

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย -
2. โครงการวิจัย  
กิจกรรมที่ 2  
วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็น  
คำแนะนำในการผลิตพืช บริโภคภายในประเทศ และส่งออก  
ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็น คำแนะนำ  
สำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภค  
ภายในประเทศและการส่งออก
3. การทดลอง  
ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบจุดของขึ้นฉ่าย สาเหตุจาก  
เชื้อ *Cercospora apii*  
Efficacy of Fungicides for Control Celery Early Blight Disease  
cause of *Cercospora apii*
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง            นพพล สัทยาสัย            สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
ผู้ร่วมงาน                    วรางคนา โชติเศรษฐี        สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช  
    วิจิตรา โชคบุญ                สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
5. บทคัดย่อ

โรคใบจุดของขึ้นฉ่าย (celery early blight disease) สาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* เป็นโรคที่สำคัญที่ทำให้คุณภาพและผลผลิตของขึ้นฉ่ายลดลง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดและอัตราของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดของขึ้นฉ่าย ดำเนินการทดสอบที่แปลงขึ้นฉ่าย ของเกษตรกร อ.เมือง และ อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม 2559 และ เดือนพฤศจิกายน 2560 - มกราคม 2561 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสารpyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พ่นสาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดขึ้นฉ่าย สาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* คือ สาร mancozeb 80 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยมีความรุนแรงของโรคน้อยที่สุดไม่ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ หลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย 10 วัน และ 20 วัน (ปี 2559 และ 2560) มีต้นทุนการพ่นสาร 22.8 - 28.5 บาท/ไร่ รองลงมาคือสาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคอยู่ที่ 14.9 เปอร์เซ็นต์ หลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย 10 วัน และ 14.3

เปอร์เซ็นต์ หลังจากพ่นสารครั้งสุดท้าย 20 วัน (ปี 2559 และ 2560) มีต้นทุนการพ่นสาร 80.4 - 100.5 บาท/ไร่ ดังนั้นเมื่อพบการระบาดของโรคควรรดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพทุกๆ 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง และควรรดพ่นทุก 10 - 20 วัน เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดโรค โดยเฉพาะช่วงอากาศมีความชื้นสูง

**คำสำคัญ:** ประสิทธิภาพ สารป้องกันกำจัดโรคพืช โรคใบจุดขึ้นฉ่าย ขึ้นฉ่าย

Celery early blight disease caused by *Cercospora apii* is the major problem of celery which reduces both its quality and yield. The purpose of this research was to study the efficacy of fungicides and their application rates for controlling early blight disease on celery. This experiment was conducted on farmer's celery orchard at Thamuang and Danmakhamtia district, Kanchanaburi province, during november-december 2016 and november 2017-january 2018. The experiment was designed in RCB with 6 treatments and 4 replications. The treatments were the applications of pyraclostrobin 25% EC at the rate 15 ml/ 20 L of water, propineb 70% WP at the rate 60 g/ 20 L of water, chlorothalonil 50% SC at the rate 30 ml/ 20 L of water, mancozeb 80% WP at the rate 30 g/ 20 L of water and difenoconazole 25% EC at the rate 15 ml/ 20 L of water, while the control treatment was spray water. The results indicated that the application of mancozeb 80% WP at the rate 30g/ 20 L of water was the most effective for controlling celery early blight disease which the least percentage disease severity, less than 10% after that 10 day and 20 day of spray (year 2016 and 2017) with cost of 22.8 - 28.5 baht/rai/application. The application of propineb 70% WP at the rate 60g/ 20 L of water were moderately effective for controlling celery early blight disease which the least percentage disease severity of 14.9% after that 10 day of spray and 14.3% after that 20 day of spray (year 2016 and 2017) with cost of 80.4 - 100.5 baht/rai/application. When found outbreak early blight disease on celery should spray effective fungicide every 5 day for 4 times and spray every 10 - 20 days to prevent disease when the air has high humidity.

