



รายงานโครงการวิจัย

การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู

Technology Development and Trial for Java apple Production

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางวลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย

Mrs. Walaiporn Chairidchai



รายงานโครงการวิจัย

การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู

Technology Development and Trial for Java apple Production

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

นางวลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย

Mrs. Walaiporn Chairidchai

2558

คำปรารภ

การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู ประกอบด้วย 2 กิจกรรมคือ เทคโนโลยีการผลิตชมพู และการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูชมพู รวม 5 การทดลอง คือ กระจายการผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้ออกผลตลอดปี การผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้มีคุณภาพดี ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุ และการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู ผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู การใช้สารป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในชมพู ซึ่งผลงานวิจัยดังกล่าวนี้สามารถถ่ายทอดให้หน่วยงานของกรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตรที่อยู่ในพื้นที่การผลิตชมพู เพื่อให้เจ้าหน้าที่ในหน่วยงานดังกล่าวนำไปแนะนำ ส่งเสริมเทคนิคการปลูกชมพูให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติ เพื่อให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของตลาด

สารบัญ

		หน้า
กิตติกรรมประกาศ		
บทนำ		1
บทคัดย่อ		2
1.	กิจกรรมงานวิจัย1 เทคโนโลยีการผลิตชมพู	5
2.	กิจกรรมงานวิจัย2 การป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูชมพู	17
บทสรุปและข้อเสนอแนะ		34
บรรณานุกรม		35
ภาคผนวก		36

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยการพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู สำเร็จได้ด้วยดี จากความร่วมมือ และความอนุเคราะห์จากเจ้าของสวนชมพู ในการดำเนินงานทดลองต่างๆของโครงการ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลองครั้งนี้ ขอขอบคุณ คุณสมศักดิ์ สิทธิโชคธรรม คุณมานิช ใจม่วง คุณชัยวัฒน์ เรืองตระกูล และคุณศลิษา เรืองตระกูล มา ณ ที่นี้

บทนำ

ชมพู่มีการปลูกมากในเขตจังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และสมุทรสาคร เป็นพืชส่งออกในรูปผลสดที่มีศักยภาพอีกพืชหนึ่งเช่นชมพู่ทับทิมจันทร์ ส่วนชมพู่เพชรสายรุ้งเป็นชมพู่ที่จดทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ครอบคลุม 8 อำเภอของจังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี และสมุทรสาคร รสชาติที่มีความหวาน หอมและกรอบ ทำให้ชมพู่เพชรเป็นที่นิยมผู้บริโภคนิยมซื้อเป็นของฝาก ในปี 2552 หน่วยงานต่างๆของจังหวัดเพชรบุรีได้ร่วมประชุมกันร่วมจัดทำโครงการพัฒนาศักยภาพชมพู่เพชรสายรุ้ง โดยมุ่งเน้นการผลิตชมพู่เพชรสายรุ้งในระบบปลูกชิด ต้นเดี่ยว คุณภาพดี และได้จัดตั้งกลุ่มผู้ปลูกรวม 2 กลุ่มคือกลุ่มตำบลหนองโสน อ.เมือง และกลุ่มตำบลท่าไม้รวก อ.ท่าายาง ให้มีการจดทะเบียนผู้ปลูก และให้สมาชิกยื่นขอใบรับรองผลิตพืชตามแบบ GAP ออกแบบบรรจุภัณฑ์แบบต่างๆ และจัดหาตลาดจำหน่ายผลผลิตในจังหวัด และต่างจังหวัด นอกจากนี้ยังมีการฝึกอบรมให้ความรู้ความเข้าใจในการปลูกและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวแก่ผู้เข้าร่วมโครงการ รวม 2 รุ่น และได้รวบรวมปัญหาจากเกษตรกร พบว่าปัญหาส่วนใหญ่เป็นการจัดการให้ผลผลิตมีคุณภาพดี และการกระจายผลผลิตให้มีตลอดปี เนื่องจากผลผลิตชมพู่พันธุ์นี้มีจำหน่ายในช่วงปลายเดือนธันวาคม-พฤษภาคม ทำให้การจัดการด้านการตลาดไม่ต่อเนื่อง การใช้เทคโนโลยีการบังคับการออกดอกติดผลนอกฤดูเช่นเดียวกับในมะม่วง ทุเรียน มะนาวและไม้ผลอื่นๆ จึงน่าจะช่วยให้มีช่วงเวลาวางจำหน่ายผลผลิตได้ยาวนานกว่าเดิม และผลผลิตไม่กระจุกตัวในช่วงเดียวกัน ส่วนอีกปัญหาหนึ่งคือ การทำชมพู่ให้ได้คุณภาพตามที่รับประกันไว้ข้างกล่อง โดยทุกกล่องที่บรรจุผลผลิตต้องระบุขนาดผล ความหวานไว้ โดยตั้งเกณฑ์ความหวานไว้ 11-15 องศาบริกซ์ ซึ่งทำให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่ต้องการเทคโนโลยีการผลิตให้ได้ผลที่มีขนาดใหญ่ และมีความหวานสูง นอกจากนี้ยังมีปัญหาผลเน่าเสีย หรือมีตำหนิประมาณ 30% ราคาชมพู่ที่มีตำหนิจึงลดลงถึง 50% (พานิชย์ , 2552) ซึ่งการเน่าเสียของผลชมพู่เกิดจากสาเหตุหลายประการ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุและการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู่ในแหล่งปลูกพื้นที่ต่างๆ ศึกษาหาสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค และชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ในสภาพห้องปฏิบัติการ และหาชนิดสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราทั้ง 2 ชนิดในสภาพแปลงทดลองซึ่งเป็นสวนชมพู่ของเกษตรกรที่ประสบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคผลเน่า ถ้าได้เทคโนโลยีการผลิตให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง และสามารถทำคุณภาพให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ลดปริมาณผลเน่าเสียก่อนและหลังเก็บเกี่ยว จะทำให้เกษตรกรมีแรงจูงใจหันมาปลูกชมพู่พันธุ์ต่างๆกันมากขึ้น และยังเป็นการอนุรักษ์และพัฒนาการผลิตชมพู่เพชรสายรุ้งให้ยั่งยืนตลอดไป

บทคัดย่อ

เกษตรกรผู้ปลูกชมพู่มีความต้องการผลิตชมพู่ให้มีผลผลิตอย่างต่อเนื่องตลอดปี มีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดฤดูกาลผลิต และลดปัญหาผลเน่าเสีย ในปี 2554-2558 ได้ทำการทดลองเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักอารักขาพืช และสวนเกษตรกร กระจายการออกดอกติดผลให้ได้ตลอดปี ได้ทำการบังคับออกดอกทีละชุดห่างกัน 2-4 เดือน เพื่อให้ชมพู่ออกดอกได้ในช่วงเวลาต่างกัน และออกดอกติดผลอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ผลการทดลองพบว่า การบังคับดอกก่อนฤดูกาลทุกกรรมวิธีมีจำนวนรุ่นที่ออกดอกต่อเนื่อง 2 -3 รุ่นจากรุ่นแรก ได้ผลผลิตมากกว่าการบังคับดอกหลังฤดูกาลออกดอกซึ่งมีการออกดอกต่อเนื่องได้ 0-1 รุ่น การพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล 400 ppm (มก./ล.) ทิ้งพุ่มเพื่อบังคับดอก หรือการพ่นสารนี้รวมกับการพ่นปุ๋ย 0-52-34 (100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) ให้จำนวนต้นที่ออกดอก จำนวนดอก/รุ่น ผลผลิต/รุ่น สูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของ 2 กรรมวิธีนี้ และให้ค่ามากกว่าการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 และการไม่พ่นสารใด ส่วนการเพิ่มคุณภาพผลผลิตให้มีคุณภาพดี พบว่าการใช้สารจิบเบอเรลลินแอสิด (GA3) ความเข้มข้น 30 ppm พ่นหลังดอกบาน 3 วัน หรือพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน (Ca =40%w/v, B=0.3%w/v) อัตรา 10 มล. ผสมน้ำ 20 ลิตร หลังดอกบาน 14 วัน หรือใช้สารทั้ง 2 ชนิดนี้พ่นตามระยะดังกล่าวข้างต้น ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ให้น้ำหนักผล ความหวาน มีค่าสูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ และมีค่ามากกว่าการไม่พ่นสารอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การเลือกไว้ผลที่มีอายุต่างกันไม่เกิน 7 วัน (1-7 วัน) ในต้นเดียวกัน ร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลินแอสิด หรือร่วมกับสารผสมแคลเซียมและโบรอน ให้น้ำหนักผล ความหวาน และผลผลิต/ต้น/รุ่น มีค่ามากกว่าการไว้ผลที่ไม่ได้รับการพ่นสารใดๆ แต่การไว้ผลร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนมีแนวโน้มให้ค่าความหวาน และความแน่นเนื้อมากกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนวันจากดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวนวัน 52.43-55.52 วัน ส่วนการศึกษาปัญหาโรคผลเน่าของชมพู่ พบตัวอย่างชมพู่เป็นโรคผลเน่า จาก 22 สวน จำแนกได้เป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ได้ทำการทดสอบผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ทั้ง 2 ชนิด ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดฆ่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วย acetone สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก ในปี 2558 ทำการทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ที่สวนเกษตรกร คือ อะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, คาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, โปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีควบคุม ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แต่น้ำหนักรวมและจำนวนผลผลิตที่ได้มีมากกว่า ซึ่งกรรมวิธีพ่นด้วยสารทั้ง 3 ชนิดให้ผลการควบคุมโรคดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่า

Abstract

Java apple (wax apple, roes apple) growers demand that their production is continuous all year round with uniform quality and without fruit rot disease. During 2011-2015 the experiment to find the solution for the problems has been conducted at Phetchaburi research and Development Centre, Office of Plant Protection and grower's orchard. For a continuous production all year round, flower induction was done every 2 – 4 months to allow flowering at a different period and continue fruiting all year round. The result showed that all flower induction treatments done before normal season produced a continuous of 2-3 flushes subsequent to the first flush. The yield was also higher than the flower induction done after the normal season which produced only 0-1 flush. The spray of paclobutrazole 400 ppm (mg/L) all over the canopy or the spray together with the spray of fertilizer 0-52-34 (100g/20L) resulted in highest number of flowering trees, number of flowers per flush, yield per flush. There was no statistical difference between these two treatments but the results were better than that of the spray of 0-52-34 only. On the improvement of fruit quality the result showed that the spray of 30 ppm of gibberellic acid (GA3) three days after blooming, or the spray of mixture of calcium and boron (Ca = 40 % w/v, B=0.3 % w/v) at the rate 10 ml in 20 liters of water fourteen days after blooming, or the spray both solutions at the time and rate as above, all these three treatments produced highest fruit weight and sweetness. There were without statistical difference between these three treatments but it was significance higher than that of none spray treatment. In addition, keeping of fruits with age different not more than 7 days (1-7 days) on the same tree together with the spray of gibberellic acid with or without the spray of calcium boron mixture produced higher fruit weight, sweetness, and yield/tree/flush than that without any spray. However fruit keeping together with the spray of calcium boron mixture produced higher value for sweetness and fruit firmness than other treatments. There was no statistical difference in all treatments regarding days from blooming to harvest with 52.43-55.52 days. For the study on fruit rot of Java apples, the specimens were found in 22 orchards. The fungi were identified as *Colletotrichum gloeosporioides* and *Pestalotiopsis guepinii*. Plant extracted solutions and plant protection agents were tested on their reactions on the growth of the pathogens in laboratories. The study found that galangal extract in acetone and hexane and chaplu extract in acetone was able to prohibit the growth of both pathogens. Plant protection agents i.e. acoxystrobin, acoxystrobin+diphenolclonazol, captan, mancozeb, and prochloraz at the rate recommended on the label also prohibited the pathogens. In 2015 tested was conducted in grower orchard with four plant protection agents namely asoxystrobin (25 W/V SC) at 5 ml in 20 liters of water, carbendazim (50% W/V SC) at 30 ml in 20 liters of water, prochloraz (45% W/V EC) at 20 ml in 20 liters of water, mancozeb (80% WP) at 50 grams in 20 liters of water, and with water spray as control treatment. The result showed that the control of fruit rot using spray of asoxystrobin (25 W/V SC) at 5 ml in 20 liters of water was not statistical

difference to the use of prochloraz (45% W/V EC) at 20 ml in 20 liters of water or mancozeb (80% WP) at 50 grams in 20 liters of water. However, total weight and fruit number were higher in the asoxystrobin spray. The pathogen control by these three agents was better than that by carbendazim (50% WV SC) at 30 ml in 20 liters of water and the water spray.

เทคโนโลยีการผลิตชมพู่
Technology for the Production of Java Apple

ชื่อผู้วิจัย

วัลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย มัลลิกา นวลแก้ว เสาวคนธ์ วิลเลียมส์
Walaiporn chairidchai Mallika Nualkaew Saowakhon Williams

คำสำคัญ (Key words)

ชมพู่ ชมพู่เพชรสายรุ้ง การกระจายการผลิต คุณภาพผลผลิต โรคผลเน่า จิบเบอเรลลินแอซิด แคลเซียม โบรอน
Wax apple, Java apple, distribution of season, quality, gibberellic acid, calcium – boron

บทคัดย่อ

ชมพู่เพชรสายรุ้งเป็นชมพู่ที่มีความโดดเด่นในเรื่องรสชาติ ได้รับการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ของจังหวัดเพชรบุรี มีผลผลิตวางจำหน่าย 5-6 เดือน ทำให้การจัดการด้านการตลาดไม่ต่อเนื่อง นอกจากนี้ผลผลิตมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอตลอดฤดูกาลผลิต ในปี2554-2558 ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี และสวนเกษตรกร จ.เพชรบุรี เพื่อกระจายการออกดอกติดผลให้ได้ตลอดปี โดยการบังคับออกดอก ที่ละชุดห่างกัน 2-4 เดือน เพื่อให้ชมพู่ออกดอกได้ในช่วงเวลาแตกต่างกันเกือบตลอดทั้งปี พบว่าการบังคับดอกก่อนฤดูกาลทุกกรรมวิธีมีจำนวนรุ่นที่ออกดอกต่อเนื่อง 2 -3 รุ่นจากรุ่นแรก ได้ผลผลิตมากกว่าการบังคับดอกหลังฤดูกาลออกดอก ซึ่งมีการออกดอกต่อเนื่องได้ 0-1 รุ่น การพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล 400 ppm (มก./ล.) พ่นทั่วทรงพุ่มเพื่อบังคับดอก หรือการพ่นสารนี้ร่วมกับการพ่นปุ๋ย 0-52-34 (100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร) ให้จำนวนต้นที่ออกดอก จำนวนดอก/รุ่น ผลผลิต/รุ่น สูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของ 2 กรรมวิธีนี้ และให้ค่ามากกว่าการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 และการไม่พ่นสารใด ส่วนการเพิ่มคุณภาพผลผลิตให้มีคุณภาพดี พบว่าการใช้สารจิบเบอเรลลินแอซิด (GA3) ความเข้มข้น 30 ppm พ่นหลังดอกบาน 3 วัน หรือพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน (Ca =40%w/v, B=0.3%w/v) อัตรา 10 มล. ผสมน้ำ 20 ลิตร หลังดอกบาน 14 วัน หรือใช้สารทั้ง 2 ชนิดนี้พ่นตามระยะดังกล่าวข้างต้น ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ให้น้ำหนักผล ความหวาน มีค่าสูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ และมีค่ามากกว่าการไม่พ่นสารอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การเลือกไว้ผลที่มีอายุต่างกันไม่เกิน 7 วัน (1-7 วัน) ในต้นเดียวกัน ร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลินแอซิด หรือร่วมกับสารผสมแคลเซียมและโบรอน ให้น้ำหนักผล ความหวาน และผลผลิต/ต้น/รุ่น มีค่ามากกว่าการไว้ผลที่ไม่ได้รับการพ่นสารใดๆ แต่การไว้ผลร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนมีแนวโน้มให้ค่าความหวาน และความแน่นเนื้อมากกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนวันจากดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวนวัน 52.43 - 55.52 วัน

Abstract

Java apple (wax apple, Rose apple) variety Petch Sairung has an outstanding taste and it has been registered as product with geographic indication of Phetchaburi province. However the fruit season is limited to only 5-6 months in a year causing an interruption of the market management. Moreover, the quality is not uniform throughout the production season. In 2011-2015 the experiment was conducted at Petchburi Research and Development Center to spread the production season all year round. Flower induction was conducted every 2 – 4 months to allow flowering at a different period and continue fruiting all year round. The result showed that all flower induction treatments done before normal season produced a continuous of 2-3 flushes subsequent to the first flush. The yield was also higher than the flower induction done after the normal season which produced only 0-1 flush. The spray of paclobutrazole 400 ppm (mg/L) all over the canopy or the spray together with the spray of fertilizer 0-52-34 (100 g/20L) resulted in highest number of flowering trees, number of flowers per flush, yield per flush. There was no statistical difference between these two treatments but the results were better than that of the spray of 0-52-34 only. On the improvement of fruit quality the result showed that the spray of 30 ppm of gibberellic acid (GA3) three days after blooming, or the spray of mixture of calcium and boron (Ca =40% w/v, B=0.3%w/v) at the rate 10 ml in 20 liters of water fourteen days after blooming, or the spray both solutions at the time and rate as above, all these three treatments produced highest fruit weight and sweetness. There were without statistical difference between these three treatments but it was significance higher than that of none spray treatment. In addition, keeping of fruits with age different not more than 7 days (1-7 days) on the same tree together with the spray of gibberellic acid with or without the spray of calcium boron mixture produced higher fruit weight, sweetness, and yield/tree/flush than that without any spray. However fruit keeping together with the spray of calcium boron mixture produced higher value for sweetness and fruit firmness than other treatments. There was no statistical difference in all treatments regarding days from blooming to harvest with 52.43-55.52 days.

บทนำ (Introduction)

ชมพู่เพชรหรือเพชรสายรุ้งเป็นชมพู่พันธุ์ดั้งเดิมที่ปลูกกันในจังหวัดเพชรบุรีและจังหวัดใกล้เคียง จัดเป็นผลไม้ที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดเพชรบุรีมีพื้นที่ปลูกบริเวณสองฝั่งแม่น้ำเพชร ในเขตอำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง อำเภอบ้านลาด อำเภอเมือง อำเภอบ้านแหลม จากความโดดเด่นในรสชาติที่มีความหวาน หอม และกรอบ ทำให้ชมพู่เพชรเป็นที่นิยมซื้อเป็นของฝาก เนื่องจากผลผลิตชมพู่พันธุ์นี้ วางจำหน่ายในช่วง ปลายเดือนธันวาคม-พฤษภาคม ทำให้การจัดการด้านการตลาดไม่ต่อเนื่องไม่คุ้มกับการสร้างโรงคัดบรรจุหีบห่อ และห้องเย็นเก็บผลผลิตในช่วงล้นตลาด การใช้เทคโนโลยีการบังคับการออกดอกติดผลนอกฤดู และมีผลผลิตออกสู่ตลาดตลอดปี โดยการบังคับให้ออกดอกเป็นช่วงๆ ทุก 3-4 เดือน เพื่อยืดระยะเวลาออกดอกติดผลทำให้มีช่วงเวลาว่างจำหน่ายผลผลิตได้นานกว่าเดิม ในปี 2554 พบว่าชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งให้ผลผลิตพร้อมกันในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึง 43 ต้น แต่ตลาดรับซื้อได้ปริมาณจำกัด ราคาที่ควรจะได้ 120-150 บาทต่อกิโลกรัม ลดลงเหลือ 50-80 บาทต่อกิโลกรัม การติดดอกออกผลของไม้ผลส่วนใหญ่จะมีช่วงในฤดูกลและนอกฤดูกล ซึ่งในช่วงนอกฤดูกลจะมีการออกดอกติดผลน้อย ราคาแพง ชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้งก็เป็นพันธุ์ที่ออกดอกปีละ 3-7 รุ่น ติดต่อกันอยู่ในช่วงเดือน ตุลาคม - พฤษภาคม ออกดอกมากในช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ แต่ในพันธุ์เพชรสุวรรณจะมีการออกดอกติดผลตลอดปี การทำให้ออกดอกนอกฤดู หรือให้ออกดอกและติดผลตลอดปี ต้องมีเทคโนโลยี เพื่อให้ได้ผลผลิตตามเวลาที่ต้องการ จากการทดลองที่ผ่านมาในการผลิตมะม่วง มะนาวทุเรียนและไม้ผลอื่นๆ ให้ออกดอกติดผลนอกฤดูกล ต้องมีการเตรียมต้นโดยการตัดแต่งกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว และต้องเก็บผลผลิตในต้นออกให้หมด มีการกระตุ้นการแตกใบอ่อนในเวลาใกล้เคียงกัน และเมื่อใบแก่และต้นมีความสมบูรณ์ดีต้องมีการราด หรือพ่นสารแพคโคลบิวทราโซน หรือการให้ปุ๋ยตัวกลางและตัวท้ายสูง หรือการรดน้ำในระยะเวลาหนึ่งเพื่อกระตุ้นหรือชักนำการออกดอก ซึ่งในรายละเอียดของการปฏิบัติในไม้ผลแต่ละชนิดก็มีความแตกต่างกัน

ปัจจุบันนี้ชมพู่เพชรสายรุ้ง จัดทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ครอบคลุม 8 อำเภอของจังหวัดเพชรบุรี และมีการกำหนดคุณภาพผลชมพู่ไว้ข้างกล่อง โดยทุกกล่องที่บรรจุผลผลิตต้องระบุขนาดผล ความหวาน โดยระบุความหวานไว้ 11-15 องศาบริกซ์ ซึ่งทำให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่ต้องการเทคโนโลยีการผลิตให้ได้ผลที่มีขนาดใหญ่ และมีความหวานสูง ซึ่งผู้ผลิตบางส่วนก็ทำได้ในช่วงที่มีอากาศเย็น แต่ในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนคุณภาพจะด้อยลง

การผลิตชมพู่ให้ได้คุณภาพดีนอกจากจะนำเทคโนโลยีการผลิตที่ได้วิจัยจากไม้ผลชนิดอื่นๆ เข้ามาปรับใช้กับการผลิตชมพู่เพชรสายรุ้ง แต่ธรรมชาติของการติดดอกออกผลในชมพู่ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ต้องมีการใช้เทคนิคอื่นๆเข้ามาร่วมด้วย เนื่องจากชมพู่จะออกดอกติดผล 3-7 รุ่น บางรุ่นก็ออกดอกน้อย บางรุ่นก็ออกดอกมาก (ชุดใหญ่) แต่ละรุ่นใช้เวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ - 1 เดือนหรือมากกว่า แล้วแต่ความสมบูรณ์ของต้น ในต้นเดียวกันอาจจะพบการพัฒนาดอกและผลหลายระยะมีทั้งดอกตูม ดอกบาน กลีบดอกโรย และติดผลเล็ก การพัฒนาของดอกและผลหลายระยะทำให้การทำผลผลิตให้มีคุณภาพดีทำได้ไม่เต็มที่ ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลจะมีการให้ปุ๋ยเพิ่มความหวาน และงดน้ำ แต่อาจมีผลกระทบต่อพัฒนาผลในระยะอื่นด้วย ดังนั้นการเลือกรุ่นที่ออกดอกมาก และรุ่นที่ออกดอกตามมาในระยะใกล้เคียงไว้ และเลือกรุ่นที่มีดอกน้อย และบางรุ่นทั้งก็เป็นอีกแนวคิด ในการเพิ่ม คุณภาพผลผลิต การทำต้นให้มีขนาดใกล้เคียงกันตั้งแต่แรกปลูกโดยการตัดแต่งกิ่ง และการทำให้ มีการแตกใบชุดใหม่พร้อมๆกันทำให้กิ่งก้านและใบมีความสมบูรณ์ใกล้เคียงกัน ส่งผลให้การออกดอกติดผลพร้อมเพรียงแล้วจึงนำเทคโนโลยีการ เพิ่มคุณภาพผลผลิตของ ไม้ผลอื่นๆเข้ามา ปรับใช้

การเพิ่มขนาด และคุณภาพผลผลิตของชมพู่ นอกจากการบำรุงต้นด้วยธาตุอาหารที่เหมาะสมทั้งชนิด และปริมาณก่อนการชักนำการออกดอกแล้ว ยังมีการให้ธาตุอาหาร หรือฮอร์โมนในช่วงออกดอกติดผล จากการ

ทดลองของพรชัย (2541) กับชมพูพันธุ์เพชรทุลเกล้า พบว่าการพ่น GA₃ ความเข้มข้น 10-40 ppm (มก./ล) หลังดอกบาน 3 วัน ทำให้ความกว้าง ความยาว และน้ำหนักผลในระยะเก็บเกี่ยวเพิ่มมากขึ้นตามความเข้มข้นที่สูงขึ้น ส่วนปริมาณ soluble solid และความแน่นเนื้อของผลยังมีความแปรปรวนสูง และการเพิ่มคุณภาพผลดังกล่าวไม่น่ามาจากอิทธิพลของการใช้สารนี้ มีการทดลองของ กวีศรี และศิริพร (2555) เพื่อเพิ่มคุณภาพผล โดยใช้สารละลาย GA₃ (จิบเบอเรลลินแอซิด) ความเข้มข้น 5- 12 ppm พ่น 2 ครั้ง คือระยะก่อนดอกบาน และระยะหลังดอกบาน 7 วันกับดอกชมพูพันธุ์เพชรสายรุ้งพบว่าผลชมพูที่ได้รับสาร GA₃ และไม่ได้รับสารมีรูปแบบการเจริญเติบโตเหมือนกันคือแบบ single sigmoidal curve และการเจริญเติบโตทางด้านกว้างยาว และน้ำหนักผลเมื่อเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างทางสถิติ การได้รับสาร GA₃ 10 ppm มีความหนาเนื้อเฉลี่ยมากที่สุดแตกต่างทางสถิติกับผลที่ไม่ได้รับสาร ส่วนสีผิวผล รูปร่าง ความแน่นเนื้อ ปริมาณ total soluble solids และเปอร์เซ็นต์กรด ของผลชมพูที่ได้รับ GA₃ และไม่ได้รับสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ธาตุอาหารรอง เช่น แคลเซียม และธาตุอาหารเสริม เช่น โบรอน ก็มีผลสำคัญในการเพิ่มคุณภาพผลไม้หลายชนิด การให้แคลเซียม ร่วมกับโบรอนในรูปของสารผสมทั้งสองนี้ นิยมใช้กันในสวนไม้ผลต่างๆ เนื่องจากธาตุแคลเซียมเป็นส่วนสำคัญของโครงสร้างของเซลล์และช่วยให้เซลล์ของพืชทำงานได้เป็นปกติ การขาดธาตุแคลเซียมในพืชจะทำให้การเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลในพืชลดลง เช่น การเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลจากใบไปสู่ผล และแคลเซียมจะมีความสัมพันธ์กับโบรอนเสมอ ในช่วงติดผลต้องการแคลเซียมมาก ส่วนโบรอนมีส่วนสำคัญในขบวนการสร้างแป้งและน้ำตาล ขบวนการออกดอก และขบวนการเคลื่อนย้ายฮอร์โมนพืชต่าง ๆ ถ้าพืชขาดโบรอนจะทำให้การออกดอกและติดผลลดลง และยังช่วยเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลจากใบไปสู่ผล ถ้าขาดโบรอน แป้งและน้ำตาล ก็จะถูกสะสมมากไว้ที่ใบพืชจะทำให้ใบหนาและสีเขียวเข้ม (Team-Kaset Limited Partshi, 2559) จึงควรทำการศึกษาการเพิ่มขนาดหรือน้ำหนักผล และความหวานให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 11-15 องศาบริกซ์ โดยการใช้สารแคลเซียม-โบรอน และสารจิบเบอเรลลินแอซิด ร่วมกับการเลือกจำนวนรุ่นที่จะไว้ต่อต้น เพื่อให้ผลบนต้นที่มีอายุใกล้เคียงกันง่ายต่อการปฏิบัติ และจำนวนผลที่จะห่อต่อรุ่นมีปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพสม่ำเสมอ

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองให้ชมพูมีการออกผลตลอดปี และมีคุณภาพสม่ำเสมอตลอดฤดูกาลผลิต ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ที่สวนเกษตรกร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

1. กระจายการผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้ออกผลตลอดปี ปลุกชมพูในแปลงปลูก และในวงบ่อ เมื่อต้นโตทำการตัดแต่งกิ่งเพื่อควบคุมความสูง และจัดทรงพุ่ม ห่างกันชุดละ 3-4 เดือน เพื่อให้การเจริญเติบโตของกิ่งและใบของแต่ละชุดมีอายุแตกต่างกัน เมื่อใบแก่จะทำการบังคับดอก บังคับดอกชุดที่ 1-6 ในระยะเวลาต่างๆ กัน มีการบังคับดอก 4 กรรมวิธี คือ 1. ไม่พ่นสาร 2. พ่นปุ๋ยทางใบสูตร 0-52-34 (100 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 6 ครั้ง) 3. พ่น สารแพคโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 400 ppm 4. พ่น สารแพคโคลบิวทราโซล ความเข้มข้น 400 ppm ต่อจากนั้น 1 สัปดาห์ พ่นปุ๋ยทางใบ 0-52-34 สัปดาห์ละครั้ง รวม 4 ครั้ง งดน้ำหลังบังคับดอกทุกกรรมวิธีนาน 2 สัปดาห์ หรือนานกว่านั้นถ้ามีฝนตก สำหรับชมพูที่ต้องการทำนอกฤดู แต่ต้นมีการออกดอกก่อนเวลาบังคับดอกที่กำหนด จะเด็ดดอกทิ้ง หรือทำการตัดแต่งปลายกิ่งใหม่ และให้ปุ๋ยเคมีที่มีไนโตรเจนสูง การห่อผลจะเลือกไว้ช่อละ 2 ผล ห่อด้วยถุงสีขาว แต่ละช่อที่ไว้ผลห่างกัน 20-30 ซม. ขึ้นกับขนาดกิ่ง งดน้ำก่อนเก็บผล 1 สัปดาห์ เก็บผลที่สุกแก่เต็มที่ บันทึกวันบังคับดอก วันออกดอก จำนวนต้นที่ออกดอก จำนวนดอกต่อต้น น้ำหนักผล ความแน่นเนื้อ ความหวาน

2. การผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้มีคุณภาพดี แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง

การทดลองที่ 1 การเพิ่มคุณภาพผลโดยการพ่นสารชนิดต่างๆ มี 4 กรรมวิธีคือ 1. กรรมวิธีควบคุมไม่พ่นสาร 2. พ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน ($Ca = 40\%w/v$, $B = 0.3\%w/v$) ใช้สารอัตรา 10 มล. ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่น 1 ครั้ง ก่อนห่อผลหลังดอกบาน 14 วัน 3. พ่นสาร GA_3 30 ppm (มก./ล.) หลังดอกบาน 3 วัน 4. พ่นสาร GA_3 หลังดอกบาน 3 วัน ตามด้วยการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนหลังดอกบาน 14 วัน ห่อผลหลังดอกบาน 14 วัน เลือกไว้ช่อละ 2 ผลต่อ 1 ห่อ พ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราก่อนห่อผล งดน้ำก่อนเก็บผล 1 สัปดาห์ เก็บผลที่สุกแก่เต็มที่ บันทึกน้ำหนักผล ความแน่นเนื้อ ความหวาน

การทดลองที่ 2 การเลือกไว้ผลที่มีอายุผลต่างกันในด้านเดียวกัน มี 3 กรรมวิธี คือ 1. การไว้ผลทุกอายุที่ติดดอกออกผล (กรรมวิธีควบคุม) 2. ไว้ผลจากดอกที่บานต่างกัน 1-7 วัน 3. ไว้ผลจากดอกที่บานต่างกัน 1-14 วัน ทำการตัดแต่งกิ่ง ให้อายุอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 และ 15-15-15 เมื่อใบเริ่มแก่ ให้อายุเคมีสูตร 8-24-24 เพื่อชักนำการออกดอกหลังจากนั้น 3-4 สัปดาห์ ทำการรดน้ำ 2 สัปดาห์ ถ้ามีฝนตกในช่วงนี้ต้องงดน้ำนานขึ้น เมื่อต้นออกดอกดำเนินการตามกรรมวิธีโดยเลือกต้นที่มีการออกดอกกระจายเต็มต้น เลือกดอกที่บานวันแรกและวันถัดไปจนครบ 7 วัน (กรรมวิธีที่ 2) หรือครบ 14 วัน (กรรมวิธีที่ 3) ดอกที่บานวันถัดไปจากนี้ให้เด็ดดอกทิ้ง ห่อผลหลังดอกบาน 14 วัน เลือกไว้ช่อละ 2 ผลต่อ 1 ห่อ พ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อราก่อนห่อผล งดน้ำก่อนเก็บผล 1 สัปดาห์ เก็บผลที่สุกแก่เต็มที่ บันทึกน้ำหนักผล ความแน่นเนื้อ ความหวาน ผลผลิตต่อต้น

การทดลองที่ 3 การเลือกไว้ผลอายุต่างกันในด้านเดียวกันร่วมกับการให้สารชนิดต่างๆ มี 4 กรรมวิธี คือ 1. ไว้ผลทุกอายุที่ติดดอกออกผลและไม่พ่นสาร 2. ไว้ผลจากดอกที่บานต่างกัน 1-7 วัน และไม่พ่นสาร 3. เหมือนข้อ 2 แต่พ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน หลังดอกบาน 14 วัน 4. เหมือนข้อ 2 แต่พ่นสารจิบเบอเรลลินแอซิด ความเข้มข้น 30 ppm (มก./ล.) หลังดอกบาน 3 วัน

การเตรียมต้นเพื่อการออกดอก การห่อผล การเก็บเกี่ยวผลดำเนินการเหมือนการทดลองที่ 2 แต่เพิ่มการตัดปลายวันดอกบาน ส่วนการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน จิบเบอเรลลินแอซิด ดำเนินการเหมือนการทดลองที่ 1 บันทึกจำนวนวันจากดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยว น้ำหนักต่อผล ความหวาน และความแน่นเนื้อ

ผลการทดลอง และอภิปรายผล (Results and Discussion)

1. กระจายการผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้ออกผลตลอดปี

1.1 การปลูกชมพูในแปลงปลูก ระยะต้นเล็กบังคับดอกชุด 1-4 ต้นมีอายุ 1 ปี 8 เดือน - 2 ปี 7 เดือน พบว่าหลังบังคับดอกประมาณ 4-7 สัปดาห์ เริ่มแทงตาดอก มีการออกดอกทุกต้นในทุกกรรมวิธีแต่การบังคับดอกด้วยสารแพคโคลบิวทราโซลจะออกดอกเร็วกว่ากรรมวิธีอื่นๆ 5-10 วัน มีปริมาณดอกหนาแน่นทุกกิ่ง การบังคับดอกก่อนที่ต้นจะออกดอกตามฤดูกาล มีการออกดอกต่อเนื่องจากรุ่นแรกที่ทำการบังคับดอก 2-3 รุ่น เช่น ชุดที่ 1 และชุดที่ 4 แต่ถ้ามีการออกดอกในช่วงฤดูกาลก่อนถึงเวลาบังคับดอก ต้องมีการปลิดดอกทิ้งจนกว่าถึงเวลาบังคับดอก จะมีการออกดอกเพียง 1 รุ่น เช่น ชุดที่ 2 และ ชุดที่ 3 ในระยะต้นเล็กนี้ถ้าดอกที่ออกมีน้อยจะทำการพักต้น ส่วนน้ำหนักผลและคุณภาพผลยังมีความแปรปรวนในแต่ละกรรมวิธี การบังคับดอกในระยะต้นโตดำเนินการในปี 2557-2558 จำนวน 2 ชุด ชุดที่ 5 บังคับดอกก่อนฤดูกาลในเดือนสิงหาคม 2557 เมื่อต้นมีอายุ 3 ปี 7 เดือน พบว่ามีการออกดอกรวม 5 รุ่น ตั้งแต่เดือนกันยายน 2557- เมษายน 2558 (ตารางที่ 1) เก็บเกี่ยวผลผลิตรวม 4 รุ่น เนื่องจากรุ่นที่ 1 ดอกร่วงในช่วงเดือนตุลาคม 2557 ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกต่อเนื่องมีปริมาณฝน 267.7 มม. และเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนมากที่สุดของปี 2557

จากการทดลอง พบว่าในรุ่นแรกหลังบังคับดอกของกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีพ่นปุ๋ย 0-52-34 มีจำนวนต้นที่ออกดอกบางต้น (60 %) แต่กรรมวิธีพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล หรือพ่นสารนี้ร่วมกับปุ๋ย 0-52-34 ออกดอกทุกต้น (100 %) และมีจำนวนดอก/ต้น/รุ่น ผลผลิต/ต้น/รุ่น มีค่ามากที่สุด ส่วนน้ำหนักผล ความหวาน และความแน่นเนื้อทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3) ชุดที่ 6 บังคับดอกในเดือนเมษายน 2558 เมื่อต้นมีอายุ 4 ปี 3 เดือน เป็นการบังคับดอกหลังฤดูการออกดอก ซึ่งต้องมีการปลิดดอกออกเป็นระยะๆ จนถึงเวลาบังคับดอก และเป็นช่วงอากาศร้อน มีการออกดอกรวม 2 รุ่น ในเดือนมิถุนายน 2558 (ตารางที่ 1) เก็บเกี่ยวผลผลิตทั้ง 2 รุ่น ในรุ่นแรกหลังบังคับดอกพบว่ากรรมวิธีควบคุมมีจำนวนต้นที่ออกดอกบางต้น (70 %) ส่วนจำนวนดอก/ต้น/รุ่น และผลผลิต/ต้น/รุ่น มีค่าต่ำสุดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ สำหรับการพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล หรือการพ่นสารนี้ตามด้วยการพ่นปุ๋ย 0-52-34 ให้ผลดีสุดไม่พบความแตกต่างทางสถิติของทั้งสองกรรมวิธีนี้ ส่วนการพ่นปุ๋ย 0-52-34 ให้ผลรองลงมา สำหรับน้ำหนัก /ผล ความหวาน และความแน่นเนื้อทุกกรรมวิธีไม่พบความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4)

1.2 การทดลองในวงบ่อ

การปลูกชมพูในวงบ่อ เจริญเติบโตดีในระยะ 1-2 ปีแรกมีการออกดอกธรรมชาติในระยะเวลาเดียวกันกับต้นในแปลงปลูก ทำการบังคับดอกชุดที่ 1-5 พร้อมกัน ในชุดที่ 1 ไม่พบการออกดอก มีการออกดอกในชุดที่ 2 เฉพาะกรรมวิธีพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล ในชุดที่ 3 - 4 มีการออกดอกน้อยมาก โดยวิธีการพ่นสารแพคโคลบิวทราโซลออกดอกได้ดีที่สุด ส่วนชุดที่ 5 บังคับดอกในเดือนสิงหาคม 2557 ซึ่งเป็นการบังคับดอกก่อนฤดูกาล ไม่พบการออกดอกทั้ง 4 กรรมวิธี อาจเนื่องมาจากต้นมีรากขนาดใหญ่เต็มวงบ่อ ต้นไม่สมบูรณ์ ขนาดต้นไม่สม่ำเสมอ มีกิ่งแห้ง ใบเล็ก หลังจากนั้นในช่วงฤดูกาลออกดอกระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มีนาคม 2558 มีการออกดอก 2-5 ช่อ

การกระจายการผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้ออกผลตลอดปี แม้การใช้สารแพคโคลบิวทราโซล หรือการใช้สารนี้ร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-52-34 บังคับการออกดอกได้ผลดีกว่ากรรมวิธีอื่น แต่ก็ยังมีอีกหลายปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการออกดอก เช่น ความเย็น ความแห้งแล้ง ความสมบูรณ์ของต้น ความแก่ของใบในช่วงบังคับดอก เมื่อติดดอกออกผลแล้วความชื้นในดินและในอากาศที่มากเกินไปก็มีผลให้ดอกร่วง และเกิดโรคผลเน่าตามมา จึงกล่าวได้ว่าปัจจัยภายในต้น และสภาพแวดล้อมมีส่วนสำคัญอย่างมากต่อการออกดอก การพัฒนาผล และคุณภาพผล ปัจจัยเหล่านี้จึงมีส่วนให้ระยะเวลาจากบังคับดอกจนเริ่มแทงตาดอก ปริมาณการออกดอกติดผล คุณภาพผลผลิต มีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล

การเตรียมความพร้อมต้น และมีการบังคับดอกในช่วงใบแก่ก่อนฤดูกาลออกดอกธรรมชาติ (ออกดอกมากระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์) จากการทดลองพบว่าถ้าบังคับดอกก่อนฤดูกาล หรืออยู่ในช่วงฤดูกาลออกดอกเดือนกันยายน - มกราคม (ชุดที่ 1, 2, 4 และ 5) สามารถออกดอกได้ และออกดอกต่อเนื่องในรุ่นต่อมาซึ่งเป็นช่วงในฤดูกาล แต่ในช่วงเริ่มการออกดอกรุ่นแรกช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม มีฝนตก และตกต่อเนื่องหลายวัน ดอกที่เริ่มออก หรือติดผลเล็กในช่วงนี้จะร่วง เก็บผลผลิตไม่ได้ ในการทดลองชุดที่ 4 และ 5 (ตารางที่ 1 และ 2) ส่วนการบังคับดอกในเดือนมีนาคม - เมษายน (ชุดที่ 3 และ 6) เป็นช่วงหลังฤดูกาลออกดอก ซึ่งจะพบว่าต้นมีการออกดอกตามฤดูกาลมาก่อนในเดือนมกราคมเป็นต้นมา ต้องทำการปลิดดอกออก ตัดแต่งปลายกิ่ง ให้ปุ๋ยไนโตรเจน ให้น้ำ เพื่อให้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในการออกดอก แต่ก็ยังคงมีการออกดอกต่อเนื่อง ต้องปลิดดอกทิ้งหลายครั้งก่อนถึงเวลาบังคับดอกที่วางแผนไว้ ทำให้อาหารที่สะสมในต้นน้อยลง เมื่อมีการบังคับดอกในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน ต้นออกดอกปลายเมษายน - มิถุนายน มีปริมาณดอกน้อย มีดอก 1-2 รุ่น

(ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศร้อนมีผลร่วง และเน่า เก็บผลผลิตได้ในช่วงเดือน กรกฎาคม-กันยายน (ตารางที่ 2) ปริมาณผลผลิตต่ำ และผลมีขนาดเล็กน้ำหนักผลน้อย (ตารางที่ 4) จากการทดลองนี้ยังพบว่าต้นที่ไม่ได้มีการให้สารใดๆ เพื่อบังคับดอก (กรรมวิธีควบคุม) แต่มีการบำรุงต้นให้สมบูรณ์ ให้ปุ๋ยทางดินที่มี ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมสูง และมีการรดน้ำสามารถทำให้ต้นออกดอกได้แต่ให้ผลไม่ดีเท่ากับการใช้สารแพคโคล บิวทราโซล

ตารางที่ 1 เดือนที่บังคับดอก และออกดอกของชมพูในแปลงปลูกที่มีการบังคับดอกตามกรรมวิธีต่างๆ ชุดที่ 1-6

ปีพ.ศ.	เดือน	เดือนที่ออกดอก				
		รุ่น1	รุ่น1	รุ่น3	รุ่น4	รุ่น5
2555- 2558	บังคับดอก					
ชุดที่ 1	ก.ย.2555	พ.ย.2555*	ม.ค. 2556*	ก.พ.2556		
ชุดที่ 2	พ.ย. 2555	ธ.ค.-ม.ค. 2555*				
ชุดที่ 3	มี.ค. 2556	เม.ย.2556*				
ชุดที่ 4	ส.ค. 2556	ก.ย.2556	พ.ย. 2556	ม.ค.2557*	มี.ค. 2557	
ชุดที่ 5	ส.ค. 2557	ก.ย.2557	พ.ย.2557*	ธ.ค.2557*	ก.พ.2558*	เม.ย.2558*
ชุดที่ 6	เม.ย.2558	มิ.ย.2558*	มิ.ย.2558*			

*รุ่นที่เก็บผลผลิตนำมาวิเคราะห์คุณภาพ

ตารางที่ 2 เดือนที่บังคับดอก และเก็บผลผลิตของชมพูในแปลงปลูกที่มีการบังคับดอกตามกรรมวิธีต่างๆ ชุดที่ 1-6

