

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

รหัสโครงการ.....

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยการป้องกันและแก้ไขปัญหาโรคระบาดในการผลิตแก้วมังกรคุณภาพ
Prevention and disease problem management of dragon fruit.

เครือข่าย ดาวงษ์
ยศพล ผลาผล
วิจิตรา โหราเรือง

คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี

เริ่มบริการ

สธ๑๑๖๖๖๖ ๒๖/๑๕๐๗๐๗
-7 พ.ย. 2557

๕-7 เม.ย. 2558

345542

ภายใต้โครงการวิจัยภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๕๘

โดยการประสานงานของเครือข่ายอุดมศึกษาภาคตะวันออก ผ่านเครือข่ายเชิงประเด็น
กลุ่มงานวิจัยและนวัตกรรม สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

บทคัดย่อ

สำรวจและแยกเชื้อราสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรในพื้นที่ตำบลโขง อำเภอน้ำใหม่ จังหวัดจันทบุรี พบเชื้อรา *Dothiorella* sp. จากการตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์โดยตรง ส่วนการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting method พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยพบเชื้อรา *Dothiorella* sp. มีปริมาณมากที่สุดทั้งในกิ่งและในผล มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบ 50 และ 35.42 ตามลำดับ

ผลการศึกษาระยะเวลาการทำลายของเชื้อราสาเหตุโรค ตั้งแต่ระยะดอกถึงผลแก่ พบเชื้อราสาเหตุโรค 6 ชนิด คือ *Colletotrichum* sp., *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp., *Bipolaris cactivora*, *Curvularia* sp. และ *Dothiorella* sp. พิสูจน์การเกิดโรคด้วยวิธี Koch's paustulation บนผลแก้วมังกร พบเชื้อราทั้ง 6 ชนิดสามารถทำให้เกิดแผลที่ผลแก้วมังกรได้ โดยในระยะดอก พบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 25.86 ในระยะผลอ่อน พบปริมาณเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มากที่สุด ร้อยละ 58.65 ส่วนในระยะผลแก่พบปริมาณเชื้อรา *C. gloeosporioides* มากที่สุดร้อยละ 43.67 และพบเชื้อรา *B. cactivora* ในระยะดอกเท่านั้น จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเชื้อโรคสามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะดอกเป็นต้นไป

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี 3 ชนิด คือ copper oxychloride, prochloraz, iprodione และเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* โดยการพ่นสารเคมีสลับระหว่างสารชนิดสัมผัสและสารชนิดดูดซึม ตั้งแต่ก่อนแก้วมังกรออกดอกจนถึงระยะผลอ่อนรวม 6 ครั้ง ทำการทดลองในแปลงเกษตรกรจำนวน 4 แปลง พบกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับ prochloraz มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากที่สุด มีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีพ่นสารเคมีชนิดอื่น นอกจากนี้ยังพบว่าการเกษตรกรรมตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากแปลงเพียงอย่างเดียว โดยไม่พ่นสารเคมีใดๆ สามารถควบคุมโรคได้ มีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งและไม่พ่นสารเคมี

จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การลดแหล่งสะสมโรคก่อนแก้วมังกรออกดอก และการวางแผนการพ่นสารเคมีตลอดระยะเวลาการพัฒนาของผลสามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้

Abstract

A survey and isolation of the pathogenic fungi from stem and fruit rot of dragon fruit in Tambon Kamong, Amphur Thamai, Chantaburi province were performed. The fungal causal agent observed under microscope was *Dothiorella* sp. However, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. and *Dothiorella* sp. were isolated from infected stem and fruit rot by tissue transplanting technique. *Dothiorella* sp. was the most infected pathogen from stem and fruit rot that show in average 50.00 and 35.42 percent respectively.

Infected stage of pathogen on developed dragonfruit was studied. Six pathogens such as *Colletotrichum* sp., *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp., *Bipolaris cactivora*, *Curvularia* sp. and *Dothiorella* sp. were isolated from flowering to maturing of dragon fruit. Pathogenicity test of six fungal pathogens by Koch's postulation on dragon fruit revealed fruit rot lesions. The most infected pathogen in flowering was *Dothiorella* sp. at 25.86 percent. *Colletotrichum* sp. and *C. gloeosporioides* were highest infected in immature and maturing at 58.65 and 43.67 percent respectively. However *B. cactivora* was performed at flowering only. The results showed that pathogen can be destroyed from flowering and so on.

Efficacy test of three fungicides such as copper oxychloride, prochloraz, iprodione and antagonistic fungi *Trichoderma harzianum* by spraying between contact fungicide and systemic fungicide during flowering to immature including six times at four orchards. The result showed copper oxychloride and prochloraz had the highest effectively for controlling of fruit with the percent lower than other fungicide of disease severity. Furthermore cultural practices such as pruning and orchard sanitation only had percent lower than non-cultural practices of disease severity.

Result revealed reducing debris before flowering and using fungicide application programs is strongly associated with effective protection of fruit development.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่อง “การป้องกันและแก้ไขปัญหาโรคระบาดในการผลิตแก้วมังกรคุณภาพ” ประสบความสำเร็จได้ ด้วยการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ทั้งจากความร่วมมือของชุมชน นิสิตช่วยงาน และนิสิตปัญหาพิเศษ เกษตรกร มหาวิทยาลัยบูรพาและผู้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย โดยขอกล่าวขอบคุณเพื่อเป็นเกียรติดังนี้

ขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลโขมง นายกเฉลิมชัย วงศ์แก้ว กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน รวมถึงเกษตรกรในชุมชน ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ให้เก็บตัวอย่างแก้วมังกรในพื้นที่ ตลอดจนจนถึงสถานที่จัดอบรมถ่ายทอดความรู้

ขอขอบคุณ ลุงหนู ล้วนเกษม คุณเจริญ วงศ์แก้ว (ป้าต้อม) คุณละออ จันทรสิริ และผู้ใหญ่ นิด วิสิทธิ์วงศ์ เจ้าของแปลงทดลองทั้ง 4 แปลง ที่ให้ความอนุเคราะห์ใช้สถานที่ทดลอง และให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งระหว่างการทำทดลอง

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี สำหรับเครื่องมือ อุปกรณ์ บุคลากรและห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา สำหรับการวิจัยในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณรองอธิการบดีฝ่ายวิทยาเขตจันทบุรี สำหรับข้อเสนอแนะและคำปรึกษาสำหรับการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณนิสิตชั้นปีที่ 4 สาขาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ประจำปีการศึกษา 2554 ทุกท่านสำหรับการปฏิบัติงานในแปลงทดลอง

สุดท้ายขอขอบคุณผู้ให้การสนับสนุนทุนวิจัย ภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปี 2554 โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

คุณประโยชน์อันพึงได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ ขอมอบให้คุณครูและอาจารย์ผู้ให้ความรู้และประสบการณ์ในการทำงานวิจัยที่มีคุณภาพ รวมถึงบิดา มารดาและเกษตรกรทุกท่านที่ต้องการใช้ประโยชน์จากงานวิจัยในครั้งนี้ต่อไป

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| คำนำ | ก |
| บทนำ | |
| ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย | 1 |
| การตรวจเอกสาร | 1 |
| วัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการวิจัย | 9 |
| วิธีการดำเนินการวิจัย | 10 |
| ผลการทดลอง | 13 |
| วิจารณ์ผลการทดลอง | 40 |
| สรุปผลการทดลอง | 43 |
| แนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะสำหรับการทดลองต่อไป | 44 |
| เอกสารอ้างอิง | 45 |
| ภาคผนวก | 50 |
| ภาคผนวก ก | 51 |
| ภาคผนวก ข | 52 |
| เอกสารประกอบการฝึกอบรม | 60 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | สถานที่เก็บตัวอย่างโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร | 13 |
| 2 | ร้อยละของเชื้อราที่ได้จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากกิ่งที่แสดงอาการของโรคกิ่งเน่า โดยการสุ่มจากตัวอย่างจาก 6 หมู่ | 17 |
| 3 | ร้อยละของเชื้อราที่ได้จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากผลแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคผลเน่า โดยการสุ่มตัวอย่างจาก 6 หมู่ | 18 |
| 4 | ร้อยละของเชื้อราที่ได้จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากดอก ผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวของแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคดอกและผลเน่า | 22 |
| 5 | รายละเอียดแปลงเกษตรกรที่คัดเลือกเป็นแปลงทดลอง | 26 |
| 6 | ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงคุณหนู ล้วนเกษม หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ <i>Trichoderma harzianum</i> จำนวน 6 ครั้ง | 29 |
| 7 | ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ <i>Trichoderma harzianum</i> จำนวน 6 ครั้ง | 30 |
| 8 | ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงแปลงคุณละออ จันทรสิริทธิ์ หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ <i>Trichoderma harzianum</i> จำนวน 6 ครั้ง | 32 |
| 9 | ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ <i>Trichoderma harzianum</i> จำนวน 6 ครั้ง | 34 |

สารบัญตารางภาคผนวก

| ตาราง ภาคผนวกที่ | | หน้า |
|---------------------|--|------|
| 1 | รายละเอียดสารเคมีตามคำแนะนำที่ใช้ในการทดลองในแปลงเกษตรกร | 51 |
| 2 | ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะดอก | 52 |
| 3 | ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะผลอ่อน | 52 |
| 4 | ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว | 52 |
| 5 | ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณหนู ล้วนเกษม | 53 |
| 6 | ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว | 53 |
| 7 | ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณละออ จันทรสีทธิ์ | 53 |
| 8 | ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ | 53 |
| 9 | จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม | 54 |
| 10 | จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว | 54 |
| 11 | จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณละออ จันทรสีทธิ์ | 54 |
| 12 | จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ | 55 |
| 13 | น้ำหนักผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม | 55 |
| 14 | น้ำหนักผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว | 55 |
| 15 | น้ำหนักผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณละออ จันทรสีทธิ์ | 56 |
| 16 | น้ำหนักผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ | 56 |
| 17 | น้ำหนักผลสายของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม | 56 |
| 18 | น้ำหนักผลสายของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว | 57 |
| 19 | น้ำหนักผลสายของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณละออ จันทรสีทธิ์ | 57 |
| 20 | น้ำหนักผลสายของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ | 57 |

สารบัญตารางภาคผนวก

| ตาราง ภาคผนวกที่ | | หน้า |
|---------------------|--|------|
| 21 | น้ำหนักรากของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคูนหนู ล้วนเกษม | 58 |
| 22 | น้ำหนักรากของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคูนเจริญ วงศ์แก้ว | 58 |
| 23 | น้ำหนักรากของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคูนละออ จันทรสิริทธิ์ | 58 |
| 24 | น้ำหนักรากของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> 6 ครั้งในแปลงคูนนิต วิสิทธิ์วงศ์ | 59 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 1 | แสดงอาการโรคกิ่งเน่าของแก้วมังกรที่แพร่ระบาดในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี | 14 |
| 2 | โครงสร้างของเชื้อสาเหตุโรคภายใต้กล้องจุลทรรศน์ | 15 |
| 3 | แสดงอาการดอกและผลเน่าของแก้วมังกร | 16 |
| 4 | ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่แยกได้จากผลแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคผลเน่า | 19 |
| 5 | ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา 2 ชนิดที่แยกได้จากชิ้นส่วนพืชขึ้นเดียวกัน | 19 |
| 6 | พิสูจน์การเกิดโรคบนผลแก้วมังกรและส่วนขยายพันธุ์เชื้อโรคจากแผลหลังการปลูกเชื้อ | 20 |
| 7 | <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> และ <i>Colletotrichum</i> sp. เจริญจากชิ้นส่วนแก้วมังกรขึ้นเดียวกัน | 23 |
| 8 | ดอกและผลอ่อนแก้วมังกรหลังการบ่มเชื้อในกระดาดขึ้น 5- 7 วัน | 23 |
| 9 | เชื้อที่ผิวผลหลังการบ่มเชื้อ 5 วัน และลักษณะเชื้อที่แยกได้จากผลที่บ่ม | 24 |
| 10 | พิสูจน์การเกิดโรคบนผลแก้วมังกรและส่วนขยายพันธุ์เชื้อโรคจากแผลหลังการปลูกเชื้อ | 25 |
| 11 | สภาพแปลงเกษตรกรในระหว่างการทดลอง | 35 |
| 12 | การปฏิบัติงานในแปลงเกษตรกร | 36 |
| 13 | แบ่งระดับอาการของโรคที่ผลแก้วมังกรเป็น 5 ระดับ | 37 |
| 14 | การแบ่งกลุ่มผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรหลังการทดลอง | 38 |
| 15 | ถ่ายทอดและเผยแพร่วิธีการป้องกันโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรสู่เกษตรกรผู้ปลูกแก้วมังกรในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี | 39 |

คำนำ

แก้วมังกรเป็นไม้ผลเศรษฐกิจตัวใหม่ที่มีอนาคตทางการตลาดที่ดี เนื่องจากมีรสชาติหวาน อร่อยมากกว่าแก้วมังกรชาติอื่น อีกทั้งยังสามารถปลูกได้ในหลายพื้นที่ ส่งผลให้เกษตรกรในจังหวัด จันทบุรีนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในพื้นที่ดินเค็มที่ปลูกพืชอื่นไม่ได้ แต่สามารถปลูกแก้ว มังกรได้ ดังเช่นพื้นที่ใน ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี จนเป็นแหล่งผลิตแก้วมังกรมากที่สุดในจังหวัด ปัจจุบันเกษตรกรประสบปัญหาโรคระบาดในพื้นที่รุนแรง หลายรายต้องแปลงทิ้งและเปลี่ยนพืชปลูก ส่วนคำแนะนำด้านการจัดการโรคที่ถูกต้อง และการใช้สารเคมีให้ถูกชนิดของโรคที่ระบาดยังไม่มี การศึกษามาก่อน คณะวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ในฐานะ มหาวิทยาลัยในพื้นที่ที่กำลังประสบปัญหา จึงดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ตามหลักวิชาการ และเผยแพร่เพื่อเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรต่อไป

คณะผู้วิจัย

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

แก้วมังกรเป็นพืชเศรษฐกิจตัวใหม่ที่สร้างรายได้ให้เกษตรกรในจังหวัดจันทบุรี และเป็นพืชที่ได้รับความนิยมปลูกกันทั่วประเทศเนื่องจากสามารถเจริญได้ดี แม้ในพื้นที่ดินเค็มที่ไม่สามารถปลูกไม้ผลชนิดอื่นได้ ดั่งเช่นดินบริเวณ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ประกอบกับราคาผลผลิตราคาสูง เฉลี่ย 15-20 บาทต่อกิโลกรัม (ราคา ณ มิ.ย.-ก.ย.53) และต้นทุนต่ำ ทำให้เกษตรกรนิยมปลูกอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเป็นพืชทนแล้งจึงไม่ต้องดูแลจัดการสวนในฤดูแล้งมากเท่าไม้ผลชนิดอื่น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงปล่อยปละ ขาดความรอบคอบในการจัดการแปลง โดยเฉพาะการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมโรค ซึ่งปัญหาที่ตามมาพบเกิดโรคระบาดอย่างหนัก สร้างความเสียหายรุนแรง และยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ทั้งนี้จากการประชุมสรุปประเด็นปัญหาร่วมระหว่าง องค์การบริหารส่วนตำบล กำนัน ผู้ใหญ่บ้านของชุมชน ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี และมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี ที่ได้ตระหนักถึงความเร่งด่วนในการปัญหาการแพร่ระบาดและลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรค กิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร เพื่อการพัฒนาคุณภาพของผลผลิตแก้วมังกรให้เป็นพืชเศรษฐกิจ สร้างรายได้ให้ชุมชนต่อไป

การตรวจเอกสาร

แก้วมังกร ในต่างประเทศเรียก Dragon fruit คนเวียดนามเรียกว่า ธานท์ ลอง กัมพูชาเรียกว่า สกรา เนีย เป็นพืชตระกูลกระบองเพชร มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปอเมริกากลาง สันนิษฐานว่าแก้วมังกรเข้ามาในเอเชีย โดยบาทหลวงชาวฝรั่งเศสที่นำพืชพันธุ์นี้มาจากอเมริกากลางมาปลูกในเวียดนามเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 100 ปี จนกลายเป็นผลไม้ท้องถิ่นของเวียดนาม บริเวณที่ปลูกกันมากคือ แถบชายฝั่งทะเลตะวันออกจากเมืองนาตรังทางเหนือลงไปทางใต้ถึงนครโฮจิมินห์ ชาวเวียดนามส่วนใหญ่นิยมปลูกเป็นไม้ผลหลังบ้าน หรือปลูกเป็นธุรกิจขนาดใหญ่ ปริมาณหลายหมื่นไร่ ตลอดจนมีการปรับปรุงพันธุ์ ให้ได้ผลผลิตสูงขึ้นเรื่อยๆ จนในปัจจุบันเวียดนามมีสายพันธุ์แก้วมังกรพันธุ์ดีมากกว่า 20 สายพันธุ์ ส่วนในเมืองไทยนั้น มีผู้นำแก้วมังกรเข้ามาปลูกเป็นเวลานานแล้ว แต่ไม่เป็นที่รู้จัก จนราว พ.ศ. 2534 อาจารย์ ดร.สุรพงษ์ โกสิยะจินดา ได้เดินทางไปราชการที่ฮ่องกง และพบผลแก้วมังกร นับเป็นผลไม้แปลกใหม่ ที่คาดว่าอาจมีศักยภาพในการผลิตเป็นไม้ผลเศรษฐกิจของไทยได้ต่อไป จึงสนใจศึกษาและรวบรวมสายพันธุ์จากทั้งภายในและต่างประเทศได้ไม่ต่ำกว่า 15 แห่ง ต่อมาในช่วง พ.ศ.2537-2541 สามารถคัดเลือกสายพันธุ์สีขาวที่มีศักยภาพสำหรับปลูกเป็นการค้าต่อไป (รภัศสา, 2552; สุรพงษ์, 2545)

สถานการณ์การผลิตในประเทศไทย แก้วมังกรเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมปลูกเป็นพืชทดแทนไม้ผลอื่นหลายชนิด ใน 5 ปีที่ผ่านมา มีรายงานปลูกเป็นพืชทดแทนสวนองุ่นในพื้นที่ จ.สมุทรสาคร ราชบุรี (กาญจนา, 2548) ปลูกเป็นพืชเสริมในพื้นที่สวนส้ม จ.กำแพงเพชร (กรกัญญา, 2549) ปลูกแซมในสวนน้อยหน่าในพื้นที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา (สุขสานต์, 2549) มีการรวมกลุ่มจัดตั้งเป็นสหกรณ์ผู้ปลูกแก้วมังกรเชียงรายในพื้นที่ภาคเหนือ (นิรนาม, 2548ก) สำหรับพื้นที่ภาคตะวันออก มีรายงานปลูกทดแทนสวนทุเรียน มังคุด เงาะ หรือปลูกเป็นพืชแซมในพื้นที่ จ.จันทบุรี และมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในทุกปี (นิรนาม, 2550) สาเหตุที่แก้วมังกรเป็นพืชที่ได้รับความนิยมดังกล่าว เนื่องมาจากเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ในหลายพื้นที่ของประเทศไทย การจัดการดูแลง่าย มีความทนแล้งได้ดีกว่าพืชอื่นๆ เป็นไม้ผลเชื่อมงคล นิยมใช้ไหว้เจ้า เลี้ยงรับรองในงานมงคล รุ่งเรืองสีส้มสวยงาม มีสรรพคุณทางสมุนไพรช่วยบำรุงสุขภาพ โดยเฉพาะสารวินินเนื้อผลแก้วมังกรช่วย

บรรเทาโรคเบาหวาน ลดคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ (สุรพงษ์, 2545) และที่สำคัญเป็นผลไม้ที่มีราคาสูงและต้นทุนการผลิตไม่มากนัก (นิรนาม, 2548ข)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ เป็นพืชในวงศ์ Cactaceae จัดเป็นพืชกระบองเพชร ประเภทไม้เลื้อย ลำต้นยาวประมาณ 5 เมตร มีราก 2 กลุ่ม รากในดินและรากอากาศ ลำต้นเป็น 3 แฉก ขอบลำต้นมีความแข็งและตามขอบมีลักษณะเป็นหยัก มีหนามสั้นๆ ส่วนพันธุ์ที่ไม่มีหนามจะปรากฏให้เห็นน้อยมาก ดอกมีขนาดใหญ่เป็นรูปทรงกรวย ดอกจะบานเวลากลางคืน จนได้ชื่อว่า Moonflower หรือ Lady of the Night หรือ Queen of the night ส่วนของรังไข่มีลักษณะแข็งแรง กลีบเลี้ยงกว้างเป็นสามเหลี่ยม เกสรตัวผู้มีจำนวนมาก ติดกันเป็นแผง ก้านเกสรตัวเมียอ้วน ปลายเกสรเป็นแฉก ผลมีขนาดใหญ่ ทรงกลมหรือกลมแบน มีกลีบกว้างที่ผล เมล็ดเป็นรูปไข่ สีน้ำตาลไหม้ ผิวเรียบ มีสารเหนียวคล้ายวุ้นหุ้มอยู่รอบเมล็ด (นฤมล, 2549) และสามารถจำแนกทางพฤกษศาสตร์ได้ดังนี้

| | |
|--------------|---|
| Kingdom | Plantae (Plants) |
| Sub kingdom | Tracheobionta (vascular plants) |
| Sub division | Spermatophyta (seed plants) |
| Division | Magnoliophyta (flowering plants) |
| Class | Magnoliopsida (dicotyledons) |
| Order | Caryophyllales |
| Family | Cactaceae (cactus family) |
| Tubfamily | Cactoideae |
| Tribe | Hylocereae |
| Genus | <i>Hylocereus</i> (Berger) Britt. & Rose. |
| Species | <i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britt. & Rose. |

Britton and Rose (1963); ISB (2002); NPDC (2000)

ปัจจุบันพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการค้ามีอยู่ 3 พันธุ์หลัก คือ พันธุ์เวียดนาม พันธุ์ไทยและพันธุ์ไต้หวัน โดยแต่ละพันธุ์มีข้อดีและข้อเสียดังนี้ พันธุ์เวียดนามมีข้อดีคือ มีผลขนาดใหญ่ กลีบเลี้ยงน้อย เปลือกหนาทนทานต่อการขนส่งระยะไกลและกิ่งพันธุ์ราคาต่ำ ข้อเสียคือ รสชาติจืด เนื้อและง่าย และสีผลไม่ค่อยสวย พันธุ์ไทยมีข้อดีคือ รสชาติหวานอร่อย สีผลสวย สีแดงสด ข้อเสียคือ ขนาดผลเล็ก เปลือกบางไม่ทนทานต่อการขนส่ง พันธุ์ไต้หวันมีข้อดีคือ ขนาดผลปานกลาง รสชาติหวานมาก สีผลสวย มีการปรับปรุงพันธุ์ใหม่ออกมาเสมอ ข้อเสียคือ เปลือกบางไม่ทนทานต่อการขนส่งและกิ่งพันธุ์มีราคาแพงมาก นอกจากนี้ชนิดแก้วมังกรที่นิยมปลูกในโลกมีเพียง 2 ชนิด คือ พันธุ์เนื้อขาวและพันธุ์เนื้อแดง ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ เป็นเพียงแม่พันธุ์ในการปรับปรุงเพื่อให้ได้ลักษณะที่ดีขึ้น ตระกูลไฮโลซีรีอัสมีอยู่ 18 ชนิด ที่น่าสนใจมีเพียง 5 ชนิด ดังนี้

1. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt และ Rose เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกทั่วไป พันธุ์เนื้อขาว เปลือกแดง
2. *Hylocereus costaricensis* (Weber) Britt และ Rose แก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดง เปลือกแดง
3. *Hylocereus esciomtensis* Kimnach ผลเปลือกสีม่วงแดง เนื้อสีขาวอมชมพูอ่อน
4. *Hylocereus monacanthus* (Lem.) Britt และ Rose ผลขนาดปานกลาง เนื้อผลสีแดง
5. *Hylocereus polyrhizus* (Weber) Britt และ Rose ผลขนาดเล็ก เปลือกสีแดงอมม่วง เนื้อสีแดง

นอกจากนี้ยังพบแก้วมังกรเปลือกสีเหลือง หรือที่ดร.สุรพงษ์ให้ชื่อไว้ว่า “แก้วมังกรผิวทอง” อยู่ในสกุล *Selenicereus* มีเนื้อสีขาวและฉ่ำน้ำ แต่คุณภาพผลจะด้อยกว่าพันธุ์ในสกุล *Hylocereus* (รักสสา, 2552)

การเจริญเติบโตของแก้วมังกร พบว่าใน 1 รอบปี แก้วมังกรจะมีช่วงพัฒนาการเจริญเติบโตแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ การเจริญเติบโตของส่วนลำต้น และการเจริญเติบโตของดอกและผล ทั้งนี้การเจริญเติบโตของทั้ง 2 ช่วง จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยของสภาพแวดล้อมและปัจจัยทางพันธุกรรม ทำให้ในแต่ละท้องถิ่นอาจมีช่วงระยะเวลาในการเจริญแตกต่างกันบ้างในแต่ละพื้นที่ ในส่วนการเจริญเติบโตช่วงของลำต้น มีการเจริญอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมีนาคม ใช้ระยะเวลาเพียง 5 เดือน ส่วนการเจริญเติบโตของดอกและผล พบว่าแก้วมังกรเริ่มออกดอกในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ใน 1 รอบปี ซึ่งอาจช้าหรือเร็วกว่านี้ 1-2 เดือน แตกต่างกันตามสภาพพื้นที่ปลูก และสภาพดินฟ้าอากาศในบริเวณนั้น ช่วงระยะเวลาการดอกดอกอยู่ในช่วง 6-7 เดือน ออกดอกในสภาพวันยาว ในช่วงฤดูฝน กิ่งที่จะออกดอกได้ต้องเป็นกิ่งเพสลาด (กิ่งกิ่งแก่งกิ่งอ่อน) จุดกำเนิดดอกอยู่บริเวณแผงกลุ่มหนามทุกแผง ในช่วงแรกจะมีลักษณะคล้ายหัวแมงปอ และพัฒนาต่อเป็นตุ่มดอกเท่าดอกบัว กลีบเลี้ยงดอกตูมสีเขียว กลีบดอกด้านในสีขาว ดอกตูมโตเต็มที่มีความยาวประมาณ 30-35 เซนติเมตร ใช้ระยะเวลาการพัฒนาประมาณ 14 วัน ก่อนดอกบานบริเวณปลายดอกจะขยายพองตัว ออก ปลายกลีบเลี้ยงจะแย้มให้เห็นกลีบดอกสีขาวมากขึ้น กลีบดอกจะเริ่มแย้มเล็กน้อยในเวลาประมาณ 19.00 น. ดอกเริ่มบานเวลาประมาณ 20.00 น. บานเต็มที่ในช่วง 24.00 น. เป็นต้นไป เมื่อดอกบานเต็มที่มองเห็นเหมือนแตรขนาดใหญ่ และจะเริ่มปิดกลีบดอกเวลาประมาณหกโมงเช้า ดอกแก้วมังกรจะบานในเวลากลางคืน การผสมเกสรจึงมีอุปสรรค เนื่องจากผึ้งและแมลงส่วนมากไม่ทำงานในเวลากลางคืน ต้องอาศัยผีเสื้อกลางคืน และค้างคาวมาช่วยผสมเกสร ดอกที่บานและหุบในตอนสายๆ แสดงว่าได้มีก๊อปฏิสนธิแล้ว กลีบดอกจะแห้งไปทีละน้อย และตรงโคนดอกจะเห็นผลสีเขียวขนาดเท่ากำปั้นมีมีกลีบเลี้ยงปกคลุมแน่น ค่อยขยายพองตัวออกเรื่อยๆ กลีบดอกจะแห้งติดปลายผลด้านบนใช้ระยะเวลา 2-3 วัน จึงปลิดกลีบดอกออก เพราะเป็นแหล่งสะสมโรคและแมลง โดยเฉพาะเชื้อราที่อาจเข้าทำลายผลได้ การเจริญของผลนับได้ตั้งแต่กลีบดอกเหี่ยวสมบูรณ์และปิดกลีบดอกแห้งทิ้งแล้ว หลังจากนั้นรังไข่ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ภายใน 2 เดือนหลังจากดอกบาน ผิวผลจะค่อยๆ เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูทั้งลูก จนกลายเป็นสีแดงสด (รภัสสา, 2552)

การดูแลรักษาแก้วมังกร ซึ่งจัดเป็นพืชตระกูลเดียวกับกระบองเพชร ซึ่งต้องการน้ำในการเจริญเติบโตอย่างเพียงพอ ไม่มากหรือน้อยเกินไป ขึ้นอยู่กับดิน สภาพอากาศ อุณหภูมิและแสงแดด การให้ปุ๋ยควรให้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 และ 16-16-16 โดยให้สลับกันในแต่ละเดือน ในช่วงก่อนออกดอกควรให้ปุ๋ยสูตร 12-24-12 เมื่อออกดอกติดผลให้สูตร 13-13-21 สลับกับ 9-24-24 และในแต่ละปีควรเพิ่มปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักลงไปอย่างน้อยปีละ 1-2 ครั้ง รวมทั้งปริมาณการให้ปุ๋ยจะขึ้นอยู่กับขนาดและอายุของต้นเป็นสำคัญ (นฤมล, 2549)

ศัตรูพืชของแก้วมังกร จากการค้นคว้าหนังสือการผลิตแก้วมังกรในประเทศไทยในอดีตถึง พ.ศ. 2552 ไม่พบการแพร่ระบาดของศัตรูพืช เนื่องจากเป็นพืชชนิดใหม่ ศัตรูพืชที่พบเช่น

มดคันไฟ ถือเป็นศัตรูที่สำคัญของแก้วมังกร สามารถทำอันตรายได้ทุกส่วนของต้น ป้องกันกำจัดโดยหมั่นสำรวจแปลงปลูกรอบๆ โคนต้น ทำความสะอาดแปลงปลูกให้แสงแดดส่องให้ทั่วถึง รดด้วยน้ำส้มควันไม้ หรือใช้สารคาร์บาริลทำลายรังและตัวมด (รภัสสา, 2552)

หนุ มักพบในช่วงที่แก้วมังกรเริ่มติดผล และผลเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงสด หนุจะเข้าทำลายกัดกินผลสุก ในเบื้องต้นอาจใช้สาร EM อัตรา 2 ช้อนแกง/20 ลิตรราดบริเวณโคนต้น และร่องระบายน้ำทุก 1 เดือน หรือใช้การวางกับดักเหยื่อล่อหนุ กวาดก้นหนุ ในบริเวณที่พบหนุมาก และต้องหมั่นตรวจดูว่ายาเบื่อได้ผลหรือไม่ (รภัสสา, 2552) กับดักอาจทำด้วยท่อพีวีซีขนาด 2 ½ ถึง 3 นิ้ว ยาว 40 เซนติเมตร ตรงกลางท่อเจาะเป็นช่องในเหยื่อล่อ หมั่นตรวจดูเหยื่อล่อและเติมใหม่ทุก 1-2 วัน (สุรพงษ์, 2545)

นก มักเริ่มเข้าทำลายในพื้นที่ที่ปลูกแก้วมังกรมาแล้วประมาณปีที่ 3 โดยจะเจาะกินผลทั้งผลหรือเหลือไว้ครึ่งผล การป้องกันที่ดีคือการห่อผลด้วยถุงมุ้งพลาสติกสีขาว สีฟ้าหรือสีเทาก็ได้ (สุรพงษ์, 2545) หรือห่อผล

ด้วยถุงกระดาษหรือถุงพลาสติกเย็บปิดด้านบนปากถุงด้วยลูกแม็กหรือเชือกมัด และทำหุ่นไล่คนมัดไว้ตามเสาหลักต่างๆ ภายในสวน (รภัสสา, 2552)

เปิด ไร่และห่าน มักจะจิกหรือแทะเนื้อบริเวณโคนต้นที่ปลูกใหม่ ทำให้ต้นหักขาด การป้องกันควรกักบริเวณสัตว์ปีกทั้ง 3 ชนิดไม่ให้เข้าบริเวณสวน โดยเฉพาะสวนที่เพิ่งปลูกแก้วมังกรใหม่ๆ (สุรพงษ์, 2545)

แมลงวันผลไม้ สุรพงษ์ (2545) ได้เริ่มปลูกแก้วมังกร 2 สวน ในพื้นที่ อ.บ้านโป่ง จ.ราชบุรี และที่ ม.เกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ ในช่วง 4 ปีแรกไม่พบการเข้าทำลายรุนแรงของแมลงวันผลไม้ทั้ง 2 สวน ต่อมาในปีที่ 5 แมลงวันผลไม้เริ่มรู้จักและปรับตัวสามารถเข้าทำลายผลแก้วมังกรเสียหาย ทั้งนี้ยังเป็นที่ยังสงสัยว่าแมลงวันผลไม้ที่เข้าทำลายในประเทศไทยเป็นสายพันธุ์ในพื้นที่ หรือเป็นสายพันธุ์ที่ติดมากับแก้วมังกรที่นำเข้ามามากในช่วงเวลาดังกล่าว

โรคพืชและอาการผิดปกติ อาการผิดปกติที่พบเช่น โรครากเน่า โรคเนื้อเยื่อรอบโคนเน่า โรคกิ่งเน่า ผิวลำต้นมีสีสนิมเป็นจุดหรือเป็นปื้น โดยสุรพงษ์ (2545) กล่าวถึงอาการของโรคกิ่งเน่าเกิดได้ 2 ชนิด คือ จากอาการกิ่งเน่า เริ่มจากจุดเล็กๆ แล้วขยายวงออก และกิ่งเน่าจากสาเหตุแตกเผา ทั้งนี้มีรายงานสาเหตุของโรคกิ่งเน่าในเวียดนามเกิดจากเชื้อรา *Marssonina agaves* ในส่วนของโรคแก้วมังกรในประเทศไทย ในขณะนั้น (2544) ได้ติดต่ออาจารย์นิพนธ์ วิสารทนนท์ ให้ตรวจสอบเชื้อสาเหตุโรคในเบื้องต้นและรายงานเชื้อราที่ตรวจพบในกิ่งแก้วมังกรที่แสดงอาการผิดปกติ เกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Phyllosticta* sp., *Colletotrichum* sp., *Lasiodiplodia* sp., *Cladosporium* sp. และเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia* sp. สาเหตุที่ทำให้กิ่งเน่าและแต่ไม่มีกลิ่นเหม็น นอกจากนี้ในส่วนของอาการผิดปกติที่กลีบและผิวผล ได้ติดต่อให้นักโรคพืชของกรมวิชาการเกษตร มาวินิจฉัยเบื้องต้น พบอาการที่ผลเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia* sp., *Fusarium* sp. และ *Alternaria* sp.