**Keywords:** efficacy, fungicide, early blight disease, celery

## 6. คำนำ

กรมส่งเสริมการเกษตร (2560) ขึ้นฉ่าย เป็นพืชที่คนไทยนิยมรับประทาน เนื่องจากสามารถนำไปทำเป็นเมนูอาหารได้หลายชนิด นิยมปลูกแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกประมาณ 11,313 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ จ.นครปฐม กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา เชียงใหม่ ขอนแก่น ราชบุรี เป็นต้น

นิรนาม (2557) ขึ้นฉ่าย (Celery, Chinese celery: *Apium graveolens* Linn) อยู่ในตระกูล Apiaceae มีกลิ่นหอมทั้งต้น ส่วนลำต้นนั้นจะกลวง สูงประมาณ 30-50 ซม. ใบ เป็นใบรวม ประกอบด้วยใบย่อย 2-3 คู่ ขอบใบจะหยัก เป็นแฉกเล็ก แต่ละแฉกนั้น เป็นรูปสามเหลี่ยม หรือห้าเหลี่ยมดอก ออกเป็นช่อคล้ายซี่ร่ม ทรงยอดดอกนั้นแผ่ เป็นรัศมี ดอกมีขนาดเล็ก เป็นดอกสมบูรณ์เพศผล มีลักษณะกลมรี ขนาดเล็กสีน้ำตาลอ่อน มี กลิ่นหอม จะให้ผลเพียงครั้งเดียวขึ้นฉ่าย (Celery) มี 2 พันธุ์ พันธุ์หนึ่งเป็นขึ้นฉ่ายจีน (Chinese celery) มีขนาดลำต้นเล็กสูง 30 ซม. ใบค่อนข้างแก่ อีกพันธุ์เป็นขึ้นฉ่ายฝรั่ง ต้นอวบใหญ่มาก ลำต้นสูงถึง 40 – 60 ซม. สีลำต้นค่อนข้างขาวเหลือง ใบสีเขียวอมเขียว ขึ้นฉ่ายใช้เป็นอาหาร ใบขึ้นฉ่าย มีวิตามินซี มีสารเบต้าแคโรทีน สรรพคุณทางยาของขึ้นฉ่าย ลดความดันโลหิต รักษาหัวใจ มีปัสสาวะเป็นเลือด เมล็ด ใช้ขับลมและเป็นยาระงับอาการปวด รากใช้รักษาอาการปวดตามข้อ เก้าท์ ใช้เป็นยาบำรุงและขับปัสสาวะ อายุเก็บเกี่ยว 40-45 วันหลังย้ายปลูก

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช (2556) ตามประกาศกรมวิชาการเกษตรเรื่องการออกใบรับรองสุขอนามัยพืชและรับรองสุขอนามัยสำหรับสินค้าพืชผักสดไปสหภาพยุโรป นอร์เวย์และสมาพันธรัฐสวิส (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555 ลงวันที่ 6 มกราคม 2555 กำหนดให้พืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ถั่วฝักยาว คะน้า กวางตุ้ง ผักชีไทย สะระแหน่ รวมทั้งขึ้นฉ่าย ที่จะส่งไปสหภาพยุโรป นอร์เวย์ และสมาพันธรัฐสวิส ต้องปฏิบัติตามมาตรการควบคุมพิเศษการส่งออกผักและผลไม้ไปสหภาพยุโรปนอร์เวย์ และสมาพันธรัฐสวิส เนื่องจากการแจ้งเตือนการตรวจพบปัญหาด้านสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช ในสินค้าพืชผักส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรป ซึ่งกรมวิชาการเกษตรเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบในการออกใบรับรองสุขอนามัยพืช

ศศิธร (2545) โรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อราเซอร์คอสพอรา (cercospora leaf spot) ของขึ้นฉ่าย เป็นโรคที่พบทำความเสียหายในแปลงปลูกขึ้นฉ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝน หรือในแปลงที่ปลูกแน่น ความชื้นในแปลงสูง ลักษณะอาการจะเกิดแผลสีน้ำตาลที่ใบแก่ตอนล่าง แล้วลุกลามสู่ใบตอนบน รูปร่างของแผลไม่แน่นอนขอบแผลมีสีน้ำตาล เนื้อเยื่อกลางแผลสีน้ำตาล อ่อนหรือขาวนวล มีบริเวณสีเหลืองซีดล้อมรอบแผล เมื่ออาการรุนแรงใบจะเหลืองแห้งหรือเน่า เชื้อสาเหตุเกิดจาก เชื้อรา *Cercospora apii* เป็นเชื้อราใน Phylum Ascomycota ระยะสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ สร้าง conidia รูปเข็มส่วนโคนป้านปลายเรียว ใสไม่มีสี ผนังบาง แต่ละ conidia มี 3 - 4 เซลล์ เกิดบนก้าน conidiophore ที่มีลักษณะเป็นกลุ่มสีน้ำตาลเข้ม การแพร่ระบาดในแปลงปลูก conidia ของเชื้อราจะแพร่ระบาดได้ดีโดยลม ติดไปกับปีกและขาของแมลง น้ำฝน หรือน้ำที่ใช้รดพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้น้ำระบบพ่นฝอย จะทำให้เชื้อแพร่กระจายจากต้นที่เป็นโรคไปสู่ต้นรอบๆ ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้เชื้อยังสามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์ได้

อรพรรณ (2548) การระบาดของโรคนี้อาจเกิดทั้งปี ความรุนแรงของโรคจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพอากาศโดยเฉพาะความชื้น ดังนั้นหากมีฝนตกอย่างต่อเนื่องเกษตรกรต้องเร่งระบายน้ำออกจากแปลงปลูกอย่างรวดเร็ว เมื่อเริ่มพบมีการระบาดเป็นจุดๆให้จุดต้นที่แสดงอาการออกจากแปลงแล้วหว่านด้วยปูนขาวที่บริเวณนั้น จะสามารถลดการระบาดลงได้ ถ้าในแปลงปลูกแสดงอาการโรคแสดงว่าดินมีความเป็นกรด - ด่างต่ำ ในฤดูต่อไปควรปรับปรุงคุณภาพดินก่อนปลูกด้วยปูนขาวและปุ๋ยคอก การป้องกันกำจัดโรคต้องทำทันทีเมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคเพียงเล็กน้อยให้เก็บใบที่เป็นโรคออก จากนั้นใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ เช่น เบนโนมิล คาร์เบนดาซิม คลอโรทาโลนิล เป็นต้น

ขึ้นฉ่ายเป็นหนึ่งใน 22 พืช ที่ส่งออกและต้องมีการรับสุขอนามัยสุขอนามัยพืชและรับรองสุขอนามัยสำหรับสินค้าพืชผักสดไปสหภาพยุโรป นอร์เวย์และสมาพันธ์รัฐสวิส ในปัจจุบันพบว่าประสบปัญหาจากการเข้าทำลายของเชื้อราทำให้ทั้งคุณภาพและปริมาณของผลผลิตตกต่ำ การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อ *Cercospora apii* สาเหตุโรคใบจุดของขึ้นฉ่ายเพื่อให้ได้คำแนะนำในการป้องกันโรคพืชในขึ้นฉ่ายที่ถูกต้องและเหมาะสม เป็นการเพิ่มคุณภาพของผลผลิตและลดความเสียหายที่เกิดจากโรคใบจุดกับขึ้นฉ่าย รวมถึงเพื่อสนับสนุนด้านเทคนิคการด้านผลิตให้ได้คุณภาพ ปลอดภัยต่อทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค

การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกรนิยมใช้เนื่องจากเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพหากใช้อย่างถูกต้อง แต่ปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคพืชในขึ้นฉ่าย ที่เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นจำเป็นต้องมีการทดสอบหาสารป้องกันโรคพืชที่มีประสิทธิภาพและอัตราในการป้องกันโรคใบจุดของขึ้นฉ่าย เพื่อให้ได้คำแนะนำที่ถูกต้องและเหมาะสม ในการป้องกันโรคสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกขึ้นฉ่าย นักวิชาการ นักส่งเสริม และธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้องต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงขึ้นฉ่าย
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช  
pyraclostrobin 25% EC, propineb 70% WP, chlorothalonil 50% SC,  
mancozeb 80% WP, difenoconazole 25% EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
5. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บิกเกอร์
6. ป้ายปักแปลง

