

สร้างลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

Varietal Improvement of Curcuma for Bacterial Wilt Resistance

สุธามาศ ฦ น่าน^๑ สุปิ่น ไม้ดัดจันทร์^๑ ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล^๒ วิภาดา ทองทักษิณ^๓

บทคัดย่อ

การสร้างลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โดยคัดเลือกและผสมพันธุ์กระเจียว/ปทุมมา ซึ่งผ่านการทดสอบคุณสมบัติทนทานต่อโรคเหี่ยวกับพันธุ์กลุ่มปทุมมา ปทุมรัตน์ บัวขาว และบัวลาย เพื่อให้ได้ลูกผสมที่มีความต้านทานโรคและลักษณะดีตรงตามความต้องการของตลาดหรือสามารถพัฒนาต่อเป็นพันธุ์การค้า ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ระหว่างปี ๒๕๕๒-๒๕๕๖ ได้ลูกผสมปทุมมา ๒ ชุด คือชุดที่ ๑/๒๕๕๒ จำนวน ๔๓ สายพันธุ์ และชุดที่ ๒/๒๕๕๓ จำนวน ๓๒ สายพันธุ์ใช้ทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวในเรือนทดลองเพื่อประเมินความทนทาน/ต้านทานโรค ปรากฏว่าได้ลูกผสมจำนวน ๕๓ สายพันธุ์ที่มีความทนทานต่อโรคระดับปานกลาง-ระดับสูง ปี ๒๕๕๖ นำลูกผสมปลูกทดสอบในแปลงปทุมมาซึ่งมีประวัติโรคเหี่ยวระบาด ประเมินเปอร์เซ็นต์โรคเหี่ยว ระดับการเกิดโรคและความรุนแรงของโรค พบว่าไม่มีลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ใดที่แสดงความต้านทานต่อโรค เนื่องจากลูกผสมปทุมมาทุกสายพันธุ์เกิดอาการของโรคเหี่ยว แต่ก็มีบางสายพันธุ์แสดงคุณสมบัติทนทานต่อโรคสูงกว่าสายพันธุ์อื่น โดยพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวและความรุนแรงโรคในระดับต่ำมากจำนวน ๖ สายพันธุ์ได้แก่ เขมรขาว x บัวสวรรค์คัสซี่แซม ๔๕-๑๕, Tropical snow x บัวสวรรค์เทพสถิตส้มแดง, เชียงใหม่เรด x บัวสวรรค์เทพสถิตส้มแดง, CR-๖ เรดอนันต์ x บัวสวรรค์เทพสถิตส้มแดง, บิ๊กเรด x CR-๖ เรดอนันต์ และม่วงดอยตุง x บัวลายลาวคัต ซึ่งมีระดับการเกิดโรคระหว่าง ๑.๖-๒.๐ นอกจากนั้นยังมีลูกผสมที่จัดอยู่ในกลุ่มทนทานโรคได้ดีเช่นเดียวกันอีกจำนวน ๑๙ สายพันธุ์ กลุ่มที่ทนทานต่อโรคปานกลางจำนวน ๒๘ สายพันธุ์ และลูกผสมที่อ่อนแอต่อโรคเหี่ยวจำนวน ๒ สายพันธุ์ นอกจากนั้นได้ประเมินคุณค่าการใช้ประโยชน์ในการเป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถางหรือใช้ตกแต่งสถานที่ของลูกผสมปทุมมา รวมทั้งทดสอบการยอมรับของเกษตรกรและผู้สนใจในงานถ่ายทอดเทคโนโลยีปทุมมาและวิชาการเกษตร คัดได้ลูกผสมจำนวน ๓ สายพันธุ์ ซึ่งได้คะแนนความชอบ ๓ อันดับแรกจากการทดสอบ

^๑ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ^๒สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ^๓สถาบันวิจัยพืชสวน

คำนำ

ปัญหาสำคัญของการผลิตปทุมมาและการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาไปยังตลาดต่างประเทศคือโรคเหี่ยวหรือโรคหัวเน่าของปทุมมาที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* เนื่องจากพบระบาดทำความเสียหายให้แก่ปทุมมาในทุกแหล่งปลูก เชื้อสาเหตุโรคสามารถทำให้เกิดโรคร่วมกับพืชเศรษฐกิจในวงศ์ *solanacearum* ได้หลายชนิด เชื้อสาเหตุโรคสามารถติดไปกับหัวพันธุ์ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดโรคร่วมกับพืชสกุลกระเจียวชนิดอื่นเช่น กระเจียวส้ม เทพรัลิก ปทุมรัตน์ หงส์เหิน (ณัฐริมาและคณะ, ๒๕๔๒) รวมทั้งพืชเศรษฐกิจในวงศ์ *solanacearum* เช่น พริก มะเขือ มันฝรั่ง วัชพืชอื่นๆ กลุ่มของไม้ดอกไม้ประดับพบโรคนี้ในดาวเรือง ฤาษีผสมธรรมชาติ และชิงช้า ลักษณะอาการของโรคเหี่ยวหรือหัวเน่าของพืชสกุลกระเจียวเริ่มจากใบแก่ด้านล่างจะแสดงอาการห่อม้วนเป็นหลอดในช่วงเช้าคายหาน้ำ อาการห่อม้วนของใบค่อยๆ ลามไปยังใบด้านบน ต่อมาใบทั้งต้นเริ่มห่อม้วนชัดเจน สีซีดเหลือง จากนั้นบริเวณโคนเริ่มเน่าแล้วตายในที่สุด ส่วนหัวและรากเน่าซ้าเป็นสีน้ำตาลมีกลิ่นเหม็น ต้นที่เป็นโรครุนแรงหัวพันธุ์เน่าและอยู่ในดิน เมื่อผ่าตัดอาหารพบลักษณะเป็นสีน้ำตาลซ้าบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเนื่องจากเชื้อโรคเข้าทำลาย เมื่อปีบที่หัวมีของเหลวข้นสีขาวไหลออกจากบริเวณท่อน้ำท่ออาหาร (ทัศนีย์, ๒๕๔๕) การแพร่ระบาดโดยเชื้อแบคทีเรียอาศัยในดินได้เป็นเวลาหลายปี ก่อให้เกิดโรคในแปลงปลูกเมื่อใช้หัวพันธุ์ที่ติดเชื้อ แปลงปลูกที่มีเศษซากพืชติดเชื้อ ดินที่มีเชื้อและมีวัชพืชเป็นพืชอาศัย เชื้อสามารถแพร่ระบาดไปกับเครื่องมือการเกษตร มนุษย์ สัตว์เลี้ยง ลม น้ำชลประทานหรือน้ำฝน เชื้อจะเข้าทำลายพืชทางบาดแผลหรือช่องเปิดธรรมชาติ นอกจากนั้นยังพบการทำลายของไส้เดือนฝอยรากปม ที่ช่วยให้โรครุนแรงมากขึ้น สภาพอุณหภูมิสูง (๒๘-๓๕ องศาเซลเซียส) และความชื้นในดินสูงจะทำให้การพัฒนาของโรคเป็นไปอย่างรวดเร็ว (นิยมรัฐ, ๒๕๔๔) ปัจจุบันเมื่อพืชเป็นโรคแล้ว ยังไม่มีวิธีการใดที่สามารถควบคุมการระบาดของโรคได้ โดยเฉพาะการใช้สารเคมี ยังไม่มีสารเคมีชนิดใดที่กำจัดโรคนี้ได้ผลอย่างสมบูรณ์ และไม่แนะนำให้ใช้โดยเฉพาะสารเคมีกลุ่มยาปฏิชีวนะ แนวทางในการควบคุมโรคที่ได้ผลดีจึงต้องเน้นที่การป้องกัน สำหรับการจัดการป้องกันกำจัดโรคนี้จำเป็นต้องใช้วิธีการผสมผสานร่วมกันระหว่างการจัดการเตรียมดินก่อนปลูก คัดเลือกหัวพันธุ์ที่ปลอดโรค รวมทั้งพัฒนาวิธีการควบคุมโรคโดยใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ ในขณะที่การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาที่ผ่านมาไว้วัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ใหม่ที่มีลักษณะรูปทรงดอก สีดอกแปลกใหม่ และการใช้ประโยชน์หลากหลายจากพันธุ์ดั้งเดิม แต่การปรับปรุงพันธุ์ปทุมมาเพื่อให้ต้านทานต่อโรคเหี่ยวหรือโรคหัวเน่ายังไม่พบรายงาน การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ปทุมมาที่ทนทานหรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* และได้ลูกผสมมีลักษณะเหมาะสมสำหรับผลิตเชิงการค้าเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

- วัสดุปลูกประกอบด้วยแกลบดิบ ถ่านแกลบ (แกลบดำ) หวายหยาบ ดินผสมปุ๋ยคอกเก่า ที่อัตราส่วนผสม ๑ : ๑ : ๑ : ๐.๕ ส่วนโดยน้ำหนัก หวานปูนขาวและปุ๋ย ๔๖-๐-๐ แล้วอบฆ่าเชื้อด้วยความร้อนจากแสงแดด

๒. อุปกรณ์ปลูกพืชในเรือนทดลอง และแปลงทดลอง
๓. ปุ๋ยเคมีสูตร ๑๖-๐-๐ , สูตร ๑๕-๑๕-๑๕ , สารป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช
๔. หัวพันธุ์ปทุมมา/กระเจียว จากฐานพันธุ์กรรมใช้เป็นพ่อ-แม่พันธุ์ และสายพันธุ์ลูกผสม
๕. แบคทีเรีย *R. solanacearum* (RS) ไอโซเลทที่มีความรุนแรงในการก่อโรคเหี่ยว
๖. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) และ เครื่องเขย่า (shaker)
๗. หม้อนิ่งฆ่าเชื้อความดันด้วยไอน้ำ (Autoclave)
๘. สารเคมีเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย, อุปกรณ์และเครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
๙. ตู้แช่เย็น

ขั้นตอนการสร้างลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยว

ปี ๒๕๕๒ คัดเลือกต้นพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในระดับสูงจากงานทดลองการศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์พืชสกุลกระเจียวต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (ปี ๒๕๔๙ – ๕๑) และทดสอบคุณสมบัติความต้านทานต่อโรคเหี่ยวเพิ่มเติมกับพันธุ์ปทุมมา และกระเจียวที่รวบรวมได้จากฐานพันธุ์กรรมเชื้อพันธุ์ เพื่อนำไปใช้เป็นพ่อ-แม่ในการผสมพันธุ์สร้างลูกผสม

ปี ๒๕๕๓ ผสมพันธุ์เพื่อสร้างสายพันธุ์ลูกผสมระหว่างเชื้อพันธุ์กรรมที่มีคุณสมบัติต้านทานต่อโรคที่ผ่านการประเมินจากข้อ ๑ กับพันธุ์การค้าซึ่งอ่อนแอต่อโรค โดยเน้นในกลุ่มปทุมมา ปทุมรัตน์ บัวขาว และบัวลายลาว ซึ่งมีลักษณะการเป็นไม้ตัดดอก และไม่กระถางที่ดี

ปี ๒๕๕๔-๕๕ ทดสอบปฏิกิริยาของลูกผสมต่อโรคเหี่ยวในสภาพเรือนทดลอง โดยการปลูกเชื้อแล้ว คัดเลือกสายพันธุ์ที่แสดงผลการต้านทานต่อโรคในระดับปานกลางและระดับสูง ไปใช้ทดสอบปฏิกิริยาของสายพันธุ์ลูกผสมต่อโรคเหี่ยวซ้ำเป็นครั้งที่ ๒ เพื่อยืนยันลักษณะความต้านทานที่พบ

ปี ๒๕๕๖ คัดเลือกต้นลูกผสมที่ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในสภาพแปลงทดลอง ร่วมกับการประเมินคุณค่าทางด้านการใช้ประโยชน์ ในการเป็นไม้ตัดดอก หรือไม้กระถางที่ตรงรวมทั้งการยอมรับของเกษตรกร และผู้ส่งออก

วิธีการ

(๑) การคัดเลือกและทดสอบลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในเรือนทดลอง

๑. เตรียมวัสดุปลูกพืชปลอดเชื้อซึ่งประกอบด้วย แกลบดิบ: ถ่านแกลบ: ทราฮายาบ: ดิน: ปุ๋ยคอกเก่าเท่าๆกับ ๑: ๑: ๑: ๐.๕: ๐.๕ โดยน้ำหนัก ผสมวัสดุปลูกให้เข้ากัน ฆ่าเชื้อด้วยส่วนผสมของ ยูเรีย : ปูนขาวอัตราส่วน ๘ : ๘๐ กก. ต่อวัสดุปลูกปริมาณ ๑ ตัน หมักกองไว้กลางแดดสูง ๓๐ ซม. รดน้ำให้เปียกชุ่มและคลุมด้วยพลาสติกใส เพื่ออบฆ่าเชื้อโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์นาน ๖๐ วัน
๒. ทดสอบปฏิกิริยาทนทาน/ต้านทานต่อการเกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของปทุมมาลูกผสมในเรือนทดลอง

๒.๑ เตรียมหัวพันธุ์ลูกผสม ล้างทำความสะอาดหัวพันธุ์ภายหลังเก็บเกี่ยว ตัดแต่งรากและตุ่มอาหารที่เน่าหักเสียหายออก ฆ่าเชื้อที่บริเวณผิวภายนอกด้วยสารละลาย Clorox ๑๐% นาน ๒ นาที ปล่อยให้แห้งนำไปปลูกในถุงพลาสติกชนิดพับข้างขนาด ๖ x ๑๒ นิ้ว และ ๗ x ๑๔ นิ้วพันธุ์ละ ๒๐ ถุง วางถุงปลูกพืชทดสอบบนแคร่ไม้ไผ่ในโรงเรือนทดลองปูพื้นด้วยพลาสติก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากแบคทีเรีย RS ไหลลงสู่พื้นดินและบริเวณใกล้เคียง

๒.๒ เตรียมส่วนผสมเชื้อแบคทีเรียก่อโรค (Bacterial suspension) โดยเลี้ยงเพิ่มปริมาณบนอาหาร Nutrient Glucose Agar (NGA) หรือ Nutrient Glucose Broth (NGB) นาน ๔๘ ชั่วโมง นำแบคทีเรียที่ได้ละลายในน้ำกลั่นหนึ่งขวด ปรับปริมาณความเข้มข้นของเชื้อโดยใช้เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง ให้ค่า optical density (OD) เท่ากับ ๐.๒ ที่ความยาวคลื่น แสง ๖๐๐ นาโนเมตร ซึ่งจะได้แบคทีเรีย RS ความเข้มข้นเท่ากับ

3.5×10^8 หน่วยโคลิฟอร์มต่อมิลลิลิตร

๒.๓ การปลูกเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยว เมื่อพืชทดสอบอายุได้ ๖๐ วันหลังจากงอกเป็นระยะที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากพืชเริ่มแทงช่อดอกจึงอ่อนแอต่อโรค ใช้มีดสะอาดปลอดเชื้อทำแผลที่รากพืชทดสอบโดยแทงจากด้านบนของ วัสดุปลูกลึกลง ไป ๔ ซม. ทั้งสองด้านห่างจากโคนต้นพืชทดสอบ ๕ ซม. จากนั้นเทสารละลายแบคทีเรีย RS ลง บริเวณที่ทำแผล ปริมาตร ๑๐% ของน้ำหนักรากวัสดุปลูก

๓. บันทึกผลการทดลอง จากปฏิกิริยาตอบสนองต่อโรคเหี่ยวของลูกผสม โดยประเมินระดับการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเหี่ยวที่ลูกผสมปทุมมาแต่ละสายพันธุ์แสดงอาการ หลังจากการปลูกเชื้อ ๗, ๑๔, ๒๑, และ ๒๘ วัน ประเมินระดับการเกิดโรคด้วยสายตาตามวิธีการของ Windstead and Kelman (๑๙๕๒)

แบ่งเป็น ๕ ระดับได้แก่ ๑ = ไม่แสดงอาการเหี่ยว, ๒ = ๑/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว, ๓ = ๑/๓ - ๒/๓ ของใบทั้งต้น

เหี่ยว, ๔ = ใบทั้งต้นเหี่ยวยกเว้นยอด, และ ๕ = พืชตายทั้งต้น สำหรับความรุนแรงของโรคเหี่ยวประเมินจากค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคของพืชทดสอบแต่ละสายพันธุ์ ตามวิธีการของ He et. al. (๑๙๘๓) ได้แก่

H = เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงมาก (ระดับการเกิดโรค ๔.๑- ๕.๐)

M = เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงปานกลาง (ระดับการเกิดโรค ๒.๖- ๔.๐)

L = เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงต่ำ (ระดับการเกิดโรค ๑.๑- ๒.๕)

O = ไม่แสดงอาการโรค (ระดับการเกิดโรค ๐- ๑.๐)

(H: highly symptom, M: moderately symptom, L: low symptom, O: no symptom)

(๒) ทดสอบความทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของลูกผสมปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง

๒.๑ คัดเลือกลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติทนทานหรือต้านทานต่อโรคเหี่ยวจากการทดสอบในเรือนทดลองมาปลูกในสภาพแปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ซึ่งแปลงทดลองนี้มีประวัติการระบาดของโรคเหี่ยวติดต่อกันมาหลายปี จึงเหมาะที่จะใช้ปลูกทดสอบลูกผสมปทุมมาเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าอ่อนแอต่อโรคได้แก่ พันธุ์ปทุมมาเชียงใหม่ และพันธุ์สโนไวท์

๒.๒ เก็บเกี่ยวหัวพันธุ์โดยลูกผสมปทุมมาชุดที่ ๑/๕๒ และ ๒/๕๓ ที่ได้รับการผสมพันธุ์ในระยะ ๒ ปีแรกของการทดลอง ผ่านการทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในเรือนทดลองระดับปานกลางถึงระดับสูง หลังจากที่ได้ล้างทำความสะอาด จุ่มหัวพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เก็บรักษาหัวพันธุ์ทั้งหมดในโรงเรือนเก็บหัวพันธุ์เพื่อให้พ้นจากระยะการพักตัว

๒.๓ เตรียมแปลงทดลองพื้นที่ ๑ งาน สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากแปลงทดลองตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรียโรคเหี่ยวโดยวิธี Soil series dilution ได้ปริมาณเชื้อเฉลี่ยเท่ากับ 4.8×10^4 cfu/g จากนั้นปลูกปทุมมาในแปลงย่อยขนาด ๑.๕ x ๓.๐ เมตร ดูแลรักษาต้นปทุมมาให้เจริญเติบโต ให้น้ำ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี กำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูที่ระบาดในแปลงปลูกตามคำแนะนำ GAP ของการผลิตปทุมมา

๒.๔ บันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นลูกผสม ได้แก่ ลักษณะทรงพุ่ม การแตกกอ สีของใบ ดอก และกลีบประดับ ความยาวของช่อดอก รวมทั้งประเมินการใช้ประโยชน์ของลูกผสมปทุมมาที่คัดเลือกไว้แต่ละสายพันธุ์

๒.๕ ประเมินคุณสมบัติทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยว โดยตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลงทดลอง บันทึกผลการเกิดโรค เปอร์เซ็นต์โรค ระดับการเกิดโรค และความรุนแรงโรคที่ปรากฏ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม ๒๕๕๒ - กันยายน ๒๕๕๖

ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

(๑) การคัดเลือกและทดสอบลูกผสมปทุมมาสายพันธุ์ทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในเรือนทดลอง

ปีพ.ศ. ๒๕๕๔

ผลทดสอบปฏิกิริยาของลูกผสมปทุมมาชุดที่ ๑ (ปี ๒๕๕๒) จำนวน ๔๓ สายพันธุ์ต่อโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย ปรากฏว่าปทุมมาลูกผสมแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อโรคเหี่ยวแตกต่างกันตามระดับความทนทานต่อโรค แบ่งเป็น ๓ กลุ่มตามระดับการเกิดโรคและความรุนแรงของอาการได้แก่

กลุ่มที่ ๑ แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคมกเกิดอาการโรคเหี่ยวไม่รุนแรง (L) ระดับการเกิดโรคเหี่ยวเท่ากับ ๑.๑-๒.๕ จำนวน ๑๗ สายพันธุ์ คิดเป็น ๓๙.๕% ของสายพันธุ์ทดสอบทั้งหมด

กลุ่มที่ ๒ แสดงปฏิกิริยาทนทานโรคปานกลาง (M) ระดับการเกิดโรคเหี่ยวเท่ากับ ๒.๖-๔.๐ จำนวน ๑๙ สายพันธุ์ หรือ ๔๔.๒% ของสายพันธุ์ทดสอบทั้งหมด

กลุ่มที่ ๓ แสดงปฏิกิริยาอ่อนแอหรือไม่ทนทานต่อโรค (H) ระดับการเกิดโรคเหี่ยวเท่ากับ ๔.๑-๕.๐ ซึ่งเกิดโรคเหี่ยวรุนแรงและตายหลังการปลูกเชื้อ ๓-๗ วัน จำนวน ๗ สายพันธุ์ คิดเป็น ๑๖.๓% ของสายพันธุ์ทดสอบทั้งหมด (ตารางที่ ๑)

ตารางที่ ๑ การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของลูกผสมปทุมมา ชุดที่ ๑/๕๒
จำนวน ๔๓ คู่ผสม ในเรือนทดลองปีพ.ศ. ๒๕๕๔

ลำดับ	พันธุ์/สายพันธุ์	การเกิดโรคเหี่ยว	
		ระดับการเกิดโรค ^๑	ความรุนแรงของโรค ^๒
๑	บัวลายลาว x ปทุมมาแดง	๒.๐	L
๒	ปทุมมา x บัวสวรรค์เหลืองสันทราย	๒.๒	L
๓	ม่วงดอยตุง x บัวสวรรค์ขาวคัต VTA	๒.๐	L
๔	บัวลายกาญจน์ BLK x บัวสวรรค์ชมพู	๒.๐	L
๕	บัวลายลาวคัต x ปทุมมาชมพู	๒.๐	L
๖	ทับทิมสยามสูง x บัวขาว #๑	๑.๘	L
๗	บัวลายลาว x เทพสถิตสีส้มแดง	๒.๒	L
๘	WG ๔๔-๐๖๑ x เทพสถิตสีส้มแดง	๒.๐	L
๙	LPS clone ดี x ทับทิมสยามเตี้ย	๑.๘	L
๑๐	CSC ๐๑๑๔-๓C-๐๑ x สโนว์ไวท์	๒.๐	L
๑๑	CSC-BLL x ปทุมมาชมพู	๒.๔	L
๑๒	TS ๗-M x บัวลายปราจีน	๒.๐	L
๑๓	PP๔ x บัวลายกาญจน์	๒.๒	L
๑๔	Tropical snow x เรดอนันต์	๒.๒	L
๑๕	เทพรำลึกลำปางคัต x ทับทิมสยามเตี้ย	๒.๐	L
๑๖	บัวลายปราจีนคัต x เทพรำลึกปราจีนคัต	๑.๘	L
๑๗	บัวขาวลำปางคัต x LPS คัต	๒.๔	L
๑๘	บัวสวรรค์ขาว SP # ๒๐ x เทพสถิตสีส้มแดง	๒.๖	M
๑๙	ปทุมมาชมพู x บัวลายลาว	๓.๔	M
๒๐	เรดอนันต์ x เทพสถิตสีส้มแดง	๓.๒	M
๒๑	บัวสวรรค์ขาว SP # ๒๐ x บัวลายลาว	๓.๒	M
๒๒	มณีกาญจน์ x บัวสวรรค์ขาวคัต VTA	๓.๘	M
๒๓	บัวลายลาว x ปทุมมาชมพู	๓.๔	M

๒๔	CSC-BLL x บัวสวรรค์คัต	๓.๔	M
๒๕	บัวขาวสูง x บัวสวรรค์คัตม่วงแดง	๓.๘	M
๒๖	บัวลายลาว x เรดอนันต์	๒.๖	M

ลำดับ ที่	พันธุ์/สายพันธุ์	การเกิดโรคเหี่ยว	
		ระดับการเกิดโรค ^๑	ความรุนแรงของโรค ^๒
๒๗	PP๔ x บัวลายลาว	๓.๔	M
๒๘	บัวลายปราจีนสูง x บัวสวรรค์ขาว SP # ๒๐	๓.๐	M
๒๙	WG x บัวสวรรค์ขาววัฒนาคัต	๔.๐	M
๓๐	Tropical snow x เทพสถิตสีส้มแดง	๒.๘	M
๓๑	บัวลายลาว x บัวสวรรค์เตี้ยคัต	๓.๔	M
๓๒	เขมรขาว x บัวสวรรค์สีเข้มเตี้ยคัต	๒.๖	M
๓๓	ม่วงดอยตุง x ปทุมมาชมพูสูง	๓.๖	M
๓๔	บัวลายลาวคัต x บัวสวรรค์ขาวคัต VTA	๒.๘	M
๓๕	บัวลายลาว x PP๔	๓.๐	M
๓๖	บัวลายลาว x บัวสวรรค์ขาวคัต	๓.๖	M
๓๗	บิกเรต x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๖	H
๓๘	ม่วงดอยตุง x LPS คัต	๔.๖	H
๓๙	LPS x มณีกาญจน์	๔.๒	H
๔๐	ม่วงดอยตุง x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๖	H
๔๑	บัวลายเตี้ย x เทพรำลึกลำปาง	๔.๘	H
๔๒	บัวลายกาญจน์ x บัวสวรรค์เหลืองสันทราย	๔.๒	H
๔๓	ม่วงดอยตุง x บัวลายลาว	๔.๒	H