สถานการณ์การผลิตแก้วมังกรในพื้นที่ จ.จันทบุรี ในปัจจุบัน (พ.ศ.2552 ถึง พ.ศ.2553) พบเห็นการปลูกโดยทั่วไป ทั้งปลูกเป็นแปลงเดี่ยว ปลูกแทนพริกไทย โดยประยุกต์ใช้ค้ำพริกไทยเก่าเป็นหลัก ปลูกเป็นพืชแซมในสวนทุเรียน หรือปลูกเป็นไม้รั้ว โดยเฉพาะพบมากในเขต อ.ท่าใหม่ (ข้อมูลจากงานรับรองแหล่งผลิต GAP พืช ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 กรมวิชาการเกษตร) ทั้งนี้สถานการณ์เร่งด่วนที่เกษตรกรประสบ คือปัญหาโรคระบาดในแก้วมังกรที่ระบาดรุนแรงสร้างความเสียหายแก่เกษตรกรอย่างหนัก ทำให้หลายรายต้องรื้อแปลงทิ้งและเปลี่ยนพืชปลูก เริ่มต้นจากการแสดงอาการแผลจุดนูนสีน้ำตาลที่กิ่ง ต่อมาแผลขยายขนาดเพิ่มขึ้น สร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อเป็นจุดสีดำขนาดเล็กเรียงซ้อนเป็นวงบนจุดนูนสีน้ำตาล หากจุดขยายขนาดเพิ่มขึ้น กิ่งแก้วมังกรจะเน่าเสียหายทั้งแปลง ผลผลิตเสียหาย เกิดแผลแห้งสีน้ำตาลที่ผล ไม่สามารถขายผลผลิตได้ ที่สำคัญพบการแพร่ระบาดของเชื้ออย่างรวดเร็ว มีการประกาศให้ จ.จันทบุรีเป็นพื้นที่ประสบภัยพิบัติฉุกเฉินในกรณีโรคพืชระบาด โดยมีรายงานการสำรวจความเสียหายพบใน 14 ตำบล 740 ราย ของ อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ถูกโรคชนิดนี้เข้าทำลายทำให้กิ่งและผลเน่าเสีย จำนวน 2,130 ไร่ (ASTVผู้จัดการออนไลน์, 2553) จากประเด็นปัญหาดังกล่าว มหาวิทยาลัยบูรพาโดยคณะวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์จึงรับประเด็นปัญหาดังกล่าวมาศึกษาเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงและหาแนวทาง การป้องกันกำจัดโรค เพื่อส่งเสริมการผลิตแก้วมังกร ที่ปัจจุบันยังเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

รายงานโรคแก้วมังกรในต่างประเทศ พบสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อหลายชนิดในหลายประเทศ Barbeau (1990) รายงานถึงโรคหลังการเก็บเกี่ยวของแก้วมังกรเกิดจากแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* และ เชื้อรา *Dothiorella* spp. ต่อมาประเทศมาเลเซียได้รายงานโรคของแก้วมังกรมากที่สุด โดย Masratul Hawa et al. (2009) รายงานโรคแพร่ระบาดในแก้วมังกรสายพันธุ์เนื้อสีแดง (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton & Rose) ระหว่างเดือนเมษายน ปี 2007 แสดงอาการแผลจุดวงกลมขนาดเล็กที่กิ่ง บริเวณกลางแผลพบส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราสีชมพูอ่อน ต่อมาแผลขยายเชื่อมกัน พิสูจน์การเกิดโรคและ

จำแนกเชื้อสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata* ต่อมา Masyahit *et al.* (2009a, 2009b) ได้สำรวจโรคระบาดที่พบในแก้วมังกร โดยสำรวจในพื้นที่ Peninsular ระหว่างเดือนธันวาคม 2007 ถึง เดือนสิงหาคม 2008 จำนวน 43 ฟาร์ม พบการแพร่ระบาดของโรคแผลจุดสีน้ำตาลแดงที่กิ่งและผลแก้วมังกรจาก 36 ฟาร์ม พิสูจน์การเกิดโรคและจำแนกเชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* นอกจากนี้ยังพบอีก 11 ตัวอย่าง พบอาการแผลฉ่ำน้ำสีน้ำตาลที่ผลและกิ่งแก้วมังกร เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Enterobacter cloacae* และ Masyahit *et al.* (2010) ยังได้จำแนกชนิดของเชื้อรา *Fusarium* จำนวน 79 ไอโซเลท ที่สำรวจพบจากโรคของแก้วมังกรพันธุ์เนื้อแดง (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton & Rose) โดยตรวจสอบโครงสร้างของเชื้อและจัดกลุ่มลำดับเบสด้วยเทคนิค IGS-RFLP พบเป็นเชื้อรา *Fusarium semitectum*

ประเทศไต้หวัน Liou *et al.* (2001) รายงานสาเหตุของอาการต่างที่กิ่งของแก้วมังกรพันธุ์เนื้อขาว (*Hylocereus undatus* Britt. & Rose) เกิดจากเชื้อไวรัส *Cactus virus X* นอกจากนี้ Wang and Lin (2005) ได้แยกเชื้อจากแก้วมังกร 2 สายพันธุ์ จากพันธุ์นำเข้าคือ *Echinopsis chamecereus f. lutea* และจากพันธุ์ในพื้นที่ คือพันธุ์เนื้อขาว *Hylocereus undatus* พบสาเหตุโรคคือ *Bipolaris cactivora* (Petr.) Alcorn. พิสูจน์การเกิดโรค พบสามารถก่อให้เกิดโรคได้ในพืชตระกูล Cactaceae หลายชนิด ประกอบด้วย *Astrophytum asterias*, *Cereus jamacaru*, *Echinocactus grusonii*, *Echinocereus chloranthus*, *Echinopsis calochlora*, *Espositoa melanostele* and *Hylocereus* sp. ต่อมา Chuang *et al.* (2012) รายงานการแพร่ระบาดของโรค cancer ในกิ่งแก้วมังกร ระหว่างปี 2009 ถึง 2010 ในพื้นที่เมือง Pintung Chiayi และ Chunghua ประเทศไต้หวันจำแนกชนิดของเชื้อ โดยการเพิ่มปริมาณ DNA ด้วย ITS1 และ ITS4 primer เปรียบเทียบลำดับเบสที่ได้กับ GenBank Accession HQ439174 จำแนกได้เป็นเชื้อรา *Neoscytalidium dimidiatum* (Penz.) Crous & Slippers

Valencia-Botin *et al.* (2004) รายงานพบการระบาดของโรคจุดเน่า (stem spot) ของแก้วมังกร ในประเทศเม็กซิโก ระหว่างปี 2001 – 2002 จำแนกและพิสูจน์การเกิดโรค เกิดจากเชื้อรา *Fusicoccum* (ระยะ anamorph) หรือเชื้อรา *Botryosphaeria dothidea* (Moug.: Fr.) ซึ่งเป็นระยะ teleomorph หรือการสืบพันธุ์แบบใช้เพศของเชื้อราชนิดดังกล่าว ส่วน Palmateer and Ploetz (2006) รายงานโรคแผลจุดสีน้ำตาลแดง กลางผลผลิตสปีร์สส้มในโครงสร้างที่เรียก acervuli บริเวณกิ่ง ที่พบจากการสำรวจแก้วมังกรสายพันธุ์ การค้าทางตอนใต้ของฟลอริดาในปี 2004 แยกเชื้อและพิสูจน์โรค เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc จำนวน 2 ไอโซเลท เช่นเดียวกับ Takahashi *et al.* (2008) ที่รายงานว่าเชื้อดังกล่าวเป็นสาเหตุของโรคแผลจุดสีน้ำตาลที่กิ่งและผลแก้วมังกรพันธุ์สีเหลือง (*Hylocereus megalanthus*) ในประเทศบราซิล

ส่วนที่จังหวัดโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น ในปี 2005 พบการระบาดของโรคกิ่งเน่า (stem rot) ของแก้วมังกร จำแนกชนิดของเชื้อโดยดูโครงสร้างภายนอกและใช้เทคนิค rDNA ITS sequence homology เกิดจากเชื้อรา *Gilbertella persicaria* (Eddy) Hesseltine (Taba *et al.*, 2011) ต่อมาในจังหวัดเดียวกัน ปี 2006 พบรายงานโรค soft rot ในผลแก้วมังกรหลังการเก็บเกี่ยว เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris cactivora* (Petrak) Alcorn (Taba *et al.*, 2007) นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อราดังกล่าวยังเข้าทำลายผลแก้วมังกรที่นำเข้ามาจากเวียดนามไปจังหวัดยูนนาน ประเทศจีน ส่งผลให้จีนต้องเพิ่มความระมัดระวังในการกักกันแก้วมังกรที่นำเข้ามาจากเวียดนาม (He *et al.*, 2012) เช่นเดียวกับประเทศอิสราเอล ที่รายงานครั้งแรกว่าเชื้อรา *B. cactivora* ก่อให้เกิดอาการป็นลายในผลและโรคกิ่งเน่าของแก้วมังกร 2 สายพันธุ์ จากการสำรวจโรคตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม 2006 และเดือนพฤศจิกายน 2010 (Ben-Ze'ev *et al.*, 2011) นอกจากนี้เชื้อสาเหตุที่กล่าวมาแล้วข้างต้น Le Bellec *et al.* (2006) ยังกล่าวถึงเชื้อสาเหตุโรคแก้วมังกรมีหลายชนิด คือ

Gloeosporium agaves, *Macssonina agaves*, *Dothiorella* sp., *Botryosphaeria dothidea*, *Xanthomonas* sp. และ *Erwinia* sp.

การศึกษาศาเหตุของโรคผลเน่าของแก้วมังกรในประเทศไทย เริ่มต้นศึกษาโดยคณะผู้วิจัยของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากแก้วมังกรเริ่มเป็นพืชส่งออกที่มีความสำคัญมากขึ้นในประเทศไทย และประเทศผู้นำเข้าต้องมีการวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูของสินค้าเกษตร ดังนั้นการสำรวจการประเมินความรุนแรง และการจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุของโรคแก้วมังกรจึงมีความสำคัญเพื่อทราบบัญชีรายชื่อโรค ข้อมูลการระบาดและความรุนแรงของโรคในปัจจุบัน ตลอดจนทราบชนิดสาเหตุของโรค เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปวิเคราะห์ความเสี่ยงของศัตรูพืช และจัดทำบัญชีรายชื่อศัตรูพืช (Pest List) ให้ประเทศคู่ค้าของไทย อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ในการจัดทำรายชื่อศัตรูพืชกักกัน (Quarantine Pest) เพื่อการควบคุมศัตรูพืชจากต่างประเทศไม่ให้เข้ามาแพร่กระจายในประเทศ โดยพรพิมลและคณะ (2550) เริ่มต้นสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคชนิดต่าง ๆ ของแก้วมังกรจากจังหวัดเชียงราย พะเยา ระยอง ราชบุรี และสมุทรสาคร นำมาศึกษาในห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2549 - กันยายน 2550 พบโรคของแก้วมังกรหลายชนิด ได้แก่ โรคเน่าเปียกที่ดอก สาเหตุเกิดจากรา *Choanephora* sp. โรคผลเน่าสาเหตุเกิดจากรา *Drechslera cactivora* โรคแอนแทรคโนสที่ผล สาเหตุเกิดจากรา *Colletotrichum* sp. โรค stem canker สาเหตุเกิดจากรา *Dothiorella* sp. และโรคแอนแทรคโนสบนลำต้น สาเหตุเกิดจาก *C. gloeosporioides* นอกจากนี้ พรพิมลและคณะ (2552) ยังรายงานโรคผลเน่าของแก้วมังกรที่พบระบาดในจังหวัดปทุมธานี สมุทรสาคร สมุทรราชบุรี นครปฐม ราชบุรี ระยอง จันทบุรี เชียงใหม่และเชียงราย พบลักษณะอาการของโรคเป็นแผลจุดกลม ยุบตัวลง ฉ่ำน้ำ สีเขียวมะกอกถึงสีดำ ลักษณะคล้ายผงสีดำอยู่บนแผล จำแนกและพิสูจน์โรคพบเป็นรา *B. cactivora* (Petrak) Alcorn

ต่อมาพรพิมลและคณะ (2553) ได้ศึกษาโรคระบาดและการจัดการโรคพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร โดยเก็บตัวอย่างส่วนที่เป็นโรคของ ดอก ลำต้น และผล จำนวน 40 ครั้ง 35 สวน ในจังหวัดสมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี ปทุมธานี ระยอง จันทบุรี สมุทรปราการ นครราชสีมา เชียงใหม่ เชียงราย และ กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนตุลาคม 2551 ถึงเดือนกันยายน 2553 นำมาศึกษาและจำแนกเชื้อ พบโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคเน่าเปียก (wet rot) โรคผลเน่า (Fruit rot) โรคลำต้นจุด (Stem spot) และโรคแอนแทรคโนส(Anthracnose) บนลำต้น จำแนกชนิดสาเหตุโรค พบโรคเน่าเปียก (wet rot) เกิดจากเชื้อรา *Chaonephora* sp. และ *Aspergillus niger* เข้าทำลายส่วนของดอกแก้วมังกร โรคผลเน่าพบการเข้าทำลายของราแตกต่างกันไป ได้แก่ *B. cactivora*, *Colletotrichum capsici*, *C. gloeosporioides* และ *Dothiorella* sp. เข้าทำลายที่ผลของแก้วมังกรทำให้เกิดโรคผลเน่า และรา *C. capsici* มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคมามากที่สุดเท่ากับ 32.50 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการศึกษาโรคลำต้นจุดได้จำแนกชนิดเชื้อสาเหตุคือรา *Dothiorella* sp. พบความรุนแรงของโรคมามากที่สุดในจังหวัดจันทบุรี มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคเท่ากับ 65.30 และ 82.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนโรคแอนแทรคโนสที่เกิดบนลำต้นสาเหตุเกิดจาก *C. gloeosporioides* พบเปอร์เซ็นต์การเกิดและความรุนแรงของโรคน้อยกว่าโรคผลจุด จากการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการพิสูจน์โรคผลเน่าที่เกิดจากราสาเหตุทั้ง 4 ชนิด โรคลำต้นจุด และโรคแอนแทรคโนสที่เกิดบนลำต้น พบว่าราสามารถทำให้เกิดโรคที่ผลและลำต้นของแก้วมังกร และเมื่อแยกเชื้อกลับบนอาหาร PDA สามารถตรวจพบราชนิดเดิมที่แยกได้จากผลและลำต้นของแก้วมังกร ผลของการศึกษาค้นคว้าพบว่าโรคลำต้นจุดเป็นโรคที่สำคัญมากโรคหนึ่งซึ่งเป็นปัญหาของการผลิตแก้วมังกร และพบว่าการจัดการควบคุมโรคพืชโดยวิธีเขตกรรม ได้แก่ การตัดแต่งกิ่ง และการเก็บส่วนที่เป็นโรคออกจากแปลงปลูกมีส่วนในการป้องกันกำจัดโรคพืชเบื้องต้น นอกจากนี้ศรายุทธและสมศิริ (2554) ยังรายงานโรคของแก้วมังกรทั้งพันธุ์เนื้อขาว และเนื้อแดงจากตัวอย่าง อ.บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร และ อ. ท่าใหม่ จ.

จันทบุรี เกิดจากเชื้อรา *Fusicoccum* sp., *Colletotrichum* spp. และเชื้อรา *Drechslera cactivora* โดย 2 เชื้อแรกพบในกิ่งและผล ส่วนเชื้อรา *D. cactivora* พบเฉพาะที่ผล ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี carbendazim mancozeb และ prochloraz พบสาร prochloraz มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ที่ความเข้มข้น 400 ppm โดยวิธี poisoned food technique สอดคล้องกับเครื่องมือและคณะ (2555) ที่แยกเชื้อจากตัวอย่างกิ่งและผลที่เก็บจากจังหวัดจันทบุรี จำแนกชนิดเชื้อราด้วยการตรวจสอบโดยตรงด้วยกล้องจุลทรรศน์และวิธี Tissue transplanting พิสูจน์การเกิดโรคโดย Koch's postulation พบสาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งสารเคมี 5 ชนิด พบที่ทุกความเข้มข้น สาร prochloraz มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อราทั้ง 3 ชนิดได้ นอกจากนี้ยังรายงานถึงประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สามารถเจริญคลุมทับเส้นใยเชื้อโรคได้ทั้ง 3 ชนิด เช่นกัน

นอกจากรายงานแนวทางการควบคุมโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรในประเทศไทย Masyahit et al. (2009c) พบการศึกษาแนวทางการควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกร ที่เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Botryosphaeria* sp. และ *Monilinia* sp. โดยใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ร่วมกับการควบคุมสภาพแวดล้อมต่างๆ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง และค่าความเค็มที่ต่างกัน ส่งผลให้แบคทีเรียปฏิปักษ์มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อโรคต่างกัน โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Burkholderia cepacia* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อโรคมากที่สุดที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และค่า pH 4 -10 แบคทีเรียปฏิปักษ์มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากที่สุด ส่วนค่าความเค็มที่ 100 ppm แบคทีเรียปฏิปักษ์มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง *Bipolaris* sp. มากที่สุด นอกจากนี้ Ghani et al. (2011) ได้ศึกษาพบว่า การพ่น $CaCl_2$ ให้แก่ผลแก้วมังกรสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ในสัปดาห์ที่ 7, 14, 21 และ 28 หลังดอกบาน สามารถลดการเกิดโรคผลเน่าของแก้วมังกรพันธุ์เนื้อสีแดง (*Hylocereus polyrhizus*) จากโรคแอนแทรคโนสและโรคเน่าสีน้ำตาลได้ กรณีเชื้อราไตรโคเดอร์มา พบเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมการเกิดโรคแอนแทรคโนสในพริกและมะม่วง และมีแนวโน้มการนำมาใช้ฉีดพ่นเพื่อลดการใช้สารเคมี (ประคอง, 2547; วราภรณ์, 2550)

เนื่องจากปัญหาโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด การศึกษาครั้งนี้จึงเลือกใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนส โรคใบจุด และโรคผลเน่า ในไม้ผลหลายชนิด ประกอบด้วย

1. คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ (copper oxychloride)

การออกฤทธิ์ เป็นสารกำจัดเชื้อราอนินทรีย์ (inorganic) ออกฤทธิ์ให้ผลทางด้านป้องกันโรคพืชและแบคทีเรีย มีพิษเฉียบพลันทางปาก(หนู) 1,440 มก./กก. มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม น้อยมาก โรคพืชที่กำจัดได้แก่ โรคราน้ำค้าง โรคแอนแทรคโนส โรคมีลาโนส โรคสแคป โรคใบจุด โรคใบไหม้ โรคราสนิม โรคผลเน่า โรคแคงเกอร์ ในพืช องุ่น ส้ม มะม่วง ถั่ว ถั่วลิสง มันฝรั่ง มะเขือเทศ ผักต่างๆ มะเขือ ขา กาแฟ ยาสูบ พริก มะนาว พืชตระกูลแตง หอม สตรอเบอร์รี่ พริกไทย ไม้ดอกและไม้ประดับทั่วไป สูตรผสม 62% และ 85% ดับบลิวพี ใช้อัตรา 30-80 กรัม ผสมกับน้ำ 20 ลิตร กวนให้เข้ากันดีแล้วฉีดพ่นที่ใบให้ทั่วต้นพืช ใช้ซ้ำได้ตามความจำเป็นและเขย่าถังขณะฉีดพ่น (บริษัท ภาควิทยภัณฑ์ จำกัด, มปป.)

2. ไอโพรไดโอน (iprodione)

การออกฤทธิ์ เป็นสารกำจัดเชื้อรา dicarboximide ออกฤทธิ์ในทางสัมผัส ให้ผลดีทั้งในทางป้องกันและรักษาโรคพืช โดยการไปยับยั้งการขยายพันธุ์และการเจริญเติบโตของเชื้อรา มีพิษเฉียบพลันทางปาก 3,500 มก./กก. ทางผิวหนังมากกว่า 1,000 มก./กก. ทำให้ดวงตาและผิวหนังเกิดอาการระคายเคือง โรคพืชที่กำจัดได้แก่ โรคกาบใบแห้งที่เกิดจากเชื้อ *Thanatephorus cucumeris* โรคใบติดที่เกิดจากเชื้อ

Rhizoctonia solani โรคใบจุดสีม่วงที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* และโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria solani* และ *Alternaria brassicola* โรคเน่า (*Botrytis cinerea*) และโรคที่เกิดจากเชื้อ *Aspergillus spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Sclerotium spp.* พืชที่ใช้ ทุเรียน ข้าว กระเทียม หอมใหญ่ หอมแดง ผักกาดเขียว ผักกาดขาว มะเขือเทศ องุ่น มันฝรั่ง ถั่วลิสง ถั่วเขียว ถั่วลันเตา ถั่วเขียว ถั่วลิสง แอสพารากัส หน่อไม้ฝรั่ง และ สตรอเบอร์รี่ สูตรผสม 50% ดับบลิวพี ใช้อัตราตามคำแนะนำบนฉลาก ฉีดพ่นให้ทั่วเมื่อตรวจพบว่ามีโรคพืชเกิดขึ้น ใช้ซ้ำทุก 3 อาทิตย์ ตามความจำเป็น หยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยว 14 วัน หรืออาจใช้ภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยการจุ่มหรือคลุกเมล็ดเพื่อป้องกันโรคพืช (บริษัท ภควัดเพื่อนเกษตร จำกัด, มปป.)

3. โพรคลอราซ (prochloraz)

การออกฤทธิ์ เป็นสารกำจัดเชื้อรา *imidazole* ประเภทดูดซึมที่ออกฤทธิ์กำจัดโรคพืช ความเป็นพิษ มีพิษเฉียบพลันทางปาก 1,600 มก./กก.ทางผิวหนัง มากกว่า 3,000 มก./กก. ทำให้ดวงตาและผิวหนังระคายเคือง โรคพืชที่กำจัดได้ โรคราแป้ง, *Fusarium spp.*, *Septoria spp.*, โรคสแคป *Botrytis spp.*, *Alternaria spp.*, *Sclerotinia spp.*, *Cercospora spp.*, *Rice blast*, *Penicillium spp.* และโรคอื่นๆ อีกจำนวนมาก พืชที่ใช้ ข้าวและธัญพืชทั่วไป เห็ดและผักต่าง ๆ สูตรผสม 50% ดับบลิวพี ใช้อัตราตามคำแนะนำบนฉลาก ผสมน้ำแล้วฉีดพ่นที่ใบและต้นพืช เมื่อพบเห็นว่าโรคพืชเริ่มปรากฏ (บริษัท ภควัดเพื่อนเกษตร จำกัด, มปป.)

