

บทที่ 5

การคัดเลือกแบบผสมกลับแดงกวาเจอร์กินให้ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง

บทนำ

การผสมกลับเป็นการนำเอาลูกผสมที่ได้รับผสมกลับไปหาพ่อหรือแม่ เป็นวิธีที่ต้องการเสริมลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือเพียงไม่กี่ลักษณะเข้าไปในพันธุ์พืชที่เห็นว่าดีอยู่แล้ว เพียงแต่ขาดลักษณะบางอย่างที่ต้องการไป ในขบวนการผสมกลับจะต้องมีพันธุ์รับ (recurrent parent) ซึ่งเป็นพ่อหรือแม่พันธุ์ที่จะนำเอาลูกหรือหลานกลับมาผสมเพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีเกือบทั้งหมดเอาไว้ และจะต้องเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสามารถปรับตัวได้ดีในบริเวณที่จะปลูก พันธุ์ให้ (donor parent) เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะที่ต้องการซึ่งไม่มีในตัวรับ และต้องการจะถ่ายทอดลักษณะที่ต้องการไปให้ตัวรับ

กฤษฎา (2519) กล่าวว่า วิธีการผสมกลับจะให้ผลเป็นที่พอใจต่อเมื่อจะต้องมีพันธุ์รับที่ดี และลักษณะที่ทำการถ่ายทอดจากพันธุ์ให้จะต้องคงที่หลังจากทำการผสมกลับไปหลาย ๆ ครั้ง และต้องมีการแสดงออกของลักษณะนั้น ๆ สูง จำนวนครั้งของการผสมกลับจะต้องมากพอที่จะรักษาเอาลักษณะของพันธุ์รับไว้ได้

นักปรับปรุงพันธุ์สามารถทำการผสมกลับโดยการเพิ่มยีนสำหรับลักษณะที่ต้องการในสายพันธุ์พ่อแม่ได้อย่างต่อเนื่อง และการผสมกลับในลักษณะปริมาณอาจทำในยีนเข้มขึ้นขึ้น (Sleper and Poehlman, 2006)

วิธีการผสมกลับนี้แยกได้เป็น 2 กรณี คือ กรณีที่พันธุ์ให้ถูกควบคุมด้วยยีนเด่น และกรณีที่พันธุ์ให้ถูกควบคุมด้วยยีนด้อย การจะพิสูจน์ว่าพันธุ์ให้ถูกควบคุมด้วยยีนเด่นหรือยีนด้อยนั้นทำได้โดยการนำไปผสมข้ามกับพันธุ์ที่ไม่มีลักษณะนั้นๆ เช่น ปรับปรุงพันธุ์พันธุ์ให้มีลักษณะต้านทานโรค ถ้านำไปผสมข้ามกับพันธุ์ที่ไม่ต้านทานโรค ลูกที่ได้แสดงความต้านทานออกมา อาจสันนิษฐานได้ว่าพันธุ์ให้นั้นถูกควบคุมด้วยยีนเด่น แต่ถ้ารุ่นลูกที่ได้ไม่ต้านทานโรคแสดงว่าพันธุ์ให้ถูกควบคุมด้วยยีนด้อย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกแบบผสมกลับแดงกวาเจอร์กินให้ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง ทั้งในสภาพโรงเรือนและแปลงทดลองของการผสมกลับ จำนวน 3 ชั่ว และวิเคราะห์หาความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์แดงกวาเจอร์กิน

