

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
2. โครงการวิจัย การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวัง และสารที่มีพิษตกค้าง
กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช
3. ชื่อการทดลอง การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง
Study on Efficacy of Fungicides for Control of Downy Mildew
4. คณะดำเนินการ
- | | | |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|
| หัวหน้าการทดลอง | นางสาวณิกานต์ นเรวฒิกุล | ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย |
| ผู้ร่วมงาน | นางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | นายศรุต สุทธิอารมณ์ | สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช |
| | นางสาววีชรา สุวรรณอาสน์ | สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 |

5. บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพาที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Peronospora* sp. ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิด ดำเนินการทดลองใน 2 แปลงทดลอง แปลงทดลองที่ 1 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร ต.หนองงูเห่า อ.เมือง จ.นครปฐม ระหว่างเดือน ธันวาคม 2256 ถึงเดือนมกราคม 2557 และแปลงทดลองที่ 2 ทำการทดลองที่ แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 85% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร azoxystrobin 25% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร chlorothalonil 75% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ทำการพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน การทดลองใน 2 แปลงทดลอง ให้ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่พ่นสาร azoxystrobin 25% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นกรรมวิธีที่มี

ประสิทธิภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารอื่นอีก 5 ชนิด โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 85% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร chlorothalonil 75% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำรองลงมา ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงกว่ากรรมวิธีพ่นสารชนิดอื่น อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคราน้ำค้างของโหรพาต่ำกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่น

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของแตงกวาที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Pseudoperonospora cubensis* เป็นการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิด ดำเนินการทดลองใน 2 แปลงทดลอง แปลงทดลองที่ 1 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือนมีนาคม 2557 และแปลงทดลองที่ 2 ทำการทดลองที่แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 85% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร dimethomorph 9% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร chlorothalonil 75% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ทำการพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน การทดลองใน 2 แปลงทดลอง ให้ผลการทดลองเป็นไปในทางเดียวกัน โดยเมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร dimethomorph 9% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb 80 % WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารอื่นอีก 4 ชนิด โดยกรรมวิธีพ่นสาร chlorothalonil 75% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำรองลงมา ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 85% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงกว่ากรรมวิธีพ่นสารชนิดอื่น อย่างไรก็ตามทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคราน้ำค้างของโหรพาต่ำกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

Abstract

Seven fungicides were evaluated in controlling downy mildew of sweet basil caused by *Peronospora* sp. The studies were carried out under two field trial conditions during December 2013 to January 2014 at Tambon Nong Ngu Luam, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom and March to April 2015 at Pa Or Don Chai, Mueang Chiang Rai District, Chiang Rai, using Randomized Completely Block Design (RCB) with four replications and eight treatments. Disease severity was evaluated before and after fungicide spraying with seven days interval periods. Seven fungicides and their concentrations used in this study were metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP 30 gms. / 20 H₂O litres, copper hydroxide 77% WP 20 gms. / 20 H₂O litres, copper oxychloride 85% WP 60 gms. / 20 H₂O litres, azoxystrobin 25% SC 20 ml / 20 H₂O litres, chlorothalonil 75% WP 25 gms. / 20 H₂O litres, mancozeb 80% WP 20 gms. / 20 H₂O litres, cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP 40 gms. / 20 H₂O litres. Treatments of fungicide sprayings in the study were compared to a treatment of non-fungicide spraying. In location 1 and 2, a result after the fourth spraying showed that metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP at 30 g/ H₂O 20 litres and azoxystrobin 25% SC 20 ml / 20 H₂O litres, among seven fungicides used, exhibited the lowest level of disease symptom severity, followed by sprayings of copper oxychloride 85% WP 60 gms. / 20 H₂O litres, chlorothalonil 75% WP 25 ml / 20 H₂O litres and mancozeb 80% WP 20 ml / 20 H₂O litres.

Seven fungicides were evaluated in controlling downy mildew of cucumber caused by *Pseudoperonospora cubensis*. The studies were carried out under two field trial conditions during February to March 2014 at Tambon Tha Muang, Tha Muang District, Kanchanaburi and March to April 2015 at Pa Or Don Chai, Mueang Chiang Rai District, Chiang Rai, using Randomized Completely Block Design (RCB) with four replications and eight treatments. Disease severity was evaluated before and after fungicide spraying with seven days interval periods. Seven fungicides and their concentrations used in this study were metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP 30 gms. / 20 H₂O litres, copper hydroxide 77% WP 20 gms. / 20 H₂O litres, copper oxychloride 85% WP 60 gms. / 20 H₂O litres, dimethomorph 9% WP 20 gms. / 20 H₂O litres, chlorothalonil 75% WP 25 gms. / 20 H₂O litres, mancozeb 80% WP 20 gms. / 20 H₂O litres, cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP 40 gms. / 20 H₂O litres. Treatments of fungicide sprayings in the study were compared to a treatment of non-fungicide spraying. In location 1 and 2, a result after the fourth spraying showed that metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP at 30 g/ H₂O 20 litres, dimethomorph 9% WP at 20 g/ H₂O 20 litres and mancozeb 80 % WP 20 ml / 20 H₂O litres, among seven fungicides used, exhibited the lowest level of disease symptom severity, followed by sprayings of

chlorothalonil 75% WP 25 gms. / 20 H₂O litres and cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP 40 ml / 20 H₂O litres.

6. คำนำ

โหระพา เป็นหนึ่งในกลุ่มพืชผักสวนครัวที่ไทยส่งออกไปยังตลาดสหภาพยุโรป ที่สามารถนำเงินตราเข้าประเทศได้จำนวนมาก และช่วยสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้เพาะปลูกและผู้ส่งออกของไทยได้เป็นอย่างดี โหระพา เป็นพืชผักสวนครัวที่เป็นที่นิยมบริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ อาทิ ญี่ปุ่น สหภาพยุโรป จีน และฮ่องกง ดังนั้น การเพาะปลูกจึงไม่ได้มุ่งเพียงเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ยังมีมุ่งเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศด้วย

แตงกวา พืชตระกูลเดียวกันกับแตงโม ฟักทอง บวบ มะระ น้ำเต้า มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นพืชที่มีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวสั้น โดยใช้เวลาเพียง 30-45 วัน หลังจากปลูก เมื่อเปรียบเทียบรายได้จากการปลูกแตงกวากับพืชอื่นๆ หลายชนิดแล้ว แตงกวาเป็นพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ดีรวมทั้งในแง่ของผู้บริโภคแล้ว แตงกวาก็สามารถนำไปปรุงอาหารได้มากมายหลายชนิด และจะเห็นได้ว่าแตงกวาเป็นพืชที่เข้ามามีบทบาทต่อการค้าทั้งในและต่างประเทศด้วย

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าประเทศไทยจะมีมูลค่าการส่งออกโหระพาและแตงกวาเป็นจำนวนมากในแต่ละปี แต่ก็ยังประสบปัญหาในกระบวนการผลิตและการส่งออกหลายประการ รวมทั้งปัญหาทางด้านโรคพืช

โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) เป็นโรคที่มีความสำคัญมากที่สุดโรคหนึ่งของทั้งโหระพาและแตงกวา มีรายงานพบการระบาดอย่างรุนแรงไปทุกแหล่งที่มีการปลูก โดยอาการโรคราน้ำค้างในโหระพา จะพบเป็นสีเหลืองจางๆบนผิวใบข้างบน ลักษณะเหมือนเยื่อใบเปลี่ยนสีเล็กน้อย ซึ่งปื้นสีเหลืองนี้ต่อไปจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ส่วนด้านใต้ใบจะพบกลุ่มสปอร์เป็นขุยสีเทาดำ ของเชื้อสาเหตุ *Peronospora* sp. ใบที่เป็นโรคจะค่อยๆแห้งลง และหลุดร่วงไป อาการจะสังเกตเห็นได้ง่ายในช่วงอากาศเย็นและมีน้ำค้างลง และสำหรับในแตงกวา โรคนี้สามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่แตงอยู่ในระยะต้นกล้า โดยอาการของโรคส่วนใหญ่จะเกิดบนใบ โดยจะเริ่มจากจุดแผลสีเขียวซีดขึ้นก่อน ต่อมาจะค่อยๆ ขยายโตขึ้นเป็นสีเหลืองและมีขอบเขตเป็นเหลี่ยมตามแนวของเส้นกลางใบ ขณะเดียวกันหากความชื้นในอากาศสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูฝนที่อากาศค่อนข้างเย็น และในช่วงฤดูหนาว ที่มีหมอกน้ำค้างลงจัด ทางด้านใต้ใบตรงกับจุดแผลที่เกิดขึ้น จะพบกลุ่มของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อสาเหตุ *Pseudoperonospora cubensis* ลักษณะเป็นขุย หรือผงสีขาว ซึ่งเมื่อแก่หรือแผลแห้งจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ในกรณีที่เกิดโรครุนแรงและสภาพแวดล้อมเหมาะสม ใบแตงกวาถูกเชื้อเข้าทำลายอย่างรุนแรง ทำให้ใบแห้ง และต้นโทรม ส่งผลให้เถาแตงตายไปก่อนที่จะเก็บเกี่ยว ได้ สำหรับลูกแตงมักจะไม่ถูกเชื้อเข้าทำลายโดยตรง แต่เมื่อต้นเป็นโรคก็จะมีผลทางอ้อม เช่น เจริญเติบโตไม่เต็มที่ แก่เร็ว คุณภาพลดลง และเสียรสชาติไป