## 7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

### - กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block (RCB) 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. ฟ่นสาร pyraclostrobin 25% EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. ฟ่นสาร propineb 70% WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. ฟ่นสาร chlorothalonil 50% SC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. ฟ่นสาร mancozeb 80% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. ฟ่นสาร difenoconazole 25% EC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ฟ่นน้ำเปล่า	

### วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองสารป้องกันกำจัดโรคใบจุดของขึ้นฉ่ายในแปลงของเกษตรกรจังหวัดราชบุรี หรือนครปฐม หรือกาญจนบุรี ขนาดแปลงย่อย 2 x 4 เมตร จำนวน 24 แปลง โดยเว้นระยะระหว่างแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 1 เมตร ทำการฟ่นสารครั้งแรกเมื่อพบอาการใบจุดของขึ้นฉ่าย ฟ่นสารทดลองจำนวน 4 ครั้ง ทุก 5 วัน ด้วยเครื่องฟ่นสารแบบสับโยกสะพายหลัง ทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนฟ่นสารทุกครั้ง และหลังการฟ่นสารครั้งสุดท้าย 5, 10 และ 20 วัน โดยสุ่มประเมินความรุนแรงของโรคจากต้นในแต่ละแปลงย่อยแปลงละ 40 ต้น การสุ่มใบให้นับจากใบยอดลงไปใบที่ 3 ถึงใบที่ 5 ประเมินความรุนแรงของโรคตามมาตรฐานคำแนะนำการทดลองประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตรโดยแบ่งเป็น 6 ระดับดังนี้ (ภาพที่ 1)

ระดับ 0 ใบไม่ปรากฏอาการของโรค

ระดับ 1 ใบปรากฏอาการของโรค 1-10% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 2 ใบปรากฏอาการของโรค 11-25% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 ใบปรากฏอาการของโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 ใบปรากฏอาการของโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 ใบปรากฏอาการของโรคมากกว่า 75% ของพื้นที่ใบ

นำข้อมูลมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยใช้สูตร disease severity index (DSI) (Henderson and Tilton, 1955) แล้วมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of variance เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT และวิเคราะห์ต้นทุนการฟ่นสาร

### - การบันทึกข้อมูล

- บันทึกเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค

- บันทึกสภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงต่างๆขณะทำการทดลอง

- ศัตรูพืชอื่นๆ

- เวลาและสถานที่

- ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – ธันวาคม 2559 แปลงขึ้นฉ่ายของเกษตรกร อ.ท่าม่วง  
จ.กาญจนบุรี

- ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2560 – มกราคม 2561 แปลงขึ้นฉ่ายของเกษตรกร  
อ.ด่านมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

### แปลงทดลองที่ 1 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

สำรวจแปลงปลูกขึ้นฉ่ายเกษตรกรพบการระบาดของโรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* รุนแรง เนื่องจากก่อนเริ่มการทดลอง 1 สัปดาห์ มีฝนตกติดต่อกันหลายวันจึงมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูง อุณหภูมิเฉลี่ย อยู่ที่ 27 - 28 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การระบาดของโรค โดยเชื้อ *Cercospora apii* สร้างสปอร์ ได้มาก ในช่วง อุณหภูมิ 20 - 28 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์สูง เช่นหลังฝนตก หรือหมอกในเวลา กลางคืน (Berger R.D. 1969)

### ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดใบจุดของขึ้นฉ่ายสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii*

ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจากอาการที่ปรากฏบนใบ พบว่า ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 45.9 – 49.8 และเริ่มทำการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ตามกรรมวิธี