ปีพ.ศ.	เดือน	เดือนที่เก็บผลผลิต				
		รุ่น1	รุ่น2	รุ่น3	รุ่น4	รุ่น5
2555- 2558	บังคับดอก					
ชุดที่ 1	ก.ย.2555	ม.ค.56*	เม.ย.56*			
ชุดที่ 2	พ.ย. 2555	เม.ย. 56*				
ชุดที่ 3	มี.ค. 2556	ก.ค.-ส.ค.56*				
ชุดที่ 4	ส.ค. 2556	ดอกร่วง	ก.พ. 57	เม.ย.57*		
ชุดที่ 5	ส.ค. 2557	ดอกร่วง	ม.ค.58*	มี.ค.58*	พ.ค.58*	มิ.ย.58*
ชุดที่ 6	เม.ย.2558	ส.ค.58*	ก.ย.2558*			

*รุ่นที่เก็บผลผลิตนำมาวิเคราะห์คุณภาพ

ตารางที่ 3 จำนวนดอกต่อต้นต่อรุ่น ผลผลิตต่อต้นต่อรุ่น น้ำหนักต่อผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ ของชมพูในแปลงปลูกชุดที่ 5 ต้นอายุ 3 ปี 7 เดือนในช่วงบังคับดอก และเก็บผลผลิตในเดือนมกราคม - มิถุนายน 2558 (ค่าเฉลี่ยจาก 4 รุ่น)

กรรมวิธี	จำนวน ดอก/ต้น/ รุ่น (ดอก)	ผลผลิต/ ต้น/รุ่น (ผล)	น้ำหนัก/ ผล (กรัม)	ความ หวาน (°Brix)	ความแน่น เนื้อ (กก./ ตร.ชม.)
1. ควบคุม	790 c	27c	76.60	12.15	2.12
2. 0-52-34	1137 b	37b	76.94	12.23	2.14
3. แพคโคลบิวทราโซล	1376 ab	55a	77.16	12.68	2.15
4. แพคโคลฯ+0-52-34	1504 a	57a	77.22	12.52	2.14
CV (%)	20.3	13.1	6.0	5.6	2.8

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบSD ที่ระดับความเชื่อมั่น95%

ตารางที่ 4 จำนวนดอกต่อต้นต่อรุ่น ผลผลิตต่อต้นต่อรุ่น น้ำหนักผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ ของชมพูในแปลงปลูกชุดที่ 6 ต้นอายุ 4 ปี 3 เดือนในช่วงบังคับดอก เก็บผลผลิตในเดือนสิงหาคม - กันยายน 2558 (ค่าเฉลี่ยจาก 2 รุ่น)

กรรมวิธี	จำนวน ดอก/ต้น/ รุ่น (ดอก)	ผลผลิต/ ต้น/รุ่น (ผล)	น้ำหนัก/ผล (กรัม)	ความหวาน (°Brix)	ความแน่น เนื้อ (กก./ ตร.ชม.)
1. ควบคุม	50 c	1 c	56.98	11.44	2.27
2. 0-52-34	400 b	13 b	58.58	11.62	2.30
3. แพคโคลบิวทราโซล	480 ab	17 ab	58.64	11.56	2.27
4. แพคโคลฯ+ 0-52- 34	560 a	21 a	60.02	11.27	2.22
CV (%)	16	19.2	10.7	3.8	2.4

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบSD ที่ระดับความเชื่อมั่น95 %

2. การผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้มีคุณภาพดี

การทดลองที่ 1 การเพิ่มคุณภาพผลโดยการพ่นสารชนิดต่างๆ (ตารางที่ 5)

กรรมวิธีที่พ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิด หรือพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน หรือการพ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิด แล้วตามด้วยการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ให้น้ำหนักผล และความหวานมีค่ามากกว่าการไม่พ่นสารอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ ส่วนความแน่นเนื้อ พบว่าผลที่ได้รับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนมีความแน่นเนื้อมากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับผลที่

ไม่ได้พ่นสาร และผลที่พ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิด แต่ไม่มีความแตกต่างกับผลที่พ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิดร่วมกับสารผสมแคลเซียมและโบรอน

การทดลองที่ 2 การเพิ่มคุณภาพผลโดยเลือกไว้ผลอายุแตกต่างกันในต้นเดียวกัน (ตารางที่6)

ต้นที่ไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วัน ให้น้ำหนักผลมากกว่าผลจากกรรมวิธีควบคุม และผลจากต้นที่ไว้ผลอายุต่างกัน 1- 14 วัน ส่วนความหวาน และความแน่นเนื้อ ทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 3 การเลือกไว้ผลอายุต่างกันในต้นเดียวกันร่วมกับการให้สารชนิดต่างๆ (ตารางที่ 7 และ 8)

น้ำหนักผลจากการไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วันร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิดให้น้ำหนักผลมากที่สุดแต่ไม่แตกต่างกับการไว้ผลอายุดังกล่าวร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียม และโบรอน ส่วนกรรมวิธีควบคุม ให้น้ำหนักผลต่ำสุด การทดลองปี 2557 และปี 2558 ให้ผลสอดคล้องกัน

ความหวาน (total soluble solids) การทดลองปี 2557 พบว่าการไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วันร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน ให้ผลที่มีความหวานสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับการไว้ผลอายุดังกล่าวร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิด ส่วนกรรมวิธีควบคุมให้ผลที่มีความหวานต่ำสุด (ตารางที่ 7) ในปี 2558 ถึงแม้ค่าความหวานทั้ง 4 กรรมวิธีไม่พบความแตกต่างกันทางสถิติ แต่การไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วันร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนมีแนวโน้มเช่นเดียวกับการทดลองในปี2557 (ตารางที่8)

ความแน่นเนื้อ ในปี 2557 พบว่าการไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วันร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน ให้ผลที่มีความแน่นเนื้อมากที่สุดแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 7) แต่ในปี2558 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของทั้ง 4 กรรมวิธี แต่การไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วันร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนมีแนวโน้มให้ค่าความแน่นเนื้อสูงสุด (ตารางที่8)

ผลผลิตต่อต้น ในปี 2557 การไว้ผลอายุต่างกัน 1-7 วันร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน และการไว้ผลอายุดังกล่าวร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิด ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีผลผลิตมากกว่ากรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีไว้ผลอายุ 1-7 วันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 7) ในปี2558 ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกัน (ตารางที่8)

จำนวนวันจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวผล ทำการทดลองในปี 2558 พบว่าจำนวนวันจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวผลไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้ง 4 กรรมวิธี มีจำนวนวันจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวผล 52.43-55.52 วัน (ตารางที่8)

จากการทดลองเพื่อเพิ่มคุณภาพผลผลิตชมพูเพชรสายรุ้ง พบว่าการพ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิดความเข้มข้น 30 ppm หลังดอกบาน 3 วัน ทำให้ผลมีน้ำหนักมากกว่าการไม่ใช้สาร (14 %คิดจากตารางที่5) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของพรชัย (2541) ที่ใช้สาร GA₃ ความเข้มข้น 10-40 ppm ในระยะหลังดอกบาน 3 วัน เพื่อเพิ่มขนาดและคุณภาพในชมพูพันธุ์ทูลเกล้าพบว่าเพิ่มน้ำหนักได้ร้อยละ 27-30.3 และค่าความแน่นเนื้อให้ผลเช่นเดียวกันคือไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่การทดลองของกวิศร์และศิริพร (2555) ทดลองในชมพูพันธุ์เพชรสายรุ้งโดยการพ่นสาร GA₃ ความเข้มข้น 5-12.5 ppm จำนวน 2 ครั้งในระยะก่อนดอกบาน และระยะหลังดอกบาน 7 วัน ไม่พบความแตกต่างของน้ำหนักผล ความแน่นเนื้อ และความหวาน (TSS) อาจเนื่องจากใช้สาร GA₃ มีความเข้มข้นต่ำ และพ่นในระยะการเจริญของดอกที่ต่างกัน

การพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน จากการทดลองนี้พบว่าผลมีน้ำหนัก ความหวานและความแน่นเนื้อ มากกว่าการไม่พ่นสาร เนื่องจากธาตุแคลเซียม เป็นส่วนสำคัญของโครงสร้างของเซลล์และช่วยให้เซลล์ของพืชทำงานได้เป็นปกติ ช่วยในการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลจากใบไปสู่ผล และแคลเซียมจะมีความสัมพันธ์กับโบรอนเสมอ ในช่วงติดผลต้องการแคลเซียมมาก ส่วนโบรอนมีส่วนสำคัญในขบวนการสร้างแป้งและน้ำตาล (Team-Kaset Limited Partshi, 2559)

การเลือกไว้ผล รุ่นที่อายุต่างกัน 1-7 วัน และมีการตัดแต่งดอกอื่น ๆ ออกทำให้ต้นมีผลในระยะการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันไม่มีการแย่งอาหารจากรุ่นถัดมาที่มีอายุอ่อนกว่า ทำให้ผลในรุ่นนี้มีผลที่มีน้ำหนักมากกว่า การไว้ผลที่มีระยะการเจริญเติบโตต่างกันมาก จากการทดลองนี้กรรมวิธีควบคุมที่เก็บผลทุกรุ่นที่ออกดอกติดผล พบว่ามีดอกหรือผลอายุต่างกัน 1-14 วันใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ 3 ซึ่งมีผลอายุ 1-14 วัน จึงให้ผลการทดลองใกล้เคียงกัน ส่วนความหวานและความแน่นเนื้อไม่พบความแตกต่างกันของผลที่มีอายุใกล้เคียงกัน (1-7 วัน) กับผลที่มีอายุต่างกัน (1-14 วัน) อาจเป็นเพราะความหวานและความแน่นเนื้อมีผลมาจากปัจจัยอื่นมากกว่าเช่นการรดน้ำก่อนเก็บผล การให้ธาตุอาหารที่มีโพแทสเซียมสูงก่อนเก็บผลซึ่งมีผลกับความหวาน และการใช้สารผสมแคลเซียมและโบรอนพ่นผลก่อนห่อให้ผลที่มีความแน่นเนื้อสูงกว่าการไม่พ่นสารนี้ (ตารางที่ 5)

การเลือกไว้ผลรุ่นที่มีอายุ 1-7 วันรวมกับการให้สารจิบเบอเรลลินแอสิดหลังดอกบาน 3 วัน หรือให้ร่วมกับสารผสมแคลเซียมและโบรอนก่อนห่อผล ทำให้ผลมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น และมีแนวโน้มว่าการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนจะให้ผลมีค่าความหวาน และค่าความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งค่าความหวานอาจแตกต่างกันเนื่องจากสภาพอากาศเช่นมีฝนตกในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต การพ่นสารจิบเบอเรลลินแอสิดจะพบว่าหลังพ่นสาร 7 วันผลเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และได้ขนาดที่จะเก็บเกี่ยวก่อนกรรมวิธีอื่นๆ แต่ผลยังไม่แก่เต็มที่ และมีค่าความหวานต่ำ จึงต้องใช้วิธีดูจุดสีขาวยที่ผิวผลและสีผลประกอบจึงจะได้ผลที่มีคุณภาพดี

ตารางที่ 5 น้ำหนักผล ความหวาน และความแน่นเนื้อของผลชมพูที่ไม่พ่นสาร และพ่นสารต่างๆทำการทดลองที่สวนเกษตรกร ต้นอายุ 8 ปี เก็บผลผลิตเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2555

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (TSS) (° Brix)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)
1. ไม่พ่นสาร	89.52 b	11.84 b	1.98 b
2. พ่น แคลเซียม -โบรอน	100.83 a	12.81 a	2.06 a
3. พ่น จิบเบอเรลลินแอสิด	102.34 a	12.63 a	2.00 b
4. พ่น จิบเบอเรลลินแอสิด+ แคลเซียม -โบรอน	104.04 a	12.60 a	2.02 ab
CV(%)	7.9	3.5	2.3

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 น้ำหนักผล ความหวาน และความแน่นเนื้อของผลที่มีอายุต่างกันในด้านเดียวกัน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ต้นอายุ 2 ปี เก็บเกี่ยวผลผลิตเดือนมกราคม 2556

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (TSS) (° Brix)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ซม.)
1. ควบคุม	65.28 b	13.64	2.31
2. อายุผลต่างกัน 1- 7 วัน	71.53 a	14.22	2.38
3. อายุผลต่างกัน 1- 14 วัน	64.58 b	14.12	2.30
CV(%)	4.1	3.1	2.7

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แบบSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 7 น้ำหนักผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ และผลผลิตต่อต้น ของกรรมวิธีที่มีความแตกต่างอายุดอก ร่วมกับการพ่นสารชนิดต่างๆ ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ต้นอายุ 3 ปี 3 เดือน เก็บผลผลิตเดือนเมษายน 2557

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (TSS) (° Brix)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ชม.)	ผลผลิต ต่อต้นต่อรุ่น (กก.)
1. ควบคุม	60.64 c	12.09 c	2.02 b	2.5 c
2. อายุผลต่างกัน 1- 7 วัน	64.60 b	12.59 bc	2.04 b	3.8 b
3. อายุผลต่างกัน 1-7 วัน + แคลเซียม -โบรอน	67.99 ab	13.32 a	2.17 a	4.3 a
4. อายุผลต่างกัน 7 วัน + จิบเบอเรลลินแอสิด	69.51 a	12.78 ab	1.96 b	4.3 a
CV(%)	4.2	3.3	4.0	11.5

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แปรหาค่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 8 น้ำหนักผล ความหวาน ความแน่นเนื้อ ผลผลิตต่อต้นต่อรุ่น และจำนวนวันจากดอกบานถึงเก็บเกี่ยวผลของกรรมวิธีที่มีความแตกต่างอายุผลร่วมกับการให้สารชนิดต่างๆ ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ต้นอายุ 4 ปี 4 เดือน เก็บผลผลิตเดือนมีนาคม และพฤษภาคม 2558 (2 รุ่น)

กรรมวิธี	น้ำหนักผล (กรัม)	ความหวาน (TSS) (° Brix)	ความแน่นเนื้อ (กก./ตร.ชม.)	ผลผลิต ต่อต้นต่อรุ่น (กก.)	จำนวนวัน ดอกบาน-เก็บ เกี่ยวผล(วัน)
1. ควบคุม	70.29 b	14.00	2.18	8.8b	55.52
2. อายุผลต่างกัน 7 วัน	75.24 b	14.21	2.22	8.6b	55.08
3. อายุผลต่างกัน 7 วัน + แคลเซียม -โบรอน	79.84 ab	15.28	2.38	10.2ab	54.28
4. อายุผลต่างกัน 7 วัน + จิบเบอเรลลินแอสิด	82.24 a	14.50	2.24	10.7a	52.43
CV(%)	7.3	6.7	4.6	13.5	3.2

ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง มีความแตกต่างทางสถิติตามวิธีการวิเคราะห์แปรหาค่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

1. กระจายการผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้ออกผลตลอดปี

จากการบังคับการออกดอกด้วยกรรมวิธีต่างๆ ทั้ง 6 ชุด พบว่าการการบังคับดอกในช่วงเวลาต่างกัน ทำให้ชมพูออกดอกได้ในช่วงเวลาต่างๆ ได้ตลอดทั้งปี แต่การบังคับดอกก่อนฤดูการออกดอกซึ่งมีการออกดอกต่อเนื่อง 2-3 รุ่นจากรุ่นแรก ได้ผลผลิตมากกว่าการบังคับดอกหลังฤดูการออกดอกซึ่งมีการออกดอกต่อเนื่อง ได้ 0-1 รุ่น และมีปริมาณดอกที่ออก และผลผลิตน้อยกว่าอาจไม่คุ้มทุน การพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล 400 ppm (มก./ล.) พ่นทั่วทรงพุ่ม เพื่อบังคับดอก หรือการพ่นสารนี้ร่วมกับการพ่นปุ๋ย 0-52-34 ให้จำนวนต้นที่ออกดอก จำนวนดอก/รุ่น ผลผลิต/รุ่น สูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของ 2 กรรมวิธีนี้ และให้ค่ามากกว่าการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 และการไม่พ่นสารใด การบังคับดอกต้องมีการเตรียมต้นให้สมบูรณ์ ไบระยะเพลลาดหรือเริ่มแก่ พ่นสารในช่วงไม่มีฝน ช่วงงดน้ำถ้าไม่มีฝนตกจะออกดอกได้ดีไม่มีการแตกใบอ่อน การบังคับดอกในช่วงหลังฤดูการออกดอกธรรมชาติ ควรมีการตัดแต่งกิ่ง บำรุงต้น ให้ธาตุอาหารหรือฮอร์โมนให้แตกใบอ่อน ยับยั้งการออกดอกในช่วงที่มีการออกดอกในฤดูกาล จึงควรทำการทดลองเพิ่มเติมในส่วนนี้เพื่อให้มีการออกดอกได้ดีหลังบังคับดอกต่อไป

2. การผลิตชมพูเพชรสายรุ้งให้มีคุณภาพดี

การเพิ่มคุณภาพผลผลิตชมพู พบว่าการใช้สารจิบเบอเรลลินแอสิด ความเข้มข้น 30 ppm (มก./ล.) พ่นหลังดอกบาน 3 วัน หรือพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน ($Ca = 40\%w/v$, $B = 0.3\%w/v$) อัตรา 10 มล. ผสมน้ำ 20 ลิตร หลังดอกบาน 14 วัน หรือใช้สารทั้ง 2 ชนิดนี้พ่นตามระยะดังกล่าวข้างต้น ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ให้น้ำหนักผล ความหวาน มีค่าสูงสุดไม่พบความแตกต่างทางสถิติ และให้ค่ามากกว่าการไม่พ่นสารอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การเลือกไว้ผลที่มีอายุต่างกันไม่เกิน 7 วัน (1-7 วัน) ในต้นเดียวกัน ร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลินแอสิด หรือร่วมกับสารผสมแคลเซียมและโบรอน ให้น้ำหนักผล ความหวาน และผลผลิต/ต้น/รุ่น มีค่ามากกว่าการไว้ผลที่ไม่ได้รับการพ่นสารใดๆ แต่การไว้ผลร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน มีแนวโน้มให้ค่าความหวาน และความแน่นเนื้อมากกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนวันจากดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวนวัน 52.43-55.52 วัน

การเพิ่มคุณภาพผลผลิตให้มีคุณภาพดีควรมีการเลือกดอกไว้เพียง 1 รุ่นที่เป็นรุ่นใหญ่ (มีดอกจำนวนมาก) มีการออกดอกสม่ำเสมอกระจายทั่วทั้งต้นและดอกอยู่ในระยะใกล้เคียงกัน มีอายุแตกต่างกันไม่เกิน 7 วัน พ่นสารจิบเบอเรลลินแอสิด หรือสารผสมแคลเซียมและโบรอนอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงสารเดียว งดน้ำก่อนเก็บผล 7 วัน เก็บผลที่แก่จัดควรมีการทดสอบเทคโนโลยีนี้เปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่ทั้งความเข้มข้นของสาร จำนวนครั้ง และระยะการเจริญเติบโตที่เหมาะสมของดอกและผลในการพ่นสาร เพื่อลดต้นทุนในการผลิตชมพูคุณภาพต่อไป

การป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูชมพู

Java Apple Disease and Insect Protection

ชื่อผู้วิจัย

พจนา ตระกูลสุขรัตน์ สุพัตรา อินทวิมลศรี พรพิมล อธิปัญญาคม นลินี ศิวากรณ์
Photchana Trakunsukharat Supattra Intavimolsri Pornpimon Athipunyakom
Nalinee Sivakorn

คำสำคัญ (keywords)

โรคผลเน่าของชมพู สารสกัดจากพืช สารป้องกันกำจัดเชื้อรา การควบคุมโรคด้วยสารเคมี
rose apple, wax apple, Java apple, fruit rot, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Pestalotiopsis*
guepinii,
plant extract, fungicides, chemical control

บทคัดย่อ

กิจกรรมการป้องกันกำจัดโรคแมลงกำจัดศัตรูชมพูเน้นการศึกษาปัญหาโรคผลเน่าของชมพู มีวัตถุประสงค์เพื่อหาชนิดเชื้อสาเหตุโรค อาการที่พบ และหาชนิดสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เพื่อให้ได้คำแนะนำที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาโรค เพิ่มศักยภาพในการผลิตชมพูคุณภาพ รวมทั้งลดปัญหาการสูญเสียทั้งปริมาณและผลผลิต มี 3 การทดลอง คือ

การสำรวจสวนชมพูในเขตจังหวัดเพชรบุรี ราชบุรี นครปฐม สมุทรสงครามและแหล่งอื่นๆ จำนวน 22 สวน ระหว่างเดือนธันวาคม 2553 – กุมภาพันธ์ 2555 พบตัวอย่างชมพูเป็นโรคผลเน่าทั้งหมด 15 ตัวอย่าง นำไปแยกเชื้อและเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ได้โคโลนี 2 แบบ ตรวจสอบลักษณะเส้นใยและสปอร์ขยายพันธุ์ได้กล้องจุลทรรศน์ จำแนกได้เป็นเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii*

การทดสอบผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพูทั้ง 2 ชนิดคือ บนอาหาร PDA ระหว่างเดือนมีนาคม – มิถุนายน 2556 ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดฆ่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วย acetone สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดได้ เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชอะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตรบิน + ไตฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโปรคลอราซ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 4 ชนิดในสภาพแปลงทดลองคือ อะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, คาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, โปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรค

ผลเน่าในชมพู่ทั้ง 2 ชนิดโดยมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีควบคุม ดำเนินการที่สวนชมพู่ของเกษตรกรที่หมู่ 2 ต.สีหมื่น อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2558 ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสารอะซอกซีโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและแมนโคเซบ(80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 แต่น้ำหนักรวมและจำนวนผลผลิตที่ได้มีมากกว่า ซึ่งกรรมวิธีพ่นด้วยสารทั้ง 3 ชนิดให้ผลการควบคุมโรคดีกว่าและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่า

Abstract

Study on controlling disease and insect pest of Java apple (wax apple, rose apple) was focused on fruit rot disease. Three main objectives of this study aimed to find out the causing agents, symptoms, and some effective chemicals for controlling this disease. The results from this study could be used, as suitable advices for controlling fruit rot disease, to improve the quality of products, and reduced lost of fruit during production process in field. The study was divided into 3 experiments.

Specimens of Java apple showing fruit rot symptom were collected from Nakhon Pratom, Phetchabuti, Samutsakhon and Ratchaburi provinces during 2011-2012. The physiological characteristics of colonies on potato dextrose agar medium (PDA) were determined. It showed two types of fungi colonies. Both fungi were identified as *Colletotrichum gloeosporioides* and *Pestalotiopsis guepinii*.

Some plant extracts were evaluated for their antifungal activity against the growth of these pathogens. The test showed that the best results were acetone and hexane extracts of *Alpinia galanga* (galanga; Kha), and acetone extract of *Piper sarmentosum* (wildbetal-leafbush; Cha-plu). They could inhibit the growth of both causing agent fungi and it gave same control result as the test of 5 fungicides; azoxystrobin, azoxystrobin+difenoconazole, captan, mancozeb and prochloraz, with recommended rate.

Field trial of the fungicides efficacy test for controlling Java apple fruit rot disease was carried out during July-September 2015 at Moo 2, Tambon Simuan, Amphae Damnuan Saduak, Ratchaburi province. The experimental design was laid out in a randomized completely block design (RCB) with 5 replications and 5 treatments including 5 ml. of azoxystrobin 25% W/V SC, 30 ml. of carbendazim 50% W/V SC, 20 ml. of prochloraz 45% W/V EC and 50 mg. of mancozeb 80% WP, and untreated treatment. All fungicides were applied per 20 liters of water. Results revealed that 5 ml. of azoxystrobin 25% W/V SC was not significantly different from 20 ml. of prochloraz 45% W/V EC and 50 mg. of mancozeb 80% WP for controlling this disease. However azoxystrobin 25% W/V SC gave the best effective result in term of total weight and number of fruit products. The same control results indicated that these 3 fungicides were more efficient than 30 ml. of carbendazim 50% W/V SC and untreated treatment with significantly different

บทนำ (Introduction)

ชมพู่ (Java apple หรือ Wax apple) พันธุ์ที่ผลิตเป็นการค้าได้มาจากต้นพันธุ์ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Syzygium samarangense* (Blume) Merr. et L. M. Perry (syn.: *Eugenia javanica* L.) อยู่ในวงศ์ (Family) Myrtaceae แต่ในการส่งออกชมพู่ของประเทศไทย ผู้ส่งออกใช้คำว่า Rose apple แทนชื่อสามัญของชมพู่ชนิดดังกล่าว (Rose apple เป็นชื่อสามัญของชมพู่ที่น้ำดอกไม้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Syzygium jambos* (L.) Alston, syn.: *Eugenia jambos* L.) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2554) เป็นไม้ผลเจริญได้ดีในเขตร้อนแบบ Tropical (Nakasone and Paull, 1998) ปลูกมากในเขตจังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และสมุทรสาคร เป็นพืชส่งออกในรูปผลสดที่มีศักยภาพอีกพืชหนึ่ง ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายสิบล้านบาท (กรมศุลกากร, 2556) ปัญหาสำคัญของการผลิตและส่งออกคือในการเก็บผลผลิตแต่ละครั้ง จะมีผลชมพู่เน่าเสียหรือมีตำหนิประมาณ 30% ราคาชมพู่ที่มีตำหนิจึงลดลงถึง 50% (พานิชย์, 2552) ซึ่งการเน่าเสียของผลชมพู่เกิดจากสาเหตุหลายประการ ที่สำคัญคือเชื้อโรคพืช ทำให้คุณภาพและจำนวนผลผลิตที่ได้ลดลง ขายไม่ได้ราคา มีรายงานว่าเชื้อสาเหตุโรคคือเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (นิพนธ์, 2542; วิรัชและคณะ, 2528) และเชื้อรา *Pestalotiopsis guepini* (เลขาและคณะ, 2547) และอาการที่เกิดภายหลังจากเก็บผลผลิตแล้วเกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Aspergillus* sp., *Rhizopus stolonifer*, และ *Pestalotiopsis* sp. (นิพนธ์, 2542) การป้องกันกำจัดโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคมียุทธศาสตร์การใช้สารสกัดจากพืชบางชนิด อาทิเช่น พืชสมุนไพร พริกไทย ชุมเห็ดเทศ เมล็ดพริกไทยดำมายับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคในพริก (เสาวลักษณ์และคณะ, 2001) สารที่ได้จากการสกัดข่าด้วยเมธานอลสามารถลดการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคในมะม่วงได้ถึง 66.39% (Johnny et al., 2010) และมีคำแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มแมนโคเซบและกลุ่มอะซอกซีโตรบิน ในการป้องกันกำจัดเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* (อรพรรณ, 2552)

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุและการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู่ในแหล่งปลูกพื้นที่ต่างๆ ศึกษาหาสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค และชนิดสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ในสภาพห้องปฏิบัติการ และหาชนิดสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราทั้ง 2 ชนิดในสภาพแปลงทดลองซึ่งเป็นสวนชมพู่ของเกษตรกรที่ประสบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคผลเน่า จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตชมพู่เพื่อลดปัญหาการเน่าเสียผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่ต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

อุปกรณ์ ตัวอย่างชมพู่เป็นโรคผลเน่าที่เก็บรวบรวมจากสวนของเกษตรกร สารสกัดจากพืช 3 ชนิด คือ ข่า ชะพลู และ พริกไทย สารป้องกันกำจัดโรคพืช 8 ชนิดคือ อะซอกซีโตรบิน (20% W/V SC), อะซอกซีโตรบิน+ไดฟิโนโคนาโซล (20% +12.5% W/V SC), คาร์เบนดาซิม (50% W/V SC), แคบแทน (50% WP), โพรคลอราซ (45% W/V EC), แมนโคเซบ (80% WP), ไตรฟลอกซีโตรบิน และสตอปรา อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์เครื่องแก้วและสารเคมีในห้องปฏิบัติการ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น ถังพ่นสาร กรรไกรตัดกิ่ง ถังห่อชมพู่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ฮอร์โมนและอาหารเสริมเพิ่มการเจริญเติบโตให้พืช

การทดลองที่ 1. ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุ และการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู

เก็บตัวอย่างชมพูเป็นโรคผลเน่าจากพื้นที่ปลูกในเขตจังหวัดเพชรบุรีราชบุรี นครปฐม สมุทรสงครามและแหล่งอื่นๆ ในช่วงระหว่างเดือนธันวาคม 2553 – กุมภาพันธ์ 2555บันทึกลักษณะอาการที่พบในสวน สภาพสวนที่พบโรค ห่อตัวอย่างผลชมพูแต่ละผลด้วยกระดาษเก็บตัวอย่าง ก่อนนำไปใส่ถุงพลาสติกใส นำตัวอย่างชมพูเป็นโรคมาแยกหาเชื้อราสาเหตุโรคโดยวิธีใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมเขี่ยเส้นใยหรือกลุ่ม spore (spore mass) ที่เจริญอยู่บนเนื้อเยื่อผลชมพูนำมาวางบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเชื้อราสร้างโคโลนี บันทึกลักษณะและสีการตรวจสอบลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อรา โดยใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมเขี่ยเส้นใยและกลุ่ม spore (spore mass) จากเนื้อเยื่อพืชบริเวณที่เป็นโรค วางบนแผ่นสไลด์ หยดสารละลาย lactic acid บนแผ่นสไลด์ ปิดทับด้วยแผ่น cover slip นำแผ่นสไลด์ไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ บันทึกรูปร่างลักษณะเส้นใยและสปอร์ขยายพันธุ์ที่พบ