การหลีกเลี่ยงความเสียหายของโรคนี้ทั้งในโหระพาและแตงกวาก็ทำได้ยาก เนื่องจากช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการปลูกพืช เป็นช่วงเวลาที่สภาพอากาศเหมาะต่อการเจริญของเชื้อ ดังนั้น ความเสียหายมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงของโรค และช่วงเวลาการระบาดของโรค ถ้าโรคเข้าทำลายตั้งแต่ในระยะต้นฤดูปลูก

ผลผลิตก็จะเสียหายมาก ถ้าหากไม่มีมาตรการควบคุมโรคที่ดีพอแล้ว จะก่อให้เกิดความเสียหายรุนแรงทั้งในสภาพการปลูกในโรงเรือน และการปลูกแบบกลางแจ้ง

ในปัจจุบันสารเคมีกำจัดโรคพืชได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากต่อการผลิตผลผลิตทางการเกษตร และทำให้เกิดผลกระทบตามมาจากการใช้สารเคมีเหล่านั้น ซึ่งสามารถเกิดขึ้นทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของเกษตรกร และส่วนของการตกค้างต่างๆ ถึงแม้การเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชจะไม่ใช่วิธีเลือกที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรมีการเลือกใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างถูกต้องตามหลักการใช้ ใช้ในปริมาณที่ถูกต้อง ใช้ถูกเวลา และใช้เท่าที่จำเป็นนั้น จะสามารถทำให้ทางเลือกการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคพืชเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่งด้วย

ดังนั้น การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพาและแตงกวา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพและปลอดภัย ในการป้องกันกำจัดโรค เพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง สามารถนำไปใช้ในสภาพแปลงเกษตรกรต่อไป

7. วิธีดำเนินการ

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพา สาเหตุเกิดจากรา *Peronospora* sp.

-อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์โหระพา
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
 - metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP
 - copper hydroxide 77% WP
 - copper oxychloride 85 % WP
 - azoxystrobin 25% SC
 - chlorothalonil 75% WP
 - mancozeb 80 % WP
 - cymoxanil 8% + mancozeb 64% WP
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น ระบบน้ำพ่นฝอย
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ

-วิธีการ

1.ดำเนินการทดลองในแปลงโหระพาที่มีการระบาดของโรคราน้ำค้างในสภาพธรรมชาติ ที่มีขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร จำนวน 60 แปลง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสาร copper hydroxide 77% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร copper oxychloride 85 % WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร azoxystrobin 25% SC	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสาร chlorothalonil 75% WP	อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสาร mancozeb 80 % WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8	ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	

2.การพ่นสารและประเมินโรค

โดยเริ่มพ่นสารทดลองด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง พ่นตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อเริ่มพบอาการของโรค ทำการพ่นสารทดลองจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน

3. ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก และหลังการพ่นสารทดลองทุกครั้งเมื่อผ่านไป 7 วัน การประเมินความรุนแรงของโรค ใช้วิธีการสุ่มตรวจ 15 ต้น และประเมินจากใบที่ 5-10 (นับจากใบล่างขึ้นไป) ของต้นเดิม

โดยประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับตามวิธีของ Whitney และคณะ (1983)

- ระดับ 1 ไม่ปรากฏอาการของโรค
- ระดับ 2 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10% ของพื้นที่ใบ
- ระดับ 3 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25% ของพื้นที่ใบ
- ระดับ 4 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50% ของพื้นที่ใบ
- ระดับ 5 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75% ของพื้นที่ใบ
- ระดับ 6 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 76-100% ของพื้นที่ใบ

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4.การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรง
- บันทึกการดูแลต่างๆ เช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การกำจัดแมลง และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ
- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลอง เช่น ความชื้น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น
- บันทึกต้นทุนการใช้สาร

-เวลาและสถานที่

เวลา : เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558
 สถานที่ : แปลงเกษตรกร ต.หนองงูเห่า อ.เมือง จ.นครปฐม
 และแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.2 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของพืชตระกูลแตง สาเหตุเกิดจากรา *Pseudoperonospora cubensis* [(Berkeley & M.A. Curtis) Rostovzev]

-อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์แตงกวา
2. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
 - metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP
 - copper hydroxide 77% WP
 - copper oxychloride 85 % WP
 - dimethomorph 9 % WP
 - chlorothalonil 75% WP
 - mancozeb 80 % WP
 - cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น พลาสติกสีเทา-ดำ สำหรับคลุมแปลงทดลอง เชือก ตาข่ายไม้ไผ่ ระบบน้ำพ่นฝอย
5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ปากกา ดินสอ

-วิธีการ

1.ดำเนินการทดลองในแปลงแตงกวาที่มีการระบาดของโรคราน้ำค้างในสภาพธรรมชาติ ที่มีขนาดแปลงย่อย 10 ตารางเมตร จำนวน 60 แปลง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร copper hydroxide 77% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร copper oxychloride 85 % WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP	อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)

2. การพ่นสารและประเมินโรค

โดยเริ่มพ่นสารทดลองด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง พ่นตามกรรมวิธีครั้งแรกเมื่อเริ่มพบอาการของโรค ทำการพ่นสารทดลองจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน

3. ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งแรก และหลังการพ่นสารทดลองทุกครั้งเมื่อผ่านไป 7 วัน การประเมินความรุนแรงของโรค ใช้วิธีการสุ่มตรวจ 15 ต้น และประเมินจากใบที่ 5-10 (นับจากใบล่างขึ้นไป) ของต้นเดิม

โดยประเมินความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรงเป็น 6 ระดับตามวิธีของ Whitney และคณะ (1983)

ระดับ 1 ไม่ปรากฏอาการของโรค

ระดับ 2 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-10% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 51-75% ของพื้นที่ใบ

ระดับ 6 ปรากฏอาการโรคร้อยละ 76-100% ของพื้นที่ใบ

นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

4. การบันทึกข้อมูล

- บันทึกความรุนแรงของโรค แบ่งตามระดับความรุนแรง

- บันทึกการดูแลต่างๆ เช่น การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การกำจัดวัชพืช การกำจัดแมลง และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ

- บันทึกสภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลอง เช่น ความชื้น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความแห้งแล้ง น้ำท่วม เป็นต้น

- บันทึกต้นทุนการใช้สาร

- เวลาและสถานที่

เวลา: เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558

สถานที่ : แปลงเกษตรกร ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

และแปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพา สาเหตุเกิดจากรา *Peronospora* sp.

แปลงทดลองที่ 1 (แปลงเกษตรกร ต.หนองงูเหลือม อ.เมือง จ.นครปฐม)

ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้ำค้างจากอากาศที่ปรากฏบนใบ พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 42.6 – 49.7 ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 51.1 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP และกรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC เป็นกรรมวิธีที่ความรุนแรงของโรคต่ำสุดเท่ากับ 29.0 และ 25.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร copper oxychloride 85% WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP อัตรา 25 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 39.0, 42.1, 36.9, 37.8 และ 37.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยทั้ง 5 กรรมวิธีเหล่านี้มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 53.2 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% + mancozeb 64% WP เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 8.9 ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารทดลองอื่น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 56.8 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP และกรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 4.9 และ 5.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 43.9 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP และกรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 1.8 และ 3.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกกรรมวิธี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช แต่กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb

64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุดในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา

แปลงทดลองที่ 2 (แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย)

ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างจากอาการที่ปรากฏบนใบ พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 15.1 – 19.2 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร copper hydroxide 77% WP , กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร copper oxychloride 85 % WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC , กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า) เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 11.2, 16.0, 15.9, 13.0, 16.1 และ 17.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC และ กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 6.9, 9.1 และ 11.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารทดลองอื่น และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC, กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 5.3, 11.2, 14.9 และ 9.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สารทดลองอื่น และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ,กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC, กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% /mancozeb 64% WP เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 5.5, 12.5, 10.3 และ 10.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกกรรมวิธี มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำกว่า กรรมวิธีที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช แต่กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร azoxystrobin 25% SC และกรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุดในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา ดังตารางที่ 2

หากพิจารณาผลการทดลองทั้งสองแปลงทดลอง พบว่ากรรมวิธีที่ 1 ฟ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP เป็นกรรมวิธีที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 4 ฟ่นสาร azoxystrobin 25% SC

ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของ O Neill and Bobbin (1998) ทำศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราบางชนิดในการควบคุมเชื้อ *Peronospora grisea* พบว่าหลังจาก 14 วันหลังการพ่นสาร สาร azoxystrobin ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีกว่าสารอื่นๆ และ Gullino *et al.* (2009) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการควบคุมโรคราน้ำค้างในโหระพา ที่เกิดจากเชื้อ *Peronospora belbahrii* ทำการทดลองในสภาพโรงเรือน ภายใต้อุณหภูมิ 19-24 องศาเซลเซียส โดยการใช้สารผสม fluopicolide เปรียบเทียบกับการใช้ metalaxly m + copper, zoxamide+mancozeb, iprovalicarb+Cu, fenamidone+fosetyl-Al และ azoxystrobin พบว่าหลังจากปลูกเชื้อสาเหตุโรค ประมาณ 1×10^5 CFU/ml ลงบนใบโหระพา นาน 24 ชั่วโมง แล้วทำการพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดต่างๆ หลังจากทำการประเมินความรุนแรงของโรค พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้เป็นอย่างดี

ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช (ตารางที่ 3)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้งสองชนิดดังกล่าว โดยคำนวณจากการพ่นสารที่อัตรา 120 ลิตรต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 ฟ่นสาร metalaxyl-M 4% /mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนในการใช้สาร 187.20 บาท/ไร่/ครั้ง ในขณะที่กรรมวิธีที่ 4 ฟ่นสาร azoxystrobin 25% SC ที่อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนในการใช้สาร 432.00 บาท/ไร่/ครั้ง ดังนั้น กรรมวิธีที่ 1 ฟ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP จึงเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดที่ควรนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา

อย่างไรก็ตามการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ควรมีการจัดการแปลงปลูกหลายๆ วิธีร่วมกัน เช่น ใช้วิธีทางเขตกรรมร่วมด้วย และควรหมั่นคอยสังเกตต้นโหระพาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันเวลาที่ เนื่องจาก ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคเป็นสำคัญ

การทดลองย่อยที่ 1.2.8.2 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้าง

ของพืชตระกูลแตง สาเหตุเกิดจากรา *Pseudoperonospora cubensis* [(Berkeley & M.A. Curtis)

Rostovzev]

แปลงทดลองที่ 1 (แปลงเกษตรกร ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี)

ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างจากอาการที่ปรากฏบนใบ พบว่าทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 31.5 – 36.4 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 40.4 ซึ่งสูงกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง ก็มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 60.3 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4%/mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP, กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP, กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 8.4, 9.3, 12.4, 11.9 และ 9.8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 76.1 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4%/mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP, กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP, กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 5.7, 5.3, 9.1, 8.2 และ 6.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 53.1 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP, กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 7.4, 6.9, 9.3 และ 11.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตาราง 4

แปลงทดลองที่ 2 (แปลงศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย)

ก่อนการพ่นสารทดลอง ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราน้ำค้างจากอาการที่ปรากฏบนใบ พบว่า ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคอยู่ระหว่าง 20.7 – 24.7 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า กรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลองมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค เท่ากับ 38.1 ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP และกรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80% WP เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรค

ที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 17.2, 19.1 และ 23.4 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 41.5 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4%+mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP, กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorothalonil 75% WP, กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP และกรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร cymoxanil 8% +mancozeb 64% เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคที่ต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 24.5, 24.4, 30.5, 25.7 และ 24.2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 43.3 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP และกรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคต่ำสุด โดยมีความรุนแรงของโรคเท่ากับ 17.6, 21.0 และ 22.6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 4 ผ่านไป 7 วัน ทำการประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลอง มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำกว่า และแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารทดลอง ที่มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเท่ากับ 52.5 โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP และกรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP มีความรุนแรงของโรค เท่ากับ 25.1, 25.1 และ 31.1 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากข้อมูลข้างต้นทั้งสองแปลงทดลอง แสดงให้เห็นว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ทำการพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ทุกกรรมวิธีมีความรุนแรงของโรคต่ำกว่า เมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยกรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นกรรมวิธีที่มีความรุนแรงของโรคต่ำสุด ดังตาราง 5

ซึ่งเป็นไปตามการทดลองของ Kagadi *et al.* (2002) ได้ทำการทดลองนำสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 7 ชนิด คือ Fosetyl-Al , Thiophanate methyl, Metalaxyl+ Mancozeb, Ziram, Chlorothalonil, Copper oxychloride และ mancozeb มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคราน้ำค้างในแตงกวา ที่เกิดจากเชื้อรา *P. cubensis* พบว่าสารป้องกันกำจัดเชื้อราทั้ง 7 ชนิด สามารถควบคุมโรคราน้ำค้างได้ และการใช้ Metalaxyl+ Mancozeb สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และ Alavi and Dehpour (2009) ทำการทดลอง พบว่า สาร mancozeb (Dithane M-45) เป็นสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่มีประสิทธิภาพ สามารถ

ควบคุมการเกิดโรค และมีความรุนแรงของโรคต่ำสุด ที่ใช้สำหรับการควบคุมโรคราน้ำค้างในแตงกวา ที่เกิดจากเชื้อรา *P. cubensis* ในพื้นที่ตอนเหนือของประเทศอิหร่าน

ต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช (ตารางที่ 6)

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้งสามตัวดังกล่าว โดยคำนวณจากอัตราการพ่นสารที่ 80 ลิตรต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนในการใช้สาร 93.60 บาท/ไร่/ครั้ง กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dimethomorph 9% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนในการใช้สาร 153.60 บาท/ไร่/ครั้ง และกรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร mancozeb 80 % WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนในการใช้สาร 15.20 บาท/ไร่/ครั้ง ดังนั้น ทั้งในแง่การจัดการโรค และความคุ้มค่าในการเลือกใช้สาร mancozeb 80 % WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร เป็นทางเลือกที่ดีที่สุดที่ควรนำไปใช้ในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในแตงกวา

อย่างไรก็ตามการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ควรมีการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น วิธีทางเขตกรรม การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้พันธุ์ต้านทาน ร่วมด้วย อีกทั้งการหมั่นคอยสังเกตต้นแตงกวาในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคก็มีความสำคัญ เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันเวลาที่ เนื่องจากความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคด้วย

9. สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Peronospora* sp. คือ กรรมวิธีที่พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่พ่นสาร azoxystrobin 25% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด โดยมีต้นทุนในการใช้สาร 187.20, 432.00 บาท/ไร่/การพ่นสาร 1 ครั้ง ตามลำดับ

และสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในแตงกวา ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Pseudoperonospora cubensis* คือ พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP ที่อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร dimethomorph 9% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb 80 % WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพที่ดี มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำที่สุด โดยมีต้นทุนในการใช้สาร 93.60, 153.60 และ 15.20 บาท/ไร่/การพ่นสาร 1 ครั้ง ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชให้มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุด ควรมีการจัดการแปลงปลูกหลายๆวิธีร่วมกัน เช่น วิธีทางเขตกรรม การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้พันธุ์ต้านทาน ร่วมด้วย อีกทั้งการหมั่นคอยสังเกตต้นพืชในช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคก็มีความสำคัญ เพื่อเตรียมการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที เนื่องจากความเสียหายของโรคราน้ำค้างที่เกิดขึ้นจะมาน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรุนแรงของโรคด้วย