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 44.3, 45.3, 46.1, 36.5 และ 36.4 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 53.8

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 34.9, 32.9, 39.3, 25.9 และ 32.8 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 49.1

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb

70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 33.4, 22.3, 39.0, 19.6 และ 35.1 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 56.6

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 32.4, 21.0, 38.1, 15.3 และ 34.0 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 58.0

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 17.0, 14.9, 23.6, 9.1 และ 18.0 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 59.4

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 20 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 25.1, 21.3, 34.4, 11.3 และ 29.4 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 59.8

## **แปลงทดลองที่ 2** อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี

สำรวจแปลงปลูกขึ้นฉ่ายเกษตรกรพบขึ้นฉ่ายเริ่มเป็นโรคใบจุดสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* ทั่วทั้งแปลง แต่ยังไม่รุนแรงมาก ช่วงเวลาดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศเวลากลางคืนและเช้าสูง อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 26 - 27 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การระบาดของโรค

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดใบจุดของขึ้นฉ่ายสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii*

ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคจากอาการที่ปรากฏบนใบ พบว่า กรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 20.8 – 29.8 และเริ่มทำการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 ตามกรรมวิธี

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 33.8, 23.8, 30.8, 17.1 และ 24.6 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 40.3

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 34.9, 18.3, 39.3, 10.1 และ 32.8 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 59.4

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 35.8, 17.0, 37.3, 8.4 และ 30.5 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 59.0

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 5 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 32.4, 15.8, 39.9, 7.0 และ 24.6 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 59.3



หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 10 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 34.5, 15.6, 35.1, 7.6 และ 19.6 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 57.9

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ผ่านไป 20 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร pyraclostrobin 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร propineb 70% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร chlorothalonil 50% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ สาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 32.4, 14.3, 23.6, 7.1 และ 18.0 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเฉลี่ย 59.4

จากผลการทดลองทั้งสองแปลงเห็นได้ว่าสารสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคใบจุดขึ้นฉ่ำยดีที่สุด รองลงมาคือสาร propineb 70% WP สอดคล้องกับการศึกษาของ Raid. R.N (1989) พบว่า สาร Mancozeb 80 % WP อัตรา 3.2 lb. ai./acar มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดขึ้นฉ่ำยสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* ได้ดีในรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา และมีประสิทธิภาพในการป้องกันได้นาน 15 วัน หลังจากพ่นครั้งสุดท้าย อย่างไรก็ตามการฉีดพ่นควรฉีดพ่นสารให้ละอองสารสัมผัสกับเชื้อสาเหตุโรค เนื่องจากสาร mancozeb และสาร propineb เป็นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคที่ออกฤทธิ์แบบสัมผัส (contact fungicide) ไม่ดูดซึม (Pscheidt, 2019) อยู่ในกลุ่ม M3 ตามที่หน่วยงาน The Fungicide Resistance Action Committee (FRAC) ได้แบ่งกลุ่มสารป้องกันกำจัดเชื้อราตามกลไกการออกฤทธิ์ออกไว้ โดยจะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา หรือยับยั้งการสร้างสปอร์บริเวณที่สัมผัสโดยตรง (ศรีสุข 2554) สารเคมีกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคได้กว้างขวาง ออกฤทธิ์ได้หลายจุด (multi-site actions) จึงมีโอกาสน้อยที่โรคพืชจะสร้างความต้านทานต่อสารที่ออกฤทธิ์

#### ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Table 3 )

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพ พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีต้นทุนการพ่นสารต่อไร่ต่ำที่สุด คือ สาร mancozeb 80 % WP มีต้นทุนการพ่นสาร 30 - 37.5 บาท/ไร่ ส่วนสาร propineb 70% อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 80.4 - 100.5บาท/ไร่

**Table 1:** Efficacy of fungicides application for the control of *Cercospora apii* early blight disease on celery, located in Thamuang district, Kanchanaburi province, November – December, 2016