4. เชื้อราปฏิปักษ์ไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma harzianum*)

การออกฤทธิ์ เป็นเชื้อราปฏิปักษ์ที่สามารถควบคุมเชื้อราไฟทอปธอรา สเคลอโรทีียม ฟิเทียม โรซ็อกโทเนีย และฟิวซาริยาม ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรครากเน่า-โคนเน่า โรคเน่าคอดิน และโรคเหี่ยว พืชที่ใช้ ทุเรียน ส้ม ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ยาสูบ หม่อน มันสำปะหลัง ฝ้าย มะเขือเทศ พริก มะเขือเปราะ แตง กระเจี๊ยบ ถั่วฝักยาว หอมใหญ่ วิธีใช้ ปัจจุบันเชื้อราไตรโคเดอร์มาสามารถผลิตได้ทั้งในรูปของเชื้อสดบนปลายข้าว และผลิตเพื่อการค้าในรูปของสปอร์หรือผงแห้ง (สปอร์ 100,000,000 ต่อกรัม) โดยมีอัตราส่วนผสมก่อนนำไปใช้ควบคุมโรคพืช ในรูปของเชื้อสดที่ผลิตขยายบนปลายข้าว ควรใช้เชื้อที่มีอายุ 7-10 วัน อัตราส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์มา : ไร่ : ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1 : 4 : 100 ส่วน (โดยน้ำหนัก) ผสมให้เข้ากันใช้ได้ทันที ในรูปของสปอร์หรือผงแห้ง สามารถใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 200 ลิตร ฉีดพ่นควบคุมโรคพืช กรณีคลุกเมล็ดพันธุ์ ใช้ไตรโคเดอร์มาชนิดผงคลุกเมล็ดอัตรา 10-20 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม เติมน้ำหรือสารจับติด (Sticker) ลงไปเล็กน้อย เพื่อช่วยให้ผงเชื้อจับติดเมล็ดได้ดีขึ้นและควรนำไปปลูกทันที ข้อดีและข้อเสีย การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา มีความปลอดภัยทั้งต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคผลผลิต และต่อสภาพแวดล้อม เป็นประโยชน์ต่อการควบคุมการเกิดโรคในระยะยาว แต่มีข้อจำกัด คือ ออกฤทธิ์ช้ากว่าการใช้สารเคมี เนื่องจากเชื้อราต้องอาศัยระยะเวลาในการเจริญ เพื่อเพิ่มปริมาณแล้วเข้าทำลายเชื้อโรคพืช (จิระเดชและวรรณวิไล, 2544)

ทั้งนี้การแก้ปัญหาโรคระบาดในแก้วมังกรของเกษตรกรในพื้นที่ ยังไม่สามารถควบคุมโรคได้ เกษตรกรขาดความเข้าใจในการควบคุมโรคที่ถูกต้อง ไม่ทราบชนิดสารเคมีและระยะการฉีดพ่นที่เหมาะสม ขาดแคลนแรงงานในการตัดแต่งส่วนที่เกิดโรคออกนอกพื้นที่ และเพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำเกษตรกรให้สามารถควบคุมโรคได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเฉพาะพื้นที่การแพร่ระบาดใน ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี ซึ่งเคยเป็นพื้นที่การผลิตแก้วมังกรที่สำคัญในจังหวัด ให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืน จึงได้ศึกษาวิจัยสาเหตุโรคแก้วมังกรที่แพร่ระบาดในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี และศึกษาแนวทางป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีร่วมกับการเกษตรกรรม เพื่อพัฒนาเป็นแนวทางการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคอย่างยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาชนิดเชื้อราสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร ที่พบระบาดในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี
- 2) ศึกษาระยะเวลาเข้าทำลายผล ของเชื้อราสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร
- 3) ศึกษาวิธีการควบคุมโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร เพื่อลดการระบาดของโรคและแก้ปัญหาตามความต้องการของชุมชน

ขอบเขตของโครงการวิจัย

จำแนกเชื้อราที่พบบนส่วนของกิ่งและผลที่พบการระบาดของโรคแก้วมังกรในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี จำแนกเชื้อราที่พบในระยะการพัฒนาของผล ตั้งแต่ระยะการออกดอก ระยะผลอ่อน และระยะก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต คัดเลือกแปลงเกษตรกรเพื่อทดลองจำนวน 4 แปลง ศึกษาแนวทางการควบคุมโรคด้วยการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและเก็บออกนอกแปลงปลูกร่วมกับการฉีดพ่นสารเคมีชนิดสัมผัสกับชนิดดูดซึม และเชื้อราไตรโคเดอร์มา ประเมินความรุนแรงของโรคที่ผล หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต และถ่ายทอดเทคโนโลยีการควบคุมโรคที่เหมาะสมแก่เกษตรกรในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

วิธีการดำเนินการวิจัย

1) ศึกษาชนิดเชื้อราและระยะการเข้าทำลายของเชื้อราที่พบแสดงอาการโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร

1.1) สํารวจชนิดเชื้อราจากแผลที่พบบนกิ่งและผลของแก้วมังกร

โดยการเก็บตัวอย่างกิ่งและผลแก้วมังกรจากแหล่งปลูกในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี จำนวน 6 แหล่ง (6 หมู่ หมู่ละ 1 แหล่งปลูก) ศึกษาลักษณะอาการของโรคที่พบโดยตรงภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการเฉียเชื้อจากตัวอย่างกิ่งและผล เปรียบเทียบข้อมูลโรคจากแหล่งข้อมูลทั้งเอกสาร และระบบอินเทอร์เน็ต และการแยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธี Tissue transplanting technique โดยการตัดเนื้อเยื่อบริเวณขอบของแผลระหว่างเนื้อเยื่อปกติ และเนื้อเยื่อที่แสดงอาการของโรค นำเนื้อเยื่อที่ได้มาฆ่าเชื้อที่ผิวภายนอก โดยแช่ในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรต์ 0.6 เปอร์เซ็นต์ 3 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชูหนึ่งฆ่าเชื้อวางบนอาหาร PDA ได้เชื้อราสาเหตุโรคชนิดต่างๆ บันทึกชนิดของเชื้อราที่พบ

1.2) ศึกษาระยะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่ผล ในระยะติดดอก ระยะผลอ่อน และระยะก่อนเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร

โดยการเก็บตัวอย่างดอกและผลแก้วมังกรที่พบแสดงอาการของโรค ในระยะการพัฒนาของผล 3 ระยะ ดังนี้ เก็บตัวอย่างดอกในระยะก่อนดอกบาน เก็บตัวอย่างผลระยะผลอ่อน (หลังดอกบาน 10 วัน) และเก็บตัวอย่างผลก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต แยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากนั้นนำตัวอย่างบ่มเชื้อให้ความชื้นโดยการพรมน้ำและใส่ตัวอย่างในถุงพลาสติกนาน 48 ชั่วโมง แล้วจึงนำตัวอย่างออกจากถุง เพื่อให้เชื้อสาเหตุโรคอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการพัฒนาการเจริญของเชื้อ ศึกษาโครงสร้างของเชื้อจากการเฉียเชื้อที่เจริญจากตัวอย่างที่บ่มภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลทั้งทางเอกสาร และระบบอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งบันทึกชนิดและร้อยละของเชื้อราที่พบจากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique

2) ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีและเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกร

2.1) สํารวจและคัดเลือกพื้นที่การวิจัย

สํารวจและคัดเลือกแปลงเกษตรกรสำหรับการวิจัย โดยพิจารณาจากความแตกต่างของขนาดพื้นที่ เนื่องจากขนาดพื้นที่ต่างกัน มักมีสภาพแวดล้อมและการดูแลปฏิบัติงานในแปลงที่แตกต่างกัน อาจส่งผลต่อการแพร่ระบาดของโรคต่างกัน จึงกำหนดพื้นที่การวิจัยตามขนาดของพื้นที่ดังนี้

- (1) พื้นที่ขนาดเล็ก เนื้อที่ 1-5 ไร่ จำนวน 2 แปลง
- (2) พื้นที่ขนาดใหญ่ เนื้อที่ 5-10 ไร่ จำนวน 2 แปลง

2.2) ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรด้วยสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการเจริญระยะต่างๆ

ดำเนินการควบคุมโรคระบาดด้วยการเกษตรกรรม ร่วมกับการใช้สารเคมีและเชื้อราไตรโคเดอร์มา โดยเน้นการเกษตรกรรมด้วยการตัดแต่งกิ่งแก้วมังกรที่พบการเข้าทำลายของโรค จัดเก็บออกนอกพื้นที่ ทั้งนี้ต้องมีการสำรวจการระบาดและตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและกำจัดออกนอกพื้นที่ทุก 15 วัน (กรณีพบการเข้าทำลายของโรค) และทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคด้วยการพ่นสารเคมีชนิดสัมผัสกับสารชนิดดูดซึมหรือเชื้อราไตรโคเดอร์มา

โคเดอร์มา เพื่อป้องกันเชื้อโรคคือสารเคมี วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ค้าง ประกอบด้วย

- กรรมวิธีที่ 1 ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและพ่นสารเคมีคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ ใช้สลับกับสารเคมีโปรคลอราซ
- กรรมวิธีที่ 2 ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและพ่นสารเคมีคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ ใช้สลับกับสารเคมีไอโพรไดโอน
- กรรมวิธีที่ 3 ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและพ่นสารเคมีโปรคลอราซ ใช้สลับกับสารเคมีไอโพรไดโอน
- กรรมวิธีที่ 4 ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและพ่นสารเคมีไอโพรไดโอน ใช้สลับเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด
- กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีควบคุมตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและพ่นน้ำเปล่า
- กรรมวิธีที่ 6 กรรมวิธีเกษตรกร

อัตราการพ่นสารทดสอบ กรณีสารเคมีใช้อัตราสูงสุดตามคำแนะนำในฉลาก กรณีเชื้อราไตรโคเดอร์มา ใช้ชนิดเชื้อสด 1 กิโลกรัมผสมน้ำ 100 ลิตร วางโปรแกรมการพ่นสารทดสอบเป็น 2 ระยะดังนี้

(1) ระยะก่อนแก้วม้งกรอดอก (ระหว่างเดือนมกราคมถึงเมษายน)

หลังการเขตกรรมตัดแต่งและกำจัดส่วนที่เป็นโรคออกนอกพื้นที่ เริ่มฉีดพ่นสารเคมีทุก 7 วัน ติดต่อกัน 3 ครั้ง

(2) ระยะออกดอกถึงติดผล (ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม) โดยแปลงที่ทำการทดลองต้องมีจำนวนดอกกระจายทั่วทั้งแปลง หรือออกดอกมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่จึงเริ่มพ่นสารทดสอบ โดยแบ่งการฉีดพ่นสารทดสอบเป็น 2 ระยะ จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

(2.1) ระยะดอกตูม (หลังเห็นตาดอก 7-10 วัน) พ่นสารทดสอบครั้งที่ 1

(2.2) ระยะติดผล พ่นสารทดสอบอีก 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 2 พ่นหลังดอกบาน 7 วัน และครั้งที่ 3 พ่นหลังดอกบาน 14 วัน หยุดพ่นสารก่อนการเก็บเกี่ยว 15 วัน

(2.3) การบันทึกผลการทดลอง ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลการปฏิบัติงานในแปลง เช่น ชนิด อัตราและปริมาณการใส่ปุ๋ย รวมถึงการเขตกรรมที่แตกต่างกันในแต่ละแปลง

(2) ข้อมูลปริมาณและคุณภาพของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยบันทึกน้ำหนักของผลผลิตที่ไม่พบการเข้าทำลายของโรค (ผลดี) และผลผลิตที่มีร่องรอยการเข้าทำลายของเชื้อบ้างเล็กน้อย (ผลลาย) สามารถจำหน่ายสู่ตลาดได้ และน้ำหนักผลผลิตที่พบการเข้าทำลายของโรครุนแรง ไม่สามารถจำหน่ายสู่ตลาดได้ (ผลเน่า) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในผลผลิต (ภาพที่ 14)

(3) ให้คะแนนระดับอาการของโรคในแก้วม้งกรทุกผล

โดยแบ่งระดับอาการของโรคดังนี้

ระดับ 0 = การเกิดโรค 0% ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของเชื้อโรค

ระดับ 1 = การเกิดโรค 1-25% ของพื้นที่ผล

ระดับ 2 = การเกิดโรค 26-50% ของพื้นที่ผล

ระดับ 3 = การเกิดโรค 51-75% ของพื้นที่ผล

ระดับ 4 = การเกิดโรค 76-100% ของพื้นที่ผล (ภาพที่ 13)

นำระดับคะแนนมาคำนวณค่าความรุนแรงของโรค Disease Severity (DS) (Masyahit *et.al.*, 2009) ดังสูตร

$$DS = \frac{\sum(axb)}{N \times Z} \times 100\%$$

$\sum(axb)$ = ผลรวมของ (จำนวนผลที่แสดงอาการ x ระดับอาการ)

N = จำนวนผลทั้งหมดต่อต้น

Z = ระดับอาการสูงสุดในแต่ละต้น

นำข้อมูลจากการทดลองที่ 1) และ 2) มาวิเคราะห์และสรุป โดยการบรรยายพรรณนาและตอบคำถาม ประเด็นเชื้อสาเหตุการเกิดโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร และวิธีการควบคุมการเกิดโรคที่มีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปถ่ายทอดวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาการระบาดของโรคสู่ชุมชนต่อไป

3) การถ่ายทอดและเผยแพร่วิธีการป้องกันและแก้ปัญหาการเกิดโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรสู่ชุมชน นำผลการวิจัยประกอบด้วย ชนิดเชื้อสาเหตุโรค ลักษณะการเข้าทำลาย ระยะการเข้าทำลายผลผลิต และวิธีการควบคุมการระบาดของโรคมานำเผยแพร่ โดยมีกลุ่มเป้าหมายคือเกษตรกรผู้ปลูกแก้วมังกร จำนวน 50 ราย ภายใต้การสนับสนุนของนายกองค์การบริหารส่วนตำบล กำนัน และผู้ใหญ่บ้าน ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

สถานที่ทำการทดลอง

1. ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
2. แปลงปลูกแก้วมังกรของเกษตรกรในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม Statistical Analysis System โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลอง

1) ศึกษาชนิดเชื้อราและระยะการเข้าทำลายของเชื้อราที่พบแสดงอาการโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร

1.1) สํารวจชนิดเชื้อราจากแผลที่พบบนกิ่งและผลของแก้วมังกร

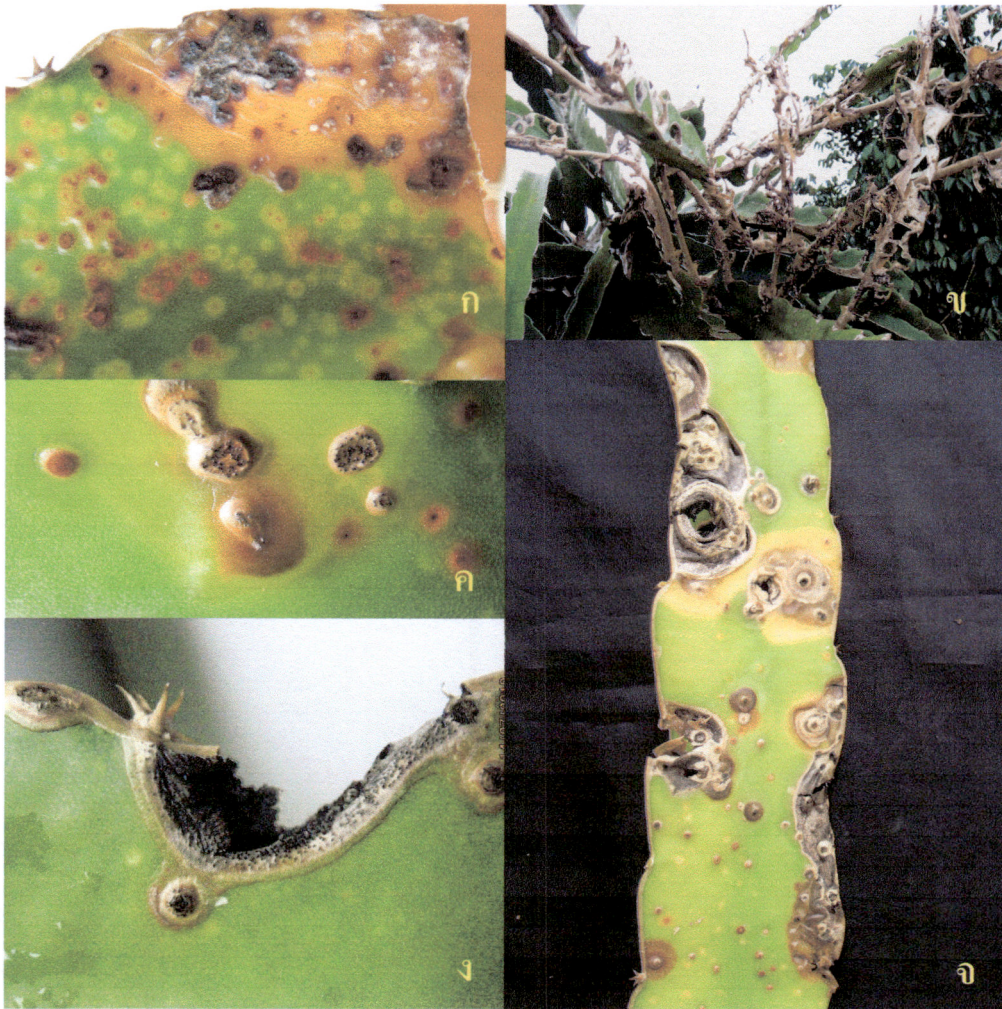
สํารวจชนิดของเชื้อราจากแผลที่พบบนกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เก็บตัวอย่างกิ่งและผลแก้วมังกรจากแหล่งปลูกในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี จำนวน 6 แปลง (หมู่ละ 1 แปลง) ดังนี้

ตารางที่ 1 สถานที่เก็บตัวอย่างโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร

| แปลงที่ | ชื่อ - สกุล | ที่อยู่แปลง |
|---------|----------------------|---------------------------------------|
| 1 | นายหนี่ รสชื่น | หมู่ 1 ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี |
| 2 | นายสวาท วรรณสุข | หมู่ 2 ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี |
| 3 | นายเกษม วิสิทธิ์วงศ์ | 42 หมู่ 3 ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี |
| 4 | นายเกษม วิสิทธิ์วงศ์ | หมู่ 4 ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี |
| 5 | คุณละออ จันทสิทธิ์ | หมู่ 5 ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี |
| 6 | นายเสย ขุนจิตรี | หมู่ 6 ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี |

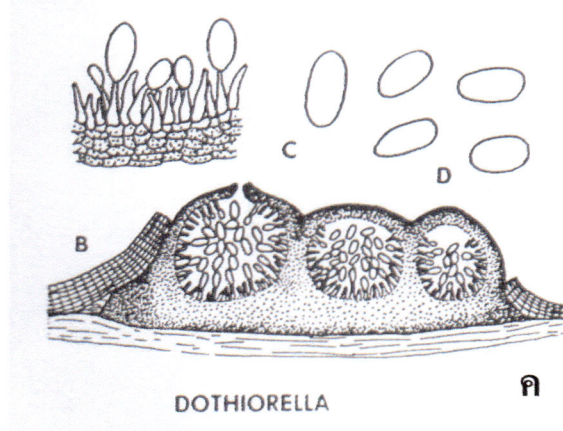
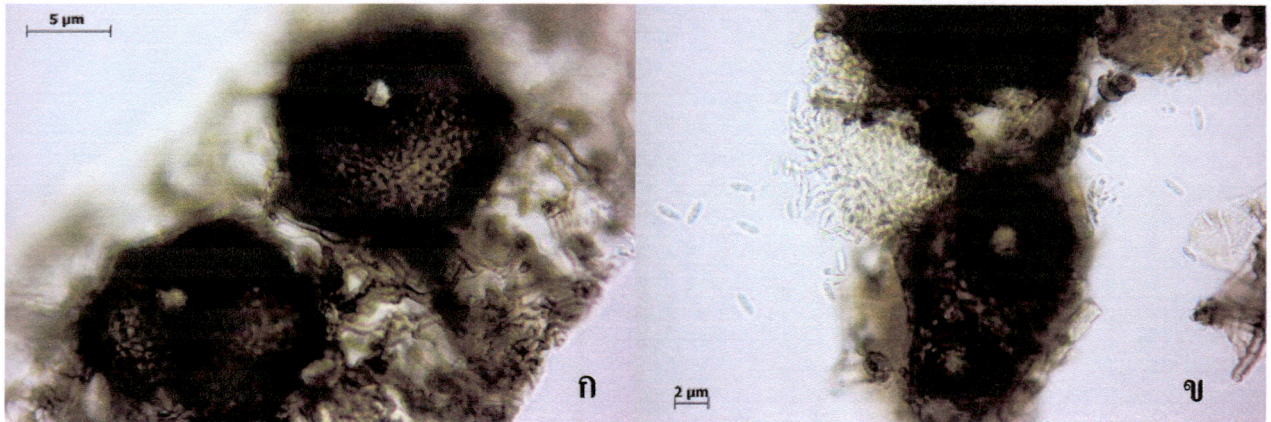
ผลการตรวจโรคในกิ่งแก้วมังกรที่พบแพร่ระบาด พบแผลลักษณะเป็นสะเก็ดบนสีน้ำตาลแดง หากบริเวณนั้นมีแผลสะเก็ดจำนวนมากมักพบเนื้อเยื่อบริเวณรอบแผลเน่าเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 1; ก) หากเป็นแผลเก่าเนื้อเยื่อที่เน่าและจะแห้งและหลุดเหลือแต่ก้านแกนกลางของกิ่ง (ภาพที่ 1; ข) บนรอยแผลจุดสีน้ำตาลแดงพบการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา ลักษณะเป็นจุดสีดำขนาดเล็กเจริญบนแผล (ภาพที่ 1; ค) บางแผลพบจุดสีดำเจริญเป็นวงขยายซ้อนกัน (ภาพที่ 1; จ) และเนื้อเยื่อบริเวณแผลถูกทำลายขาดหลุดเป็นวงออกจากกิ่ง (ภาพที่ 1; ง) เมื่อตรวจสอบชนิดของเชื้อราสาเหตุโรคจากการตัดส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อจากจุดขนาดเล็กบนแผล ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์พบโครงสร้างของเชื้อราเรียก pycnidium ภายในสร้างสปอร์สี่ใสรูปรางทรงกระบอกหัวท้ายโค้งมน มีความยาวเฉลี่ย 1.3-1.8 ไมโครเมตร เปรียบเทียบกับแหล่งข้อมูลพบเป็นลักษณะของเชื้อรา *Dothiorella* sp. (ภาพที่ 2)

ผลการสำรวจโรคในผล เริ่มจากการพัฒนาของดอกแก้วมังกร ตั้งแต่เริ่มติดดอกถึงดอกบาน ใช้เวลา 3 สัปดาห์ โดยใน 1-2 สัปดาห์แรกสำรวจไม่พบดอกแสดงอาการผิดปกติ แต่เมื่อเริ่มเข้าสัปดาห์ที่ 3 พบลักษณะกลีบดอกขำ พบรอยขีดหรือจุดสีน้ำตาลบริเวณกลีบดอก หากเป็นโรครุนแรงพบกลีบดอกเน่าเป็นสีดำ และเนื่องจากเชื้อราสาเหตุโรคเริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ระยะก่อนดอกบาน ส่งผลให้หลังดอกบานจนถึงระยะการพัฒนาของผลพบอาการกลีบผลเน่าแห้ง หากอาการรุนแรงพบกลีบดอกเน่าลุกลามทำลายผิวผล เมื่อผลสุกจะเห็นรอยแผลชัดเจน ไม่สามารถจำหน่ายผลผลิตได้ (ภาพที่ 3)



ภาพที่ 1 แสดงอาการโรคกิ่งเน่าของแก้วมังกรที่แพร่ระบาดในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

- ก) ผลสะเก็ดนูนสีน้ำตาลแดง หากพบจำนวนมากเนื้อเยื่อบริเวณรอบแผลเน่าเป็นสีเหลือง
- ข) ลักษณะของ pycnidium เห็นเป็นจุดสีดำขนาดเล็กเจริญบนแผล
- ค) เนื้อเยื่อบริเวณแผลที่ถูกทำลายขาดหลุดเป็นวงออกจากกิ่ง
- ง) แผลเก่าเนื้อเยื่อที่เน่าและจะแห้งและหลุดเหลือแต่ก้านแกนกลางของกิ่ง
- จ) pycnidium เจริญเป็นวงขยายซ้อนกัน



ภาพที่ 2 โครงสร้างของเชื้อสาเหตุโรคภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ก) ลักษณะ pycnidium ที่กำลังขยาย 40 เท่า

ข) สปอร์สี่ใสรูปร่างทรงกระบอกหัวท้ายโค้งมน ที่กำลังขยาย 40 เท่า

ค) โครงสร้างของ *Dothiorella* sp. (Barnett and Hunter, 1987)



ภาพที่ 3 แสดงอาการดอกและผลเน่าของแก้วมังกร

- ก) สัปดาห์ที่ 1-2 หลังติดดอกไม่พบอาการผิดปกติของดอก
- ข) สัปดาห์ที่ 3 หลังติดดอกพบรอยขีดหรือจุดสีน้ำตาลบริเวณกลีบดอก
- ค) กลีบดอกเน่าส่งผลให้กลีบผลเน่าในเวลาต่อมา
- ง) โรคระบาดลามจากกลีบเข้าถึงผิวผล
- จ) ผลแก่ที่โรคระบาดรุนแรง

ผลการแยกเชื้อราสาเหตุโรคในกิ่งที่แสดงอาการจุดสีน้ำตาลแดง ด้วยวิธี Tissue transplanting technique บนอาหาร PDA พบเชื้อรา 3 ชนิด คือ *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจในแต่ละแปลง พบเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุด 3 แปลง จากหมู่ 2, 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบ 87.50, 56.25 และ 93.75 ตามลำดับ และพบเชื้อรา *C. gloeosporioides* มากรองลงมา 2 แปลง จากหมู่ 1 และหมู่ 6 มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบ 43.75 และ 56.25 ตามลำดับ และเชื้อรา *Phomopsis* sp. พบมากที่สุดเพียง 1 แปลง จากหมู่ 5 มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบ 37.5 สรุปค่าเฉลี่ยจากทั้ง 6 แปลงพบเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 50 รองลงมาคือเชื้อรา *C. gloeosporioides* ร้อยละ 24 (ตารางที่ 2) นอกจากนี้ยังพบลักษณะของเชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *C. gloeosporioides* เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน โดยเชื้อรา *C. gloeosporioides* เจริญออกมาก่อนในวันที่ 2 หลังการแยกเชื้อ ต่อมาวันที่ 3 เชื้อรา *Dothiorella* sp. จึงเจริญแผ่ขยายออกจากเนื้อเยื่อเช่นกัน (ภาพที่ 6) โดยพบลักษณะดังกล่าวมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 9.38

ตารางที่ 2 ร้อยละของเชื้อราที่ได้จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากกิ่งที่แสดงอาการของโรคกิ่งเน่า โดยการสุ่มจากตัวอย่างจาก 6 หมู่

| เชื้อราที่ตรวจพบ | ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อรา ^{1/} | | | | | | ค่าเฉลี่ย |
|-------------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | หมู่ 1 | หมู่ 2 | หมู่ 3 | หมู่ 4 | หมู่ 5 | หมู่ 6 | |
| <i>C. gloeosporioides</i> | 43.75 | 0 | 18.75 | 0 | 25 | 56.25 | 24.00 |
| <i>Phomopsis</i> sp. | 6.25 | 6.25 | 18.75 | 6.25 | 37.5 | 6.25 | 13.54 |
| <i>Dothiorella</i> sp. | 25 | 87.5 | 56.25 | 93.75 | 18.75 | 18.75 | 50 |
| Coll. + Doth. Complex ^{2/} | 25 | 0 | 6.25 | 0 | 6.25 | 18.75 | 9.38 |
| Not infected ^{3/} | 0 | 6.25 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 3.125 |

^{1/} ค่าเฉลี่ยคิดจากเชื้อราที่ตรวจพบจาก 20 กิ่ง/แปลง (หมู่ละ 1 แปลง)

^{2/} เชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *C. gloeosporioides* เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน

^{3/} ไม่พบเชื้อราเจริญออกจากเนื้อเยื่อพืช

ผลการแยกเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าด้วยวิธี Tissue transplanting technique บนอาหาร PDA พบลักษณะโคโลนีของเชื้อรา 4 รูปแบบ ประกอบด้วยโคโลนีสีเทาดำเส้นใยฟูเล็กน้อยของเชื้อรา *Dothiorella* sp. โคโลนีสีขาวเส้นใยแบนราบติดหน้าอาหารของเชื้อรา *Phomopsis* sp. โคโลนีสีขาวปนเทาเส้นใยฟูของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และโคโลนีสีเขียวอมเทาปลายโคโลนีแบนราบ กลางโคโลนีพบเม็ดสีดำขนาดเล็ก ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. (ภาพที่ 4) โดยเชื้อรา *Dothiorella* sp. มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบมากที่สุดจำนวน 3 แปลง คือหมู่ 3, 4 และ 6 มีค่าเฉลี่ยร้อยละเชื้อราที่ตรวจพบ 50.00, 56.25 และ 50.00 ตามลำดับ ส่วนหมู่ 1, 2 และ 5 พบค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อรามากแตกต่างจากทั้ง 3 หมู่ ข้างต้น คือหมู่ 1 พบเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มากที่สุดร้อยละ 56.25 หมู่ 2 พบ *C. gloeosporioides* มากที่สุดร้อยละ 56.25 และหมู่ 3 พบเชื้อรา *Dothiorella* sp. เจริญร่วมกับ *Colletotrichum* sp. มากที่สุดร้อยละ 68.75 (ภาพที่ 5) โดยสรุปค่าเฉลี่ยจากทั้ง 6 แปลงพบเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 35.42 (ตารางที่ 2)

พิสูจน์การเกิดโรคบนผลแก้วมังกรด้วยวิธีของ Koch จากเชื้อราที่แยกได้ทั้ง 4 ชนิด พบทุกชนิดสามารถเข้าทำลายผลแก้วมังกรทำให้เกิดแผล และเมื่อตรวจสอบลักษณะสปอร์และโครงสร้างส่วนขยาย พันธุ์ของเชื้อจากการเทียบดูจากผลแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคหลังการปลูกเชื้อ พบโครงสร้างของเชื้อเป็นชนิดเดียวกับที่แยกได้จากแปลง (ภาพที่ 6)

ตารางที่ 3 ร้อยละของเชื้อราที่ได้จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากผลแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคผลเน่า โดยการสุ่มตัวอย่างจาก 6 หมู่

| เชื้อราที่ตรวจพบ | ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อรา ^{1/} | | | | | | ค่าเฉลี่ย |
|--------------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| | หมู่ 1 | หมู่ 2 | หมู่ 3 | หมู่ 4 | หมู่ 5 | หมู่ 6 | |
| <i>Colletotrichum</i> sp. | 56.25 | 0 | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 11.46 |
| <i>C. gloeosporioides</i> | 0 | 56.25 | 31.25 | 12.5 | 0 | 37.5 | 22.92 |
| <i>Phomopsis</i> sp. | 0 | 6.25 | 0 | 18.75 | 0 | 0 | 4.17 |
| <i>Dothiorella</i> sp. | 18.75 | 18.75 | 50 | 56.25 | 18.75 | 50 | 35.42 |
| Coll. + Doth. Complex1 ^{2/} | 18.75 | 0 | 0 | 0 | 68.75 | 12.5 | 16.67 |
| Coll. + Doth. Complex2 ^{3/} | 0 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 0 | 2.08 |
| Unknown ^{4/} | 6.25 | 6.25 | 0 | 12.5 | 0 | 0 | 4.17 |
| Not infected ^{5/} | 0 | 12.5 | 6.25 | 0 | 0 | 0 | 3.13 |

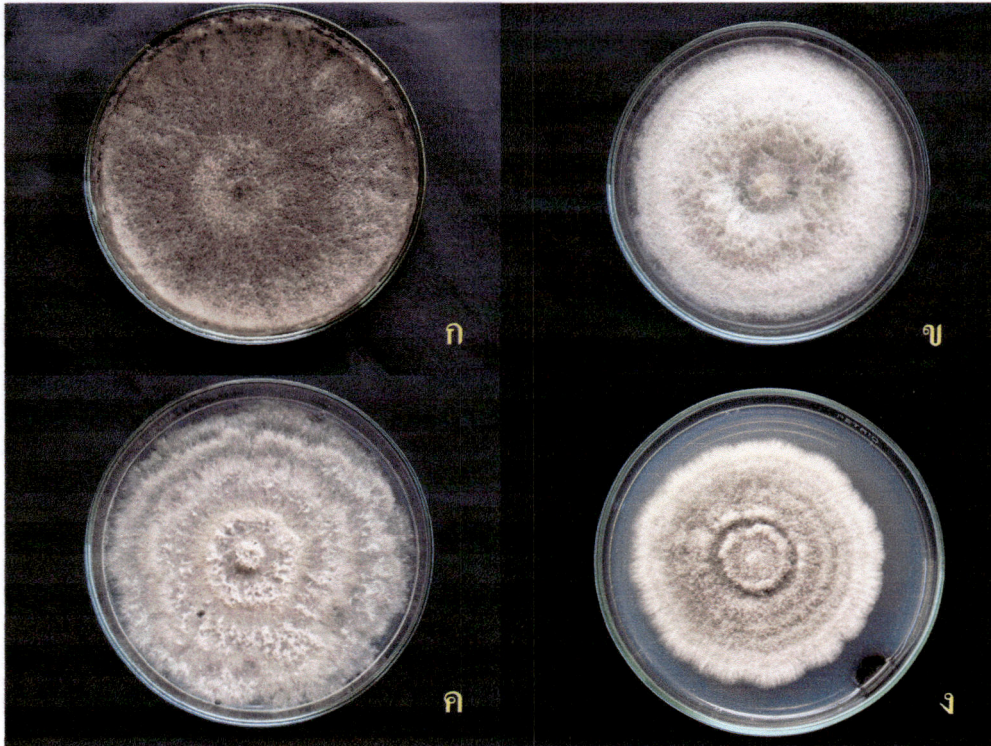
^{1/} ค่าเฉลี่ยคิดจากเชื้อราที่ตรวจพบจาก 30 ผล/แปลง (หมู่ละ 1 แปลง)

^{2/} เชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *Colletotrichum* sp. เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน

^{3/} เชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *C. gloeosporioides* เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน

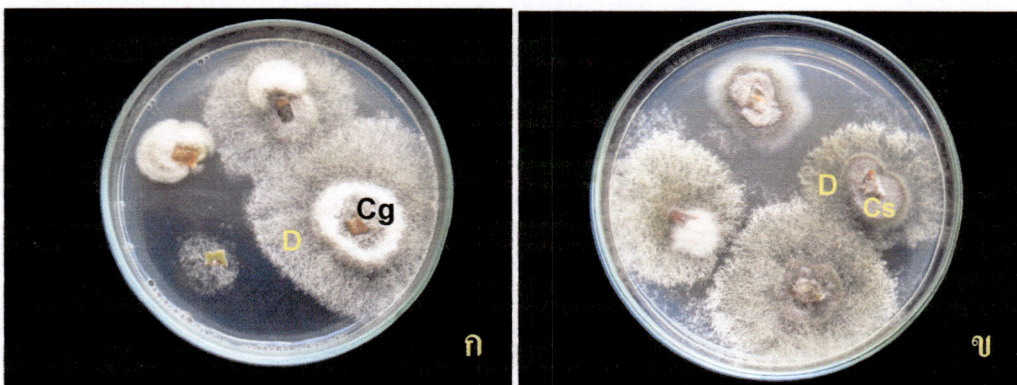
^{4/} เชื้อราชนิดอื่น ยังไม่ทราบชนิด

^{5/} ไม่พบเชื้อราเจริญออกจากเนื้อเยื่อพืช



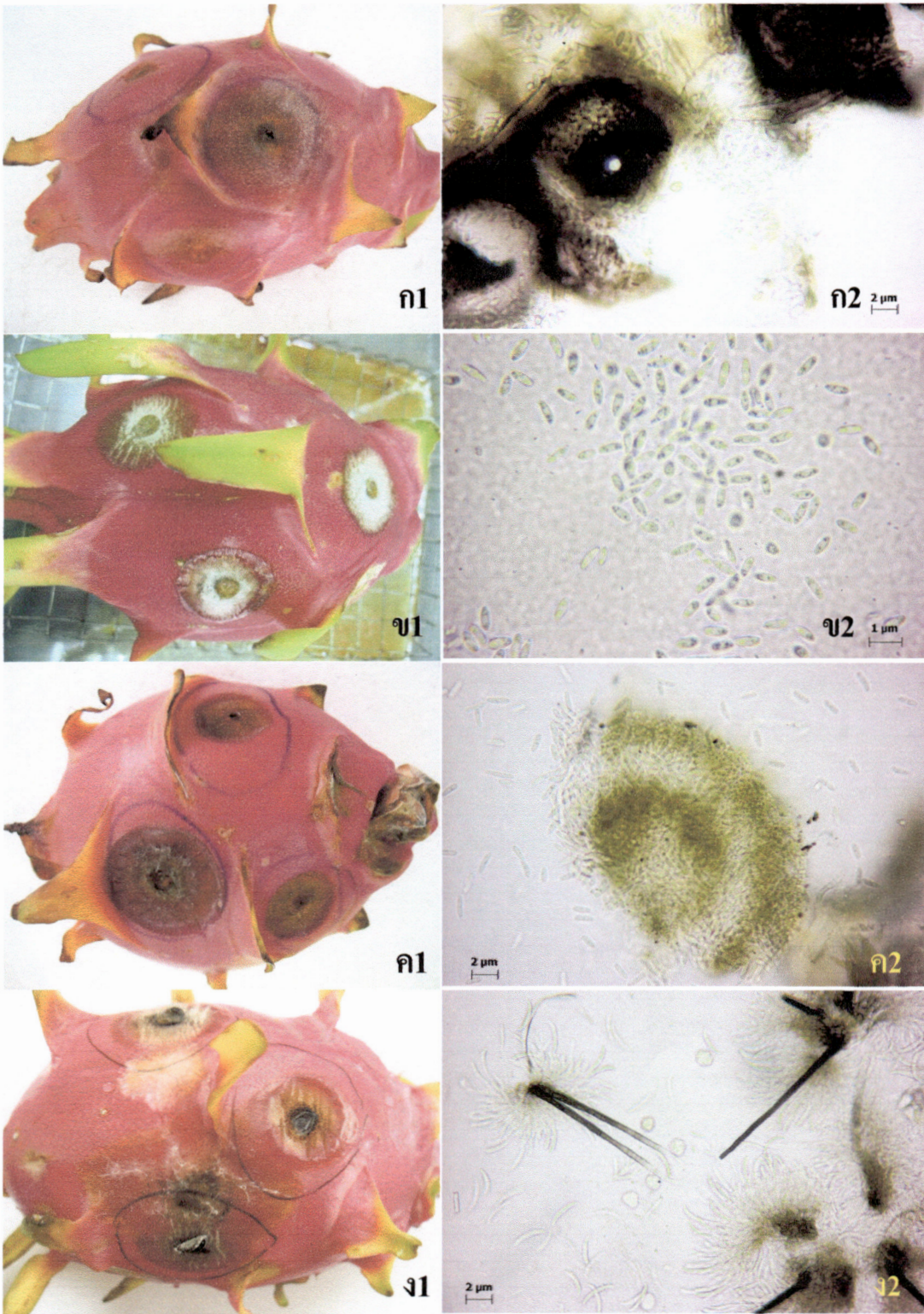
ภาพที่ 4 ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่แยกได้จากผลแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคผลเน่า

- ก) *Dothiorella* sp.
- ข) *Colletotrichum gloeosporioides*
- ค) *Phomopsis* sp.
- ง) *Colletotrichum* sp.



ภาพที่ 5 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา 2 ชนิดที่แยกได้จากชิ้นส่วนพืชขึ้นเดียวกัน

- ก) เชื้อรา *Dothiorella* sp. (D) และ *C. gloeosporioides* (Cg)
- ข) เชื้อรา *Dothiorella* sp. (D) และ *Colletotrichum* sp. (Cs)



ภาพที่ 6 พิสูจน์การเกิดโรคบนผลแก้วมังกรและส่วนขยายพันธุ์เชื้อโรคจากผลหลังการปลูกเชื้อ

- ก1) - ก2) เชื้อรา *Dothiorella* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า
- ข1) - ข2) เชื้อรา *Phomopsis* sp. ที่กำลังขยาย 100 เท่า
- ค1) - ค2) เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่กำลังขยาย 40 เท่า
- ง1) - ง2) เชื้อรา *Colletotrichum* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า

1.2) ศึกษาระยะเวลาการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคที่ผล ในระยะติดดอก ระยะผลอ่อน และระยะก่อนเก็บเกี่ยวของแก้วมังกร

สุ่มเก็บตัวอย่างดอกและผลแก้วมังกรที่พบแสดงอาการของโรค ในระยะการพัฒนาของผล 3 ระยะ คือ ระยะก่อนดอกบาน ระยะผลอ่อน และผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต แยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธี Tissue transplanting technique แล้วจึงบ่มเชื้อต่อในสภาพชื้นเพื่อตรวจสอบโครงสร้างของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ผลการตรวจสอบปริมาณเชื้อที่แยกได้ด้วยวิธี Tissue transplanting technique พบในระยะดอก ชิ้นส่วนพืชที่สุ่มตรวจไม่พบเชื้อสาเหตุโรคมามากที่สุดร้อยละ 41.91 และพบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 25.86 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณเชื้อตัวอื่น รองลงมาคือ *Bipolaris* sp. พบปริมาณเชื้อร้อยละ 18.00 ผลการแยกเชื้อในระยะผลอ่อนพบเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มีปริมาณมากที่สุด ร้อยละ 58.68 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณเชื้อตัวอื่น รองลงมาคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Dothiorella* sp. มีปริมาณเชื้อร้อยละ 18.74 และ 10.54 ตามลำดับ ผลการแยกเชื้อระยะก่อนเก็บเกี่ยวพบปริมาณเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *Colletotrichum* sp. มีปริมาณมากที่สุด ร้อยละ 43.67 และ 38.67 ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับปริมาณเชื้อตัวอื่น (ตารางที่ 4, ตารางภาคผนวกที่ 2-4) ทั้งนี้ในระยะผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวไม่พบเชื้อรา *Bipolaris* sp. อีกเลย นอกจากนี้ยังพบลักษณะการเจริญของเชื้อโรค 2 ชนิดเจริญออกมาจากชิ้นส่วนแก้วมังกรชิ้นเดียวกัน เช่นเดียวกับผลการทดลองในตารางที่ 2 และ 3 แต่ผลที่แตกต่างจากการทดลองที่ผ่านมา คือพบเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 2 species เจริญออกมาจากชิ้นส่วนพืชชิ้นเดียวกัน (ภาพที่ 7) โดยลักษณะการเจริญดังกล่าวไม่พบในระยะดอก (ตารางที่ 4) นอกจากนี้ยังพบเชื้อรา *Curvularia* sp. ซึ่งไม่พบจากการแยกเชื้อที่ผ่านมา และจากผลการแยกเชื้อทั้ง 3 ระยะการพัฒนาของผลแก้วมังกร แสดงว่าเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง *Dothiorella* sp., *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp., *Bipolaris* sp. และ *Phomopsis* sp. เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่ระยะดอก เมื่อดอกพัฒนาเป็นผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวจึงพบอาการผลเน่าที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคหลายชนิด โดยเฉพาะ *Dothiorella* sp. ซึ่งจากผลการทดลองดังกล่าวเป็นการสนับสนุนการทดลองขั้นต่อไป ในการเริ่มพ่นสารทดสอบป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราตั้งแต่ระยะการพัฒนาของดอกต่อเนื่องถึงผลอ่อน

ผลการตรวจสอบเชื้อราสาเหตุโรคหลังการบ่มเชื้อในระยะดอกที่ 5 วัน พบลักษณะของเชื้อราสร้างเส้นใยฟูสีดำ ตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบลักษณะของเชื้อรา *Bipolaris* sp. ซึ่งพบเป็นส่วนใหญ่ (ภาพที่ 8) ส่วนการบ่มเชื้อในระยะผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว พบเชื้อราชนิดเดียวกับที่แยกด้วยวิธี Tissue transplanting technique ประกอบด้วย *Dothiorella* sp., *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp. และ *Bipolaris* sp. (ภาพที่ 9) โดยในผลแก้วมังกร 1 ผล พบทั้งเชื้อรา *Dothiorella* sp., *C. gloeosporioides* และ *Colletotrichum* sp. ทั้งนี้โครงสร้างของเชื้อที่พบมากที่สุดในผลที่บ่ม เมื่อประเมินทางสายตาคือ *Dothiorella* sp. ที่สร้าง pycnidium เจริญเป็นจุดสีดำขนาดเล็กบนผลแก้วมังกรทั้งระยะผลอ่อนและผลแก่ (ภาพที่ 8)

เนื่องจากผลการแยกเชื้อในขั้นนี้ พบเชื้อรา 2 ชนิด ที่แตกต่างจากการทดลองที่ผ่านมาจึงทำการพิสูจน์โรคกับเชื้อรา 2 ชนิดคือ *Bipolaris* sp. และ *Curvularia* sp. บนผลแก้วมังกร พบสามารถเข้าทำลายผลแก้วมังกรทำให้เกิดแผลได้ทั้ง 2 ชนิด โดย *Curvularia* sp. ทำให้เกิดแผลเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 4 ร้อยละของเชื้อราที่ได้จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique จากดอก ผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวของแก้วมังกรที่แสดงอาการของโรคดอกและผลเน่า

| เชื้อราที่ตรวจพบ | ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อรา ^{1/} | | |
|--------------------------------------|---|--------------------------|----------------------------------|
| | ระยะดอก ^{2/} | ระยะผลอ่อน ^{3/} | ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ^{4/} |
| <i>Colletotrichum</i> sp. | 0.45 d | 58.68 a | 38.67 a |
| <i>C.gloeosporioides</i> | 5.64 d | 18.74 b | 43.67 a |
| <i>Phomopsis</i> sp. | 2.91 d | 1.25 c | 0.67 b |
| <i>Dothiorella</i> sp. | 25.86 b | 10.54 bc | 4.00 b |
| <i>Bipolaris</i> sp. | 18.00 c | 0 c | 0 b |
| <i>Curvularia</i> sp. | 1.86 d | 1.98 c | 0 b |
| Coll. Complex ^{5/} | 0 d | 3.13 c | 4.00 b |
| Coll. + Doth. Complex1 ^{6/} | 0 d | 2.66 c | 4.00 b |
| Coll. + Doth. Complex2 ^{7/} | 0 d | 0.31 c | 2.00 b |
| Unknown ^{8/} | 3.36 d | 2.41 c | 0.00 b |
| Not infected ^{9/} | 41.91 a | 0.31 c | 2.67 b |
| F-test | ** | ** | ** |
| CV% | 42.72 | 94.65 | 60.73 |

^{1/} ค่าเฉลี่ยคิดจากเชื้อราที่ตรวจพบจากตัวอย่าง 3 แปลง แปลงละ 30 ตัวอย่าง

^{2/} เก็บตัวอย่างในระยะดอกตูม หลังติดดอก 21 วัน

^{3/} เก็บตัวอย่างในระยะผลอ่อน หลังดอกบาน 10 วัน

^{4/} เก็บตัวอย่างในระยะผลแก่ ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 5-7 วัน

^{5/} เชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *Colletotrichum* sp. เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน

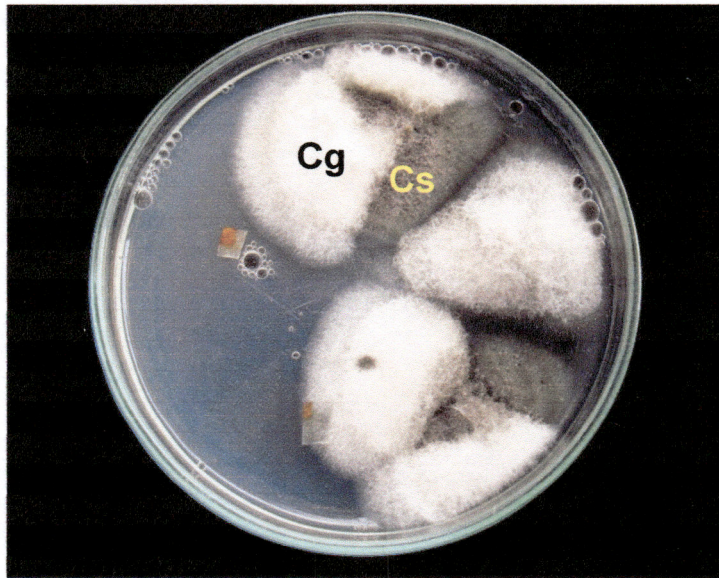
^{6/} เชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *Colletotrichum* sp. เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน

^{7/} เชื้อรา *Dothiorella* sp. และ *C. gloeosporioides* เจริญออกจากชิ้นส่วนแก้วมังกรที่เป็นโรคขึ้นเดียวกัน

^{8/} เชื้อราชนิดอื่น ยังไม่ทราบชนิด

^{9/} ไม่พบเชื้อราเจริญออกจากเนื้อเยื่อพืช

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131



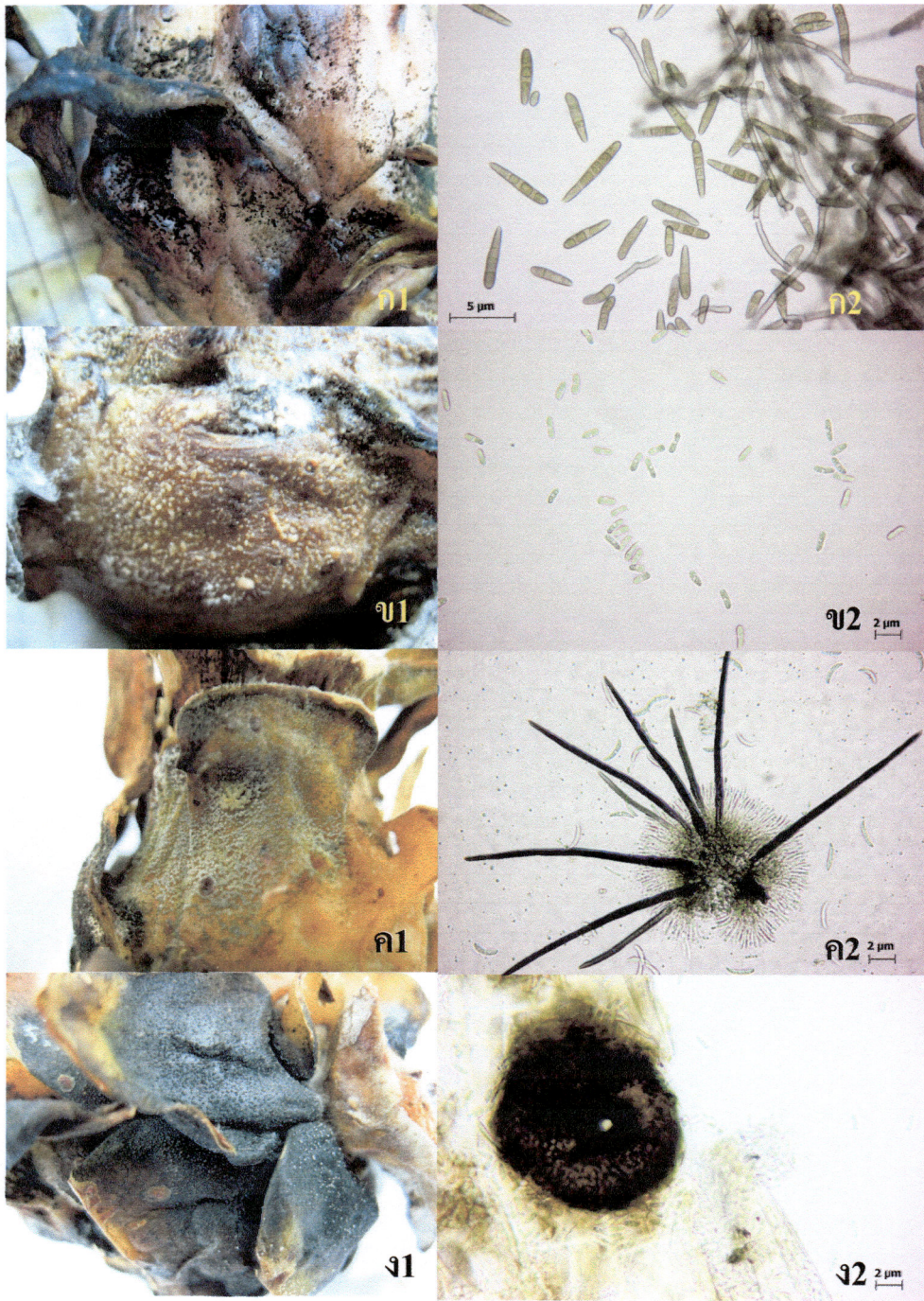
ภาพที่ 7 *Colletotrichum gloeosporioides* (Cg) และ *Colletotrichum* sp. (Cs) เจริญจากชิ้นส่วนแก้วมังกรชิ้นเดียวกัน



ภาพที่ 8 ดอก (ก) และผลอ่อนแก้วมังกร (ข) หลังการบ่มเชื้อในกระดาษขึ้น 5- 7 วัน

634.775
ด 759 ๑
ธ. 4

3455 42



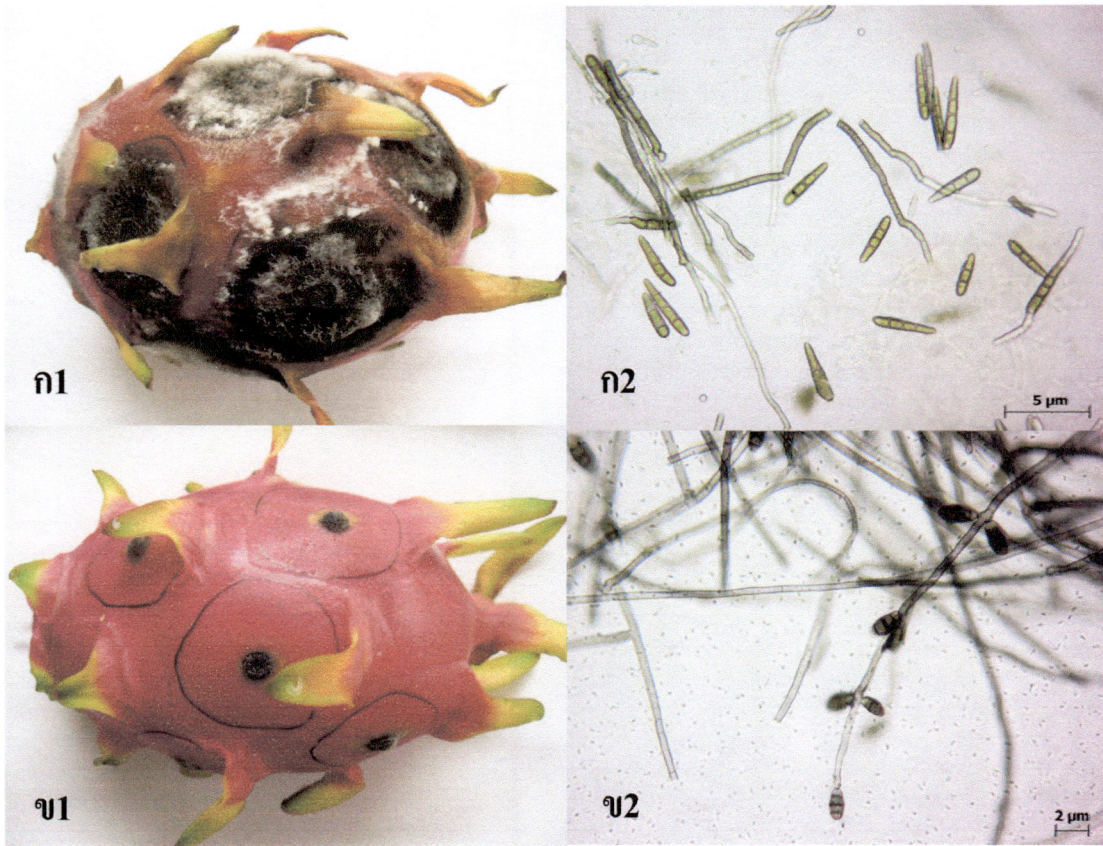
ภาพที่ 9 เชื้อที่ผิวผลหลังการบ่มเชื้อ 5 วัน (ก1-ง1) และลักษณะเชื้อที่เชื้อได้จากแผลที่บ่ม (ก2-ง2)

ก1) - ก2) เชื้อรา *Bipolaris* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า

ข1) - ข2) เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่กำลังขยาย 40 เท่า

ค1) - ค2) เชื้อรา *Colletotrichum* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า

ง1) - ง2) เชื้อรา *Dothiorella* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า



ภาพที่ 10 พิสูจน์การเกิดโรคบนผลแก้วมังกรและส่วนขยายพันธุ์เชื้อโรคจากแผลหลังการปลูกเชื้อ

ก1) - ก2) เชื้อรา *Bipolaris* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า

ข1) - ข2) เชื้อรา *Curvularia* sp. ที่กำลังขยาย 40 เท่า

จากการสำรวจและแยกเชื้อราสาเหตุโรคทั้งในกิ่งและผลแก้วมังกรจากการสุ่มแปลงตัวอย่างของเกษตรกร 6 หมู่ หมู่ละแปลง พบเชื้อราสาเหตุโรค 4 ชนิด คือ *Colletotrichum gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยพบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มีค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบมากที่สุด ทั้งในกิ่งและในผล ซึ่งสอดคล้องกับการตรวจโครงสร้างของเชื้อราโดยตรงจากชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรคที่พบเชื้อรา *Dothiorella* sp. เช่นกัน

จากการศึกษาระยะเวลาการเข้าทำลายผลแก้วมังกรของเชื้อราสาเหตุโรคตั้งแต่ระยะดอกจนถึงผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบเชื้อราสาเหตุโรค 6 ชนิด คือ *C. gloeosporioides*, *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp., *Bipolaris* sp., *Curvularia* sp. และ *Dothiorella* sp. ทั้งนี้ในระยะดอกพบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 25.86 รองลงมาคือ *Bipolaris* sp. ร้อยละ 18.00 โดยเมื่อบ่มเชื้อในระยะดอกพบการเจริญของเชื้อรา *Bipolaris* sp. เป็นเส้นใยสีดำฟูมากกว่าเชื้อราชนิดอื่น ในส่วนของเชื้อรา *Dothiorella* sp. แม้ไม่พบโครงสร้างของเชื้อหลังการบ่มในระยะดอก เนื่องจากโครงสร้างของ pycnidium ใช้เวลาในการพัฒนานานกว่าการสร้าง conidia ของ *Bipolaris* sp. แต่ผลของการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique ทำให้ทราบว่า *Dothiorella* sp. เข้าทำลายได้ตั้งแต่ในระยะดอก และเมื่อแยกเชื้อในระยะผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต กลับพบปริมาณของเชื้อรา *C. gloeosporioides* และ *Colletotrichum* sp. มากที่สุด โดยระยะผลอ่อนพบร้อยละของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มากที่สุด ร้อยละ 58.68 และระยะผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตพบร้อยละของเชื้อรา *C. gloeosporioides* มากที่สุด 43.67 และตั้งแต่ระยะผลอ่อนเป็นต้นไปไม่พบเชื้อรา *Bipolaris* sp. จากการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting technique อีกเลย

2) ทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีและเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกร

2.1) สำรวจและคัดเลือกพื้นที่การวิจัย

คัดเลือกพื้นที่การวิจัยจากแปลงเกษตรกร ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี จำนวน 4 แปลง (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 รายละเอียดแปลงเกษตรกรที่คัดเลือกเป็นแปลงทดลอง

| แปลงที่ | ชื่อเกษตรกร | ที่อยู่แปลง | พื้นที่แปลง | จำนวนค้าง | อายุพืช |
|---------|----------------------|--------------------------------------|-------------|-----------|---------|
| 1 | คุณหนู ล้วนเกษม | หมู่ 6 ต. โขมง อ. ท่าใหม่ จ.จันทบุรี | 1 ไร่ | 70 | 2-3 ปี |
| 2 | คุณเจริญ วงศ์แก้ว | หมู่ 5 ต. โขมง อ. ท่าใหม่ จ.จันทบุรี | 2 ไร่ | 120 | 3-4 ปี |
| 3 | คุณละอ อ. จันทสิทธิ์ | หมู่ 5 ต. โขมง อ. ท่าใหม่ จ.จันทบุรี | 5 ไร่ | > 1,000 | 2-3 ปี |
| 4 | คุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ | หมู่ 5 ต. โขมง อ. ท่าใหม่ จ.จันทบุรี | 5 ไร่ | > 1,000 | 3-4 ปี |

รายละเอียดของพื้นที่การวิจัยทั้ง 4 แปลง แบ่งกลุ่มตามขนาดพื้นที่

(1) พื้นที่ขนาดเล็ก เนื้อที่ 1-5 ไร่ จำนวน 2 แปลง

แปลงที่ 1 คุณหนู ล้วนเกษม มีแก้วมังกรรวมทั้งหมดประมาณ 80 ค้าง เป็นแก้วมังกรพันธุ์เนื้อสีขาว ทั้งหมด อายุ 2-3 ปี ระยะปลูก 1.5 x 1.5 เมตร วางระบบน้ำมินิสปริงเกลอร์ระหว่างแถว พื้นที่ราบไม่ยกร่อง มีทางเดินตัดผ่านแปลงตลอดแนวเพื่อความสะดวกในการจัดการ การปฏิบัติงานในแปลงก่อนและระหว่างการทดลอง เนื่องจากเกษตรกรมีพื้นที่น้อย จึงมีการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและตัดวัชพืชเพื่อลดการสะสมของโรคเดือนละ 1 ครั้ง เพราะไม่สิ้นเปลืองแรงงานมากนัก แต่เกษตรกรไม่ลงทุนใส่ปุ๋ย ให้น้ำ และพ่นสารเคมีใดๆ เนื่องจากการระบาดของโรคส่งผลให้ผลผลิตมีน้อย ไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน และอาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งน้ำในระหว่างการทดลอง (ภาพที่ 11; ก)

แปลงที่ 2 คุณเจริญ วงศ์แก้ว พื้นที่ราบไม่ยกร่อง มีแก้วมังกร อายุ 3-4 ปี จำนวน 120 ค้าง แบ่งเป็นแก้วมังกรเนื้อสีแดง 10 ค้าง ที่เหลือเป็นแก้วมังกรพันธุ์เนื้อสีขาว ระยะปลูก 2 x 2 เมตรวางระบบน้ำแบบสปริงเกลอร์ระหว่างแถว มีบ่อน้ำขนาด 1.5 ไร่ ลึกประมาณ 3-4 เมตรอยู่ติดกับแปลง การปฏิบัติงานในแปลงก่อนและระหว่างการทดลอง เกษตรกรตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและตัดวัชพืชในแปลงเดือนละ 1 ครั้ง ใส่ปุ๋ยมูลไก่อัดเม็ด อัตรา 1-2 กิโลกรัม/ค้าง เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2553 และให้น้ำระบบสปริงเกลอร์เพื่อกระตุ้นให้แก้วมังกรแตกกิ่งใหม่ ไม่มีการพ่นสารเคมีใดๆตั้งแต่เดือนธันวาคม 2553 และอาศัยน้ำฝนเป็นแหล่งน้ำในระหว่างการทดลอง (ภาพที่ 11; ข)

(2) พื้นที่ขนาดใหญ่ เนื้อที่ 5-10 ไร่

แปลงที่ 1 คุณละออ จันทรสิทธิ์ มีแก้วมังกรกว่า 1,000 ค้าง พันธุ์เนื้อสีแดงประมาณ 20 ค้าง ที่เหลือเป็นแก้วมังกรพันธุ์เนื้อสีขาว อายุ 2-3 ปี พื้นที่เป็นแปลงยกร่อง ระยะปลูก 2 x 3 เมตร วางระบบน้ำสปริงเกลอร์ระหว่างแถวสลับฟันปลา กับเสาค้ำแก้วมังกร มีบ่อน้ำขนาด 3 x 6 เมตร ลึกประมาณ 2-3 เมตร อยู่ติดแปลงปลูก แต่ไม่ใช้น้ำจากบ่อดังกล่าว แต่ใช้น้ำจากคลองธรรมชาติข้างสวน (ภาพที่ 11; ค)

แปลงที่ 2 คุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ มีแก้วมังกรกว่า 1,000 ค้าง พันธุ์เนื้อสีแดง 50 ค้าง ที่เหลือเป็นแก้วมังกรพันธุ์เนื้อสีขาว อายุ 3-4 ปี ระยะปลูก 3 x 3 เมตร วางระบบน้ำสปริงเกลอร์ระหว่างแถวสลับฟันปลา กับเสาค้ำแก้วมังกร และมีทางเดินตัดผ่านแปลงตลอดแนวเพื่อความสะดวกในการจัดการ พื้นที่เป็นแปลงยกร่อง แหล่งน้ำที่ใช้จากคลองธรรมชาติข้างสวน (ภาพที่ 11; ง)

ทั้ง 2 แปลงเป็นแปลงขนาดใหญ่ มีแก้วมังกรกว่า 1,000 ค้าง มีพื้นที่อยู่ติดกัน เป็นแปลงยกร่อง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดเลือกร่องทำการทดลองที่สะดวกต่อการปฏิบัติงานจำนวน 72 ค้าง และเป็นแปลงที่ยังอยู่ในสภาพที่ฟื้นฟูได้ เนื่องจากทั้ง 2 แปลง เกษตรกรปล่อยแปลงทิ้งมาประมาณ 10 เดือน (ก.ค.53 - เม.ย.54) ไม่มีการปฏิบัติงานใดๆ ในแปลง ทั้งการรดน้ำ ใส่ปุ๋ยและตัดแต่งวัชพืช เนื่องจากเกษตรกรประสบปัญหาโรครุนแรง ไม่สามารถจัดการโรคได้และไม่มีแรงงานเพียงพอ การปฏิบัติงานในแปลงระหว่างการทดลอง เริ่มต้นจากการตัดวัชพืช และตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากแปลงก่อนดำเนินการทดลอง

ประวัติการแพร่ระบาดของโรคผลเน่าจากการสัมผัสกับเกษตรกรทั้ง 4 แปลง พบแก้วมังกรเริ่มแสดงอาการของโรคกิ่งเน่า ตั้งแต่ปี 2552 แต่ไม่ระบาดรุนแรง สามารถเก็บผลผลิตจำหน่ายได้ และโรคเริ่มระบาดรุนแรงหลังการตัดแต่งกิ่งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตปี 2552 เมื่อกิ่งใหม่เจริญพบเชื้อเข้าทำลายกิ่งอ่อนรุนแรง ส่งผลให้เชื้อเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะดอกในปี 2553 ระยะผลอ่อนพบแผลขยายเป็นรอยไหม้สีน้ำตาลแดง กลีบเลี้ยงถูกทำลายจนหลุดขาด เมื่อผลสุกแดงแผลจุดสีน้ำตาลแดงกระจายทั่วผล ไม่สามารถขายผลผลิตได้

การปฏิบัติและดูแลรักษาแปลงทดลองทั้ง 4 แปลง เริ่มจากการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและขนย้ายออกจากแปลงก่อนการทดลอง (ก่อนแก้วมังกรออกดอก 1 เดือน) เพื่อลดการสะสมของโรคในแปลง หลังการตัดแต่งกิ่ง

เป็นโรคออกจากพื้นที่แล้ว ดำเนินการทดลองใน**ระยะที่ 1 ก่อนออกดอก** ระหว่างเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนดทันที จำนวน 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 7 วัน ต่อมาใส่ปุ๋ยเคมีตราโกรฮาว สูตร 8-24-24 อัตรา 400-500 กรัมต่อตัน โดยใส่เมื่อวันที่ 4 มิถุนายน 2554 เพื่อกระตุ้นให้แก้วมังกรออกดอกในรอบการผลิตปี 2554 จากนั้นสำรวจและตัดแต่งกิ่งแก้วมังกรเป็นโรคออกจากแปลงทดลองทุก 15 วัน หลังแก้วมังกรออกดอกในรุ่นที่ดอกมีปริมาณสม่ำเสมอกระจายทั่วทั้งแปลง (ออกดอกมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่) ดำเนินการทดลองใน**ระยะที่ 2 หลังออกดอก** โดยพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดอีก 3 ครั้ง พ่นครั้งที่ 1 ในระยะดอกตูม (หลังเห็นตาดอก 7-10 วัน) พ่นครั้งที่ 2 และ 3 ระยะติดผล หลังดอกบาน 7 และ 14 วัน ตามลำดับ และหยุดพ่นสารก่อนการเก็บเกี่ยว 15 วัน (ภาพที่ 12)

2.2) ทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรด้วยสารเคมีและเชื้อรา

Trichoderma harzianum ในการเจริญระยะต่างๆ

จากผลการทดลองพ่นสารเคมีและเชื้อรา *T. harzianum* เพื่อควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรในแปลงปลูกของคุณหนู ล้วนเกษม พบมีความรุนแรงของโรคในผลแก้วมังกรตั้งแต่ร้อยละ 43.06-81.52 โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารเคมี มีร้อยละความรุนแรงของโรคมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า มีเพียงกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับสาร prochloraz ที่มีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด 58.87 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร

จำนวนผลดี มีค่าระหว่างร้อยละ 23.17-53.89 ของจำนวนผลทั้งหมดในแต่ละต้น โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบมีจำนวนผลดีมากกว่า แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร โดยกรรมวิธีพ่นสาร iprodione สลับกับเชื้อรา *T. harzianum* มีจำนวนผลดีมากที่สุดร้อยละ 53.89

น้ำหนักผลดีมีค่าระหว่าง 0.70-2.28 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับสาร iprodione มีน้ำหนักผลดีมากที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร

น้ำหนักผลลาย มีค่าระหว่าง 0.13-1.38 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร iprodione สลับกับเชื้อรา *T. harzianum* มีน้ำหนักผลลายน้อยที่สุด (0.13 กิโลกรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร

และน้ำหนักผลเน่า มีค่าระหว่าง 0.51-2.73 กิโลกรัม โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีน้ำหนักผลเน่า(0.93-2.73 กิโลกรัม) มากกว่ากรรมวิธีควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า (0.51 กิโลกรัม)

สรุปผลการทดลองในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ prochloraz มีแนวโน้มการควบคุมโรคดีที่สุด มีร้อยละความรุนแรงของโรคต่ำกว่ากรรมวิธีพ่นสารทดสอบชนิดอื่นๆ รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ iprodione มีแนวโน้มให้จำนวนผลดีและน้ำหนักผลดีมากที่สุด มีน้ำหนักผลลายและผลเน่าน้อยสุด (ตารางที่ 6, ตารางภาคผนวกที่ 5, 9, 13, 17 และ 21)

ตารางที่ 6 ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลง
คุณหนู ล้วนเกษม หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* จำนวน 6 ครั้ง

| กรรมวิธี | ความรุนแรง ของโรค (%) ^{1/} | ผลดี (%) ^{2/} | น้ำหนัก ผลดี (กก.) | น้ำหนัก ผลลาย (กก.) | น้ำหนัก ผลเน่า (กก.) |
|--|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| -copper oxychloride สลับ prochloraz | 58.87 bc ^{3/} | 36.47 | 0.98 | 1.38 | 1.63 ab |
| -copper oxychloride สลับ iprodione | 67.68 ab | 50.32 | 2.28 | 0.53 | 1.30 ab |
| -prochloraz สลับ iprodione | 75.86 ab | 40.26 | 1.15 | 1.23 | 2.73 a |
| -iprodione สลับ <i>T. harzianum</i> | 81.25 a | 53.89 | 0.80 | 0.13 | 0.93 b |
| -น้ำเปล่า | 43.06 c | 31.82 | 0.70 | 0.53 | 0.51 b |
| -กรรมวิธีเกษตรกร | 66.33 ab | 23.17 | 1.53 | 1.25 | 1.48 ab |
| F-test | * ^{4/} | ns ^{5/} | ns | ns | * |
| CV% | 13.38 | 54.69 | 76.02 | 103.49 | 73.52 |

^{1/} ร้อยละความรุนแรงของโรค (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น)

^{2/} จำนวนผลดี (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น คิดเปอร์เซ็นต์โดยเทียบจากจำนวนผลทั้งหมด)

^{3/} ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้งของตาราง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
เปรียบเทียบสถิติโดย Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

^{4/} มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p<0.05

^{5/} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากผลการทดลองพ่นสารเคมีและเชื้อรา *T. harzianum* เพื่อควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว พบมีความรุนแรงของโรคในผลแก้วมังกรตั้งแต่ร้อยละ 58.71-90.91 โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบและตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากแปลง สามารถลดการแพร่ระบาดของโรคได้ มีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งและพ่นสารเคมี และพบกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับสาร prochloraz สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้มากที่สุด มีร้อยละความรุนแรงของโรคต่ำสุด (58.71) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี

จำนวนผลดี มีค่าระหว่างร้อยละ 9.68-17.98 โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนผลดีมากกว่า แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม (ร้อยละ 9.72) และกรรมวิธีเกษตรกร (ร้อยละ 9.68) โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร copper oxychloride สลับกับสาร prochloraz มีจำนวนผลดีมากที่สุด (ร้อยละ 17.98)

น้ำหนักผลดี มีค่าระหว่าง 0.73-1.28 กิโลกรัม โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบมีน้ำหนักผลดีมากกว่า แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม (0.73 กิโลกรัม) โดยกรรมวิธีพ่นสาร iprodione สลับกับเชื้อรา *T. harzianum* มีน้ำหนักผลดีมากที่สุด (1.28 กิโลกรัม)

น้ำหนักผลสาย มีค่าระหว่าง 1.35-2.18 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ สาร iprodione, สาร prochloraz สลับกับสาร iprodione และ สาร iprodione สลับกับ *T. harzianum* มีน้ำหนักผลสายน้อยกว่า (1.80, 1.35 และ 1.65 กิโลกรัมตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม และกรรมวิธีเกษตรกร (1.90 และ 1.90 กิโลกรัม ตามลำดับ)

น้ำหนักผลเน่าผลเน่า มีค่าระหว่าง 1.65-5.13 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ prochloraz มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคดีที่สุด มีน้ำหนักผลเน่าน้อยสุด (1.65 กิโลกรัม) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี

สรุปผลการทดลองในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร copper oxychloride สลับ prochloraz มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด มีร้อยละความรุนแรงของโรคและน้ำหนักผลเน่าต่ำสุด และมีจำนวนผลดีมากที่สุด (ตารางที่ 7, ตารางภาคผนวกที่ 6, 10, 14, 18 และ 22)

ตารางที่ 7 ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลสายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงแปลง คุณเจริญ วงศ์แก้ว หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* จำนวน 6 ครั้ง

| กรรมวิธี | ความรุนแรงของโรค (%) ^{1/} | ผลดี (%) ^{2/} | น้ำหนักผลดี (กก.) | น้ำหนักผลสาย (กก.) | น้ำหนักผลเน่า (กก.) |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| -copper oxychloride สลับ prochloraz | 58.71 ^b | 17.98 | 1.00 | 2.18 | 1.65 c |
| -copper oxychloride สลับ iprodione | 87.72 ^a | 12.50 | 0.78 | 1.80 | 2.75 bc |
| -prochloraz สลับ iprodione | 84.45 ^a | 15.32 | 1.23 | 1.35 | 3.45 a-c |
| -iprodione สลับ <i>T. harzianum</i> | 89.13 ^a | 14.41 | 1.28 | 1.65 | 4.25 ab |
| -น้ำเปล่า | 88.63 ^a | 9.72 | 0.73 | 1.90 | 3.94 ab |
| -กรรมวิธีเกษตรกร | 90.19 ^a | 9.68 | 1.20 | 1.90 | 5.13 a |
| F-test | * ^{4/} | ns ^{5/} | ns | ns | * |
| CV% | 10.48 | 83.47 | 94.67 | 76.93 | 37.37 |

^{1/} เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น)

^{2/} จำนวนผลดี (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น คิดเปอร์เซ็นต์โดยเทียบจากจำนวนผลทั้งหมด)

^{3/} ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้งของตาราง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบสถิติโดย Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

^{4/} มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p<0.05

^{5/} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากผลการทดลองพ่นสารเคมีและเชื้อรา *T. harzianum* เพื่อควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรในแปลงคูนละออ จันทรสิทธิ์ พบมีความรุนแรงของโรคในผลแก้วมังกรตั้งแต่ร้อยละ 89.68-98.44 และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบมีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่า (89.68-97.62) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า (98.44) โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร copper oxychloride สลับกับสาร iprodione มีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยที่สุด (89.68)

จำนวนผลดี มีค่าระหว่างร้อยละ 0-11.89 โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับสาร iprodione, สาร prochloraz สลับกับสาร iprodione และ iprodione สลับกับเชื้อรา *T. harzianum* มีจำนวนผลดีมากกว่า (ร้อยละ 7.02, 11.89 และ 11.11 ตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร (ร้อยละ 0 และ 4.55 ตามลำดับ)

น้ำหนักผลดีมีค่าระหว่าง 0-0.63 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่น copper oxychloride สลับ iprodione, สาร prochloraz สลับ iprodione และสาร iprodione สลับ *T. harzianum* มีน้ำหนักผลดีมากกว่า (0.36, 0.58 และ 0.63 กิโลกรัมตามลำดับ) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่มีผลดีเลย

น้ำหนักผลลาย มีค่าระหว่าง 0.93-3.78 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร iprodione สลับ *T. harzianum* มีน้ำหนักผลลายต่ำสุด (1.80 กิโลกรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร (0.93 และ 2.63 กิโลกรัมตามลำดับ)

น้ำหนักผลเน่า มีค่าระหว่าง 0.96-2.3 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร iprodione สลับกับเชื้อรา *T. harzianum* มีน้ำหนักผลเน่าน้อยสุด (0.96 กิโลกรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมและกรรมวิธีเกษตรกร (1.13 และ 2.33 กิโลกรัมตามลำดับ)

สรุปผลการทดลองในแปลงคูนละออ จันทรสิทธิ์ เนื่องจากสภาพแปลงก่อนการทดลองไม่มีการจัดการโรคหรือดูแลแปลงมาก่อน ส่งผลให้มีการแพร่ระบาดของโรครุนแรง แม้มีการปฏิบัติตามขั้นตอนการทดลองทั้งการเกษตรกรรมตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกนอกแปลงร่วมกับการพ่นสารเคมี แต่ไม่สามารถควบคุมโรคได้ โดยพบมีความรุนแรงของโรคมากกว่าร้อยละ 85 ในทุกกรรมวิธี (ตารางที่ 8, ตารางภาคผนวกที่ 7, 11, 15, 19 และ 23)

ตารางที่ 8 ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงแปลง
คุณละออ จันทรสิทธิ์ หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* จำนวน 6 ครั้ง

| กรรมวิธี | ความรุนแรง ของโรค (%) ^{1/} | ผลดี (%) ^{2/} | น้ำหนัก ผลดี (กก.) | น้ำหนัก ผลลาย (กก.) | น้ำหนัก ผลเน่า (กก.) |
|--|--|---------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| -copper oxychloride สลับ prochloraz | 94.00 | 1.56 | 0.11 | 2.28 ab | 1.58 |
| -copper oxychloride สลับ iprodione | 89.68 | 7.02 | 0.36 | 3.78 a | 1.05 |
| -prochloraz สลับ iprodione | 97.62 | 11.89 | 0.58 | 2.40 ab | 1.05 |
| -iprodione สลับ <i>T. harzianum</i> | 92.58 | 11.11 | 0.63 | 1.80 b | 0.96 |
| -น้ำเปล่า | 98.44 | 0 | 0 | 0.93 b | 1.13 |
| -กรรมวิธีเกษตรกร | 93.81 | 4.55 | 0 | 2.63 ab | 2.33 |
| F-test | ns ^{4/} | ns | ns | * ^{5/} | ns |
| CV% | 5.98 | 215.36 | 203.79 | 44.85 | 83.84 |

^{1/} เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น)

^{2/} จำนวนผลดี (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น คิดเปอร์เซ็นต์โดยเทียบจากจำนวนผลทั้งหมด)

^{3/} ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้งของตาราง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบสถิติโดย Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

^{4/} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

^{5/} มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

จากผลการทดลองพ่นสารเคมีและเชื้อรา *T. harzianum* เพื่อควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรในแปลงคุณภาพ วิถีชีวิต พบมีความรุนแรงของโรคในผลแก้วมังกรตั้งแต่ร้อยละ 59.80-96.45 โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารและตัดแต่งกิ่งสามารถลดการแพร่ระบาดของโรคได้ มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่า (ร้อยละ 59.80-74.91) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่พ่นสารและไม่ตัดแต่งกิ่งที่มีความรุนแรงของโรคสูงถึงร้อยละ 96.45

จำนวนผลดี มีค่าระหว่างร้อยละ 2.33-24.81 โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ prochloraz, copper oxychloride สลับกับ iprodione และ prochloraz สลับกับ iprodione มีจำนวนผลดีมากกว่า (ร้อยละ 20.43-24.81) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า (ร้อยละ 5.33) และกรรมวิธีเกษตรกร (ร้อยละ 2.33)

น้ำหนักผลดี มีค่าระหว่าง 0.36-4.48 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ iprodione และ prochloraz สลับกับ iprodione มีน้ำหนักผลดีมากกว่า (4.50 และ 4.48 กิโลกรัม ตามลำดับ) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมที่พ่นด้วยน้ำเปล่า (1.03 กิโลกรัม)

น้ำหนักผลเสีย มีค่าระหว่าง 3.50-6.5 กิโลกรัม โดยกรรมวิธีพ่น copper oxychloride สลับกับ prochloraz มีน้ำหนักผลเสียต่ำสุด (3.50 กิโลกรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธีและกรรมวิธีควบคุม

น้ำหนักผลเน่า มีค่าระหว่าง 4.88-7.73 กิโลกรัม พบทุกกรรมวิธีที่พ่นสารและตัดแต่งกิ่งสามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรค เกิดผลเน่าน้อยกว่า (4.88-5.95 กิโลกรัม) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่พ่นสารและไม่ตัดแต่งกิ่ง (7.73 กิโลกรัม)

สรุปผลการทดลองในแปลงคุณภาพ วิถีชีวิต พบทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบและตัดแต่งกิ่ง (ซึ่งรวมถึงกรรมวิธีเกษตรกรที่ตัดแต่งเป็นโรคออกนอกพื้นที่เพียงอย่างเดียว) สามารถควบคุมการเกิดโรคได้แม้ไม่มีการพ่นสารใดๆ ส่วนสารเคมีที่มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากที่สุด คือกรรมวิธีที่พ่นสาร copper oxychloride สลับกับ prochloraz เนื่องจากมีร้อยละความรุนแรงของโรคและน้ำหนักผลเสียต่ำสุด และกรรมวิธีที่พ่นสาร prochloraz สลับกับ iprodione เนื่องจากมีจำนวนผลดีมากที่สุดและน้ำหนักผลเน่าน้อยที่สุด (ตารางที่ 9, ตารางภาคผนวกที่ 8, 12, 16, 20 และ 24)

ตารางที่ 9 ร้อยละความรุนแรงของโรค จำนวนผลดี น้ำหนักผลดี ผลลายและผลเน่าของแก้วมังกรแปลงแปลงคุณนิต วิสิทธีวงศ์ หลังฉีดพ่นด้วยสารเคมีและเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* จำนวน 6 ครั้ง

| กรรมวิธี | ความรุนแรงของโรค (%) ^{1/} | ผลดี (%) ^{2/} | น้ำหนักผลดี (กก.) | น้ำหนักผลลาย(กก.) | น้ำหนักผลเน่า(กก.) |
|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| -copper oxychloride สลับ prochloraz | 59.80 b | 22.97 a | 3.70 ab | 3.50 | 5.33 |
| -copper oxychloride สลับ iprodione | 62.89 b | 20.43 a | 4.50 a | 6.50 | 5.95 |
| -prochloraz สลับ iprodione | 60.77 b | 24.81 a | 4.48 a | 4.80 | 4.88 |
| -iprodione สลับ <i>T. harzianum</i> | 64.16 b | 16.27 ab | 2.23 a-c | 3.88 | 5.00 |
| -น้ำเปล่า | 74.91 b | 5.33 b | 1.03 bc | 6.48 | 5.90 |
| -กรรมวิธีเกษตรกร | 96.45 a | 2.33 b | 0.36 c | 3.63 | 7.73 |
| F-test | ** ^{4/} | * ^{5/} | * | ns ^{6/} | ns |
| CV% | 14.02 | 58.86 | 68.32 | 38.38 | 36.44 |

^{1/} เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น)

^{2/} จำนวนผลดี (คิดค่าเฉลี่ยจาก 4-ซ้ำ ซ้ำละ 3 ต้น คิดเปอร์เซ็นต์โดยเทียบจากจำนวนผลทั้งหมด)

^{3/} ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้งของตาราง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

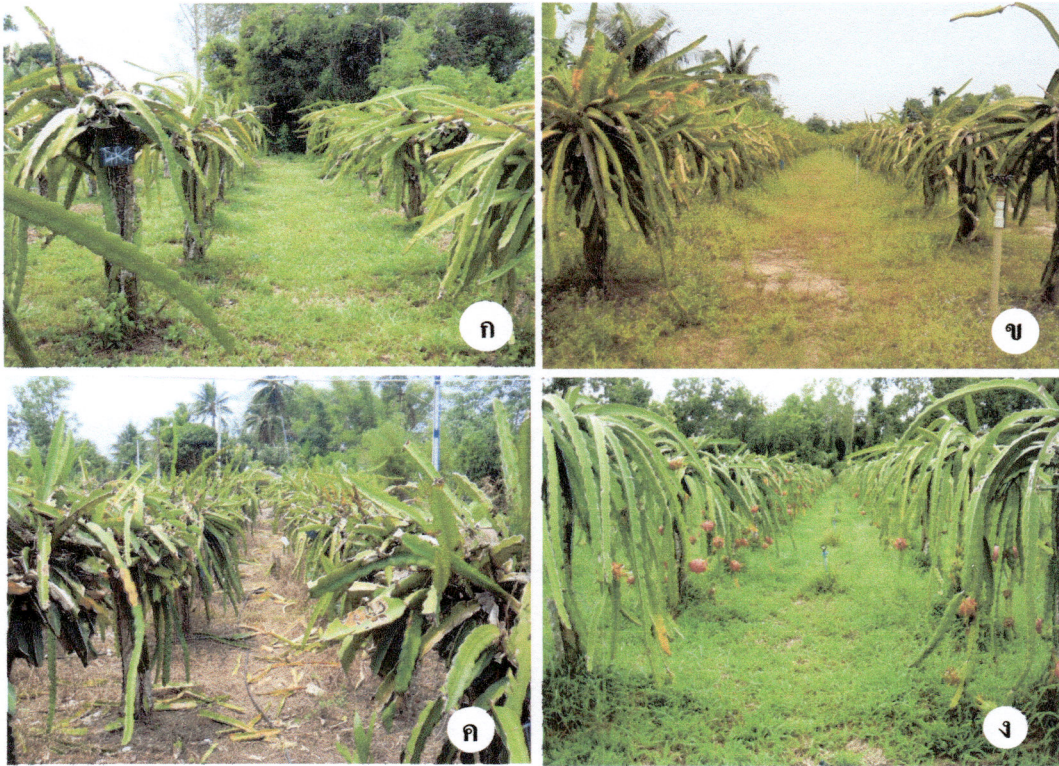
เปรียบเทียบสถิติโดย Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

^{4/} มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p<0.01

^{5/} มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ p<0.05

^{6/} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีและเชื้อรา *T. harzianum* กับทั้ง 4 แปลง สามารถสรุปแนวโน้มการควบคุมโรคผลเน่าของแก้วมังกรได้ โดยกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับ prochloraz มีแนวโน้มมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้มากที่สุด โดยสรุปได้จากผลการทดลองในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม แปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว และแปลงคุณนิต วิสิทธีวงศ์ โดยพบทุกแปลงมีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบชนิดอื่น ส่วนของแปลงคุณละออ จันทรสิทธิ์ พบมีการแพร่ระบาดของโรคมากกว่าร้อยละ 85 ในทุกกรรมวิธี ดังนั้นการพ่นสารและการเกษตรกรรมจึงไม่สามารถควบคุมการเกิดโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพภายในระยะเวลา 3 เดือนที่ทำการทดลอง



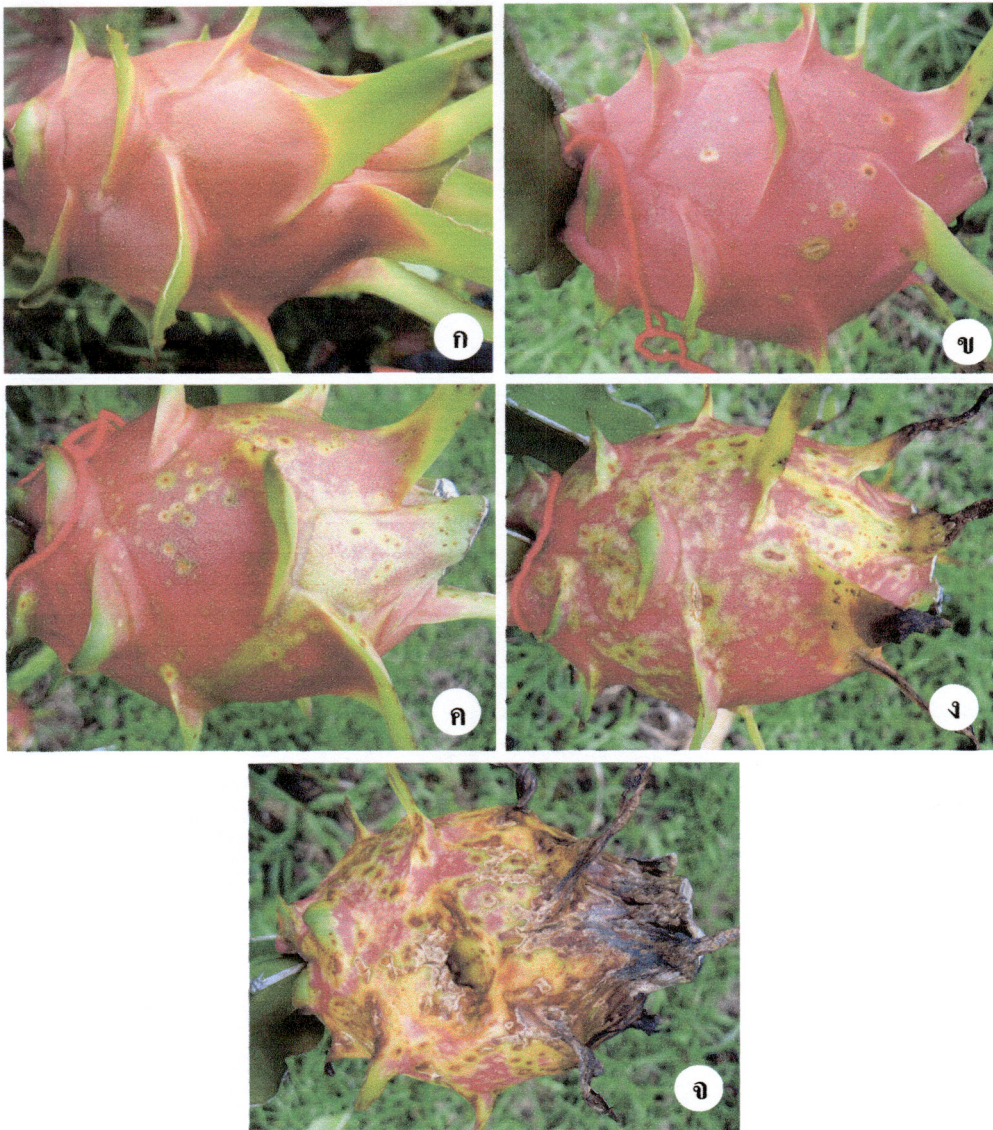
ภาพที่ 11 สภาพแปลงเกษตรกรในระหว่างการทดลอง

- ก) แปลงคุณหนู ล้วนเกษม
- ข) แปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว
- ค) แปลงคุณละออ จันทรสิทธิ์
- ง) แปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์



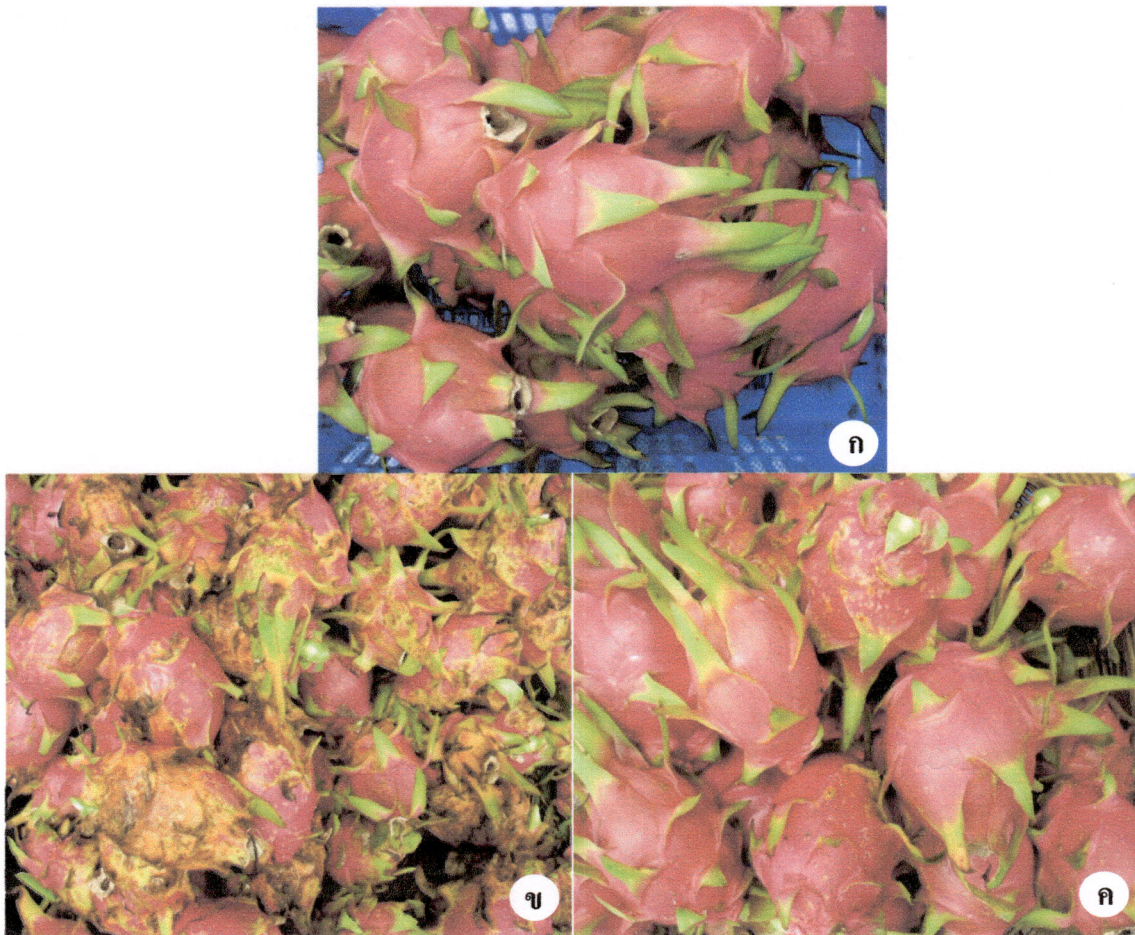
ภาพที่ 12 การปฏิบัติงานในแปลงเกษตรกร

- ก) ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและขนย้ายออกจากแปลง
- ข) หว่านปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 เพื่อเร่งการสร้างดอก
- ค) ฟ่นสารเคมีตามกรรมวิธีที่กำหนด
- ง) เก็บผลผลิตเพื่อให้คะแนนระดับอาการของโรค



ภาพที่ 13 แบ่งระดับอาการของโรคที่ผลแก้วมังกรเป็น 5 ระดับ

- ก) ระดับ 0 = การเกิดโรค 0 % ไม่พบร่องรอยการเข้าทำลายของเชื้อโรค
- ข) ระดับ 1 = การเกิดโรค 1-25% ของพื้นที่ผล
- ค) ระดับ 2 = การเกิดโรค 26-50% ของพื้นที่ผล
- ง) ระดับ 3 = การเกิดโรค 51-75% ของพื้นที่ผล
- จ) ระดับ 4 = การเกิดโรค 76-100% ของพื้นที่ผล



ภาพที่ 14 การแบ่งกลุ่มผลดี ผลตายและผลเน่าของแก้วมังกรหลังการทดลอง

- ก) ลักษณะของผลดี
- ข) ลักษณะของผลเน่า
- ค) ลักษณะของผลตาย

3) การถ่ายทอดและเผยแพร่วิธีการป้องกันและแก้ปัญหาการเกิดโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรสู่ชุมชน

จากผลการทดลองพบเชื้อราสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรที่สำคัญ จำนวน 4 ชนิด คือ *Dothiorella* sp., *Colletotrichum* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Bipolaris cactivora* โดยเชื้อสามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะดอก เกษตรกรต้องควบคุมตั้งแต่ระยะดอก ต่อเนื่องไปถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยว ผลผลิต โดยพบการพ่นสาร copper oxychloride สลับ prochloraz มีแนวโน้มสามารถควบคุมการเกิดโรคได้มากที่สุด และต้องปฏิบัติควบคู่กับการตัดแต่งกิ่งออกอย่างต่อเนื่องเพื่อลดการสะสมของโรค ทั้งนี้ได้นำความรู้ดังกล่าวถ่ายทอดสู่เกษตรกรจำนวน 50 ราย ในวันที่ 7 เมษายน 2554 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลโขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี (ภาพที่ 15) โดยมีรายละเอียดของเอกสารฝึกอบรมในภาคผนวก



ภาพที่ 15 ถ่ายทอดและเผยแพร่วิธีการป้องกันโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรสู่เกษตรกรผู้ปลูกแก้วมังกรในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการสุ่มแยกเชื้อสาเหตุโรครกึ่งและผลเน่าของแก้วมังกรทั้ง 6 หมู่ ของ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี พบเชื้อราสาเหตุโรคจำนวน 4 ชนิดคือ *Colletotrichum* sp., *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยเชื้อราสาเหตุโรคที่พบมากที่สุด ทั้งจากวิธีการตัดชิ้นส่วนพืชที่เป็นโรค ดูด้วยกล้องจุลทรรศน์โดยตรง และ Tissue transplanting technique พบเชื้อรา *Dothiorella* sp. มีปริมาณมากที่สุดทั้งในกิ่งและในผล พิสูจน์การเกิดโรคโดย Koch's postulation พบอาการเช่นเดียวกับที่พบในแปลง เมื่อแยกเชื้อกลับได้เชื้อเดิม จึงสามารถสรุปได้ว่าเชื้อรา *Dothiorella* sp. เป็นเชื้อราสาเหตุของโรคระบาดที่พบในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี สอดคล้องกับรายงานของพรพิมล และคณะ (2553) ที่สำรวจโรคระบาดของแก้วมังกรใน 35 สวน จากจำนวน 11 จังหวัด ระหว่างตุลาคม 2551 ถึงกันยายน 2553 พบโรคลำต้นจุดที่เกิดจากเชื้อรา *Dothiorella* sp. เข้าทำลายและมีความรุนแรงของโรคมากที่สุดในจังหวัดจันทบุรี

ในส่วนของการจำแนกชนิดของเชื้อรา *Dothiorella* sp. ยังพบความสับสนในการจำแนกเชื้อราชนิดนี้ ทั้งจากรายงานโรคระบาดของแก้วมังกรในต่างประเทศและในประเทศไทย ที่แสดงอาการคล้ายคลึงกัน โดยมีรายงานเกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Neoscytalidium dimidiatum* (Penz.) Crous & Slippers (Chuang et al., 2012), *Fusicoccum* sp. (Valencia-Botin et al., 2004; ศรายุทธและสมศิริ, 2554) และ *Botryosphaeria dothidea* (Le Bellec et al., 2006) และเมื่อศึกษาถึงการจัดจำแนกเชื้อราในกลุ่มดังกล่าว พบว่าเป็นกลุ่มของเชื้อราที่มีความใกล้ชิดกัน โดยเชื้อรา *Botryosphaeria* คือระยะ teleomorph (สืบพันธุ์แบบใช้เพศ) มีเชื้อรา 18 ชนิดเป็น anamorph (ไม่ใช้เพศ) และที่พบมากที่สุดคือ *Botryodiplodia* (Sacc.) Sacc., *Diplodia* Fr., *Dothiorella* Sacc., *Fusicoccum* Corda, *Lasiodiplodia* Ellis & Everh., *Macrophoma* (Sacc.) Berl. & Voglino และ *Sphaeropsis* Sacc. (Denman et al., 2000) นอกจากนี้ David et al. (2005) ใช้เทคนิคทางโมเลกุลจำแนกชนิดเชื้อรา *Fusicoccum arbuti* sp. nov. สาเหตุโรคแคงเกอร์ของ Pasific madrone พบเป็นเชื้อเดียวกับ *Nattrassia mangiferae* ซึ่งหมายความถึง *Nattrassia* มีความใกล้ชิดกับเชื้อราในกลุ่ม *Botryosphaeria* เช่นกัน ทั้งนี้จากการศึกษาโครงสร้างของเชื้อราจากชิ้นส่วนพืชที่พบการแพร่ระบาดในสภาพธรรมชาติและจากการปลูกเชื้อในห้องปฏิบัติการจากการทดลองนี้ พบโครงสร้างของ pycnidium รูปร่างกลมสี่เหลี่ยม มีปากเปิด (ostiole) 1 ช่อง ภายในผลิตสปอร์ (conidia) รูปไข่ค่อนข้างทรงกระบอก หัวท้ายโค้งมน conidia 1 เซลล์ สีใสไม่มีผนังกัน (septum) ก้านชูสปอร์เดี่ยว (conidiophore) ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายคลึงกับ *Dothiorella* sp. (Barnett and Hunter, 1987) และเพื่อให้เกิดความชัดเจน จึงควรจำแนกชนิดของเชื้อรา *Dothiorella* sp. ที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ด้วยเทคนิคทางโมเลกุลต่อไป

จากการศึกษาระยะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคระบาดในระยะการพัฒนาของผลแก้วมังกร โดยในระยะดอก พบเชื้อรา *Dothiorella* sp. มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ *Bipolaris* sp. และ *C. gloeosporioides* ตามลำดับ ส่วนปริมาณเชื้อที่พบในระยะผลอ่อนถึงผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว กลับพบปริมาณเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และ *C. gloeosporioides* มากที่สุด

กรณีของเชื้อรา *Bipolaris* sp. พบรายงานเชื้อรา *Bipolaris cactivolar* เป็นสาเหตุโรคเน่าที่สำคัญของพืชในตระกูล Cactaceae หลายชนิด (Kim et al., 2004) โดยแก้วมังกรเป็นพืชในวงศ์นี้เช่นเดียวกันและโครงสร้างของเชื้อคล้ายคลึงกับ *B. cactivolar* ซึ่งจากผลการทดลองพบเชื้อนี้ในระยะดอก โดยสังเกตจากดอกที่บ่มเชื้อจะพบมากที่สุด ส่วนในระยะผลอ่อนถึงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตกลับพบปริมาณของเชื้อรา *Dothiorella* sp., *Colletotrichum* sp. และ *C. gloeosporioides* มากกว่าชนิดอื่น ทั้งนี้สามารถอธิบายได้

เนื่องจาก *Dothiorella* sp., *Colletotrichum* sp. และ *C. gloeosporioides* เป็นเชื้อที่เข้าทำลายแบบแฝง (สมศิริ, 2554) เมื่อพิจารณาในระยะดอก พบทั้ง 3 เชื้อเข้าทำลายในระยะดอกเช่นกัน แต่เมื่อดอกพัฒนาเป็นผลอ่อนและผลแก่ จึงปรากฏอาการของโรคให้เห็นภายหลัง ซึ่งแม้ *B. cactivolar* จะพบในระยะดอก ก็มักแสดงอาการเน่าตั้งแต่ระยะดอก ดอกจึงไม่สามารถพัฒนาไปจนถึงระยะผลอ่อนได้ ส่วนดอกที่รอดพ้นจากการเข้าทำลายของเชื้อ *B. cactivolar* อาจมีเชื้อรา *Dothiorella* sp., *Colletotrichum* sp. และ *C. gloeosporioides* เข้าทำลายแฝงอยู่ และเชื้อจะแสดงอาการผลเน่าในเวลาต่อมา ทั้งนี้การควบคุมโรคจึงต้องควบคุมตั้งแต่ระยะดอกเป็นต้นไป จึงจะสามารถป้องกันการเกิดโรคทุกชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ทั้งนี้เชื้อราสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรทั้ง 4 ชนิด *B. cactivolar*, *Dothiorella* sp., *Colletotrichum* sp. และ *C. gloeosporioides* อยู่ใน class Deuteromycetes เป็น Imperfect fungi การควบคุมโรค สามารถใช้สารเคมีกลุ่มเดียวกันในการควบคุมได้ โดยในการเลือกชนิดสารเคมีที่ใช้นั้น เป็นสารเคมีที่ผ่านการทดลองโดยเครือวัลย์และคณะ (2555) ว่าสามารถยับยั้งเส้นใยเชื้อโรคได้ โดยเลือกใช้สารเคมีกลุ่มสัมผัสสลับกับดูดซึมเพื่อป้องกันเชื้อโรคดีเอยา และจากผลการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคในสภาพแปลงเกษตรกรทั้ง 4 แปลง พบแนวโน้มการใช้สารเคมีในกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับกับ prochloraz สามารถควบคุมโรคผลเน่าได้ดีกว่าทุกกรรมวิธี ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับเครือวัลย์และคณะ (2555) ที่ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. ด้วยวิธี poisoned food technique พบสาร prochloraz ทุกความเข้มข้น (10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm.) มีประสิทธิภาพยับยั้งเส้นใยเชื้อโรคได้ที่ 85.55-100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับศรายุทธและสมศิริ (2554) รายงาน prochloraz ที่ความเข้มข้น 200-400 ppm. มีประสิทธิภาพยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Fusicoccum* sp. สาเหตุโรคผลเน่าแก้วมังกรได้ดีที่สุด

นอกจากชนิดสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรคแล้ว การวางโปรแกรมพ่นสารเคมีให้ถูกช่วงเวลาส่งผลให้สามารถควบคุมโรคได้มากขึ้น ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้วางโปรแกรมพ่นสารเคมี 2 ช่วง

ช่วงที่ 1 คือก่อนแก้วมังกรออกดอก เป็นการพ่นสาร 3 ครั้ง ติดต่อกัน 3 สัปดาห์ พร้อมกับการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากพื้นที่ เพื่อเป็นการลดแหล่งสะสมเชื้อโรค เตรียมความพร้อมไว้ก่อนแก้วมังกรออกดอก

ช่วงที่ 2 ระยะหลังออกดอก สืบเนื่องจากผลการแยกเชื้อในระยะการพัฒนารูปของผล ทำให้ทราบระยะการเข้าทำลายของเชื้อโรค ที่เข้าทำลายตั้งแต่ระยะดอกตูม จึงวางโปรแกรมพ่นสารตั้งแต่ระยะดอกตูม 1 ครั้ง และหลังดอกบาน 2 ครั้ง และหยุดพ่นก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 15-20 วัน เพื่อป้องกันสารพิษตกค้างในผลผลิต

นอกจากนี้ปัจจัยที่สำคัญยิ่ง นอกจากการพ่นสารเคมีตามโปรแกรมที่กำหนดแล้วนั้น ผลการทดลองแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้วและคุณนิธ วิสิทธิ์วงศ์ พบว่าการเกษตรกรรม คือการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากแปลงเพียงอย่างเดียวโดยไม่พ่นสารเคมี สามารถควบคุมโรคได้ พบมีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งและไม่พ่นสารเคมี ซึ่งสอดคล้องกับพรพิมลและคณะ (2553) ที่กล่าวถึงการจัดการควบคุมโรคพืชโดยวิธีเขตกรรม ได้แก่การตัดแต่งกิ่งและการเก็บส่วนเป็นโรคออกจากแปลงปลูก สามารถลดการเกิดโรคเน่าเปียก โรคผลเน่า โรคลำต้นจุด และโรคแอนแทรคโนสบนลำต้นแก้วมังกรได้ดีกว่าแปลงที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและเก็บซากพืชออกจากแปลงปลูก

นอกจากนี้ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ยังเป็นอีกปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลต่อการควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากชนิดและระยะเวลาการพ่นสารเคมี ดังกรณีแปลงคุณละออ จันทรสิทธิ์ แม้จะพ่นสารตามโปรแกรมที่กำหนดร่วมกับการตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากแปลง ผลการทดลองยังไม่สามารถควบคุมโรคผลเน่าได้ โดยพบการเกิดโรคในทุกกรรมวิธีมากกว่าร้อยละ 85 เนื่องจากสภาพแวดล้อมในแปลงคุณละออ ตั้งแต่ก่อนการทดลองมีการแพร่ระบาดของโรครุนแรง ประกอบกับก่อนหน้าการทดลองไม่มีการจัดการใดๆ โดย

ปล่อยแปลงทิ้งมานานกว่า 10 เดือน ทำให้สภาพดินแฉ่ำมั่งกร่อนแอ เป็นโรครุนแรงและเป็นแหล่งสะสมโรคมากกว่าแปลงอื่นๆ แตกต่างจากแปลงคูนหนูและคูนเจริญ ที่การพ่นสารเคมีร่วมกับการเกษตรกรรม มีแนวโน้มนำควบคุมโรคได้ดี ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับรัฐพลและคณะ (2554) ที่รายงานถึงการเกษตรกรรมและการพ่นสารเคมีตามโปรแกรมที่กำหนดตลอดระยะเวลาการเจริญและการพัฒนาของผลมะม่วง ซึ่งต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่องในฤดูปลูกต่อไป เพื่อลดแหล่งสะสมโรคแอนแทรกโนส ให้สามารถควบคุมโรคอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

และจากผลการทดลองแปลงคูนชนิด วิสิทวิงส์ การใช้เชื้อรา *T. harzianum* สลับกับสารเคมี iprodione มีแนวโน้มนำสามารถลดการเกิดโรคผลเน่าได้ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่ใช้สารเคมีชนิดอื่น ทั้งนี้เนื่องจากมีหลายรายงานที่ใช้เชื้อรา *T. harzianum* มีแนวโน้มนำสามารถควบคุมโรคแอนแทรกโนสได้ เนื่องจากสารทุติยภูมิที่ผลิตได้จากเชื้อสดสามารถควบคุมโรคแอนแทรกโนสพริกได้ เทียบเท่ากับการใช้สารเคมี mancozeb ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm. (ชมพูนุทและคณะ, 2550) ซึ่งถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกให้เกษตรกรเลือกใช้สารชีวภาพ เพื่อลดการใช้สารเคมีในอนาคต

สรุปผลการทดลอง

ผลการแยกเชื้อสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรที่แพร่ระบาดในพื้นที่ 6 หมู่ ของ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี พบเชื้อที่แยกได้จากกิ่งจำนวน 3 ชนิด คือ *Colletotrichum gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยค่าเฉลี่ยจากทั้ง 6 หมู่ พบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 50 ส่วนเชื้อที่แยกได้จากผล พบจำนวน 4 ชนิด คือ *Colletotrichum* sp., *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยค่าเฉลี่ยจากทั้ง 6 หมู่ พบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดเช่นกัน โดยมีปริมาณร้อยละ 35.42

ผลการศึกษาระยะการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรค พบเชื้อที่แยกได้ในระยะดอกจำนวน 6 ชนิด คือ *Colletotrichum* sp., *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp., *Bipolaris cactivora*, *Curvularia* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยพบปริมาณเชื้อรา *Dothiorella* sp. มากที่สุดร้อยละ 25.86 รองลงมาคือ *Bipolaris* sp. ร้อยละ 18.00 และเชื้อที่แยกได้จากระยะผลอ่อนจำนวน 4 ชนิด คือ *Colletotrichum* sp., *C. gloeosporioides*, *Phomopsis* sp. และ *Dothiorella* sp. โดยพบปริมาณเชื้อรา *Colletotrichum* sp. มีปริมาณมากที่สุดร้อยละ 58.65 รองลงมาคือ *C. gloeosporioides* ร้อยละ 18.74 ส่วนเชื้อที่แยกได้จากผลแก่ มีจำนวน 4 ชนิดเช่นเดียวกับระยะผลอ่อน โดยพบปริมาณเชื้อรา *C. gloeosporioides* มากที่สุดร้อยละ 43.67 รองลงมาคือ *Colletotrichum* sp. ร้อยละ 38.67 ทั้งนี้ในระยะผลอ่อนและผลแก่ไม่พบเชื้อรา *B. cactivora* อีกเลย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี 3 ชนิด คือ copper oxychloride, prochloraz, iprodione และเชื้อรา *Trichoderma harzianum* โดยการพ่นสลับระหว่างสารชนิดสัมผัสและสารชนิดดูดซึม ในแปลงเกษตรกรจำนวน 4 แปลง พบกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride สลับ prochloraz มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากที่สุด ซึ่งผลการทดลองในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม คุณเจริญ วงศ์แก้ว และคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ พบทุกแปลงมีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบชนิดอื่น

ส่วนแปลงคุณละอือ จันทรสิทธิ์ หลังการทดลองพบมีการแพร่ระบาดของโรคมมากกว่าร้อยละ 85 ในทุกกรรมวิธี ไม่สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมก่อนการทดลองพบการระบาดของโรครุนแรง ส่งผลให้สภาพต้นแก้วมังกรอ่อนแอ เป็นโรครุนแรงและเป็นแหล่งสะสมโรคมมากกว่าแปลงอื่นๆ

นอกจากนี้ผลการทดลองในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้วและคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์ ยังพบว่าเกษตรกรมตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออกจากแปลงเพียงอย่างเดียวโดยไม่พ่นสารเคมี สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคได้ มีร้อยละความรุนแรงของโรคน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่ไม่มีการตัดแต่งกิ่งและไม่พ่นสารเคมี แสดงถึงการเกษตรกรรมถือเป็นปัจจัยสำคัญของการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคแม้เกษตรกรจะไม่ใช้สารเคมีก็ตาม

แนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และข้อเสนอแนะสำหรับการทดลองต่อไป

แนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การถ่ายทอดผลการวิจัยสู่เกษตรกร ผู้วิจัยได้มุ่งประเด็นการสร้างความรู้ความเข้าใจในพื้นฐานโรคพืช โดยเฉพาะการแพร่ระบาดของโรคเพื่อให้เกษตรกรตระหนักและสร้างวิสัยการจัดการสภาพแวดล้อมในแปลงปลูกและการเกษตรกรรม ให้แปลงปลูกไม่เป็นที่สะสมเชื้อโรค ซึ่งเป็นหัวใจของการจัดการโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่มุ่งเพียงการพ่นสารเคมี และหลายรายพ่นไม่ถูกชนิดของสาร เพราะไม่ทราบว่าโรคระบาดเกิดจากโรคอะไร หรือพ่นไม่ถูกช่วงเวลา เพราะไม่ทราบว่าเชื้อสาเหตุเข้าทำลายในระยะใด ซึ่งจากผลการทดลองครั้งนี้ สามารถสรุปประเด็นสำคัญสำหรับการถ่ายทอดความรู้ให้เกษตรกรได้ดังนี้

1) สาเหตุโรครังและผลเน่าในแก้วมังกรที่ระบาดในพื้นที่ ต.โขมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris cactivolar*, *Dothiorella* sp., *Colletotrichum* sp. และ *C. gloeosporioides* เชื้อราเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะดอก เกษตรกรต้องมีการจัดการเพื่อลดแหล่งสะสมโรคก่อนแก้วมังกรออกดอก และพ่นสารเคมี ตั้งแต่ระยะดอกอย่างต่อเนื่องเพื่อควบคุมโรคได้

2) เชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิดอยู่ในกลุ่มเดียวกับโรคแอนแทรคโนส ดังนั้นเกษตรกรสามารถใช้สารเคมีในกลุ่มนี้ได้ และจากผลการทดลองพบแนวโน้มการพ่นสาร copper oxychloride สลับ prochloraz มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคมากที่สุด

3) การเกษตรกรรมตัดแต่งกิ่งเป็นโรคและเคลื่อนย้ายออกจากแปลง เป็นสิ่งสำคัญในการควบคุมโรค และเกษตรกรต้องหมั่นปฏิบัติเพื่อปรับสภาพแวดล้อมในแปลงให้มีโรคสะสมน้อยที่สุด

จากแนวทางการควบคุมโรคข้างต้น สามารถลดการแพร่ระบาดของโรคได้ แต่หลักการควบคุมโรคนั้นต้องเริ่มตั้งแต่การปลูกและปฏิบัติดูแลรักษาอย่างต่อเนื่อง โดยสามารถสรุปแนวทางการจัดการโรครังและผลเน่าของแก้วมังกรเพื่อการผลิตแก้วมังกรคุณภาพได้ดังนี้

1. หลีกเลี่ยงการปลูกในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมาก
2. ใช้ท่อนพันธุ์ที่ปราศจากโรค (สำคัญมาก)
3. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง ควรใส่ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกเพื่อปรับปรุงดินบ้าง
4. หลีกเลี่ยงการไถ่กิ่งในปริมาณมาก เพื่อการลดความชื้นในทรงพุ่ม
5. กำจัดวัชพืชเพื่อลดความชื้นในดิน
6. ตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคออก ทำความสะอาดมีดและกรรไกรหลังการตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคในแต่ละครั้ง และเก็บเศษซากแก้วมังกรออกจากพื้นที่แปลง ควรตัดแต่งกิ่งในช่วงอากาศแห้ง และกิ่งอ่อนมีกิ่งอ่อนแอดต่อการเข้าทำลายของโรค
7. การเกษตรกรรมที่ดีช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคได้
8. ลดพาหะที่จะก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของโรค เช่น หอย มด เพลี้ยอ่อน
9. เก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงอากาศแห้ง แผลของโรคแห้ง เพื่อลดการแพร่ระบาดของโรค
10. ไม่วางผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวบนพื้นดิน
11. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวโดยการจุ่มน้ำร้อน 55 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วเก็บที่ 10 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก สามารถเก็บรักษาอายุหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการทดลองเพื่อควบคุมโรคระบาดในแก้วมังกร

1. ความชัดเจนในตัวเชื้อราสาเหตุโรค *Dothiorella* sp. โดยการใช้เทคนิคโมเลกุลมาร่วมการจำแนกชนิดของเชื้อดังกล่าว
2. การศึกษาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการพัฒนาของโรคระบาด เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพแวดล้อมดังกล่าว เพื่อการควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การพัฒนาสายพันธุ์ต้านทานโรค โดยเทคนิคทางพันธุวิศวกรรมหรือการปรับปรุงพันธุ์แบบดั้งเดิม
4. การศึกษาหาสารชีวภาพมาควบคุมโรคระบาด เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมี

เอกสารอ้างอิง

- กรกัญญา อักษรเนียม. 2549. แก้วมังกร เมืองกำแพงเพชร. เคหการเกษตร. 30 (2): 143-148.
- กาญจนา สุทธิกุล. 2548. มาร่วมกันค้นหาคำตอบว่าทำไม? แก้วมังกรในประเทศไทยจึงร้อนแรงเหลือเกิน เคหการเกษตร 29 (12): 77-86.
- เครือวัลย์ ดาวงษ์, ยศพล ผลาผล, วิจิตรา โทราเรือง, นิสาลล เทศศรี และจิระเดช แจ่มสว่าง. 2555. ประสิทธิภาพของสารควบคุมเชื้อราและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร, น. 134-135. ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 10 22-24 กุมภาพันธ์ 2555 โรงแรมคุ้มภูคำ เรสซิเดนซ์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และ วรณวิไล อินทนู. 2544. การผลิตและวิธีใช้ไตรโคเดอร์มาชนิดสดควบคุมโรคพืช. โครงการเกษตรสู่ชาติ เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- ชมพูนุท บุญราชแขวง จิระเดช แจ่มสว่าง วรณวิไล อินทนู และวิชชุพร จันทร์ศรี. 2550. สารพัดยุงจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ที่เจริญในอาหารเหลวและอาหารแข็งต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนผลพริก. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 38 (4): 363-372.
- นฤมล มานีพพาน. 2549. แก้วมังกร. พิมพ์ครั้งที่ 1 บริษัท สำนักพิมพ์ เพชรกระรัต จำกัด, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. 2548ก. สหกรณ์ผู้ปลูกแก้วมังกรเชียงรายขยายการผลิตแก้วมังกรแดง. เมืองไม้ผล. 57(5): 20-25.
- นิรนาม. 2548ข. สวนแก้วมังกร 130 ไร่ คุณภาพดี ปลูกได้. เมืองไม้ผล. 51(5): 21-28.
- นิรนาม. 2550. ชาวสวนทุเรียนเมืองจันทร์ ผลิตแก้วมังกร 13 รุ่น/ปี ด้วยเทคนิคปุ๋ย+ระบบน้ำ ตั้งเป้า 100 ตัน/ปี. เมืองไม้ผล. 75(7): 38-45.
- บริษัท ภาวัตเพื่อนเกษตร จำกัด. มปป. ข้อควรระวังกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช (ยารักษาโรคเชื้อรา) ตอนที่ 1. แหล่งที่มา: <http://www.phkaset.com/default.asp?content=contentdetail&id=1517>, 2 ม.ค. 2555.
- ประคอง เย็นจิตต์. 2547. การคัดเลือกและการใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ในระยะก่อนและหลังเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรพิมล อธิปัญญาคม, ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช, พจนา ตระกูลสุขรัตน์, ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และบุรณี พัววงศ์แพทย์. 2550. การศึกษาชนิดของโรคแก้วมังกรและกวนอิมเพื่อการส่งออก. ฐานข้อมูลผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- พรพิมล อธิปัญญาคม, สุณีรัตน์ สิมะเตือ และ ชนินทร ดวงสะอาด. 2552. โรคผลเน่าของแก้วมังกรสาเหตุเกิดจาก *Bipolaris cactivora*, น.216-223. ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9, 24-26 พฤศจิกายน 2552 โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี.
- พรพิมล อธิปัญญาคม, สุณีรัตน์ สิมะเตือ, ชนินทร ดวงสะอาด และศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2553. ศึกษาการจัดการโรคพืชที่เหมาะสมในการผลิตแก้วมังกร. ฐานข้อมูลผลงานวิจัยกรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- รภัสสา จันทาศรี. 2552. แก้วมังกร. พิมพ์ครั้งที่ 1 โอ. เอส. พรินติ้ง เฮ้าส์, กรุงเทพฯ.

- รัฐพล พรประสิทธิ์, พิเชษฐ์ น้อยมณี, ศศิธร การะบุญ, พงศธร ธรรมณอมและปริญญา จันทศรี. 2554. การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสในระยะตัดแต่งกิ่งถึงการเก็บเกี่ยวผล และผลการใช้สารกำจัดเชื้อราในสวนมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองอำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42(1) พิเศษ: 99-102.
- ศรายุทธ สอนวิสัย และ สมศิริ แสงโชติ. 2554. โรคผลเน่าของแก้วมังกร (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton and Rose) ที่เกิดจากเชื้อรา *Fusicoccum* sp. และการควบคุม. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 42(3) พิเศษ: 323-326.
- สมศิริ แสงโชติ. 2554. โรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของผักผลไม้ และการจัดการ. Postharvest Newsletter. ปีที่ 10 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2554. แหล่งที่มา: <http://www.phtnet.org/article/view-article.asp?alD=43>, มกราคม 2554.
- สุขศานต์ อริยรังสฤษฏ์. 2549. แก้วมังกร ไม้ผลเศรษฐกิจทางเลือกตัวใหม่ของชาวปากช่อง. เมื่องไม้ผล. 67 (6): 28-34.
- สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2545. แก้วมังกร พืชเศรษฐกิจ ผลไม้สุขภาพ. สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย. หจก. ฟีนีพิบลิชชิง, กรุงเทพฯ. 208 น.
- วราภรณ์ บุญเกิด. 2550. การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของพริก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ASTV ผู้จัดการออนไลน์. 2553. จันทบุรีประกาศพื้นที่ภัยพิบัติฉุกเฉินเชื้อราระบาดทำแก้วมังกรเน่า 2,000 กว่าไร่. แหล่งที่มา: <http://www.manager.co.th/Local/ViewNews.aspx?NewsID=9530000080647& Keyword =%E0%A1%C9%B5%C3>. 25 กรกฎาคม 2553.
- Barbeau, G. 1990. La pitahaya rouge, an nouveau fruit exotique. Fruits 45:141-147.
- Barnett, H.L. and B.B., Hunter. 1987. Illustrated genera of imperfect fungi. United States of America. 218 p.
- Ben-Ze'ev, I., I. Assouline, E. Levy, G. Elkind. 2011. First report of *Bipolaris cactivora* causing fruit blotch and stem rot of dragon fruit (pitaya) in Israel. Phytoparasitica. 39(2): 195-197(3).
- Britton, N.L. and Rose, J.N. 1963. The Cactaceae: description and illustrations of plants of the cactus family, Volumes 1 and 2. Dover. New York.
- Chuang, M.F., H.F. Ni, H.R. Yang, S.L. Hsu, Miss S.Y. Lai and Y.L. Jiang. 2012. First report of stem canker disease of pitaya (*Hylocereus undatus*, *H. polyrhizus*) caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Taiwan. แหล่งที่มา: <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-08-11-0689-PDN?journalCode=pdis>.
- David F. F., M. Elliott, A. Y. Rossman and R. L. Edmonds. 2005. *Fusicoccum arbuti* sp. nov. causing cankers on Pacific madrone in western North America with notes on *Fusicoccum dimidiatum*, the correct name for *Scytaalidium dimidiatum* and *Nattrassia mangiferae*. Mycologia. 97(3): 730-741.