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

เป็นข้อมูลเผยแพร่ชนิดและอัตราของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพาและแตงกวา เพื่อใช้เป็นคำแนะนำแก่กลุ่มเกษตรกร/ภาคเอกชน แก้ปัญหาในการผลิตโหระพาและแตงกวาอย่างมีประสิทธิภาพ

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนางสาวพรพิมล อธิปัญญาคม, นายยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี, นายศรุต สุทธิอารมณ และนางสาวสุธามาศ ฦ น่าน ที่ช่วยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจทานข้อมูลให้ถูกต้อง และขอบคุณนางสาววิชรา สุวรรณอาศน์ นางสาวพัชรินทร์ ยศปินตา นางวิบูล บุญนาน นายวิชากร ไชยแก้ว และนางสาวประคอง แก้วระกา ที่ช่วยดำเนินการทดลอง และรวบรวมข้อมูลงานทดลอง จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

12. เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 303 หน้า.
- Kagadi, S.R., Deadman, M.L., Pawa, D.R. and Gadre, U.A. 2002. Effects of Fungicide Control of Downy Mildew (*Pseudoperonospora cubensis*) on Yield and Disease Management Of Ridge Gourd (*Luffa acutangula*). Journal of Plant Pathol, 18(3), 147-151.
- M L Gullino, G Gilardi, A Garibaldi. 2009. Chemical control of downy mildew on lettuce and basil under greenhouse. Commun Agric Appl Biol Sci 2009 ;74(3):933-40.
- O'Neill, T. M. and Bobbin, P. 2000. Evaluation of fungicide programs for control of downy mildew (*Peronospora grisea*) in protected Hebe. Tests of Agrichemicals and Cultivars 21:5-6.

13. ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ระดับความรุนแรงของโรคในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพา ที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora* sp. ในแปลงเกษตรกร ต.หนองงูเห่า อ.เมือง จ.นครปฐม (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อน พ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64%WP	30	45.6 ^{ns}	29.0 a ^{1/}	8.9 a	4.9 a	1.8 a
copper hydroxide 77% WP	20	48.0	39.0 b	24.1 b	32.1 b	41.3 cd
copper oxychloride 85 % WP	60	49.7	42.1 b	25.0 b	26.4 b	23.6 b
azoxystrobin 25% SC	20	42.6	25.7 a	8.0 b	5.5 a	3.5 a
chlorothalonil 75% WP	25	44.2	36.9 b	24.1 b	26.7 b	23.7 b
mancozeb 80 % WP	20	44.0	37.8 b	21.4 b	25.8 b	22.8 b
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	40	46.3	37.5 b	25.0 b	33.2 b	33.6 c
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	46.8	51.1 c	53.2 c	56.8 c	43.9 d
CV. (%)		7.6	6.28	8.8	9.3	9.2

หมายเหตุ : ^{1/} ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรงของโรคในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของโหระพา ที่เกิดจากเชื้อรา *Peronospora* sp. ในแปลงศูนย์วิจัยพืชสวน ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย (แปลงทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อน พ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4

	ลิตร)					
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64%WP	30	15.4 ^{ns}	11.2 a ^{1/}	6.9 a	5.3 a	5.5 a
copper hydroxide 77% WP	20	18.1	16.0 ab	20.2 bc	28.9 cd	39.3 c
copper oxychloride 85 % WP	60	15.1	15.9 ab	16.1 abc	22.6 abcd	38.3 c
azoxystrobin 25% SC	20	16.6	13.0 ab	9.1 a	11.2 ab	12.5 ab
chlorothalonil 75% WP	25	18.8	19.3 b	16.2 abc	26.7 bcd	22.8 b
mancozeb 80 % WP	20	19.2	16.1 ab	16.5 abc	14.9 abc	10.3 ab
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	40	15.1	12.5 b	11.8 ab	9.7 ab	10.6 ab
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	16.9	17.4 ab	23.7 c	36.9 d	50.5 c
CV. (%)		14.0	23.8	41.1	50.8	34.3

