์เหล่านี้ เมื่อวันที่ 25 เดือน ตุลาคม 2559 ดูแลรักษาการเจริญเติบโตจนต้นกล้ามีอายุได้ประมาณ 5 เดือน แล้วนำไปปลูกลงแปลง เมื่อวันที่ 8 เดือนมีนาคม 2559 ในแปลงรวบรวมเป็นแถว เพื่อใช้ผสมข้ามพันธุ์

การผสมข้ามพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง (ระหว่าง ปี 2560-2561)

ปี 2560 ได้ดำเนินการผสมข้ามพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ระหว่างเดือนกันยายน 2559 – สิงหาคม 2560 จำนวน 4 ครั้ง พบว่า การผสมข้ามพันธุ์โดยใช้ KC417-3 และ KC521-2 เป็นต้นแม่พันธุ์ และใช้ต้นพ่อจากพันธุ์ KC521-2 KC417-3 F1 Green tower hybrid Tainan Selection 2 Tainan Selection 3 Tainan Selection 4 Asp.ผลิต หน่อขาว(เปรู) และ Asp.เกษตรกร(เยอรมัน) สามารถผสมข้ามพันธุ์ได้ 14 คู่ผสม โดยมี 2 คู่ผสม ได้แก่ KC417-3 x KC521-2 และ KC521-2 x KC417-3 ผสมเกสรได้มากที่สุด 403 และ 400 ดอก ตามลำดับ ทั้ง 2 คู่ผสมนี้ ติดผล มากที่สุด 89 ผล และให้จำนวนเมล็ดสมบูรณ์มากที่สุด 144 และ 124 เมล็ด ตามลำดับ รวมทุกคู่ผสมที่ติดผลให้ เมล็ดสมบูรณ์ทั้งหมด 659 เมล็ด (ตารางที่ 1)

คู่ผสมส่วนใหญ่ติดผลและให้จำนวนเมล็ดน้อยมาก หรือติดผลแล้วแต่ต้นแม่บางต้นเป็นโรคลำต้นใหม่ ประกอบกับปริมาณฝนที่ตกในเดือนพฤษภาคม 2560 มีปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนสูงถึง 310.8 มิลลิเมตร อุณหภูมิสูงสุด 40.7 °C ต่ำสุด 23.3 °C ความชื้นสูง สภาพอากาศร้อนเป็นอุปสรรคต่อการผสมเกสร เกสรตัวผู้บาน เร็ว และเก็บรักษาละอองเกสรไว้ได้ไม่นาน ทำให้ผสมกับเกสรตัวเมียไม่ติด การติดผลจึงได้น้อยมาก และในระหว่าง เดือนมิถุนายน-สิงหาคม 2560 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน พบว่า ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนระหว่าง 85.0 – 146.6 มิลลิเมตร มีอุณหภูมิสูงสุดระหว่าง 36.9-37.0 °C ต่ำสุดระหว่าง 22.1-23.5 °C เมื่ออุณหภูมิสูงและอากาศ เหมาะสมก็ทำให้ง่ายต่อการเกิดโรคลำต้นใหม่อีกด้วย อีกทั้งการผสมข้ามพันธุ์ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2560 โดยใช้พ่อพันธุ์ 6 สายพันธุ์ ซึ่งเป็นพันธุ์ต่างประเทศ ไม่สามารถผสมเกสรได้เนื่องจากอยู่ในช่วงพักต้น หน่อไม้ฝรั่งออกดอกน้อยและออกดอกไม่พร้อมกันและเมล็ดส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ โดย Ellison (1986) ได้ให้ข้อ สังเกตว่าต้นเพศเมียจะมีอายุจนถึงวันออกดอกมากกว่าต้นเพศผู้ ซึ่งเป็นลักษณะที่ถูกคัดเลือกโดยธรรมชาติ เนื่องจาก เมล็ดต้องการอาหารในปริมาณมาก ดังนั้น ต้นเพศเมียถึงแม้มีอายุมาก แต่ถ้าไม่สมบูรณ์ดอกก็จะร่วง เมื่อนำเมล็ด ที่ได้มาเพาะกล้ามีเมล็ดบางส่วนไม่ออกต้นไม่แข็งแรงตายระหว่างการเจริญเติบโต จึงได้ต้นกล้ารวมจำนวนทั้งสิ้น 250 ต้น (ตารางที่ 1)

ปริมาณเมล็ดพันธุ์จากคู่ผสมต่างๆที่ได้ยังมีปริมาณไม่มากพอ ในปี 2561 จึงยังคงผสมข้ามพันธุ์โดยใช้ต้น แม่เดิม KC417-3 KC521-2 และเพิ่มพันธุ์ KC207-4 ในการผสมข้ามพันธุ์เพิ่มเติม การผสมข้ามพันธุ์โดยใช้ต้นแม่ 3 พันธุ์กับต้นพ่อต่างๆระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2560-กรกฎาคม 2561 สามารถผสมข้ามพันธุ์ได้ 14 คู่ผสม มี 10 คู่ผสม ที่สามารถผสมเกสรได้มากกว่า 100 ดอก โดยมี KC521-2 x Tainan Selection2 ผสมเกสรได้มากที่สุด 602

ดอก (ตารางที่ 2) ส่วนใหญ่ผสมเกสรไม่ติดผลเนื่องจากสภาพอากาศร้อน ละอองเกสรตัวผู้บานเร็ว ถึงแม้ว่าจะเก็บรักษาไว้ในกล่องเก็บความเย็นก็ตาม ประกอบกับการผสมเกสรหน่อไม้ฝรั่งระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2561 เป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูงระหว่าง 36.2-41.3 °C และเดือนพฤษภาคม 2561 มีฝนตก ปริมาณน้ำฝนรวมทั้งเดือนมากถึง 146.8 มิลลิเมตร (ตารางที่ 2) ส่งผลทำให้ต้นพ่อแม่พันธุ์เป็นโรค กลุ่มผสมส่วนใหญ่จึงติดผลน้อยมาก และเมล็ดส่วนใหญ่ไม่สมบูรณ์ (ภาพที่ 4) ในขณะที่ KC521-2 x Tainan Selection2 ติดผลมากที่สุด 113 ผล แต่มีเมล็ดสมบูรณ์เพียง 117 เมล็ด รวมทุกกลุ่มผสมที่ติดผลให้เมล็ดสมบูรณ์ทั้งหมดจำนวน 492 เมล็ด เมื่อนำมาเพาะกล้ามีเมล็ดบางส่วนไม่งอก ได้ต้นกล้ารวมทั้งหมดจำนวน 332 ต้น (ตารางที่ 2)

การคัดเลือกต้นกล้า

ในการคัดเลือกต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งได้ดำเนินการตามวิธีการของ Wellensiek (1949) ซึ่งใช้วิธีตัดยอดต้นกล้าอายุ 4-6 สัปดาห์ แล้วตัดต้นที่ให้หน่อใหม่ภายใน 2-3 สัปดาห์ และใช้ลักษณะจำนวนต้นและเส้นผ่าศูนย์กลางต้นของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุสองเดือนครึ่ง เป็นตัวกำหนดในการคัดเลือก จากการรายงานของ Scheer and Ellison (1960) ที่ใช้ลักษณะจำนวนต้นและเส้นผ่าศูนย์กลางต้นของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุสองเดือนครึ่ง เป็นตัวกำหนดในการคัดเลือก การทดลองหลังจากสามปี พบว่า พวกที่ให้ตรรชนีปานกลางและสูงมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดถึง 97 และ 94% ตามลำดับเทียบกับพวกที่มีตรรชนีต่ำ 64%

การคัดเลือกต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการผสมข้ามพันธุ์ ชุดปี 2560 (ภาพที่ 5) จากที่ได้พันธุ์ผสมข้าม จำนวน 14 กลุ่ม พบว่า ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งบางส่วนตายจากโรคโคนต้นเน่าและลำต้นไหม้ เมื่อทำการคัดเลือกชำแล้วเหลือต้นกล้าที่สามารถปลูกในแปลงคัดเลือกได้ จำนวน 10 กลุ่ม ดำเนินการปลูกลงในแปลงคัดเลือก เดือนกุมภาพันธ์ 2561 รวมจำนวนต้นกล้าทั้งสิ้น 202 ต้น โดย KC521-2 x KC417-3 และ KC417-3 x KC521-2 ได้จำนวนต้นกล้ามากที่สุด 69 และ 64 ต้นตามลำดับ ส่วนพันธุ์ผสมข้าม ชุดปี 2561 เมื่อคัดเลือกต้นแล้ว ดำเนินการปลูกลงในแปลงคัดเลือก เดือนกันยายน 2561 ได้จำนวน 13 กลุ่ม รวมจำนวนต้นกล้าทั้งสิ้น 237 ต้น โดย KC521-2 x KC207-4 ได้จำนวนต้นกล้ามากที่สุด จำนวน 55 ต้น และเมื่อนำทั้ง 2 ชุดรวมกัน ได้จำนวนต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งปลูกลงในแปลงคัดเลือกต้น รวมทั้งหมด 15 กลุ่ม จำนวน 420 ต้น (ตารางที่ 3)

การคัดเลือกสายพันธุ์

ในปี 2562 คัดเลือกสายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งในสภาพแปลงปลูก (ภาพที่ 5) คัดเลือกสายพันธุ์และต้นที่มีลักษณะดีทางการเกษตร มีความทนทานต่อโรคลำต้นไหม้ที่สามารถปรับสภาพแวดล้อมได้ดีในสภาพแปลงปลูก และดูลักษณะเพศจากต้นที่คัดเลือก คัดเลือกเบื้องต้นเมื่อเดือนมิถุนายน 2562 จากทั้งหมด 15 กลุ่ม จำนวน 439 ต้น คัดเลือกได้จำนวน 14 สายพันธุ์ แยกออกเป็นต้นตัวเมีย จำนวนรวม 74 ต้น ต้นตัวผู้ จำนวนรวม 55 ต้น และต้นที่ยังไม่ทราบเพศ จำนวนรวม 47 ต้น รวมต้นที่คัดเลือกได้ทั้งสิ้น 176 ต้น (ตารางที่ 4)

ดำเนินการคัดเลือกหน่อไม้ฝรั่งซ้ำอีกครั้ง เมื่อเดือนสิงหาคม 2562 โดยพิจารณาจากลักษณะดีทางการเกษตร ได้แก่ ทรงพุ่ม ขนาดของต้นแม่ การแตกกอ ความทนทานต่อโรคลำต้นไหม้ในสภาพธรรมชาติในแปลงปลูก และลักษณะเพศจากต้นคัดเลือก จากต้นคัดเลือกจำนวน 14 สายพันธุ์ จำนวน 176 ต้น คัดเลือกไว้ได้ 10

สายพันธุ์ ได้แก่ AK6201 AK6202 AK6203 AK6204 AK6205 AK6207 AK6208 AK6212 และ AK6213 แยกออกเป็นต้นตัวเมีย 57 ต้น ต้นตัวผู้ 43 ต้น รวมจำนวนต้นที่คัดเลือกได้ทั้งสิ้น 100 ต้น (ตารางที่ 5)

การเก็บเมล็ดพันธุ์ และเก็บเกี่ยวผลผลิตสายพันธุ์คัดเลือก

เมื่อได้หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก 10 สายพันธุ์ นำลำต้นใต้ดิน (Crown) สายพันธุ์ละ 10 สายต้น มาปลูกลงในวงบ่อซีเมนต์เป็นกลุ่มตามสายพันธุ์ ดูแลรักษาการเจริญเติบโตให้ต้นสมบูรณ์ ฟื้นฟูต้น ควบคุมให้มีการผสมเกสรภายในกลุ่ม เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ และบันทึกข้อมูลผลผลิต (ภาพที่ 6)

การเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการเก็บเกี่ยวได้ 2 ครั้ง ระหว่างเดือนพฤษภาคม- กันยายน 2563 โดยพักต้นในเดือนกรกฎาคม 2563 รวมระยะเวลาเก็บเกี่ยว 4 เดือน หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 67.29-289.00 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหน่อระหว่าง 13.13-29.75 พันหน่อ/ไร่ ให้ผลผลิตมาตรฐานระหว่าง 51.88-229.50 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหน่อระหว่าง 6.50-25.00 พันหน่อ/ไร่ ให้ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไประหว่าง 29.75-106.25 กิโลกรัม/ไร่ ให้จำนวนหน่อระหว่าง 4.50 - 14.25 พันหน่อ/ไร่ โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ AK6201 ให้ผลผลิตรวม 289.00 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหน่อรวม 29.75 พันหน่อ/ไร่ ให้ผลผลิตมาตรฐาน 229.50 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหน่อมาตรฐาน 25.00 พันหน่อ/ไร่ ให้ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป 64.75 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหน่อเกรดตลาดทั่วไป 4.75 พันหน่อ/ไร่ สูงกว่าทุกสายพันธุ์ (ตารางที่ 6)

ในส่วนของ การเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก 10 สายพันธุ์ ให้จำนวนเมล็ดระหว่าง 112-2,782 เมล็ด โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ AK6201 ให้จำนวนเมล็ดสูงสุด และ AK6207 รองลงมาเท่ากับ 2,782 และ 1,633 เมล็ด ตามลำดับ สูงกว่าทุกสายพันธุ์ (ตารางที่ 6)

จากการคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งแต่ละต้น มีความสัมพันธ์กับจำนวน ขนาดของต้น อายุเก็บเกี่ยวที่เร็ว และเพศของหน่อไม้ฝรั่ง หน่อไม้ฝรั่งที่ให้ผลผลิตสูงจะมีลักษณะการให้ผลผลิตเร็ว มีความแข็งแรง ขนาดหน่อในช่วงสัปดาห์แรกโต สอดคล้องกับผลการทดลองของ Ellison et al. (1960) การคัดเลือกให้ให้ผลผลิตสูงโดยอาศัยลักษณะการให้ผลผลิตเร็ว และมีต้นแข็งแรง จะช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน เมื่อเทียบกับการที่ต้องเก็บผลผลิตตลอดทั้งปีหรือหลายปี และจากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการให้ผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งกับความแข็งแรงต้น โดย Ellison and Scheer (1959) พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดจะมาจากสายต้นที่มีหน่อมากและมีขนาดโต ดังนั้นลักษณะความแข็งแรงของต้นจะช่วยให้สามารถตัดหน่อไม้ฝรั่งจำนวนมากได้ภายในหนึ่งฤดู และช่วยกำจัดสายต้นที่อ่อนแอออกไปได้มาก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การผสมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งชุดที่ 2 โดยใช้ KC417-3 KC521-2 และ KC207-4 เป็นต้นแม่ ได้ต้นคัดเลือกที่มีลักษณะดี คัดเลือกไว้ได้ 10 สายพันธุ์ ได้แก่ AK6201 AK6202 AK6203 AK6204 AK6205 AK6207 AK6208 AK6212 และ AK6213 แยกออกเป็นต้นตัวเมีย 57 ต้น ต้นตัวผู้ 43 ต้น รวมจำนวน 100 ต้น ดำเนินการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือกได้ 2 ครั้ง ให้ผลผลิตรวมระหว่าง 67.29 - 289.00 กิโลกรัม/ไร่ จำนวนหน่อระหว่าง 13.13 - 29.75 พันหน่อ/ไร่ และเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์ ได้จำนวนเมล็ดระหว่าง

112 - 2,782 เมล็ด โดยหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์ AK6201 ให้ผลผลิตรวม ผลผลิตมาตรฐาน ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป และจำนวนเมล็ดสูงสุด ซึ่งจะได้นำทั้ง 10 สายพันธุ์เหล่านี้ไปปลูกทดสอบพันธุ์ และเปรียบเทียบผลผลิตร่วมกับพันธุ์การค้า หรือพันธุ์ของเกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- นันทนา โพธิ์สุข อำนวย อรรถลิ่งรอง และไกรสิงห์ ชูดี. 2559. การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรรกายจนบุรี : หน้า 128
- ธีระ สุธะบุตร. 2543. แผนกลยุทธ์การวิจัยด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรตามวาระการวิจัยแห่งชาติในภาวะวิกฤตเพื่อฟื้นฟูชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 520 หน้า.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2547. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ.1500-2547 หน่อไม้ฝรั่ง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 7 หน้า.
- Bailey, Liberty Hyde. 1942. The Standard Cyclopedia of Horticulture. Vol. 1, Macmillan Publishing Co.: New York. pp. 406-407.
- Ellison, J. Howard. 1986. Asparagus breeding. In: M. J. Basset (ed.) Breeding Vegetable Crops. AVI Publishing Co. Inc.: Westport Connecticut. pp. 521-569.
- Ellison, J.H. and Scheer. 1959. Yield Related to Brush Vigor in Asparagus. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 73: 339-344
- Scheer, D.F. and J.H. Ellison. 1960. Asparagus Performance as Related to Seeding Vigor. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 76: 370-374.
- Stephens, J.M. 1994. Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences.: University of Florida. 2 pp.
- Wellensiek, S.J. 1949. The Selection of One Year old Male Asparagus Plant. Meded. Dir. Tuinbouw (Neth.) 12: 876-889.

