

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

แผนงานวิจัย	: วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพระบบการผลิต มันสำปะหลังแบบบูรณาการและยั่งยืน
โครงการวิจัย	: วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต
กิจกรรม	: วิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังเพื่อผลผลิตและแป้งสูง (ปีเริ่มต้น 2559–สิ้นสุด 2564)
ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)	: ทดสอบระดับความต้านทานโรคใบไหม้ของมันสำปะหลังลูกผสม ปี 2556-2561
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ)	: Evaluation on the resistance level of cassava breeding line year 2553 – 2554 to root and stem rot disease
คณะผู้ดำเนินงาน	
หัวหน้าการทดลอง	: นายภาณุวัฒน์ มุลจันทะ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง
ผู้ร่วมงาน	: นางจิณณจาร์ หาญเศรษฐสุข ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง นางสาวรุ่งรวี บุญทั้ง ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง นางสาวศิริลักษณ์ ล้านแก้ว ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง

บทคัดย่อ

มันสำปะหลังเป็นทั้งพืชอาหารและพืชพลังงาน โรคและแมลงศัตรูมันสำปะหลังเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการผลิตมันสำปะหลังของประเทศไทยโดยเฉพาะโรคใบไหม้ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* เข้าทำลายมันสำปะหลัง สร้างความสูญเสียอย่างมาก การใช้พันธุ์มันสำปะหลังต้านทานโรคจึงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความต้านทานต่อโรคใบไหม้ของมันสำปะหลังลูกผสมปี 2556 – 2557 ผลจากการสำรวจพบโรคใบไหม้ในจังหวัดระยอง นครราชสีมา กำแพงเพชรและกาญจนบุรี เมื่อทดสอบระดับความรุนแรงของการก่อให้เกิดโรคพบว่าสายพันธุ์ของแบคทีเรียสาเหตุโรคจากจังหวัดระยองมีความรุนแรงมากที่สุด ประเมินระดับความต้านทานต่อโรคใบไหม้ในสภาพโรงเรือนทดลอง ปลูกเชื้อสาเหตุด้วยการตัดใบ (Clipping method) พบว่ามันสำปะหลังลูกผสมปี 2556 มีพันธุ์ต้านทานปานกลาง จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CMR56-95-1 และ CMR56-167-40 มันสำปะหลังลูกผสมปี 2557 มีพันธุ์

ต้านทานปานกลางจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ CMR57-08-39 CMR57-104-27 CMR57-83-180
CMR57-22-3 CMR57-49-9 CMR57-70-39 CMR57-45-8 CMR57-07-38 และ CMR57-53-27
และมันสำปะหลังลูกผสมปี 2558 พันธุ์ต้านทานปานกลางจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CMR 58-74-141
และ CMR 58-74-109

Abstract

Cassava is an important crop for food and energy. Pest and diseases were affected cassava production in Thailand especially cassava bacterial blight disease (CBB). CBB caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* (Xam). The resistant variety is the best way to prevent and control this disease. The purpose of this study is an evaluation of the resistance level from cassava breeding line year 2556 – 2557 to CBB. The field surveys found CBB show highest of disease incident level in Rayong Nakhon Ratchasrima Kampeang Phet and Kanchanaburi. The highest virulent isolate is Rayong isolate. The evaluation of resistant level found 11 cassava varieties show moderately resistant to CBB as CMR56-95-1, CMR56-167-40, CMR57-08-39, CMR57-104-27, CMR57-83-180, CMR57-22-3 CMR57-49-9, CMR57-70-39, CMR57-45-8, CMR57-07-38, CMR57-53-27, CMR 58-74-141 and CMR 58-74-109.

