ผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา สาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่

Effect of Plant Extracts and Fungicides to Causing Agent Of Rose Apple Fruit Rot Disease

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ พรพิมล อธิปัญญาคม นลินี ศิวากรณ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* บนอาหาร PDA ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2556 พบว่า สารสกัดข่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วย acetone สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

รหัสการทดลอง 02-05-54-02-02-00-01-56

คำนำ

ชมพู่เป็นพืชส่งออกในรูปผลสดที่มีศักยภาพอีกพืชหนึ่ง ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายสิบล้านบาท (กรมศุลกากร, 2549) ปัญหาสำคัญของการผลิตและส่งออกคือในการเก็บผลผลิตแต่ละครั้งจะมีผลชมพู่เน่าเสียหรือมีตำหนิประมาณ 30% ราคาชมพู่ที่มีตำหนิจึงลดลงถึง 50% (พานิชย์, 2552) ซึ่งการเน่าเสียของผลชมพู่เกิดจากสาเหตุหลายประการ ที่สำคัญคือเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืช ทำให้คุณภาพและจำนวนผลผลิตที่ได้ลดลง ขายไม่ได้ราคา เนื่องจากชมพู่เป็นผลไม้ที่ต้องบริโภคในรูปผลสดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถแปรรูปเป็นอย่างอื่นได้ มีรายงานว่าโรคผลเน่าในสวนเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (นิพนธ์, 2542; วิรัชและคณะ, 2528; พจนาและคณะ, 2556) และเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii* (เลขาและคณะ, 2547; พจนาและคณะ, 2556) และอาการที่เกิดภายหลังจากเก็บผลผลิตแล้วเกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Aspergillus* sp., *Rhizopus stolonifer* และ *Pestalotiaopsis* sp. (นิพนธ์, 2542) ในการป้องกันกำจัดมีรายงานคำแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มแมนโคเซบในการป้องกันกำจัดเชื้อ *C. gloeosporioides* (อรพรรณ, 2552) และมีรายงานศึกษาการใช้สารอินทรีย์ที่ได้จากพืชกลุ่มที่มีน้ำมันหอมระเหย เช่น การใช้สารสกัดที่ได้จากพลู กะเพรา มีฤทธิ์ในการยั้บยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. lindemuthianum* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของถั่วพุ่มทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในแปลง (Amadioha, 1999) สารที่ได้จากการสกัดข่าด้วยเมธานอลสามารถลดการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคในมะม่วงได้ถึง 66.39% (Johnny *et al*., 2010)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค และชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ในสภาพห้องปฏิบัติการ สำหรับใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพสวนเกษตร จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตชมพู่เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดต่อผู้บริโภค

อุปกรณ์

1. เชื้อสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii*
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)
3. สารสกัดจากพืช 3 ชนิด คือ ข่า ชะพลู และ พลู
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, คาร์เบนดาซิม, แคปแทน, โปรคลอราซ, แมนโคเซบ, ไตรฟลอกซี่สโตรบิน และสต๊อปรา
5. อุปกรณ์และสารเคมีในห้องปฏิบัติการและเครื่องแก้ว
6. อุปกรณ์สกัดสารและเครื่องระเหยแห้ง
5. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลองได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

1. เลี้ยงและขยายปริมาณเชื้อราสาเหตุโรคพืชใช้ในการทดลอง

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนโคโลนีเชื้อมีอายุ 5 วัน

2. เตรียมสกัดสารจากพืช

(1) นำตัวอย่างพืชจำนวน 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และ พลูมาชั่งให้ได้น้ำหนัก 50 (± 0.1) กรัม เติม acetone หรือ hexane ปริมาตร 50 มิลลิลิตร จำนวน 10 และเติม sodium chloride จำนวน 8 กรัม แล้วปั่นด้วย Homogenizer ยี่ห้อ IKA รุ่น T25 Basic ที่ระดับความเร็ว 13,000 รอบต่อนาที (rpm) นาน 1 นาที

(2) รินส่วนใสใส่ Erlenmeyer Flask ที่เติม sodium sulfate ไว้ 30 กรัม ปิดฝาแล้วทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที

(3) กรองผ่าน sodium sulfate ลง Round bottom flask

(4) นำไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง Rotary Evaporator ยี่ห้อ Buchi รุ่น R-200 ให้เกือบแห้ง เหลือสารเหนียวติดก้น flask ได้เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract)