^๑ ประเมินการเกิดโรคประยุกต์จากระดับการเกิดโรคของมะเขือเทศตามวิธีการของ Winstead and Kelman (๑๙๕๒) คือ

ระดับ ๑ = ไม่แสดงอาการโรค

ระดับ ๒ = ๑/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง

ระดับ ๓ = ๑/๓- ๒/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง

ระดับ ๔ = ใบเหี่ยว/เหลืองเกือบทั้งหมดยกเว้นยอด

ระดับ ๕ = ต้นปทุมมาเหี่ยวตาย

^๒ ความรุนแรงของโรคจากค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคของพืชทดสอบแต่ละสายพันธุ์ ตามวิธีการของ He *et. al.* (๑๙๘๓) ได้แก่

H = เกิดโรครุนแรงมาก (ระดับการเกิดโรค ๔.๑ - ๕.๐),

M = เกิดโรครุนแรงปานกลาง (ระดับการเกิดโรค ๒.๖-๔.๐),

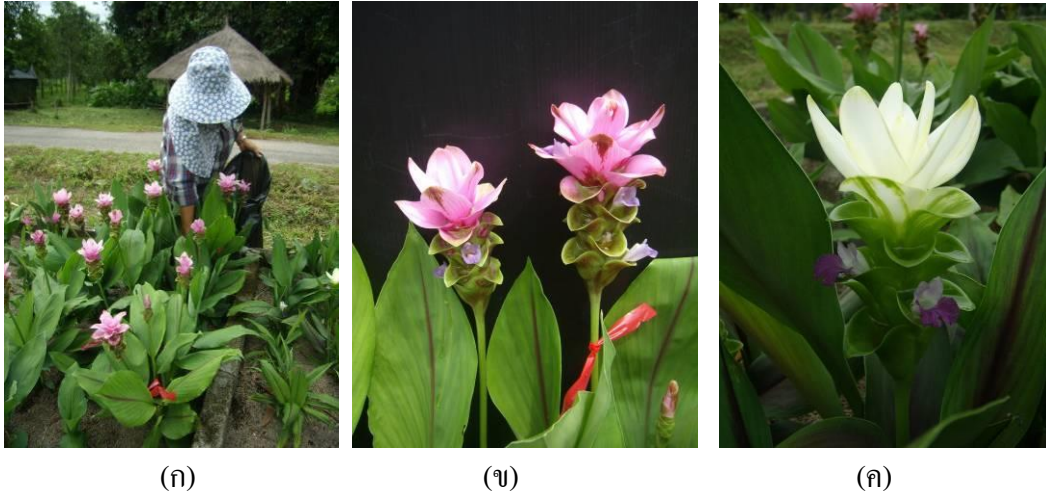
L = เกิดโรครุนแรงต่ำ (ระดับการเกิดโรค ๑.๑ – ๒.๕),

O = ไม่แสดงอาการเหี่ยว (ระดับการเกิดโรค ๐ – ๑.๐)

(H: highly symptom, M: moderately symptom, L: low symptom , O: no symptom)



ภาพที่ ๑ ต้นกลั้วลูกผสมปทุมมาจากการเพาะเมล็ดในวัสดุปลูกปลอดเชื้อ และย้ายปลูกในโรงเรือนอนุบาล



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ ๒ ลูกผสมปทุมมาชุดที่ ๑ (ปี ๒๕๕๒) ปลูกจากหัวพันธุ์ขนาดเล็กในปีที่ ๒ (ก) ลักษณะช่อดอกของลูกผสมบัวลาย x ปทุมมาเชียงใหม่ (ข) และลูกผสม White giant x บัวสวรรค์ขาววัฒนา (ค)

ปีพ.ศ.๒๕๕๕

-ผลทดสอบปฏิกิริยาของลูกผสมปทุมมาชุดที่ ๑ (ปี ๒๕๕๒) จำนวน ๔๓ สายพันธุ์ พบลูกผสมปทุมมาแสดงปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวแบ่งเป็น ๓ กลุ่มตามระดับการเกิดโรคและความรุนแรงของอาการได้แก่ กลุ่มที่แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคมก เกิดอาการโรคเหี่ยวไม่รุนแรง (L) จำนวน ๗ สายพันธุ์ (๑๖.๓%), กลุ่มที่ทนทานโรคปานกลาง (M) จำนวน ๓๐ สายพันธุ์ (๖๙.๘%) และกลุ่มที่อ่อนแอหรือไม่ทนทานต่อโรคจำนวน ๖ สายพันธุ์ หรือคิดเป็น ๑๓.๙% (ตารางที่ ๒) ในปีนี้ลูกผสมปทุมมากลุ่มที่ทนทานต่อโรคมกมีจำนวนลดลงจากในปี ๒๕๕๔

-ลูกผสมชุดที่ ๒ (ปี ๒๕๕๓) ทดสอบปฏิกิริยาทั้งหมดจำนวน ๓๒ คู่ผสม ปรากฏว่าแสดงปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวแบ่งเป็น ๓ กลุ่มตามระดับการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคได้แก่ กลุ่มที่แสดงปฏิกิริยาทนทานต่อโรคมก เกิดอาการโรคเหี่ยวไม่รุนแรง (L) จำนวน ๘ สายพันธุ์ (๒๕%), กลุ่มที่ทนทานโรคปานกลาง หรือเกิดโรครุนแรงปานกลาง (M) จำนวน ๒๒ สายพันธุ์ (๖๘.๗%), และกลุ่มที่อ่อนแอหรือไม่ทนทานต่อโรค เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงและตายหลังการปลูกเชื้อ ๓-๗ วันจำนวน ๒ สายพันธุ์ (๖.๓%) (ตารางที่ ๓) เมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบพบว่าลูกผสมปทุมมาส่วนใหญ่แสดงคุณสมบัติที่ทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในระดับปานกลาง ส่วนสายพันธุ์ที่มีปฏิกิริยาทนทาน/ต้านทานต่อโรคสูงพบค่อนข้างน้อยในปี ๒๕๕๕ โดยมีลูกผสมทั้งหมดจำนวน ๑๕ สายพันธุ์จากลูกผสมทั้ง ๒ ชุดเกิดโรคเหี่ยวในระดับที่ไม่รุนแรง ซึ่งคัดเลือกกลุ่มผสมที่แสดงคุณสมบัติทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในระดับปานกลาง-ระดับสูงไปทดสอบต่อในแปลงปลูกปทุมมาที่พบการระบาดของโรคเหี่ยว ๕๓ สายพันธุ์

ตารางที่ ๒ ผลการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของ ลูกผสมปทุมมาชุดที่ ๑/๕๒ จำนวน ๔๓ คู่ผสมในเรือนทดลองปี ๒๕๕๕