คำนำ

โรคของมันสำปะหลังที่สำคัญได้แก่ โรคใบไหม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* ซึ่งทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตได้ตั้งแต่ 30 - 80 เปอร์เซ็นต์ และถ้ามีเชื้อโรคอื่นเข้าทำลายซ้ำจะเสียหายถึง 90 เปอร์เซ็นต์ (Lozano, 1989) มีผลทำให้ปริมาณแป้งลดลง 5 - 7 เปอร์เซ็นต์ (Obigbesan and Matuluko, 1977) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ที่ใช้ปลูกและสภาพแวดล้อมซึ่งโรคดังกล่าวมีความสำคัญต่อระบบการผลิตมันปะหลังในประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการประเมินระดับความต้านทานต่อโรคใบไหม้และใบจุดสีน้ำตาลจากมันสำปะหลังลูกผสมปี 2556 - 2557 ว่ามีระดับความต้านทานโรคระดับใด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์เพื่อต้านทานโรค ป้องกันการแพร่ระบาดที่รุนแรงและความเสียหายต่อผลผลิตที่จะเกิดขึ้นได้ในอนาคตต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- 1) แบบฟอร์มสำรวจโรค ปริมาณ
- 2) กล้องถ่ายรูป
- 3) อาหารเลี้ยงเชื้อ Yeast dextrose agar
- 4) จานเพาะเชื้อ
- 5) หม้อนึ่งความดันไอ
- 6) กรรไกร
- 7) กล่องพลาสติกใส

วิธีการ

- 1) สำรวจและเก็บตัวอย่าง

สำรวจและเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังที่เป็นโรคไหม้ในจังหวัด ระยอง นครราชสีมา กาญจนบุรี กำแพงเพชร บันทึกข้อมูลพันธุ์ ช่วงอายุ พิกัดทางภูมิศาสตร์ ภาพถ่าย ฯลฯ

- 2) การเตรียมเชื้อสาเหตุโรค

เลี้ยงเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* บนอาหารสังเคราะห์ YDA (Yeast dextrose agar) นาน 24-48 ชั่วโมง คัดเลือกโคโลนีเดี่ยวมาเพิ่มปริมาณเชื้อบนอาหาร NGA บ่มไว้ที่ 28 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นำน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อมาละลายเชื้อเพื่อให้ได้เซลล์แขวนลอยเชื้อ ปรับปริมาณเชื้อโดยวิธีการวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ให้ได้ค่าการดูดกลืนแสงที่ O.D. เท่ากับ 0.2 หรือประมาณ 1×10^8 CFU/ml

- 3) การทดสอบความรุนแรงของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*

(วางแผนการทดลองแบบ CRD 3 ซ้ำ)

ทดสอบความรุนแรงของเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* แต่ละไอโซเลท กับมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง5 โดยนำใบมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง5 ล้างด้วยน้ำสะอาดจากนั้นล้างด้วยสารละลาย Sodium hypochlorite ความเข้มข้น 2 % นาน 3 นาที แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีก 5 ครั้ง แล้วนำไปปลูกเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* โดยใช้เข็มสะอาดจุ่มลงในเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^8 เซลล์ต่อมิลลิลิตร 5 จุดต่อใบ นำไปวางในกล่องพลาสติกใสแล้วปิดฝา บ่มไว้ที่ 25 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน วัดความยาวของแผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สถิติแล้ว จัดลำดับความรุนแรงของแต่ละไอโซเลท คัดเลือกไอโซเลทที่มีความรุนแรงที่สุดมาใช้ในการคัดเลือกมันสำปะหลังพันธุ์ต้านทานโรคไหม้ต่อไป

4) การเตรียมต้นกล้ามันสำปะหลัง

เตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลังลูกผสมปี 2556 และ 2557 และพันธุ์ระยะของ 72 (พันธุ์อ่อนแอมาตรฐาน) ความยาว 20 เซนติเมตร แซ่ด้วยสารเคมีโทอะมีโทแซม ความเข้มข้น 25 % WG. นาน 10 นาที ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วปลูกลงในกระถางพลาสติกความกว้าง 8 นิ้ว ที่ประกอบด้วยดินและทราย อัตราส่วน 1:1 ดูแลในสภาพโรงเรือนทดลอง เมื่ออายุได้ 4 สัปดาห์ จึงใส่ปุ๋ยเกรด 15-7-18 อัตรา 70 กรัมต่อต้น เมื่อมันสำปะหลังมีอายุ 6 สัปดาห์ นำไปทดสอบระดับความต้านทานโรคใบไหม้

