

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขาม อำเภอมะขาม และอำเภอน้ำใหม่ ที่ระดับความเข้มข้น 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าสารสกัดพอรพอลิสมีผลยับยั้งเชื้อราแต่ละชนิดแตกต่างกัน สารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขาม และอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราทุกชนิดในการทดลองสูงขึ้นไปกว่าที่ระดับความเข้มข้น 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอน้ำใหม่พบว่าที่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อราทุกชนิดในการทดลองสูงขึ้นไปกว่าที่ระดับความเข้มข้น 3 และ 1 เปอร์เซ็นต์

1. เชื้อรา *Colletotrichum musae* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกล้วยน้ำว้า

สารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอน้ำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโพรคลอราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 2, 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ แต่มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 99.78 และ 98.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* สาเหตุโรคช้ำหวีเน่าของกล้วยหอม

สารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 2, 3 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอน้ำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโพรคลอราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เท่ากับ 83.58 และ 96.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพอรพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์

3. เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคผลเน่าของชมพู

สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอลหมสิงห์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอนำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโพรคลอราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ และการงอกของสปอร์ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอนำใหม่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อรา 85.71 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 93.52 และ 91.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง

สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอลหมสิงห์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอนำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโพรคลอราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 87.11 และ 71.24 เปอร์เซ็นต์ และมีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 93.96 และ 84.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

5. เชื้อรา *Dothiorella* sp. สาเหตุโรคขี้ผลเน่าของมะม่วง

สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอลหมสิงห์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอนำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราโพรคลอราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 98.35 และ 90.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์ได้เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอลหมสิงห์ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์

6. เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคผลเน่าของเงาะ

สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอลหมสิงห์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรวอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรวอลิสจากอำเภอนำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00

เปอร์เซ็นต์ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราไตรโคโลราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เท่ากับ 93.30 และ 88.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอท่าใหม่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 84.99, 80.55 และ 64.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราเท่ากับ 80.00, 81.98 และ 72.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

7. เชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียน

สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราไตรโคโลราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอท่าใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 96.14, 93.44 และ 85.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนผลการยับยั้งการงอกของสปอร์พบว่า สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอท่าใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราไตรโคโลราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอท่าใหม่ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการงอกของสปอร์เท่ากับ 85.36 และ 84.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

8. เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* สาเหตุโรคผลเน่าของทุเรียน

สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอท่าใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราไตรโคโลราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอท่าใหม่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเท่ากับ 91.37 และ 91.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ผลยับยั้งการงอกของสปอร์ได้เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์

9. เชื้อรา *Lasiodiplodia theobromae* สาเหตุโรคข้าวผลเน่าของมะละกอ

สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอลมสิงห์ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอน้ำใหม่ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราไพโรคลอราซความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์ได้เท่ากับ 100.00 และ 92.42 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เท่ากับ 90.14 และ 100.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอลมสิงห์ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอมะขามความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์

อภิปรายผล

1. สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอลมสิงห์ อำเภอมะขาม และอำเภอน้ำใหม่ จังหวัดจันทบุรี ที่ระดับความเข้มข้น 1, 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยวของไม้ผลแต่ละชนิดแตกต่างกัน เมื่อใช้ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะมีผลยับยั้งเชื้อราได้สูงขึ้น ผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ Ezazi & Davari (2019) ที่รายงานผลการศึกษาศาสตรสกัดพรอพอลิสที่สกัดด้วยเอทานอลต่อเชื้อราสาเหตุโรคหลังการเก็บเกี่ยว 4 ชนิด ได้แก่ *Aspergillus flavus* สาเหตุโรคเน่าเหลืองของพิสตาชิโอ (pistachio yellow rot), *Botrytis cinerea*, *Aspergillus tubingensis* และ *Cladosporium cladosporioides* สาเหตุโรคผลเน่าขององุ่นในประเทศอิหร่าน โดยทำการทดลองบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดพรอพอลิสที่ระดับความเข้มข้น 50, 100, 250, 500 และ 1,000 $\mu\text{g/ml}$ ผลการทดลองพบว่าสารสกัดพรอพอลิสมีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราแต่ละชนิดแตกต่างกัน และเมื่อใช้ในระดับความเข้มข้นที่สูงขึ้นจะมีผลยับยั้งเชื้อราได้สูงขึ้น เช่นเดียวกับ Yusuf, Durdane & Servet (2005) ที่รายงานการศึกษา antifungal activity ของพรอพอลิสจากประเทศตุรกีที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน 10 ระดับ คือ 10, 7, 5, 3, 1, 0.1, 0.07, 0.05, 0.03 และ 0.01 $\mu\text{g/ml}$ บนอาหาร corn meal agar (CMA) ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora infestans*, *P. capsici* และ *P. parasitica* ในสภาพห้องทดลอง ผลการทดลองพบว่าสารสกัดพรอพอลิสที่ระดับความเข้มข้น 10, 7, 5 และ 3 $\mu\text{g/ml}$ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราทั้ง 3 ชนิดได้ดีที่สุดเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์

2. สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอลมสิงห์ อำเภอมะขาม และอำเภอน้ำใหม่ จังหวัดจันทบุรี มีผลยับยั้งเชื้อราแต่ละชนิดแตกต่างกัน สืบเนื่องจากความหลากหลายของชนิดชั้นโรง และชนิดพืชที่ชั้นโรงเก็บเรซิน และยาง ในแต่ละอำเภอมีความแตกต่างกัน ทำในพรอพอลิสมีองค์ประกอบทางเคมี และฤทธิ์ทางชีวภาพในการยับยั้งเชื้อราแตกต่างกัน สอดคล้องกับ Bankova, V. et al.