- Denman S., P.W. Crous, J.E. Taylor, J.-C. Kang, I. Pascoe, M.J. Wingfield. 2000. An overview of the taxonomic history of *Botryosphaeria*, and a re-evaluation of its anamorphs based on morphology and ITS rDNA phylogeny. *Stud Mycol.* 45:129–140.
- Ghani M. A. A., Y. Awang and K. Sijam. 2011. Disease occurrence and fruit quality of pre-harvest calcium treated red flesh dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*). *African Journal of Biotechnology.* 10(9): 1550-1558.
- He, P.F., H. Ho, X.X. Wu, M.S. Hou and Y.Q. He. 2012. *Bipolaris cactivora* causing fruit rot of dragon fruit imported from Vietnam. *Plant Pathology & Quarantine.* 2(1): 31-35.
- ISB. 2002. *Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose. Institute for systematic Botany, USA.
- Kim, J. H., M. Jeoung, I.-H. Hyun and Y. H. Kim. 2004. Potential Biotypes in Korean Isolates of *Bipolaris cactivora* Associated with Stem Rot of Cactus. *The Plant Pathology Journal.* 20(3): 165-171.
- Le Bellec, F., F. Vaillant and E. Imbert. 2006. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a new fruit crop, a market with a future fruits. 61: 237-250.
- Liou, M.R., C.L. Hung and R.F. Liou. 2001. First Report of Cactus virus X on *Hylocereus undatus* (Cactaceae) in Taiwan. แหล่งที่มา: <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.2001.85.2.229A>.
- Masratul Hawa, M., B. Salleh and Z. Latiffah. 2009. First report of *Curvularia lunata* on red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) in Malaysia. *Plant Disease.* 93: 971.
- Masratul Hawa, M., B. Salleh and Z. Latiffah. 2010. Characterization and intraspecific variation of *Fusarium semitectum* (Berkeley and Ravenel) associated with red-fleshed dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus* [Weber] Britton and Rose) in Malaysia. *African Journal of Biotechnology.* 9(3): 273-284.
- Masyahit, M., K. Sijam, Y. Awang, and M.G.M. Satar. 2009a. The first report of the occurrence of anthracnose disease caused by *Colltotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. on dragon fruit (*Hylocereus* spp.) Peninsular Malasia. *American Journal of Applied Sciences* 6(5): 902-912.
- Masyahit M., K. Sijam, Y. Awang and M.G.M. Satar. 2009b. In vitro Assay of Factors Affecting the Growth of Pathogens Associated with Diseases on Dragon Fruit (*Hylocereus* spp.) in Peninsular Malaysia. *Plant Pathology Journal*, 8(4): 144-151.
- Masyahit M., K. Sijam, Y. Awang and M.G.M. Satar. 2009c. In vitro Assay of Factors Affecting the Growth of Pathogens Associated with Diseases on Dragon Fruit (*Hylocereus* spp.) in Peninsular Malaysia. *Plant Pathology Journal*, 8: 144-151.
- NPDC. 2000. The plants database (ver 5.1.1) National Plant Data, USDA, Baton Rouge, LA 70874-4490, USA.

- Palmateer, Aaron J. and Randy C. Ploetz. 2006. Anthracnose of pitahaya: A new disease on a new crop in south Florida. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 119: 50-51.
- Taba, S., M. Nakazato, K. Nasu, T. Takushi and Z. Moromizato. 2011. *Gilbertella* stem rot of pitaya (*Hylocereus undatus*), a new disease caused by *Gilbertella persicaria*. Japanese Journal of Phytopathology. 77(4): 291-294.
- Taba, S., N. Miyahira, K. Nasu, T. Takushi and Z. Moromizato, 2007. Fruit rot of strawberry pear caused by *Bipolaris cactivora*. Journal of General Plant Pathology. 73: 374-376.
- Takahashi, L.M., D.D. Rosa, M.A. Basseto, H.G. de Souza and E.L. Furtado. 2008. First report of *Colletotrichum gloeosporioides* on *Hylocereus megalanthus* in Brazil. Australasian Plant Disease: 3, 96-97.
- Valencia-Botin, A.J., J.S. Sandoval-Islas, E. Cardenas-Soriano, T.J. Michailides and G. Rendon-Sanchez, 2004. A new stem spot disease of pitahaya (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britton and Rose) caused by Fusicoccum-like anamorph of *Botryosphaeria dothidea* (Moug.: Fr.) Ces. and De Not. in Mexico. Mexico: Revista Mexicana de Fitopatologia. 22: 140-142.
- Wang, C. L. and Lin, C. C. 2005. Fruit rot of pitaya and stem rot of cacti in Taiwan. Plant Pathology Bulletin. 14: 269-274.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทดลองในแปลงเกษตรกร

ตารางภาคผนวกที่ 1 รายละเอียดสารเคมีตามคำแนะนำที่ใช้ในการทดลองในแปลงเกษตรกร

| ลำดับ | ชื่อสามัญ | %สารออกฤทธิ์ | ชื่อการค้า | บริษัทผู้จำหน่าย | อัตราการใช้ |
|-------|--------------------|--------------|------------|---------------------------------|-------------|
| 1 | prochloraz | 45% EC | การ์เรต | บ.โซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด | 40 cc/20 l |
| 2 | copper oxychloride | 85% WP | โคปีน่า 85 | บ.เอราวัณเคมีเกษตร จำกัด | 80 g/ 20 l |
| 3 | iprodione | 50% WP | รอฟรล | บ. ไบเออร์ไทย จำกัด | 3 g/20 l |
| 4 | apsa-80 | 80% EC | แอปซ่า-80 | บ. แอมเวย์ (ประเทศไทย) จำกัด | 1-2 cc/20 l |

2. การเตรียมเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ชนิดเชื้อสด

เลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในรูปเชื้อสดโดยใช้ปลายข้าวหอมมะลิผสมน้ำในอัตราข้าว 3 ส่วน น้ำ 2 ส่วน หุงสุกในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าอัตโนมัติ ใช้ทัพพีชुยข้าวในหม้อที่สุกแล้วให้ทั่ว ตักปลายข้าวสุกขณะข้าวยังร้อนใส่ถุงพลาสติกใสชนิดร้อนขนาด 8 x 12 นิ้ว ปริมาณ 250 กรัม/ถุง รอให้ข้าวอุ่นหรือเกือบเย็น จึงใส่หัวเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สายพันธุ์ CB-Pin-01 ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.จิระเดช แจ่มสว่าง ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม รดปากถุงด้วยยางวงหรือลวดเย็บกระดาษ ใช้เข็มสะอาดแทงตรงรอบ ๆ บริเวณปากถุง 30-40 ครั้ง/ถุง บ่มเชื้อโดยวางข้าวแผ่ทั่วถุง แล้วตั้งกลางถุงให้โป่งเพื่อให้อากาศเข้า วางไว้ภายใต้แสงจากหลอดไฟนีออน หรือแสงสว่างจากธรรมชาติ โดยไม่วางถุงซ้อนทับกัน เมื่อบ่มครบ 2 วัน ขยี้ข้าวในถุงเบา ๆ ให้เส้นใยกระจายทั่ว แล้วบ่มเชื้อไว้สภาพเดิมต่ออีก 5 วัน จึงนำข้าวที่มีสปอร์ขึ้นปกคลุมมาล้างด้วยน้ำนิ่งฆ่าเชื้อ อัตราการใช้เชื้อสดในงานทดลองครั้งนี้คือ 1-ถุง (250 กรัม) ผสมน้ำ 100 ลิตร (จิระเดชและวรรณวิไล, 2544)

ภาคผนวก ข

1. ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะดอก ผลอ่อนและผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว
ผลผลิต

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะดอก

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|---------|---------|
| Treatment | 10 | 7578.79 | 757.88 | 50.20** | <0.0001 |
| Error | 33 | 498.25 | 15.10 | | |
| Total | 43 | 8077.04 | | | |

Grand mean = 9.09

CV =42.72%

**มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับ $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะผลอ่อน

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|----------|---------|---------|---------|
| Treatment | 10 | 12096.04 | 1209.60 | 16.32** | <0.0001 |
| Error | 33 | 2446.10 | 74.12 | | |
| Total | 43 | 14542.14 | | | |

Grand mean = 9.09

CV =94.65%

**มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับ $p < 0.01$

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ยร้อยละของเชื้อราที่ตรวจพบในระยะผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|---------|---------|
| Treatment | 10 | 7673.10 | 767.31 | 25.32** | <0.0001 |
| Error | 22 | 666.60 | 30.30 | | |
| Total | 32 | 8339.71 | | | |

Grand mean = 9.06

CV =60.73%

**มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับ $p < 0.01$

2. ผลทางสถิติของการทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ในการควบคุมโรคในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร

ตารางภาคผนวกที่ 5 ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณหนู ถั่วแระ

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------|--------|
| Treatment | 7 | 3828.79 | 546.97 | 7.13* | 0.0031 |
| Error | 10 | 766.72 | 76.67 | | |
| Total | 17 | 4595.91 | | | |

Grand mean = 65.51

CV = 13.37%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 6 ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------|--------|
| Treatment | 7 | 2455.30 | 350.75 | 4.62* | 0.0150 |
| Error | 10 | 759.73 | 75.97 | | |
| Total | 17 | 3215.03 | | | |

Grand mean = 83.14

CV = 10.48%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 7 ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณละอ อัจฉริยะ

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|--------|-------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 289.16 | 36.14 | 1.14 ^{NS} | 0.3942 |
| Error | 15 | 476.64 | 31.77 | | |
| Total | 23 | 765.80 | | | |

Grand mean = 94.18

CV = 5.98%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 ร้อยละความรุนแรงของโรคแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------|--------|
| Treatment | 8 | 4767.71 | 595.96 | 6.22** | 0.0012 |
| Error | 15 | 1437.33 | 95.82 | | |
| Total | 23 | 6205.05 | | | |

Grand mean = 69.83

CV = 14.02%

**มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ $p < 0.01$

3. ผลทางสถิติของการทดสอบประสิทธิภาพจำนวนผลดีของผลผลิตแก้วมังกรหลังการพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้ง

ตารางภาคผนวกที่ 9 จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณหนู ล้วนเกษม

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------------------|--------|
| Treatment | 7 | 4920.16 | 702.88 | 1.52 ^{NS} | 0.2644 |
| Error | 10 | 4624.84 | 462.48 | | |
| Total | 17 | 9545.00 | | | |

Grand mean = 39.32 CV = 54.69%

^{NS}ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------------------|--------|
| Treatment | 7 | 213.43 | 30.49 | 0.25 ^{NS} | 0.9612 |
| Error | 10 | 1227.07 | 122.70 | | |
| Total | 17 | 1440.51 | | | |

Grand mean = 13.27 CV = 83.47%

^{NS}ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณละออ จันทรสิริทธิ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 742.31 | 92.78 | 0.55 ^{NS} | 0.8002 |
| Error | 15 | 2521.49 | 168.09 | | |
| Total | 23 | 3263.81 | | | |

Grandmean= 6.02 CV = 215.36%

^{NS}ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 จำนวนผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิสิทธีวงศ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|---------|--------|--------|--------|
| Treatment | 8 | 1791.09 | 223.89 | 2.74* | 0.0439 |
| Error | 15 | 1224.81 | 81.65 | | |
| Total | 23 | 3015.90 | | | |

Grand mean = 15.35

CV = 58.86%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

4. ผลทางสถิติของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักเชื้อยีส ผลดี ผลลาย และผลเน่าของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้ง

ตารางภาคผนวกที่ 13 น้ำหนักผลดีของแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงนายหนู ล้วนเกษม

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 9.61 | 1.20 | 1.36 ^{NS} | 0.2906 |
| Error | 15 | 13.29 | 0.88 | | |
| Total | 23 | 22.90 | | | |

Grand mean = 1.23

CV = 76.01%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 น้ำหนักผลดี ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 3.35 | 0.41 | 0.44 ^{NS} | 0.8802 |
| Error | 15 | 14.37 | 0.95 | | |
| Total | 23 | 17.72 | | | |

Grand mean = 1.03

CV = 94.67%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 15 น้ำหนักผลดี ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณละออ จันทรสัทธา

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 1.86 | 0.23 | 0.60 ^{NS} | 0.7662 |
| Error | 15 | 5.85 | 0.39 | | |
| Total | 23 | 7.72 | | | |

Grand mean = 0.31

CV = 203.79%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 16 น้ำหนักผลดี ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|--------|------|--------|--------|
| Treatment | 8 | 72.32 | 9.04 | 2.63* | 0.0508 |
| Error | 15 | 51.58 | 3.43 | | |
| Total | 23 | 123.91 | | | |

Grand mean = 2.71

CV = 68.32%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ $p < 0.05$

5. ผลทางสถิติของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหนักเฉลี่ยผลลายของผลผลิตแก้วมังกร หลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้ง

ตารางภาคผนวกที่ 17 น้ำหนักผลลาย ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงนายหนู ล้วนเกษม

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 7.14 | 0.89 | 1.18 ^{NS} | 0.3723 |
| Error | 15 | 11.35 | 0.75 | | |
| Total | 23 | 18.50 | | | |

Grand mean = 0.84

CV = 103.49%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 18 น้ำหนักผลสาย ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 8.20 | 1.02 | 0.54 ^{NS} | 0.8111 |
| Error | 15 | 28.63 | 1.90 | | |
| Total | 23 | 36.83 | | | |

Grand mean = 1.79

CV = 76.92%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 19 น้ำหนักผลสาย ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณละออง จันทรสิริ

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------|--------|
| Treatment | 8 | 23.42 | 2.92 | 2.75* | 0.0434 |
| Error | 15 | 15.96 | 1.06 | | |
| Total | 23 | 39.39 | | | |

Grand mean = 2.30

CV = 44.84%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับ $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 20 น้ำหนักผลสาย ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิสิทธิ์วงศ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|--------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 56.06 | 7.00 | 2.07 ^{NS} | 0.1070 |
| Error | 15 | 50.80 | 3.38 | | |
| Total | 23 | 106.86 | | | |

Grand mean = 4.80

CV = 38.38%

4. ผลทางสถิติของการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหนักรดน้ำของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้ง

ตารางภาคผนวกที่ 21 น้ำหนักผลเน่า ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงนายหนู ล้วนเกษม

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------|--------|
| Treatment | 8 | 27.43 | 3.42 | 3.12* | 0.0276 |
| Error | 15 | 16.50 | 1.10 | | |
| Total | 23 | 43.93 | | | |

Grand mean = 1.42

CV = 73.52%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับ $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 22 น้ำหนักผลเน่า ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณเจริญ วงศ์แก้ว

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------|--------|
| Treatment | 8 | 53.40 | 6.67 | 3.84* | 0.0119 |
| Error | 15 | 26.06 | 1.73 | | |
| Total | 23 | 79.46 | | | |

Grand mean = 3.52

CV = 37.37%

*มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติในระดับ $p < 0.05$

ตารางภาคผนวกที่ 23 น้ำหนักผลเน่า ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณละออ จันทร์สิทธิ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|-------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 9.40 | 1.17 | 0.92 ^{NS} | 0.5262 |
| Error | 15 | 19.14 | 1.27 | | |
| Total | 23 | 28.55 | | | |

Grand mean = 1.34

CV = 83.84%

^{NS} ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 24 น้ำหนักผลเน่า ของผลผลิตแก้วมังกรหลังการฉีดพ่นสารเคมีและเชื้อรา *Trichoderma harzianum* 6 ครั้งในแปลงคุณนิต วิธีหีวงศ์

| SOURCE | df | SS | MS | F-test | F.05 |
|-----------|----|--------|------|--------------------|--------|
| Treatment | 8 | 40.52 | 5.06 | 1.14 ^{NS} | 0.3953 |
| Error | 15 | 66.92 | 4.46 | | |
| Total | 23 | 107.44 | | | |

Grand mean = 5.79

CV = 36.44%

^{NS}ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารประกอบการอบรม

ภายใต้โครงการวิจัย

“การป้องกันและแก้ไขปัญหาโรคระบาดในการผลิตแก้วมังกรคุณภาพ”
ภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก
ปี 2554

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
ณ องค์การบริหารส่วนตำบลโขง อำเภอน้ำโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา
วันที่ 7 เมษายน 2555

เอกสารประกอบการอบรมภายใต้โครงการวิจัย “การป้องกันและแก้ไขปัญหา
โรคระบาดในการผลิตแก้วมังกรคุณภาพ”

ภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปี 2554

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ณ องค์การบริหารส่วนตำบลโขมทอง อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี

วันที่ 7 เมษายน 2555

การจัดการโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร

1. หลีกเลี่ยงการปลูกในพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนมาก
2. ใช้ท่อนพันธุ์ที่ปราศจากโรค (สำคัญมาก)
3. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง ควรใส่ปุ๋ยหมักปุ๋ยคอกบ้าง
4. หลีกเลี่ยงการไถ่กิ่งในปริมาณมาก เพื่อการลดความชื้นในทรงพุ่ม
5. กำจัดวัชพืชเพื่อลดความชื้นในดิน
6. ตัดแต่งกิ่งที่เป็น โรคออก ทำความสะอาดมีด/กรรไกรหลังการตัดแต่งกิ่งที่เป็น โรคในแต่ละครั้ง และเก็บเศษซากแก้วมังกรออกจากพื้นที่แปลง ควรตัดแต่งกิ่งในช่วงอากาศแห้ง และกิ่งอ่อนมักอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรค
7. การเกษตรกรรมที่ช่วยลดการแพร่ระบาดของโรคได้
8. ลดพาหะที่จะก่อให้เกิดการแพร่ระบาดของโรค เช่น หอย มด เพลี้ยอ่อน
9. เก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงอากาศแห้ง ผลของโรคแห้ง เพื่อลดการแพร่ระบาดของโรค
10. ไม่วางผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวบนพื้นดิน
11. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวโดยการจุ่มน้ำร้อน 55 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที แล้วเก็บที่ 10 องศาเซลเซียส ในถุงพลาสติก สามารถเก็บรักษาอายุหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นานขึ้น

คำแนะนำการพ่นสารเคมีป้องกันโรคริ่งและผลเน่าของแก้วมังกร

1. โปรแกรมการควบคุมโรคริ่ง คือ

- ควรพ่นสารตั้งแต่ระยะกิ่งอ่อนอายุไม่เกิน 2 สัปดาห์ และควรพ่นติดต่อกัน 3 – 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันไม่เกิน 2 สัปดาห์
- สารเคมีที่แนะนำคือ **พ่นคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ สลับ ไอโพรไดโอน** หรือ คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ สลับ โพรคลอราซ
- สามารถใช้ไตรโคเดอร์มาทดแทนสารเคมีได้ร่วมกับการแต่งกิ่งได้
- **ต้องตัดแต่งกิ่งนำและขนย้ายออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ**

2. โปรแกรมการควบคุมโรครินผล คือ

- ต้องตัดแต่งกิ่งเป็น โรคก่อนแก้วมังกรออกดอก (ม.ค. – มี.ค.)
- สารเคมีที่แนะนำคือ **คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ สลับ โพรคลอราซ** หรือ พ่นคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ สลับ ไอโพรไดโอน
- พ่นสารหลังตัดแต่งกิ่งแล้ว 3 ครั้ง และพ่นสารระยะดอกตาม 1 ครั้ง สูดท้ายพ่นหลังดอกบานอีก 2 ครั้ง หยุดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยวไม่ต่ำกว่า 15 วัน
- สามารถใช้ไตรโคเดอร์มาทดแทนสารเคมีได้ ร่วมกับการแต่งกิ่งและผลเน่าออกออกจากแปลง
- **ต้องตัดแต่งกิ่งและผลเน่าและขนย้ายออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ**

3. การพ่นสารเคมีใดๆ จะไม่ได้ผล หากไม่มีการตัดแต่งส่วนเป็น โรคและจัดเก็บออกนอกแปลง

4. เชื้อสาเหตุโรคริ่งและผลเน่าของแก้วมังกรอยู่ในกลุ่มเดียวกับ โรคแอนแทรคโนส สามารถใช้สารที่แนะนำว่าควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้

5. ควรใช้สารเคมีกลุ่มสัมผัสสลับกับสารกลุ่มดูดซึมเพื่อป้องกันเชื้อโรคดียิ่ง

6. ต้องพ่นสารตั้งแต่ระยะกิ่งอ่อนและระยะดอกอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันเชื้อเข้าทำลายแฝง

7. สภาพแวดล้อมมีผลต่อการแพร่ระบาดของโรค โดยเฉพาะอากาศร้อนชื้นฝนตก มีความชื้นต่อเนื่อง ต้องคอยๆ ลดปริมาณเชื้อโรคอย่างต่อเนื่อง จึงจะควบคุมโรคได้ แต่ต้องใช้ระยะเวลา

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

| ลำดับ | ชื่อสามัญ | % สารออกฤทธิ์ | ชื่อการค้า | บริษัทผู้จำหน่าย | อัตราการใช้ | ชนิดสาร | บันทึกเพิ่ม |
|-------|---------------------------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|-------------|---------------|-------------|
| 1 | carbendazim | 50% WP | เบ็นดัส | บ.ไซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด | 20 g/20 l | ดูดซึม | |
| 2 | mancozeb | 80% WP | เพน โคเซบ | บ.ไซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด | 50 g/20 l | สัมผัส | |
| 3 | prochloraz | 45% EC | การเรต | บ.ไซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด | 40 cc/20 l | ดูดซึม | |
| 4 | copper oxychloride | 85% WP | โคปเปอร์ 85 ดับบลิวพี | บ.เอราวิธเคมีเกษตร จำกัด | 80 g/20 l | ป้องกัน | |
| 5 | iprodione | 50% WP | รอฟร็ด | บ.ไบเออร์ไทย จำกัด | 30 g/20 l | สัมผัส | |
| 6 | propineb | 70% WP | แอนทราโคล | บ.ไบเออร์ ครอบซาน | 30 g/20 l | สัมผัส | |
| 7 | azoxystrobin | 25% EC | อิมิตดา | บ.ซินเจนทา ครอบ โปรเทคชั่น จำกัด | 10 cc/20 l | ดูดซึม | |
| 8 | chlorothalonil | 50% EC | แอ็ดนา-เอฟ | บ.ลัดดา จำกัด | 10 cc/20 l | ป้องกัน | |
| 9 | mancozeb + thiophanate - methyl | 50% WP | มาทานา | บ. กรีนลิฟส์ จำกัด | 45 g/20 l | สัมผัส+ดูดซึม | |
| 10 | เซอราโทรโคเดอร์มา | ชนิดเชื้อสด | | ม.เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน | 1 กก./100 l | ชีวภัณฑ์ | |

โครงการวิจัยการป้องกันและแก้ไขปัญหา โรคระบาดในการผลิตแก้วมังกรคุณภาพ

ภายใต้โครงการวิจัยและนวัตกรรม
เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนฐานราก ปี 2554

สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการ
การอุดมศึกษา

ประเด็นปัญหาและที่มาของงานวิจัย

- เกษตรอำเภอท่าใหม่ประกาศให้พื้นที่อำเภอท่าใหม่ เป็นพื้นที่ประสบภัยพิบัติฉุกเฉินในกรณีโรคพืชระบาด (โรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกร)
- เสียหาย 14 ตำบล 740 ไร่ มูลค่า 30-40 ล้านบาท
- ด.โชมง อ.ท่าใหม่ จ.จันทบุรี เป็นพื้นที่ประสบภัยมากที่สุด
- ชุมชนแจ้งปัญหา กับ ม.บูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
- ข้อมูล ณ ปี 2553

ม.บูรพา วิทยาเขตจันทบุรี รับทราบประเด็นปัญหาจากชุมชน



เริ่มต้นงานวิจัยด้วยคำถาม

1. เชื้อสาเหตุของโรคระบาดคืออะไร
2. โรคแพร่ระบาดอย่างไร ความคุ้มครองโรคอย่างไร
3. พันสารเคมีชนิดใด ช่วงเวลาใด จึงคุมโรคได้ดีที่สุด

ความรู้เบื้องต้นของแก้วมังกร

- เป็นพืชตระกูลพืชประเภทไม้เลื้อย
- มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของประเทศเม็กซิโก
- ปากใบปิดกลางวัน - เปิดกลางคืน
- มีราก 2 ประเภท รากอากาศและรากใต้ดิน
- ดอกเริ่มบาน 1 ทุ่มและบานเต็มที่เที่ยงคืน
- ต้องการผีเสื้อแมลงกลางคืน ค้างคาว ช่วยผสมเกสร

ความรู้เบื้องต้นของแก้วมังกร

ใน 1 รอบปี มีช่วงพัฒนาการเจริญเป็น 2 ช่วง

1. การเจริญส่วนของลำต้น - พฤศจิกายน ถึง มีนาคม (5 เดือน)
2. การเจริญของดอกและผล คือ เมษายน ถึง กันยายน (6-7 เดือน)

ความรู้เบื้องต้นของแก้วมังกร

- ต้องการน้ำน้อย ไม่และ แต่ต้องปลูกในพื้นที่ที่มีความชื้นสูง
- ต้องการน้ำเพิ่มขึ้นช่วงออกดอกและติดผล
- ปุ๋ยที่ใช้ สูตร 16-16-16 , 12-24-12, 13-13-21 และปุ๋ยอินทรีย์ เลือกใช้ตามระยะการพัฒนา
- อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญทางลำต้น 20-25 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของดอกและผล 30-35 องศาเซลเซียส
- ชอบแสงแดด แต่ต้องการร่มเงาบ้าง (แดดไม่จัดมาก)

ความรู้เบื้องต้นของแก้วมังกร

- ศัตรูพืชที่สำคัญ โรคที่สำคัญ คือ โรคกิ่งและผลเน่า
1. มดคันไฟ -จากเข็ชรา
 2. หนอน -จากแมคทีเรีย
 3. นก
 4. แมลงวันทอง
 5. เพลี้ยอ่อน

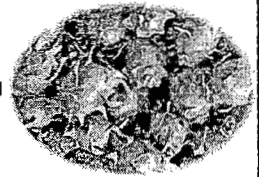
ความรู้เบื้องต้นของแก้วมังกร

สถานการณ์แก้วมังกร

ตลาดแก้วมังกร – ช่องกง จีน ไต้หวัน มาเลเซีย สิงคโปร์ ไทย และประเทศทางยุโรป

ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ – เวียดนาม อิสราเอล ไต้หวัน มาเลเซีย และ สหรัฐอเมริกา

จุดเด่นของแก้วมังกรไทย
รสชาติหวานอร่อย สีสวย
สีแดงสด



จุดด้อย

- ขนาดผลเล็ก (พันธุ์เวียดนามใหญ่กว่า แต่รสชาติสู้พันธุ์ไทยไม่ได้)
- เปลือกบาง ไม่ทนทานต่อการขนส่ง
- ปัญหาโรคและแมลงวันทอง

รายงานโรคแก้วมังกร ในต่างประเทศ



ประเทศมาเลเซีย

เกิดจากแบคทีเรีย



เกิดจากเข็ชราไดโตโอเรลลา




ประเทศมาเลเซีย

เกิดการแพร่ระบาดของโรคจากแบคทีเรียและเชื้อรา เนื่องจากการตัดแต่งกิ่งไม่ถูกวิธีและไม่มีการจัดการแปลงที่ดี

ประเทศมาเลเซีย

Pitaya Diseases

Stem Rot



The disease is caused by *Xanthomonas campestris*, *Fusicladium onyosporium* and *Pantoea* spp.. In Malaysia they have isolated *Erwinia carotovora* to cause bacterial soft stem rot. Infection starts from injured areas especially the stem tissues that are scarred by insects or an infection by anthracnose.

Yellowing of tissues is followed by softening and smelly rotting of tissues. Advanced attack showed total rotting of fleshy succulent parts of stem leaving the main veins intact. Control measure includes pruning of infected parts, Copper compound sprays and nutrition.

เกิดจากทั้งเชื้อราและแบคทีเรียจึงแนะนำให้ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคออก และพ่นสารประกอบคอปเปอร์

ประเทศมาเลเซีย

Anthraxnose



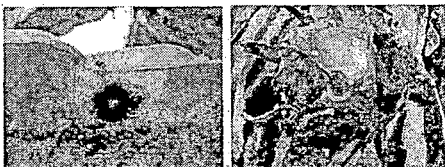
One of the common disease of the pitaya. The causal agent is *Colletotrichum gloeosporioides*. Red brown concentric lesions with acervuli developed near ribs of wine, in particular where the spines emerged from the rib edge. The disease also attack fruits. The disease becomes predominant during wet seasons.




โรคระบาดรุนแรงในฤดูฝน

Brown stem spot disease
Caused by *Botryosphaeria dothidea*

ประเทศมาเลเซีย



โรคแอนแทรกนอส



(c) 100X magnification (d)

ประเทศมาเลเซีย

เกิดจากแบคทีเรีย
เอชทีโรแบคเตอร์




Fig. 2. The symptoms appeared on the inoculated stem and fruit during *in vitro* pathogenicity test

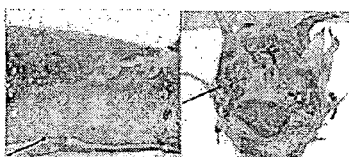


Fig. 3. The relationship between incidence and severity of disease

ประเทศจีน

เกิดจากแบคทีเรีย

Diseases on Dragon Fruit/Pitaya

Pitaya is also known as Dragon Fruit, in Chinese is known as 火龙果/火龙果.