การทดลองที่ 2. ผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพูเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพูที่แยกได้ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนโคโลนีเชื้อมีอายุ 5 วัน เตรียมสารสกัดจากพืชโดยนำพืชจำนวน 3 ชนิดคือ ข่า ชะพลู และ พลูด้วยตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ acetone และ hexane นำสารเหลวไปลดปริมาตรจนได้เป็นสารสกัดหยาบ (crude extract) ก่อนเติมด้วยตัวทำละลายที่ใช้สกัดคือ acetone หรือ hexane และปรับจนได้ความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชที่ 5,000 ppm เตรียมไว้ใช้ทดสอบ เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดคือ อะซอกซีโตรบิน, อะซอกซีโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, คาร์เบนดาซิม, แคปแทน, โปรคลอราซ, แมนโคเซบ และไตรฟลอกซีโตรบิน ผสมด้วยน้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อ ให้ได้ความเข้มข้นที่ 250, 500, 750, 1,000, 2,000 และ 3,000 ppm และสารสต่อปราให้ได้ความเข้มข้นที่ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์เตรียมไว้ใช้ทดสอบ นำมาทดสอบประสิทธิภาพสารต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีเชื้อราเจริญบริเวณขอบโคโลนี ก่อนใช้เข็มเขี่ยปลายแหลมนำชิ้นวุ้นไปวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมด้วยสารสกัดจากพืช หรือสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่เตรียมไว้คือ

สารสกัดจากพืช

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือชนิดสารสกัดจากพืช 3 ชนิดคือ ข่าชะพลู และพลู ตัวทำละลาย 2 ชนิดคือ acetone หรือ hexane และกรรมวิธีควบคุม 3 กรรมวิธีคือใช้ตัวทำละลาย acetone, hexane และน้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อ รวมเป็น 9 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	สารสกัดจากข่าในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 2	สารสกัดจากข่าในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 3	สารสกัดจากชะพลูในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 4	สารสกัดจากชะพลูในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 5	สารสกัดจากพลูในตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 6	สารสกัดจากพลูในตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 7	ตัวทำละลาย acetone
กรรมวิธีที่ 8	ตัวทำละลาย hexane
กรรมวิธีที่ 9	น้ำกลั่นนิ่งฆ่าเชื้อ (control)

สารป้องกันกำจัดโรคพืช

(1) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ

- ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดคืออะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โพรคลอราซ และไตรฟลอกซีสโตรบิน มีจำนวน 7 ชุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ มี 7 กรรมวิธี คือความเข้มข้นของสาร 6 ระดับ (เป็น 6 กรรมวิธี) และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 1 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 250 ppm
กรรมวิธีที่ 2	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 500 ppm
กรรมวิธีที่ 3	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 750 ppm
กรรมวิธีที่ 4	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm
กรรมวิธีที่ 5	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 2,000 ppm
กรรมวิธีที่ 6	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 3,000 ppm
กรรมวิธีที่ 7	ทดสอบด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ เป็นกรรมวิธีควบคุม (control)

- ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชสต่อปรา จำนวน 1 ชุดการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำมี 5 กรรมวิธีคือความเข้มข้นของสาร 4 ระดับ (เป็น 4 กรรมวิธี) และกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 1 กรรมวิธี แบ่งกรรมวิธีตามความเข้มข้นดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 25 เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่ 2	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่ 3	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 75 เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่ 4	ทดสอบด้วยสารที่มีความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์
กรรมวิธีที่ 5	ทดสอบด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ เป็นกรรมวิธีควบคุม (control)

บันทึกผลการเจริญและลักษณะของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค

- (2) ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก
- วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ รวมเป็น 8 กรรมวิธี คือสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิดดังนี้
- | | |
|---------------|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | อะซอกซีสโตรบิน อัตรา 5 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (25 0 ppm.) |
| กรรมวิธีที่ 2 | อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm.) |
| กรรมวิธีที่ 3 | แคปแทน อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร(2,000 ppm) |
| กรรมวิธีที่ 4 | คาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm) |
| กรรมวิธีที่ 5 | แมนโคเซบ อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (2,000 ppm) |
| กรรมวิธีที่ 6 | โพรคลอราซ อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (450 ppm) ใช้ความเข้มข้น 500 ppm |
| กรรมวิธีที่ 7 | ไตรฟลอกซีสโตรบิน อัตรา 5 กรัม/20 ลิตร (1,250ppm)ใช้ความเข้มข้น 1,000ppm |
| กรรมวิธีที่ 8 | ทดสอบด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ เป็นกรรมวิธีควบคุม (control) |

บันทึกผลการเจริญและลักษณะของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมเชื้อสาเหตุโรค

การทดลองที่ 3 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในชมพู

เพื่อทดสอบชนิดสารป้องกันกำจัดโรคชนิดที่ได้ผลในท้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับสารที่เกษตรกรใช้จริงในสวนทดลองกับชมพูพันธุ์ทับทิมจันทร์ ผสมน้ำพ่นให้ทั่วต้นและที่ช่อก่อนห่อด้วยถุงพลาสติก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธีๆ ละ 5 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 อะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (เกษตรกรใช้จริงในสวน)

กรรมวิธีที่ 2 คาร์เบนดาซิม (50 % W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (เกษตรกรใช้จริงในสวน)

กรรมวิธีที่ 3 แมนโคเซบ (80 % WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 โพรคลอราซอล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยน้ำเปล่า (untreated treatment) เป็นกรรมวิธีควบคุม

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนข้อผลทั้งหมดที่ห่อได้ในแต่ละกรรมวิธี จำนวนผลในแต่ละถุง จำนวนผลที่เกิดโรคในแต่ละถุง นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และน้ำหนักเฉลี่ยของผลผลิตที่ไม่เสียหาย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมโรคของสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิด เพื่อหาชนิดสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคในสภาพสวน

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

สวนชมพูในเขตจังหวัดเพชรบุรีราชบุรี นครปฐม สมุทรสงครามและแหล่งอื่นๆ

และแปลงทดลองคือสวนชมพู ที่หมู่ 2 ตำบลสีหมื่น อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

ผลการวิจัยและอภิปราย(Result and Discussion)

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะอาการ สาเหตุ และการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าชมพู

ผลการสำรวจพื้นที่ปลูกชมพูในแหล่งปลูกในเขตจังหวัดเพชรบุรีราชบุรี นครปฐม สมุทรสงครามและแหล่งอื่นๆ คือจังหวัด สมุทรสาคร และจันทบุรีจำนวน 22 สวน พบตัวอย่างชมพูเป็นโรคผลเน่าทั้งหมด 15 ตัวอย่างลักษณะแผลที่พบบนผลชมพูเป็นโรคผลเน่าพบทั้งบริเวณปลายผลและใกล้ขั้วผล แต่พบที่บริเวณปลายผลมากกว่า แผลมี 3 ลักษณะ คือ

- แผลเป็นรอยขีดขนาดใหญ่ เนื้อเยื่อผลใสฉ่ำน้ำ พบจุดสีดำขนาดเล็กฝังตัวอยู่ในเนื้อเยื่อกระจายอยู่ทั่วแผล บางตำแหน่งจุดสีดำจะขยายใหญ่มารวมกันเป็นจุดเยิ้มมันวาว พบสปอร์ขยายพันธุ์เป็นเม็ดสีดำอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากในตำแหน่งดังกล่าว

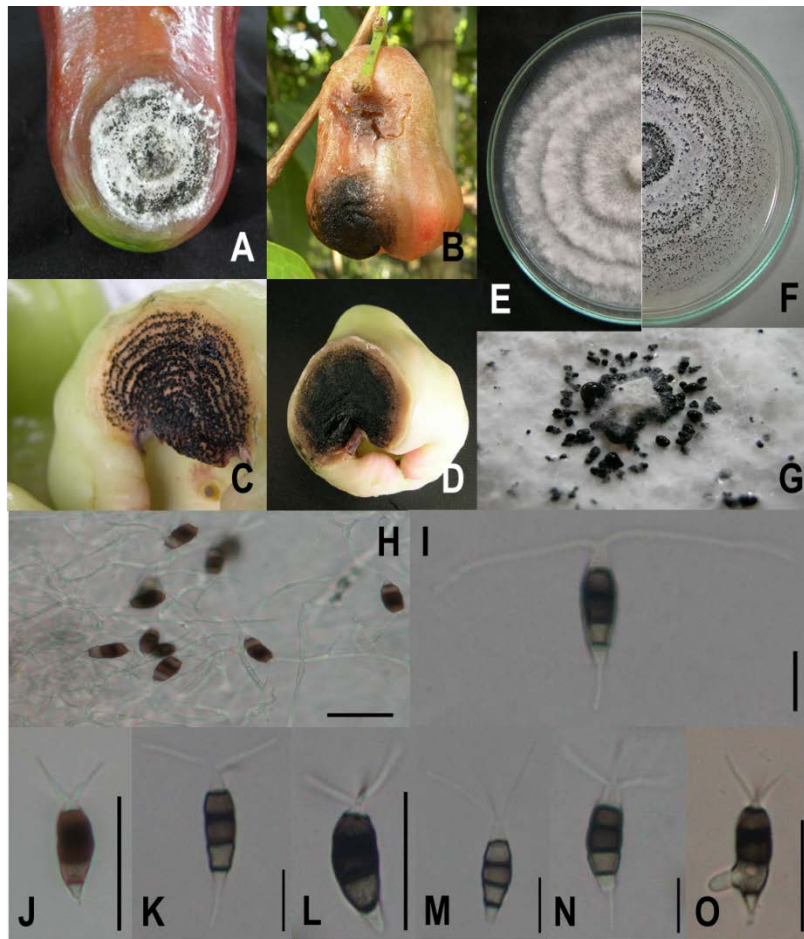
- แผลเป็นรอยขีดขนาดใหญ่เช่นเดียวกัน แต่จุดสีดำที่รวมตัวกันมีลักษณะเป็นวงซ้อนกันเป็นชั้นๆ บางผลมีเส้นใยสีขาวครีมนแทรกอยู่ระหว่างชั้น พบสปอร์ขยายพันธุ์เป็นเม็ดสีดำอยู่รวมกันเป็นจำนวนมากในตำแหน่งดังกล่าว

- แผลเป็นรอยขีดขนาดใหญ่ พบกลุ่มสปอร์ขยายพันธุ์สีส้มขึ้นบนแผล บางผลมีเส้นใยสีขาวขึ้นรอบกลุ่มสปอร์ดังกล่าว

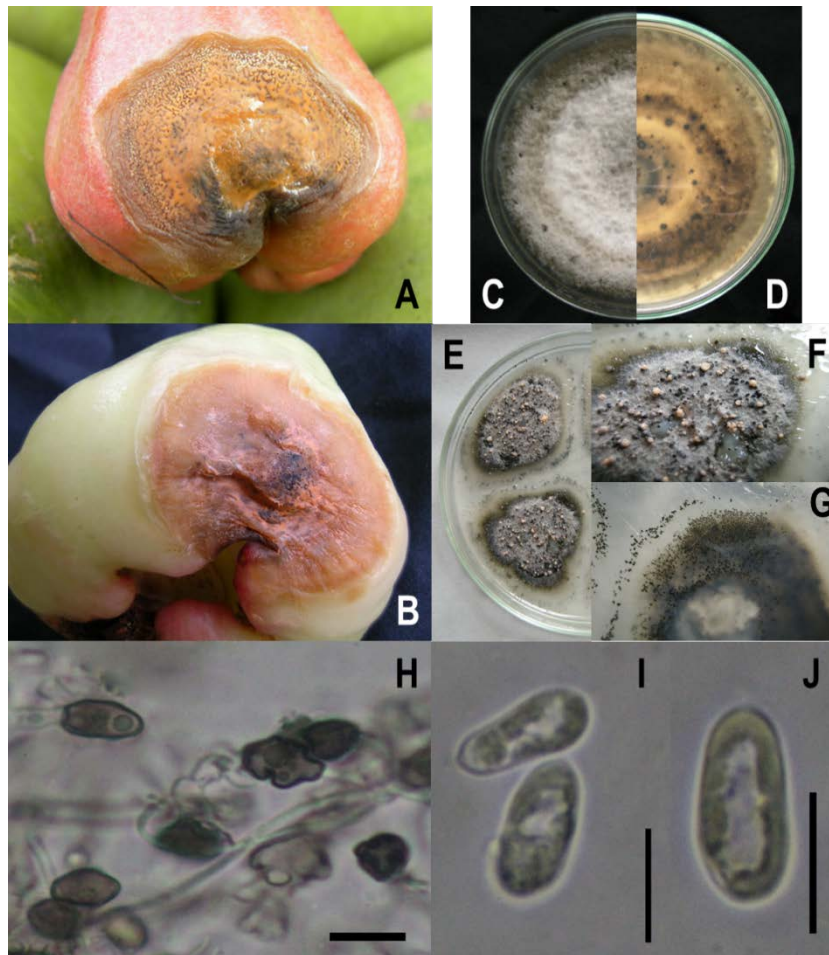
ลักษณะโคโลนีที่แยกได้มี 2 ลักษณะ คือ

- โคโลนีสีขาว เริ่มแรกเส้นใยเป็นสีขาวทั้งหมดและไม่เปลี่ยนสีเมื่ออายุมากขึ้น เส้นใยมีลักษณะละเอียดเป็นปุยขึ้นฟูเหนือผิวหน้าอาหาร พบกลุ่มสปอร์ (spore mass) สีดำชั้นแทรกเป็นวงขนาดใหญ่ซ้อนกันในเส้นใย ตรวจสอบเชื้อราสาเหตุโรคจากโคโลนีภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงชนิด compound จำแนกชนิดได้เป็นเชื้อรา

Pestalotiopsis guepinii (ภาพที่ 1) ตรงกับรายงานการศึกษาของเลขาและคณะ (2547) ซึ่งแยกเชื้อราชนิดนี้ได้จากฝรั่ง เยอปีร่า ข้าวและชมพู



ภาพที่ 1 โรคผลเน่าของชมพูพันธุ์เพชรสายรุ้ง (ชมพูเพชร) (A และ C) และพันธุ์ทับทิมจันทร์ (B และ D) ลักษณะโคโลนีอายุ 4 วันของเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii*(Desm.) Steyaert บนอาหาร PDA จากด้านบน (E) และลักษณะโคโลนีอายุ 10 วันจากด้านล่างมองเห็น acervuli (F และ G).โคนีเดียและเส้นใย (H). โคนีเดียพบทั้งแบบ 2 ทาง (I-K) และ 3 ทาง (L และ M) และโคนีเดียที่กำลังงอก (N). (bar : 10 ไมครอน)
 - โคโลนีสีเทาถึงเทาเข้ม เริ่มแรกเส้นใยเป็นสีขาวทั้งหมด ขึ้นฟูเหนือผิวหน้าอาหาร เส้นใยฟูเล็กน้อย แต่ไม่เป็นปุย ต่อมาเส้นใยเปลี่ยนเป็นสีเทา สีเทาดำ เมื่อโคโลนีอายุมากขึ้น พบกลุ่มสปอร์ (spore mass) สีส้ม ผิวหน้าเป็นมันเงาขึ้นกระจายแทรกอยู่ตามเส้นใย ตรวจสอบเชื้อราสาเหตุโรคจากโคโลนีภายใต้กล้องจุลทรรศน์ใช้แสงชนิด compound จำแนกชนิดได้เป็นลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (ภาพที่ 2) ตรงกับรายงานว่าโรคผลเน่าของชมพูเกิดจากเชื้อรา *Glomerella cingulata* (ระยะสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของเชื้อรา *C. gloeosporioides*) (Morton, 1987)