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	% disease severity <sup>1/</sup>						
		Before application				After application		
		1st	2nd	3rd	4th	7 days	10 days	20 days
pyraclostrobin 25% EC	15	47.3	44.3 b <sup>2/</sup>	34.9 b	33.4 b	32.4 c	17.0 b	25.1 c
propineb 70% WP	60	46.6	45.3 b	32.9 b	22.3 a	21.0 b	14.9 b	21.3 b
chlorothalonil 50% SC	30	49.0	46.1 b	39.3 c	39.0 c	38.1 d	23.6 c	34.4 e
mancozeb 80 % WP	30	45.9	36.5 a	25.9 a	19.6 a	15.3 a	9.1 a	11.3 a
difenoconazole 25% EC	15	46.8	36.4 a	32.8 b	35.1bc	34.0 cd	18.0 b	29.4 d
Control	-	49.8	53.8 c	49.1 d	56.6 d	58.0 e	59.4 d	59.8 f
CV (%)	-	2.9	13.7	20.0	35.3	41.1	69.9	49.8

<sup>1/</sup> *Cercospora apii* early blight disease evaluation has been done using score of early blight disease based on Pesticides efficacy experimental design and analysis, Department of Agriculture to calculate the disease severity index (DSI)

<sup>2/</sup> Means followed by different letter in the same column are significantly different at the 5% level by DMRT.

**Table 2:** Efficacy of fungicides application for the control of *Cercospora apii* early blight disease on celery, located in Danmakhamtia district, Kanchanaburi province, November 2017 – January 2018

Treatment	Rate of application (g, mL/20 l of water)	% disease severity <sup>1/</sup>						
		Before application				After application		
		1st	2nd	3rd	4th	7 days	10 days	20 days
pyraclostrobin 25% EC	15	25.9	33.8 b <sup>2/</sup>	34.9 cd	35.8 cd	32.4 d	34.5 c	32.4 e
propineb 70% WP	60	20.8	23.8 b	18.3 b	17.0 b	15.8 b	15.6 b	14.3 b
chlorothalonil 50% SC	30	21.0	30.8 c	39.3 d	37.3 d	39.9 e	35.1 c	23.6 d
mancozeb 80 % WP	30	24.9	17.1 a	10.1 a	8.4 a	7.0 a	7.6 a	7.1 a
difenoconazole 25% EC	15	27.1	24.6 d	32.8 c	30.5 c	24.6 c	19.6 b	18.0 c
Control	-	29.8	40.3 e	59.4 e	59.0 e	59.3 f	57.9 d	59.4 f
CV (%)	-	24.8	8.6	9.2	11.4	12	14.1	7.7

<sup>1/</sup> *Cercospora apii* early blight disease evaluation has been done using score of early blight disease based on Pesticides efficacy experimental design and analysis, Department of Agriculture to calculate the disease severity index (DSI)

<sup>2/</sup> Means followed by different letter in the same column are significantly different at the 5% level by DMRT

**Table 3:** Average cost of fungicides per rai for controlling early blight disease (*Cercospora apii*) on celery

fungicides	Rate of application/ 20 liters of water (g,mL)	package (g,mL)	Cost/unit (Baht)	<sup>1/</sup> Cost (Baht/20ml)	Cost (Baht/rai <sup>2/</sup> )
pyraclostrobin 25% EC	15	250	630	37.8	151.2 - 189
propineb 70% WP	60	1,000	335	20.1	80.4 - 100.5
chlorothalonil 50% SC	30	1,000	350	7.0	28 - 35
mancozeb 80 % WP	30	1000	250	7.5	30 - 37.5
difenoconazole 25% EC	15	250	550	33.0	132 - 165