(5) เติมด้วยตัวทำละลายที่ใช้สกัดคือ acetone หรือ hexane และปรับจนได้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชที่ 5,000 ppm เตรียมไว้ใช้ทดสอบ

3. เตรียมความเข้มข้นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน, คาร์เบนดาซิม, แคปแทน, โปรคลอราซ, แมนโคเซบ และไตรฟลอกซี่สโตรบิน ด้วยผสมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ให้ได้ความเข้มข้นที่ 250, 500, 750, 1,000, 2,000 และ 3,000 ppm และสารสต๊อปราให้ได้ความเข้มข้นที่ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์เตรียมไว้ใช้ทดสอบ

4. ทดสอบประสิทธิภาพสารต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค

นำ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซ็นติเมตร เจาะอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีเชื้อราเจริญบริเวณขอบโคโลนี ก่อนใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมนำชิ้นวุ้นไปวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมด้วยสารสกัดจากพืช หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่เตรียมไว้ คือ

<u>สารสกัดจากพืช</u>

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือชนิดสารสกัดจากพืช 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และพลู ตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ acetone หรือ hexane และกรรมวิธีควบคุม 3 กรรมวิธีคือใช้ตัวทำละลาย acetone, hexane และน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 9 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คือสารสกัดจากข่าในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 2 คือสารสกัดจากข่าในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 3 คือสารสกัดจากชะพลูในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 4 คือสารสกัดจากชะพลูในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 5 คือสารสกัดจากพลูในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 6 คือสารสกัดจากพลูในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 7 คือตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 8 คือตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 9 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

<u>สารป้องกันกำจัดโรคพืช</u>

(1) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ

- วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ จำนวน 6 ชุดการทดลอง คือสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่สโตรบิน และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 7 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 250 ppm
กรรมวิธีที่ 2 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 3 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 750 ppm
กรรมวิธีที่ 4 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 5 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 6 คือใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 3,000 ppm
กรรมวิธีที่ 7 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

- วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ จำนวน 1 ชุดการทดลอง คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชสต๊อปรา และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 5 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 25 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 2 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 50 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 3 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 75 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 4 คือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 100 เปอร์เซนต์
กรรมวิธีที่ 5 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

บันทึกผลการเจริญและลักษณะของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค

(2) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ รวมเป็น 7 กรรมวิธี คือสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่ สโตรบิน และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คืออะซ๊อกซี่สโตรบิน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm.)
กรรมวิธีที่ 2 คือแคปแทน อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm)
กรรมวิธีที่ 3 คือคาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm)
กรรมวิธีที่ 4 คือแมนโคเซบ อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm)
กรรมวิธีที่ 5 คือโปรคลอราซ อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (450 ppm)
ใช้ความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 6 คือไตรฟลอกซี่สโตรบิน อัตรา 5 กรัม/20 ลิตร (1,250 ppm)
ใช้ความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 7 คือน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)

บันทึกผลการเจริญและลักษณะของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค

ระยะเวลา

เริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชจำนวน 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และพลู ที่สกัดด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ acetone และ hexane โดยมีกรรมวิธีควบคุมคือใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่า สารสกัดข่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วยตัวทำละลาย acetone ให้ผลการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าชมพู่ทั้ง 2 ชนิดดีที่สุดคือเชื้อไม่เจริญ (0.00 เซนติเมตร) ในขณะที่สารสกัดพลูด้วย hexane ให้ผลควบคุมการเจริญเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* น้อยที่สุด (5.18 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มสารสกัดจากพืช และสารสกัดพลูด้วย acetone ให้ผลควบคุมการเจริญเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii* น้อยที่สุด (4.82 เซนติเมตร) เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มสารสกัดจากพืช ซึ่งการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคนี้เป็นผลจากสารอินทรีย์ที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลาย ไม่ได้เกิดจากพิษของตัวทำละลายเอง เห็นได้จากขนาดโคโลนีของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เจริญบนอาหารผสมด้วย acetone (5.18 เซนติเมตร) และ hexane (5.03 เซนติเมตร) และขนาดโคโลนีของเชื้อรา *P. guepinii* เจริญบนอาหารผสมด้วย acetone (6.13 เซนติเมตร) และ hexane (4.62 เซนติเมตร) ซึ่งเจริญได้ดีกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารสกัดจากพืช และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 1) ตรงกับรายงานของเนตรนภิสและคณะ (2553) ที่ใช้สารสกัดข่าด้วยอะซีโตนยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* และรายงานของปิยนันท์และคณะ (2550) ที่พบว่า สารสกัดจากข่าสามารถยับยั้งการงอกของโคนิเดียเชื้อรา *C. gloeosporioides* นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เมล็ดพันธุ์พริกที่แช่ในสารสกัดมีเปอร์เซ็นต์การงอกเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่สโตรบิน ที่ความเข้มข้น 6 ระดับคือ 250, 500, 750, 1,000, 2,000 และ 3,000 โดยมีกรรมวิธีควบคุมคือใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าทั้ง 2 ชนิดได้ดีที่สุดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ที่ระดับความเข้มข้นของสารคือ ตั้งแต่ 1,000 ppm ขึ้นไป และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ในขณะที่คาร์เบนดาซิมและไตรฟลอกซี่สโตรบินไม่สามารถควบคุมได้เมื่อเทียบกับสารที่กล่าวมาแล้ว (ตารางที่ 2-7) ส่วนสต๊อปราเป็นสารที่มี

วางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีทางการเกษตรซึ่งมีคำแนะนำจากผู้จำหน่ายว่าสามารถใช้ควบคุมโรคผลเน่าของชมพู่ได้ เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าทั้ง 2 ชนิด พบว่าไม่สามารถควบคุมได้และมีการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่นๆ หลายชนิดทั้งเชื้อราและแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมเพื่อใช้ทดลอง (ตารางที่ 8)

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 6 ชนิดคือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โปรคลอราซ และไตรฟลอกซี่สโตรบินโดยใช้ความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก คือ อะซ๊อกซี่สโตรบิน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm.) คาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm) แคปแทน อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm) แมนโคเซบ อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm) โปรคลอราซ อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (450 ppm) และไตรฟลอกซี่สโตรบิน อัตรา 5 กรัม/20 ลิตร (1,250 ppm) พบว่าอะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ทั้ง 2 ชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คาร์เบนดาซิม, ไตรฟลอกซี่สโตรบินและกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 9)

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2556 พบว่า สารสกัดข่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วย acetone สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

เอกสารอ้างอิง

กรมศุลกากร. 2549. สถิติการนำเข้า-ส่งออกสินค้าของประเทศไทย. http://www.customs.go.th เข้าถึงข้อมูล 3 สิงหาคม 2552.

พานิชย์ ยศปัญญา. 2552. ชมพู่..อยากลิ้มชิมรสต้องห่อผล หน้า 137 *ใน* ไม้ผลรอบบ้าน. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ 176 หน้า.

พจนา ตระกูลสุขรัตน์, สุพัตรา อินทวิมลศรี, พรพิมล อธิปัญญาคม และนลินี ศิวากรณ์. 2555. ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุ และการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู่. หน้า 481-485 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่ม 1. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ.

เนตรนภิส เขียวขำ, บัณฑิต โสภณ และสมัคร แก้วสุกแสง. 2553. การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gleosporioides* จากผลไม้ 4 ชนิด ด้วยสารสกัดหยาบข่า. *วิทยาศาสตร์เกษตร* 41 (3/1 พิเศษ กันยายน-ธันวาคม 2553) : 437-440.

นิพนธ์ วิสารธานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 1. บริษัท เจ ฟิล์ม โปรเซส จำกัด. กรุงเทพฯ. 172 หน้า.

ปิยนันท์ สังขะไพฑูรย์ นันทิการ์ เสนแก้ว ลักษมี สุภัทรา และอรพรรณ วิเศษสังข์. 2550. การศึกษาวิจัยและทดสอบเทคโนโลยีการใช้สารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum capsici* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก. อ้างโดย ปวีณา อุตะมะติง. 2554. ประสิทธิภาพการใช้เชื้อรา *Trichoderma virens* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ในการป้องกันกาจัดโรคแอนแทรคโนสบนผลพริกชี้ฟ้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. 67 หน้า.

เลขา มาโนช, พรพิมล อธิปัญญาคม, กัญญา เจริญไทย, คนึงนิจ บุศราคำ, อรอุมา เจียมจิตร์, ธิดา เดชฮวบ, จิตรา เกาะแก้ว และ ผจงจิต ภูจิญญาณ์. 2547. เชื้อราโรคไม้ผลบนผลไม้ พืชผัก และราดินบริเวณจอมปลวก. หน้า 44-552 *ใน* รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาพืช สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร. ระหว่างวันที่ 3-6 กุมภาพันธ์ 2547. กรุงเทพฯ 651 หน้า

วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และพัฒนา สนธิรัตน. 2528. ศึกษาเชื้อรา *Colletotrichum* spp. ในประเทศไทย. หน้า 128-140 ใน รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2528 เล่ม 1. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Amadioha A.C. 1999. Evaluation of some plant leaf extracts against *Colletotrichum lindemuthianum* in cowpea. Arch. Phytopathol. *Plant Prot.* 32: 141-149.