อุปกรณ์และวิธีการ

5.1 อุปกรณ์

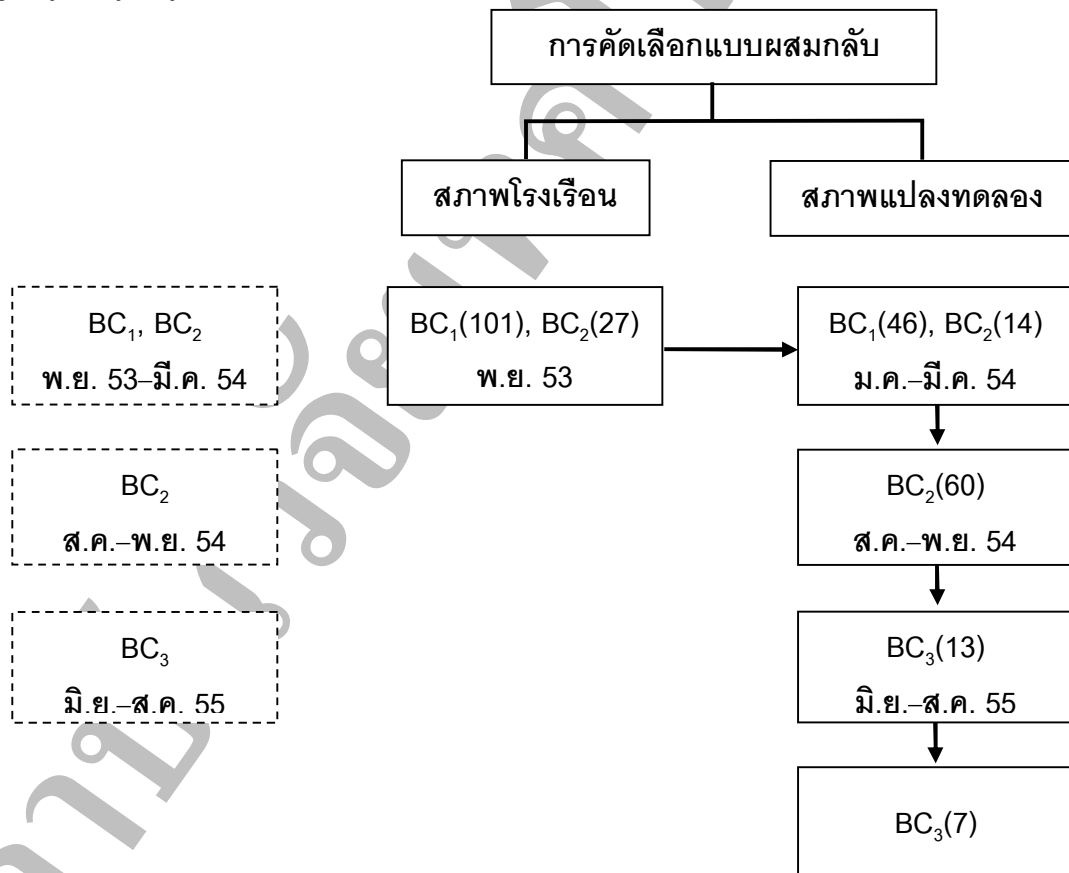
5.1.1 เมล็ดพันธุ์แตงกวา

5.1.1.1 สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินในการคัดเลือกแบบผสมกลับ ช่วงที่ 1 และ 2 จำนวน 77 และ 16 สายพันธุ์

5.1.1.2 สายพันธุ์หรือพันธุ์แตงกวาที่ต้านทานโรคน้ำค้าง สายพันธุ์หรือพันธุ์แตงกวาต้านทานโรคไวรัส และพันธุ์แตงกวาการค้า เช่นเดียวกันกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ยกเว้นพันธุ์แตงกวาเจอร์กินที่มีเพิ่มเติมจากการสกัดสายพันธุ์แท้ 6 พันธุ์ ได้แก่ Agro-on 2 Agro-on 6 Agro-on 7 Agro-on 8 Agro-on 9 และ Agro-on 10

5.1.2 อุปกรณ์อื่นๆ เช่นเดียวกันกับการสกัดสายพันธุ์แท้

5.2 วิธีการทดลอง



ภาพที่ 5 แผนผังการคัดเลือกแบบผสมกลับ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

5.2.1 การผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2

5.2.1.1 สภาพโรงเรือน

ทำการปลูกเชื้อโรคน้ำค้างให้แก่สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2 จำนวน 101 และ 27 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน และพันธุ์แตงกวา การค้า จำนวน 1 และ 3 พันธุ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ จำนวน 2 ซ้ำ ร่วมกับซ้ำ เปรียบเทียบ 1 ซ้ำ จากนั้นทำการประเมินระดับการเกิดโรคน้ำค้างที่ 3 5 และ 7 วัน หลังจาก ปลูกเชื้อ ดำเนินการเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานเช่นเดียวกับการ สกัดสายพันธุ์แท้ ซ้ำที่ 1 และ 2