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 การผสมข้ามพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ปี 2560 จำนวน 4 ครั้ง ระหว่างเดือนกันยายน 2559 – สิงหาคม 2560 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ลำดับ	คู่ผสม (แม่ x พ่อ)	จำนวนดอก ที่ผสม (ดอก)	จำนวนผล (ผล)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	จำนวนต้นเพาะ กล้า(ต้น)
1	KC417-3 x KC521-2	403	89	144	74
2	KC417-3 x F1 Green tower hybrid	64	14	69	28
3	KC417-3 x Tainan Selection2	59	9	20	20
4	KC417-3 x Tainan Selection3	91	41	10	1
5	KC417-3 x Tainan Selection4	87	30	96	20
6	KC417-3 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	42	3	13	5
7	KC417-3 x Asp.เกษตรกร(เยอรมัน)	65	12	28	4
8	KC521-2 x KC417-3	400	89	124	72
9	KC521-2 x F1 Green tower hybrid	36	16	0	0
10	KC521-2 x Tainan Selection2	84	41	76	9
11	KC521-2 x Tainan Selection3	69	53	25	4
12	KC521-2 x Tainan Selection4	55	37	39	10
13	KC521-2 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	44	29	0	0
14	KC521-2 x Asp.เกษตรกร(เยอรมัน)	67	44	15	3
	รวม	1,566	507	659	250

ตารางที่ 2 การผสมข้ามพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ปี 2561 จำนวน 3 ครั้ง ระหว่างเดือน พ.ย.2560–กรกฎาคม 2561 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ลำดับ	คู่ผสม (แม่ x พ่อ)	จำนวนดอก ที่ผสม (ดอก)	จำนวนผล (ผล)	จำนวนเมล็ด (เมล็ด)	จำนวนต้นเพาะ กล้า(ต้น)
1	KC417-3 x KC521-2	147	20	35	28
2	KC417-3 x KC207-4	59	24	44	2
3	KC417-3 x Tainan Selection2	498	35	19	12
4	KC417-3 x Tainan Selection3	248	35	19	12
5	KC417-3 x Tainan Selection4	210	16	16	5
6	KC417-3 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	82	12	6	5
7	KC521-2 x KC417-3	227	33	32	22
8	KC521-2 x KC207-4	264	34	83	55
9	KC521-2 x Tainan Selection2	602	113	117	105
10	KC521-2 x Tainan Selection3	178	27	25	21
11	KC207-4 x KC521-2	282	8	19	8
12	KC207-4 x Tainan Selection2	315	66	45	32
13	KC207-4 x Tainan Selection3	85	15	20	17
14	KC207-4 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	58	15	12	8
	รวม	3,255	453	492	332

ตารางที่ 3 จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ผสมข้ามที่ได้จากการคัดเลือกต้นกล้า และปลูกลงแปลงคัดเลือกพันธุ์ในปี 2561 ณ แปลงคัดเลือกพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ลำดับ	คู่ผสม (แม่ x พ่อ)	จำนวนต้นกล้าปลูกลงแปลง (ต้น)		จำนวนรวม (ต้น)
		พันธุ์ผสมข้าม ชุดปี 2560*	พันธุ์ผสมข้าม ชุดปี 2561**	
1	KC417-3 x KC521-2	64	28	92
2	KC417-3 x F1 Green tower hybrid	18	-	18
3	KC417-3 x Tainan Selection2	2	12	14
4	KC417-3 x Tainan Selection3	15	12	27
5	KC417-3 x Tainan Selection4	13	5	18
6	KC417-3 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	2	5	7
7	KC521-2 x KC417-3	69	22	91
8	KC521-2 x KC207-4	-	55	55
9	KC521-2 x Tainan Selection2	7	28	35
10	KC521-2 x Tainan Selection3	3	5	8
11	KC521-2 x Tainan Selection3	9	-	9
12	KC207-4 x KC521-2	-	8	8
13	KC207-4 x Tainan Selection2	-	32	32
14	KC207-4 x Tainan Selection3	-	17	17
15	KC207-4 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	-	8	8
รวม		202	237	439

* ปลูกลงแปลงคัดเลือกเดือน ก.พ. 2561 ** ปลูกลงแปลงคัดเลือก ก.ย.2561

ตารางที่ 4 จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดเลือกต้นโดยแยกเพศ ดำเนินการเมื่อเดือนมิถุนายน 2562 แปลงคัดเลือกพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

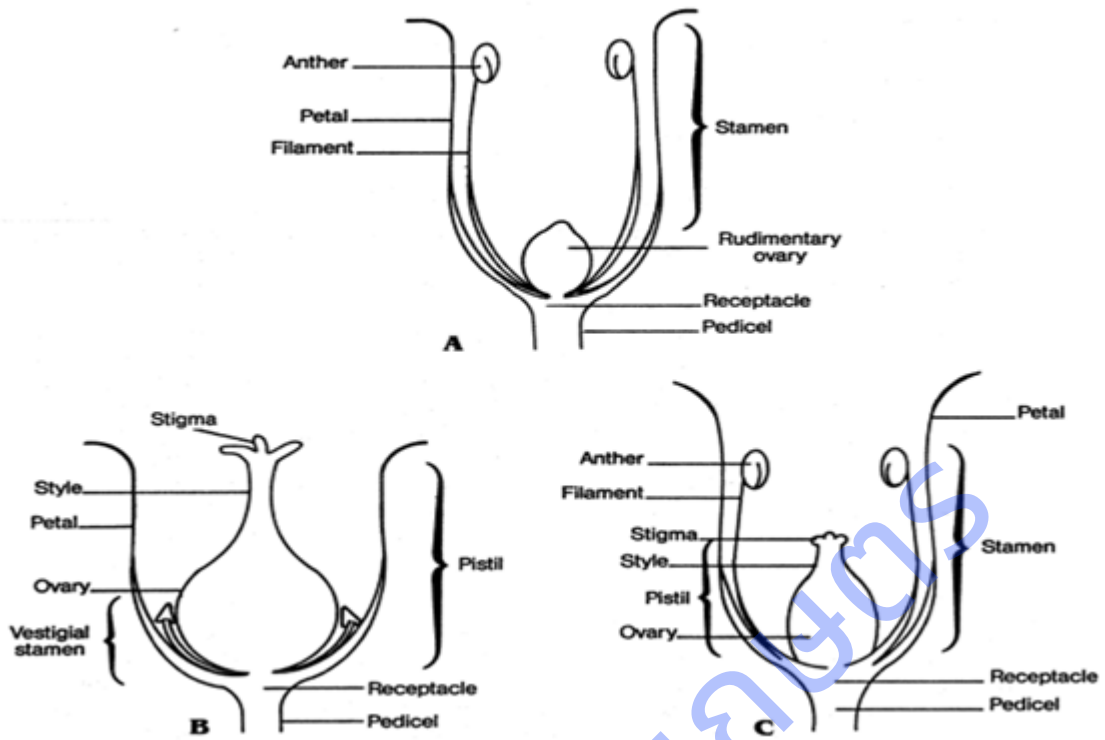
ลำดับ	คู่ผสม (แม่ x พ่อ)	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นคัดเลือก(ต้น)			จำนวนรวม (ต้น)
			ตัวเมีย	ตัวผู้	ไม่ทราบเพศ	
1	KC417-3 x KC521-2	K6201	16	8	1	25
2	KC417-3 x F1 Green tower hybrid	K6202	3	1	4	8
3	KC417-3 x Tainan Selection2	K6203	1	6	6	13
4	KC417-3 x Tainan Selection3	K6204	6	4	6	16
5	KC417-3 x Tainan Selection4	K6205	10	3	3	16
6	KC521-2 x KC417-3	K6206	12	3	6	21
7	KC521-2 x KC207-4	K6207	9	6	3	18
8	KC521-2 x Tainan Selection2	K6208	7	5	3	15
9	KC521-2 x Tainan Selection3	K6209	0	3	2	5
10	KC521-2 x Tainan Selection4	K6210	3	2	-	5
11	KC207-4 x KC521-2	K6211	1	3	1	5
12	KC207-4 x Tainan Selection2	K6212	2	5	6	13
13	KC207-4 x Tainan Selection3	K6213	3	4	3	10
14	KC207-4 x Asp.ผลิตหน่อขาว(เปรู)	K6214	1	2	3	6
รวม			74	55	47	176

ตารางที่ 5 จำนวนต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดเลือกต้นซ้ำโดยแยกเพศ ดำเนินการเมื่อเดือนสิงหาคม 2562
แปลงคัดเลือกพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ลำดับ	คู่ผสม (แม่ x พ่อ)	รหัสพันธุ์	จำนวนต้นคัดเลือก (ต้น)		จำนวนรวม (ต้น)
			ตัวเมีย	ตัวผู้	
1	KC417-3 x KC521-2	AK6201	6	4	10
2	KC417-3 x F1 Green tower hybrid	AK6202	4	4	8
3	KC417-3 x Tainan Selection2	AK6203	5	7	12
4	KC417-3 x Tainan Selection3	AK6204	5	5	10
5	KC417-3 x Tainan Selection4	AK6205	7	3	10
6	KC521-2 x KC417-3	AK6206	6	4	10
7	KC521-2 x KC207-4	AK6207	7	3	10
8	KC521-2 x Tainan Selection2	AK6208	6	4	10
9	KC207-4 x Tainan Selection2	AK6212	6	4	10
10	KC207 -4 x Tainan Selection3	AK6213	5	5	10
รวม			57	43	100

ตารางที่ 6 ผลผลิต และจำนวนเมล็ดของหน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือก 10 สายพันธุ์ เก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
เดือนพฤษภาคม-กันยายน 2563 ณ แปลงคัดเลือกพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

รหัสพันธุ์	ผลผลิตรวมหลังตัดแต่ง		ผลผลิตมาตรฐาน		ผลผลิตเกรดตลาดทั่วไป		จำนวน เมล็ด (เมล็ด)
	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พืชน่อ/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พืชน่อ/ไร่)	น้ำหนัก (กก./ไร่)	จำนวน (พืชน่อ/ไร่)	
AK6201	289.00	29.75	229.50	25.00	64.75	4.75	2,782
AK6202	141.56	20.63	89.69	10.31	68.75	10.31	112
AK6203	67.29	13.13	51.88	6.25	34.17	6.88	125
AK6204	167.00	17.00	118.00	11.50	52.25	5.50	137
AK6205	174.00	20.75	87.75	6.50	106.25	14.25	663
AK6206	103.00	14.00	55.00	7.00	54.50	7.00	451
AK6207	160.50	20.50	142.50	16.00	29.75	4.50	1,663
AK6208	109.00	14.25	71.00	7.75	51.75	6.50	252
AK6212	168.75	22.25	107.50	9.75	90.25	12.50	536
AK6213	132.50	21.25	88.50	10.75	66.25	10.50	205



ภาพที่ 1 ลักษณะดอกหน่อไม้ฝรั่ง (A) ดอกเพศผู้ (B) ดอกเพศเมีย และ (C) ดอกกระเทย



ภาพที่ 2 ลักษณะผลและเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง (A) ผลสีเขียวแบบ Berry ยังไม่แก่ (B) ผลสุกสีแดงแบบ Berry และ (C) เมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะดอกเพศเมีย ดอกเพศผู้ และการเลือกดอกที่คาดว่าจะบานในวันรุ่งขึ้น



ภาพที่ 4 ลักษณะผลและเมล็ดที่ได้จากการผสมข้าม (A) ผลของหน่อไม้ฝรั่งที่ผสมติด (B) จำนวนเมล็ดที่ได้ และ (C) เมล็ดที่สมบูรณ์

ปี	รุ่น	จำนวนสายพันธุ์/ต้นที่ปลูก		จำนวนต้น/สายพันธุ์ที่คัดเลือก		
		(สายพันธุ์/ต้น)	ต้น	สายพันธุ์	สายพันธุ์	
2560-2561		24 สายพันธุ์	(1) ชุดปี 2560 250 ต้น (2) ชุดปี 2561 322 ต้น รวม 582 ต้น	15		
2561	C1	582 ต้น ↓ 420 ต้น ปลูกลงแปลงรวบรวม	(1) ชุดปี 2560 202 ต้น (2) ชุดปี 2561 237 ต้น รวม 420 ต้น	15		
2562	C2	420 ต้น	176 ต้น (ตัวเมีย 74 ต้น, ตัวผู้ 55 ต้น, ไม้รัฐเทศ 47 ต้น)	14		
2563	C3	176 ต้น (คัดเลือกซ้ำ) ↓ 10 สายพันธุ์ 100 ต้น เก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์/ผลผลิต	100 ต้น (ตัวเมีย 57 ต้น, ตัวผู้ 43 ต้น)	10		
					↓	ปลูกทดสอบ/ คัดเลือกพันธุ์

หมายเหตุ : ⊗ = ผสมตัวเองในแต่ละสายพันธุ์

ภาพที่ 5 แผนผังแสดงการคัดเลือกพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งตั้งแต่ ปี 2560 – 2563