Johnny, L., U. Kalsom Yusuf, and R. Nulit. 2010. The effect of herbal plant extracts on the growth and sporulation of *Colletotrichum gloeosporioides*. *Journal of Applied Biosciences* 34: 2218 - 2224

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารสกัดจากพืช

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
ข่า-acetone	0.00 a	0.00 a
ข่า-hexane	0.00 a	0.00 a
ชะพลู-acetone	0.00 a	0.00 a
ชะพลู-hexane	2.47 c	2.47 b
พลู-acetone	1.25 b	4.82 c
พลู-hexane	3.63 d	2.40 b
acetone	5.18 ef	6.13 d
hexane	5.03 e	4.62 c
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 f	9.00 e
F-test	**	**
CV (%)	27.17	7.98

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซ๊อกซี่สโตรบิน + ไดฟิโนโคลนาโซลที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	1.25 ab	1.30 c
500 ppm	0.97 ab	1.13 b
750 ppm	2.07 b	1.22 bc
1,000 ppm	0.00 a	1.00 a
2,000 ppm	0.00 a	1.00 a
3,000 ppm	0.00 a	1.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 c	9.00 d
F-test	**	**
CV (%)	89.05	3.22

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชแคปแทนที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	3.97 c	4.52 c
500 ppm	2.25 b	2.60 b
750 ppm	0.00 a	0.00 a
1,000 ppm	0.00 a	0.00 a
2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
3,000 ppm	0.00 a	0.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 d	9.00 d
F-test	**	**
CV (%)	17.88	20.17

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชคาร์เบนดาซิมที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	5.57 c	7.18 e
500 ppm	5.47 c	5.50 c
750 ppm	5.32 c	5.83 d
1,000 ppm	3.15 a	4.33 a
2,000 ppm	4.60 b	4.68 b
3,000 ppm	4.43 b	4.55 ab
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 d	9.00 f
F-test	**	**
CV (%)	7.27	4.05

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชแมนโคเซบที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	5.83 bc	2.33 b
500 ppm	5.57 bc	0.00 a
750 ppm	5.37 b	0.00 a
1,000 ppm	0.00 a	0.00 a
2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
3,000 ppm	0.00 a	0.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 c	9.00 c
F-test	**	**
CV (%)	13.43	9.28

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชโปรคลอราซที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	3.52 c	1.48 d
500 ppm	2.25 b	1.22 c
750 ppm	1.83 b	1.05 b
1,000 ppm	0.00 a	0.00 a
2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
3,000 ppm	0.00 a	0.00 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 d	9.00 e
F-test	**	**
CV (%)	25.80	3.37

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชไตรฟลอกซี่สโตรบินที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
250 ppm	ไม่ได้ทดลอง	ไม่ได้ทดลอง
500 ppm	ไม่ได้ทดลอง	ไม่ได้ทดลอง
750 ppm	ไม่ได้ทดลอง	ไม่ได้ทดลอง
1,000 ppm	6.80 b	6.75 a
2,000 ppm	6.75 b	6.42 a
3,000 ppm	7.20 b	6.50 a
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 a	9.00 b
F-test	**	**
CV (%)	7.48	3.93

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชสต๊อปราที่ความเข้มข้นต่างๆ

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
25 เปอร์เซนต์	9.00 b	8.70
50 เปอร์เซนต์	8.75 b	9.00
75 เปอร์เซนต์	9.00 b	9.00
100 เปอร์เซนต์	8.90 b	9.00
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 a	9.00
F-test	**	ns
CV (%)	4.78	8.94

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ตามความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)	
	Colletotrichum gloeosporioides	*Pestalotiopsis guepinii*
อะซ๊อกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล 500 ppm	0.97 b	1.13 b
แคบแทน 2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
คาร์เบนดาซิม 500 ppm	5.32 d	5.50 c
แมนโคเซบ 2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
โปรคลอราซ 500 ppm	2.25 c	1.22 b
ไตรฟลอกซี่สโตรบิน 1,000 ppm	6.80 f	6.75 d
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 e	9.00 e
F-test	**	**
CV (%)	11.89	4.12