5.2.1.2 สภาพแปลงทดลอง

ทำการคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2 จำนวน 77 และ 11 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน พันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทาน โรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส จำนวน 8 4 6 และ 2 สายพันธุ์หรือพันธุ์ ทำการย้ายปลูกจำนวน 12 ต้นต่อสายพันธุ์หรือพันธุ์ พื้นที่ศึกษา 0.3 ไร่ ดำเนินการระหว่าง เดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2554 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1) การเขตรวม ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ซ้ำที่ 1 และ 2 ยกเว้น การผสมเกสร ทำการคัดเลือกต้นแตงกวาเจอร์กินที่มีลักษณะต้านทานโรคน้ำค้าง แสดง ดอกเพศเมียมาก (ลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศ มีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป) และมีลักษณะผลของแตงกวาเจอร์กิน ซึ่งสามารถ เปรียบเทียบกับพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน ผสมกลับต้นที่ได้รับการคัดเลือกไปยังรุ่นพ่อแม่

2) การบันทึกข้อมูล ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ซ้ำที่ 1 และ 2

3) การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ซ้ำที่ 1 และ 2

5.2.2 การผสมกลับ ครั้งที่ 2

สภาพแปลงทดลอง

ทำการคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 2 จำนวน 60 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน พันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทาน โรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส จำนวน 2 5 15 และ 4 สายพันธุ์หรือพันธุ์

ทำการย้ายปลูกจำนวน 12 ต้นต่อแปลงย่อย พื้นที่ศึกษา 0.3 ไร่ ดำเนินการระหว่างสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 1) การเขตกรรม ดำเนินการเช่นเดียวกับการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2
- 2) การบันทึกข้อมูล ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ครั้งที่ 2

และ 3

3) การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาหาความแตกต่างทางสถิติโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย Duncan's New Multiple Range Tests

5.2.3 การผสมกลับ ครั้งที่ 3

สภาพแปลงทดลอง

ทำการคัดเลือกสายพันธุ์ดังกล่าวเจริญขึ้นของการผสมกลับ ครั้งที่ 3 จำนวน 40 สายพันธุ์ ร่วมกับพันธุ์ดังกล่าวเจริญขึ้น พันธุ์ดังกล่าวการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส จำนวน 2 5 11 และ 3 สายพันธุ์หรือพันธุ์ทำการย้ายปลูกจำนวน 40 ต้นต่อสายพันธุ์หรือพันธุ์ พื้นที่ศึกษา 0.1 ไร่ ดำเนินการระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

- 1) การเขตกรรม ดำเนินการเช่นเดียวกับการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2
- 2) การบันทึกข้อมูล ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ครั้งที่ 1

และ 2

- 3) การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการเช่นเดียวกับการสกัดสายพันธุ์แท้ ครั้งที่ 1

และ 2

5.3 สถานที่ทำการทดลอง

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง

5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

ผลการทดลอง

5.2.1 การผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2

5.2.1.1 สภาพโรงเรือน

จากการประเมินระดับความรุนแรงโรคน้ำค้างในสภาพโรงเรือนให้แก่สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน ของการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2 ได้ผลการทดลองดังนี้

ครั้งที่ 1 จำนวน 101 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีระดับโรคน้ำค้างน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของพันธุ์มาตรฐาน ซึ่งเท่ากับ 2.0 หลังปลูกเชื้อ 7 วัน จำนวน 46 สายพันธุ์ ปลูกในสภาพแปลงต่อไป (ตารางที่ 19)

ครั้งที่ 2 จำนวน 27 สายพันธุ์ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการคัดเลือก สายพันธุ์ที่มีระดับโรคน้ำค้างน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของพันธุ์มาตรฐาน ซึ่งเท่ากับ 2.0 หลังปลูกเชื้อ 7 วัน จำนวน 14 สายพันธุ์ ปลูกในสภาพแปลงต่อไป (ตารางที่ 19)

5.2.1.2 สภาพแปลงทดลอง

สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 1 จำนวน 13 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง โดยสายพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคน้ำค้างมากที่สุด 5 อันดับแรก มีระดับโรคน้ำค้างระหว่าง 0.3–0.5 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน พันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 0.3 3.6 1.8 0.6 และ 0.8 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ และมีระดับโรคไวรัส ระหว่างร้อยละ 0.0–11.1 การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 73.3–100.0 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่น้อยกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน เท่ากับร้อยละ 92.2 30.0 34.2 6.3 และ 95.0 ตามลำดับ มีข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 1.8–2.9 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน พันธุ์แตงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับข้อที่ 2.3 2.7 4.0 2.9 และ 5.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 2 จำนวน 3 สายพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง โดยมีระดับโรคน้ำค้างระหว่าง 0.8–1.0 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน และพันธุ์แตงกวาการค้า แต่มากกว่าสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 0.9 3.6 1.8 0.6 และ 0.8 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ และมีระดับโรคไวรัส ระหว่างร้อยละ 0.0–23.1 การแสดงเพศ

แบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 33.3–100.0 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แดงกวาการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่น้อยกว่าพันธุ์แดงกวาเจอร์กิน เท่ากับ ร้อยละ 74.4 30.0 34.2 6.3 และ 95.0 ตามลำดับ มีข้อแรก que แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 1.7–4.0 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แดงกวาการค้า และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์แดงกวาเจอร์กิน และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง เท่ากับข้อที่ 3.0 4.0 5.0 2.7 และ 2.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 19 สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินที่คัดเลือกแบบผสมกลับ 2 ครั้ง ประเมินโรคราน้ำค้างในสภาพโรงเรือน ดำเนินการเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553

สายพันธุ์/พันธุ์	ระดับโรคราน้ำค้าง (7 วันหลังปลูกเชื้อ)	ระดับโรคราน้ำค้าง (ค่าต่ำสุด - ค่าสูงสุด)	ระดับโรคราน้ำค้าง ของสายพันธุ์ที่คัดเลือก	จำนวนสายพันธุ์ที่คัดเลือก (สายพันธุ์)
การผสมกลับ ครั้งที่ 1				
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	1.5	0.0 - 2.0	≤ 2.0	46
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน	1.3	1.3 - 1.4	-	-
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า	2.3	1.8 - 2.9	-	-
การผสมกลับ ครั้งที่ 2				
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	1.6	0.8 - 2.0	≤ 2.0	14
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน	1.3	1.3 - 1.4	-	-
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า	2.3	1.8 - 2.9	-	-

ตารางที่ 20 ระดับโรคน้ำค้าง การแสดงเพศของดอก และข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมียของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินที่คัดเลือกแบบผสมกลับ 2 ครั้ง ที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคน้ำค้าง จำนวน 8 สายพันธุ์ ระหว่างเดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2554

สายพันธุ์	ระดับโรคน้ำค้าง (วันหลังย้ายปลูก)			ไวรัส (ร้อยละ)	การแสดงเพศดอก (ร้อยละ) ^{1/}				ข้อแรกที่แสดง ดอกเพศเมีย	อัตราดอก (ดอก)		
	20 วัน	30 วัน	40 วัน		M	G	Q.G	A		เพศเมีย	เพศผู้	
การผสมกลับ ครั้งที่ 1												
34	PI 618863* ² / Agro-on 1	1.1	1.4	0.3	0.0	12.5	87.5	0.0	0.0	2.1	-	-
41	Agro-on 2 / CSL 0005* ²	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	91.7	8.3	0.0	2.5	11.0	3.0
42	Agro-on 2* ² / CSL 0081	0.8	0.4	0.3	11.1	0.0	83.3	16.7	0.0	1.8	15.0	2.0
40	Agro-on 2* ² / CSL 0005	0.5	0.8	0.4	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	2.1	-	-
44	Agro-on 2 / CSL 0081* ²	0.8	0.4	0.5	0.0	26.7	40.0	33.3	0.0	2.9	10.8	1.4
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		0.8	0.6	0.3	2.2	7.8	80.5	11.7	0.0	2.3	12.3	2.1
การผสมกลับ ครั้งที่ 2												
2	Agro-on 1* ³ / CSL 0043	0.5	1.5	0.8	0.0	0.0	66.7	33.3	0.0	3.3	10.0	5.5
1	Agro-on 1* ³ / PI 432870	0.4	1.6	0.9	0.0	66.7	33.3	0.0	0.0	1.7	-	-
9	CSL 0005 / Agro-on 1* ³	1.3	3.5	1.0	23.1	10.0	60.0	30.0	0.0	4.0	10.0	2.0
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		0.7	2.2	0.9	7.7	25.6	53.3	21.1	0.0	3.0	10.0	3.8
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน		1.4	1.5	3.6	2.3	5.0	73.1	21.9	0.0	2.7	10.1	2.0
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า		1.2	0.9	1.8	4.4	70.0	25.0	5.0	0.0	4.0	10.0	2.0
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง		0.9	0.5	0.6	6.1	59.2	31.1	3.0	6.7	2.9	12.0	2.5
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส		1.3	0.6	0.8	6.0	87.5	0.0	6.3	6.3	5.0	10.0	3.0