ภาพที่ 2 ลักษณะแผลโรคผลเน่าของชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (ชมพู่เพชร) (A) และพันธุ์ทับทิมจันทร์ (B) ลักษณะโคโลนีอายุ 10 วันของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. บนอาหาร PDA จากด้านบน (C) และจากด้านล่าง (D). กลุ่มสปอร์สีส้มของเชื้อรา (E และ F). กลุ่มแอฟเพรสซอเรียเห็นเป็นจุดสีดำ (E และ G) ลักษณะต่างๆของแอฟเพรสซอเรียที่พบ (H) แอฟเพรสซอเรีย (I) และโคนิเดีย (J) (bar : 10 ไมครอน)

การทดลองที่ 2 ผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่ - การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืช

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชในการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าชมพู่ พบว่าสารสกัดฆ่าด้วยตัวทำละลาย acetone และ hexane และสารสกัดชะพลูด้วยตัวทำละลาย acetone ให้ผลควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าชมพู่ทั้ง 2 ชนิดดีที่สุดคือเชื้อไม่เจริญ ในขณะที่สารสกัดพลูด้วย hexane ให้ผลควบคุมการเจริญเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มสารสกัดจากพืช และสารสกัดพลูด้วย acetone ให้ผลควบคุมการเจริญเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii* น้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มสารสกัดจากพืชซึ่งการควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคนี้เป็นผลจากสารอินทรีย์ที่ได้จากการสกัดด้วยตัวทำละลาย ไม่ได้เกิดจากพิษของตัวทำละลายเอง เห็นได้จากขนาดโคโลนีของเชื้อรา *C.gloeosporioides* ที่เจริญบนอาหารผสมด้วย acetone และ hexane และขนาดโคโลนีของเชื้อรา *P.guepinii* เจริญบนอาหารผสมด้วย acetone และ hexane ซึ่งเจริญได้ดีกว่าบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารสกัดจากพืช

และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 1) ตรงกับรายงานของเนต
รณภิสและคณะ (2553) ที่ใช้สารสกัดฆ่าด้วยอะซิโตนยับยั้งการเกิดโรคแอนแทรกซ์ของมะม่วงที่มีสาเหตุจากเชื้อ
รา *C.gloeosporioides* และรายงานของปิยนันท์และคณะ (2550) ที่พบว่า สารสกัดจากข่าสามารถยับยั้งการงอก
ของโคนิเดียเชื้อรา *C.gloeosporioides* นอกจากนี้ยังสามารถทำให้เมล็ดพันธุ์พริกที่แช่ในสารสกัดมีเปอร์เซ็นต์การ
งอกเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis*
guepinii อายุ 6 วันที่เจริญบนอาหารPDA ผสมกับสารสกัดจากพืช

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	
	<i>Colletotrichumgloeosporioides</i>	<i>Pestalotiopsis guepinii</i>
ฆ่า-acetone	0.00 a	0.00 a
ฆ่า-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
CV (%)	27.17	7.98

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

- การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารต่อปราเป็นสารที่มีวางจำหน่ายในร้านค้าสารเคมีทางการเกษตรซึ่งมี
คำแนะนำจากผู้จำหน่ายว่าสามารถใช้ควบคุมโรคผลเน่าของชมพูได้ เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพ พบว่าไม่
สามารถควบคุมเชื้อราทั้ง 2 ชนิดได้และมีการปนเปื้อนของเชื้อชนิดอื่นๆ หลายชนิดทั้งเชื้อราและแบคทีเรียใน
อาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมเพื่อใช้ทดลอง (ตารางที่ 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7
ชนิดคือ อะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โพรคลอ
ราช และไตรฟลอกซีสโตรบิน พบว่า สารชนิดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราทั้ง 2 ชนิดได้ดีที่สุด
คือ อะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ และโพรคลอราช ที่ระดับ
ความเข้มข้นของสารคือ ตั้งแต่ 1,000 ppm ขึ้นไปและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ
ในขณะที่คาร์เบนดาซิมและไตรฟลอกซีสโตรบินไม่สามารถควบคุมได้เมื่อเทียบกับสารที่กล่าวมาแล้ว (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* อายุ 6 วันที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อปราที่ความเข้มข้นต่างๆ (เฉลี่ย 10 ซ้ำ)

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	
	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	<i>Pestalotiopsis guepinii</i>
25 เปอร์เซ็นต์	9.00 b	8.70
50 เปอร์เซ็นต์	8.75 b	9.00
75 เปอร์เซ็นต์	9.00 b	9.00
100 เปอร์เซ็นต์	8.90 b	9.00
น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 a	9.00
CV (%)	4.78	8.94

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

- การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก
ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิดคือ อะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตร-
บิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, คาร์เบนดาซิม, แมนโคเซบ, โพรคลอราซ และไตรฟลอกซีสโตรบินโดยใช้ความ
เข้มข้นอัตราที่แนะนำบนฉลาก คือ อะซอกซีสโตรบิน อัตรา 5 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร (250 ppm.) อะซอกซีสโตร-
บิน+ไดฟิโนโคลนาโซลอัตรา 10 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร (500 ppm.) คาร์เบนดาซิม อัตรา 30 มิลลิกรัม/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) โพรคลอราซ อัตรา 20 มิลลิกรัม/น้ำ 20 ลิตร (450 ppm) และไตรฟลอกซีสโตรบิน อัตรา 5 กรัม/
20 ลิตร (1,250 ppm) พบว่า อะซอกซีสโตรบิน, อะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล, แคปแทน, แมนโคเซบ
และโพรคลอราซ สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพูทั้ง 2 ชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ
PDA ได้ และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้คาร์เบนดาซิม, ไตรฟลอกซีสโตรบินและ
กรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* อายุ 6 วันที่เจริญบนอาหารPDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้นต่างๆ จำนวน 7 สาร (เฉลี่ย 10 ซ้ำ)

ความ เข้มข้น (ppm)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}													
	อะซอกซีสโตรบิน		อะซอกซีสโตรบิน +ไดฟิโนโคนาโซล		แคบแทน		คาร์เบนดาซิม		แมนโคเซบ		โปรคลอราซ		ไตรฟลอกซีสโตรบิน	
	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>	<i>Colletotri chum</i>	<i>Pestaloti opsis</i>
250	1.30 b	1.33c	1.25 ab	1.30 c	3.97 c	4.52 c	5.57 c	7.18 e	5.83 bc	2.33 b	3.52 c	1.48 d	nt	nt
500	1.05 b	1.07 a	0.97 ab	1.13 b	2.25 b	2.60 b	5.47 c	5.50 c	5.57 bc	0.00 a	2.25 b	1.22 c	nt	nt
750	0.73 c	1.22 b	2.07 b	1.22 bc	0.00 a	0.00 a	5.32 c	5.83 d	5.37 b	0.00 a	1.83 b	1.05 b	nt	nt
1,000	0.00 a	1.00 a	0.00 a	1.00 a	0.00 a	0.00 a	3.15 a	4.33 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	6.80 b	6.75 a
2,000	0.00 a	1.00 a	0.00 a	1.00 a	0.00 a	0.00 a	4.60 b	4.68 b	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	6.75 b	6.42 a
3,000	0.00 a	1.00 a	0.00 a	1.00 a	0.00 a	0.00 a	4.43 b	4.55 ab	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	7.20 b	6.50 a
น้ำ กลั่น (cont rol)	6.00 d	9.00 d	6.00 c	9.00 d	6.00 d	9.00 d	6.00 d	9.00 f	6.00 c	9.00 c	6.00 d	9.00 e	6.00 a	9.00 b
CV (%)	19.18	3.78	89.05	3.22	17.88	20.17	7.27	4.05	13.43	9.28	25.80	3.37	7.48	3.93

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ : *Colletotrichum* = *Colletotrichum gloeosporioides*

Pestalotiopsis = *Pestalotiopsis guepinii*

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* อายุ 6 วันที่เจริญบนอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก (เฉลี่ย 10 ซ้ำ)

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร) ^{1/}	
	<i>Colletotrichumgloeosporioides</i>	<i>Pestalotiopsisguepinii</i>
อะซอกซีโตรบิน 250 ppm	1.30 b	1.33 c
อะซอกซีโตรบิน+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 d
แมนโคเซบ 2,000 ppm	0.00 a	0.00 a
โปรคลอราซ 500 ppm	2.25 c	1.22 bc
ไตรฟลอกซีโตรบิน 1,000 ppm	6.80 f	6.75 e
น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (control)	6.00 e	9.00 f
CV (%)	11.26	4.16

^{1/} ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3 การใช้สารป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในชมพู

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 4 ชนิด คือ อะซอกซีโตรบิน, คาร์เบนดาซิม, โปรคลอราซ และ แมนโคเซบ ในสภาพแปลงทดลอง โดยใช้ความเข้มข้นที่แนะนำข้างฉลาก ดำเนินการทดลองที่สวนชมพูที่หมู่ 2 ต.สีหะมื่น อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี ผลการทดลอง พบว่า

ปีที่ 1 ไม่สามารถประเมินความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคจากแต่ละกรรมวิธีได้ เนื่องจากมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ และเกษตรกรป้องกันโดยใช้ถุงห่อที่เจาะรูเองทำให้รูขนาดใหญ่เกินไป แมลงเข้าไปเจาะทำลายผลชมพูได้ ทำให้ผลผลิตเสียหายเป็นจำนวนมาก การแก้ไขปัญหาได้แนะนำให้เกษตรกรเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากสวนไปทำลายเพื่อลดปริมาณแมลงที่ยังคงเหลืออยู่ในซากพืช และใช้ถุงพลาสติกห่อผลที่มีขนาดถูกต้องที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ เป็นผลงานวิจัยของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร (สัญญาณีและคณะ, 2556)

ปีที่ 2 หลังจากเกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำโดยเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากสวนไปทำลาย และห่อผลชมพูด้วยชนิดถุงพลาสติกที่แนะนำ พบว่าผลชมพูที่เสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ลดลงมาก จนสามารถเก็บข้อมูลด้านโรคพืชได้ดังนี้

จำนวนผลที่ห่อได้กรรมวิธีที่ได้จำนวนผลชมพูที่สามารถห่อได้มากที่สุดคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอะซอกซีโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารเกษตรกรใช้จริงในสวน รองมาคือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแมนโคเซบ (80 % WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50 % W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารเคมีที่เกษตรกรใช้จริงในสวนซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช

จำนวนถั่วที่ห่อได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำเปล่าได้จำนวนผล
ชมพูที่ห่อได้แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเคมี (ตารางที่ 5)

น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย กรรมวิธีที่ได้น้ำหนักผลผลิตชมพูเฉลี่ยมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอะซอกซีส
โตรบิน (20% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร รองมาคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารโปรคลอราซอล (45%
W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20
ลิตร และกรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธี
ที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชให้น้ำหนักผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า ยกเว้นการพ่นด้วย
สารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) (ตารางที่ 5)

เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคผลเน่า กรรมวิธีที่ป้องกันการเกิดโรคผลเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคทั้งสอง
ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* (ภาพที่ 3 และ 4) ดีที่สุดคือกรรมวิธีพ่น
ด้วย สารอะซอกซีสโตรบิน (20% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคผลเน่า 1.85%
สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ให้ผลดีรองลงมาและไม่แตกต่างทางสถิติ คือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารโปรคลอราซอล (45%
W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคผลเน่า 4.22% และกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแมนโค
เซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคผลเน่า 5.49% ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัด
โรคทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคผลเน่ากับกรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม
(50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรที่มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคผลเน่า 6.21% และกรรมวิธีควบคุมไม่พ่น
สารที่มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคผลเน่าสูงที่สุดคือ 21.44% (ตารางที่ 6)

สำหรับอาการผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราหรือแบคทีเรียชนิดอื่น (ภาพที่ 5) การใช้สาร
ป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 4 ชนิด มีความแตกต่างกันในเรื่องเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคผลเน่าไม่มากนัก โดยกรรมวิธีพ่น
ด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (20% W/V SC) ให้ผลการควบคุมโรคดีที่สุด รองมาคือกรรมวิธี ด้วยสารแมนโคเซบ
(80% WP) พ่นด้วยสารโปรคลอราซอล (45% W/V EC) เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคผลเน่าจากเชื้อสาเหตุอื่น คือ 5.76 %,
6.53% และ 7.03% ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีพ่นด้วยสาร 2 ชนิดหลังนี้มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคผลเน่าจากเชื้อสาเหตุ
อื่นไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50 % W/V SC) และกรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่าที่มี
เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคผลเน่า 10.14% และ 10.30% ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 5 จำนวนผลชมพู่ที่ห่อด้วยถุงพลาสติกห่อผลได้ทั้งหมดและเฉลี่ย เปรียบเทียบแต่ละกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก(เฉลี่ย ต่อ 5 ซ้ำ)

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ต่อน้ำ 20 ลิตร)	จำนวนผลที่ห่อได้ทั้งหมด (ถุง)	เฉลี่ย (ถุง) ^{1/}	น้ำหนักผลผลิตทั้งหมด (กก.)	เฉลี่ย (กก.) ^{1/}
อะซอกซีสโตรบิน	5 มิลลิลิตร	1,259	251.8 a	182.77	36.55a
คาร์เบนดาซิม	30 มิลลิลิตร	986	197.2 a	130.25	26.05 ab
แมนโคเซบ	50 กรัม	1,221	244.2 a	156.11	31.22 a
โปรคลอราซ	20 มิลลิลิตร	1,082	216.4 a	156.43	31.29 a
พ่นน้ำเปล่า (untreated)		646	129.2 b	82.95	16.59 b
CV (%)			24.44		27.31

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 เปอร์เซนต์เฉลี่ยโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* เปรียบเทียบแต่ละกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก (เฉลี่ย ต่อ 5 ซ้ำ)

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ต่อน้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซนต์เฉลี่ยโรคผลเน่าของชมพู ^{1/}		
		<i>C. gloeosporioides</i>	<i>P. guepinii</i>	Total
อะซอกซีสโตรบิน	5 มิลลิลิตร	0.64a	1.21 a	1.85 a
คาร์เบนดาซิม	30 มิลลิลิตร	5.97 c	4.28 b	6.21 b
แมนโคเซบ	50 กรัม	3.06 b	2.43 a	5.49 ab
โพรคลอราซ	20 มิลลิลิตร	2.52 b	1.70 a	4.22 ab
พ่นน้ำเปล่า(untreated)		7.15 c	6.15 c	21.44 c
CV (%)		34.30	35.48	37.92

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 เปอร์เซนต์เฉลี่ยโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราและแบคทีเรียชนิดอื่น เปรียบเทียบแต่ละกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามอัตราความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก (เฉลี่ย ต่อ 5 ซ้ำ)