<sup>1/</sup> price in March 2017

<sup>2/</sup> Spray volume : 80-100 liters/rai

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดของขึ้นฉ่ายสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* คือ สาร mancozeb 80 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดโรคใบจุดขึ้นฉ่ายดีที่สุด มีต้นทุนการพ่นสาร 30 - 37.5 บาท/ไร่ รองลงมาคือสาร propineb 70% อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 80.4 - 100.5 บาท/ไร่ ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพควรหมั่นสำรวจแปลงเป็นประจำ โดยเฉพาะช่วงที่มีความชื้นในอากาศสูงนานเกิน 8 ชั่วโมง เช่น ฝนติดต่อกันหลายวัน หรือมีหมอกในเวลากลางคืนถึงเช้า เนื่องจากเป็นช่วงที่เหมาะสมแก่การระบาดของโรค เมื่อพบต้นที่เป็นโรคในแปลง จำนวนให้เก็บทำลายออกนอกแปลง ถ้าพบโรคหลายจุดเก็บทำลายไม่ไหว ควรทำการฉีดพ่นด้วยสารเคมีที่มีประสิทธิภาพข้างต้น โดยฉีดพ่น ทุกๆ 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง และควรฉีดพ่นสารทุกๆ 15 - 20 วัน เพื่อเป็นการป้องกันการระบาดของโรค แต่ต้องฉีดพ่นก่อนการเก็บอย่างน้อย 15 วัน เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดขึ้นฉ่ายสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* เพื่อนำไปเผยแพร่ผลงานในรายงานผลงานวิจัยประจำปี วารสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคผัก และงานประชุมวิชาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถ่ายทอดแนะนำให้แก่เกษตรกร นักวิจัย นักศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลและเทคโนโลยีทางเลือกในการป้องกันกำจัด

โรคใบจุดขึ้นฉ่ำสาเหตุจากเชื้อ *Cercospora apii* หรือต่อยอดงานวิจัยหน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

## 11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงขึ้นฉ่าย อำเภอท่าม่วง และอำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง รวมถึงนักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น พนักงานขับรถที่พาเดินทางทำการทดลองโดยสวัสดิภาพ จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

## 12. เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. ข้อมูลสภาวะการผลิตพืชระดับตำบล (รต.) ปเพาะปลูก 2560/61 (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล : <http://www.agriinfo.doae.go.th/year60/plant/rortor/veget/47.pdf> (5 ตุลาคม 2560)

นิรนาม(2557).ฐานข้อมูลพืชผัก บทความเกษตร. (ระบบออนไลน์) แหล่งข้อมูล : <http://www.vegetweb.com> ( 27 พฤษภาคม 2557) .

สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าพืช.2556.คู่มือหลักเกณฑ์การจัดทำเอกสารมาตรการควบคุมพิเศษระบบบัญชีรายชื่อโรคศัตรูพืช.กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ.

ศศิธร วุฒินิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 183 น.

ศรีสุข พูนผลกุล.2544. สารป้องกันกำจัดโรคพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. นนทบุรี. 101 น.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และจุมพล สารณะ. 2548. โรคผักขึ้นฉ่าย ผักหลังนาราคาดี.วารสารเคหเกษตร, 29 (6) :หน้า 197-200.

Berger, R.D. 1969. A celery early blight spray program based on disease forecasting. Florida state horticultural society. 82:107-111.