หมายเหตุ : ^{1/} ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในโหระพา

สารป้องกันกำจัดโรคพืช	ขนาดบรรจุ (กรัม ,มิลลิลิตร)	ราคา ^{1/} (บาท)	อัตราการ ใช้ (กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)	ราคา (บาท/ น้ำ 20 ลิตร)	ราคา (บาท / ไร่) ^{2/}
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	500	390	40	31.20	187.20
copper hydroxide 77% WP	1,000	330	20	6.60	39.60
copper oxychloride 85 % WP	1,000	295	60	17.70	106.20
azoxystrobin 25% SC	500	1,800	20	72.00	432.00
chlorothalonil 75% WP	1,000	330	25	8.25	49.50
mancozeb 80 % WP	1,000	190	20	3.80	22.80
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	500	390	30	23.40	140.40

^{1/} ราคาในเดือนธันวาคม 2556

^{2/} อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553)

ตาราง 4 ระดับความรุนแรงของโรค ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของแตงกวา ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis* ในแปลงเกษตรกร ต.ทุ่งทอง อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี (แปลงทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อน พ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	30	36.4 ^{ns}	30.4 a ^{1/}	8.4 a	5.7 a	7.4 a
copper hydroxide 77% WP	20	33.3	33.2 a	25.0 b	17.9 b	23.8 c
copper oxychloride 85 % WP	60	32.9	31.9 a	23.8 b	13.8 b	33.9 d
dimethomorph 9% WP	20	35.1	28.5 a	9.3 a	5.3 a	6.9 a
chlorothalonil 75% WP	25	33.9	30.7 a	12.4 a	9.1 a	13.4 b
mancozeb 80 % WP	20	31.5	30.4 a	11.9 a	8.2 a	9.3 ab
cymoxanil 8% +mancozeb 64%	40	32.1	28.9 a	9.8 a	6.4 a	11.3 ab
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	32.2	40.4 b	60.3 c	76.1 c	53.1 e
CV. (%)		8.1	6.0	8.6	4.6	4.5

หมายเหตุ : ^{1/} ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตาราง 5 ความรุนแรงของโรค ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของแตงกวา ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudoperonospora cubensis* ในแปลงศูนย์วิจัยพืชสวน ต.รอบเวียง อ.เมือง จ.เชียงราย

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม / น้ำ 20 ลิตร)	ความรุนแรงของโรค (%)				
		ก่อน พ่นสาร	หลังพ่นสาร			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
metalaxyl-M 4% +mancozeb	30	20.7 ^{ns}	17.2 a ^{1/}	24.5 a	17.6 a	25.1 a

64% WP						
copper hydroxide 77% WP	20	24.7	28.0 c	33.5 b	31.3 d	41.7 c
copper oxychloride 85 % WP	60	21.5	27.7 c	32.8 b	29.1 cd	40.7 bc
dimethomorph 9% WP	20	22.7	19.1 ab	24.4 a	21.0 ab	25.1 a
chlorothalonil 75% WP	25	22.3	27.8 c	30.5 ab	31.1 d	37.6 bc
mancozeb 80 % WP	20	21.6	23.4 abc	25.7 a	22.6 ab	31.1 ab
cymoxanil 8% +mancozeb 64%	40	22.5	26.4 bc	24.2 a	24.6 bc	35.8 bc
ไม่พ่นสาร (พ่นน้ำเปล่า)	-	24.2	38.1 d	41.5 c	43.3 e	52.5 d
CV. (%)		10.4	18.5	13.0	10.7	15.7

หมายเหตุ : ^{1/} ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

ตาราง 6 ต้นทุนในการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างในแตงกวา

สารป้องกันกำจัดโรคพืช	ขนาด บรรจุ (กรัม)	ราคา ^{1/} (บาท)	อัตราการ ใช้ (กรัม/ น้ำ 20 ลิตร)	ราคา (บาท/ น้ำ 20 ลิตร)	ราคา (บาท / ไร่) ^{2/}
metalaxyl-M 4% +mancozeb 64% WP	500	390	30	23.40	93.60
copper hydroxide 77% WP	1,000	330	20	6.60	26.40
copper oxychloride 85 % WP	1,000	295	60	17.70	70.80
dimethomorph 9% WP	1,000	1,740	20	38.40	153.60
chlorothalonil 75% WP	1,000	330	25	8.25	33.00
mancozeb 80 % WP	1,000	190	20	3.80	15.20
cymoxanil 8% +mancozeb 64% WP	500	390	30	23.40	93.60

^{1/} ราคา ต่อ ขนาดบรรจุ ในเดือนธันวาคม 2556

^{2/} อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2553)