กรรมวิธี	อัตราที่ใช้ (ต่อน้ำ 20 ลิตร)	เปอร์เซนต์เฉลี่ยโรคผลเน่า ^{1/}
อะซอกซีสโตรบิน	5 มิลลิลิตร	5.76 a
คาร์เบนดาซิม	30 มิลลิลิตร	10.14 b
แมนโคเซบ	50 กรัม	6.53 ab
โพรคลอราซ	20 มิลลิลิตร	7.03 ab
พ่นน้ำเปล่า (untreated)		10.30 b
CV (%)		33.84

^{1/}ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 3 ลักษณะแผลบนผลชมพูที่เกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*



ภาพที่ 4 ลักษณะแผลบนผลชมพูที่เกิดจากการทำลายของเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii*



ภาพที่ 5 ผลชมพูลักษณะสมบูรณ์ไม่เป็นโรค และผลที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อราและแบคทีเรียอื่น

แนวทางการแก้ไขปัญหารโรคผลเน่าจากเชื้อรา

ก่อนการทดลอง ได้มีการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของสวนเรื่องปัญหาด้านศัตรูพืชที่พบคืออะไร และมีวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะโรคพืชอย่างไร จากการสอบถามพบว่า เกษตรกรมีปัญหาเรื่องเชื้อโรคพืชเข้าทำลายชมพูเป็นโรคผลเน่ามากจนทำให้บางครั้งผลผลิตชมพูที่ได้เสียหายกว่ามากกว่าครึ่ง เดิมเกษตรกรใช้สารตามคำแนะนำของร้านจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ชนิดของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ประจำคือ สารอะซอกซีสโตรบิน (20% W/V SC) สารอะซอกซีสโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล (20% + 12.5% W/V SC) และสารคาร์เบนดาซิม (50 % W/V SC) แต่พบปัญหาคือการใช้สารเคมีโดยเฉพาะสารกลุ่มอะซอกซีสโตรบิน ถึงแม้ว่าจะได้ผลค่อนข้างดีในการควบคุมโรคผลเน่าของชมพูแต่มีราคาค่อนข้างแพง จึงใช้สลับกับสารคาร์เบนดาซิมซึ่งมีราคาถูกกว่าตามคำแนะนำของร้านค้า

จากการสำรวจและตรวจสอบสภาพสวน พบว่า เกษตรกรสวนนี้มีการไว้ผลชมพูต่อช่อจำนวนมากกว่า 5 ผลต่อ 1 ช่อ ในบางช่อไว้ถึง 7 ผล เมื่อผลชมพูขยายใหญ่จึงทำให้ผลชมพูเบียดกันจนเกิดบาดแผลที่ผิว เชื้อสาเหตุโรคใช้เป็นช่องทางในการเข้าทำลาย ทำให้พบผลเน่าจำนวนมากนอกจากนี้เกษตรกรในสวนบริเวณนี้นิยมการทิ้งผลผลิตส่วนใหญ่ที่เสียหายจากโรคพืชไว้ที่ใต้ต้นช่วงพักต้นรอทำรุ่นใหม่ เมื่อถึงช่วงที่จะตัดแต่งกิ่ง บำรุงต้นเพื่อผลิตผลชมพูชุดใหม่ จะใช้วิธีโยกเลนในร่องปลูกขึ้นมากลบชมพูที่เสียหายซึ่งทิ้งอยู่ใต้ต้น จึงทำให้บริเวณสวนกลายเป็นแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุโรคสำหรับข้ามฤดูปลูก

ในการทำการทดลอง ได้แนะนำให้เกษตรกรเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากสวนไปทำลายให้ได้มากที่สุด เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคที่มีสะสมอยู่ในบริเวณสวนเข้าทำลายก่อนทำการทดลองและลดผลอ่อนทิ้งให้เหลือไม่เกิน 3-4 ผลต่อช่อ 1 ช่อเพื่อไม่ให้ผลชมพูขยายใหญ่เบียดกันจะเกิดบาดแผล สำหรับการใส่สารเพื่อป้องกันกำจัดโรคผลเน่าจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรสามารถใช้สารอะซอกซีสโตรบิน (20% W/V SC) ต่อได้เนื่องจากเป็นสารที่ให้ผลการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายก็สามารถใช้สลับกับสารโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือสารแมนโคเซบ (80 % WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรได้โดยผสมน้ำพ่นให้ทั่วต้นและที่ช่อผลก่อนห่อด้วยถุงพลาสติก เนื่องจากสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมีราคาถูกกว่า และให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และเชื้อรา *Pestalotiopsis guepinii* ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในการทดลองนี้ไม่ได้นำสารแคบแทน (50% WP) ที่ได้ผลดีเมื่อทดสอบในสภาพห้องปฏิบัติการมาใช้ เนื่องจากเป็นสารที่ร้านค้าสารเคมีในพื้นที่ใกล้เคียงปลูกชมพูไม่นิยมนำมาจำหน่าย ทำให้เกษตรกรหาสารได้ยาก

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

เชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าชมพูถูกจำแนกได้ 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* การใช้สารสกัดจากพืชเช่น ข่า มาสกัดด้วยตัวทำละลายเช่น acetone หรือ hexane และชะพื้สกัดด้วย acetone สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อราในสภาพห้องปฏิบัติการได้ดีเช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช แต่ขั้นตอนในการเตรียมยุ่งยาก และต้องทำให้ห้องปฏิบัติการเท่านั้น ไม่สะดวกที่จะปฏิบัติในสวนเกษตรกร ซึ่งจากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าในชมพูทั้ง 2 ชนิดในสภาพแปลงทดลอง พบว่าการพ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (20% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนั้นสารที่สามารถใช้สลับกับสารอะซอกซีสโตรบินในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดคือสารโปรคลอราซ (45% W/V EC)

อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือสารแมนโคเซบ (80 % WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เนื่องจากมีราคาถูกลงกว่า และให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิตินอกจากนี้การเก็บทำลายผลผลิตที่เป็นโรคออกจากสวน จะช่วยลดปริมาณแหล่งสะสมของแมลงและเชื้อสาเหตุโรค และใช้ถุงพลาสติกที่ได้มาตรฐานสำหรับห่อผล ทำให้ลดภาระค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และการลดการใช้สารเคมี เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การกระจายผลผลิตให้ออกดอกติดผลตลอดปี โดยบังคับดอกที่ละชุดห่างกัน 2-4 เดือน หรือบังคับในช่วงก่อนหรือหลังการออกดอกธรรมชาติ สามารถออกดอกติดผลอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี การบังคับดอกก่อนฤดูกาลทุกกรรมวิธีมีจำนวนรุ่นที่ออกดอกต่อเนื่อง 2-3 รุ่นจากรุ่นแรก ได้ผลผลิตมากกว่าการบังคับดอกหลังฤดูกาลออกดอกเพราะมีการออกดอกต่อเนื่องได้ 0-1 รุ่น การพ่นสารแพคโคลบิวทราโซล 400 ppm (มก./ล.) ทิ้งทรงพุ่มเพื่อบังคับดอก หรือการพ่นสารนี้ร่วมกับการพ่นปุ๋ย 0-52-34 ให้จำนวนต้นที่ออกดอก จำนวนดอก/รุ่น ผลผลิต/รุ่น สูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของ 2 กรรมวิธีนี้ และให้ค่ามากกว่าการพ่นปุ๋ยสูตร 0-52-34 และการไม่พ่นสารใด ส่วนการเพิ่มคุณภาพผลผลิตให้มีคุณภาพดี พบว่าการใช้สารจิบเบอเรลลินเอซิด ความเข้มข้น 30 ppm พ่นหลังดอกบาน 3 วัน หรือพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอน (Ca =40%w/v, B=0.3%w/v) อัตรา 10 มล. ผสมน้ำ 20 ลิตร หลังดอกบาน 14 วัน หรือใช้สารทั้ง 2 ชนิดนี้พ่นตามระยะดังกล่าวข้างต้น ทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ให้น้ำหนักผล ความหวาน มีค่าสูงสุดแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ และมีค่ามากกว่าการไม่พ่นสารอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การเลือกไว้ผลที่มีอายุต่างกันไม่เกิน 7 วัน (1-7 วัน) ในต้นเดียวกัน ร่วมกับการพ่นสารจิบเบอเรลลินเอซิด หรือร่วมกับสารผสมแคลเซียมและโบรอน ให้น้ำหนักผล ความหวาน และผลผลิต/ต้น/รุ่น มีค่ามากกว่าการไว้ผลที่ไม่ได้รับการพ่นสารใดๆ แต่การไว้ผลร่วมกับการพ่นสารผสมแคลเซียมและโบรอนมีแนวโน้มให้ค่าความหวาน และความแน่นเนื้อมากกว่ากรรมวิธีอื่น ส่วนวันจากดอกบานถึงวันเก็บเกี่ยวผลทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีจำนวนวัน 52.43-55.52 วัน

เชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าชมพูถูกจำแนกได้ 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* การใช้สารสกัดจากพืช เช่น ข่า มาสกัดด้วยตัวทำละลาย acetone หรือ hexane และชะพื้สกัดด้วย acetone สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อราในสภาพห้องปฏิบัติการได้ดีเช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช แต่ขั้นตอนในการเตรียมยุ่งยาก และต้องทำให้ห้องปฏิบัติการเท่านั้น ไม่สะดวกที่จะปฏิบัติในสวนเกษตรกร ซึ่งจากการทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าในชมพูทั้ง 2 ชนิดในสภาพแปลงทดลอง พบว่าการพ่นด้วยสารอะซอกซีโตรบิน (20% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนั้นสารที่สามารถใช้สลับกับสารอะซอกซีโตรบินในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพูที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดคือสารโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือสารแมนโคเซบ (80 % WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เนื่องจากมีราคาถูกลงกว่า และให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติ นอกจากนี้การเก็บทำลายผลผลิตที่เป็นโรคออกจากสวน จะช่วยลดปริมาณแหล่งสะสมของแมลงและเชื้อสาเหตุโรค และใช้ถุงพลาสติกที่ได้มาตรฐานสำหรับห่อผล ทำให้ลดภาระค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และการลดการใช้สารเคมีเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง

การนำไปใช้ประโยชน์ของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่ในเรื่องการกระจายการติดผล การผลิตให้ได้คุณภาพ และการลดโรคผลเน่าโดยใช้เทคโนโลยีจากผลการทดลองที่ได้นี้จะทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น สามารถเลือกช่วงการออกดอกติดผลได้ การเลือกผลิตชมพู่ช่วงก่อนฤดูการจะได้ราคาขายที่สูงขึ้น การผลิตชมพู่ที่มีคุณภาพดีทำให้ราคาขายต่อหน่วยเพิ่มขึ้น ประกอบกับการป้องกันการเกิดโรคผลเน่าอย่างมีประสิทธิภาพทำให้เก็บผลผลิตได้มากขึ้น ส่วนการบังคับให้ชมพู่ออกดอกติดผลในช่วงหลังฤดูการออกดอกยังต้องมีการทำการวิจัยต่อไป ถึงแม้จะออกดอกได้แต่ได้ผลผลิตน้อยกว่าในช่วงก่อนฤดูการอย่างมาก

บรรณานุกรม

กิจกรรมที่ 1

กวิศร์ วานิชกุล และ ศิริพร คล้ายอุนาทร. 2555. ผลของ GA₃ ต่อการเติบโตและคุณภาพผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง.การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. ครั้งที่9.หน้า 2311-2316.

ปวิตพล ไพบูลย์. 2537. อิทธิพลของ Paclobutrazol ต่อการเจริญเติบโตของชมพู่พันธุ์เพชร. พิเศษปริญญาตรี.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

พรชัย ประเวศทองโสภณ. 2541. ผลของ GA₃,GA₄+7 และ GA₄+7+BA ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพของผลชมพู่พันธุ์เพชรทูลเกล้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

รวี เสธฐภักดี. 2453. เทคนิคการผลิตมะนาวนอกฤดู:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 180 น.

สาธิต พสุวิทย์กุล รัชดาภรณ์ จันทาศรี และกิติพันธ์ จันทาศรี.2549. ผลของสารพาโคลบิวทราโซลต่อการชักนำการออกดอกและติดผลนอกฤดูการของชมพู่พันธุ์ไต้หวัน. วารสารวิชาการ. ม.อบ. ปีที่8 ฉบับที่2 พฤษภาคม-สิงหาคม 2549 หน้า 1-8.

Team-Kaset Limited Partship.2559. ธาตุอาหารที่เน้นเป็นพิเศษในการปลูกไม้ผลเพื่อให้ผลผลิต

คุณภาพสูง สืบค้นจาก : <http://teamkaset.wordpress.com/บทความเชิงวิชาการ/หลักการใช้อาตุอาหาร/เน้นคุณภาพ> [ม.ค.2559].

กิจกรรมที่ 2

กรมศุลกากร. 2556. สถิติการนำเข้า-ส่งออกสินค้าของประเทศไทย. สืบค้นจาก <http://www.customs.go.th> [16 สิงหาคม 2557].

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

นิพนธ์ วิสารธานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์หลักสูตร “หมอปืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 1. บริษัท เจ พิล์ม โปรเซส จำกัด. กรุงเทพฯ. 172 หน้า.

วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวรรณ และพัฒนา สนธิรัตน์. 2528. ศึกษา*Colletotrichum* spp. ในประเทศไทย. หน้า 128-140 ใน รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2528 เล่ม 1. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

- สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลอดภัย บรอดครบุรี เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ อัมพร วินัย และพนมกร วีระวุฒิ. 2556. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แบบผสมผสานในชมพู. หน้า 49-74 ใน ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2555. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 320 หน้า.
- เสาวลักษณ์ พงษ์ไพจิตร; สุมาลี เลี่ยมทอง, วัชรินทร์ รุกขไชยศิริกุล และเมตตา องค์กรสกุล. 2001. Antifungal activity of plant extracts against *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. Journal of the National Research Council of Thailand 33(1):55-68.
- อรพรรณ วิเศษสังข์. 2552. คู่มือการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 128 หน้า.
- 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
- Nakasone, H.Y. and R.E. Paull. 1998. Tropical Fruits. CAB Intl., U.K. 445 pp.

ภาคผนวก

กิจกรรมที่ 1



ภาพผนวกที่ 1 ต้นชมพูพันธุ์เพชรสายรุ้งในแปลงปลูก อายุ 1 ปี 6 เดือน (1) และอายุ 4 ปี (2)



ภาพผนวกที่ 2 ต้นชมพูพันธุ์เพชรสายรุ้งปลูกในวงบ่ออายุ 1 ปี (1) และอายุ 4 ปี 6 เดือน (2)



ภาพผนวกที่ 3 การออกดอกของชมพู่ในแปลงปลูก (1) ในวงบ่อ (2) และผลผลิตปีพ.ศ.2557-2558 (3)



ภาพผนวก 4 ผลชมพู่พันธุ์เพชรสายรุ้ง (1) ผลที่ได้รับการพ่นสารจิบเบอเรลลิกแอซิด (2) และผลที่ได้รับการพ่นสารผสมแคลเซียม และโบรอน (3)