^{1/} การแสดงเพศดอก M = ต้นที่มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่แต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน

G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย

QG = การแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป

A = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้

5.2.2 การผสมกลับ ครั้งที่ 2

สภาพแปลงทดลอง

พบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษา มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้น ลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แดงกว่าเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 2 ได้ 4 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง โดยมีระดับโรคน้ำค้างระหว่าง 1.3-2.8 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แดงกว่าเจอร์กิน พันธุ์แดงกว่าการค้า แต่มากกว่าสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ 2.2 2.5 2.3 1.7 และ 2.0 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ ไม่พบการระบาดของโรคไวรัส มีผลผลิตระหว่าง 1.4-6.0 ตันต่อไร่ และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แดงกว่าเจอร์กิน เท่ากับ 4.4 และ 4.1 ตันต่อไร่ ตามลำดับ การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 9.1-34.0 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์แดงกว่าการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่น้อยกว่าพันธุ์แดงกว่าเจอร์กิน เท่ากับร้อยละ 22.7 7.7 8.2 0.0 และ 75.6 ตามลำดับ มีข้อแรก que แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 3.2-4.1 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์แดงกว่าการค้า สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์แดงกว่าเจอร์กิน เท่ากับข้อที่ 3.8 5.4 5.6 4.6 และ 2.7 ตามลำดับ (ตารางที่ 21 และ 22)

ตารางที่ 21 สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินที่คัดเลือกแบบผสมกลับ ครั้งที่ 2 ที่มีศักยภาพ จำนวน 4 สายพันธุ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554

สายพันธุ์	ระดับโรคน้ำค้าง (วันหลังย้ายปลูก)						การแสดงเพศดอก (ร้อยละ) ^{3/}				ข้อแรกทีแสดง		อัตราดอก (ดอก)			
	20 วัน		30 วัน		40 วัน		M	G	Q.G	A	ดอกเพศเมีย	เพศเมีย	เพศผู้			
1 Agro-on 1* ³ / CSL 0081	0.5	e-g ^{2/}	1.6	c-g	1.3	e-j	54.9	a-j	25.5	a-k	2.2	cd	17.4	3.2	6.0	1.0
2 Agro-on 1* ³ / CSL 0081	0.6	d-g	2.0	b-g	2.3	a-g	90.9	a-e	9.1	e-n	0.0	d	0.0	4.1	-	-
3 Agro-on 1* ³ / PI 197088	0.8	c-g	1.3	f-h	2.5	a-e	79.8	a-g	20.2	a-n	0.0	d	0.0	3.8	-	-
4 Agro-on 1* ³ / PI 197088	1.4	a-e	1.9	b-g	2.8	a-d	63.4	a-h	27.2	a-j	6.8	b-d	2.6	4.0	8.0	4.0
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	0.8		1.7		2.2		72.2		20.5		2.2		5.0	3.8	7.0	2.5
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน	0.7		1.9		2.5		20.2		67.3		8.3		4.2	2.7	3.0	1.0
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า	1.1		1.7		2.3		92.3		4.6		3.1		0.0	5.4	9.8	3.5
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง	0.9		1.5		1.7		86.8		5.7		2.4		5.0	5.6	8.3	3.9
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส	0.8		1.7		2.0		100.0		0.0		0.0		0.0	4.6		
F-test ^{1/}	**		**		**		**		**		**		ns			
C.V. (%)	12.5		7.3		11.4		14.9		49.2		82.5		102.2			

^{1/}ns และ ** = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

^{2/}ตัวอักษรในคอลัมน์เดียวกันเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธี DMRT

^{3/}การแสดงเพศดอก M = ต้นที่มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่แต่อยู่ในต้นเดียวกัน
 QG = การแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป

G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย

A = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้

ตารางที่ 22 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กันที่มีศักยภาพในการคัดเลือกแบบผสมกลับ ครั้งที่ 2 จำนวน 4 สายพันธุ์ ระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554