5) การปลูกเชื้อสาเหตุโรค (ตามกรรมวิธีของ S. Restrepo *et al.*, 2000)

ปลูกเชื้อกับมันสำปะหลังที่มีอายุ 6 สัปดาห์ ที่ใบที่สามและสี่จากยอดลงมาโดยวิธีตัดปลายใบ บันทึกการเกิดโรคที่ 7, 14 และ 30 วันหลังจากปลูกเชื้อ ประเมินระดับความรุนแรงของโรคตั้งแต่ 0 – 5 แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณระดับความต้านทานโรค

ระดับความรุนแรงของโรคใบไหม้ (Figure 1)

ระดับ 0	ไม่แสดงอาการของโรค
ระดับ 1	เกิดจุดดำหรือจุดไหม้ตายรอบๆบริเวณที่ปลูกเชื้อ
ระดับ 2	มันสำปะหลังเกิดอาการยางไหลที่ลำต้น
ระดับ 3	มันสำปะหลังแสดงอาการใบเหี่ยว 1 – 2 ใบ มีอาการยางไหลร่วม
ระดับ 4	มันสำปะหลังแสดงอาการใบเหี่ยวมากกว่า 2 ใบ
ระดับ 5	มันสำปะหลังเหี่ยวทั้งต้นรวมทั้งแสดงอาการแห้งตายจากยอดลงมา

$$\text{คะแนนระดับความต้านทาน} = \frac{(\text{ระดับความรุนแรง} \times \text{จำนวนต้น}) + (\text{ระดับความรุนแรง} \times \text{จำนวนต้น})}{\text{ระดับความรุนแรงสูงสุด}}$$

ระดับความต้านทานโรคใบไหม้

คะแนนเท่ากับ 1	ต้านทาน
คะแนนมากกว่า 1 แต่ไม่เกิน 2	ค่อนข้างต้านทาน
คะแนนมากกว่า 2 แต่ไม่เกิน 3	ต้านทานปานกลาง
คะแนนมากกว่า 3 แต่ไม่เกิน 4	ค่อนข้างอ่อนแอ
คะแนนมากกว่า 4	อ่อนแอ

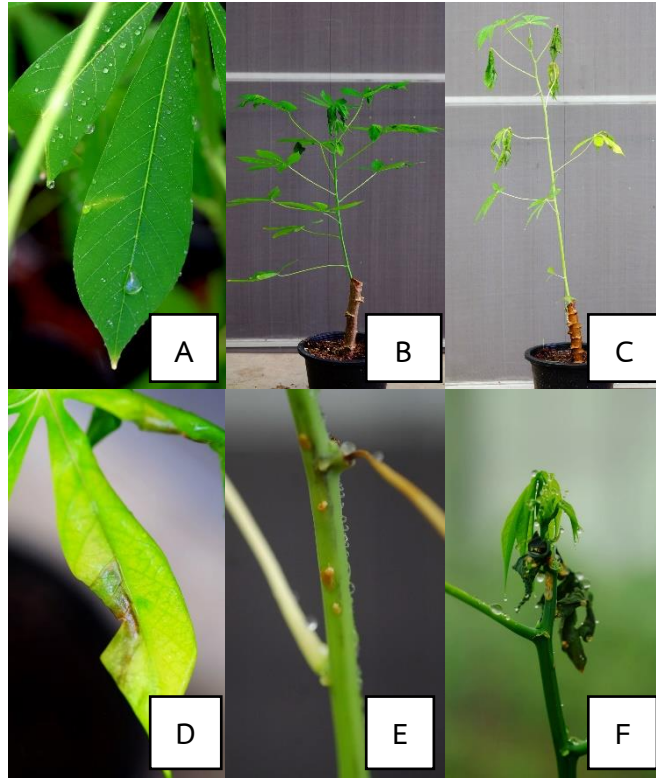


Figure 1. Disease severity of cassava bacterial blight disease showing no symptom (A), black spot or cell death around inoculate area (B), leaf yellowing and wilting (C and D), bacterial exudate found from the stem (E) and shoot dieback (F).

เวลาและสถานที่

ห้องปฏิบัติการและโรงเรือนทดลอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง เริ่มต้น ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2561

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างมันสำปะหลังในจังหวัด ระยอง นครราชสีมา กำแพงเพชร และ กาญจนบุรี พบโรคใบไหม้ มีอาการใบไหม้ฉ่ำน้ำ ยางไหล (Figure 1) จากนั้นนำมันสำปะหลังที่เป็นโรคมายกเชื้อสาเหตุบนอาหาร Yeast dextrose agar แล้วคัดเลือกโคโลนีเดี่ยวมาทำให้บริสุทธิ์ หลังจากนั้นทำการปลูกเชื้อกลับไปที่ย่มันสำปะหลังโดยวิธีการตัดใบ หลังจากปลูกเชื้อนาน 7 วัน พบว่า มันสำปะหลังที่ได้รับการปลูกเชื้อด้วยแบคทีเรียแสดงอาการใบไหม้ ฉ่ำน้ำ มียางไหล จากนั้นจึงทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแล้วทำให้บริสุทธิ์อีกครั้ง จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียทั้ง 10 ไอโซเลท มาทดสอบระดับความรุนแรงกับมันสำปะหลังพันธุ์ ระยอง 5 โดยสามารถจัดระดับความรุนแรงของอาการหลังได้รับการปลูกเชื้อออกได้เป็นสามกลุ่มดังนี้ กลุ่มที่หนึ่งมีหนึ่งไอโซเลท โดยก่อให้เกิดอาการใบไหม้ในระดับรุนแรงมากได้แก่ ไอโซเลท R11 จากจังหวัดระยอง พบความยาวของแผลจากตำแหน่งที่ปลูกเชื้อยาวมากถึง 2.60 เซนติเมตร กลุ่มที่สองมีสี่ไอโซเลท ได้แก่ KO2 Kan1 Kam1 และ Kan3 โดยก่อให้เกิดอาการใบไหม้ที่มีความยาวของแผลตั้งแต่ 1.45 ถึง 1.80 เซนติเมตร

และกลุ่มที่สามมีห้าไอโซเลท โดยเป็นกลุ่มที่ก่อให้เกิดโรคในระดับที่ไม่รุนแรง (Table 1) จากข้อมูลดังกล่าวจึงใช้แบคทีเรียสาเหตุโรคไอโซเลทที่มีความรุนแรงมากที่สุดได้แก่ R11 มาเป็นตัวแทนเพื่อคัดเลือกมันสำปะหลังจากฤดูผสมปี 2556 – 2558 ต่อการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

จากการประเมินระดับความต้านทานต่อโรคใบไหม้ในสภาพโรงเรือนทดลองของมันสำปะหลังฤดูผสมปี 2556 จำนวน 67 พันธุ์ มีมันสำปะหลังที่ต้านทานปานกลางจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CMR56-95-1 และ CMR56-167-40 มีคะแนนการเกิดโรคอยู่ที่ 2.8 ค่อนข้างอ่อนแอจำนวน 44 พันธุ์ และอ่อนแอจำนวน 21 พันธุ์ (Table 2)

ประเมินมันสำปะหลังฤดูผสมปี 2557 จำนวน 96 พันธุ์ มีพันธุ์ต้านทานปานกลางจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ CMR57-08-39 CMR57 104-27 CMR57-83-180 CMR57-22-3 CMR57-49-9 CMR57-70-39 CMR57-45-8 CMR57-07-38 และ CMR57-53-27 มีคะแนนการเกิดโรคตั้งแต่ 2.6 ถึง 3.0 มีพันธุ์ค่อนข้างอ่อนแอจำนวน 84 พันธุ์ และพันธุ์ที่อ่อนแอจำนวน 3 พันธุ์ (Table 3)

ประเมินมันสำปะหลังฤดูผสมปี 2558 จำนวน 82 พันธุ์ มีพันธุ์ต้านทานปานกลางจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CMR 58-74-141 และ CMR 58-74-109 โดยมีคะแนนการเกิดโรคอยู่ที่ 2.8 พันธุ์ค่อนข้างอ่อนแอจำนวน 73 พันธุ์ และพันธุ์อ่อนแอจำนวน 7 พันธุ์

Table 1. Mean level of pathogenicity of *X. axonopodis* pv. *manihotis* strain from a different location in Thailand. The experimental was carried out during year 2559 – 2561 at Rayong Field Crops Research Center Thailand.

Location	Isolate	Disease symptom (cm)	Virulence level
Rayong	R11	2.60a	high virulent
Kanchanaburi	Kan3	1.80ab	virulent
Kampeang Phet	Kam1	1.70ab	virulent
Kanchanaburi	Kan1	1.70ab	virulent
Nakhon Ratchasima	KO2	1.45ab	virulent
Nakhon Sawan	NK1	0.67c	non-virulent
Tak	T1	0.65c	non-virulent
Nakhon Ratchasima	KO9	0.25d	non-virulent
Nakhon Ratchasima	KO3	0.10de	non-virulent
Kampeang Phet	Kam2	0.00e	non-virulent
CV (%) = 60%			

Table 2. The resistance level of cassava breeding line year 2556 to cassava bacterial blight disease. All the experiment was conducted under greenhouse condition in 2559 at Rayong Field Crops Research Center.

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 56-95-1	2.8	Moderately resistance
CMR 56-167-40	2.8	Moderately resistance
CMR 56-176-4	3.2	Moderately susceptible
CMR 56-71-137	3.2	Moderately susceptible
CMR 56-143-22	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-153-62	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-19-15	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-71-22	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-69-125	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-170-7	3.4	Moderately susceptible
OMR 56-07-16	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-71-18	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-59-45	3.4	Moderately susceptible
CMR 56-39-6	3.6	Moderately susceptible
OMR 56-10-6	3.6	Moderately susceptible
OMR 56-50-5	3.6	Moderately susceptible
CMR 56-158-7	3.6	Moderately susceptible
CMR 56-74-4	3.6	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 56-168-2	3.6	Moderately susceptible
CMR 56-71-68	3.6	Moderately susceptible
CMR 56-69-144	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-140-6	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-137-70	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-144-21	3.8	Moderately susceptible
OMR 56-26-22	3.8	Moderately susceptible
OMR 56-37-16	3.8	Moderately susceptible
OMR 56-54-50	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-74-21	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-42-6	3.8	Moderately susceptible
OMR 56-05-2	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-08-22	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-144-53	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-107-36	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-170-9	3.8	Moderately susceptible
CMR 56--93-7	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-160-57	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-139-49	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-119-8	3.8	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 56-69-91	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-152-9	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-148-11	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-105-28	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-06-4	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-08-2	3.8	Moderately susceptible
CMR 56-08-26	4.0	Moderately susceptible
CMR 56-60-49	4.0	Moderately susceptible
CMR 56-10-20	4.2	Susceptible
CMR 56-153-19	4.2	Susceptible
OMR 56-51-62	4.2	Susceptible
CMR 56-07-20	4.2	Susceptible
OMR 56-05-11	4.2	Susceptible
CMR 56-176-36	4.2	Susceptible
CMR 56-141-29	4.2	Susceptible
CMR 56-143-54	4.2	Susceptible
CMR 56-59-18	4.2	Susceptible
CMR 56-03-1	4.2	Susceptible
OMR 56-41-14	4.2	Susceptible
CMR 56-02-8	4.2	Susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 56-174-26	4.2	Susceptible
OMR 56-14-15	4.2	Susceptible
OMR 56-40-33	4.2	Susceptible
OMR 56-39-11	4.2	Susceptible
OMR 56-56-21	4.2	Susceptible
CMR 56-146-3	4.2	Susceptible
CMR 56-75-79	4.2	Susceptible
CMR 56-11-11	4.2	Susceptible
CMR 56-160-59	4.2	Susceptible
Huaybong80	3.6	Moderately susceptible
Huaybong60	3.8	Moderately susceptible
Rayong11	3.8	Moderately susceptible
Rayong68-13	3.8	Moderately susceptible
Kasetsart50	3.8	Moderately susceptible
Rayong9	4.0	Moderately susceptible
Rayong5	4.0	Susceptible
Rayong72	4.2	Susceptible

Table 3. The resistance level of cassava breeding line year 2557 to cassava bacterial blight disease. All the experiment was conducted under greenhouse condition in 2560 at Rayong Field Crops Research Center.

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 57-08-39	2.6	Moderately resistance
CMR 57-104-27	2.8	Moderately resistance
CMR 57-83-180	2.8	Moderately resistance
OMR 57-22-3	2.8	Moderately resistance
OMR 57-49-9	2.8	Moderately resistance
CMR 57-70-39	2.8	Moderately resistance
OMR 57-45-8	3.0	Moderately resistance
CMR 57-07-38	3.0	Moderately resistance
CMR 57-53-27	3.0	Moderately resistance
CMR 57-55-52	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-66-19	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-82-69	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-83-69	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-84-186	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-08-3	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-83-129	3.0	Moderately susceptible
CMR 57-84-104	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-84-179	3.2	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 57-83-64	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-84-6	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-85-83	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-141-60	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-87-8	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-85-246	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-34-65	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-19-96	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-77-91	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-146-1	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-83-147	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-83-158	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-84-126	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-92-11	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-109-42	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-07-3	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-126-25	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-49-25	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-08-36	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-84-119	3.2	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 57-115-1	3.2	Moderately susceptible
CMR 57-83-191	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-84-135	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-83-182	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-84-188	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-83-80	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-84-117	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-36-58	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-129-28	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-72-2	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-83-160	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-100-2	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-84-111	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-84-162	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-81-52	3.4	Moderately susceptible
CMR 57-78-52	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-85-15	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-83-24	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-84-122	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-85-256	3.6	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 57-69-21	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-85-114	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-85-167	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-83-79	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-85-154	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-74-8	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-60-34	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-171-32	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-15-40	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-56-3	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-07-23	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-77-51	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-83-42	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-84-138	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-83-72	3.6	Moderately susceptible
CMR 57-83-13	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-18-41	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-148-1	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-160-7	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-80-86	3.8	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 57-55-55	3.8	Moderately susceptible
OMR 57-41-9	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-60-33	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-85-195	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-83-16	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-55-40	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-78-9	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-85-236	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-36-9	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-82-157	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-56-2	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-85-39	3.8	Moderately susceptible
CMR 57-144-41	4.0	Moderately susceptible
CMR 57-142-35	4.0	Moderately susceptible
CMR 57-98-6	4.0	Moderately susceptible
OMR 57-45-23	4.2	Susceptible
CMR 57-38-6	4.2	Susceptible
CMR 57-85-49	4.2	Susceptible
Huaybong80	3.6	Moderately susceptible
Huaybong60	3.6	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
Rayong11	3.8	Moderately susceptible
Rayong68-13	4.0	Moderately susceptible
Kasetsart50	4.0	Moderately susceptible
Rayong9	3.6	Moderately susceptible
Rayong5	4.0	Susceptible
Rayong72	4.20	Susceptible

Table 4. The resistance level of cassava breeding line year 2558 to cassava bacterial blight disease. All the experiment was conducted under greenhouse condition in 2561 at Rayong Field Crops Research Center.

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 58-74-141	2.8	Moderately resistance
CMR 58-74-109	2.8	Moderately resistance
CMR 58-180-11	3.2	Moderately susceptible
CMR 58-177-25	3.2	Moderately susceptible
CMR 58-23-20	3.2	Moderately susceptible
OMR 58-54-07	3.2	Moderately susceptible
CMR 58-170-75	3.4	Moderately susceptible
CMR 58-37-49	3.4	Moderately susceptible
CMR 58-76-76	3.4	Moderately susceptible
CMR 58-25-14	3.4	Moderately susceptible
CMR 58-20-29	3.4	Moderately susceptible
CMR 58-173-04	3.4	Moderately susceptible
OMR 58-17-14	3.4	Moderately susceptible
CMR 58-193-06	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-75-135	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-10-25	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-76-39	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-157-84	3.6	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 58-178-56	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-35-85	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-07-12	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-35-28	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-177-29	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-128-31	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-170-53	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-19-81	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-75-110	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-75-38	3.6	Moderately susceptible
CMR 58-106-85	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-199-01	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-19-57	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-75-40	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-74-147	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-71-67	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-45-14	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-10-08	3.8	Moderately susceptible
OMR 58-20-12	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-07-49	3.8	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 58-157-120	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-178-55	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-37-95	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-37-20	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-133-42	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-11-41	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-35-64	3.8	Moderately susceptible
OMR 58-07-10	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-37-80	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-180-01	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-10-12	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-144-03	3.8	Moderately susceptible
CMR 58-116-03	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-178-23	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-76-29	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-51-88	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-10-22	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-178-47	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-35-15	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-11-32	4.0	Moderately susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 58-11-22	4.0	Moderately susceptible
OMR 58-45-06	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-75-99	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-07-09	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-179-12	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-25-47	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-72-29	4.0	Moderately susceptible
OMR 58-05-19	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-11-13	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-75-53	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-20-106	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-07-01	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-75-119	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-69-08	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-63-70	4.0	Moderately susceptible
CMR 58-69-09	4.2	Susceptible
CMR 58-11-102	4.2	Susceptible
CMR 58-35-46	4.2	Susceptible
CMR 58-19-33	4.2	Susceptible
CMR 58-45-84	4.2	Susceptible

Variety	Disease score	Resistance level
CMR 58-17-05	4.2	Susceptible
CMR 58-19-26	4.2	Susceptible
Huaybong80	3.6	Moderately susceptible
Huaybong60	3.6	Moderately susceptible
Rayong11	3.8	Moderately susceptible
Rayong68-13	4.0	Moderately susceptible
Kasetsart50	4.0	Moderately susceptible
Rayong9	3.8	Moderately susceptible
Rayong5	4.4	Susceptible
Rayong72	4.4	Susceptible

สรุปผลการทดลอง

- เชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *manihotis* สายพันธุ์จากจังหวัดระยองมีความรุนแรงในการก่อโรคใบไหม้สูงที่สุด
- มันสำปะหลังลูกผสมปี 2556 มีพันธุ์ต้านทานปานกลางจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CMR56-95-1 และ CMR56-167-40
- มันสำปะหลังลูกผสมปี 2557 มีพันธุ์ต้านทานปานกลางจำนวน 9 พันธุ์ ได้แก่ CMR57-08-39 CMR57-104-27 CMR57-83-180 CMR57-22-3 CMR57-49-9 CMR57-70-39 CMR57-45-8 CMR57-07-38 และ CMR57-53-27
- มันสำปะหลังลูกผสมปี 2558 พันธุ์ต้านทานปานกลางจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ CMR 58-74-141 และ CMR 58-74-109

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลังต้านทานหรือทนทานต่อโรคใบไหม้
2. เพื่อใช้เป็นข้อมูลการรับรองพันธุ์มันสำปะหลัง

เอกสารอ้างอิง

Lozono, J.C. 1989. Outbreaks of cassava diseases and Losses induced. Tropical Agriculture Research. 22: 113-119

Obigbesan, G.O. and E.O. Matuluku. 1977. Effect of potassium and bacterial blight on the yield and chemical composition of cassava cultivars. pp.185-188. In Symposium of the International Society for Tropical Root Crops 4th.Cali, Columbia.

Restrepo S., Duque M. C. and Verdier V. 2000. Characterization of pathotypes among isolates of *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis* in Colombia. *Plant Pathol* 49: 680-687