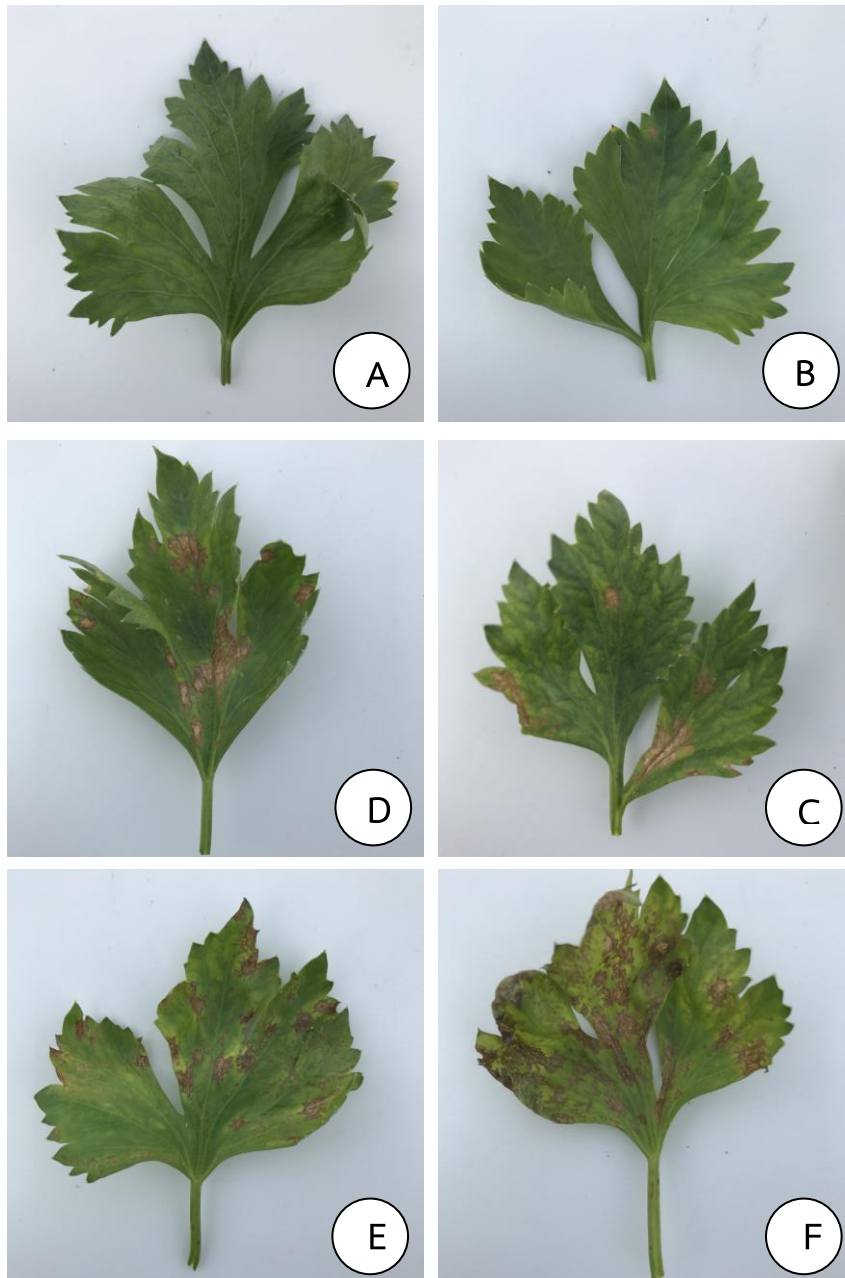
FRAC. 2019. Mode of Action of Fungicides. (online) Available. <http://www.frac.info/resistance-overview/mechanisms-of-fungicide-resistance> 30 october 2018

Henderson. C.F. and E.W.Tilton. 1955. Tests with acaricides against the brow wheat mite. J. Econ. Entomol. 48:157-161

Pscheidt, J.W., and Ocamb, C.M. (Senior Eds.). 2019 Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. <https://pnwhandbooks.org/node/2440> ( 25 January 2019)

Raid, R.N. 1989. Evaluation of fungicides for control of early blight in Florida celery production. Florida state horticultural society. 102:360-362.

13. ภาคผนวก



**ภาพที่ 1** ระดับความรุนแรงของโรคตามมาตรฐานคำแนะนำการทดลองประสิทธิภาพวัตถุอันตรายทาง  
การเกษตร กรมวิชาการเกษตร

A : ระดับ 0 ใบไม่ปรากฏอาการของโรค

B : ระดับ 1 ใบปรากฏอาการของโรค 1-10% ของพื้นที่ใบ

C : ระดับ 2 ใบปรากฏอาการของโรค 11-25% ของพื้นที่ใบ

D : ระดับ 3 ใบปรากฏอาการของโรค 26-50% ของพื้นที่ใบ

E : ระดับ 4 ใบปรากฏอาการของโรค 51-75% ของพื้นที่ใบ

F : ระดับ 5 ใบปรากฏอาการของโรคมมากกว่า 75% ของพื้นที่ใบ