ลำดับ ที่	พันธุ์/สายพันธุ์	การเกิดโรคเหี่ยว	
		ระดับการเกิดโรค ^๑	ความรุนแรงของโรค ^๒
๑	บัวลายลาว x ปทุมมาแดง	๔.๐	M
๒	ปทุมมา x บัวสวรรค์เหลืองสันทราย	๓.๗	M
๓	ม่วงดอยตุง x บัวสวรรค์ขาวคัต VTA	๒.๒	L
๔	บัวลายกาญจน์ BLK x บัวสวรรค์ชมพู	๒.๕	L
๕	บัวลายลาวคัต x ปทุมมาชมพู	๓.๐	M
๖	CSC Bronze x บัวสวรรค์คัต	๔.๐	M
๗	บัวลายลาว x เทพสถิตสีส้มแดง	๓.๕	M
๘	WG ๔๔-๐๖๑ x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๐	M
๙	LPS clone ดี x ทับทิมสยามเตี้ย	๓.๐	M
๑๐	CSC ๐๑๑๔-๓C-๐๑ x สโนว์ไวท์	๒.๐	L
๑๑	CSC-BLL x บัวสวรรค์คัต	๓.๕	M
๑๒	ปทุมมาชมพู x เรดอนันต์	๒.๓	L
๑๓	PP๔ x บัวลายกาญจน์	๓.๐	M
๑๔	Tropical snow x เรดอนันต์	๒.๕	L
๑๕	เทพรำลึกลำปางคัต x ทับทิมสยามเตี้ย	๒.๘	M
๑๖	บัวลายปราจีนคัต x เทพรำลึกปราจีนคัต	๓.๘	M
๑๗	บัวขาวลำปางคัต x LPS คัต	๓.๐	M
๑๘	บัวสวรรค์ขาว SP # ๒๐ x เทพสถิตสีส้มแดง	๒.๕	L
๑๙	ปทุมมาชมพู x บัวลายลาว	๔.๔	H
๒๐	เรดอนันต์ x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๒	H
๒๑	บัวสวรรค์ขาว SP # ๒๐ x บัวลายลาว	๓.๐	M
๒๒	มณีกาญจน์ x บัวสวรรค์ขาวคัต VTA	๓.๖	M
๒๓	บัวลายลาว x ปทุมมาชมพู	๒.๖	M
๒๔	CSC-BLL x บัวสวรรค์คัต	๓.๕	M
๒๕	บัวขาวสูง x บัวสวรรค์คัตม่วงแดง	๓.๖	M

ลำดับ ที่	พันธุ์/สายพันธุ์	การเกิดโรคเหี่ยว	
		ระดับการเกิดโรค ^๑	ความรุนแรงของโรค ^๒
๒๖	บัวลายลาว x เรตอนันต์	๓.๐	M
๒๗	PP x บัวลายลาว	๓.๔	M
๒๘	บัวลายปราจีนสูง x บัวสวรรค์ขาว SP # ๒๐	๔.๐	M
๒๙	WG x บัวสวรรค์ขาววัฒนาคัต	๓.๔	M
๓๐	Tropical snow x เทพสถิตสีส้มแดง	๓.๐	M
๓๑	บัวลายลาว x บัวสวรรค์เตี้ยคัต	๓.๐	M
๓๒	เขมรขาว x บัวสวรรค์สีเข้มเตี้ยคัต	๒.๗	M
๓๓	ม่วงดอยตุง x ปทุมมาชมพูสูง	๔.๐	M
๓๔	บัวลายลาวคัต x บัวสวรรค์ขาวคัต VTA	๒.๕	L
๓๕	บัวลายลาว x PP๔	๓.๓	M
๓๖	บัวลายลาว x บัวสวรรค์ขาวคัต	๒.๗	M
๓๗	บิกเรต x เทพสถิตสีส้มแดง	๓.๕	M
๓๘	ม่วงดอยตุง x LPS คัต	๔.๒	H
๓๙	LPS x มณีกาญจน์	๔.๐	M
๔๐	ม่วงดอยตุง x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๐	M
๔๑	บัวลายเตี้ย x เทพรำลึกลำปาง	๔.๖	H
๔๒	บัวลายกาญจน์ x บัวสวรรค์เหลืองสันทราย	๔.๓	H
๔๓	ม่วงดอยตุง x บัวลายลาว	๔.๒	H

^๑ ประเมินการเกิดโรคประยุกต์จากระดับการเกิดโรคของมะเขือเทศตามวิธีการของ Winstead and Kelman (๑๙๕๒) คือ
ระดับ ๑ = ไม่แสดงอาการโรค
ระดับ ๒ = ๑/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง
ระดับ ๓ = ๑/๓- ๒/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง
ระดับ ๔ = ใบเหี่ยว/เหลืองเกือบทั้งหมดยกเว้นยอด
ระดับ ๕ = ต้นปทุมมาเหี่ยวตาย

^๒ ความรุนแรงของโรคจากค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคของพืชทดสอบแต่ละสายพันธุ์ ตามวิธีการของ He *et. al.* (๑๙๘๓) ได้แก่
H = เกิดโรครุนแรงมาก (ระดับการเกิดโรค ๔.๑ - ๕.๐),
M = เกิดโรครุนแรงปานกลาง (ระดับการเกิดโรค ๒.๖-๔.๐),
L = เกิดโรครุนแรงต่ำ (ระดับการเกิดโรค ๑.๑ - ๒.๕),
O = ไม่แสดงอาการเหี่ยว (ระดับการเกิดโรค ๐ - ๑.๐)
(H: highly symptom, M: moderately symptom, L: low symptom , O: no symptom)

ตารางที่ ๓ ผลการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ของ ลูกผสมปทุมมาชุดที่ ๒/๕๓

จำนวน ๓๒ คู่ผสมในเรือนทดลองปี ๒๕๕๕

ลำดับ ที่	พันธุ์/สายพันธุ์	การเกิดโรคเหี่ยว	
		ระดับการเกิดโรค ^๑	ความรุนแรงของโรค ^๒
๑	บัวขาวลำปาง x บัวลายกาญจน์	๒.๐	L
๒	AL-๐๑๑๔-IB-CR-๗๕ x เทพสถิตส้มแดง	๒.๐	L
๓	BW-๔๑-๑๕ ขาว x เรดอนันต์	๒.๐	L
๔	สโนว์ไวท์ x บัวสวรรค์วัฒนาม่วงแดง	๒.๕	L
๕	บิกเรต x เรดอนันต์	๒.๕	L
๖	บัวลายปราจีนสูง x เทพรำลึกกลีบกุหลาบ	๒.๕	L
๗	บัวขาวคัต x บัวลายกาญจน์	๒.๕	L
๘	บัวลายกาญจน์ BLK-S-๑ x บัวขาวลำปาง	๒.๕	L
๙	ขาวดอยตุง x บัวลายลาว	๒.๖	M
๑๐	สโนว์ไวท์๑ x เทพสถิตส้มแดง	๒.๖	M
๑๑	AL-๓๕๑ บัวสวรรค์ขาวเตี้ย x เรดอนันต์	๒.๖	M
๑๒	AL-๓ บัวสวรรค์ชมพูอ่อน x บัวลายปราจีนสูง	๒.๗	M
๑๓	บัวสวรรค์ชมพูอ่อน x บัวลายกาญจน์	๓.๐	M
๑๔	บัวสวรรค์ขาว VT-๔ x เทพสถิตส้มแดง	๓.๐	M
๑๕	AL-๒๗๔ บัวสวรรค์ขาวคัต x เทพสถิตส้มแดง	๓.๐	M
๑๖	AL-๓๕๑ บัวสวรรค์ขาวเตี้ย x เชียงใหม่เรด	๓.๐	M
๑๗	บัวลายลาวคัต x เชียงใหม่เรด	๓.๒	M
๑๘	บัวลายปราจีนต้นสูง x ควีนพิงค์	๓.๒	M
๑๙	เชียงใหม่เรด x บัวลายลาว	๓.๓	M
๒๐	บัวลายลาว x บัวขาวเมลิ็ด	๓.๔	M
๒๑	บัวลายลาว x ปทุมมาชมพู	๓.๕	M
๒๒	บัวสวรรค์เหลืองสันทราย x เทพสถิตส้มแดง	๓.๕	M
๒๓	บัวลายลาว x เทพสถิตส้มแดง	๓.๕	M
๒๔	ปทุมมาชมพู x บัวลายลาวคัต	๓.๕	M
๒๕	AL-๓๕๑ บัวสวรรค์ขาวเตี้ย x เทพสถิตส้มแดง	๓.๕	M

ลำดับ ที่	พันธุ์/สายพันธุ์	การเกิดโรคเหี่ยว	
		ระดับการเกิดโรค ^๑	ความรุนแรงของโรค ^๒
๒๖	AL-๔๒ บัวสวรรค์ชมพูอ่อน x เทพสถิตสีส้มแดง	๓.๖	M
๒๗	AL-๒๗๔ บัวสวรรค์ขาวคัต x สระเบิร์จวัลลิก	๓.๖	M
๒๘	ขาวดอยตุง x บัวลายปราจีน	๓.๘	M
๒๙	เชียงใหม่เรด x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๐	M
๓๐	White Giant x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๐	M
๓๑	ขาวดอยตุง x เทพสถิตสีส้มแดง	๔.๒	H
๓๒	AL-๒๗๔ บัวสวรรค์ขาวคัต x บัวลายลาวคัต	๔.๒	H

^๑ ประเมินการเกิดโรคประยุกต์จากระดับการเกิดโรคของมะเขือเทศตามวิธีการของ Winstead and Kelman (๑๙๕๒) คือ

ระดับ ๑ = ไม่แสดงอาการโรค

ระดับ ๒ = ๑/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง

ระดับ ๓ = ๑/๓- ๒/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง

ระดับ ๔ = ใบเหี่ยว/เหลืองเกือบทั้งหมดยกเว้นยอด

ระดับ ๕ = ต้นปุ่มมาเหี่ยวตาย

^๒ ความรุนแรงของโรคจากค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคของพืชทดสอบแต่ละสายพันธุ์ ตามวิธีการของ He *et. al.* (๑๙๘๓) ได้แก่

H = เกิดโรครุนแรงมาก (ระดับการเกิดโรค ๔.๑ - ๕.๐),

M = เกิดโรครุนแรงปานกลาง (ระดับการเกิดโรค ๒.๖-๔.๐),

L = เกิดโรครุนแรงต่ำ (ระดับการเกิดโรค ๑.๑ - ๒.๕),

O = ไม่แสดงอาการเหี่ยว (ระดับการเกิดโรค ๐ - ๑.๐)

(H: highly symptom, M: moderately symptom, L: low symptom , O: no symptom)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)

ภาพที่ ๓ ปทุมมาลูกผสมปลูกทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวในเรือนทดลอง (ก) ลักษณะ Inoculum ของแบคทีเรีย RS
รูปสารละลายที่ใช้ปลูกเชื้อ (ข) และการปลูกเชื้อให้ต้นปทุมมาในเรือนทดลอง (ค-จ)

(๒) ทดสอบความต้านทานต่อโรคเหี่ยวจากแบคทีเรียของลูกผสมปทุมมาในสภาพแปลงทดลอง

-ประเมินคุณสมบัติต้านทานต่อโรคเหี่ยวในแปลงทดลอง โดยการตรวจสอบจำนวนต้นลูกผสมที่แสดงอาการของโรคเหี่ยวและให้คะแนนความรุนแรงของโรคตั้งแต่เดือนมิถุนายน-กันยายน ปรากฏว่าในเดือนกันยายน พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวของลูกผสมปทุมมาตั้งแต่ ๔๖.๔ - ๑๐๐% โดยสายพันธุ์ที่เกิดโรครุนแรงต่ำที่สุด ได้แก่ เขมรขาว x บัวสวรรค์คัสซี่แซม ๔๕-๑๕ ระดับโรคเท่ากับ ๑.๖ (L) พบโรคน้อยที่สุด ๔๖.๔% มีคุณสมบัติในการทนทานโรคมากกว่าสายพันธุ์อื่น รองลงมาคือ Tropical snow x บัวสวรรค์เทพสถิตส้มแดง เกิดโรคเหี่ยวระดับ ๑.๙ (L), CR-๖ เรตอนันต์ x เทพสถิตส้มแดง, บิ๊กเรต x เรตอนันต์, และเชียงใหม่เรต x เทพสถิตส้มแดง ซึ่งมีระดับการเกิดโรคเหี่ยว ๒.๐ เท่ากัน ในขณะที่ลูกผสมแต่ละสายพันธุ์แสดงอาการของโรคเหี่ยวแตกต่างกัน สามารถแบ่งเป็น ๓ กลุ่มตามระดับการเกิดโรคและลักษณะความรุนแรงของโรค ได้แก่กลุ่มที่เกิดโรครุนแรงต่ำ (L) แสดงว่ามีพืชทนทานโรคได้ดี มีระดับการเกิดโรคเหี่ยวเท่ากับ ๑.๑-๒.๕ จำนวน ๒๕ สายพันธุ์ (๔๕.๔%), กลุ่มที่เกิดโรครุนแรงปานกลาง (M) ระดับเกิดโรคอยู่ในช่วง ๒.๖-๔.๐ จำนวน ๒๘ สายพันธุ์ (๕๑.๐%) และกลุ่มที่เกิดโรคเหี่ยวรุนแรงมาก (H) เนื่องจากพืชอ่อนแอ ระดับการเกิดโรคอยู่ในช่วง ๔.๑-๕.๐ จำนวน ๒ สายพันธุ์ (๓.๖%) ได้แก่ AL-๔๒ บัวสวรรค์ชมพูอ่อน x เทพสถิตส้มแดงระดับการเกิดโรค ๔.๕ และ มณีกาญจน์ x บัวสวรรค์ขาว Vt-๔ ซึ่งมีระดับการเกิดโรคเท่ากับ ๔.๔ (ตารางที่ ๔) นอกจากนั้นได้ตรวจสอบโรคใบไหม้หรือจุดสนิมของลูกผสม ซึ่งก็พบว่าลูกผสมปทุมมาบางสายพันธุ์มีลักษณะที่อ่อนแอต่อโรคนี้มากพบอาการโรคสูงถึง ๑๐๐ % จำนวน ๗ สายพันธุ์ (ตารางที่ ๔)

-เก็บบันทึกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของต้นลูกผสม ได้แก่ ลักษณะทรงพุ่ม การแตกกอ สีของใบ ดอก และกลีบประดับ ความยาวของช่อดอก บันทึกลักษณะลูกผสมได้ทั้งหมดจำนวน ๕๕ สายพันธุ์ เมื่อประเมินคุณค่าของการนำไปใช้ประโยชน์จากลักษณะข้างต้นของลูกผสมปทุมมาสามารถแบ่งได้เป็น ๓ กลุ่มได้แก่ ไม้ตัดดอก ๑๗ สายพันธุ์ ไม้กระถาง ๒๔ สายพันธุ์ และไม้ตกแต่งสถานที่จำนวน ๙ สายพันธุ์ ส่วนอีก ๕ สายพันธุ์มีลักษณะที่ไม่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้เบื้องต้นจากลักษณะที่ดีและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เป็นไม้ตัดดอกหรือไม้กระถางจำนวน ๑๒ สายพันธุ์ (ภาพที่ ๖) ซึ่งส่วนหนึ่งได้นำไปทดสอบความชอบของเกษตรกรและผู้สนใจในงานถ่ายทอดเทคโนโลยีปทุมมาและวิชาการเกษตรครั้งที่ ๑๔ เมื่อวันที่ ๑๖ สิงหาคม ๒๕๕๖ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่ (ภาพที่ ๗) ผลการทดสอบพบว่า สายพันธุ์ PP๔ x บัวลายลาว ได้รับความนิยมสูงสุดโดยได้คะแนนความชื่นชอบมากที่สุด ๗๗ คะแนน (๑๒.๔%) รองลงมาได้แก่ สายพันธุ์ AL-๒๗๔-AW-M-๔๕ x สระบุรีรำลึกได้ ๕๙ คะแนน (๙.๕%) และ บิ๊กเรต x เรตอนันต์ได้ ๕๘ คะแนน (๙.๓%) ตามลำดับ(ตารางที่ ๕)

ตารางที่ ๔ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเหี่ยวของลูกผสมปทุมมา ๕๓ สายพันธุ์ในแปลงทดลอง

ที่	สายพันธุ์ลูกผสม	การเกิดโรคเหี่ยว		ความรุนแรง ^๓ ของโรคเหี่ยว	%โรคจุดสนิม ใบใหม่
		%โรค ^๑	ระดับการเกิดโรค ^๒		
๑	บัวลายปราจีน #๐๕ x ม่วงดอยตุง	๘๖.๗	๓.๕	M	๒๕
๒	บัวลายลาว x บัวสวรรค์เตี้ยคัต	๘๕.๗	๒.๘	M	๑๐
๓	บัวลายลาว x เรดอนันต์	๗๕.๑	๒.๙	M	๒๕
๔	บัวลายลาวต้นคัต x ปทุมมาชมพู	๖๘.๗	๒.๑	L	๕
๕	บัวลายลาวต้นคัต x ปทุมมาแดง	๘๔.๗	๒.๓	L	๑๐
๖	บัวลายกาญจน์ x เหลืองสนทราย	๘๓.๓	๓.๐	M	๕
๗	บัวลายกาญจน์ x บัวสวรรค์ขาว Vt-๔	๘๑.๒	๒.๘	M	๒๕
๘	มณีกาญจน์ x บัวสวรรค์ขาว Vt-๔	๙๔.๔	๔.๔	H	๑๐
๙	ขาวดอยตุง x บัวลายลาว	๘๙.๑	๓.๙	M	๑๕
๑๐	ม่วงดอยตุง x LPS คัต	๙๐.๕	๓.๓	M	๒๐
๑๑	ม่วงดอยตุง x เทพสถิตส้มแดง	๗๕.๐	๓.๒	M	๒๕
๑๒	ม่วงดอยตุง x บัวลายลาว	๕๘.๘	๒.๖	M	๑๕
๑๓	ม่วงดอยตุง x บัวลายลาวคัต	๗๗.๔	๒.๐	L	๑๕
๑๔	ม่วงดอยตุง x ปทุมมาชมพูสูง	๘๗.๒	๒.๙	M	๖๐
๑๕	ม่วงดอยตุง x บัวสวรรค์ขาว vt-๔	๗๓.๑	๒.๒	L	๒๕
๑๖	บัวลายปราจีน x เมล็ดบัวสวรรค์ขาว SP #๒๐	๗๑.๗	๒.๔	L	๑๐๐
๑๗	AL-๒๗๔ x สระบุรีรำลึก	๗๕.๐	๒.๓	L	๒๕
๑๘	บัวสวรรค์ขาว SP#๒๐ x บัวลายลาวต้นคัต	๘๐.๐	๒.๔	L	๕
๑๙	บัวสวรรค์ขาว SP#๒๐ x เทพสถิตส้มแดง	๘๓.๓	๒.๘	M	๑๐
๒๐	บัวขาวสูง x บัวสวรรค์คัตม่วงแดง	๘๒.๕	๓.๓	M	๕
๒๑	บัวขาวคัต x บัวลายกาญจน์	๕๐.๐	๒.๒	L	๐
๒๒	เขมรขาว x บัวสวรรค์คัตสีเข้มเตี้ย ๔๕-๑๕	๔๖.๔	๑.๖	L	๑๐
๒๓	WG x ขาววัฒนาต้นคัต	๗๕.๐	๒.๗	M	๐
๒๔	CSC-BLL x บัวสวรรค์คัต	๘๕.๙	๒.๙	M	๑๐

๔					
๒๕	LPS x มณีกาญจน์	๘๑.๘	๓.๐	M	๐
๒๖	ปทุมมาชมพู	๗๔.๐	๓.๒	M	๑๐๐
๒๗	ปทุมมาชมพู x บัวลายลาว	๘๖.๑	๒.๗	M	๒๐
๒๘	ปทุมมาชมพู x เทพสถิตส้มแดง	๘๔.๒	๓.๑	M	๑๐๐
๒๙	ปทุมมาชมพู x บัวลายลาวคัต	๘๑.๕	๒.๓	L	๕๐
๓๐	ปทุมมาชมพู x เหลืองสันทราย	๕๐.๐	๒.๕	L	๑๐๐
๓๑	ปทุมมาชมพู x เรดอเน้นต์	๖๐.๐	๒.๗	M	๑๐๐
๓๒	CR-๖ เรดอเน้นต์ x เทพสถิตส้มแดง	๕๕.๗	๒.๐	L	๑๐๐
๓๓	PP๔ x บัวลายลาว	๖๖.๗	๒.๔	L	๑๐
๓๔	CR-๑๔ บัวสวรรค์ชมพู #๑๔ x เทพสถิตส้มแดง	๗๑.๔	๒.๕	L	๕
๓๕	บิกเรด x เรดอเน้นต์	๗๖.๕	๒.๐	L	๑๐๐
๓๖	บิกเรด x เทพสถิตส้มแดง	๗๐.๐	๒.๒	L	๐
๓๗	Tropical snow x บัวสวรรค์เทพสถิตส้มแดง	๕๓.๔	๑.๙	L	๑๕
๓๘	สโนว์ไวท์	๕๑.๘	๒.๑	L	๑๐
ที่	สายพันธุ์ลูกผสม	%โรคเหี่ยว ^๑	ระดับการเกิดโรค ^๒	ความรุนแรง ^๓ ของโรคเหี่ยว	%โรคจุดสนิม ใบใหม่
๓๙	สโนว์ไวท์ x ปทุมมาชมพู	๖๑.๔	๒.๖	M	๒๕
๔๐	ขาวดอยตุง x เทพสถิตส้มแดง	๗๘.๙	๒.๕	L	๔๕
๔๑	ขาวดอยตุง x บัวลายปราจีน	๘๓.๓	๓.๐	M	๕
๔๒	เชียงใหม่เรด x บัวลายลาว	๗๕.๐	๒.๕	L	๑๕
๔๓	AL-๓๕๑ บัวสวรรค์ขาวเตี้ย x เรดอเน้นต์	๑๐๐	๓.๙	M	๒๐
๔๔	AL-๓๕๑ บัวสวรรค์ขาวเตี้ย x เชียงใหม่เรด	๗๙.๖	๓.๐	M	๕

๔ ๕	บัวลายกาญจน์ x LPS ก้านยาว	๖๖.๗	๒.๒	L	๐
๔ ๖	AL-๒๗๔-AW-M-๔๕ x บัวลายลาวคัต	๑๐๐	๓.๓	M	๕
๔ ๗	บัวลายลาว x ขาวดอยตุง	๗๘.๐	๒.๖	M	๕
๔ ๘	บัวลายกาญจน์ BLK-S-๑ x บัวขาวลำปาง	๘๖.๗	๓.๑	M	๐
๔ ๙	BLL-๔๗-๕ x บัวขาวลำปาง	๘๒.๖	๒.๘	M	๒๕
๕ ๐	AL-๒๗๔-AW-M-๔๕ x เทพสถิตส้มแดง	๗๕.๐	๒.๓	L	๕๕
๕ ๑	บัวลายลาว x บัวขาวเมลิ็ด	๘๑.๘	๒.๔	L	๐
๕ ๒	AL-๘๑ x ขาวทิว	๖๖.๗	๒.๓	L	๕
๕ ๓	เขียงใหม่เรด x เทพสถิตส้มแดง	๕๓.๘	๒.๐	L	๐
๕ ๔	บัวลายกาญจน์ BLK-S-๑ x บัวขาว อ.ประวิทย์	๘๑.๕	๒.๗	M	๐
๕ ๕	AL-๔๒ บัวสวรรค์ชมพูอ่อน x เทพสถิตส้มแดง	๑๐๐	๔.๕	H	๐

^๑ เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคคำนวณจาก จำนวนต้นที่เกิดโรคเหี่ยวจากแบคทีเรีย RS /จำนวนต้นทั้งหมด x ๑๐๐

^๒ ประเมินการเกิดโรคประยุกต์จากระดับการเกิดโรคของมะเขือเทศตามวิธีการของ Winstead and Kelman (๑๙๕๒) คือ

ระดับ ๑ = ไม่แสดงอาการโรค

ระดับ ๒ = ๑/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง

ระดับ ๓ = ๑/๓- ๒/๓ ของใบทั้งต้นเหี่ยว / เหลือง

ระดับ ๔ = ใบเหี่ยว/เหลืองเกือบทั้งหมดยกเว้นยอด

ระดับ ๕ = ต้นปุ่มมาเหี่ยวตาย

^๓ ความรุนแรงของโรคจากค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคของพืชทดสอบแต่ละสายพันธุ์ ตามวิธีการของ He *et. al.* (๑๙๘๓) ได้แก่

H = เกิดโรครุนแรงมาก (ระดับการเกิดโรค ๔.๑ - ๕.๐),

M = เกิดโรครุนแรงปานกลาง (ระดับการเกิดโรค ๒.๖-๔.๐),

L = เกิดโรครุนแรงต่ำ (ระดับการเกิดโรค ๑.๑ - ๒.๕),

O = ไม่แสดงอาการเหี่ยว (ระดับการเกิดโรค ๐ - ๑.๐)

(H: highly symptom, M: moderately symptom, L: low symptom , O: no symptom

ตารางที่ ๕ ผลการประเมินความนิยมในกลุ่มผสมปทุมมาจำนวน ๑๕ สายพันธุ์ที่งานถ่ายทอดเทคโนโลยีปทุมมาและ
วิชาการเกษตรครั้งที่ ๑๔ (๑๖ ส.ค.๕๖) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