ภาพที่ 6 หน่อไม้ฝรั่งสายพันธุ์คัดเลือกปลูกลงในวงบ่อซีเมนต์เพื่อเก็บรวบรวมเมล็ดพันธุ์และเก็บเกี่ยวผลผลิต

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การแบ่งชั้นคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งตามมาตรฐาน

ชั้นคุณภาพ	รายละเอียด
ชั้นพิเศษ (Extra class)	คุณภาพดีที่สุด : หน่อตรง ปลายยอดหน่อตมแน่น ไม่มีเส้นใยเหนียวแข็ง ไม่มีรอยตำหนิที่เกิดจากโรคและแมลง แต่อาจมีรอยตำหนิเล็กน้อยที่สามารถฉีกหรือลอกออกได้ง่ายโดยผู้บริโภค รอยตัดต้องเรียบและตรง หน่อเขียวมีส่วนที่เป็นสีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของความยาวหน่อ สำหรับหน่อขาวต้องเป็นสีขาวทั้งหน่อ แต่อาจยอมให้ปลายหน่อมีสีชมพูจางๆ ได้บ้าง
ชั้นหนึ่ง (Class I)	คุณภาพดี : หน่ออาจโค้งบ้างเล็กน้อย ปลายยอดหน่อตมแน่น อาจมีส่วนของเส้นใยที่เหนียวแข็งที่เปลือกของโคนหน่อได้เล็กน้อย ไม่มีรอยตำหนิที่เกิดจากโรคและแมลง แต่อาจมีรอยตำหนิเล็กน้อยที่สามารถฉีกหรือลอกออกได้โดยผู้บริโภค รอยตัดต้องเรียบและตรง หน่อเขียวมีส่วนสีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของความยาวหน่อ หน่อขาวอาจมีสีชมพูจางๆ ที่หน่อและปลายยอดได้
ชั้นสอง (Class II)	คุณภาพชั้นต่ำ : หน่ออาจโค้งบ้าง ปลายยอดหน่ออาจมีการปริของกาบใบได้ แต่ไม่มีแขนงของข้อใบโผล่ออกมา มีส่วนของเส้นใยเหนียวแข็งที่เปลือกของโคนหน่อได้บ้าง โคนหน่ออาจมีรอยตำหนิที่ไม่ได้เกิดจากโรคได้เล็กน้อยที่สามารถฉีกหรือลอกออกได้ง่ายโดยผู้บริโภค รอยตัดที่โคนหน่ออาจเฉียงได้บ้าง หน่อเขียวมีส่วนสีเขียวไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของความยาวหน่อ หน่อขาวมีสีอ่อนปนได้ที่ปลายหน่อ

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 2 การคัดชั้นคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งตามมาตรฐาน (กำหนดด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางหน่อ)

รหัสขนาด	ความยาวหน่อ (เซนติเมตร)	ความยาวส่วนสีเขียว (เซนติเมตร)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อ (เซนติเมตร)
1 (A ตูม/บาน)	25	20-25	>1
2 (B ตูม/บาน)	25	20-25	>0.8-1
3 (C ตูม/บาน)	25	20-25	>0.6-0.8
4	25	20-25	0.3-0.6

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของ อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี 2560-2561

เดือน	ปี 2560			ปี 2561		
	ปริมาณน้ำฝนรวมทั้ง เดือน (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิ (°C)		ปริมาณน้ำฝนรวมทั้ง เดือน (มิลลิเมตร)	อุณหภูมิ (°C)	
		สูงสุด	ต่ำสุด		สูงสุด	ต่ำสุด
มกราคม	47.7	34.5	18.4	0.0	37.0	16.9
กุมภาพันธ์	0.0	38.5	18.3	15.7	38.0	18.0
มีนาคม	41.4	41.0	21.7	30.9	36.2	25.6
เมษายน	6.4	40.7	24.5	102.0	41.3	20.7
พฤษภาคม	310.8	40.7	23.3	146.8	34.6	22.4
มิถุนายน	85.0	37.0	23.5	55.1	36.9	23.2
กรกฎาคม	146.6	36.9	22.1	33.4	35.5	23.1
สิงหาคม	142.9	37.0	22.4	69.0	36.8	21.6
กันยายน	170.4	37.0	22.0	89.0	36.5	21.5
ตุลาคม	142.0	36.3	21.2	186.2	36.4	21.4
พฤศจิกายน	111.1	35.0	18.1	9.4	35.8	16.5
ธันวาคม	26.2	36.3	20.4	31.7	36.2	18.5
เฉลี่ยทั้งปี	102.5	37.5	21.3	64.1	36.77	20.78

ที่มา : สถานีอุตุนิยมวิทยากาญจนบุรี

ศึกษาการกระตุ้นการออกดอกและการผสมพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง
Promotion of Flower Formation and Breeding of Asparagus

นันทนา โพธิ์สุข^{1/} สัจจะ ประสงค์ทรัพย์^{2/} อำนวย อรรถลักรอง^{2/}

บทคัดย่อ

ศึกษาการกระตุ้นการออกดอกและการผสมพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ดำเนินการระหว่างปี 2559 ถึงปี 2560 รวมระยะเวลา 2 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกและผสมเกสรเพื่อลดระยะเวลาที่ใช้ในการออกดอกให้เร็วขึ้น วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 3 ซ้ำ 27 กรรมวิธี ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ได้แก่ การทดสอบครั้งที่ 1 เดือนก.พ. 2559 การทดสอบครั้งที่ 2 เดือนธ.ค. 2559 และการทดสอบครั้งที่ 3 เดือนพ.ค. 2560 พบว่า การแช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน แล้วแช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน และ การแช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน แล้วแช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน สามารถกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกมากที่สุดระหว่าง 17.0-42.6 และ 19.0-36.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังแช่สาร 11-12 วัน ซึ่งดีกว่าและแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น ดังนั้นการกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกโดยใช้ Atrazine และ Diuron สามารถกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกได้เร็วขึ้น แต่ต้นที่ออกดอกไม่สามารถใช้ในการผสมพันธุ์ได้เนื่องจากดอกไม่สมบูรณ์ จึงเหมาะสำหรับใช้กระตุ้นให้ออกดอกในระยะการเพาะกล้า เพื่อเลือกเพศต้นหน่อไม้ฝรั่งสำหรับเลือกไปปลูกในแปลงเพื่อให้ได้ต้นพ่อหรือต้นแม่ในแง่ของการให้ผลผลิต

คำสำคัญ : หน่อไม้ฝรั่ง, การกระตุ้น, การออกดอก, อะทราซีน, ไดยูรอน, จีเอ

Keywords : Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.), stimulation, flower formation, Atrazine, Diuron, GA

1/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* Linn.) เป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีอายุหลายปี ส่วนที่ใช้บริโภคคือหน่อ (spear) หรือลำต้นอ่อนที่โผล่ขึ้นมา จากลำต้นใต้ดิน ปัจจุบันหน่อไม้ฝรั่ง *Asparagus officinalis* L. var. *atilis* คือ หน่อไม้ฝรั่งเพียงชนิดเดียวที่มีการเพาะปลูกเป็นพืชผักเพื่อปลูกเป็นการค้าในปัจจุบัน (ปราโมทย์, 2539) หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่มีต้นตัวผู้และต้นตัวเมียแยกต้นกัน จัดเป็นพืช dioecious คือ มีต้นตัวผู้ซึ่งมีเฉพาะดอกตัวผู้ และต้นตัวเมียซึ่งมีเฉพาะดอกตัวเมีย โดยจะให้ผลเล็กๆสีแดงเป็นแบบเบอร์รี่ (berry) แต่ก็ยังมีต้นที่มีทั้งสองเพศซึ่งเป็น andromonoecious ซึ่งจะให้หน่อที่มีคุณภาพดีกว่า (Stephen, 1994) ในการผสมพันธุ์ต้องอาศัยแมลงเป็นตัวช่วยผสม ประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศที่มีอากาศร้อนชื้น ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญเติบโตเร็วมากภายในเวลา 4-6 เดือน นับจากวันงอกต้นหน่อไม้ฝรั่งก็จะเริ่มออกดอก (สมพร และคณะ, 2549)

Atrazine เป็นสารกำจัดวัชพืชชนิดพ่นทางดิน อยู่ในกลุ่ม Triazines สารกลุ่มนี้ไปยับยั้งการสังเคราะห์แสงในกระบวนการสังเคราะห์แสง ดังนั้นพืชจะไม่เจริญเติบโตเนื่องจากขาดสารอาหาร ไซมากในชาวโพด ส่วน Diuron เป็นสารกำจัดวัชพืช อยู่ในกลุ่ม Ureas สารกลุ่มนี้ส่วนใหญ่ออกฤทธิ์แบบไม่เลือกทำลายและใช้ฉีดพ่นทางดินแบบก่อนงอก ถูกดูดซับโดยอนุภาคดินได้ดีและดูดซึมเข้าสู่รากพืชได้ดีมีการออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการสังเคราะห์แสง (สุธา, 2560) สามารถยับยั้งการขนส่งอิเล็กตรอนจากระบบแสงที่ 2 ไปยัง พลาสโตควิโนน (กัญจนพัชร, 2560) และจากการศึกษาของ T. Abe และ T. Kameya (1986) โดยการแช่เมล็ดด้วยสารกำจัดวัชพืช Atrazine หรือ Diuron นาน 12 วัน ทำให้ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งออกดอกที่อายุ 25 วันหลังงอก ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นสารยับยั้งการสังเคราะห์แสงของพืชและมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่ไม่มีผลกระทบต่อออกดอกแม้ว่าเมล็ดจะถูกยับยั้งการงอกและการเจริญเติบโต การเพิ่มการออกดอกด้วยสารกำจัดวัชพืชทั้ง 2 ชนิดนี้ ช่วยให้สามารถแยกเพศหน่อไม้ฝรั่งได้ในระยะแรกของการเจริญเติบโต เพื่อเป็นการลดระยะเวลาให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกเร็วขึ้น จึงทำการศึกษาระดับการออกดอกโดยใช้สารเคมี Atrazine Diuron และ GA

ระเบียบวิธีการวิจัย

- อุปกรณ์

1. เมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง
2. สารเคมีสำหรับแช่เมล็ด ได้แก่ Atrazine Diuron และ GA
3. กระปุกพลาสติกแบบมีฝาปิด จำนวน 81 กระปุก
4. น้ำกลั่น สำหรับล้างเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง
5. ถาดหลุมขนาด 50 หลุม จำนวน 162 ถาด
6. วัสดุเพาะ (ดิน ปุ๋ยคอกหมัก ขุยมะพร้าว วัสดุเพาะสำเร็จ อัตราส่วน 2 : 1 : 1 : 1)
7. ไม้บรรทัด

-วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB จัดสิ่งทดลองแบบแฟคทอเรียล 3 x 3 ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ Atrazine, Diuron และ GA ความเข้มข้น 0, 200 และ 400 ppm

2. แช่เมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง 100 เมล็ด/การทดลองย่อย ในสารละลายแต่ละชนิดเป็นเวลา 6 วันก่อนนำมาเพาะ โดยหากเป็นสารเดี่ยวให้แช่นาน 6 วัน หากใช้สารสองชนิดแช่แต่ละชนิดนาน 3 วัน และหากมีสารสามชนิดให้แช่แต่ละชนิดนาน 2 วัน โดยเรียงตามลำดับ Atrazine, Diuron และ GA ซึ่งประกอบด้วย 27 กรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

กรรมวิธี	วิธีการแช่เมล็ด
Tr1	น้ำเปล่า (6 วัน)
Tr2	Atrazine 200 ppm. (6 วัน)
Tr3	Atrazine 400 ppm. (6 วัน)
Tr4	Diuron 200 ppm. (6 วัน)
Tr5	Diuron 400 ppm. (6 วัน)
Tr6	GA 200 ppm (6 วัน)
Tr7	GA 400 ppm. (6 วัน)
Tr8	Atrazine 200 ppm. (3 วัน) + Diuron 200 ppm. (3 วัน)
Tr9	Atrazine 200 ppm.(3 วัน) + Diuron 400 ppm.(3 วัน)
Tr10	Atrazine 200 ppm. (3 วัน) + GA 200 ppm. (3 วัน)
Tr11	Atrazine 200 ppm. (3 วัน) + GA 400 ppm. (3 วัน)
Tr12	Atrazine 400 ppm. (3 วัน) + Diuron 200 ppm. (3 วัน)
Tr13	Atrazine 400 ppm. (3 วัน) + Diuron 400 ppm. (3 วัน)
Tr14	Atrazine 400 ppm. (3 วัน) + GA 200 ppm. (3 วัน)
Tr15	Atrazine 400 ppm. (3 วัน) + GA 400 ppm. (3 วัน)
Tr16	Diuron 200 ppm. (3 วัน) + GA 200 ppm. (3 วัน)
Tr17	Diuron 200 ppm. (3 วัน) + GA 400 ppm. (3 วัน)
Tr18	Diuron 400 ppm. (3 วัน) + GA 200 ppm. (3 วัน)
Tr19	Diuron 400 ppm. (3 วัน) + GA 400 ppm. (3 วัน)
Tr20	Atrazine 200 ppm. (2 วัน) + Diuron 200 ppm. (2 วัน) + GA 200 ppm. (2 วัน)
Tr21	Atrazine 200 ppm. (2 วัน) + Diuron 200 ppm. (2 วัน) + GA 400 ppm. (2 วัน)
Tr22	Atrazine 200 ppm. (2 วัน) + Diuron 400 ppm. (2 วัน) + GA 200 ppm. (2 วัน)
Tr23	Atrazine 200 ppm. (2 วัน) + Diuron 400 ppm. (2 วัน) + GA 400 ppm. (2 วัน)
Tr24	Atrazine 400 ppm. (2 วัน) + Diuron 200 ppm. (2 วัน) + GA 200 ppm. (2 วัน)
Tr25	Atrazine 400 ppm. (2 วัน) + Diuron 200 ppm. (2 วัน) + GA 400 ppm. (2 วัน)
Tr26	Atrazine 400 ppm. (2 วัน) + Diuron 400 ppm. (2 วัน) + GA 200 ppm. (2 วัน)
Tr27	Atrazine 400 ppm. (2 วัน) + Diuron 400 ppm. (2 วัน) + GA 400 ppm. (2 วัน)

3. หลังแช่สารแต่ละชนิดให้ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่นหลายๆครั้งจนสะอาดดี แล้วจึงเปลี่ยนไปแช่สารอื่นๆ
4. เมื่อทำงานครบตามกรรมวิธีแล้ว ล้างทำความสะอาดแล้วนำเมล็ดไปเพาะในภาชนะ โดยหยอดเมล็ดหน่อไม้ฝรั่ง 1 เมล็ดต่อหลุม
5. เมื่อหน่อไม้ฝรั่งออกดอก ให้ทดลองผสมพันธุ์และเก็บเมล็ดพันธุ์ไปปลูกทดสอบ
6. บันทึกข้อมูล วันงอก เปอร์เซ็นต์การงอก จำนวนต้น วันออกดอก ลักษณะเพศดอก และความสูงต้นเมื่ออายุ 30 วัน

- เวลาและสถานที่

ปี 2559-2560 รวมระยะเวลา 2 ปี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

การกระตุ้นการออกดอกและการผสมพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) มี 3 ซ้ำ 27 กรรมวิธี แช่เมล็ดตามกรรมวิธีโดยใช้ Atrazine, Diuron และ GA ความเข้มข้น 0, 200 และ 400 ppm ดำเนินการระหว่างปี 2559 ถึงปี 2560 รวมระยะเวลา 2 ปี ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง มีผลการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนี้ การทดสอบครั้งที่ 1 (เดือนก.พ.2559)

ดำเนินการทดสอบเมื่อวันที่ 18 เดือนก.พ. 2559 พบว่า เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งมีวันเริ่มงอกแตกต่างกัน โดย Tr11 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ GA 400 ppm. นาน 3 วัน) Tr16 (แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ GA 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr1 (แช่น้ำเปล่า 6 วัน) มีวันเริ่มงอกเร็วที่สุดเท่ากัน 8 วันหลังเพาะ ส่วนความงอกสะสมของเมล็ดเมื่ออายุ 15 วันหลังเพาะ พบว่า Tr3 (แช่ Atrazine 400 ppm 6 วัน) มีความงอกสูงสุด 88.7 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกับ Tr1 (แช่น้ำเปล่า 6 วัน) ซึ่งมีเมล็ดงอกเท่ากับ 88.0 เปอร์เซ็นต์ จำนวนต้น พบว่า Tr3 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 6 วัน) มีจำนวนต้นมากที่สุด 88.7 ต้น และไม่แตกต่างกับ Tr1 (แช่น้ำเปล่า 6 วัน) ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุมที่มีจำนวนต้นเท่ากับ 88 ต้น

วันเริ่มออกดอกของหน่อไม้ฝรั่งที่ออกดอกส่วนใหญ่ เริ่มออกดอก 11.3-12.7 วันหลังเพาะไม่แตกต่างกัน โดย Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน), Tr18 (แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ GA 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr26 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 2 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 2 วัน + แช่ GA 200 ppm นาน 2 วัน) เริ่มออกดอกเร็วที่สุดเท่ากัน 11.3 วันหลังเพาะ ขณะที่ Tr7 (แช่ GA 400 ppm นาน 6 วัน) และ Tr14 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ GA 200 ppm นาน 3 วัน) มีวันเริ่มออกดอกนาน 15.7 และ 14.0 วันตามลำดับ ส่วน Tr6 (แช่ GA 200 ppm นาน 6 วัน) และ Tr1 (แช่น้ำเปล่า 6 วัน) ไม่ออกดอก (ตารางที่ 1)

เปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก พบว่า Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน), Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน), Tr4 (แช่ Diuron 200 ppm นาน 6 วัน), Tr5 (แช่ Diuron 400 ppm นาน 6 วัน), Tr8 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr9 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอกมากที่สุด 24.1, 23.7, 21.0, 19.4, 19.33 และ 18.32 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)

เพศของต้นที่ออกดอก พบว่า Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm. นาน 3 วัน), Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm 3 วัน), Tr9 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) และ Tr5 (แช่ Diuron 400 ppm นาน 6 วัน) มีต้นดอกตัวเมียมากที่สุด 10.7, 8.7, 8.3 และ 8.0 ต้นตามลำดับไม่แตกต่างกัน ส่วนดอกตัวผู้ Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน), Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน), Tr8 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน), Tr4 (แช่ Diuron 200 ppm นาน 6 วัน), Tr5 (แช่ Diuron 400 ppm นาน 6 วัน), และ Tr9 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) มีต้นตัวผู้มากที่สุด 20.0, 19.0, 18.3, 18.0, 17.0 และ 14.0 ต้นตามลำดับไม่แตกต่างกัน ไม่สามารถผสมเกสรได้เนื่องจากดอกไม่สมบูรณ์และเกสรบานไม่พร้อมกัน ส่วนความสูงต้นหน่อไม้ฝรั่งเมื่ออายุ 30 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย Tr6 (แช่ GA 200 ppm (6 วัน)) มีความสูงต้น 19.17 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่แตกต่างกับ Tr1 (แช่น้ำเปล่า 6 วัน) ซึ่งเป็นกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่ 1)

การทดสอบครั้งที่ 2 (เดือน ธ.ค.2559)

การกระตุ้นการออกดอกของหน่อไม้ฝรั่งโดยแช่เมล็ดตามกรรมวิธีครั้งที่ 2 ดำเนินการเมื่อวันที่ 15 เดือน ธ.ค. 2559 และเพาะเมล็ดในวันที่ 22 เดือนธ.ค. 2559 พบว่า เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งมีวันเริ่มงอกแตกต่างกัน โดย Tr11 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ GA 400 ppm นาน 3 วัน) มีวันเริ่มงอกเร็วที่สุด 8.6 วันหลังเพาะ ส่วนความงอกสะสมของเมล็ดเมื่ออายุ 15 วันหลังเพาะ พบว่า Tr3 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 6 วัน) และ Tr7 (แช่ GA 400 ppm นาน 6 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 84.00 และ 84.66 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกับ Tr1 (แช่น้ำเปล่า นาน 6 วัน) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 92.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

วันเริ่มออกดอกของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า การออกดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Tr4 (แช่ Diuron 200 ppm นาน 6 วัน) ออกดอกเร็วที่สุด 12.3 วันหลังเพาะ ในขณะที่ Tr7 (แช่ GA 400 ppm นาน 6 วัน) และ Tr1 (แช่น้ำเปล่า นาน 6 วัน) ไม่ออกดอก ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก พบว่า Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน), Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr9 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอกมากที่สุด 42.6, 36.3 และ 36.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2)

เพศของต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ออกดอก พบว่า Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน), Tr9 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) และ Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) มีต้นที่ออกดอกตัวเมียมากที่สุด 15.0, 15.0 และ 14.0 ต้น ตามลำดับไม่แตกต่างกัน ส่วนจำนวนต้นดอกตัวผู้ พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) และ Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) มีต้นดอกตัวผู้มากที่สุด 27.6 และ 22.3 ต้น ตามลำดับไม่แตกต่างกัน ไม่สามารถผสมเกสรได้เนื่องจากดอกไม้สมบูรณ์และดอกอยู่ที่ปลายยอดของต้น ส่วนความสูงต้นของหน่อไม้ฝรั่งเมื่ออายุ 30 วัน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Tr5 (แช่ Diuron 400 ppm 6 วัน) มีความสูงต้นสูงสุด 20.80 เซนติเมตร (ตารางที่ 2)

การทดสอบครั้งที่ 3 (เดือน พ.ค.2560)

การกระตุ้นการออกดอกของหน่อไม้ฝรั่งโดยแช่เมล็ดตามกรรมวิธีครั้งที่ 3 ดำเนินการเมื่อวันที่ 2 เดือน พ.ค. 2560 เพาะเมล็ดวันที่ 8 เดือนพ.ค. 2560 พบว่า เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งมีวันเริ่มงอกแตกต่างกัน โดย Tr22 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 2 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 2 วัน + แช่ GA 200 ppm นาน 2 วัน) มีวันเริ่มงอกเร็วที่สุด 7.6 วันหลังเพาะ ไม่แตกต่างเท่ากับ Tr1 (แช่น้ำเปล่า นาน 6 วัน) ส่วนความงอกสะสมของเมล็ดเมื่ออายุ 15 วันหลังเพาะ พบว่า Tr3 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 6 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 66.3 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างกับ Tr1 (แช่น้ำเปล่า นาน 6 วัน) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเท่ากับ 64.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

วันเริ่มออกดอกของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า การออกดอกมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Tr3 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 6 วัน) ออกดอกเร็วสุด 9.6 วันหลังเพาะ ในขณะที่ Tr7 (แช่ GA 400 ppm นาน 6 วัน) และ Tr1 (แช่น้ำเปล่า นาน 6 วัน) ไม่ออกดอก ส่วนเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก พบว่า Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) มีเปอร์เซ็นต์ต้นออกดอกมากที่สุด 19.0 และ 17.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่น (ตารางที่ 3)

เพศของต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ออกดอก พบว่า Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน) มีต้นที่ออกดอกตัวเมียมากที่สุด 5.6 และ 4.6 ต้น ตามลำดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนจำนวนต้นดอกตัวผู้ พบว่า Tr12 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) มีต้นดอกตัวผู้มากที่สุด 13.3 ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับ Tr13 (แช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน), Tr9 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน), Tr4 (แช่ Diuron 200 ppm นาน 6 วัน), Tr8 (แช่ Atrazine 200 ppm นาน 3 วัน + แช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน) และ Tr5 (แช่ Diuron 400 ppm นาน 6 วัน) จำนวน 12.3, 11.0, 10.6, 9.6 และ 9.3 ต้น ตามลำดับ ต้นหน่อไม้ฝรั่งออกดอกเพียง 1 ดอกต่อต้นที่ปลายยอดของต้น ไม่สามารถผสมเกสรได้เนื่องจากดอกไม้สมบูรณ์ ส่วนความสูงต้นของหน่อไม้ฝรั่งเมื่ออายุ 30 วัน พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดย Tr1 (แช่น้ำเปล่า นาน 6 วัน) มีความสูงต้นสูงสุด 16.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

ในการทดสอบครั้งนี้ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่าทุกครั้ง เมล็ดไม่ค่อยงอก อาจมีสาเหตุมาจากเมล็ดที่ใช้ทดสอบเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้นาน และประกอบกับเมื่อเพาะเมล็ดได้ 2 สัปดาห์ เกิดฝนตกติดต่อกัน เมล็ดที่กลบไว้ในหลุมของถาดเพาะอาจกระเด็นออกมา เนื่องจากทำการทดลองในโรงเรือนที่ใช้สแลนค์ตาข่ายพรางแสงไม่สามารถป้องกันฝนได้ แต่ผลการทดลองก็เป็นไปในทิศทางเดียวกับการทดสอบในครั้งที่ 1 และ 2

จากการกระตุ้นให้ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งออกดอกทั้ง 3 ครั้ง พบว่า การแช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + การแช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน และ การแช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน + การแช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน กระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกมากที่สุดหลังแช่สาร 11-12 วัน โดยออกดอกระหว่าง 17.0-42.6 และ 19.0-36.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งดีกว่าและแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น

ในการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง นั้น ยังพบว่า ดอกตัวเมียและตัวผู้เกิดดอกเพียงต้นละ 1-3 ดอก แต่ไม่พบดอกกระเทย และลักษณะดอกรูปทรงดอกค่อนข้างไม่สมบูรณ์มีขนาดดอกเล็กกว่าปกติ ก้านชูเกสรตัวเมียเล็กสั้น อับละอองเกสรตัวผู้ไม่ค่อยแตกทำให้การผสมดอกไม่ติด ประกอบกับเวลาเมื่อต้นงอกได้ไม่กี่วันก็ออกดอกเลย ลำต้นยังไม่แข็งแรง และส่วนใหญ่ออกดอกบริเวณส่วนยอดทำให้ต้นหักง่าย ในส่วนของความสูงต้น GA ส่งผลทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ความเข้มข้น 200 และ 400 ppm เมื่อแช่เมล็ดนาน 6 วัน ดังนั้นการกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกโดยใช้ Atrazine และ Diuron สามารถกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกได้เร็วขึ้น แต่ดอกที่ออกมานั้นไม่ค่อยสมบูรณ์ จึงเหมาะสำหรับใช้กระตุ้นให้ออกดอกเพื่อเลือกเพศต้นหน่อไม้ฝรั่งสำหรับเลือกไปปลูกในแปลงมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สมพร และคณะ (2549) โดยปกติหน่อไม้ฝรั่งต้นที่ให้ดอกตัวผู้ (ต้นตัวผู้) โดยเฉลี่ยจะได้หน่อสดมากกว่า และนานกว่าต้นที่ให้ดอกตัวเมีย (ต้นตัวเมีย) แต่ต้นตัวเมียจะให้หน่อสดที่มีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าหน่อสดของต้นตัวผู้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองศึกษาการกระตุ้นการออกดอกและการผสมพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง การทดสอบทั้ง 3 ครั้ง พบว่า การแช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน แล้วแช่ Diuron 400 ppm นาน 3 วัน และ การแช่ Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน แล้วแช่ Diuron 200 ppm นาน 3 วัน สามารถกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกมากที่สุดระหว่าง 17.0-42.6 และ 19.0-36.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังแช่สาร 11-12 วัน ซึ่งดีกว่าและแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่น และการกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกโดยใช้ Atrazine และ Diuron สามารถกระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกได้เร็วขึ้น แต่ดอกที่ออกมานั้นไม่ค่อยสมบูรณ์ จึงเหมาะสำหรับใช้กระตุ้นให้ออกดอกเพื่อเลือกเพศต้นหน่อไม้ฝรั่งสำหรับเลือกไปปลูกในแปลงเพื่อให้ได้ต้นพ่อหรือต้นแม่ในแง่ของการให้ผลผลิตมากกว่า

เอกสารอ้างอิง

- กัญจนพัชร วิเศษศิริ. 2560. การกำจัดวัชพืชด้วยตัวยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสง. (ออนไลน์) แหล่งที่มา <https://sites.google.com/site/withyasastrnaru001/kar-kacad-wachphuch-dwy-taw-yabyang-krabwnkar-sangkheraah-saeng>. (วันที่ 1 มีนาคม 2560)
- ปราโมทย์ พรสุริยา. 2539. เอกสารประกอบการสอน วิชาพืชผักอุตสาหกรรม. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล, ชลบุรี. 229 น.
- สุธา ทองขาว. 2560. คุณสมบัติของสารกำจัดวัชพืชและการใช้อย่างถูกต้องเหมาะสม. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่. (ออนไลน์) แหล่งที่มา http://elearning.cmtc.ac.th/moodledata/79/unit_6.3.pdf. (วันที่ 1 มีนาคม 2560)
- สมพร ทรัพย์สาร, จำนอง โสมกุล และ กิตติ สิมศิริวงษ์. 2549. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. เอกสารเผยแพร่ที่ 30 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. (ออนไลน์) แหล่งที่มา <http://www.ku.ac.th/e-magazine/feb49/agri/spear.htm> (วันที่ 10 มกราคม 2560)
- Stephens, J.M. 1994. Asparagus (*Asparagus officinalis* L.). Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 2 pp.
- T. Abe and T. Kameya. 1986. Promotion of flower formation by atrazine and diuron in seedlings of Asparagus. Institute for Agricultural Research, Tohoku University, Sendai 980, Japan . *Planta* (1986) 169:289-291

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 วันเริ่มงอก เปอร์เซ็นต์ความงอก วันเริ่มออกดอก เปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก จำนวนเพศ และความสูงต้นเมื่ออายุ 30 วัน หลังเพาะเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งที่กระตุ้นโดยแฮซสารตามกรรมวิธีต่างๆในการทดสอบครั้งที่ 1 (เดือนก.พ.2559)

กรรมวิธี	วันเริ่มงอก (วัน)	ความงอก* (เปอร์เซ็นต์)	วันเริ่ม ออกดอก(วัน)	ต้นออกดอก (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนเพศ		ความสูงต้นเมื่อ อายุ 30 วัน (ซม.)
					ดอกตัวเมีย (ต้น)	ดอกตัวผู้ (ต้น)	
Tr2	8.7 abc	87.3 ab	11.3 b	7.2 c	2.0 c-g	6.0 d-g	14.45 ef
Tr3	8.3 ab	88.7 a	12.0 b	13.8 b	3.7 c-g	12.0 bcd	13.66 fg
Tr4	10.7 e	81.0 abc	12.7 bc	21.0 a	7.0 bc	18.0 ab	11.19 jk
Tr5	9.7 b-e	77.0 bcd	11.7 b	19.4 ab	8.0 ab	17.0 ab	10.54 kl
Tr6	8.3 ab	80.7 abc	0.0 a	0.0 d	0.0 g	0.0 g	19.17 ab
Tr7	9.3 a-e	71.0 cde	15.7 d	3.2 cd	2.3 efg	6.3 d-g	17.99 bc
Tr8	10.7 e	79.7 abc	12.0 b	19.3 ab	6.3 bcd	18.3 a	9.51 l
Tr9	10.7 e	81.3 abc	12.3 bc	18.3 ab	8.3 ab	14.0 abc	11.93 g-k
Tr10	8.7 abc	69.7 de	12.7 bc	3.4 cd	1.7 efg	3.3 efg	16.33 d
Tr11	8.0 a	59.3 fg	12.3 bc	4.0 cd	2.3 d-g	4.0 efg	16.82 cd
Tr12	10.7 e	82.7 ab	12.7 bc	23.7 a	8.7 ab	20.0 a	11.32 uk
Tr13	10.7 e	81.3 abc	12.0 b	24.1 a	10.7 a	19.0 a	11.19 jk
Tr14	8.7 abc	65.3 ef	14.0 cd	2.3 cd	1.0 fg	2.7 fg	15.96 de
Tr15	8.7 abc	59.3 fg	12.7 bc	3.7 cd	2.3 d-g	4.0 efg	16.27 d
Tr16	8.0 a	41.0 h-k	11.7 b	4.1 cd	2.7 efg	7.3 def	11.64 huk
Tr17	9.7 b-e	40.3 ijk	12.3 bc	4.1 cd	2.7 efg	7.0 def	13.43 fgh
Tr18	9.7 b-e	46.7 hi	11.3 b	6.9 c	5.7 b-e	9.3 c-f	12.02 g-k
Tr19	9.3 a-e	34.0 k	12.0 b	2.4 cd	2.3 c-g	5.0 efg	12.68 f-j
Tr20	9.3 a-e	51.0 ghi	11.7 b	6.1 cd	3.3 d-g	8.3 c-f	12.87 f-j
Tr21	10.3 de	44.7 hij	12.0 b	6.1 cd	3.3 d-g	10.0 cde	12.82 f-j
Tr22	8.7 abc	51.3 gh	12.0 b	6.2 cd	3.0 d-g	9.0 c-f	13.12 f-i
Tr23	9.3 a-e	34.7 jk	11.7 b	2.3 cd	1.7 d-g	5.0 efg	11.34 uk
Tr24	10.0 cde	44.7 hij	12.0 b	4.1 cd	4.0 c-f	5.3 efg	12.96 f-j
Tr25	9.0 a-d	44.3 hij	12.0 b	3.6 cd	2.0 c-g	6.3 d-g	13.16 f-i
Tr26	8.7 abc	48.3 hi	11.3 b	5.9 cd	2.7 efg	9.3 c-f	12.96 f-j
Tr27	9.0 a-d	45.0 hij	12.0 b	5.3 cd	3.7 c-g	7.3 def	13.22 fgh
Tr1	8.0 a	88.0 a	0.0 a	0.0 g	0.0 g	0.0 g	19.73 a
CV %	8.24	9.01	9.22	41.84	49.52	39.53	7.02

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความงอกสะสมหลังเพาะ 15 วัน

ตารางที่ 2 วันเริ่มงอก เปอร์เซ็นต์ความงอก วันเริ่มออกดอก เปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก จำนวนเพศ และความสูงต้นเมื่ออายุ 30 วัน หลังเพาะเมล็ดของหน่อไม้ฝรั่งที่กระตุ้นโดยแฮซสารตามกรรมวิธีต่างๆในการทดสอบครั้งที่ 2 (เดือนธ.ค.2559)

กรรมวิธี	วันเริ่มงอก (วัน)	ความงอก* (เปอร์เซ็นต์)	วันเริ่ม ออกดอก (วัน)	ต้นออกดอก (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนเพศ		ความสูงต้นเมื่อ อายุ 30 วัน (ซม.)
					ดอกตัวเมีย (ต้น)	ดอกตัวผู้ (ต้น)	
Tr2	9.3 bcd	79.33 b-e	17.0 a	1.3 ij	0.6 gh	0.6 i	19.26 a-g
Tr3	9.3 bcd	84.00 ab	13.6 bcd	11.0 e-i	4.6 c-h	6.3 e-i	18.76 b-g
Tr4	9.6 abc	70.00 ef	12.3 d	32.3 b	13.3 a	19.0 bc	18.33 d-g
Tr5	10.3 a	76.00 b-f	13.3 bcd	22.3 cd	8.0 bc	14.3 cd	17.53 gh
Tr6	10.0 ab	77.00 b-f	16.3 ab	3.6 hij	1.3 e-h	2.3 ghi	19.70 a-e
Tr7	9.0 cd	84.66 ab	0.0 e	0.0 j	0.0 h	0.0 i	20.36 ab
Tr8	9.6 abc	76.66 b-f	13.3 bcd	28.6 bc	11.0 ab	17.6 bc	17.70 fgh
Tr9	10.0 ab	79.66 b-e	13.0 cd	36.3 ab	15.0 a	21.6 b	17.70 fgh
Tr10	9.3 bcd	79.00 b-e	14.3 a-d	3.3 hij	1.3 e-h	2.0 hi	18.50 c-g
Tr11	8.6 d	78.66 b-e	12.6 cd	1.3 ij	1.0 fgh	0.3 i	19.90 a-d
Tr12	10.0 ab	75.33 b-f	12.6 cd	36.3 ab	14.0 a	22.3 ab	18.80 b-g
Tr13	9.6 abc	73.33 c-f	12.6 cd	42.6 a	15.0 a	27.6 a	16.50 h
Tr14	9.3 bcd	80.33 b-e	14.0 a-d	2.0 ij	1.0 fgh	1.0 i	20.13 abc
Tr15	10.0 ab	78.00 b-e	14.6 a-d	2.3 ij	0.6 gh	1.6 i	20.80 a
Tr16	9.6 abc	67.00 f	12.0 d	14.0 d-g	5.3 c-g	8.6 d-g	18.03 e-h
Tr17	9.6 abc	72.00 def	14.6 a-d	7.0 g-j	2.6 d-h	4.3 f-i	19.13 a-g
Tr18	9.3 bcd	81.00 bcd	12.6 cd	17.0 d-g	5.6 c-f	11.3 de	19.33 a-f
Tr19	9.3 bcd	82.66 bc	12.0 d	21.0 cde	8.0 bc	13.0 cd	18.73 b-g
Tr20	9.6 abc	76.66 b-f	15.6 abc	15.0 d-g	6.3 cd	8.6 d-g	18.30 d-g
Tr21	9.3 bcd	74.33 b-f	12.6 cd	13.0 d-h	4.6 c-h	8.3 d-h	18.60 c-g
Tr22	9.6 abc	73.00 c-f	13.3 bcd	16.6 d-g	6.3 cd	10.3 def	19.30 a-f
Tr23	9.6 abc	74.66 b-f	13.0 cd	17.3 d-g	7.3 bcd	10.0 def	19.66 a-e
Tr24	9.3 bcd	76.00 b-f	13.0 cd	14.6 d-g	5.3 c-g	9.3 def	18.70 b-g
Tr25	9.3 bcd	77.66 b-e	12.6 cd	10.0 f-j	4.0 c-h	6.0 e-i	19.70 a-e
Tr26	9.3 bcd	74.33 b-f	14.3 a-d	16.0 d-g	6.0 cde	10.0 def	19.36 a-f
Tr27	9.3 bcd	78.00 b-e	14.0 a-d	18.0 def	7.0 bcd	11.0 de	18.53 c-g
Tr1	10.0 ab	92.33 a	0.0 e	0.0 j	0.0 h	0.0 i	18.76 b-g
CV %	4.86	6.77	12.77	37.27	43.13	37.66	4.63

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความงอกสะสมหลังเพาะ 15 วัน

ตารางที่ 3 วันเริ่มงอก เปอร์เซ็นต์ความงอก วันเริ่มออกดอก เปอร์เซ็นต์ต้นออกดอก จำนวนเพศ และความสูงต้นเมื่ออายุ 30 วันหลังเพาะเมล็ด ของหน่อไม้ฝรั่งที่กระตุ้นโดยแฮสารตามกรรมวิธีต่างๆในการทดสอบครั้งที่ 3 (เดือน พ.ค.2560)

กรรมวิธี	วันเริ่มงอก (วัน)	ความงอก* (เปอร์เซ็นต์)	วันเริ่ม ออกดอก (วัน)	ต้นออกดอก (เปอร์เซ็นต์)	จำนวนเพศ		ความสูงต้นเมื่อ อายุ 30 วัน (ซม.)
					ดอกตัวเมีย (ต้น)	ดอกตัวผู้ (ต้น)	
Tr2	9.0 a-d	57.6 abc	13.6 a-d	3.3 ef	0.0 d	3.3 bc	14.8 abc
Tr3	8.3 cd	66.3 a	9.6 e	6.3 de	1.3 cd	5.0 b	15.2 ab
Tr4	9.0 a-d	53.6 a-d	12.0 cde	13.0 bc	2.3 cd	10.6 a	13.1 a-d
Tr5	10.6 ab	47.0 b-e	14.0 a-d	10.6 cd	1.3 cd	9.3 a	13.3 a-d
Tr6	8.6 bcd	50.6 a-e	13.0 b-e	2.0 ef	0.0 d	2.0 bc	15.0 ab
Tr7	9.3 a-d	44.0 cde	0.0 f	0.0 f	0.0 d	0.0 c	14.5 a-d
Tr8	10.0 abc	35.0 e	12.3 b-e	12.0 c	2.3 cd	9.6 a	12.3 bcd
Tr9	10.0 abc	54.3 a-d	11.6 cde	14.3 bc	3.3 bc	11.0 a	13.2 a-d
Tr10	9.0 a-d	49.6 a-e	15.3 abc	2.0 ef	0.3 d	1.6 bc	15.6 ab
Tr11	8.3 cd	46.6 cde	12.6 b-e	2.3 ef	0.3 d	2.0 bc	1.54 ab
Tr12	10.0 abc	59.0 abc	11.6 cde	19.0 a	5.6 a	13.3 a	13.2 a-d
Tr13	11.1 a	56.0 a-d	12.0 cde	17.0 ab	4.6 ab	12.3 a	12.6 bcd
Tr14	9.6 a-d	47.0 b-e	14.0 a-d	2.0 ef	0.0 d	2.0 bc	14.6 a-d
Tr15	8.3 cd	48.0 b-e	14.0 a-d	2.6 ef	0.6 d	2.0 bc	14.7 abc
Tr16	8.3 cd	44.3 cde	11.6 cde	2.6 ef	0.6 d	2.0 bc	11.1 d
Tr17	8.3 cd	45.0 cde	12.6 b-e	3.0 ef	0.3 d	2.6 bc	13.7 a-d
Tr18	8.6 bcd	43.3 cde	11.3 de	6.3 de	1.6 cd	4.6 b	13.2 a-d
Tr19	9.0 a-d	33.3 e	15.0 a-d	2.3 ef	0.0 d	2.3 bc	11.4 cd
Tr20	9.0 a-d	47.6 b-e	13.3 b-e	5.6 e	1.6 cd	4.0 bc	13.7 a-d
Tr21	9.0 a-d	33.3 e	12.0 cde	5.6 e	1.0 d	4.6 b	12.5 bcd
Tr22	7.6 d	47.0 b-e	12.6 b-e	4.6 ef	1.0 d	3.6 bc	14.0 a-d
Tr23	9.3 a-d	35.0 e	12.6 b-e	3.6 ef	0.3 d	3.3 bc	12.9 a-d
Tr24	9.0 a-d	46.3 cde	12.0 cde	3.0 ef	0.3 d	2.6 bc	13.0 a-d
Tr25	9.0 a-d	34.3 e	13.3 b-e	3.6 ef	0.6 d	3.0 bc	12.1 bcd
Tr26	9.3 a-d	48.6 b-e	17.0 a	4.3 ef	1.0 d	3.3 bc	13.8 a-d
Tr27	8.6 bcd	40.0 de	16.0 ab	5.6 d	0.0 d	2.3 bc	13.4 a-d
Tr1	7.6 d	64.0 ab	0.0 f	0.0 f	0.0 d	0.0 c	16.1 a
CV %	12.79	18.63	15.75	46.31	105.85	47.52	12.83

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

* ความงอกสะสมหลังเพาะ 15 วัน และเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำเนื่องจากฝนตกใส่หลังจากเพาะเมล็ดได้ 7 วัน



ภาพที่ 1 (a) เมล็ดที่ถูกแช่ด้วยสารตามกรรมวิธี (b) ต้นอ่อนหน่อไม้ฝรั่งที่กำลังเจริญเติบโต
(c) หน่อไม้ฝรั่งเริ่มออกดอกหลังกระตุ้นด้วยสารเคมี



ภาพที่ 2 หน่อไม้ฝรั่งที่ออกดอกหลังกระตุ้นด้วยสารเคมี ภาพที่ 3 การทดลองผสมเกสร

การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1

Development of Tissue Culture Technique for Asparagus Selection phase I

ศศิมา เมืองแก้ว^{1/} สุภาภรณ์ สาขาติ^{2/} อำนวย อรรถจักรอง^{2/} นันทนา โพธิ์สุข^{3/} อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว^{4/}

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1 ประกอบด้วย การศึกษา 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากในสภาพปลอดเชื้อ ดำเนินการทดลองเดือนตุลาคม 2558 - กันยายน 2560 โดยการนำเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดของหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งปี 2555 - 2558 มาขยายพันธุ์ด้วยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ทำการเพิ่มปริมาณ สร้างความแก่และฐานกอ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KC417-3, KC420-12, KC525-3 และพันธุ์ของเกษตรกร จากนั้นวางเลี้ยงบนอาหารสูตรสังเคราะห์ MS (Murashige and Skoog, 1962) ที่มีการเติมน้ำตาลซูโครส สารควบคุมการเจริญเติบโต NAA และ ancymidol ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า สูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดราก คือ สูตรสังเคราะห์ MS ที่เติม sucrose 6 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA 0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร Kinetin 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ancymidol 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เนื่องจากทุกสายพันธุ์มีจำนวนราก 2-5 รากและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ต้องใช้ ancymidol 1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ส่งผลให้เกิดรากมากที่สุด ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของ NAA และวิตามิน B1 ต่อการเจริญเติบโตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำ ดำเนินการทดลองเดือนตุลาคม 2560-กันยายน 2561 โดยคัดเลือกต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์ของต้นและราก ออกอนุบาลในโรงเรือน และฉีดพ่นด้วย NAA ความเข้มข้น 0 20 40 60 ppm ร่วมกับ วิตามิน B1 (thiamine) ความเข้มข้น 0, 100, 200 และ 300 ppm พบว่า การให้ NAA เพียงอย่างเดียว ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตค่อนข้างสูง (72.22 เปอร์เซ็นต์) มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย 24.38 เซนติเมตร และมีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย 3.50 ต้นต่อกอ หรือหากต้องการใช้สารร่วมกันระหว่าง NAA และ วิตามิน B1 กรรมวิธีที่เหมาะสมคือ การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้วิตามิน B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ 71.11 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย 26.38 เซนติเมตร และมีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย 2.25 ต้นต่อกอ

คำสำคัญ : ย้ายกล้า สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช วิตามินบี1 แอนไซมิดอล

Keywords : transplanted, plant growth regulators, plant growth retardants, thiamine, ancymidol

1/ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (Chanthaburi Horticultural Research Center)

2/ สถาบันวิจัยพืชสวน (Horticultural Research Institute)

3/ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี (Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center)

4/ ศูนย์วิจัยพืชสวนสุโขทัย (Sukhothai Horticultural Research Center)

บทนำ

หน่อไม้ฝรั่ง เป็นพืชผักที่ให้คุณค่าทางอาหารสูง ประเทศไทยมีศักยภาพในผลิต เกษตรกรสามารถสามารถผลิตให้มีปริมาณและคุณภาพที่ดีได้ตลอดทั้งปี ตลอดจนมีการส่งเสริมการปลูกเพื่อเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ปี 2561 ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกรวมทั้งประเทศ 9,347 ไร่ พื้นที่ปลูกสำคัญของประเทศ ได้แก่ เพชรบูรณ์ กาญจนบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) มูลค่าการส่งออก 174.8 ล้านบาท (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารฯ, 2561) การขยายพันธุ์ต้นหน่อไม้ฝรั่งโดยทั่วไปใช้เมล็ดลูกผสมพันธุ์ดีประเภท F1-hybrid ซึ่งมีราคาแพงและต้องนำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้การขยายพันธุ์โดยวิธีแบ่งกอหรือแยกหน่อ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เกษตรกรนิยมใช้ในการขยายพันธุ์ต้นหน่อไม้ฝรั่ง แต่มีข้อจำกัดคือทำได้ครั้งละไม่มากและใช้เวลานานกว่าและเสี่ยงต่อการเกิดโรคที่ระบบราก ส่งผลทำให้การเจริญเติบโตของลำต้นและการให้ผลผลิตไม่สม่ำเสมอ ไม่ทันต่อความต้องการ การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณได้รวดเร็ว ปลอดภัย มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนต้นแม่ ต้นมีขนาดสม่ำเสมอ แต่การขยายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ยังพบปัญหาอยู่ โดยเฉพาะการชักนำให้เกิดรากและการย้ายกล้าออกอนุบาล พบว่า ต้นอ่อนออกรากน้อยหรือไม่ออกราก และเมื่อออกอนุบาลในสภาพโรงเรือน ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งเหี่ยว และเน่าตาย และไม่มีการแตกต้นขึ้นมาใหม่

การชักนำให้พืชออกรากในสภาพปลอดเชื้อนั้น มีหลายปัจจัยหลายชนิดที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดราก ได้แก่ ปัจจัยทางกายภาพ เช่น การไว้ในที่มืด การเติมอากาศ การลดความเข้มข้น และปัจจัยทางเคมี เช่น การเติมสารควบคุมการเจริญเติบโต การเพิ่มปริมาณน้ำตาลในอาหาร การใช้สารควบคุมการเจริญเติบโต กลุ่มออกซิน เช่น Naphthalene acetic acid (NAA) จะกระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์และกระตุ้นให้เกิดรากได้ ขณะเดียวกัน สัดส่วนของออกซินและไซโตไคนินมีผลต่อการเกิดยอดและรากเช่นกัน นอกจากนี้สารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (plant growth retardants) กลุ่มไพริดีน (Pyridines) ได้แก่ แอนไซมิดอล (ancymidol) สามารถยับยั้งการสร้างหรือยับยั้งการทำงานของจีบเบอเรลลินในพืช จึงมีผลลดการยึดตัวของเซลล์ ทำให้ปล้องสั้น ใบหนา เหี่ยวเข้ม กระตุ้นการออกดอกและรากของพืชบางชนิด และยังทำให้การใช้น้ำของพืชลดลงทำให้พืชทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ร้อนจัด เย็นจัด เป็นต้น และสารบางชนิด เช่น วิตามินบี 1 (thiamine) เป็นสารที่ส่งผลต่อกระบวนการเมตาบอลิซึมของพืช สามารถกระตุ้นให้พืชมีการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยา สร้างความแข็งแรงให้กับพืช

กรมวิชาการเกษตร โดยสถาบันวิจัยพืชสวนและศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี ได้คัดเลือกสายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งในปี 2555 - 2558 ซึ่งมีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูงและผลผลิตมีคุณภาพได้มาตรฐานการส่งออก

ดังนั้นการพัฒนาเทคนิคการขยายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งด้วยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยเฉพาะการชักนำให้เกิดราก และการย้ายกล้าออกปลูกอนุบาลของหน่อไม้ฝรั่งในสภาพแวดล้อมปกตินั้น จึงมีความสำคัญเพื่อให้สามารถขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณต้นพันธุ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ระเบียบวิธีการวิจัย

การพัฒนาเทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อสำหรับหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือกชุดที่ 1 ประกอบด้วยการศึกษา 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากในสภาพปลอดเชื้อ

นำต้นอ่อนจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ดี/คัดเลือก ที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง มาทดสอบการชักนำให้เกิดรากจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ KC417-3, KC420-12, KC525-3, และ พันธุ์การค้า พันธุ์เกษตรกร ทำการเพิ่มปริมาณต้นอ่อนสายต้นละ 80 ต้น และสร้างความแก่ให้กับต้นอ่อนหน่อไม้ฝรั่ง โดยเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็ง สูตร MS ที่เติมน้ำตาล 20 กรัม/ลิตร NAA 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร Kinetin 0.5 มิลลิกรัม/ลิตร เปลี่ยนอาหารและเลี้ยงบนอาหารสูตรเดิมทุก 1 เดือน เพื่อเพิ่มปริมาณและสร้างความแก่ให้กับต้นอ่อน เป็นระยะเวลา 3 เดือน จากนั้นย้ายต้นอ่อนเลี้ยงบนอาหารกึ่งแข็ง สูตร MS ที่เติมน้ำตาล 30 กรัม/ลิตร NAA 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร Kinetin 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อสร้างฐานกอ เป็นระยะเวลา 2 เดือน วางบนชั้นในหิ้งเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อที่ได้รับแสงความเข้มข้น 1,000 - 3,000 ลักซ์ อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียสนาน 3 เดือน เมื่อต้นอ่อนมีฐานกอและมีความแก่เพียงพอ จึงนำทดลองโดยตัดส่วนยอดให้มีความสูง 2 - 3 ซม. ตัดแต่งฐานกอ และย้ายลงในสูตรอาหารตามกรรมวิธีที่กำหนด วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 8 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ขวด (ขวดขนาด 8 ออนซ์ ปริมาณ 40 มิลลิลิตร ปักต้นอ่อน 1 จุด/ขวด)

กรรมวิธีที่ 1 MS ที่เติม sucrose 3 มล./ล.(Control) (สุภาภรณ์, 2553)

กรรมวิธีที่ 2 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.

กรรมวิธีที่ 3 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.+ancymidol 0.25 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 4 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.+ancymidol 0.50 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 5 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.+ancymidol 0.75 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 6 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.+ancymidol 1.00 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 7 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.+ancymidol 1.25 มก./ล.

กรรมวิธีที่ 8 MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 มล./ล.+ancymidol 1.50 มก./ล.

บันทึกข้อมูล: จำนวนวันที่เริ่มออกราก จำนวนราก และความยาวราก

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของ NAA และวิตามิน B1 ต่อการเจริญเติบโตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกลงในสภาพโรงเรือนเพาะชำ

นำต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์ของต้น และมีจำนวนราก มากกว่า 2 รากต่อต้น ล้างนูนออกในน้ำสะอาด 3 ครั้ง แช่รากในสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (เมทาแลกซิล) อัตรา ¼ ของอัตราแนะนำข้างฉลาก นาน 5 นาที ผึ่งให้หมาด คัดแยกขนาดของต้นกล้า ให้มีขนาดใกล้เคียงกัน ย้ายปลูกลงในถาดหลุม วัสดุปลูกประกอบด้วย พีทมอส:แกลบ:ทราย อัตรา 2:1:0.5 โดยปริมาตร พ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดทุก 1 เดือนหลังจากย้ายปลูก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำมีจำนวน 5 ต้น/สิ่งทดลอง จัดสิ่งทดลองแบบแฟคทอเรียล 2 ปัจจัย ได้แก่

- ปัจจัยที่ 1 ฮอร์โมน NAA (Naphthalene acetic acid) ความเข้มข้น 0 20 40 60 ppm
- ปัจจัยที่ 2 วิตามิน B1 (thiamine) ความเข้มข้น 0 100 200 300 ppm

แล้ววางไว้ในโรงเรือนที่อุณหภูมิ 25 - 30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ รดน้ำช่วงเช้าวันละ 1 ครั้ง

บันทึกข้อมูล: เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นกล้า ความสูง จำนวนต้นต่อกอ ระยะเวลา 3 เดือนหลังย้ายปลูก

- เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม 2558-กันยายน 2560 ชั้นตอนที่ 1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากในสภาพปลอดเชื้อ สถาบันวิจัยพืชสวน

เดือนตุลาคม 2560-กันยายน 2561 ชั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลของ NAA และวิตามิน B1 ต่อการเจริญเติบโตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำ สถาบันวิจัยพืชสวน และศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี (พันธุ์พืชเพาะเลี้ยง)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากในสภาพปลอดเชื้อ

หลังจากเลี้ยงต้นอ่อนบนสูตรอาหารตามกรรมวิธีที่กำหนด พบว่า แต่ละสายพันธุ์มีการตอบสนองต่อสูตรอาหารต่างกัน คือ โดยสายพันธุ์ KC420-12 เริ่มออกรากเร็วที่สุด หลังจากเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม sucrose 3 มล./ล.(กรรมวิธีที่ควบคุม) 14.8 วัน รองลงมาคือสายพันธุ์ KC525-3 เริ่มออกรากหลังจากเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 ml/L+ ancymidol 0.75 mg/l (กรรมวิธีที่ 5) 16.6 วัน และที่เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ Kinetin 0.05 ml/L+ ancymidol 1.5 mg/l (กรรมวิธีที่ 8) 18.2 วัน และสายพันธุ์ KC417-3 เลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม sucrose 3 มล./ล.(กรรมวิธีที่ควบคุม) 19.1 วัน (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับการทดลองของสุภาภรณ์และคณะ (2553) ซึ่งพบว่า สูตรที่ชักนำให้หน่อไม้ฝรั่งเกิดรากดีที่สุดคือ สูตร MS ที่เติม 3% sucrose

เมื่อเปรียบเทียบสายพันธุ์กับสูตรอาหาร ขณะที่ต้นอ่อนอายุ 9 สัปดาห์ หลังจากเลี้ยงบนสูตรอาหารตามกรรมวิธีที่กำหนด พบว่า ทุกสายพันธุ์ที่เลี้ยงบนอาหารกรรมวิธีที่ 1 MS + sucrose 3 มล./ล.(กรรมวิธีควบคุม) ให้รากจำนวน 1-2 ราก แต่รากมีความยาวมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งความยาวรากสอดคล้องกับข้อมูลจำนวนวันที่เริ่มออกราก และในแต่ละพันธุ์ตอบสนองต่อการชักนำให้เกิดรากต่อกรรมวิธีที่ให้แตกต่างกัน พบว่าพันธุ์ KC417-3 ทดสอบกรรมวิธี MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/L+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.5 mg/l ให้จำนวนรากมากที่สุด 6.4 ราก พันธุ์ KC525-3 ทดสอบกรรมวิธี MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/L+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.25 mg/l ให้จำนวนรากมากที่สุด 3.5 ราก พันธุ์ KC420-12 ทดสอบกรรมวิธี MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/L+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.25 mg/l ให้จำนวนรากมากที่สุด 5.1 ราก ซึ่งทั้ง 3 พันธุ์ที่เป็นพันธุ์คัดเลือกแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติ สำหรับพันธุ์เกษตรกร ทดสอบกรรมวิธี MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/L+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.5 mg/l ให้จำนวนรากมากที่สุด 6.8 รากมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และพบว่า พันธุ์ KC417-3 (D6) และพันธุ์เกษตรกร เป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อสูตรอาหารชักนำให้เกิดรากได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีควบคุม และกรรมวิธี MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/L+KIN 0.05 มล./ล.+

ancymidol 1 mg/l เป็นสูตรอาหารที่ชักนำให้เกิดรากเหมาะสมที่สุดเนื่องจากทุกพันธุ์มีจำนวนราก 2-5 รากและไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ต้องใช้ ancymidol 1.5 mg/l ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ส่งผลให้เกิดรากมากที่สุด (ตารางที่ 2 ภาพที่ 1 และ 2) สอดคล้องกับการทดลองของ Slabbert, et al. (1990) ซึ่งเพาะเลี้ยงตายอดและปลายยอดหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า และอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่มี NAA 0.1 มก./ล. ร่วมกับ Kinetin 0.1 มก./ล. และ ancymidol 1.25 มก./ล. สามารถชักนำให้เกิดรากได้ และสอดคล้องการทดลองของ Stajner N. (2013) ซึ่งพบว่าอาหารสังเคราะห์สูตร MS ที่มี NAA 1.07 μ M ร่วมกับ ancymidol 5.07 μ M พบว่าเกิดราก 82 เปอร์เซ็นต์

ศึกษาผลของ NAA และวิตามิน B1 ต่อการเจริญเติบโตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำ ผลของ NAA และวิตามิน B1 ต่อการเจริญเติบโตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำ ทดสอบ KC417-3, KC525-3, KC420-12 และพันธุ์ของเกษตรกร การทดสอบเบื้องต้นใช้ NAA ความเข้มข้น 0 200 400 600 ppm และวิตามิน B1 ความเข้มข้น 0 1,000 2,000 3,000 ppm พบว่า ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งตายหลังจากได้รับสาร 7 วันทั้งหมด ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารมีต้นกล้ารอดชีวิต 30 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากความเข้มข้นของสารควบคุมเจริญเติบโตสูงเกินไป จึงความเข้มข้นสารทดลองทั้งสองลง 10 เท่า คือ NAA ความเข้มข้น 0 20 40 60 ppm วิตามิน B1 ความเข้มข้น 0 100 200 300 ppm และทดสอบกับพันธุ์เกษตรกร พบว่า การให้ B1 เพียงอย่างเดียวที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากที่สุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ชุดควบคุม การให้วิตามิน B1 (thiamine) ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm และ 40 ppm การให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm และการให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอด 83.33 72.22 63.89 44.44 และ 33.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาการให้ NAA ร่วมกับ B1 พบว่า NAA ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตมากที่สุด คือ 72.22 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ การให้ NAA ร่วมกับ B1 ด้วยกรรมวิธีอื่นๆ รองลงมาคือ การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดที่ 71.11 เปอร์เซ็นต์ การให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดที่ 70.00 เปอร์เซ็นต์ การให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm และ การให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดที่ 66.67 เปอร์เซ็นต์ การให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดที่ 61.11 เปอร์เซ็นต์ การให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดที่ 55.56 เปอร์เซ็นต์ การให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดที่ 44.44 เปอร์เซ็นต์ และการให้สาร NAA ที่ระดับความเข้มข้น 60 ppm ร่วมกับการให้สาร B1 ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm มีเปอร์เซ็นต์การรอดน้อยที่สุด คือ 33.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง พบว่า การให้ NAA ร่วมกับ B1 มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของความสูงต้น และการเพิ่มจำนวนต้นต่อกอของหน่อไม้ฝรั่ง (ภาพที่ 3)

การเจริญเติบโตของความสูงต้นในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 4) โดยการให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm มีความสูงต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 26.38 เซนติเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติในกรรมวิธีไม่ให้นAA และ B1 (ชุดควบคุม) กรรมวิธีให้นAA 20 ppm เพียงชนิดเดียว และกรรมวิธีให้นAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm 20 ppm และ 60 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm และการให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 0 และ 60 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm

การเจริญเติบโตการเพิ่มจำนวนต้นต่อกอในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 5) โดยการให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอมากที่สุด คือ 3.75 ต้นต่อกอ แต่ไม่มีความแตกต่างกับ ชุดควบคุม การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 0 100 และ 200 ppm การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm และ 60 ppm ร่วมกับการให้ B1 ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm และการให้ B1 เพียงอย่างเดียว ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm และ 300 ppm

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการชักนำให้เกิดรากในสภาพปลอดเชื้อ คือ สูตรสังเคราะห์ MS ที่เติม sucrose 6 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA 0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร Kinetin 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ancymidol 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลของ NAA และวิตามิน B1 ต่อการเจริญเติบโตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำ พบว่า การให้ NAA เพียงอย่างเดียว ที่ระดับความเข้มข้น 20 ppm เหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตค่อนข้างสูง คือ 72.22 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย 24.38 เซนติเมตร และมีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย 3.50 ต้นต่อกอ หรือหากต้องการใช้สารร่วมกันระหว่าง NAA และวิตามิน B1 กรรมวิธีที่เหมาะสม คือ การให้ NAA ที่ระดับความเข้มข้น 40 ppm ร่วมกับการให้วิตามิน B1 ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppm โดยมีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตที่ 71.11 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสูงต้นเฉลี่ย 26.38 เซนติเมตร และมีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย 2.25 ต้นต่อกอ

เอกสารอ้างอิง

- สุภาภรณ์ สาขาติ ไกรสิงห์ ชูดี อุชฎา สุขจันทร์ และจิราภา เมืองคล้าย. 2553, การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง. หน้า 452-485.ใน: ผลงาน แผนงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ปี 2549-2553 เล่ม 1. กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. หน่อไม้ฝรั่ง: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่รวมทั้งประเทศ รายภาคและรายจังหวัด ปี 2561. สืบค้นออนไลน์เมื่อวันที่ 11 มกราคม 2563 จาก <http://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/asparagus61.pdf>.
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์ โดยความร่วมมือจากกรมศุลกากร. 2561. สินค้าส่งออกสำคัญของไทยตามโครงสร้างสินค้าส่งออก. สืบค้นออนไลน์เมื่อวันที่ 11 มกราคม 2561 จาก <http://traderreport.moc.go.th>.
- อุทัยวรรณ ททรัพย์แก้ว สุภาภรณ์ สาขาติ ไกรสิงห์ ชูดี และพรธัญญา อัดตนนท์. 2556. ผลของสารโคโตซานต่อการเจริญและพัฒนารากของหน่อไม้ฝรั่งโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ. รายงานความก้าวหน้าโครงการเร่งด่วนกรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2556. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- Murashige, T and Skoog,F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco cultures. *Physiol. Plant* 15, 473-497.
- Slabbert, M.M., Lindeque, J.M.,Ferreira, D.I. 1990. Rapid *in vitro* multiplication of *Asparagus*. *South African Journal of Botany* 1990 Vol. 56 No. 3 pp. 331-335.
- Stajner, Natasa. 2013. Micropropagation of *Asparagus* by In Vitro Shoot Culture. *Methods in molecular biology*. Vol. 11013 pp.341-351.

ตารางและภาพ

ตารางที่ 1 จำนวนวันที่เริ่มออกราก (วัน) หลังจากเลี้ยงบนสูตรอาหารตามกรรมวิธีที่กำหนด

กรรมวิธี / สายพันธุ์	จำนวนวันที่เริ่มออกราก (วัน)			
	KC417-3	KC420-12	KC525-3	พันธุ์เกษตรกร
1. MS+sucrose 3 มล./ล.(Control)	19.1	14.8	34.0	39.0
2. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ KIN 0.05 ml/l	37.4	25.8	38.8	46.9
3. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 มล./ล.+ KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.25 mg/l	47.8	28.7	22.0	51.0
4. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.5 mg/l	30.8	38.7	48.5	47.4
5. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.75 mg/l	41.8	39.4	16.6	47.4
6. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.00 mg/l	43.5	23.7	49.0	32.5
7. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.25 mg/l	39.0	35.8	38.6	51.5
8. MS+sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.5 mg/l	47.2	32.6	18.0	32.2

ตารางที่ 2 จำนวนราก และความยาวรากต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุ 9 สัปดาห์หลังเลี้ยงบนอาหารตามกรรมวิธีที่กำหนด

กรรมวิธี / พันธุ์	KC417-3		KC420-12		KC525-3		พันธุ์เกษตรกร	
	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)	จำนวนราก	ความยาวราก (ซม.)
1. MS + sucrose 3 มล./ล.(Control)	1.1	11.8 a	1.0	14.4 a	2.0	6.2a	1.4 c	6.3 a
2. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 ml/l	4.3	2.2 b	3.5	3.2 b	1.6	1.1 c	4.0 abc	1.7 b
3. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.25 mg/l	4.8	2.0 b	2.4	2.1 b	3.5	1.3 bc	2.7 bc	1.1 b
4. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.5 mg/l	6.4	3.6 b	2.2	1.7 b	1	0.9 c	4.6 ab	1.2 b
5. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 0.75 mg/l	4	3.9 b	2	1.4 b	3.3	0.75 c	2.0 bc	2.1 b
6. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.00 mg/l	5.7	1.7 b	2.1	2.5 b	3.3	2.6 b	4.5 abc	1.5 b
7. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.25 mg/l	2.3	2.9 b	5.1	1.8 b	1.4	0.7 c	2.5 bc	0.9 b
8. MS + sucrose 6 มล./ล.+ NAA 0.35 ml/l+KIN 0.05 มล./ล.+ ancymidol 1.5 mg/l	3.2	1.6 b	3.3	2.1 b	1	1.2 bc	6.8 a	1.6 b
C.V.	66.34	38	55.90	51.53	65.36	36.12	48.67	50.28

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบแบบ DMRT

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำหลังจากได้รับสาร 30 วัน (60 วันหลังออกจากขวด)

NAA \ B1	B1	0	100 ppm	200 ppm	300 ppm
0		83.33	77.78	100.00	44.44
20 ppm		72.22	55.56	70.00	72.22
40 ppm		63.89	61.11	66.67	71.11
60 ppm		33.33	33.33	44.44	66.67

ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตของความสูงต้นของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ระดับความเข้มข้นของ NAA และ B1 แตกต่างกัน ที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำหลังจากได้รับสาร 30 วัน (60 วันหลังออกจากขวด)

A \ B	B1 0 ppm	B1 100 ppm	B1 200 ppm	B1 300 ppm	avg.
NAA 0 ppm	19.50 abc ^{1/}	21.50 ab	16.75 bcd	19.25 abc	19.25
NAA 20 ppm	24.38 a	20.00 abc	16.63 bcd	16.88 bcd	19.47
NAA 40 ppm	13.75 cd	14.13 cd	20.13 abc	26.38 a	18.59
NAA 60 ppm	12.00 d	19.50 abc	13.75 cd	20.75 abc	16.50
avg	17.41	18.78	16.81	20.81	
A	ns				
B	ns				
A*B	*				
C.V.	23.51				

หมายเหตุ ^{1/} = ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

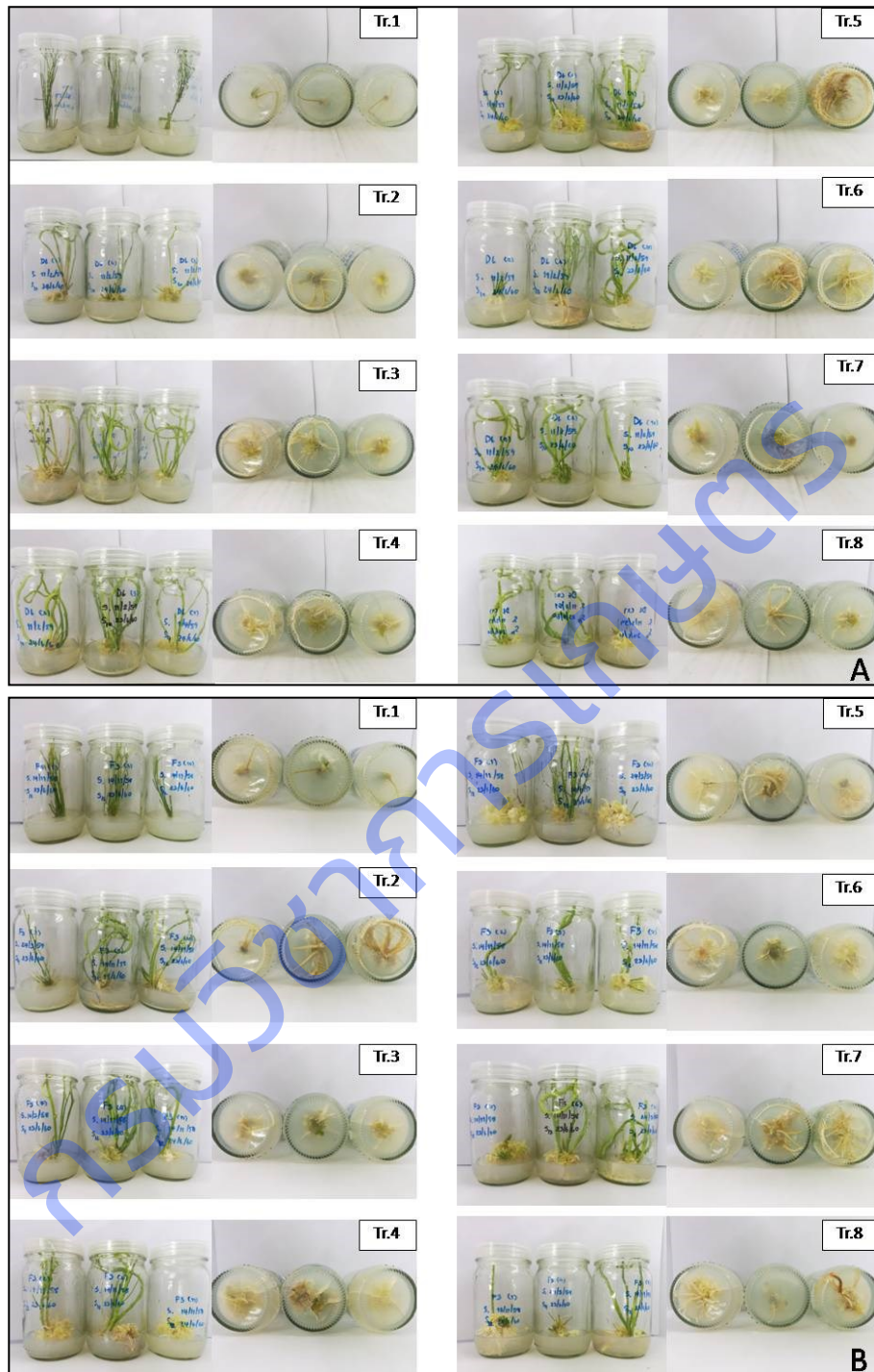
* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 การเจริญเติบโตของจำนวนต้นต่อกอของกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ระดับความเข้มข้นของ NAA และ B1 แตกต่างกัน ที่ออกปลูกอนุบาลในสภาพโรงเรือนเพาะชำหลังจากได้รับสาร 30 วัน (60 วันหลังออกจากขวด)

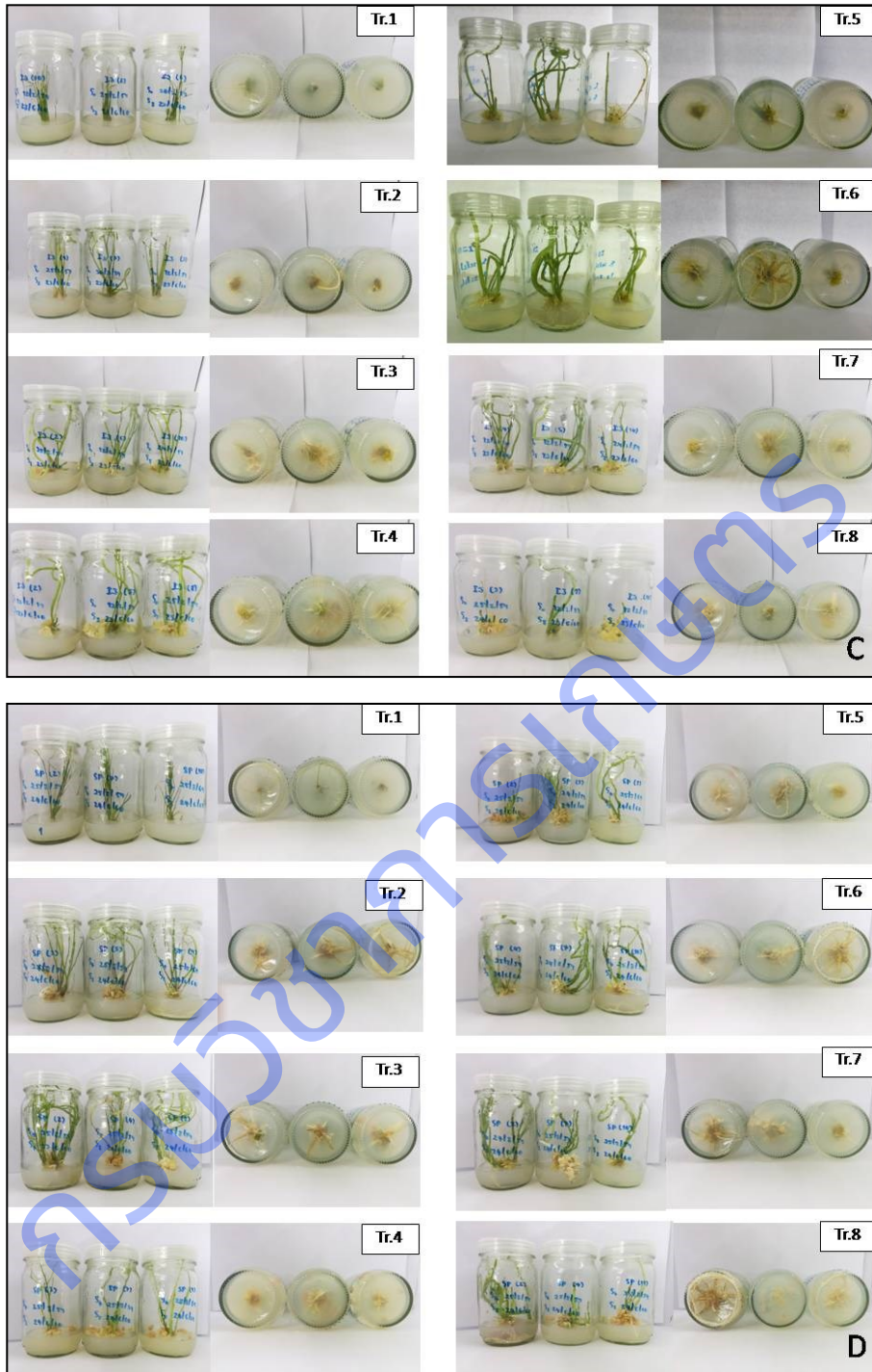
A \ B	B1 0 ppm	B1 100 ppm	B1 200 ppm	B1 300 ppm	avg.
NAA 0 ppm	2.50 abcde ^{1/}	3.25 abc	1.50 de	2.75 abcd	2.50 a
NAA 20 ppm	3.50 ab	2.75 abcd	2.75 abcd	1.50 de	2.63 a
NAA 40 ppm	1.75 cde	1.25 de	3.75 a	2.25 abcde	2.25 ab
NAA 60 ppm	2.00 bcde	1.00 e	1.00 e	2.75 abcd	1.69 b
avg	2.44	2.06	2.25	2.31	
A	*				
B	ns				
A*B	*				
CV	40.67				

หมายเหตุ ^{1/} = ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test

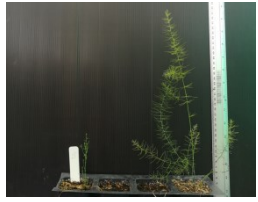







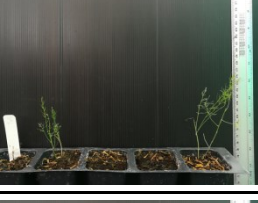







* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 เปรียบเทียบกรรมวิธีชักนำให้เกิดรากสายพันธุ์ KC417-3 (A) และ KC420-12 (B) ที่ระยะเวลา 9 สัปดาห์



ภาพที่ 2 เปรียบเทียบกรรมวิธีชักนำให้เกิดรากสายพันธุ์ KC525-3 (C) และ พันธุ์เกสรตรกร (D) ที่ระยะเวลา 9 สัปดาห์

NAA \ B1	0	100 ppm	200 ppm	300 ppm
0				
20 ppm				
40 ppm				
60 ppm				

ภาพที่ 3 กล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกลงในสภาพโรงเรือนเพาะชำหลังจากได้รับสาร 30 วัน (60 วันหลังจากออกจากขวด)

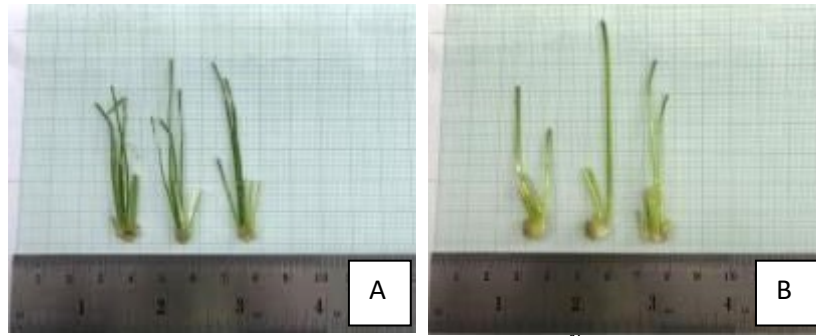
ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สูตรอาหาร MS: Murashige และ Skoog (1962)

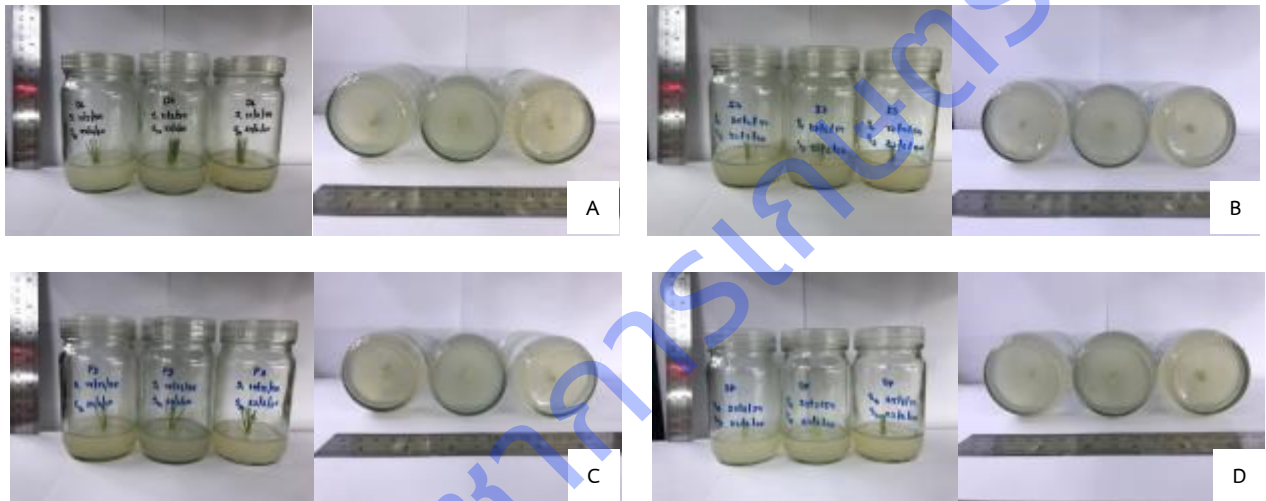
สารเคมี		(mg/L)
Macro	NH ₄ NO ₃	1,650
	KNO ₃	1,900
	MgSO ₄ ·7H ₂ O	370
	CaCl ₂ ·2H ₂ O	440
	KH ₂ PO ₄	170
Micro	MnSO ₄ ·H ₂ O	16.9
	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	8.6
	KI	0.83
	H ₃ BO ₃	6.2
	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0.25
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.025
	CoCl ₂ ·6H ₂ O	0.025
Iron	Na ₂ EDTA	37.24
	FeSO ₄ ·7H ₂ O	27.84
Vitamin	Thiamin HCl (B1)	0.1
	Nicotinic acid (B3)	0.5
	Pyridoxine HCl (B6)	0.5
	Glycine	2
	Myo-inositol	100
Sugar		30 g/L
Agar		7 g/L
pH		5.7



ภาพผนวกที่ 1 การเพิ่มปริมาณต้นอ่อนในสภาพปลอดเชื้อด้วยการตัดชำข้อของต้นพันธุ์ 1-2 ข้อ แล้ววางเลี้ยงบนอาหาร MS ที่เติม BA 2 มิลลิกรัมต่อลิตร



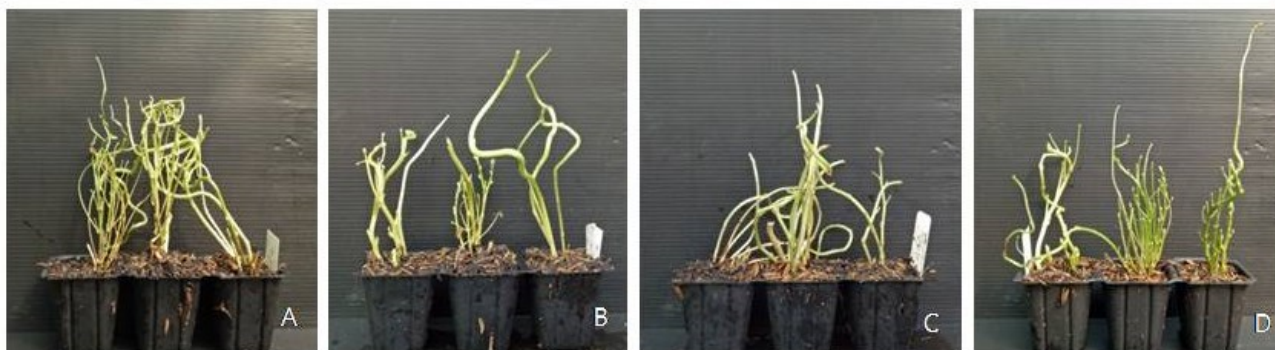
ภาพผนวกที่ 2 การสร้างฐานกอให้กับต้นอ่อนระยะเริ่มต้น (A) แล้ววางเลี้ยง บนอาหารกึ่งแข็ง สูตร MS ที่เติมน้ำตาล 30 กรัม/ลิตร NAA 0.05 มิลลิกรัม/ลิตร Kinetin 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร เพื่อสร้างฐานกอเป็นระยะเวลา 2 เดือน และหลังการเลี้ยงบนอาหารเพื่อสร้างฐานกอระยะเวลา 3 เดือน (B)



ภาพผนวกที่ 3 การเลี้ยงต้นอ่อนสายพันธุ์ KC417-3 (A), KC525-3 (B), KC420-12 (C) และ พันธุ์เกษตรกร (D) ลงในอาหารสูตรชักนำให้เกิดราก ระยะเริ่มต้นการทดลอง

รายละเอียด	ภาพประกอบ
1. เลือกต้นกล้าที่มีความสมบูรณ์ของต้น และมีจำนวนรากมากกว่า 2 รากต่อต้น ล้างวุ้นออกในน้ำสะอาด 3 ครั้ง แช่รากในสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (เมทาแลกซิล) อัตรา ½ ของอัตราแนะนำข้างฉลาก นาน 5 นาที	
2. คัดแยกขนาดของต้นกล้า ให้มีขนาดใกล้เคียงกัน ย้ายปลูกลงในถาดหลุม วัสดุปลูกประกอบด้วย พีทมอส:แกลบ:ทราย อัตรา 2:1:0.5 โดยปริมาตร แล้ววางไว้ในโรงเรือนที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 %	

ภาพผนวกที่ 4 ขั้นตอนนำกล้าหน่อไม้ฝรั่งออกปลูกลงในถาด



ภาพผนวกที่ 5 ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่ออกปลูกลงบถในสภาพโรงเรือนเพาะชำ KC417-3 (A), KC420-12 (B), KC525-3 (C) และพันธุ์เกษตรกร (D) อายุ 15 วัน

กรมวิชาการเกษตร

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกระเจี๊ยบเขียวและหน่อไม้ฝรั่ง ประกอบด้วย 2 กิจกรรม ได้แก่ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์กระเจี๊ยบเขียว และการวิจัยและพัฒนาพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง ในกระเจี๊ยบเขียวได้นำพันธุ์ดีไปทดสอบในแปลงเกษตรเขตภาคกลางและตะวันตก พบว่า กระเจี๊ยบเขียว PC5707 ต้านทานโรคเส้นใบเหลืองเฉลี่ยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตมาตรฐาน 1,110.0-3,391.0 กิโลกรัมต่อไร่ดีกว่าพันธุ์เกษตรกร ส่วนการคัดเลือกพันธุ์ในชุดที่ 2 คัดเลือกได้กระเจี๊ยบเขียวที่ไม่เกิดโรคเส้นใบเหลืองเมื่อปลูกที่ กาญจนบุรี และฝักมีคุณภาพได้มาตรฐานส่งออกญี่ปุ่นไว้ 7 สายพันธุ์ ได้แก่ KC6201 KC6202 KC6203 KC6204 KC6205 KC6206 และ KC6207 เมื่อนำไปปลูกทดสอบ KC6203 และ KC6207 ให้ผลผลิตมาตรฐาน 650.13-3,995.10 และ 1,260.25-3,460.40 กิโลกรัม/ไร่ และไม่เกิดโรคเส้นใบเหลืองตลอดการทดสอบ โดยมีการปรับปรุงพันธุ์เพิ่มเติมด้วยวิธีผสมกลับและผสมพันธุ์ใหม่ในชุดที่ 3 ซึ่งได้สายพันธุ์ก้าวหน้าจำนวนหนึ่ง

ส่วนในหน่อไม้ฝรั่งการเปรียบเทียบพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่คัดเลือกและนำเข้า พบว่า หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์คัดเลือก KC420-12, KC207-4 และ KC417-3 ผลผลิตมาตรฐานชั้นพิเศษ 203.37-253.97 218.68-262.64 และ 258.53-273.41 กิโลกรัม/ไร่ ดีกว่าหรือใกล้เคียงพันธุ์เกษตรกร ซึ่งได้จะเสนอเป็นพันธุ์แนะนำต่อไป ส่วนพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งนำเข้า พบว่า Tainan Selection 3 เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ กาญจนบุรี ให้ผลผลิตมาตรฐาน 113.72 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วน Tainan Selection 2 และหน่อขาวประเทศเปรู เหมาะสำหรับปลูกในพื้นที่ นครสวรรค์ ให้ผลผลิตมาตรฐาน 332.93 และ 320.63 กิโลกรัมต่อไร่ และได้้นำพันธุ์ต่างประเทศมาใช้ในการผสมและคัดเลือกพันธุ์ชุดใหม่ได้หน่อไม้ฝรั่ง 10 พันธุ์ ซึ่งต้องปลูกทดสอบต่อไป

ด้านการขยายพันธุ์ การแช่เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งด้วย Atrazine 400 ppm นาน 3 วัน ร่วมกับ Diuron 200 หรือ 400 ppm นาน 3 วัน กระตุ้นให้หน่อไม้ฝรั่งออกดอกหลังแช่สาร 11-12 วัน แต่ดอกไม่สมบูรณ์ไม่สามารถใช้ในการผสมพันธุ์ ส่วนอาหารสูตร MS เติม sucrose 6 มิลลิกรัมต่อลิตร NAA 0.35 มิลลิกรัมต่อลิตร Kinetin 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร และ ancymidol 1.0-1.5 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสำหรับการชักนำให้เกิดราก และการย้ายปลูกต้นเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อควรพ่นด้วย NAA 20 ppm หลังปลูกทันที และพ่นซ้ำอีกครั้งหลัง 30 วัน