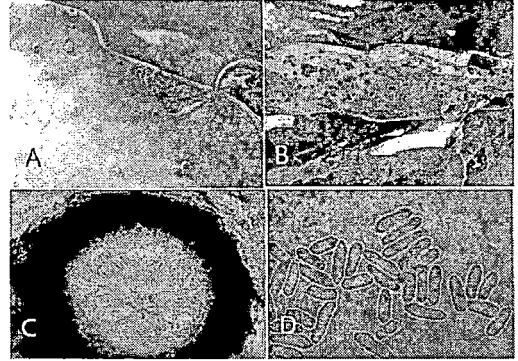


The main diseases that affect dragon fruits are the bacterium *Xanthomonas Campestris* which causes the stems to rot. This is also known as black rot.

Taken from: *Somchai et al.*, the symptoms consist of a localized wilting at the leaf margin followed by a yellowing, though occasionally lesions on leaves may start at wounds created by insects. The yellow tissue turns to yellow-brown and the lesion progresses to a V-shaped area with the base of the V toward the leaf center. Affected areas later turn brown and die. Within the yellow tissue, leaf veins become black giving the disease its name - black rot. At advanced stages the black discoloration may extend from the affected leaf to the main stalk where the darkened vascular system may be evident up or down the stem. One way to identify the disease is to pull off a severely affected leaf and examine the resulting leaf scar at the stem. A black rot infected plant will have characteristic black vascular spots at the leaf scar.

รายงานโรคแก้วมังกร ในประเทศไทย

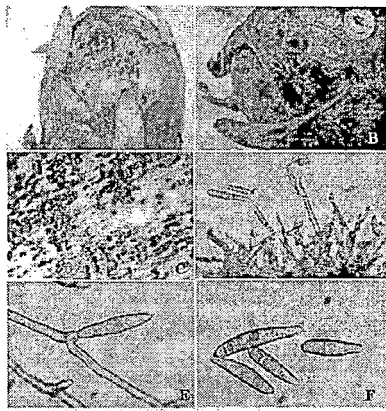
โรคลำต้นจุดเกิดจากเชื้อราโดโทโอเรลลา



พรพิมลและคณะ (2554) กรมวิชาการเกษตร

ตอบคำถาม

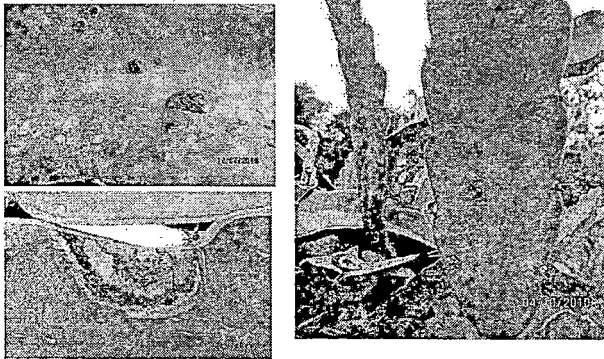
1. เชื้อสาเหตุของโรคระบาดคืออะไร ?
แบคทีเรีย ? ไวรัส ?



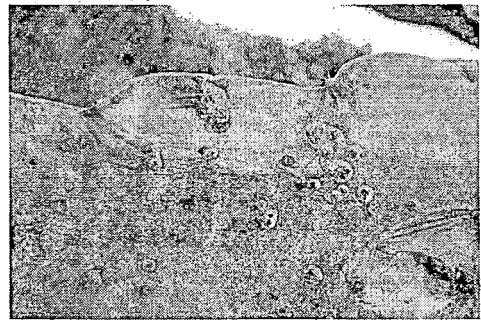
โรคมลเน่าเกิดจาก
เชื้อราโบโทรลิส

พรพิมลและคณะ (2554) กรมวิชาการเกษตร

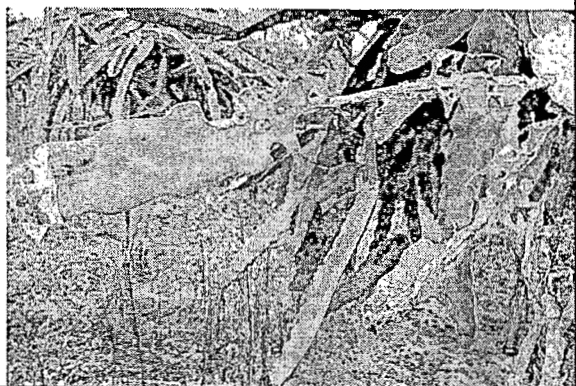
อาการกิ่งเน่า



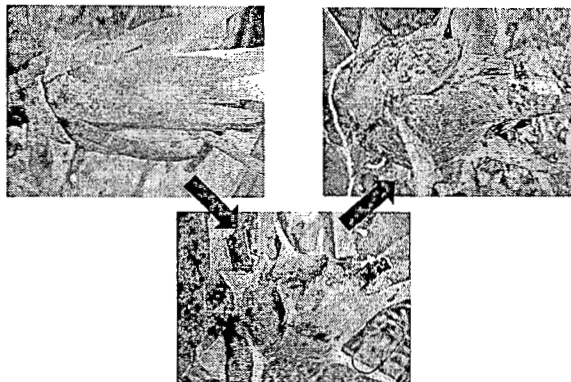
อาการกิ่งเน่า



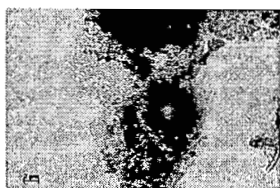
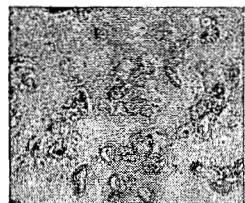
อาการกิ่งเน่า



อาการผลเน่า



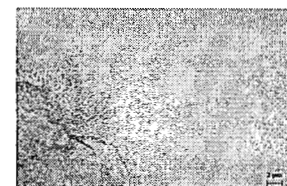
ผลการแยกเชื้อที่กิ่ง



เชื้อราไดโคโนเรลลา



เชื้อราไฟมอฟัส

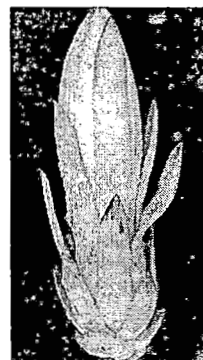


เชื้อราคอลเลโดทริคัม (โรคแอนแทรกโนส)

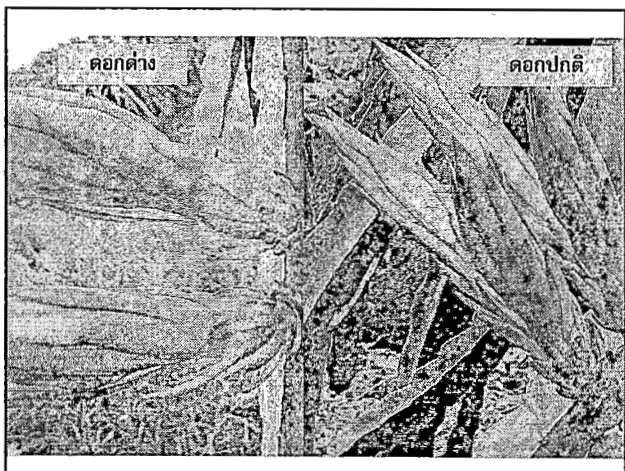
การแยกเชื้อที่ดอก



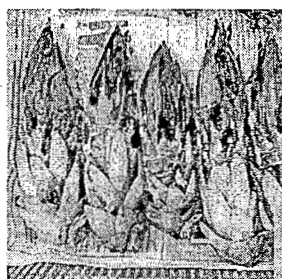
ไม่พบอาการของโรคที่ดอกคุม อายุไม่เกิน 7 วัน



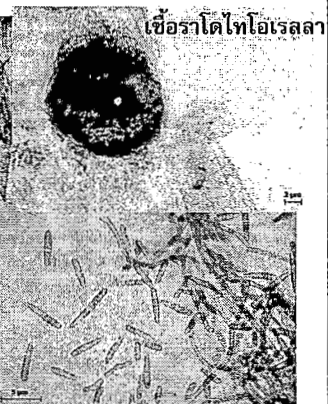
พบอาการผลขีดหรือรอยด่าง ในดอกอายุ 14 วัน (ก่อนดอกบาน)



ผลการแยกเชื้อที่ดอก

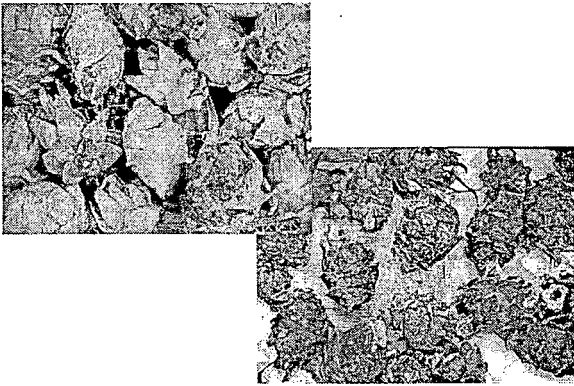


เชื้อราไบโพรราลิส

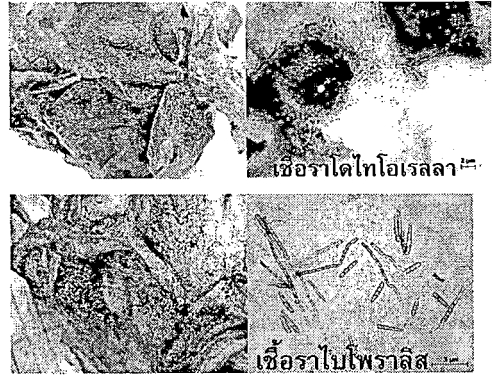


เชื้อราไดโคโนเรลลา

การแยกเชื้อที่ผลอ่อน ผลแก่และบ่มเชื้อ

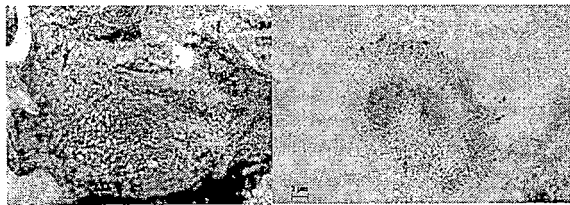


ผลการแยกเชื้อที่ผลพบเชื้อราหลายชนิด

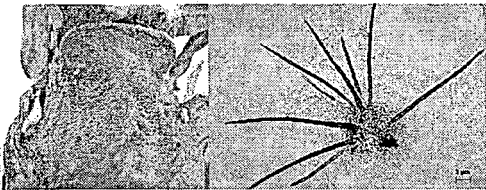


เชื้อราโดโทเรียลลา

เชื้อราไบโฟราลิส



เชื้อราคอลลโดทริคัม (โรคแอนแทรคโนส)



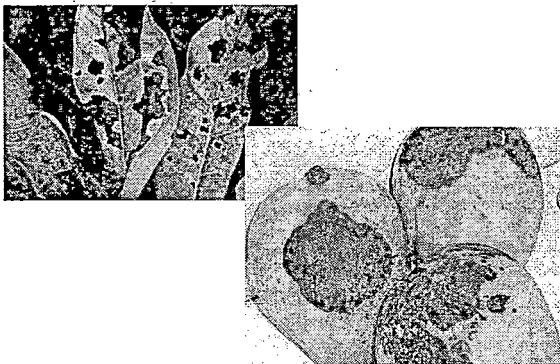
สรุปเชื้อราที่พบมากที่สุด

ในกิ่งและในดอกพบเชื้อราโดโทเรียลลามากที่สุด

ในผลอ่อนและผลแก่พบเชื้อราคอลลโดทริคัมมากที่สุด

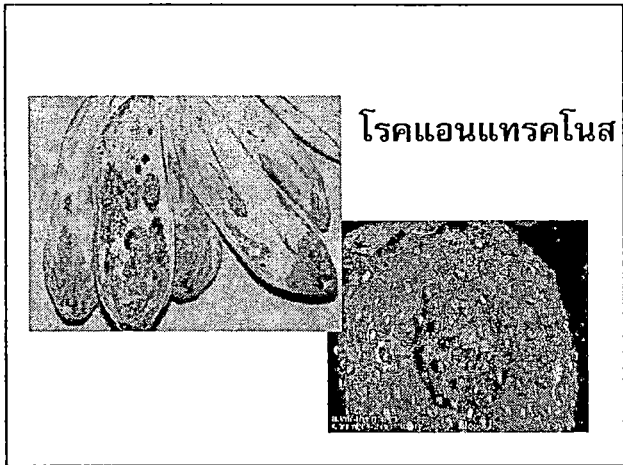
เชื้อทั้งสองชนิดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
ใช้สารเคมีกลุ่มที่ใช้ป้องกันกำจัด
โรคแอนแทรคโนสได้เหมือนกัน

โรคแอนแทรคโนส สาเหตุโรคเน่าขุบในไม้ผลหลายชนิด



โรคแอนแทรคโนส



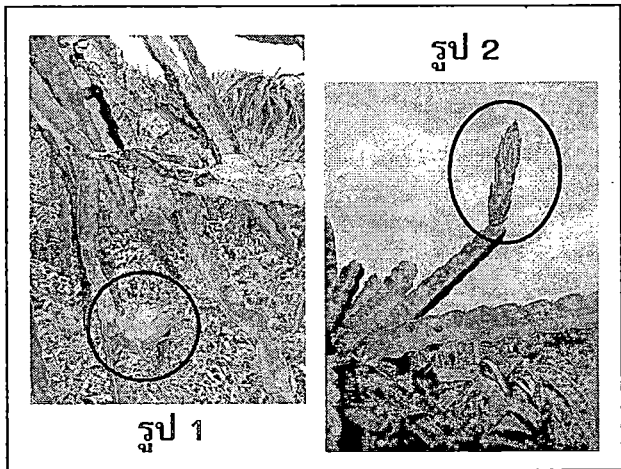


จากผลการแยกเชื้อสาเหตุโรค สามารถสรุปได้

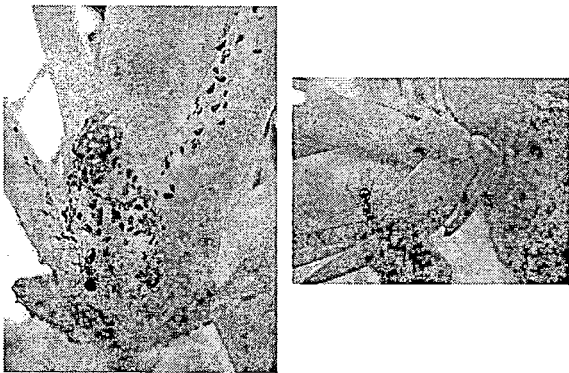
1. เชื้อสาเหตุโรคกิ่งเน่า/โรคจุดสีน้ำตาล คือ เชื้อราโดโทโอเรลลา
2. เชื้อไหมกิ่งเป็นชนิดเดียวกับในดอกและในผล คือ เชื้อราโดโทโอเรลลา
3. เชื้อราโดโทโอเรลลาเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะดอกอายุ 14 วัน
4. เชื้อราสาเหตุโรคในผล คือ เชื้อราคอลเลโดทริคัม และ เชื้อราโดโทโอเรลลา

ตอบคำถาม

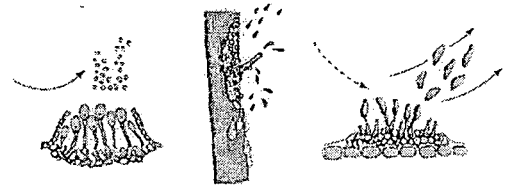
2. โรคแพร่ระบาดอย่างไร และ จะควบคุมโรคอย่างไร



เชื้อแพรร่ระบาดจากพาหะ เช่น มด เพลี้ยอ่อน



เชื้อแพรร่กระจายโดยลมและฝน



ในฤดูฝนจึงมีการแพรร่ระบาดของโรคมามากที่สุด

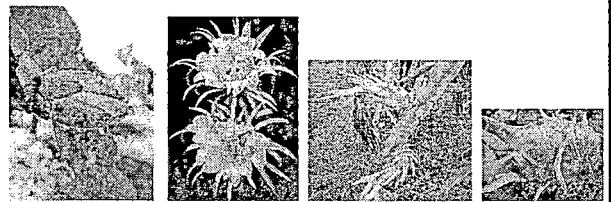
รู้จักแก้วมังกรเพื่อวางแผนการวิจัย

ช่วงการพัฒนาของกิ่ง คือ พฤศจิกายน ถึง มีนาคม (5 เดือน)

ช่วงการพัฒนาของดอกและผล คือ เมษายน ถึง กันยายน (6-7 เดือน)

**ตัดแต่งกิ่งเป็นโรคก่อนการพัฒนา
ของกิ่งและผลอ่อน**

การพัฒนาจากดอกจนเก็บเกี่ยวผลผลิตได้



คุ่มดอก → ดอกบาน → ผลอ่อน → ผลแก่
 15-18 วัน 5-7 วัน 28-30 วัน

ตอบคำถาม

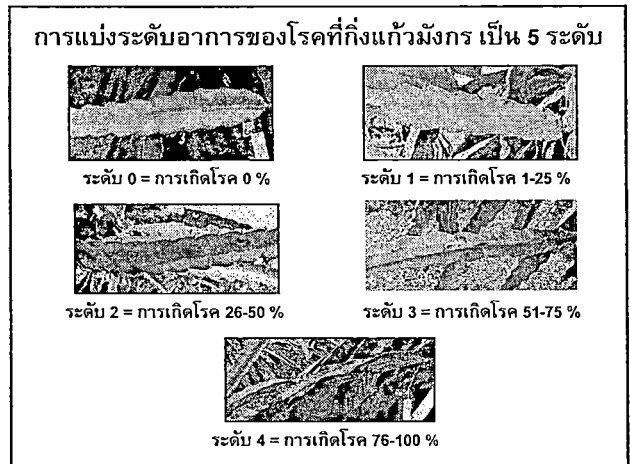
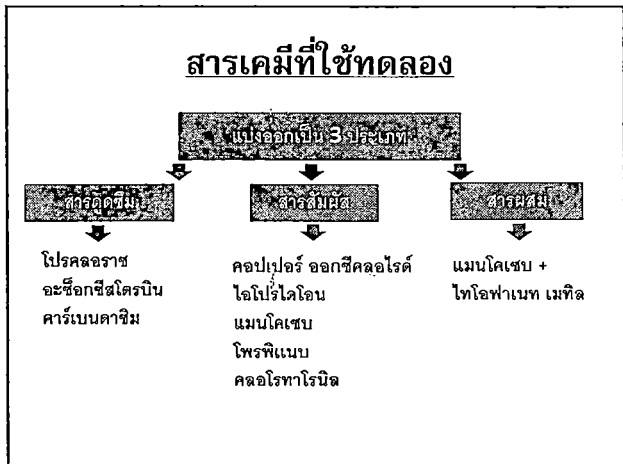
**3. พืชสารเคมีชนิดใด ช่วงเวลาใด
จึงคุมโรคได้ดีที่สุด**

การทดลองควบคุมโรคที่กิ่ง

**พื้สารตั้งแตระยะกิ่งอ่อนถึงกิ่งแก่ จำนวน 4 ครั้ง
แต่ละครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์**

ทำการทดลอง 3 ครั้ง

ในแปลงผู้ใหญ่นิต วิสิทธีวงษ์ และ
แปลงนางเจริญ วงศ์แก้ว (ป่าด้อม)



ครั้งที่ 1

กรรมวิธีที่ 1 : พ่นสารแมนโคเซบสลับกับคาร์เบนดาซิม
 กรรมวิธีที่ 2 : พ่นสารคอปเปอร์ออกซิคโลไรด์
 กรรมวิธีที่ 3 : พ่นสารไอโพรไดโอน
 กรรมวิธีที่ 4 : พ่นสารโปรคลอราซ
 กรรมวิธีที่ 5 : พ่นเชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด
 กรรมวิธีที่ 6 : พ่นน้ำเปล่า

ผลการทดลอง
 ลำดับที่ 1 สารไอโพรไดโอน (รอฟรัล) ควบคุมโรคได้ดีที่สุด
 ลำดับที่ 2 สารโปรคลอราซ (กาเรลด) ควบคุมโรคได้รองลงมา
 ลำดับที่ 3 ไตรโคเดอร์มาชนิดเชื้อสด

ครั้งที่ 2

กรรมวิธีที่ 1 : พ่นคอปเปอร์ออกซิคโลไรด์สลับโปรคลอราซ
 กรรมวิธีที่ 2 : พ่นคอปเปอร์ออกซิคโลไรด์สลับไอโพรไดโอน
 กรรมวิธีที่ 3 : พ่นสารโปรคลอราซสลับไอโพรไดโอน
 กรรมวิธีที่ 4 : พ่นไอโพรไดโอนสลับไตรโคเดอร์มา
 กรรมวิธีที่ 5 : พ่นน้ำเปล่า

ผลการทดลอง
 ลำดับที่ 1 พ่นสารคอปเปอร์ ออกซิคโลไรด์สลับไอโพรไดโอน มีแนวโน้มควบคุมโรคได้ดีที่สุด
 ลำดับที่ 2 พ่นสารคอปเปอร์ ออกซิคโลไรด์สลับโปรคลอราซ มีแนวโน้มควบคุมโรคได้รองลงมา

ครั้งที่ 3

กรรมวิธีที่ 1 : พ่นคอปเปอร์ออกซิคโลไรด์สลับไอโพรไดโอน
 กรรมวิธีที่ 2 : พ่นโพธิเนบสลับไอโพรไดโอน
 กรรมวิธีที่ 3 : พ่นอะซอกซิสโตรบิน
 กรรมวิธีที่ 4 : พ่นคลอโรทาโรนิล
 กรรมวิธีที่ 5 : พ่นแมนโคเซบ + ไทโอฟาเนท เมทิล
 กรรมวิธีที่ 6 : พ่นน้ำเปล่า

ผลการทดลอง
 ทุกสารควบคุมโรคได้แต่ไม่ต่างกัน

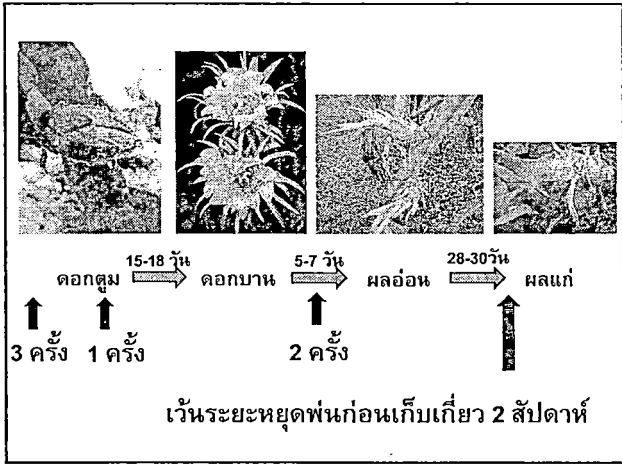
การทดลองควบคุมโรคที่ผล

พ่นสาร 2 ช่วง พร้อมตัดแต่งกิ่งออกจากแปลง

ช่วงที่ 1 ก่อนออกดอก ตัดแต่งกิ่งแล้วพ่น 3 ครั้ง
 แต่ละครั้งห่าง 2 สัปดาห์

ช่วงที่ 2 หลังออกดอก พ่น 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 พ่นระยะดอกตูมอายุ 3-7 วัน
 ครั้งที่ 2 พ่นระยะหลังดอกบาน 3-7 วัน
 ครั้งที่ 3 พ่นระยะหลังดอกบาน 14 วัน



สารเคมีที่ใช้ทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 : พ่นคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์สลับโปรคลอราซ

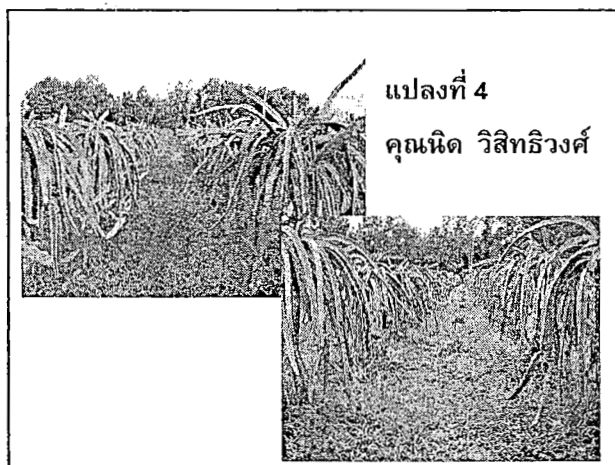
กรรมวิธีที่ 2 : พ่นคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์สลับไอโพรไดโอน

กรรมวิธีที่ 3 : พ่นสารไอโพรไดโอนสลับโปรคลอราซ


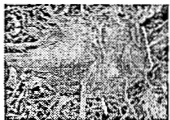
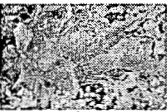
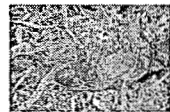
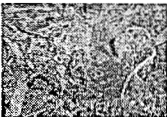
กรรมวิธีที่ 4 : พ่นไอโพรไดโอนสลับไตรโคเดอร์มา

กรรมวิธีที่ 5 : พ่นน้ำเปล่า





การแบ่งระดับอาการของโรคในผลแก้วมังกร เป็น 5 ระดับ

| | |
|--|--|
|  คะแนน 0 - ผลไม่พบแผลจุด |  คะแนน 1 - มีแผล 1-25 % ของพื้นที่ผลทั้งหมด |
|  คะแนน 2 - มีแผล 26-50 % |  คะแนน 3 - ผลมีรอยแผล 51-75 % |
|  คะแนน 4 - ผลมีรอยแผล 76-100 % | |



ผลการทดลองพ่นสารในผลแก้วมังกร

ลำดับที่ 1 พ่นคอปเปอร์ ออกซิคลอไรด์ สลับ โพรคลอราช
ควบคุมโรคมากที่สุด มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคต่ำ น้ำหนักเฉลี่ยผลดีสูงสุด น้ำหนักเฉลี่ยผลลายต่ำสุด และน้ำหนักเฉลี่ยผลเน่าต่ำสุด

ลำดับที่ 2 คือ พ่นคอปเปอร์ ออกซิคลอไรด์ สลับ ไอโพรไดโอน

ทุกกรรมวิธีที่ตัดแต่งกิ่ง (ทั้งพ่นสารและไม่พ่นสาร) สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีกว่าที่ไม่ตัดแต่งกิ่งเนาและขนย้ายออกจากแปลง

คำแนะนำจากผลการทดลอง

1. โปรแกรมการควบคุมโรคในกิ่ง คือ

- คารพ่นสารตั้งแต่ระยะกิ่งอ่อนอายุไม่เกิน 2 สัปดาห์ และควรพ่นติดต่อกัน 3-4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันไม่เกิน 2 สัปดาห์
- สารเคมีที่แนะนำคือ พ่นคอปเปอร์ ออกซิคลอไรด์ สลับ ไอโพรไดโอน หรือ คอปเปอร์ ออกซิคลอไรด์ สลับ โพรคลอราช
- สามารถใช้ไตรโคเดอร์มาทดแทนสารเคมีได้ร่วมกับการแต่งกิ่งได้
- ต้องตัดแต่งกิ่งเนาและขนย้ายออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ

คำแนะนำจากผลการทดลอง

2. โปรแกรมการควบคุมโรคในผล คือ

- ต้องตัดแต่งกิ่งเป็นโรคก่อนแก้วมังกรออกดอก (ม.ค. – มี.ค.)
- สารเคมีที่แนะนำคือ คอปเปอร์ ออกซิคโลไรด์ สลับ ไปรคลอราช หรือ ฟันคอปเปอร์ ออกซิคโลไรด์ สลับ ไอโพรไดโอน
- พ่นสารหลังตัดแต่งกิ่งแล้ว 3 ครั้ง และพ่นสารระยะดอกตูม 1 ครั้ง
- สุดท้ายพ่นหลังดอกบานอีก 2 ครั้ง หยุดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยวไม่ต่ำกว่า 15 วัน
- สามารถใช้ไตรโคเดอร์มาทดแทนสารเคมีได้ ร่วมกับการแต่งกิ่งและผลเน่าออก
- ออกจากแปลง
- ต้องตัดแต่งกิ่งและผลเน่าและขนย้ายออกจากแปลงอย่างสม่ำเสมอ

คำแนะนำจากผลการทดลอง

3. การพ่นสารเคมีใดๆ จะไม่ได้ผล หากไม่มีการตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคและจัดเก็บออกนอกแปลง
4. เชื้อสาเหตุโรคกิ่งและผลเน่าของแก้วมังกรอยู่ในกลุ่มเดียวกับโรคแอนแทรคโนส สามารถใช้สารที่แนะนำว่าควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้
5. ควรใช้สารเคมีกลุ่มสัมผัสกับสารกลุ่มดูดซึมเพื่อป้องกันเชื้อโรคดีด้วย
6. ต้องพ่นสารตั้งแต่ระยะกิ่งอ่อนและระยะดอกอย่างต่อเนื่องเพื่อป้องกันเชื้อเข้าทำลายผล
7. สภาพแวดล้อมมีผลต่อการแพร่ระบาดของโรค โดยเฉพาะอากาศร้อนชื้นฝนตก มีความชื้นต่อเนื่อง ต้องคอยๆ ลดปริมาณเชื้อโรครายต่อเนื่อง จึงจะควบคุมโรคได้ แต่ต้องใช้ระยะเวลา

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการเกิดโรคเน่าเปื่อย โรคผลเน่า โรคลำต้นจุด และโรคแอนแทรคโนสของแก้วมังกรในแปลงของเกษตรกรที่มีอายุและสิ่งกัน ระหว่างตุลาคม 2550-กันยายน 2551

| กิจกรรม | % การเกิดโรค (เฉลี่ย) | | | |
|--|-----------------------|-----------|-------------|----------------------|
| | โรคเน่าเปื่อย | โรคผลเน่า | โรคลำต้นจุด | โรคแอนแทรคโนสบนลำต้น |
| 1. การตัดแต่งกิ่ง | 5 | 17 | 55 | 30 |
| 2. การเก็บเศษซากที่ส่งออกจากแปลง | 1 | 10 | 20 | 15 |
| 3. ไม่มีการตัดแต่งและเก็บซากที่ส่งออกจากแปลง | 32 | 66 | 89 | 48 |

พรพิมลและคณะ (2554)
กรมวิชาการเกษตร

ขอขอบคุณ

1. ผู้สนับสนุนทุนวิจัยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
2. สถานที่ทดลอง
 - มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
 - องค์การบริหารส่วนตำบลโพนง
 - ผู้ใหญ่หนัด วิสิทธิ์วงศ์
 - คุณหนู ล้วนเกษม
 - คุณเจริญ วงศ์แก้ว
 - คุณละอ อัจฉริยะ
3. ผู้ใหญ่จินดา ม.1 ต.โพนง
4. นิสิตชั้นปี 4 นายสุรกิจ หนีบุญกิจ และ นายวิวัฒน์ กรอบสูงเนิน