(1998) ที่กล่าวว่าองค์ประกอบทางเคมี และความสามารถในการออกฤทธิ์ทางชีวภาพของพรอพอลิส ในแต่ละพื้นที่นั้นจะมีความแตกต่างกันตามสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และพืชพรรณ และสอดคล้องกับรายงานวิจัยของ ซามา อินซอน และสาวิตรี มาลัยพันธุ์ (2549) ที่รายงานผลการศึกษาคความหลากหลายของชนิดชั้นโรง และพฤติกรรมการเก็บยางไม้จากธรรมชาติ ในจังหวัดกาญจนบุรี โดยพบว่ามีชั้นโรงหลากหลายถึง 16 สปีชีส์ และพฤติกรรมการเก็บเรซิน และยาง เกือบทั้งหมดขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม

3. สาเหตุที่สารสกัดพรอพอลิสจากอำเภอนำใหม่ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ มีผลยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการงอกของสปอร์เชื้อราในการทดลองน้อยกว่าความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ อาจมีสาเหตุมาจากองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดหยาบพรอพอลิสจากอำเภอนำใหม่อาจประกอบด้วย ไซ และเรซิน ในปริมาณมากกว่าพรอพอลิสจากอำเภอนำใหม่และอำเภอนำใหม่ ทำให้เมื่อผสมสารสกัดพรอพอลิสในอาหารที่ความเข้มข้นสูงขึ้นถึง 3 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการแยกชั้นในอาหารทดลอง ทำให้มีสารออกฤทธิ์ในอาหารทดลองในปริมาณน้อยลง สอดคล้องกับ ศิริวรรณ อธิคมกุลชัย (2551) ที่กล่าวว่า โดยทั่วไปพรอพอลิสจะประกอบด้วยเรซินประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ไซ 10 เปอร์เซ็นต์ น้ำมันหอมระเหย 5 เปอร์เซ็นต์ ละอองเกสร 5 เปอร์เซ็นต์ และส่วนประกอบอื่น ๆ รวมทั้งสิ่งเจือปนที่เป็นขยะอีกเล็กน้อย

4. การที่พรอพอลิสมีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคในการทดลองได้ เกิดจากสารในกลุ่มฟลาโวนอยด์ กรดอะมิโน และเอสเทอร์ในยางจากต้นไม้ที่ชั้นโรงเก็บรวบรวมมาทำรัง มีฤทธิ์ในการยับยั้งจุลินทรีย์ สอดคล้องกับรายงานของ Aga, H. et al. (1994) ที่รายงานผลการแยกและจำแนกสารออกฤทธิ์ยับยั้งจุลินทรีย์จากสารสกัดพรอพอลิสในประเทศบราซิล ผลการศึกษาพบว่า มีสารสำคัญจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ 3, 5-diprenyl 4-hydroxycinnamic acid, สาร 3-prenyl-4-dihydrocinnamoxycinnamic acid และสาร 2, 2-dimethyl-6-carboxyethenyl-2H-l-benzopyran ที่มีผลยับยั้งเชื้อ *Bacillus cereus*, *Enterobacter aerogene* และ *Arthroderma benhamiae* ส่วน Meneses, E.A. et al. (2009) รายงานผลการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากพรอพอลิสในประเทศโคลัมเบียที่มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคก่อน และหลังการเก็บเกี่ยวของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคในมะละกอ และมะม่วง และ *Botryodiplodia theobromae* สาเหตุโรคในอะโวคาโด พบว่ามีสารสำคัญจำนวน 3 ชนิด คือ สาร labdane-type diterpenes: isocupressic acid, สาร(+)-agathadiol และสาร epi-13-torulol เป็นองค์ประกอบหลัก

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากการทดลองนี้เป็นเพียงการศึกษาเบื้องต้น ผู้ที่สนใจการนำพรอพอลิสไปใช้ในการควบคุมโรคพืช จึงควรทำการศึกษาผลในการควบคุมโรคในไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยว โดยควรศึกษาระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมในการยับยั้งการเกิดโรค และยับยั้งความรุนแรงของโรคไม้ผลแต่ละชนิด ตลอดจนศึกษาการใช้สารสกัดพรอพอลิสร่วมกับวิธีการควบคุมโรคพืชวิธีการอื่น ๆ เช่น การใช้ร่วมกับสารเคลือบผิว หรือการใช้ร่วมกับน้ำร้อน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรค และควรทำการศึกษาผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวด้วย



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี