บทที่ 3
การสกัดสายพันธุ์แท้แตงกวาเจอร์กิ้นให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง

บทนำ

การพัฒนาสายพันธุ์แท้ของพืชผสมข้ามนั้นอาจใช้แหล่งพันธุกรรมที่นำมาจากพันธุ์ผสมเปิด พันธุ์สังเคราะห์ พันธุ์ลูกผสม หรือสายพันธุ์แท้ การผสมตัวเองสลับกับการผสมแบบต้นต่อต้นภายในสายพันธุ์ ช่วยให้มีการแยกกันของยีนที่เกาะติดกัน และส่งเสริมให้ยีนมีการผสมผสานกันใหม่ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้การสกัดสายพันธุ์ในชั่วหลังๆ มีประสิทธิภาพและให้สายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง แต่ค่าสัมประสิทธิ์ การตรึงตัวของยีนในการผสมตัวเอง1 ครั้ง เท่ากับการผสมแบบต้นต่อต้นภายในสายพันธุ์ ถึง 3 ครั้ง การสกัดสายพันธุ์แบบผสมต้นต่อต้นภายในสายพันธุ์เดียวกันอย่างต่อเนื่อง จึงใช้เวลาเป็นสามเท่าของการผสมตัวเอง (กฤษฎา, 2551)

ชูศักดิ์ (2555) กล่าวว่า ความสำเร็จของการผลิตลูกผสมนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะสายพันธุ์แท้ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมแตกต่างกันมากๆ ดังนั้นขั้นตอนแรกที่สำคัญ คือ การสร้างประชากรพื้นฐานที่จะนำมาสกัดสายพันธุ์แท้ และควรใช้พันธุ์ที่มีพื้นฐานทางพันธุกรรมแตกต่างกันมากๆ จำนวนหลายๆ พันธุ์ โดยพันธุ์พื้นฐานที่ใช้อาจเป็นพันธุ์ผสมเปิด (open - pollinated variety) พันธุ์สังเคราะห์ (synthetics) หรือพันธุ์ลูกผสม (hybrids) ปัจจุบันได้มีการจัดกลุ่มพันธุ์ที่เรียกว่า รูปแบบของความดีเด่นของคู่ผสม (heterotic pattern) ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการนำพันธุ์เหล่านั้นมาพัฒนาสายพันธุ์แท้ โดยนำสายพันธุ์แท้ที่มาจากต่างกลุ่มกันมาผสมกันโอกาสของการได้ลูกผสมที่ดีจะมีมากกว่า การสกัดสายพันธุ์แท้จากประชากรพื้นฐาน ทำได้โดยวิธีผสมตัวเองติดต่อกันประมาณ 5–7 ครั้ง การผสมตัวเองติดต่อกันหลายชั่วจะทำให้ความแข็งแรงและความสูงลดลง ความสม่ำเสมอภายในสายพันธุ์มีมากขึ้น อย่างไรก็ตาม ในขั้นตอนของการผสมตัวเองนี้ควรจะต้องทำการคัดเลือกสายพันธุ์ไปด้วย สายพันธุ์ใดมีลักษณะไม่ดีควรคัดทิ้ง คัดเลือกเฉพาะสายพันธุ์ที่มีลักษณะต่างๆ ดี และที่สำคัญมีความแข็งแรงและผลผลิตสูง นอกจากนั้นสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ไม่ควรมีปัญหาในการผสมพันธุ์ เช่น อับเรณูไม่แตก หรือไม่มีละอองเกสรเพศผู้ เป็นต้น

สายพันธุ์แท้ที่ใช้สำหรับผลิตลูกผสม อาจเกิดปัญหาขึ้นมาเมื่อใดก็ได้ เช่น เกิดโรคชนิดใหม่ซึ่งสายพันธุ์แท้นั้นไม่ต้านทาน ในกรณีเช่นนี้อาจมีวิธีการปรับปรุงสายพันธุ์ ดังนี้

สถาบันวิจัยและพัฒนาการเกษตร

1. ผสมสายพันธุ์แท้นั้นกับสายพันธุ์แท้อื่นที่มีลักษณะตามต้องการ จากนั้นจึงผสมพันธุ์แบบสายเลือดชิด (inbreed) และคัดเลือกสายพันธุ์แท้อีกครั้งหนึ่ง ในระยะแรกๆ อาจผสมระหว่างต้น (sib) และในระยะหลังๆ จึงผสมตัวเอง

2. ผสมสายพันธุ์แท้ที่มีปัญหานั้นกับพันธุ์อื่น หรือประชากรอื่นที่มีลักษณะตามต้องการ จากนั้นดำเนินการสกัดสายพันธุ์ เช่นเดียวกับในข้อที่ 1

Allard (1971) อ้างโดย Antonio (2004) กล่าวว่า แม้การผสมตัวเองจะสามารถเพิ่มค่าเฉลี่ย พันธุ์แท้ ให้แก่พืชได้แต่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติในด้านพันธุกรรมของพืชผสมข้ามและอาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมได้ (inbreeding depression)

กฤษฎา (2551) ได้กล่าวว่า ผลของการถดถอยทางพันธุกรรม ขึ้นอยู่กับพื้นฐานทางพันธุกรรมของพันธุ์ที่นำมาสกัดสายพันธุ์ พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมีการถดถอยทางพันธุกรรมน้อยกว่าพันธุ์ที่ยังไม่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ ทั้งนี้เนื่องจากที่ปรับปรุงแล้ว มียีนแฝงที่ด้อยประสิทธิภาพน้อยกว่าพันธุ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุง สายพันธุ์แท้ที่ได้จากพันธุ์ที่ปรับปรุงแล้วจึงมีความแข็งแรงและผลผลิตดีกว่าสายพันธุ์แท้จากพันธุ์ที่ยังไม่ได้ปรับปรุงพันธุ์

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสกัดสายพันธุ์แท้แตงกวาเจอร์กิ้นให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ทั้งในสภาพโรงเรือนและแปลงทดลอง จำนวน 3 ชั่ว และวิเคราะห์หาความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 เมล็ดพันธุ์แตงกวา

3.1.1.1 สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นในการคัดเลือกแบบสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 จำนวน 34 และ 27 สายพันธุ์

3.1.1.2 สายพันธุ์หรือพันธุ์แตงกวาที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์แตงกวาต้านทานโรคไวรัส จำนวน 15 และ 5 สายพันธุ์หรือพันธุ์ ซึ่งใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบ ซึ่งได้จากจากหน่วยบริหารเชื้อพันธุกรรมผักวงศ์แตง สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา สายพันธุ์หรือพันธุ์แตงกวาที่ต้านทานโรคราน้ำค้าง ได้แก่ PI 432870 CSL 0005 CSL 0081 PI 197088 CSL 0043 PI 288332 PI 390262 PI 426169 PI 432853 PI 508460 CSL 0009 PI 430585 PI 511817 PI 618894 และ PI 618896 สายพันธุ์หรือพันธุ์แตงกวาที่ต้านทานโรคไวรัส ได้แก่ PI 432858 PI 618863 PI 418962 PI 618912 และ PI 605924

3.1.1.3 พันธุ์แตงกวาการค้า จำนวน 5 พันธุ์ ใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบโรคราน้ำค้าง และเพศดอก

3.1.1.4 พันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น จำนวน 2 พันธุ์ ใช้เป็นพันธุ์มาตรฐานเปรียบเทียบโรคราน้ำค้าง เพศดอก ผลผลิต และลักษณะแตงกวาเจอร์กิ้น ได้แก่ Agro-on 1 และ Agro-on 4 ของ บริษัท แอกโกรออน จำกัด

3.1.2 อุปกรณ์ในการผสมเกสร ได้แก่ ปลอกครอบดอก ลวดหนีบดอก ยางรัดสีแดง แอลกอฮอล์ความเข้มข้น ร้อยละ 70 และสำลี

3.1.3 อุปกรณ์การเขตกรรม เช่น พลาสติกคลุมแปลง สายน้ำหยด ไม้ค้าง ตาข่าย ปุ๋ยเคมีสูตร 46–0–0 และ 15–15–15 ปุ๋ยหมัก กระบะเพาะเมล็ด ขนาด 104 และ 72 หลุม วัสดุเพาะ สารป้องกันกำจัดโรคพืช และสารป้องกันกำจัดแมลง

3.1.4 อุปกรณ์และสารเคมีทดสอบความต้านทานโรคราน้ำค้างในสภาพโรงเรือน

3.1.4.1 อุปกรณ์

1) กล้องจุลทรรศน์
2) เฮมาไซโตมิเตอร์ (Haemacytometer)
3) บีกเกอร์ (Beaker)
4) พู่กันขนอ่อน

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

5) น้ำกลั่น

6) กระบอกฉีดน้ำ

7) หลอดหยดสาร (Dropper)

8) เครื่องดูดจ่ายสารละลาย

3.1.4.2 สารเคมี

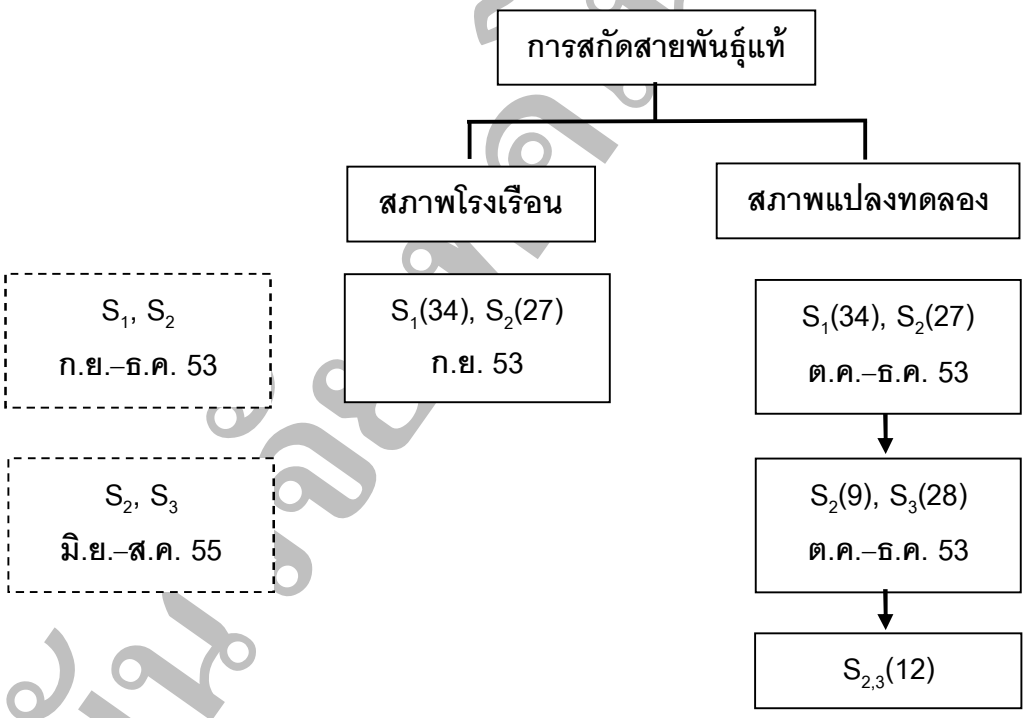
1) แอลกอฮอล์ ความเข้มข้น ร้อยละ 70

2) สารฟอกฆ่าเชื้อ (Clorox®) ความเข้มข้น ร้อยละ 99

3) สารลดแรงตึงผิว (Tween 80®) ความเข้มข้น ร้อยละ 20

4) กลีเซอรอล (Glycerol) ความเข้มข้น ร้อยละ 20

3.2 วิธีการทดลอง



ภาพที่ 2 แผนผังการสกัดสายพันธุ์แท้ ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สถาบันวิจัยและเทคโนโลยีเกษตร

3.2.1 การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2

3.2.1.1 สภาพโรงเรือน

ทำการปลูกเชื้อโรคราน้ำค้างให้แก่สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 1 และ 2 จำนวน 34 และ 27 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์แตงกวาการค้า จำนวน 5 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 2 ซ้ำ ร่วมกับซ้ำเปรียบเทียบ 1 ซ้ำ จากนั้นทำการประเมินระดับการเกิดโรคราน้ำค้างที่ 3 5 และ 7 วัน หลังจากปลูกเชื้อ ดำเนินการเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การเตรียมต้นกล้า ก่อนเพาะเมล็ดพันธุ์แช่ถาดเพาะเมล็ดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อความเข้มข้นร้อยละ 99 นาน 10 นาที ล้างด้วยน้ำสะอาด ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นด้วยพีทมอส (peat moss) ลงในถาดเพาะขนาด 72 หลุม วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 2 ซ้ำ ร่วมกับซ้ำควบคุม (control) 1 ซ้ำ ทำการทดสอบกับต้นกล้า จำนวน 12 ต้นต่อสายพันธุ์หรือพันธุ์ โดยแบ่งออกเป็น 4 ต้นต่อซ้ำ เมื่อต้นกล้าอายุได้ 5–7 วัน หรือมีใบเลี้ยง 2 ใบ จึงนำไปปลูกเชื้อราน้ำค้าง

2) การเตรียมเชื้อ (inoculum) เก็บเชื้อราน้ำค้างจากใบของต้นที่เป็นโรคปัดด้วยพู่กันขนอ่อนใส่เชื้อที่ปัดได้ลงในกลีเซอรอล ความเข้มข้นร้อยละ 20 นำมาเจือจางภายหลังนับจำนวนสปอร์แรงเจียมโดยใช้เฮมาไซโตมิเตอร์ โดยให้ความหนาแน่นของสปอร์เท่ากับ 1×10^4 สปอร์แรงเจียมต่อมิลลิลิตร

3) การปลูกเชื้อ (inoculation) เมื่อต้นกล้าอายุได้ 5–7 วัน ในระยะที่มีใบเลี้ยง 2 ใบ รดน้ำให้ชุ่มก่อนทำการปลูกเชื้อประมาณ 30 นาที หลังจากนั้นพ่นละอองน้ำให้ต้นกล้ามีความชื้นโดยใช้น้ำกลั่นแช่เย็นที่ผ่านการฆ่าเชื้อบนต้นกล้า ทิ้งไว้ประมาณ 15–30 นาที จากนั้นนำเชื้อที่เตรียมไว้ความเข้มข้น 1×10^4 สปอร์แรงเจียมต่อมิลลิลิตร พ่นบนใบเลี้ยงให้ทั่วแล้วนำกระบะแตงกวาที่ผ่านการปลูกเชื้อเก็บในที่มืด ทิ้งไว้ประมาณ 18–21 ชั่วโมง หลังจากนำออกมาไว้ในโรงเรือนแล้วให้น้ำตามปกติ ทำการประเมินระดับการเกิดโรคราน้ำค้างที่ 3 5 และ 7 วันหลังการปลูกเชื้อ โดยพิจารณาจากร้อยละของพื้นที่ใบที่เสียหายอันเนื่องมาจากแผลของโรคราน้ำค้าง (วิลาสินี และคณะ, 2550)

4) ทำการแปลงข้อมูลระดับโรคราน้ำค้างก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีรากที่สองของ $X + 0.5$ (Tsutsumi and da Silva, 2004) เมื่อ X คือ ระดับการเกิดโรคราน้ำค้าง จากนั้นนำข้อมูลมาหาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Tests (DMRT)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3.2.1.2 สภาพแปลงทดลอง

ทำการสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 จำนวน 34 และ 27 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์แตงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง จำนวน 5 และ 3 สายพันธุ์หรือพันธุ์ ทำการย้ายปลูกจำนวน 15 ต้นต่อสายพันธุ์หรือพันธุ์ พื้นที่ศึกษา 0.3 ไร่ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2553 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การเขตกรรม

ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์แตงกวาในถาดเพาะขนาด 104 หลุม การเตรียมพื้นที่ปลูกโดยการไถพรวนดิน และเตรียมแปลงกว้าง 1.6 เมตร สูง 30 เซนติเมตร ร่องน้ำกว้าง 50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยหมักรองพื้น อัตรา 1 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15–15–15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ คลุมแปลงด้วยพลาสติกคลุมแปลงสีดำเงิน เจาะหลุมปลูกโดยให้ระยะระหว่างต้น 30 เซนติเมตร ระหว่างแถว 80 เซนติเมตร ย้ายปลูกเมื่อต้นกล้าอายุ 7–10 วัน หลังเพาะเมล็ด โดยทำการปลูกพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง คือ พันธุ์การค้า 1 เป็นพันธุ์นำเชื้อจากสภาพธรรมชาติล้อมรอบแปลงคัดเลือกทั้งหมดก่อนทำการย้ายปลูกสายพันธุ์ที่คัดเลือก 7–10 วัน จากนั้นทำการปักค้างเมื่อต้นแตงกวาอายุ 10–14 วันหลังย้ายปลูก ทำค้างโดยใช้ไม้รวกปักเป็นกระโจม และด้านข้างขึงด้วยตาข่าย หลังย้ายปลูก 10 และ 20 วัน ใส่ปุ๋ยแต่งหน้า ใช้ปุ๋ยเคมี สูตร 46–0–0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการตัดแต่งแขนง และปลิดผลตั้งแต่ข้อที่ 1 ถึง ข้อที่ 5 เริ่มการผสมเกสรหรือเลี้ยงผลไว้ตั้งแต่ ข้อที่ 6 เป็นต้นไป ส่วนแขนงตัดแต่งให้เหลือ 2 ข้อ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น เมื่อต้นแตงกวาอายุประมาณ 20–30 วันหลังย้ายปลูก ทำการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะต้านทานโรคราน้ำค้าง มีดอกเพศเมียมาก (ลักษณะเพศดอกแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย หรือแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป) และมีลักษณะผลของเจอร์กิ้น ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นของ บริษัท แอกโกร-ออน จำกัด จากนั้นผสมตัวเอง (self) หรือผสมระหว่างพี่น้อง (sib) ในต้นที่คัดเลือก ทำการเก็บเกี่ยวผลแก่หลังจากผสมเกสรประมาณ 35 วัน โดยเก็บเกี่ยวเมล็ดแยกรายต้น ผ่าเอาเมล็ดโดยหมักในถุงพลาสติก 1 คืน จึงนำมาล้างให้สะอาดตากแดดให้แห้ง ประมาณ 3–5 ครั้ง นำเมล็ดออกมาทำความสะอาด และใส่ถุงซิปปิดให้สนิทเก็บไว้ในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียล

2) การบันทึกข้อมูล

(1) การแสดงเพศดอก เริ่มทำการบันทึกเมื่อแตงกวาเจอร์กิ้นมีอายุประมาณ 20–30 วัน โดยมีลักษณะการแสดงเพศดอก จำนวน 4 ลักษณะดังนี้

monoecious plant คือ ต้นที่มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่แต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน

gynoecious plant คือ ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย

quasi gynoecious plant คือ การแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป

androecious plant คือ ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้

(2) ตำแหน่งของข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย

(3) การประเมินระดับการเกิดโรคราน้ำค้าง

ทำการประเมินผลการเกิดโรคด้วยสายตา ที่อายุ 20 30 และ 40 วัน หลังย้ายปลูก การประเมินผลโดยพิจารณาจากร้อยละของพื้นที่ใบที่เสียหายอันเนื่องมาจากแผลของโรคราน้ำค้าง โดยพิจารณารวมทั้งสายพันธุ์หรือพันธุ์ในการประเมินและปรับค่าร้อยละของพื้นที่ใบที่เสียหายให้อยู่ในช่วง 6 ระดับ คือ ระดับ 0 ถึง 5 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ระดับ 0 คือ ไม่พบแผลโรคราน้ำค้าง

ระดับ 1 คือ พบแผลโรคราน้ำค้างไม่เกิน ร้อยละ 20 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 2 คือ พบแผลโรคราน้ำค้างไม่เกิน ร้อยละ 40 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 คือ พบแผลโรคราน้ำค้างไม่เกิน ร้อยละ 60 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 คือ พบแผลโรคราน้ำค้างไม่เกิน ร้อยละ 80 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 คือ พบแผลโรคราน้ำค้างไม่เกิน ร้อยละ 100 ของพื้นที่ใบ (วิลาสินี และคณะ, 2550)

(4) บันทึกข้อมูลโรคไวรัส หน่วยเป็นร้อยละของต้นที่พบอาการของโรค

3) การวิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย

3.2.2 การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 2 และ 3

สภาพแปลงทดลอง

ทำการสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 2 และ 3 จำนวน 9 และ 28 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น พันธุ์แตงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้างและไวรัส จำนวน 2 5 และ 14 สายพันธุ์หรือพันธุ์ เนื่องจากการสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ได้สายพันธุ์ชั่วที่ 2 และ 3 จำนวน 8 สายพันธุ์ จึงนำสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 3 จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ Agro-on 1 –1–1–1 Agro-on 1 –1–1–3 Agro-on 3 –2–1–1 และ Agro-on 3 –3–1–1#

มาร่วมสกัด ทำการย้ายปลูกจำนวน 12 ต้นต่อสายพันธุ์หรือพันธุ์ พื้นที่ศึกษา 0.4 ไร่ ดำเนินการระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การเขตกรรม ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2

2) การบันทึกข้อมูล ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ยกเว้น การบันทึกข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต โดยทำการเก็บตัวอย่างผลผลิต (กิโลกรัมต่อต้น) จำนวน 2 ต้นต่อแปลงย่อย หลังจากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างผลแตงกวาเจอร์กิ้น จำนวน 10 ผล ต่อสายพันธุ์หรือพันธุ์ เพื่อบันทึกน้ำหนักต่อผล (กรัม) และลักษณะองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ ขนาดผลกว้างและยาว (เซนติเมตร) ขนาดไส้กว้างและยาว (เซนติเมตร) ความหนาบางของเนื้อ (เซนติเมตร) และบันทึกดัชนีเจอร์กิ้นจากค่าเฉลี่ยของร้อยละซึ่งเฉลี่ยจากร้อยละที่มากที่สุดของข้อมูลรูปร่างผล สีผิวบริเวณ ขั้วผล สีผิวบริเวณปลายผล แถบสี สีของแถบสี สีหนามผล รูปร่างใกล้ขั้วผล รูปร่างใกล้ปลายผล ไข ความมัน ผิวสัมผัส และความขมของเนื้อ โดยบันทึกข้อมูลตามการเก็บลักษณะพืชสวนของสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช (2556)

3) การวิเคราะห์ข้อมูล

(1) นำข้อมูลมาหาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Tests

(2) ความถดถอยทางพันธุกรรม (inbreeding depression, ID) ของลักษณะความต้านทานโรคราน้ำค้าง การแสดงเพศดอก และผลผลิตต่อไร่ เทียบเป็นร้อยละจากค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ ตามสมการที่เสนอโดย (Allard, 1960) ดังนี้ $\%ID = [(S_0 - S_g) / S_0] \times 100$

เมื่อ ID = ค่าความถดถอยทางพันธุกรรม

S_0 = ค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่

S_g = ค่าเฉลี่ยของลูก

3.3 สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

3.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

ผลการทดลอง

3.2.1 การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2

3.2.1.1 สภาพโรงเรือน

จากการประเมินระดับความรุนแรงโครานำ้ค้างในสภาพโรงเรือนของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 1 และ 2 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการย้ายต้นกล้าลงแปลงทดลองทั้งหมด (ตารางที่ 1)

3.2.1.2 สภาพแปลงทดลอง

สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 1 สามารถคัดเลือกได้ จำนวน 7 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโครานำ้ค้าง โดยมีระดับโครานำ้ค้างระหว่าง 0.8–1.1 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโครานำ้ค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 1.0 1.4 1.2 และ 1.5 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ และไม่พบการระบาดของโรคไวรัส การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 0.0–53.8 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโครานำ้ค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับร้อยละ 19.3 13.6 0.0 และ 0.0 ตามลำดับ มีข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 2.5–5.2 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโครานำ้ค้าง เท่ากับข้อที่ 4.0 4.1 และ 5.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

สายพันธุ์เจอร์กิ้น ชั่วที่ 2 สามารถคัดเลือกได้ จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโครานำ้ค้าง โดยมีระดับโครานำ้ค้างระหว่าง 0.8–1.0 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโครานำ้ค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 0.9 1.4 1.2 และ 1.5 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ และมีระดับโรคไวรัส ระหว่างร้อยละ 0.0–6.7 การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 0.0–100.0 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโครานำ้ค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ ร้อยละ 27.5 13.6 0.0 และ 0.0 ตามลำดับ มีข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 2.7–5.2 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า แต่น้อยกว่าสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโครานำ้ค้าง เท่ากับข้อที่ 4.3 4.1 และ 5.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นที่สกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ประเมินโรคราน้ำค้างในสภาพโรงเรือน ดำเนินการเดือนกันยายน พ.ศ. 2553

สายพันธุ์/พันธุ์	ระดับโรคราน้ำค้าง (7 วันหลังปลูกเชื้อ)	ระดับโรคราน้ำค้าง (ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด)	ระดับโรคราน้ำค้างของสายพันธุ์ที่คัดเลือก	จำนวนสายพันธุ์ที่คัดเลือก (สายพันธุ์)
ชั่วที่ 1				
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	0.0	0.0 - 0.1	≤ 0.1	34
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า	0.1	0.0 - 0.2	-	-
ชั่วที่ 2				
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	0.1	0.0 - 0.3	≤ 0.3	27
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า	0.1	0.0 - 0.2	-	-

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

ตารางที่ 2 ระดับโรคราน้ำค้าง การแสดงเพศของดอก และข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมียของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 1 และ 2 ที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคราน้ำค้างในสภาพแปลงทดลอง ระหว่างเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2553

สายพันธุ์		ระดับโรคราน้ำค้าง (วันหลังย้ายปลูก)			ไวรัส	การแสดงเพศดอก (ร้อยละ)[1/]				ข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย
		20 วัน	30 วัน	40 วัน	(ร้อยละ)	M	G	Q.G	A	
สายพันธุ์ ชั่วที่ 1										
28	CSL 0043 - 7	0.4	0.9	0.8	0.0	15.4	53.8	0.0	30.8	3.4
7	Agro-on 1 - 8	0.4	0.4	0.9	0.0	50.0	37.5	0.0	12.5	5.0
29	PI 432858 - 1	0.4	1.0	0.9	0.0	11.1	0.0	0.0	88.9	5.1
4	Agro-on 1 - 5	0.5	0.7	1.0	0.0	76.9	7.7	0.0	15.4	3.6
8	Agro-on 1 - 9	0.4	0.3	1.0	0.0	54.5	0.0	9.1	36.4	5.2
27	CSL 0043 - 6	0.3	0.5	1.0	0.0	33.3	26.7	0.0	40.0	2.5
1	Agro-on 1 - 1	0.5	1.0	1.1	0.0	50.0	0.0	0.0	50.0	3.2
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		**0.4**	**0.7**	**1.0**	**0.0**	**41.6**	**18.0**	**1.3**	**39.1**	**4.0**
สายพันธุ์ ชั่วที่ 2										
9	PI 432870 - 1 - 1	0.2	0.4	0.8	0.0	60.0	0.0	0.0	40.0	5.2
2	Agro-on 1 - 2 - 1	0.8	1.1	0.9	0.0	27.3	63.6	9.1	0.0	4.3
8	Agro-on 3 - 4 - 1	0.1	0.4	0.9	0.0	25.0	0.0	25.0	50.0	5.0
4	Agro-on 1 - 4 - 1	0.5	0.8	1.0	0.0	71.4	7.1	0.0	21.4	4.6
10	PI 432870 - 2 - 1	0.3	0.5	1.0	6.7	85.7	0.0	0.0	14.3	4.0
11	PI 432870 - 3 - 1	0.4	0.8	1.0	0.0	83.3	0.0	0.0	16.7	4.4
14	PI 432870 - 6 - 1	0.2	0.5	1.0	0.0	46.2	7.7	7.7	38.5	3.9
25	PI 432858 - 1 - 1	0.8	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	2.7
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		**0.4**	**0.7**	**0.9**	**0.8**	**49.9**	**9.8**	**17.7**	**22.6**	**4.3**
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า		**1.1**	**1.5**	**1.4**	**0.0**	**61.7**	**11.3**	**2.2**	**24.7**	**4.1**
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง		**0.8**	**1.1**	**1.2**	**0.0**	**77.3**	**0.0**	**0.0**	**22.7**	**5.8**
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส		**1.3**	**1.0**	**1.5**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**0.0**	**100.0**	-

[1/] การแสดงเพศดอก M = ต้นที่มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่แต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน
G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย
QG = การแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป
A = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้

สถาบันวิจัยพืชไร่อุตสาหกรรม

3.2.2 การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 2 และ 3

สภาพแปลงทดลอง

พบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้นลักษณะหนาเนื้อ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นได้ จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูง โดยมีผลผลิตระหว่าง 2.6–4.3 ตันต่อไร่ และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เท่ากับ 3.4 และ 2.6 ตันต่อไร่ ตามลำดับ และพบว่าสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นมีระดับโรคราน้ำค้าง ระหว่าง 0.5–2.8 ค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง เท่ากับ 1.9 2.6 3.0 1.6 และ 1.3 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ ไม่พบการระบาดของโรคไวรัส การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 25.0–100.0 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่น้อยกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เท่ากับร้อยละ 76.2 20.8 20.5 0.0 และ 85.4 ตามลำดับ มีข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 1.9–3.9 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เท่ากับข้อที่ 2.6 5.2 5.1 4.4 และ 2.3 ตามลำดับ นอกจากนั้นสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นมีค่าดัชนีเจอร์กิ้น ระหว่างร้อยละ 81.9–97.5 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นเท่ากับ ร้อยละ 90.9 และ 89.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 3 และ 4)

พบความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 3 ในลักษณะการเกิดโรคราน้ำค้าง ระหว่างร้อยละ -120–57.6 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า แต่น้อยกว่าสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 29.4 11.0 53.7 และ 53.1 ตามลำดับ ลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป พบค่าความถดถอยทางพันธุกรรม ระหว่าง -16.4–100.0 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 52.7 33.2 0.0 และ 0.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 ระดับโรคราน้ำค้าง การแสดงเพศของดอก ดัชนีเจอร์กิ้นของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 2 และ 3 จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคราน้ำค้าง ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สายพันธุ์		ระดับโรคราน้ำค้าง (วันหลังย้ายปลูก)						การแสดงเพศดอก (ร้อยละ)[3/]								ข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย	อัตราดอก (ดอก)		ดัชนีเจอร์กิ้น (ร้อยละ)
		20 วัน		30 วัน		40 วัน		M		G		Q.G		A			เพศเมีย	เพศผู้	
2	Agro-on 1 - 1 - 3 #	0.8	c-h[2/]	1.0	f-j	0.5	l	0.0	h-k	0.0	j	100.0	a	0.0	g-i	3.3	7.3	1.0	97.5
3	Agro-on 1 - 5 - 2	0.9	b-g	1.0	f-j	1.6	g-l	0.0	jk	93.8	ab	6.3	c-f	0.0	hi	1.9	10.0	1.0	91.1
4	Agro-on 1 - 8 - 3 #	0.5	gh	1.3	d-i	2.1	c-i	0.0	jk	78.4	a-e	21.6	b-f	0.0	hi	2.9	5.0	2.0	92.9
7	Agro-on 1 - 1 - 1 - 1	0.9	b-g	1.2	d-i	1.8	e-j	31.3	a-k	12.5	g-j	50.0	a-e	6.3	e-i	3.9	8.2	2.2	81.9
8	Agro-on 1 - 1 - 1 - 3	0.5	bh	1.2	d-i	2.6	b-h	70.0	a-g	20.0	f-j	5.0	c-f	5.0	f-i	2.1	10.0	2.0	87.5
11	Agro-on 1 - 2 - 1 - 6	0.5	e-h	1.2	d-i	1.9	d-i	37.5	a-k	43.8	a-i	18.8	b-f	0.0	hi	2.3	10.0	2.0	96.3
12	Agro-on 1 - 2 - 1 - 7 #	0.8	b-g	1.3	d-h	2.1	c-i	20.0	b-k	80.0	a-e	0.0	ef	0.0	hi	2.7	-	-	92.7
13	Agro-on 1 - 2 - 1 - 9 #	0.8	c-g	1.1	e-i	1.3	i-l	33.3	a-k	41.7	b-j	25.0	a-e	0.0	hi	2.1	11.5	4.0	92.5
16	Agro-on 1 - 4 -1 - 2	0.9	b-g	0.8	g-j	1.6	f-k	41.7	a-k	5.6	ij	52.8	ab	0.0	hi	2.4	13.3	3.2	94.1
19	Agro-on 1 - 4 -1 - 6	1.1	a-d	1.3	d-h	1.7	f-k	0.0	i-k	50.0	a-i	50.0	a-c	0.0	g-i	2.8	6.5	1.0	90.3
22	Agro-on 3 - 2 - 1 - 1	0.9	b-g	1.0	f-j	2.8	a-g	25.0	a-k	50.0	a-i	25.0	b-f	0.0	g-i	2.3	8.0	2.0	84.2
24	Agro-on 3 - 3 - 1 - 1 #	0.4	gh	1.3	d-i	1.9	d-i	15.4	c-k	70.3	a-f	14.3	b-f	0.0	hi	3.1	6.0	1.5	90.4
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		**0.7**		**1.1**		**1.8**		**22.8**		**45.5**		**30.7**		**0.9**		**2.6**	**8.7**	**2.0**	**90.9**
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น		**0.9**		**1.6**		**2.6**		**11.5**		**81.5**		**3.8**		**3.1**		**2.3**	**11.0**	**2.5**	**89.7**
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า		**1.1**		**1.5**		**1.6**		**61.3**		**5.7**		**15.1**		**17.9**		**5.2**	**8.9**	**1.5**	-
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง		**0.8**		**1.2**		**1.3**		**50.9**		**10.2**		**10.2**		**28.6**		**5.1**	**8.3**	**4.6**	-
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส		**1.0**		**2.1**		**3.0**		**66.7**		**0.0**		**0.0**		**33.3**		**4.4**	-	-	-
F-test[1/]		**		**		**		**		**		**		**					
C.V. (%)		7.5		9.9		11.4		51.6		52.8		68.3		53.6					

[1/]** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 [2/] ตัวอักษรในคอลัมน์เดียวกันเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธี DMRT

[3/]การแสดงเพศดอก M = ต้นที่มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่แต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย QG = การแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป A = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้

สถาบันวิจัยพืชกสิกรรม

ตารางที่ 4 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 2 และ 3 จำนวน 12 สายพันธุ์ ที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคราน้ำค้าง ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สายพันธุ์		ผลผลิต (ตันต่อไร่)		จำนวนผลต่อต้น		น้ำหนักต่อผล (กรัม)		ขนาดผล (ซม.) กว้าง		ขนาดผล (ซม.) ยาว		ขนาดไส้ (ซม.) กว้าง		ขนาดไส้ (ซม.) ยาว		ความหนาของเนื้อ (ซม.) หนาเนื้อ	ความหนาของเนื้อ (ซม.) บางเนื้อ	
2	Agro-on 1 - 1 - 3 #	3.2	b-d[2/]	16.0	a-e	17.3	g-i	2.1	bc	6.6	e-g	1.1	d	4.6	h-j	0.7	0.3	a
3	Agro-on 1 - 5 - 2	4.2	a	15.3	a-d	21.7	a	2.2	a	7.2	a-c	1.3	b-d	5.5	b-d	0.7	0.3	a
4	Agro-on 1 - 8 - 3 #	3.2	b-d	14.0	b-g	21.8	a	2.1	bc	7.3	ab	1.3	bc	5.7	a-c	0.6	0.3	a
7	Agro-on 1 - 1 - 1 - 1	2.6	b-d	12.0	a-e	19.3	c-f	2.1	bc	6.3	gh	1.3	bc	4.8	g-i	0.6	0.1	c
8	Agro-on 1 - 1 - 1 - 3	2.7	b-d	13.7	a-f	19.6	b-f	2.2	a	6.7	de	1.2	b-d	5.0	e-h	0.6	0.2	b
11	Agro-on 1 - 2 - 1 - 6	4.2	a	19.0	ab	18.9	d-g	2.1	bc	6.4	f-h	1.3	b	4.8	g-i	0.6	0.2	ab
12	Agro-on 1 - 2 - 1 - 7 #	3.4	a-c	16.2	a-c	19.4	c-f	2.2	a	6.7	d-f	1.3	bc	5.4	c-f	0.7	0.2	ab
13	Agro-on 1 - 2 - 1 - 9 #	2.8	b-d	14.0	a-e	17.7	f-i	2.1	cd	6.5	e-h	1.2	b-d	4.9	f-h	0.6	0.3	a
16	Agro-on 1 - 4 -1 - 2	4.3	a	20.2	a	18.9	d-g	2.1	ab	6.5	e-g	1.3	bc	4.9	e-h	0.6	0.3	a
19	Agro-on 1 - 4 -1 - 6	3.8	ab	13.2	a-f	18.5	d-h	2.1	cd	7.0	cd	1.1	cd	5.1	d-g	0.6	0.2	b
22	Agro-on 3 - 2 - 1 - 1	3.3	a-c	10.3	c-g	21.4	ab	2.1	bc	7.3	ab	1.2	b-d	5.4	c-e	0.6	0.3	a
24	Agro-on 3 - 3 - 1 - 1 #	3.0	a-c	13.5	a-f	19.8	a-e	2.1	bc	7.2	bc	1.2	b-d	5.5	b-d	0.6	0.2	b
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		**3.4**		**14.8**		**19.5**		**2.1**		**6.8**		**1.2**		**5.1**		**0.6**	**0.3**	
Agro-on 1		1.9	d-f	8.7	c-g	19.4	b-f	2.1	bc	7.4	ab	1.2	b-d	5.6	a-c	0.6	0.3	ab
Agro-on 4		3.3	a-c	14.7	a-d	21.2	a-c	2.0	cd	7.6	a	1.1	cd	5.9	ab	0.6	0.3	ab
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น		**2.6**		**11.7**		**20.3**		**2.1**		**7.5**		**1.2**		**5.8**		**0.6**	**0.3**	
F-test[1/]		**		**		**		**		**		**		**		ns	**	
C.V. (%)		7.5		26.8		4.4		1.6		2.0		5.9		3.7		7.6	11.6	

[1/] ns, ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.01 [2/] ตัวอักษรในคอลัมน์เดียวกันเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธี DMRT

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 5 ความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นในการสกัดสายพันธุ์แท้ 3 ชั่ว ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สายพันธุ์		ระดับโรคราน้ำค้าง (40 วันหลังย้ายปลูก)			ความถดถอยทางพันธุกรรม	การแสดงเพศดอก G+Q.G[1/] (ร้อยละ)			ความถดถอยทางพันธุกรรม
		ชั่วที่ 1	ชั่วที่ 2	ชั่วที่ 3		ชั่วที่ 1	ชั่วที่ 2	ชั่วที่ 3	
2	Agro-on 1 - 1- 3 #	1.1	0.5	-	-120.0	0.0	100.0	-	100.0
3	Agro-on 1 - 5 - 2	1.0	1.6	-	36.5	7.7	100.0	-	92.3
4	Agro-on 1 - 8 - 3 #	0.9	2.1	-	56.1	37.5	100.0	-	62.5
7	Agro-on 1 - 1 - 1 - 1	-	1.4	1.8	22.2	-	20.0	62.5	68.0
8	Agro-on 1 - 1 - 1 - 3	-	1.4	2.6	46.7	-	20.0	25.0	20.0
11	Agro-on 1 - 2 - 1 - 6	-	0.9	1.9	52.0	-	72.7	62.5	-16.4
12	Agro-on 1 - 2 - 1 - 7 #	-	0.9	2.1	57.6	-	72.7	80.0	9.1
13	Agro-on 1 - 2 - 1 - 9 #	-	0.9	1.3	28.0	-	72.7	66.7	-9.1
16	Agro-on 1 - 4 - 1 - 2	-	1.0	1.6	36.5	-	7.1	58.3	87.8
19	Agro-on 1 - 4 - 1 - 6	-	1.0	1.7	40.3	-	7.1	100.0	92.9
22	Agro-on 3 - 2 - 1 - 1	-	1.3	2.8	55.8	-	28.6	75.0	61.9
24	Agro-on 3 - 3 - 1 - 1 #	-	1.1	1.9	41.3	-	30.8	84.6	63.6
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		1.0	1.2	2.0	29.4	15.1	52.7	68.3	52.7
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า		1.4	1.6		11.0	13.6	20.8		33.2
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง		1.1	2.4		53.7	0.0	0.0		0.0
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส		1.5	3.2		53.1	0.0	0.0		0.0

ชั่วที่ 1 และ 2 คัดเลือกระหว่างเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2553

ชั่วที่ 2 และ 3 คัดเลือกระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

[1/]G และ Q.G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียเท่านั้น และการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ตามลำดับ

สถาบันวิจัยพืชไร่ศรีสะเกษ

วิจารณ์

การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ในสภาพโรงเรือน พบการเกิดโรคราน้ำค้างน้อย อาจเป็นเพราะการช่วงเวลาที่ทำการทดสอบ คือ เดือนกันยายน พ.ศ. 2553 มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย เท่ากับ 30.0 องศาเซลเซียส และร้อยละ 55.7 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อ โดย Cohen (1981) รายงานว่า เชื้อจะเข้าทำลายพืชได้มากที่สุดในสภาพอากาศชื้นที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส และ Charoenwattana (2009) กล่าวว่า การทดสอบทำให้แตงกวาเกิดโรคราน้ำค้าง ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขอุณหภูมิ 24—28 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 80–90 และเมื่อทำการเปรียบเทียบข้อมูลของจิรานันท์ (2556) ซึ่งทำการทดสอบโรคราน้ำค้างในสภาพโรงเรือนในเดือนตุลาคม 2553 พบว่า การทดสอบในเดือนตุลาคม มีระดับโรคราน้ำค้างเฉลี่ยรวม เท่ากับ 2.2 หลังปลูกเชื้อ 7 วัน โดยมีความรุนแรงมากกว่าการทดสอบสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ในเดือนกันยายน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 0.0 หลังปลูกเชื้อ 7 วัน อาจเป็นเพราะเดือนตุลาคมมีอุณหภูมิที่เหมาะแก่การเข้าทำลายของเชื้อมากกว่าเดือนกันยายน โดยเดือนตุลาคมมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย เท่ากับ 27.6 องศาเซลเซียส และร้อยละ 55.3 ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 1) นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะการเก็บเชื้อราน้ำค้างจากแปลงที่เชื้อไม่สมบูรณ์ เพราะมีการพ่นสารเคมี จึงทำให้การทดสอบในสภาพโรงเรือนของการสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 พบการเกิดโรคราน้ำค้างน้อย

การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ไม่ได้เลือกสายพันธุ์ CSL และ PI เนื่องด้วยทั้งสองกลุ่มนี้มีลักษณะผลที่แตกต่างจากแตงกวาเจอร์กิ้น เพราะไม่ได้รับการถ่ายยีนลักษณะเจอร์กิ้น จึงทำการคัดเลือกเฉพาะกลุ่ม Agro-on ซึ่งมีลักษณะผลของเจอร์กิ้นเพื่อสกัดสายพันธุ์ต่อไป

การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 2 และ 3 พบว่า ผลผลิตต่อไร่ และจำนวนผลต่อต้น พบว่า สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นมีค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ และจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 3.4 ตันต่อไร่ และ 14.8 ผลต่อต้น ส่วนพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เท่ากับ 2.6 ตันต่อไร่ และ 11.7 ผลต่อต้น ซึ่งพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นให้ผลผลิตต่อไร่ และจำนวนผลต่อต้นน้อยกว่าสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เนื่องมาจากพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นมีความต้านต่อโรคราน้ำค้างน้อยกว่าสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น จึงเก็บผลผลิตได้น้อยกว่า สอดคล้องกับ Celetti *et al.* (2007) กล่าวว่า เมื่อพืชได้รับเชื้อสามารถทำลายพืชได้อย่างรุนแรง ทำให้คุณภาพและปริมาณผลผลิตลดลงร้อยละ 30–100

ระดับการเกิดโรคราน้ำค้างของสายพันธุ์ในแต่ละชั่วเพิ่มขึ้น การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป จากชั่วที่ 1 และ 2 ถึง 2 และ 3 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกชั่วที่ทำการผสมตัวเอง สอดคล้องกับการศึกษาของ

นิยะดา (2521) ศึกษาแตงกวา 2 พันธุ์ คือแตงกวาผลเล็ก และแตงกวาเปรี้ยว ซึ่งยังไม่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์ ทำการคัดเลือกแบบสกัดสายพันธุ์แท้ 3 ชั่ว พบว่า แตงกวาผลเล็กมีการเสื่อมถอยทางพันธุกรรมเล็กน้อยอันเนื่องมาจากการผสมตัวเองในลักษณะความสมบูรณ์แข็งแรง แต่ลักษณะผลผลิตและการแสดงเพศดอกไม่มีการเสื่อมถอยทางพันธุกรรม

พบความถดถอยทางพันธุกรรมในลักษณะการเกิดโรคราน้ำค้าง ทั้งในสายพันธุ์คัดเลือกพันธุ์แตงกวาการค้า และพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้างและไวรัส อาจเป็นเพราะว่าการปลูกในฤดูที่แตกต่างกัน ทำให้พบระดับการเกิดโรคที่แตกต่างกัน โดยชั่วที่ 1 และ 2 ปลูกระหว่างเดือนตุลาคม ถึง ธันวาคม 2553 เป็นช่วงที่สภาพแวดล้อมเหมาะแก่การเข้าทำลายของเชื้อน้อยกว่า ชั่วที่ 2 และ 3 ซึ่งปลูกระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม 2555 โดย Fox and Reed (2010) กล่าวว่า ความไม่สม่ำเสมอของระดับโรคนั้น เนื่องจากได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ต่างฤดูปลูก ในแต่ละฤดูนั้นอาจมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค อีกทั้งสายพันธุ์ยังไม่เข้าสู่ความเป็นพันธุ์แท้จึงทำให้การแสดงออกของลักษณะอาการของโรค ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมมากกว่าการทำงานของยีนต้านทาน

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร

สรุป

การสกัดสายพันธุ์แท้แตงกวาเจอร์กิ้นให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 1 และ 2 ในสภาพโรงเรือน พบว่า ลักษณะที่ศึกษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการย้ายต้นกล้าลงแปลงทดลองทั้งหมด ส่วนในสภาพแปลง พบว่า สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น ชั่วที่ 1 และ ชั่วที่ 2 มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 1.0 0.9 1.4 1.2 และ 1.5 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ การเกิดไวรัส พบว่า สายพันธุ์เจอร์กิ้น ชั่วที่ 2 มีการเป็นไวรัสเฉลี่ย ร้อยละ 0.8 ส่วนกลุ่มสายพันธุ์หรือพันธุ์อื่นๆ ไม่พบการระบาดของโรคไวรัส กลุ่มที่มีร้อยละการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไปมากที่สุด ได้แก่ สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นชั่วที่ 2 และ ชั่วที่ 1 พันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ ร้อยละ 27.5 19.3 13.5 0.0 และ 0.0 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมียน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง เท่ากับข้อที่ 4.0 4.1 และ 5.8 ตามลำดับ

2. การสกัดสายพันธุ์แท้ ชั่วที่ 2 และ 3 ในสภาพแปลง พบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นมีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างมากกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น พันธุ์แตงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่น้อยกว่าสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง เท่ากับ 1.8 2.6 1.6 3.0 และ 1.3 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ ไม่พบการระบาดของโรคไวรัส กลุ่มที่มีร้อยละการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไปมากที่สุด ได้แก่ พันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น พันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับร้อยละ 85.4 76.2 20.8 20.4 และ 0.0 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมียน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เท่ากับ 2.6 5.2 5.1 4.4 และ 2.3 ตามลำดับ ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต พบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษามีความแตกต่างกันทางสถิติ สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นให้ผลผลิตต่อไร่และจำนวนผลต่อต้นมากกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น โดยมีค่าเฉลี่ยผลผลิตต่อไร่ และจำนวนผลต่อต้น เท่ากับ 3.4 ตันต่อไร่ และ 14.8 ผลต่อต้น ส่วนพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้น เท่ากับ 2.6 ตันต่อไร่

และ 11.7 ผลต่อต้น สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิ้นที่ให้ผลผลิตมากกว่าหรือเท่ากับ 2.6 ตันต่อไร่ จำนวน 12 สายพันธุ์

3. พบความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ในลักษณะการเกิดโรคราน้ำค้าง และลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป เฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 29.4 และ 52.7 ตามลำดับ

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร