รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองสิ้นสุด

.....

1. ชุดโครงการวิจัย :

2. โครงการวิจัย : **การวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง**

กิจกรรม : **การวิจัยพัฒนาพันธุ์มันฝรั่ง**

***3.* ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : **การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์มันฝรั่งต่อเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง**

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Response of Potato Genotypes to Bacterial Wilt Caused by *Ralstonia solanacearum*

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : รุ่งนภา ทองเครง **สังกัด** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน : ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล **สังกัด** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ **สังกัด** สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

อรทัย วงศ์เมธา **สังกัด** ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

5. **บทคัดย่อ** : การทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์มันฝรั่งต่อเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบปฏิกิริยาของเชื้อพันธุ์มันฝรั่งจากศูนย์มันฝรั่งระหว่างประเทศ (International Potato Center, CIP) ประเทศเปรู จำนวน 18 สายพันธุ์ ต่อเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากแบคทีเรีย ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2560 – กันยายน 2562 ใช้เชื้อพันธุ์มันฝรั่งที่นำเข้ามาโดยศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ กรมวิชาการเกษตร จำนวน 18 สายพันธุ์ และใช้มันฝรั่งพันธุ์แอนแลนติก A3 และ A9 เป็นพันธุ์เปรียบเทียบในการทดลอง ทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* จำนวน 4 ไอโซเลท ทำการทดลอง 2 ฤดูปลูก คือ ช่วงฤดูหนาวเดือนพฤศจิกายน-เดือนกุมภาพันธ์ ผลการทดลองพบว่าหลังปลูกเชื้อ 56 วัน เชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.ภูเรือ จ.เลย มีความรุนแรงในการเกิดโรคมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับไอโซเลทจาก อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย ไอโซเลท อ.พบพระ จ.ตาก และไอโซเลทจาก อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ ระหว่างที่ทำการทดลองในเดือนธันวาคมและมกราคม สภาพอากาศค่อนข้างหนาวมากอุณหภูมิประมาณ 8 องศาเซลเซียส ซึ่งจะส่งผลให้มันฝรั่งไม่แสดงอาการโรคเหี่ยว ส่วนผลการทดลองช่วงฤดูฝนระหว่างเดือนมิถุนายน-สิงหาคม พบว่าเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ. เวียงป่าเป้า จ. เชียงราย มีความรุนแรงในการเกิดโรคมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับอีก 3 ไอโซเลท จากผลการทดลองทั้ง 2 ครั้งพบว่ามันฝรั่งทั้ง 18 สายพันธุ์ที่มีการนำเข้าเชื้อพันธุ์มาจากต่างประเทศ แสดงอาการของโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียทุกสายพันธุ์

6. **คำนำ** : มันฝรั่ง (potato) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Solanum tuberosum* L. จัดอยู่ในวงศ์มะเขือ (solanaceae) มันฝรั่งจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในภาคเหนือ ทำรายได้สูงมากให้แก่เกษตรกรเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอื่นหลายชนิด (วงศ์, 2541) แหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูนและตาก ซึ่งมีผลผลิตรวมกันประมาณร้อยละ 90 ของผลผลิตทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีการผลิตมันฝรั่งใน

จังหวัด เชียงราย สกลนคร และเลย โดยสามารถปลูกมันฝรั่งได้ถึง 200,000 ไร่ ร้อยละ 90 เป็นการผลิตมันฝรั่งเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับแปรรูปส่งโรงงาน (สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มก, 2557) จากข้อมูลของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในปี 2558 จะมีเนื้อที่เพาะปลูกในประเทศรวม 44,485 ไร่ เพิ่มขึ้นจากปี 2557 จำนวน 5,627 ไร่ มีผลผลิตรวมทั้งหมด 115,541 ตัน เพิ่มขึ้นจากปีที่แล้ว 17,077 ตัน โดยรวมทั้งพันธุ์โรงงานและพันธุ์บริโภค ซึ่งสาเหตุที่ทีการขยายเนื้อที่เพาะปลูกมาก เป็นผลมาจากการที่กระทรวงเกษตรฯ ได้ร่วมกับเอกชนที่มีโรงงานแปรรูป ส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ 5 จังหวัด ประกอบด้วย เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา ลำพูน และตาก เข้าร่วมโครงการส่งเสริมการปลุกมันฝรั่งพันธุ์โรงงานปี 2557-2560 ขึ้น ซึ่งมีเกษตรกรจำนวน 1,500 ราย แจ้งความประสงค์สนใจจะปลูก โดยโครงการส่งเสริมการปลูกมันฝรั่งพันธุ์โรงงานจะทำให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูกได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2557)

โรคเหี่ยว (bacterial wilt) ที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* มีรายงานการพบครั้งแรกในปี 1890 ซึ่งพบในมันฝรั่ง ต่อมา Tryon (1894) ได้รายงานพบโรคเหี่ยวของมันฝรั่งใน Queensland และได้ทดสอบการเกิดโรคกับมะเขือเทศและมันฝรั่งโดย Smith (1896) เชื้อ *Ralstonia solanacearum* มีพืชอาศัยค่อนข้างกว้าง พืชที่มีรายงานว่าอ่อนแอต่อเชื้อนี้มาก คือ มันฝรั่ง มะเขือเทศ ยาสูบ มะเขือม่วง (eggplant) โรคนี้พบระบาดและสร้างความเสียค่อนข้างมากในมันฝรั่งที่ปลูกแถบเอเชีย แอฟริกา และอเมริกากลาง (Martin and French, 1985) ลักษณะอาการโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากแบคทีเรีย ในระยะแรกมันฝรั่งจะแสดงอาการเหี่ยวที่ใบ กิ่งลู่ลง เฉพาะในช่วงกลางวันคล้ายอาการขาดน้ำ และฟื้นเป็นปกติในช่วงเวลากลางคืน จะแสดงลักษณะอาการแบบนี้ 3–5 วัน หลังจากนั้นมันฝรั่งจะแสดงอาการเหี่ยวทั้งต้น และตายในที่สุด ซึ่งถ้าสังเกตบริเวณโคนต้นเหนือดินความสูงไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร จะพบว่าตรงบริเวณโคนต้นมีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อนำมาตัดลำต้นตามขวางแล้วแช่น้ำสะอาดจะพบของเหลวสีขาวเหมือนน้ำนม (bacterial oozes) ไหลออกมา ส่วนลักษณะอาการบนหัวมันฝรั่งถ้าสังเกตบริเวณผิวด้านนอกจะไม่เห็นความผิดปติ แต่เมื่อตัดหัวมันฝรั่งตามขวางจะพบว่าบริเวณท่อน้ำท่ออาหารเป็นสีน้ำตาล หรือแสดงอาการเน่าสีน้ำตาล ลักษณะคล้ายอาการเน่าสีน้ำตาล ลักษณะอาการบนหัวมันฝรั่งจะขึ้นอยู่กับระยะพัฒนาการของโรคถ้าอาการของโรครุนแรงหัวมันฝรั่งก็จะแสดงอาการเน่า ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ตั้งแต่ภายนอก (EPPO, 2004)

การควบคุมและการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง ทำได้ค่อนข้างยากหากพบการระบาดของโรคในแปลงแล้ว เนื่องจากโรคนี้ไม่มีสารเคมีที่แนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้ได้ วิธีการควบคุมและป้องกันกำจัดโรคนี้เน้นวิธีการเขตกรรม คือ การทำความสะอาดแปลงหลังเก็บเกี่ยวเสร็จแล้ว ให้เก็บเศษซากพืชออกจากแปลงไปเผาทำลายให้หมด เพื่อลดแหล่งสะสมของเชื้อโรค หรือเมื่อพบต้นเป็นโรคในแปลงให้รีบขุดออกจากแปลงทันที แล้วโรยด้วยปูนขาวบริเวณที่ขุดต้นเป็นโรคออกไป ไถพลิกหน้าดินตากดินทำการอบดินด้วยยูเรียและปูนขาวก่อนปลูกพืช การปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อสาเหตุ การใช้หัวพันธุ์ปลอดโรคแนะนำให้มีการตรวจหัวพันธุ์ก่อนปลูก นอกจากการควบคุมโรคด้วยวิธีทางเขตกรรมแล้ว ก็แนะนำให้ใช้ร่วมกับการควบคุมโรคด้วยชีววิธี เช่น การใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รวมถึงการใช้พันธุ์มันฝรั่งที่ทนทานและต้านทานต่อโรคนี้ (Muthoni *et al*, 2012)

