# รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

**1. แผนงานวิจัย** วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ

**2. โครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียวเพื่อการค้า

**กิจกรรมที่ 1** การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

**การทดลอง** การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

Integrated Management of Bacterial Wilt Disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum*

**3. คณะผู้ดำเนินงาน**


| | | |
|---|---|---|
| **หัวหน้าการทดลอง** | บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| **ผู้ร่วมงาน** | ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | รุ่งนภา ทองเครั่ง | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | ทิพวรรณ กันหาญาติ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | กาญจนา ศรีไม้ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |


**4. บทคัดย่อ**


การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* โดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี 2562 - 2563 ทำการอบดินด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัม/ไร่ ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ เพื่อฆ่าเชื้อโรคในดิน ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ความเข้มข้น $10^8$-$10^9$ หน่วยโคโลนี/ต่อมิลลิลิตร อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกปทุมมารดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 ผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 ความเข้มข้นและอัตราเช่นเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ โดยรดปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกเดือน ทำการขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ทันทีที่พบต้นแสดงอาการเหี่ยว เปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป (control) ผลการทดลอง พบว่าการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงที่ใช้วิธีผสมผสาน พบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 4.5 และ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



**คำสำคัญ:** ปทุมมา โรคเหี่ยว เชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* วิธีผสมผสาน



กรมวิชาการเกษตร

**Abstract**

Integrated management of bacterial wilt disease of Siam Tulip caused by *Ralstonia solanacearum* was conducted in the famer fields at Ta-Muang district, Kanchanaburi province during 2019-2020. The combination of control methods used were soil amendment with urea : Lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai and left for 3 weeks to disinfest the soil, Siam Tulip rhizomes were soaked before planting with the mixture of the powder formulation of antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* strain BS-DOA 108 and BS-DOA 114 containing $10^8$-$10^9$ CFU/ml at 50 g/20 liters of water, after planting each plant was drenched every month with 50 ml of the same concentration of the antagonistic bacteria, diseased Siam Tulip plants were removed from the field when found and the planted area were disinfested with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai. The fields with regular ginger growing practices by the farmer were used as comparison (control). In the integrated management fields, the disease incidences were 4.5 and 10.5 percent in the first and the second year respectively, whereas in the farmer's regular practices fields, the disease incidences were 17.5 and 38.5 percent in the first and the second year respectively.

**Keywords:** Siam Tulip, Bacterial Wilt Disease, *Ralstonia solanacearum*, Integrated management

**5. คำนำ**

ปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*, Gagnep) เป็นไม้พื้นบ้านของไทย อยู่ในกลุ่มพืชสกุลกระเจียว เป็นพืชในวงศ์ Zingiberaceae เช่นเดียวกับขิง ข่า มีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบอีสานของประเทศไทย ปัจจุบันนำมาใช้เป็นไม้ตัดดอก ไม้กระถาง และไม้ประดับแปลง (วิภาดา และนิพัฒน์, 2537) เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ โดยเริ่มมีการส่งออกเหง้าหรือหัวพันธุ์ปทุมมาในปี พ.ศ. 2528 ตลาดการส่งออกปทุมมาที่สำคัญ คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และเนเธอร์แลนด์ แต่การผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาประสบปัญหาศัตรูพืช ทำให้ได้ผลผลิตต่ำและไม่มีคุณภาพ หัวพันธุ์มีเชื้อสาเหตุโรคพืชแฝงอยู่ โดยเฉพาะที่เป็นศัตรูกักกัน ทำให้เกิดปัญหาในการส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมา โดยในปี 2540 ประเทศเนเธอร์แลนด์ตรวจพบแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยว (bacterial wilt) หรือโรคหัวเน่า (brown rot) ติดไปกับหัวพันธุ์ปทุมมาจากประเทศไทย และเผาทำลายทิ้ง ทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่จะส่งไปยังประเทศเนเธอร์แลนด์ต้องมีใบรับรองปลอดศัตรูพืชกำกับไปทุกครั้ง

แบคทีเรีย *R. solanacearum* เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจาก

ศรีวิชากรเกษตร

แบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคมีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรีย จนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย ได้แก่แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืช และแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* $B_3$ A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่งมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83 เปอร์เซ็นต์, 27-70 เปอร์เซ็นต์ และ 24-71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160 เปอร์เซ็นต์

