

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย -
2. โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อใช้เป็นคำแนะนำในการผลิตพืช
บริโภคภายในประเทศ และส่งออก
- กิจกรรมที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อเป็นคำแนะนำสำหรับพืชผัก ไม้ผล ไม้
ดอกไม้ประดับ และพืชไร่ สำหรับบริโภคภายในประเทศและการส่งออก
- การทดลอง ทดลองประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมสาเหตุจากเชื้อ
Xanthomonas axonopodis pv. *allii*
Evaluation of an Efficacy of Pesticide for Controlling Bacterial Leaf Blight of
Shallots caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii*
3. คณะผู้ดำเนินงาน
- | | | |
|-----------------|-----------------------|------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | บุรณี พัวพงษ์แพทย์ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| ผู้ร่วมงาน | ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | รุ่งนภา ทองเครื่อง | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | ทิพวรรณ กันหาญาติ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | กาญจนา ศรีไม้ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |

4. บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* ดำเนินการทดสอบที่แปลงหอมแดงของเกษตรกร อ.พนมทวน จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 - กุมภาพันธ์ 2560 และ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2560 - กุมภาพันธ์ 2561 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า พบว่า การทดสอบทั้งสองแปลงทดลองให้ผลที่สอดคล้องกัน คือ tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมแดงได้ดี มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งในแปลงที่

1 และ แปลงที่ 2 เท่ากับ 4.28 และ 4.66 ต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารทดสอบชนิดอื่น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้ง เท่ากับ 5.73 และ 6.34 ตามลำดับ

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ สารป้องกันกำจัดโรคพืช โรคใบแห้ง หอมแดง

Abstract

Efficacy of pesticides for the control of bacterial leaf blight disease of Shallots caused by *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* was evaluated in the fields at Phanom Thuan district, Kanchanaburi province during December 2016 - February 2017 and Ta-Muang district, Kanchanaburi province during December 2017 - February 2018. The experiment was arranged in RCB with four replications. Seven treatments including copper hydroxide 77% WP at 20 g/20L of water, copper oxychloride 85% WP at 30 g/20L of water, cuprous oxide 86.2% WG at 15 g/20L of water, kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL at 40 ml/20L of water, tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC at 40 ml/20L of water, thiram 80% WG at 30 g/20L of water, and the untreated control. Effective control was obtained from the application of tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC at 40 ml/20L of water. The disease incidences were 4.28 and 4.66 in the first and second year respectively, significantly lower than the untreated control that the disease incidences were 5.73 and 6.34 in the first and second year respectively.

Keywords: efficacy, pesticide, Bacterial Leaf Blight, shallots

5. คำนำ

โรคใบแห้ง “Bacterial leaf blight” (Alvarez *et al.*, 1974) หรือ “Xanthomonas blight” (Mohan, 1995) สำหรับชื่อภาษาไทย นอกจากชื่อโรคใบแห้งแล้วยังมีชื่ออื่นๆ ซึ่งเกษตรกรมักเรียกตามลักษณะอาการที่ปรากฏ เช่น โรคใบขาว โรคใบแตก และโรคหอมใบเดี่ยว เป็นต้น (นิตยา และคณะ, 2533 ก.) โรคใบแห้งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* หอมจะแสดงอาการใบแห้งตาย และหยุดชะงักการเจริญเติบโต ส่งผลให้หัวเล็ก หัวฝ่อ หรือผลผลิตเสียหายหมดทั้งไร่ เป็นโรคที่ทำความเสียหายร้ายแรงกับพืชสกุลหอมกระเทียมแทบทุกชนิด เช่น หอมหัวใหญ่ หอมแบ่ง และหอมแดง ส่วนกระเทียมพบเป็นโรคนี้นี้เหมือนกัน แต่ความเสียหายไม่รุนแรงเท่าที่เกิดกับหอมชนิดต่างๆ

มีรายงานการพบโรคนี้ครั้งแรกที่รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1974 เกิดกับหอมหัวใหญ่พันธุ์ Granex 33 ซึ่งรายงานโดย Alvarez *et al.* (1978) โรคนี้พบระบาดในแหล่งปลูกหอมหัวใหญ่ในประเทศ บาร์เบโดส (Barbados) ด้วยเช่นกัน (Paulraj and O'Garro, 1993) โรคใบแห้งของหอมพบระบาดในประเทศไทยเมื่อประมาณปี 2556 ในหอมหัวใหญ่ที่ ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ต่อมาแพร่ระบาดในหอมแบ่งและหอมแดง ที่ จ.ราชบุรี และ จ.นครปฐม (นิตยา และคณะ, 2530; นิตยา และคณะ, 2532) ในปี 2529 วนิตา และคณะ ได้ศึกษาเชื้อสาเหตุและรายงานว่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* ต่อมาในปี 2530 ได้พบกระเทียมเป็นโรคใบแห้งเช่นกัน แต่อาการไม่รุนแรงมากนัก (นิตยา และคณะ, 2533 ข.)

ลักษณะอาการใบแห้งในระยะเริ่มแรกเป็นจุดขนาดเล็กสีเขียวซีดบนใบหอมหรือกระเทียม ต่อมากลายเป็นจุดแผลฉ่ำน้ำ ในตอนเช้าตรู่จะสังเกตเห็นมีของเหลวเป็นละอองละเอียดจับอยู่บนแผล แผลจะขยายใหญ่ขึ้นเป็นรูปรีแหลมหัวแหลมท้าย ขยายใหญ่ไปตามความยาวของใบ เนื้อเยื่อตรงกลางแผลบางโปร่งใส บริเวณขอบแผลฉ่ำน้ำ บางครั้งตรงกลางแผลจะแตกเป็นทางยาวลงมาตามเส้นใบ เกษตรกรจึงเรียกว่าโรคใบแตก ถ้าเป็นโรครุนแรงเกิดแผลขนาดใหญ่ทำให้ใบหักพับลง ต่อมาใบพืชที่เป็นโรคจะเหี่ยวมีสีเขียวอมเทาเหมือนถูกน้ำร้อนลวกหรือตายหนึ่งหลังจากนั้นเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน หรือสีครีม หรือขาวในที่สุด เกษตรกรจึงเรียกว่า โรคใบขาว ซึ่งหากไม่ได้ทำการป้องกันกำจัดอย่างถูกต้อง โรคจะระบาดลุกลามอย่างรวดเร็ว ทำให้เป็นโรคใบแห้งตายหมดทั้งต้น โรคใบแห้งเกิดได้ทุกระยะการเจริญเติบโต ในหอมแดงพบโรคเข้าทำลายตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงย้ายปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิต โรคนี้พบระบาดตลอดปีแต่ทำความเสียหายรุนแรงในฤดูฝน และช่วงที่มีน้ำค้างจัดในฤดูหนาว

การป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมในต่างประเทศ Paulraj and O'Garro (1993) รายงานว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีส่วนผสมของสังกะสี เช่น Vandozeb Manzate และ Cuprosan ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดโรค สำหรับในประเทศไทยสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมคือ merpazole (Canoron 25% WP) อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารปฏิชีวนะ oxytetracycline+streptomycin penicillin G (Kanker X 25% WP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร โดยแนะนำให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชดังกล่าวชนิดใดชนิดหนึ่งทุก 7-10 วัน (นิตยา และคณะ, 2530 ; นิตยา และคณะ, 2532) แต่ในปัจจุบันสารป้องกันกำจัดโรคพืชดังกล่าวไม่มีขายในท้องตลาด เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตไม่ได้ขอขึ้นทะเบียนสารเคมีดังกล่าว เกษตรกรจึงใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีสารประกอบทองแดงในการป้องกันกำจัดโรคนี้ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาประสิทธิภาพของสารประกอบทองแดงเหล่านี้ และสารป้องกันกำจัดโรคพืชได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา มีการผลิตสารชนิดใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น ดังนั้นจึงควรที่จะทำการศึกษหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกร และเพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมอีกทางหนึ่ง

6. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. หัวพันธุ์หอมแดง
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
copper hydroxide 77% WP, copper oxychloride 85% WP
cuprous oxide 86.2% WG, kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL,
tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC, thiram 80% WG
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยเคมี 15-15-15
5. ถังพลาสติก กระจบอกลง/ปีกเกอร์
6. สารกำจัดแมลง
7. ป้ายปักแปลง
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระจดาน, ดินสอ เป็นต้น

- วิธีการ

การเตรียมเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* สำหรับปลูกเชื้อบนหอมแดง

เลี้ยงเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร Wakimoto's medium บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 27 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง นำเชื้อแบคทีเรียละลายในน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ แล้ววัดค่าการดูดกลืนคลื่นแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่นแสง 600 นาโนเมตร ปรับให้ได้ค่า OD เท่ากับ 0.2 (1.0×10^8 หน่วย โคโลนี/มิลลิลิตร) ปลูกเชื้อทดสอบด้วยวิธีสเปรย์สารละลายเชื้อแบคทีเรียบนใบหอมแดง

การเตรียมแปลงหอมเพื่อใช้ในการทดลอง

เตรียมแปลงทดลองขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงย่อย 1 เมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองพื้นก่อนปลูกหอมอัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ นำหัวพันธุ์มาตัดแต่งให้สะอาด และนำมาดำลงในแปลงปลูก โดยเว้นระยะห่างระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หลังปลูกคลุมด้วยฟางแห้ง เมื่อต้นหอมอายุ 14 วันใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อต้นหอมอายุ 40 วัน

การทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืช

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี โดยกรรมวิธีที่ 1-6 พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งเป็นสารที่มีการขึ้นทะเบียนอย่างถูกต้องและมีจำหน่ายในท้องตลาดแล้ว และมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า)

เมื่อต้นหอมอายุ 20 วัน ทำการปลูกเชื้อทดสอบด้วยวิธีสปอร์สารละลายเชื้อแบคทีเรียบนใบหอม และพ่นสารทดสอบหลังจากปลูกเชื้อ 1 วัน ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยพ่นทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง

การประเมินความรุนแรงของโรค

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน โดยประเมินความรุนแรงของโรคจากต้นหอมที่สุ่มไว้ จำนวน 25 ต้นต่อซ้ำ แบ่งระดับความรุนแรงของโรคออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ไม่ปรากฏอาการโรค

ระดับ 2 ปรากฏแผลใบแห้งที่ใบและส่วนต่างๆ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 3 ปรากฏแผลใบแห้งที่ใบและส่วนต่างๆ 6-10 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 4 ปรากฏแผลใบแห้งที่ใบและส่วนต่างๆ 11-25 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 5 ปรากฏแผลใบแห้งที่ใบและส่วนต่างๆ 26-50 เปอร์เซ็นต์ของต้น

ระดับ 6 ปรากฏแผลใบแห้งที่ใบและส่วนต่างๆ 51-100 เปอร์เซ็นต์ของต้นหรือหัวเน่าจนเก็บผลผลิต

ไม่ได้

การตรวจผลการทดลอง

ประเมินระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งในแปลงทดลอง นำข้อมูลระดับความรุนแรงของโรคที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธี วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

- เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนธันวาคม 2559 - กุมภาพันธ์ 2560 และ เดือนธันวาคม 2560 - กุมภาพันธ์ 2561

ที่แปลงหอมแดงของเกษตรกร อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี และ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

7. ผลการทดลองและวิจารณ์

แปลงทดลองที่ 1 อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (ธันวาคม 2559 - กุมภาพันธ์ 2560) (Table 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 ไม่พบอาการของโรคใบแห้ง ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคในทุกกรรมวิธีเท่ากับ 1 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.25,

3.42, 3.37, 3.04 และ 3.51 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.96 ส่วน cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.57 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.51, 3.63, 3.74, 3.78, 3.69 และ 3.71 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.24

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.82, 3.77, 3.86 3.92, 3.88 และ 3.87 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.41

หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 4.47, 4.35, 4.22 4.37, 4.05 และ 4.09 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.60

หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 14 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 4.28 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.73 ส่วน copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.21, 5.44, 5.36, 5.27 และ 5.24 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

แปลงทดลองที่ 2 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (ธันวาคม 2560 - กุมภาพันธ์ 2561) (Table 2)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1 ไม่พบอาการของโรคใบแห้ง ค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคในทุกกรรมวิธีเท่ากับ 1 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.38, 3.33, 3.42, 3.64, 3.50 และ 3.47 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.62

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 3.46, 3.35, 3.51, 3.71, 3.55 และ 3.56 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 4.95

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 4.17, 3.72, 4.06, 3.74, 3.76 และ 3.80 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.25

หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 4.73, 4.63 และ 4.38 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.57 ส่วน cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 14 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 4.66 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร copper oxychloride 85% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร cuprous oxide 86.2% WG อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร kasugamycin

hydrochloride hydrate 2% W/V SL อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ thiram 80% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 5.44, 5.19, 5.31, 5.53 และ 5.49 ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคใบแห้งเท่ากับ 6.34

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการทดลองนี้ พบว่าทั้งสองการทดลองให้ผลที่สอดคล้องกัน คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืช tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมแดงที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* ได้ดี มีต้นทุนการพ่นสาร 60.8 บาท/ไร่ มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารทดสอบชนิดอื่นและกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า แต่ข้อมูลการเป็นโรคของทุกกรรมวิธีค่อนข้างสูง เนื่องจากในการทดลองนี้ใช้วิธีการปลูกเชื้อสาเหตุของโรคลงบนใบหอมแดง เพื่อให้การระบาดของโรคในแปลงทดลองสม่ำเสมอ ทำให้การระบาดของโรครุนแรงกว่าปกติ ดังนั้นถ้าเกษตรกรพ่นสารก่อนการระบาดของโรคก็จะป้องกันการระบาดของโรคได้ดี และควรเก็บซากพืชที่เป็นโรคไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคในแปลงปลูก

Table 1 Efficacy of pesticides for controlling bacterial leaf blight of shallots at Phanom Thuan district, Kanchanaburi province, December 2016 – February 2017.

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Disease Severity ^{1/}					
		Before spraying				After 4 st	
		1 st	2 st	3 st	4 st	7 days	14 days
1. copper hydroxide 77% WP	20	1ns	3.25ab ^{2/}	3.51a	3.82a	4.47ab	5.21b
2. copper oxychloride 85% WP	30	1	3.42ab	3.63a	3.77a	4.35ab	5.44b
3. cuprous oxide 86.2% WG	15	1	3.57bc	3.74a	3.86a	4.22a	5.36b
4. kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL	40	1	3.37ab	3.78a	3.92a	4.37ab	5.27b
5. tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC	40	1	3.04a	3.69a	3.88a	4.05a	4.28a
6. thiram 80% WG	30	1	3.51b	3.71a	3.87a	4.09a	5.24b
7. control	-	1	3.96c	5.24b	5.41b	5.60c	5.73b
CV. (%)		-	18.00	17.37	14.87	15.85	16.82

^{1/} Means from 4 replications which each contain 25 shallots

^{2/} Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT

ตารางที่ 2 Efficacy of pesticides for controlling bacterial leaf blight of shallots at Ta-Muang district, Kanchanaburi province, December 2016 – February 2017.

Treatment	Rate of application g., ml. /20 l. of water	Disease Severity ^{1/}					
		Before spraying				After 4 st	
		1 st	2 st	3 st	4 st	7 days	14 days
1. copper hydroxide 77% WP	20	1ns	3.38a ^{2/}	3.46a	4.17a	4.73ab	5.44b
2. copper oxychloride 85% WP	30	1	3.33a	3.35a	3.72a	4.63ab	5.19b
3. cuprous oxide 86.2% WG	15	1	3.42a	3.51a	4.06a	4.97abc	5.31b
4. kasugamycin hydrochloride hydrate 2% W/V SL	40	1	3.64a	3.71a	3.74a	5.17bc	5.53b
5. tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC	40	1	3.50a	3.55a	3.76a	4.38a	4.66a
6. thiram 80% WG	30	1	3.47a	3.56a	3.80a	5.04bc	5.49b
7. control	-	1	3.62a	4.95b	5.25b	5.57c	6.34c
CV. (%)		-	11.84	11.28	12.39	7.90	14.06

^{1/} Means from 4 replications which each contain 25 shallots

^{2/} Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT

8. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมแดงที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* คือ tribasic copper sulfate 34.5% W/V SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 60.8 บาท/ไร่ มีค่าเฉลี่ยระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารทดสอบชนิดอื่นและกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้เป็นสารมาตรฐานในการสนับสนุนการขึ้นทะเบียนและทำเป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมแดงให้แก่เกษตรกร โดยพ่นสารก่อนการระบาดของโรค และพ่นติดต่อกันทุก 7 วัน การพ่นสารควรพ่นให้ครอบคลุมทั่วทั้งแปลง เนื่องจากสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดนี้เป็นสารสัมผัส จะกำจัดเชื้อสาเหตุของโรคได้เมื่อสัมผัสกับเชื้อเท่านั้น และควรเก็บซากพืชที่เป็นโรคไปเผาทำลายนอกแปลงปลูก เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคในแปลงปลูก

9. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมที่มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas axonopodis* pv. *allii* สำหรับเป็นสารมาตรฐานเปรียบเทียบในการสนับสนุนการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย และนำไปเผยแพร่ผลงานในรายงานผลงานวิจัยประจำปี วารสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืช และงานประชุมวิชาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนถ่ายทอดแนะนำให้แก่เกษตรกร นักวิจัย นักศึกษาตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลและเทคโนโลยีทางเลือกในการจัดการโรคใบแห้งของหอม หรือต่อยอดงานวิจัย

หน่วยงานที่นำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้แก่ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เกษตรกรผู้ปลูกกุหลาบ กรมส่งเสริมการเกษตร มหาวิทยาลัยและสถานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

11. เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์, วนิตา ฐิติฐาน และลักษณา วรรณภีร์. 2530. การป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่ รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2530 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 69-76.

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์, วนิตา ฐิติฐาน และลักษณา วรรณภีร์. 2532. การป้องกันกำจัดโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่ รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2532 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 106-114.

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์ และลักษณา วรรณภีร์. 2533 ก. โรคสำคัญของหอมหัวใหญ่ในแปลงปลูก. วารสารเคหการเกษตร 14(1) : 144-149.

นิตยา กันหลง, พัน อินทร์จันทร์ และลักษณา วรรณภีร์. 2533 ข. โรคแอนแทรคโนสและโรคใบไหม้ โรคที่เป็นปัญหาของกระเทียม. วารสารเคหการเกษตร 14(4) : 161-164.

วนิดา รัฐิฐาน นิตยา กั้นหลง สมใจ วิวิธจินดา และสุนตรา ภาวิจิตร. 2529. ศึษาเชือบักเตรีสาเหตุโรคใปไหม้ของหอมแดง รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2529 กลุ่มงานบักเตรี กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร หน้า 47-54.

Alvarez, A.M., E.S. Buddenhagen and E.F Trujillo. 1974. Bacterial leaf spot of onion caused by *Xanthomonas* sp. Proc. Am. Phytopatho. Soc. 1:120.

Alvarez, A.M., I.W. Buddenhagen, E.F Buddenhagen and H.Y. Domen. 1978. Bacterial blight of onion, a new disease caused by *Xanthomonas* sp. Phytopathology 68 : 1132-1136.

Mohan, S.K. 1995. Disease caused by bacteria and a yeast : *Xanthomonas* blight. Pages 30-31 in : Compendium of Onion and Garlic Diseases. H.F. Schwartz and S.K. Mohan, eds. APS Press, St. Paul. Minnesota.

Paulraj, L and L.W. O'Garro. 1993. Leaf blight of onions in Barbados caused by *Xanthomonas campestris*. Plant Dis. 77 : 198-201.