การพัฒนาพันธุ์มันฝรั่งที่สามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวได้ นับเป็นวิธีการจัดการโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันนี้ยังไม่มีพันธุ์มันฝรั่งที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์แล้วสามารถต้านทานต่อโรคนี้ได้ดี เนื่องจากความต้านทานโรคของพันธุ์มันฝรั่งมีความจำเพาะกับพื้นที่ สภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก และสายพันธุ์ของเชื้อสาเหตุด้วย ซึ่งพันธุ์มันฝรั่งที่สามารถปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาให้มีความต้านทานต่อโรคนี้ในพื้นที่นึง เมื่อนำมันฝรั่งพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกยังพื้นที่อื่น อาจสูญเสียลักษณะที่ต้านทานโรค (Muthoni *et al*, 2014) นอกจากนี้ยังพบว่ามันฝรั่งหลายๆพันธุ์ที่สามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียได้ ยังคงมีการติดเชื้อแฝงอยู่ในหัวพันธุ์และสามารถถ่ายทอดโรคผ่านหัวพันธุ์ได้โดยที่ไม่แสดงอาการของโรค หรือเรียกว่า การติดเชื้อแฝง (latent infection) ซึ่งหากนำหัวพันธุ์มันฝรั่งดังกล่าวไปปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสมแก่การเกิดโรคก็อาจจะแสดงอาการของโรคเหี่ยวได้ (Priou *et al*, 1999)

มีรายงานการศึกษามันฝรั่งพันธุ์ต้านทานต่อโรคเหี่ยว โดยใช้มันฝรั่งพันธุ์ ฝาง 60, Spunta, Kennebec, Atlantic, Agria, Dunja, Model, Ponto และHilta ผลการศึกษาคัดเลือกพบว่าไม่มีมันฝรั่งพันธุ์ใดที่สามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวได้ แต่มีมันฝรั่ง 2 พันธุ์ ที่แสดงอาการทนต่อโรคนี้ได้ดีพอควร คือ พันธุ์ IBP-Selection 1xPPC 4-8 และพันธุ์ PPC 4-8 x CIP 376019-2 (วงศ์, 2536)

7. **วิธีดำเนินการ** :

1 พันธุ์มันฝรั่งที่ใช้ในการทดสอบ

ทดสอบมันฝรั่งจำนวน 18 สายพันธุ์ จากศูนย์มันฝรั่งระหว่างประเทศ (International Potato Center, CIP) ประเทศเปรู ที่นำเข้าโดยสถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร ได้แก่ 302428.20, 391002.6, 398098.119, 398098.205, 398180.144, 398180.253, 398180.292, 398190.200, 398190.404, 398190.530, 398190.605, 398190.735, 398192.41, 398192.592, 398193.650, 398201.510, 398208.620, 398208.704 และมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ โดยทำการขยายต้นอ่อนมันฝรั่งโดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อในอาหารแข็ง ย้ายเนื้อเยื่อจากอาหารเก่าสู่อาหารใหม่ (subculture) ทุก 2-3 สัปดาห์โดยใช้วิธีการตัดต้น 1 ข้อเลี้ยงในอาหารแข็งสูตร MS

2 การเตรียมเชื้อ *Ralstonia solanacearum*

ใช้เชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* จำนวน 4 ไอโซเลท ในการทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์ คือ

1. *R. solanacearum* ไอโซเลท อ. ฝาง จ.เชียงใหม่
2. *R. solanacearum* ไอโซเลท ศูนย์วิจัยเกษตรหลวง ขุนวาง จ.เชียงใหม่
3. *R. solanacearum* ไอโซเลท อ. พบพระ จ.ตาก
4. *R. solanacearum* ไอโซเลท จ.สกลนคร

โดยนำเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ซึ่งแยกได้จากโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง ที่เก็บรักษาไว้ในหน่วยเก็บรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์โรคพืช ของกรมวิชาการเกษตร ทั้ง 4 โซเลท นำมาเลี้ยงบนอาหาร 2,3,5-Triphenyl Tetrazolium Chloride medium (TZC) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมงคัดเลือกเฉพาะโคโลนีที่มีสีชมพูอมขาว รูปร่างไม่แน่นอน ซึ่งเป็นลักษณะของโคโลนีที่มีความรุนแรง นำมาเลี้ยงบนอาหาร Wakimoto's medium (PSA) จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรีย *R.*

solanacearum ที่เลี้ยงไว้บนอาหาร PSA มาเลี้ยงเขย่าในอาหารเหลว TTC ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง วัดปริมาณเชื้อโดยใช้เครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ให้มีประมาณเชื้อ 10^8 หน่วยโคโลนี/มิลลิลิตร

3 การทดสอบปฏิกิริยาของพันธุ์มันฝรั่งต่อเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum*

แบ่งการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง ตามไอโซเลทของเชื้อ *R. solanacearum* โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 19 กรรมวิธี 5 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง 302428.20

กรรมวิธีที่ 2 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง 391002.6

กรรมวิธีที่ 3 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398098.119

กรรมวิธีที่ 4 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398098.205

กรรมวิธีที่ 5 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง 398180.144

กรรมวิธีที่ 6 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398180.253

กรรมวิธีที่ 7 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398180.292

กรรมวิธีที่ 8 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398190.200

กรรมวิธีที่ 9 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398190.404

กรรมวิธีที่ 10 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398190.530

กรรมวิธีที่ 11 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398190.605

กรรมวิธีที่ 12 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398190.735

กรรมวิธีที่ 13 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398192.41

กรรมวิธีที่ 14 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398192.592

กรรมวิธีที่ 15 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398193.650

กรรมวิธีที่ 16 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398201.510

กรรมวิธีที่ 17 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398208.620

กรรมวิธีที่ 18 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง398208.704

กรรมวิธีที่ 19 มันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก (กรรมวิธีควบคุม)

ขยายพันธุ์มันฝรั่งที่เลี้ยงในอาหารเทียมในสภาพปลอดเชื้อ โดยใช้การตัดข้อ (single node) และนำไปเพาะเลี้ยงในอาหารเทียมขวดใหม่ เมื่อต้นมันฝรั่งอายุ 30 วัน ย้ายปลูกลงในวัสดุปลูกที่อบฆ่าเชื้อ ในกระถางพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว ก่อนปลูกเชื้องดให้น้ำเป็นเวลา 1 วัน หลังจากนั้นปลูกเชื้อลงพืชทดสอบโดยใช้มีดหรือคัตเตอร์ที่สะอาดตัดส่วนรากห่างจากต้น 1-2 เซนติเมตร ราดด้วยสารละลายเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่เตรียมข้างต้นทันที โดยใช้อัตราส่วนสารละลายต่อดินในกระถาง 1:10 (V/V) (~25มิลลิลิตร/ต้น) (ณัฏฐิมา และเยาวภา, 2553)

<u>การประเมินโรค</u> บันทึกผลการทดลองทุก 7 วัน หลังการปลูกเชื้อโดยประเมินลักษณะอาการเหี่ยวของต้นมันฝรั่ง และให้คะแนนความรุนแรงของโรค (Martin and French, 1985) ดังนี้

1 = พืชปกติ (healthy plant)

2 = ใบเหี่ยว 1 ใบต่อต้น (wilt of one leaf)

3 = ½ ของต้นแสดงอาการเหี่ยว (wilt of up to half the leaves)

4 = ¾ ของต้นแสดงอาการเหี่ยว (wilt of nearly all leaves)

5 = แสดงอาการเหี่ยวทั้งต้น (complete wilt or death)

<u>การวิเคราะห์ผลการทดลอง</u> วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณระดับความรุนแรงของการเกิดโรค

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2562

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช
- เรือนปลูกพืชทดลองของศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่

8. **ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง** : จากผลการทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์ต่อเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ที่มีการนำเข้ามา ทดสอบกับเชื้อ *R. solanacearum* จำนวน 4 ไอโซเลท ในปีที่1 ทำการทดลองระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มกราคม พบว่าชุดการทดลองเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.ภูเรือ จ.เลย มีความรุนแรงในการเกิดโรคมากที่สุด มันฝรั่งสายพันธุ์ CIP1-CIP9 CIP13 และ CIP16 มีค่าดัชนีการเกิดโรค 100 เปอร์เซ็นต์หลังจากปลูกเชื้อไปแล้ว 56 วัน ชุดการทดลองเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย และเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.พบพระ จ.ตาก พบค่าดัชนีการเกิดโรคที่ใกล้เคียงกัน และชุดการทดลองเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ พบค่าเปอร์เซ็นต์ค่าดัชนีการเกิดโรคน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับทั้ง 3 ไอโซเลท ระหว่างที่ทำการทดลองในช่วงเดือนธันวาคมและมกราคม มีอุณหภูมิลดต่ำประมาณ 8 องศาเซลเซียส อากาศค่อนข้างหนาวมาก ซึ่งเป็นสาเหตุให้มันฝรั่งไม่แสดงอาการโรคเหี่ยวได้ หลังจากเช็คการเกิดโรคครบ 70 วันแล้วจึงทำการเก็บผลผลิตมันฝรั่ง พบว่าชุดการทดลองเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.ภูเรือ จ.เลย สามารถเก็บผลผลิตได้น้อยที่สุด เนื่องจากทุกกรรมวิธีมันฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคค่อนข้างสูง และเมื่อนำหัวมันฝรั่งที่เก็บได้มาผ่าพบว่าหัวมันฝรั่งแสดงอาการโรคเหี่ยวทุกหัว สำหรับอีก 3 ชุดการทดลองสามารถเก็บผลผลิตมันฝรั่งได้ใกล้เคียงกัน เมื่อนำหัวมันฝรั่งมาผ่าดูก็พบว่ามีทั้งหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการโรคเดี่ยวและหัวมันฝรั่งที่ไม่แสดงอาการโรคเหี่ยว จากผลการทดลองดังกล่าวในปีการทดลองที่ 2 จะเริ่มทำการทดลองซ้ำโดยจะทำการทดลองในช่วงฤดูฝนเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดสภาวะอุณหภูมิลดต่ำมากในช่วงฤดูหนาว (ตารางที่ 1)

จากผลการทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์ต่อเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง จำนวน 18 สายพันธุ์ที่มีการนำเข้ามา ทดสอบกับเชื้อ *R. solanacearum* จำนวน 4 ไอโซเลท ในปีที่สอง ได้ทำการทดลองระหว่างเดือน กรกฎาคม - กันยายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน พบว่าทั้ง 4 ชุดการทดลองมันฝรั่งทุกสายพันธุ์แสดงอาการโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* จากการตรวจระดับความรุนแรงการเกิดโรคด้วยสายตาและจากการเปรียบเทียบค่าดัชนีการเกิดโรคพบว่า เชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย และไอโซเลทจาก อ.พบพระ จ.ตาก มีความรุนแรงในการเกิดโรคมากกว่าเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และ ไอโซเลทจาก อ.ภูเรือ จ.เลย (ตารางที่ 2) หลังจากเช็คการเกิดโรคครบ 70 วัน จึงทำการเก็บผลผลิตมันฝรั่ง พบว่า

ชุดการทดลองเชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย และไอโซเลทจาก อ.พบพระ จ.ตาก ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลยเนื่องจากทุกกรรมวิธีมันฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคค่อนข้างสูง ส่วนชุดการทดลองที่ใช้เชื้อ *R. solanacearum* ไอโซเลทจาก อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ และ ไอโซเลทจาก อ.ภูเรือ จ.เลย สามารถเก็บผลผลิตมันฝรั่งได้บ้าง เมื่อนำหัวมันฝรั่งที่เก็บได้มาผ่าพบว่าหัวมันฝรั่งแสดงอาการโรคเหี่ยวทุกหัว

ปัจจุบันนี้ยังไม่มีพันธุ์มันฝรั่งที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์แล้วสามารถต้านทานต่อโรคนี้ได้ดี เนื่องจากความต้านทานโรคของพันธุ์มันฝรั่งมีความจำเพาะกับพื้นที่ สภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก และสายพันธุ์ของเชื้อสาเหตุด้วย ซึ่งพันธุ์มันฝรั่งที่สามารถปรับปรุงพันธุ์ขึ้นมาให้มีความต้านทานต่อโรคนี้ในพื้นที่นึง เมื่อนำมันฝรั่งพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกยังพื้นที่อื่น อาจสูญเสียลักษณะที่ต้านทานโรค (Muthoni *et al*, 2014) นอกจากนี้ยังพบว่ามันฝรั่งหลาย ๆ พันธุ์ที่สามารถต้านทานต่อโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียได้ ยังคงมีการติดเชื้อแฝงอยู่ในหัวพันธุ์และสามารถถ่ายทอดโรคผ่านหัวพันธุ์ได้โดยที่ไม่แสดงอาการของโรค หรือเรียกว่า การติดเชื้อแฝง (latent infection) ซึ่งหากนำหัวพันธุ์มันฝรั่งดังกล่าวไปปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิสูงขึ้น และสภาพแวดล้อมเหมาะสมแก่การเกิดโรค ก็อาจจะแสดงอาการของโรคเหี่ยวได้ (Priou *et al*, 1999)

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ : จากผลการทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์มันฝรั่งต่อเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง ทั้ง 2 ฤดูปลูกพบว่ามันฝรั่งทั้ง 18 สายพันธุ์ที่ได้นำเข้าเชื้อพันธุ์มาจากต่างประเทศ แสดงอาการของโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียทุกสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันกับมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก A3 และ A9

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : เพื่อนำผลการทดลองของมันฝรั่งทั้ง 18 สายพันธุ์ ไปใช้เป็นข้อมูลของงานปรับปรุงพันธุ์มันฝรั่งต่อไป

11. เอกสารอ้างอิง :

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2541. โรคของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. มันฝรั่งและศัตรูที่สำคัญ. 22: 48-56. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2536. การศึกษาโรคเหี่ยวจากบักเตรีของมันฝรั่งต่อพันธุ์มันฝรั่งบางพันธุ์. ในรายงานผลการทดลอง กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2557. การปลูกมันฝรั่งและการแปรรูป. แหล่งที่มา.: http://www.eto.ku.ac.th/media//index.html, 21 มีนาคม 2559.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. แจงสถานการณ์มันฝรั่งปี 58 สศก. คาดเนื้อที่-ผลผลิตเพิ่ม มั่นใจ ราคาดี. แหล่งที่มา.: http://www.oae.go.th/newtadmin/ewt/oae_web /download/journal, 22 มีนาคม 2559.

EPPO. (2004). Ralstonia solanacearum. European and Mediterranean Plant Protection Organization Bulletin 34:173-174.

Tryon, H. 1894. A new potato disease. Queensland Department of Agriculture Annual Report for 1893/1894, pp. 2-4. Cited in Kelman.

Smith, E.F. 1896. A bacterial disease of the tomato, eggplant and Irish potato (Bacillus solanacearum nov. sp.). Path. Bull. 12:1-28.

Martin, C. and E.R. French. 1985. Bacterial wilt of Potato Ralstonia solanacearum. Taken from Technicial information Bulltin 13.

Muthoni, J., H. Shimelis and R. Melis. 2012. Management of Bacterial Wilt (Ralstonia solanacearum Yabuuchi et al., 1995) of Potato: Opportunity for Host Resistance in Kenya. Journal of Agricultural Science 4 (9): 64-78.

Muthoni, J., H. Shimelis, R. Melis and Z.M. Kinyua. 2014. Response of Potato Genotypes to Bacterial wilt Caused by Ralstonia solanacearum (Smith)(Yabuuchi et al.) In the Tropical Highlands. Am. J. Potato Res. 91: 215-232.

Priou, S., Gutarra, L. and Aley, P. 1999. Highly sensitive detection of Ralstonia solanacearum in latent infected potato tubers by post-enrichment ELISA on nitrocellulose membrane. EPPO/OEPP Bulletin 29 (1), in pess.

ตารางที่ 1 ค่าดัชนีการเกิดโรค (Disease Index, DI) ค่าดัชนีการเกิดโรค (Disease Index, DI) ทำการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ 2561

กรรมวิธี	ดัชนีการเกิดโรค (Disease Index, DI)			
	เชียงใหม่	เชียงราย	ตาก	เลย
กรรมวิธีที่ 1 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP1	92.00c	93.33b	86.67c	100a
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP2	94.67bc	97.33a	87.99c	100a
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP3	100a	100a	98.67a	100a
กรรมวิธีที่ 4 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP4	97.33ab	100a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 5 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP5	100a	98.67a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 6 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP6	100a	98.67a	98.67a	100a
กรรมวิธีที่ 7 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP7	100a	100a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 8 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP8	100a	100a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 9 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP9	100a	100a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 10 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP10	93.33c	93.33b	93.33b	93.33b
กรรมวิธีที่ 11 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP11	66.67e	66.67d	73.34e	73.34d
กรรมวิธีที่ 12 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP12	93.33c	93.33b	93.33b	93.33b
กรรมวิธีที่ 13 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP13	98.67a	100a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 14 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP14	66.67e	66.67d	66.67f	66.67e
กรรมวิธีที่ 15 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP15	93.33c	53.33e	53.33g	53.33f
กรรมวิธีที่ 16 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP16	98.67a	100a	100a	100a
กรรมวิธีที่ 17 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP17	78.67d	84.00c	80.00d	80.00c
กรรมวิธีที่ 18 มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic (เปรียบเทียบ)	34.67g	46.67f	53.33g	53.33f
กรรมวิธีที่ 19 มันฝรั่งพันธุ์ A3 (เปรียบเทียบ)	34.67g	46.67f	53.33g	53.33f
กรรมวิธีที่ 20 มันฝรั่งพันธุ์ A9 (เปรียบเทียบ)	33.33g	33.33g	33.33h	33.33g
CV (%)	**2.45**	**2.41**	**2.42**	**2.37**

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีการเกิดโรค (Disease Index, DI) ทำการทดลองระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2562

กรรมวิธี	ดัชนีการเกิดโรค (Disease Index, DI)			
	เชียงใหม่	เชียงราย	ตาก	เลย
กรรมวิธีที่ 1 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP1	73.33abc	100.00a	73.33ab	6.67fg
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP2	78.66abc	100.00a	86.67a	17.33defg
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP3	86.66a	100.00a	86.67a	60.00abcd
กรรมวิธีที่ 4 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP4	73.33abc	100.00a	86.67a	49.33cdef
กรรมวิธีที่ 5 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP5	50.66abcde	93.33ab	80.00a	76.00abc
กรรมวิธีที่ 6 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP6	67.99abcd	100.00a	86.67a	12.00efg
กรรมวิธีที่ 7 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP7	80.00ab	100.00a	73.33ab	36.00cdefg
กรรมวิธีที่ 8 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP8	78.66abc	93.33ab	86.67a	53.33bcde
กรรมวิธีที่ 9 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP9	40.00cde	100.00a	80.00a	29.33defg
กรรมวิธีที่ 10 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP10	34.66de	18.67bc	73.33ab	24.00defg
กรรมวิธีที่ 11 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP11	39.99cde	100.00a	86.67a	29.33defg
กรรมวิธีที่ 12 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP12	45.33bcde	80.00bc	85.33a	4.00fg
กรรมวิธีที่ 13 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP13	13.33e	93.33ab	66.67ab	21.00defg
กรรมวิธีที่ 14 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP14	73.33abc	100.00a	86.67a	25.33defg
กรรมวิธีที่ 15 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP15	46.66bcde	100.00a	80.00a	20.00defg
กรรมวิธีที่ 16 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP16	20.00e	100.00a	66.67ab	18.67defg
กรรมวิธีที่ 17 เชื้อพันธุ์มันฝรั่ง CIP17	26.66e	100.00a	86.67a	10.67efg
กรรมวิธีที่ 18 มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic (เปรียบเทียบ)	86.66a	100.00a	60.00b	100.00a
กรรมวิธีที่ 19 มันฝรั่งพันธุ์ A3 (เปรียบเทียบ)	73.33abc	100.00a	86.67a	92.00ab
กรรมวิธีที่ 20 มันฝรั่งพันธุ์ A9 (เปรียบเทียบ)	78.66abc	84.00bc	86.67a	46.67cdef
CV (%)	**44.09**	**9.86**	**16.85**	**84.05**