ลำดับ ที่	สายพันธุ์ปทุมมาลูกผสม	คะแนนความชอบที่ ได้รับ ^๑	เปอร์เซ็นต์ ^๒
๑	บัวลายลาวต้นคัต x ปทุมมาชมพู	๕๗	๙.๒
๒	บัวลายกาญจน์ x บัวสวรรค์ขาว Vt-๔	๒๐	๓.๒
๓	ม่วงดอยตุง x LPS คัต	๔๐	๖.๔
๔	ม่วงดอยตุง x บัวลายลาว	๓๕	๕.๖
๕	AL-๒๗๔-AW-M-๔๕ x สระเบือร่าลิก	๕๙	๙.๕
๖	CSC BLL x บัวสวรรค์คัต	๒๖	๔.๒
๗	ปทุมมาชมพู x บัวลายลาวคัต	๒๒	๓.๕
๘	ปทุมมาชมพู x เหลืองสันทราย	๒๗	๔.๓
๙	PP๔ x บัวลายลาว	๗๗	๑๒.๔
๑๐	บีกเรต x เรดอนันต์	๕๘	๙.๓
๑๑	สโนว์ไวท์ x ปทุมมาชมพู	๓๕	๕.๖
๑๒	บัวลายลาว x ขาวดอยตุง	๑๘	๒.๙
๑๓	บัวลายลาว x เรดอนันต์	๔๖	๗.๔
๑๔	บัวสวรรค์ขาว SP#๒๐ x บัวลายลาวคัต	๕๔	๘.๗
๑๕	บัวลายลาวคัต x ปทุมมาแดง	๔๘	๗.๗
	รวม	๖๒๒	๑๐๐.๐

^๑ คะแนนที่ได้รับประเมินจาก ผลการให้คะแนนความนิยมในแต่ละสายพันธุ์ของผู้ร่วมงานฯ

^๒ เปอร์เซ็นต์ความชอบคำนวณจาก ๑๐๐/คะแนนรวมทั้งหมด x คะแนนที่ได้รับ



(ก)



(ข)

ภาพที่ ๔ ลูกผสมปทุมมาเจริญเติบโตในแปลงทดลอง อายุ ๕๐ วัน (ก) และออกดอกเมื่ออายุประมาณ ๖๐-๗๕ วันหลังจากปลูก (ข)



(ก)



(ข)

ภาพที่ ๕ ลูกผสมปทุมมาแสดงอาการของโรคเหี่ยวระดับความรุนแรงต่างกันแปลงทดลอง (ก) และสภาพของสายพันธุ์ที่อ่อนแอเกิดโรคเหี่ยวตายทำให้เห็นพื้นที่ว่างในแปลงทดลอง (ข)



PP๔ X บัวลายลาว



บัวลายลาว X ปทุมมาเชียงใหม่



ปทุมมาเชียงใหม่ X เหลืองสันทราย



CSC-BLL X บัวสวรรค์คัต



AL-๒๗๔ AW-M-๔๕ X บัวลายลาว



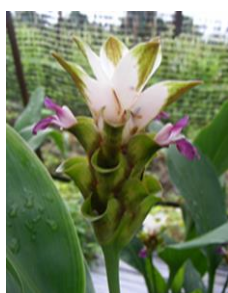
AL-๒๗๔ AW-M-๔๕ X สรรบุรีรำลึก



บิกเรต X เรตอแนต



บัวลายลาวคัต X ปทุมมาแดง



บัวขาวคัต X บัวลายกาญจน์



เขมรขาว X บัวสวรรค์คัตสีเข้ม ๔๕-๑๕



ม่วงดอยตุง X LPS



บัวสวรรค์ขาว SP#๒๐ x บัวลายลาว

ภาพที่ ๖ ลูกผสมปทุมมาคัตเลือกจำนวน ๑๒ สายพันธุ์ ที่มีลักษณะรูปทรง สี สีสันสวยงาม ตรงตามความต้องการของตลาด ซึ่งได้นำไปทดสอบความขึ้นชอบ ในงานถ่ายทอดเทคโนโลยีปทุมมาและวิชาการเกษตรครั้งที่ ๑๔ (๑๖ ส.ค.๕๖) ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่



ภาพที่ ๗ การทดสอบความขึ้นชอบปทุมมาลูกผสมจำนวน ๑๕ สายพันธุ์ ในงานถ่ายทอดเทคโนโลยีปทุมมาและวิชาการเกษตร ครั้งที่ ๑๔ วันที่ ๑๖ ส.ค. ๒๕๕๖ ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรแพร่

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอ

การสร้างปทุมมาลูกผสมสายพันธุ์ที่มีความทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรีย RS โดยคัดเลือกผสมพันธุ์ และทดสอบปฏิกิริยาต่อโรคเหี่ยวในเรือนทดลอง ทำให้ได้ลูกผสมทั้งหมดจำนวน ๕๓ สายพันธุ์มีความทนทานต่อโรคระดับปานกลาง-ระดับสูง ทดสอบคุณสมบัติทนทาน/ต้านทานต่อโรคเหี่ยวในแปลงทดลองซึ่งมีโรคเหี่ยวระบาด ปรากฏว่าไม่มีสายพันธุ์ใดที่ต้านทานต่อโรค เนื่องจากตรวจพบโรคเหี่ยวเกิดขึ้นกับปทุมมาลูกผสมทุกสายพันธุ์ แต่ก็มีบางสายพันธุ์แสดงคุณสมบัติทนทานต่อโรคสูงกว่าสายพันธุ์อื่น โดยพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวและความรุนแรงโรคในระดับต่ำมากจำนวน ๖ สายพันธุ์ได้แก่ เขมรขาว x บัวสวรรค์คัดสีเข้ม ๔๕-๑๕, Tropical snow x บัวสวรรค์เทพสถิตสีส้มแดง, เชียงใหม่เรด x บัวสวรรค์เทพสถิตสีส้มแดง, CR-๖ เรดอนันต์ x บัวสวรรค์เทพสถิตสีส้มแดง, บิ๊กเรด x CR-๖ เรดอนันต์ และม่วงดอยตุง x บัวลายลาวคัต ซึ่งมีระดับการเกิดโรค ๑.๖-๒.๐ นอกจากนั้นยังมีลูกผสมที่จัดอยู่ในกลุ่มทนทานโรคได้ดีเช่นเดียวกันอีกจำนวน ๑๙ สายพันธุ์ กลุ่มที่ทนทานต่อโรคปานกลางจำนวน ๒๘ สายพันธุ์ และลูกผสมที่อ่อนแอต่อโรคเหี่ยวจำนวน ๒ สายพันธุ์ ระดับการเกิดโรคอยู่ในช่วง ๔.๑-๕.๐ สายพันธุ์ปทุมมาทนทานโรคที่ได้จากงานทดลองนี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปในงานทดสอบพันธุ์ทนทานต่อโรคเหี่ยวในแหล่งปลูกปทุมมาเพื่อการค้า ซึ่งควรใช้ร่วมกับวิธีการเกษตรกรรม จัดการดิน หรือจัดการโรคโดยชีววิธีเพื่อให้จัดการควบคุมโรคเหี่ยวได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

ณัฐจิมา ไชยจิตเจริญกุล วนิดา ฐิตะฐาน และรุ่งนภา คงสุวรรณ. ๒๕๔๒. โรคเหี่ยวของปทุมมา; ศีรษะเหตุและ

การควบคุมโรค. หน้า ๕๙-๗๖. ใน : วารสารโรคพืช ปีที่ ๑๔-๑๕ ฉบับที่ ๑-๒.

ทัศนีย์ ศรีโสภ. ๒๕๔๕. *ปทุมมาปลอดโรค*. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๑ กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ที่ สันติภาพ พรินท์ เชียงใหม่. ๑๖ หน้า.

นิมรัฐ ไตรศรี ณัฐจิมา ไชยจิตเจริญกุล ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และวิภาดา ทองทักษิณ. ๒๕๔๔. การควบคุม

โรคเหี่ยวของปทุมมาโดยวิธีการจัดการดิน. ใน *รายงานผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๔๔*. กลุ่มงานวิจัยโรค

พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. ๒๓ หน้า.

He, L.Y., L. Sequeira and A. Kelman. ๑๙๘๓. Characteristics of Strains of *Pseudomonas*

solanacearum from China. *Plant Disease* ๖๗: ๑๓๕๗-๑๓๖๑.

Bacterial wilt Newsletter. ๖: ๑-๒.

Winstead, N. N. and A. Kelman. ๑๙๕๒. Inoculation Technique for evaluation resistance to

Pseudomonas solanacearum. *Phytopathology* ๔๒: ๖๒๘-๖๓๔.