ในประเทศไทย ณัฏฐิมา *et al* (2553) ได้คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก ดิน ปุ๋ยคอก และรากพืช นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Ralstonia solanacearum* ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Direct bioassay (Disc diffusion method) ได้จำนวน 8 ไอโซเลท นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ดังกล่าวมาทดสอบความสามารถในการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 4 ไอโซเลท ที่สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ โดยสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60% นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 4 ไอโซเลทไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงทดลอง พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงทดลองได้ 43 และ 41 % ตามลำดับ เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 2 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวในสภาพแปลงเกษตรกรเป็นเวลา 2 ปี (2551-2552) โดยทดสอบในพื้นที่เดิม พบว่ากรรมวิธีที่ใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ BS-DOA 108

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

ร่วมกับ BS-DOA 114 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด โดยในปี 2551 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงเกษตรกรได้ร้อยละ 48.67 และได้ผลผลิต 506.67 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะที่กรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 62.67 ได้ผลผลิตเพียง 142.22 กิโลกรัม/ไร่ และในปี 2552 ควบคุมโรคเหี่ยวได้ร้อยละ 74.67 ได้ผลผลิต 782.22 กิโลกรัม/ไร่ ในขณะกรรมวิธีควบคุม เกิดโรคเหี่ยวร้อยละ 43.33 ได้ผลผลิตเพียง 382.22 กิโลกรัม/ไร่

การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้แก่ Elphinstone and Aley (1993) รายงานว่าการใช้ยูเรีย อัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศไม่แสดงอาการเหี่ยวแต่ในแปลงเปรียบเทียบมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว 96.7 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย Thaveechai et al. (1997) ทำการทดลองโดยใช้ยูเรีย : ปูนเผาในอัตรา 428 : 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในสภาพเรือนทดลอง พบว่ามะเขือเทศรอดตาย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยยูเรียและปูนเผามีต้นรอดตายเพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ อรพรรณ และ ณัฏฐิมา (2552) ทำการทดลองโดยการปรับปรุงดินในแปลงก่อนปลูกพริกด้วยยูเรีย : ปูนขาวในอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรียได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงนำวิธีการจัดการดินเพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกปทุมมามาใช้ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยว ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญและเป็นสาเหตุให้เกษตรกรไม่สามารถส่งออกหัวพันธุ์ปทุมมาไปยังต่างประเทศได้

**6. วิธีดำเนินการ**

**- อุปกรณ์**

1. วัสดุเกษตร ได้แก่ หัวพันธุ์ปทุมมา ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และบัวรดน้ำ เป็นต้น

2. สารเคมีที่ใช้ในการจัดการดิน ได้แก่ ยูเรีย และปูนขาว

3. ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 114

4. สารเคมีที่ใช้สำหรับเตรียมผงเชื้อ *B. subtilis* ได้แก่ talcum magnesium sulfate และ carboxymethylcellulose 2.5%

5. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ เครื่องชั่ง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง เครื่องเขย่า (Shaker) และตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส เป็นต้น

6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย เช่น Beef extract Casein hydrolysate Peptone Agar และ Glucose เป็นต้น

7. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

กรมวิชาการเกษตร

**- วิธีการ**

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างปี 2562 - 2563

**การเตรียมชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114**

เลี้ยงแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตรต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลาย จากนั้นนำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1:4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติก ก่อนนำไปใช้ทดสอบในแปลงต่อไป

**การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ที่ผลิตได้**

นำชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร และนำชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 มาตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอด โดยทำเช่นเดียวกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 108

**การตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนทำการทดลอง**

ทำการตรวจหาปริมาณเชื้อ *R. solanacearum* ในแปลงปลูกก่อนเริ่มทำการทดลองโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินจำนวน 10 จุด นำมารวมกันแล้วนำไปชั่งจำนวน 10 กรัม นำไปละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 90 มิลลิลิตร ในขวดแก้ว (flask) เขย่าให้เข้ากันบนเครื่องเขย่า (rotary shaker) เป็นเวลา 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ให้ดินตกตะกอน นำสารละลายดินมาทำ serial dilution ให้มีความเข้มข้น $10^{-1}$-$10^{-8}$ จากนั้นนำสารละลายดิน 0.1 มิลลิลิตร ของความเข้มข้นที่ $10^{-2}$ $10^{-4}$ $10^{-6}$ และ $10^{-8}$ มากระจายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ SM-1 นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส นาน 3 - 5 วัน ตรวจนับปริมาณบนอาหาร

**วิธีดำเนินการทดลอง**

ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง แบ่งเป็น แปลงทดสอบ 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง ขนาดแปลงละ 1 งาน ดังนี้

แปลงที่ 1 แปลงที่ควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีผสมผสาน ดังนี้

1. ไถพรวนดิน จากนั้นทำการอบดินก่อนปลูกโดยใช้ยูเรียและปูนขาวในอัตราส่วน 80 ต่อ 800 กก./ไร่ คลุกเคล้ากับดินในแปลงให้ทั่ว รดน้ำ และคลุมแปลงด้วยพลาสติก 2 สัปดาห์ แล้วเปิดพลาสติกให้ก๊าซระเหยออก 1 สัปดาห์ก่อนปลูกปทุมมา

กรมวิชาการเกษตร

2. หลังจากอบดินครบ 3 สัปดาห์ จึงเริ่มไถเปิดหน้าดิน และทำร่อง จากนั้นจึงเริ่มปลูกปทุมมา โดยการคัดหัวพันธุ์ปทุมมาที่สมบูรณ์นำไปแช่ในชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 อัตรา 25 กรัมผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ผึ่งให้แห้งประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปปลูก หลังปลูกรดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 อัตรา 25 กรัมผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และรดต่อเนื่องทุกเดือน

3. ตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวทุกเดือน เมื่อพบต้นปทุมมาที่เป็นโรคเหี่ยวจะขุดไปเผาทำลายนอกแปลงปลูกทันที และ โรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันการระบาดของโรค

แปลงที่ 2 แปลงเปรียบเทียบที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป ดังนี้

1. ไถพรวนดิน และทำร่อง โดยไม่อบดิน และเริ่มปลูกปทุมมาโดยการคัดหัวพันธุ์ที่สมบูรณ์แล้วนำไปปลูก

2. การปลูกจะไม่แช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูก และไม่รดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 และชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 หลังปลูก

3. ตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวทุกเดือน โดยไม่ขุดต้นปทุมมาที่แสดงอาการเหี่ยวออกจากแปลง

**การตรวจผลการทดลอง**

1. ตรวจนับต้นที่แสดงอาการเหี่ยวทุกเดือน

2. ตรวจหาปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูก โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกเดือน

นำเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเหี่ยวมาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

**เวลาและสถานที่**

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึง พฤศจิกายน 2563

กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

**7. ผลการทดลองและวิจารณ์**

ผลการตรวจนับปริมาณเซลล์แบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ที่ทำการเตรียมเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยว พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ในปีที่ 1 เท่ากับ $1.2x10^9$ และ $2.3x10^9$ หน่วยโคโลนี/กรัม และ ปีที่ 2 เท่ากับ $2.5x10^9$ และ $3.2x10^9$ หน่วยโคโลนี/กรัม

ผลการตรวจปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงเกษตรกรก่อนเริ่มทำการทดลอง พบว่ามีปริมาณเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในปีที่ 1 และ 2 เท่ากับ $5.2x10^4$ และ $2.2x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธีผสมผสาน ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึง พฤศจิกายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

โดยทำการทดลองจำนวน 2 แปลง แบ่งเป็นแปลงทดสอบ 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง ผลการทดลองแต่ละปี เป็นดังนี้

ผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าปทุมมามีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยหลังปลูก 70 วัน ในแปลงผสมผสานเท่ากับ 82.5 เปอร์เซ็นต์ และแปลงเปรียบเทียบเท่ากับ 85.5 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจสอบการเกิดโรคในแปลงทดลองทั้งสองแปลง พบว่าแปลงผสมผสานพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 4.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 เปอร์เซ็นต์ และผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึง เดือนตุลาคม พบว่า แปลงที่ 1 แปลงควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^4$ $3.1x10^3$ $2.8x10^3$ $2.1x10^2$ $1.8x10^2$ $1.2x10^2$ และ $3.1x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ ส่วนแปลงที่ 2 แปลงเปรียบเทียบที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $3.6x10^4$ $2.5x10^4$ $5.2x10^4$ $5.8x10^4$ $5.1x10^4$ $6.2x10^4$ และ $7.5x10^4$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ

ผลการทดลองในปีที่ 2 พบว่าปทุมมามีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยหลังปลูก 70 วัน ในแปลงผสมผสานเท่ากับ 91.5 เปอร์เซ็นต์ และแปลงเปรียบเทียบเท่ากับ 93.5 เปอร์เซ็นต์ และจากการตรวจสอบการเกิดโรคในแปลงทดลองทั้งสองแปลง พบว่าแปลงผสมผสานพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 38.5 เปอร์เซ็นต์ และผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของปทุมมาจากแปลงปลูกปทุมมาทุกเดือน โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง เดือนตุลาคม พบว่า แปลงที่ 1 แปลงควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยวิธีผสมผสาน มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $1.2x10^4$ $5.1x10^4$ $2.2x10^3$ $1.2 x10^3$ และ $3.2x10^2$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ส่วนแปลงที่ 2 แปลงเปรียบเทียบที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ $6.2x10^4$ $4.5x10^4$ $5.5x10^4$ $5.2 x10^5$ และ $7.2x10^5$ หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม

**8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ**

การจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยวิธีผสมผสานเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกปทุมมาแบบปกติทั่วไป ทำการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม 2562 ถึง พฤศจิกายน 2563 ผลการทดลองพบว่าการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาในแปลงที่ใช้วิธีผสมผสาน พบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 4.5 และ 10.5 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1 และ 2 ตามลำดับ ส่วนแปลงเปรียบเทียบพบการเกิดโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียเฉลี่ยเท่ากับ 17.5 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์

กรมวิชาการเกษตร

ตามลำดับ ดังนั้นก่อนปลูกปทุมมาควรแนะนำให้เกษตรกรจัดการดินเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่มีอยู่ในดินให้ลดน้อยลงด้วยการใช้ยูเรีย:ปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ปทุมมาก่อนปลูกด้วยชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA 108 และ BS-DOA 114 ความเข้มข้น $10^8$-$10^9$ หน่วยโคโลนี/ต่อมิลลิลิตร อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกปทุมมารดด้วยชีวภัณฑ์ BS-DOA 108 ผสมกับชีวภัณฑ์ BS-DOA 114 ความเข้มข้นและอัตราเช่นเดียวกับการแช่หัวพันธุ์ โดยรดปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกเดือน ทำการขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ทันทีที่พบต้นแสดงอาการเหี่ยว เพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวในแปลงปทุมมา

**9. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์**

1. กรมวิชาการเกษตร มีเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของปทุมมา สามารถนำไปใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพ ตรงตามความต้องการของตลาด

2. นักวิชาการที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลงานวิจัยไปขยายผลโดยการทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวในพื้นที่ปลูกปทุมมา และถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมาให้แก่เกษตรกร เป็นการช่วยเหลือเกษตรกรให้สามารถมีรายได้เพิ่มมากขึ้น มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นและยังเป็นการส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ ตามนโยบายของประเทศอีกด้วย

3. เผยแพร่ผลงานวิจัยสู่นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา ภาคเอกชน เกษตรกร และผู้สนใจ ในรูปการตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสาร บทความทางวิชาการ การบรรยายในงานประชุมวิชาการของหน่วยงานต่าง ๆ และอบรมแก่ผู้สนใจและเกษตรกรโดยตรง และเสนอผลงานในการประชุมระดับชาติและนานาชาติได้

**10. เอกสารอ้างอิง**

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วิภาดา ทองทักษิณ สุธามาศ ณ น่าน 2553. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 2461-2480.

นิพนธ์ ทวีชัย. 2553. โรคแบคทีเรียของพืชและการจัดการโรค. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน 291 หน้า.

วิภาดา ทองทักษิณ และ นิพัฒน์ สุขวิบูลย์. 2537. ปทุมมา. กสิกร. 67(5): 415-419.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2552. การจัดการโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2552. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 163-168.

กรมวิชาการเกษตร

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological control of soil-borne pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. Phytopathology. 42: 4. (Abstract).

Elphinstone, J.G. and P. Aley. 1993. Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp. 276-283. *In* G.L. Hartman and A.C. Hayward (eds.). Bacterial wilt. Proceeding of an International Conference held at Kaohsiung, Taiwan.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. App. Bacteriol. 27: 265-277.

Karuna, K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by *Ralstonia solanacearum.* Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Thaveechai, N., W. Kositratana, V. Phuntumart, C. Leksomboon and P. Khongplean. 1997. Management of bacterial wilt of tomato, pp. 397-407. *In* E.M. Libas (ed.). Collaborative vegetable research in Southeast Asia. Proseeding of the AVNET II Final Workshop, Bangkok, Thailand.

กรมวิทยาศาสตร์