สายพันธุ์	ผลผลิต (ตันต่อไร่)	จำนวน ผลต่อต้น	น้ำหนักต่อผล (กรัม)	ขนาดผล (ซม.)		ขนาดไส้ (ซม.)		ความหนาของเนื้อ (ซม.)	
				กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	หนาเนื้อ	บางเนื้อ
1 Agro-on 1* ³ / CSL 0081	5.1 a-f ^{2/}	36.5 a-c	17.4 h-j	2.1 d-i	6.2 f-i	1.2 f-j	4.8 pq	0.5 d-f	0.2 c-g
2 Agro-on 1* ³ / CSL 0081	1.4 h-r	9.8 g-p	22.2 e-j	2.3 b-f	6.6 f-i	1.4 c-j	5.0 pq	0.5 b-e	0.2 c-g
3 Agro-on 1* ³ / PI 197088	5.0 a-f	35.8 a-c	20.2 e-j	2.0 f-j	6.7 f-i	1.2 f-j	5.4 k-q	0.4 d-f	0.2 c-g
4 Agro-on 1* ³ / PI 197088	6.0 a-c	45.9 a-c	19.6 f-j	2.2 c-g	6.3 f-i	1.3 e-j	5.1 o-q	0.5 d-f	0.2 c-g
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	4.4	32.0	19.9	2.1	6.5	1.3	5.1	0.5	0.2
Agro-on 1	1.9 g-r	12.7 d-p	21.5 e-j	2.1 c-h	7.3 f-i	1.3 d-j	5.7 i-q	0.5 b-e	0.3 c-f
Agro-on 4	6.2 ab	45.5 ab	21.0 e-j	2.1 c-h	7.2 f-i	1.3 d-j	5.6 i-q	0.6 b	0.3 c-g
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กัน	4.1	29.1	21.3	2.1	7.3	1.3	5.7	0.6	0.3
F-test ^{1/}	**	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	59.5	69.4	24.7	6.1	20.5	13.5	12.9	13.2	18.8

^{1/}** = มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01

^{2/}ตัวอักษรในคอลัมน์เหมือนกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธี DMRT

5.2.3 การผสมกลับ ครั้งที่ 3

สภาพแปลงทดลอง

พบว่า สามารถคัดเลือกสายพันธุ์เตงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 3 ได้จำนวน 11 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง โดยมีระดับโรคน้ำค้างระหว่าง 1.4–2.6 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์เตงกวาเจอร์กิน และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์เตงกวาการคำ และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง เท่ากับ 2.1 2.6 2.4 1.6 และ 1.6 หลังย้ายปลูก 40 วัน ตามลำดับ ไม่พบการระบาดของโรคไวรัส การแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ระหว่างร้อยละ 28.6–76.9 และค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์เตงกวาการคำ สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่น้อยกว่าพันธุ์เตงกวาเจอร์กิน เท่ากับร้อยละ 46.7 23.2 15.7 0.0 และ 79.7 ตามลำดับ มีข้อแรกที่แสดงดอกเพศเมีย ระหว่างข้อที่ 2.0–4.7 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์เตงกวาการคำ สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส แต่มากกว่าพันธุ์เตงกวาเจอร์กิน เท่ากับข้อที่ 3.3 4.8 5.2 3.7 และ 2.9 ตามลำดับ (ตารางที่ 23)

พบความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์เตงกวาเจอร์กินในการผสมกลับ ครั้งที่ 2 ของลักษณะการเกิดโรคน้ำค้าง ระหว่าง -35.7–15.6 โดยค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์เตงกวาเจอร์กิน และพันธุ์เตงกวาการคำ แต่น้อยกว่าสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ -1.5 -45.0 -20.3 37.4 และ 35.9 ตามลำดับ ลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป พบค่าความถดถอยทางพันธุกรรม ระหว่าง -211.1–15.6 และค่าเฉลี่ยน้อยกว่าพันธุ์เตงกวาเจอร์กิน พันธุ์เตงกวาการคำ สายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และสายพันธุ์หรือพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส เท่ากับ -104.2 1.1 15.5 -3.3 และ 0.0 (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 23 ระดับโรคน้ำค้าง การแสดงเพศของดอก และข้อแรก que แสดงดอกเพศเมียของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินที่คัดเลือกแบบผสมกลับ ครั้งที่ 3 ที่มีศักยภาพในการต้านทานโรคน้ำค้างในสภาพแปลงทดลอง จำนวน 7 สายพันธุ์ ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สายพันธุ์	ระดับโรคน้ำค้าง (วันหลังย้ายปลูก)			การแสดงเพศดอก (ร้อยละ) ^{1/}				ข้อแรก que แสดง ดอกเพศเมีย	อัตราดอก (ดอก)	
	20 วัน	30 วัน	40 วัน	M	G	Q.G	A		เพศเมีย	เพศผู้
1 Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	0.5	0.9	1.4	23.1	53.8	23.1	0.0	3.5	15.7	2.0
5 Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	0.3	1.0	1.8	57.1	14.3	14.3	14.3	2.0	12.0	2.0
6 Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	0.6	1.6	2.3	36.4	36.4	27.3	0.0	2.5	16.3	6.0
7 Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	0.5	1.3	2.0	66.7	0.0	33.3	0.0	4.7	13.0	3.0
11 Agro-on 1* ⁴ / PI 197088	0.3	1.3	2.3	28.6	28.6	0.0	42.9	3.5	-	-
12 Agro-on 1* ⁴ / PI 197088	0.5	2.0	2.6	50.0	25.0	25.0	0.0	3.5	15.0	3.0
13 Agro-on 1* ⁴ / PI 197088	0.4	1.4	2.3	53.8	15.4	30.8	0.0	3.4	14.0	3.8
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์	0.4	1.3	2.1	45.1	24.8	22.0	8.2	3.3	14.3	3.3
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน	0.9	1.6	2.6	15.6	75.0	4.7	4.7	2.9	14.0	3.0
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า	1.1	1.5	1.6	59.8	7.5	15.7	17.0	4.8	7.0	1.7
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง	0.8	1.4	1.6	54.7	9.2	6.5	29.6	5.2	10.4	2.6
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส	1.0	1.6	2.4	66.7	0.0	0.0	33.3	3.7	-	-

^{1/} การแสดงเพศดอก M = ต้นที่มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียแยกกันอยู่แต่อยู่ภายในต้นเดียวกัน
 QG = การแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป

G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย
 A = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้

ตารางที่ 24 ความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์แตงกวาเจอร์กินที่คัดเลือกแบบผสมกลับ
3 ครั้ง ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

สายพันธุ์	ระดับโรคราน้ำค้าง			ความถดถอยทางพันธุกรรม	การแสดงเพศดอก			ความถดถอยทางพันธุกรรม	
	(40 วันหลังย้ายปลูก)				G+Q.G ^{1/} (ร้อยละ)				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
1	Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	1.9	1.8	1.4	-35.7	88.9	75.0	76.9	-15.6
5	Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	1.9	1.8	1.8	-8.6	88.9	75.0	28.6	-211.1
6	Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	1.9	2.3	2.3	15.6	88.9	60.0	63.6	-39.7
7	Agro-on 1* ⁴ / CSL 0081	1.9	2.3	2.0	5.0	88.9	60.0	33.3	-166.7
11	Agro-on 1* ⁴ / PI 197088	2.3	2.6	2.3	0.0	77.8	86.7	28.6	-172.2
12	Agro-on 1* ⁴ / PI 197088	2.3	2.6	2.6	13.5	77.8	86.7	50.0	-55.6
13	Agro-on 1* ⁴ / PI 197088	2.3	2.6	2.3	0.0	77.8	86.7	46.2	-68.5
ค่าเฉลี่ยสายพันธุ์		2.1	2.3	2.1	-1.5	84.1	75.7	46.7	-104.2
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน		3.7	3.0	2.6	-45.0	80.0	100.0	79.7	1.1
ค่าเฉลี่ยพันธุ์แตงกวาการค้า		1.8	2.3	1.6	-20.3	30.0	23.2	23.2	15.5
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคราน้ำค้าง		0.6	1.7	1.3	37.4	34.2	23.5	21.2	-3.3
ค่าเฉลี่ยพันธุ์ต้านทานโรคไวรัส		1.1	2.2	3.0	35.9	0.0	0.0	0.0	0.0

ครั้งที่ 1 คัดเลือกระหว่างเดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2554

ครั้งที่ 2 คัดเลือกระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554

ครั้งที่ 3 คัดเลือกระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555

^{1/} G และ Q.G = ต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย และการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ตามลำดับ

วิจารณ์

การผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2 ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคม ถึง มีนาคม พ.ศ. 2554 เป็นช่วงสั้น ส่งผลให้สายพันธุ์แตงกวาเจอร์กิน และพันธุ์แตงกวาเจอร์กินมีการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไปสูง

การผสมกลับ ครั้งที่ 2 และ 3 ดำเนินการระหว่างเดือนสิงหาคม ถึง พฤศจิกายน พ.ศ. 2554 และมีธุนายน ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555 ตามลำดับ ไม่พบการระบาดของโรคไวรัส เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค และฤดูดังกล่าวมีแมลงที่เป็นพาหะนำโรคน้อย โดย Fox and Reed (2010) กล่าวว่า ความไม่สม่ำเสมอของระดับโรคนั้น เนื่องจากได้ทำการคัดเลือกพันธุ์ต่างฤดูปลูก ในแต่ละฤดูนั้นอาจมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดของโรค อีกทั้งสายพันธุ์ยังไม่เข้าสู่ความเป็นพันธุ์แท้จึงทำให้การแสดงออกของลักษณะอาการของโรค ได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมมากกว่าการทำงานของยีนต้านทาน

การทดสอบผลผลิตในการผสมกลับ ครั้งที่ 2 สามารถคัดเลือกได้ 3 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 5.0 ตันต่อไร่ ทั้งนี้การทดลองอาจมีความคลาดเคลื่อนอันเนื่องมาจากการเก็บผลแตงกวาเจอร์กินที่เกินขนาดมาตรฐาน ทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูง

พบความถดถอยทางพันธุกรรมในลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป ซึ่งพบว่ามีแนวโน้มลดลง อาจเป็นเพราะว่าสายพันธุ์ที่ถูกคัดเลือกในช่วงหลังๆ เป็นสายพันธุ์ที่มีพันธุกรรมการแสดงดอกเพศผู้สูง ซึ่งพันธุกรรมที่แสดงดอกเพศผู้สูงนี้ได้รับจากสายพันธุ์พ่อหรือแม่ที่เป็นกลุ่มต้านทานโรคราน้ำค้างและไวรัส

สรุป

การคัดเลือกแบบผสมกลับแดงกวาเจอร์กินให้ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2553 ถึง สิงหาคม พ.ศ. 2555 สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การประเมินโรคราน้ำค้างในสภาพโรงเรือนของการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2 จำนวน 89 และ 21 สายพันธุ์ พบว่า สายพันธุ์ทดสอบและพันธุ์มาตรฐานไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงทำการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีระดับโรคราน้ำค้างน้อยกว่าหรือเท่ากับค่าเฉลี่ยของพันธุ์มาตรฐาน ซึ่งเท่ากับ 2.0 จำนวน 46 และ 11 สายพันธุ์ ตามลำดับ ปลูกในสภาพแปลงต่อไป และในสภาพแปลงทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แดงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 1 และ 2 ได้ 5 และ 3 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง โดยมีระดับโรคราน้ำค้างระหว่าง 0.3–0.5 และ 0.8–1.0 ตามลำดับ

2. การผสมกลับ ครั้งที่ 2 พบว่า ทุกลักษณะที่ศึกษา มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ยกเว้นลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศผู้ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แดงกวาเจอร์กินของการผสมกลับ ครั้งที่ 2 ได้ 5 สายพันธุ์ ที่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง โดยมีระดับโรคราน้ำค้างระหว่าง 1.3–2.8

3. การผสมกลับ ครั้งที่ 3 สามารถคัดเลือกสายพันธุ์แดงกวาเจอร์กินที่มีระดับความต้านทานต่อโรคราน้ำค้างน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.6 มีการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมีย ร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 28.6 จำนวน 17 สายพันธุ์

4. พบความถดถอยทางพันธุกรรมของสายพันธุ์ที่คัดเลือกในลักษณะการเกิดโรคราน้ำค้าง และลักษณะการแสดงเพศแบบต้นที่มีเฉพาะดอกเพศเมียร่วมกับแบบการแสดงเพศมีเฉพาะดอกเพศเมียตั้งแต่ข้อที่ 5 ขึ้นไป เฉลี่ยเท่ากับ -1.5 และ -104.2 ตามลำดับ