

ประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการควบคุมโรคเน่าและในกล้วยไม้สกุลหวาย
Efficacy of Artificial Vinegar on Controlling of Soft Rot Disease in *Dendrobium* Orchids

ชลิดา เล็กสมบูรณ์
Chalida Leksomboon

บทคัดย่อ

โรคเน่าและที่เกิดจาก *Dickeya chrysanthemi* (DC) เป็นโรคแบคทีเรียที่พบบ่อยในกล้วยไม้สกุลหวายของประเทศไทย จึงทำการศึกษาเพื่อตรวจสอบฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของน้ำส้มสายชูเทียมต่อเชื้อ DC โดยใช้สารละลายน้ำส้มสายชูเทียม (AVS) ที่ความเข้มข้น 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00 และ 2.50 % (v/v) ในอาหาร nutrient glucose broth (NGB) ด้วยวิธีไมโครเพลต พบการยับยั้งการเจริญของเชื้อ DC ในอาหาร NGB ที่ความเข้มข้นสาร 0.05 % โดยความเข้มข้นต่ำสุดของสารทดสอบที่สามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ มีค่า 0.50, 0.20 และ 0.10 % ภายหลังการบ่มเชื้อนาน 1, 3 และ 24 ชั่วโมง ตามลำดับ ในเบื้องต้นได้ทำการทดสอบความเป็นพิษของสาร AVS บนใบและกลีบดอกชั้นนอกของกล้วยไม้สกุลหวาย จากนั้นนำสาร AVS ความเข้มข้น 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.5, 1.00 และ 1.50 % ทำการประเมินประสิทธิภาพของสาร AVS ในการควบคุมโรคเน่าและของกล้วยไม้สกุลหวาย (SRD) ด้วยวิธีหยดบนแผ่นกระดาษกลม ผลการทดลอง พบว่า สาร AVS สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของแบคทีเรีย DC ซึ่งการใช้สาร AVS ที่ความเข้มข้น 1.00 % มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค SRD โดยไม่มีการเกิดโรค และไม่แสดงความเป็นพิษต่อพืช

คำสำคัญ : โรคเน่าและ, กล้วยไม้สกุลหวาย, น้ำส้มสายชูเทียม, *Dickeya chrysanthemi*

ABSTRACT

Soft rot disease, caused by *Dickeya chrysanthemi* (DC) is common bacterial disease of *Dendrobium* orchids in Thailand. A study using artificial vinegar was designed to investigate the antibacterial effects against DC. The bactericidal activity of artificial vinegar in aqueous solution (AVS) at the concentration of 0, 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00 and 2.50 % (v/v) were evaluated in nutrient glucose broth (NGB) by Micro plate method. The inhibition growth of DC in NGB was observed from the concentration of 0.05 %. The minimum bactericidal concentration of the tested solutions was 0.50, 0.20 and 0.10 % after incubation at 1, 3 and 24 h, respectively. In preliminary test, the phytotoxic effect of AVS was tested on *Dendrobium* leaves and petal. The AVS at 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50, 1.00 and 1.50 % was further evaluated to control soft rot disease in *Dendrobium* (SRD). The efficiency of AVS in controlling SRD was evaluated by paper disc-drop method. The results showed that AVS was able to suppress DC infection. Application of the AVS at 1.00 % was the most effective control of SRD which no disease incidence and no phytotoxic effect.

Key words: soft rot disease, *Dendrobium* orchids, artificial vinegar, *Dickeya chrysanthemi*

E-mail: agrchl@ku.ac.th

ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม 73140

Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Nakhon Pathom 73140

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ในวงศ์ Orchidaceae มีความหลากหลายมากที่สุดกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะลักษณะของดอก ซึ่งมีสีสันสวยงาม และเป็นไม้ตัดดอกที่มีอายุการใช้งานได้นาน จึงเป็นไม้ตัดดอกยอดนิยม กล้วยไม้เป็นพืชเศรษฐกิจในกลุ่มไม้ดอกไม้ประดับที่สำคัญของไทย เพราะเป็นไม้ส่งออกต่างประเทศทำรายได้เข้า โดยใน พ.ศ. 2559 ประเทศไทยมีการส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้รวมเป็นมูลค่า 2,554.55 ล้านบาท (ศูนย์บริการข้อมูลสารสนเทศ, 2560) มูลค่าการค้ากล้วยไม้ในตลาดโลกประมาณ 400 ล้านดอลลาร์ แยกเป็นมูลค่าการค้ากล้วยไม้ตัดดอกประมาณร้อยละ 80.0 และต้นกล้วยไม้ประมาณร้อยละ 20.0 ซึ่งกล้วยไม้ตัดดอกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ในสกุลหวาย ปัญหาศัตรูพืชที่สำคัญในกล้วยไม้ ได้แก่ โรค และแมลง จากดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย (กรมวิชาการเกษตร, 2557) รายงานมีโรคกล้วยไม้ในประเทศไทย 15 โรค ซึ่งโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียและพบเสมอในกล้วยไม้สกุลหวาย ได้แก่ โรคเน่าเละ เกิดจากแบคทีเรีย *Dickeya chrysanthemi* (ชื่อเดิม *Erwinia chrysanthemi*) อาการปรากฏเริ่มแรกมีลักษณะแผลน้ำเน่า ผลขยายลามอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและชื้นซึ่งเหมาะต่อการเกิดโรค ทำให้ใบเน่าได้ทั้งใบและหลุดร่วง จากนั้น ลำต้นเทียมเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและเน่า มีกลิ่นเหม็น วิธีการควบคุมโรคที่นิยมใช้ ได้แก่ การใช้สารเคมีในกลุ่มที่มีทองแดงเป็นองค์ประกอบ ในปัจจุบันมีวิธีการควบคุมโรคพืชหลายวิธีที่เข้ามามีบทบาทเพื่อลดการใช้สารเคมี เช่น การใช้เชื้อปฏิปักษ์ และสารสกัดจากพืช แต่วิธีการเหล่านี้มีข้อจำกัดในการปฏิบัติมากกว่าการใช้สารเคมี ดังนั้น ส่วนใหญ่จึงพบการใช้ในกลุ่มพืชผัก ซึ่งมีการบริโภคผลผลิตโดยตรง และเริ่มมีระบบกำกับและติดตามผลผลิต การควบคุมโรคพืชแต่ละวิธีมีข้อจำกัดที่แตกต่างกันไป ทั้งในด้านการปฏิบัติและประสิทธิผล จึงขึ้นกับเกษตรกรผู้ปลูก ความต้องการของตลาด และผู้บริโภค โดยงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่า กรดน้ำส้ม น้ำส้มสายชู และน้ำส้มสายชูเทียม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค แคนเกอร์มะนาว (ชลิตา, 2559) เนื่องจากน้ำส้มสายชู และน้ำส้มสายชูเทียมเป็นเครื่องปรุงรสอาหาร มีกรดอินทรีย์ คือ กรดน้ำส้มเป็นองค์ประกอบสำคัญ และเป็นกรดที่ไม่มีพิษต่อร่างกาย การวิจัยนี้ จึงศึกษาประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งโรคเน่าเละในกล้วยไม้เพื่อเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำไปใช้ควบคุมโรค

อุปกรณ์และวิธีการ

ทดสอบประสิทธิภาพน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค

ทำการทดสอบด้วยวิธีไมโครเพลต (Micro Plate) (ชลิตา, 2559) โดยใช้ไมโครเพลตขนาด 24 หลุม เตรียมสารทดสอบจากน้ำส้มสายชูเทียม (ความเข้มข้นสารตั้งต้น 5 %) ให้มีระดับความเข้มข้นต่าง ๆ และเพื่อให้ง่ายในการนำข้อมูลไปใช้ปฏิบัติจึงเตรียมสารตั้งต้นให้มีค่า 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60 และ 80 % เตรียมโดยใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นใส่สารละลายน้ำส้มสายชูเทียม ปริมาตร 500 ไมโครลิตรต่อหลุม แล้วเติมอาหาร nutrient glucose broth (NGB) ที่เตรียมให้มีความเข้มข้น 2 เท่า (2X NGB) ปริมาตร 500 ไมโครลิตรต่อหลุม ทำให้ได้อาหาร NGB ที่มีสารทดสอบระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ลดลงหนึ่งเท่า ได้ความเข้มข้นของสารละลายทดสอบเท่ากับ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40 และ 50 % หรือเป็นความเข้มข้นของเนื้อสารเท่ากับ 0.05, 0.10, 0.15, 0.20, 0.25, 0.50, 1.00, 1.50, 2.00 และ 2.50 % ตามลำดับ นำเชื้อแบคทีเรีย *Dickeya chrysanthemi* ในอาหารเหลว NGB ซึ่งได้จากการเลี้ยงเชื้อไว้บนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 125 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 24 ชม. ใส่ในปริมาตร 10 ไมโครลิตรต่อหลุม จากนั้นนำไมโครเพลตวางบนเครื่องเขย่าที่ความเร็ว 125 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิประมาณ 30 °C หลังจากบ่มไว้นาน 1, 3 และ 24 ชม. นำมาตรวจสอบประสิทธิภาพของสารในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย โดยดูเซลล์แขวนลอยเชื้อที่อยู่ในสารทดสอบในหลุมไมโครเพลต ปริมาตร 5 ไมโครลิตร หยดบนอาหาร nutrient glucose agar (NGA)

บันทึกระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อแบคทีเรียบนอาหาร NGA และบันทึกระดับความเข้มข้นสารต่ำสุดที่ทำให้อาหารใส หลังจากบ่มไว้นาน 24 ช.ม. ทำการทดสอบความเข้มข้นละ 3 หลุมต่อไมโครเพลต และ 2 ซ้ำ (ไมโครเพลต) ในกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อแทนสารละลายน้ำส้มสายชูเทียม **ทดสอบผลของน้ำส้มสายชูเทียมที่แสดงความเป็นพิษต่อพืช**

นำสารละลายน้ำส้มสายชูเทียม ที่เตรียมให้มีระดับความเข้มข้นต่างๆ ซึ่งแสดงผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาทดสอบความเป็นพิษต่อพืช โดยการทดสอบทั้งบนใบและดอกกล้วยไม้ ด้วยวิธีการใช้แผ่นกระดาษกลม (paper disc) ซึ่งเตรียมได้จากกระดาษกรอง (Whatman No3) ตัดให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร การทดสอบบนใบ นำแผ่นกระดาษกลมวางบนใบจากนั้นใช้เข็มจิ้มใบกล้วยไม้โดยแทงผ่านกระดาษกลม แล้วจึงหยดสารทดสอบบนใบพืช ปริมาตร 20 ไมโครลิตรต่อจุด โดยหยดครั้งละ 10 ไมโครลิตร เมื่อสารแห้งจึงหยดซ้ำอีกครั้ง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ (ใบ) และทำการทดสอบซีกใบละ 2 จุด กำหนดให้ซีกหนึ่งของใบเป็นกรรมวิธีควบคุม ส่วนการทดสอบบนดอก เลือกทดสอบกับกลีบดอกชั้นนอก (petal) โดยวางแผ่นกระดาษกลมซึ่งหยดสารทดสอบปริมาตร 10 ไมโครลิตร บนกลีบดอกชั้นนอก กำหนดให้กลีบดอกชั้นนอกอีกอันในดอกเดียวกันเป็นกรรมวิธีควบคุม ทำการทดสอบ 4 ซ้ำ (ดอก) โดยในกรรมวิธีควบคุมใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อแทนการใช้สารละลายน้ำส้มสายชูเทียม

ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งการเกิดโรคบนพืช

นำต้นกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์เอี้ยสกุล อายุ 3 ปี มาเช็ดทำความสะอาดใบด้วยสำลีชุบน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้น ปล่อยให้ผิวใบแห้ง โดยเลือกใช้ใบที่ 3 และ 4 นับจากยอด การเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียโดยเลี้ยงเชื้อบนอาหาร NGA ที่อุณหภูมิ 28-30 °C เป็นเวลา 24 ช.ม. ปรับปริมาณเชื้อด้วยเครื่อง Spectrophotometer ให้มีค่า optical density (OD) เท่ากับ 0.2 ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ในการทดสอบใช้เชื้อแบคทีเรีย 4 ระดับความเข้มข้น คือ ที่ค่า OD เท่ากับ 0.2 และที่เจือจางลงครั้งละ 10 เท่า อีก 3 ระดับความเข้มข้น (10^{-1} - 10^{-3}) ตรวจนับจำนวนแบคทีเรียที่แท้จริง ด้วยวิธีการ spread plate บนอาหาร NGA โดยทำการปลูกเชื้อด้วยวิธี paper disc-drop เช่นเดียวกับวิธีข้างต้น ปลูกเชื้อซีกใบละ 2 จุด แต่ละจุดใช้เซลล์แขวนลอยเชื้อที่ต่างระดับความเข้มข้น หลังจากปลูกเชื้อ 1 ช.ม. จึงหยดสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมปริมาตร 20 ไมโครลิตรต่อจุด โดยหยดครั้งละ 10 ไมโครลิตรเช่นกัน กำหนดให้ซีกหนึ่งของใบเป็นกรรมวิธีควบคุมโดยการใช้น้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อแทนการใช้สารละลายน้ำส้มสายชูเทียม ทำการทดสอบ 4 ใบต่อกรรมวิธี นำต้นกล้วยไม้ที่ทำการทดสอบวางไว้ในโรงเรือนปลูกเลี้ยง บันทึกผลการเกิดโรคทุกวันภายหลังการปลูกเชื้อ

ผล

ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรค

ผลการทดสอบสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ด้วยวิธีไมโครเพลต พบว่าสารละลายน้ำส้มสายชูเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหาร NGA ซึ่งแสดงถึงค่า minimum bactericidal concentration (MBC) มีค่าเท่ากับ 0.5, 0.2 และ 0.1 % หลังจากบ่มไว้นาน 1, 3 และ 24 ช.ม. ตามลำดับ (Table1) และพบว่าความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อโดยทำให้อาหารทดสอบใส หลังจากบ่มไว้นาน 24 ช.ม. ซึ่งแสดงถึงค่า minimum inhibitory concentration (MIC) มีค่าเท่ากับ 0.05 % แสดงว่าน้ำส้มสายชูเทียมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญ และฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *D. chrysanthemi* โดยพบว่า ระยะเวลาในการบ่มเชื้อที่เพิ่มขึ้นทำให้สารละลายจากน้ำส้มสายชูเทียม มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อสาเหตุโรคได้เพิ่มขึ้น

Table 1 Effect of artificial vinegar on growth inhibition of *Dickeya chrysanthemi* (DC) at 1, 3 and 24 h after incubation by Micro Plate method

Final concentration (%)	Growth of DC		
	1 h	3 h	24 h
artificial vinegar 2.50	-	-	-
2.00	-	-	-
1.50	-	-	-
1.00	-	-	-
0.50	-	-	-
0.25	+	-	-
0.20	+	-	-
0.15	+	+	-
0.10	+	+	-
0.05	+	+	+
0	+	+	+

+ = growth, - = no growth

ทดสอบผลของน้ำส้มสายชูเทียมที่แสดงความเป็นพิษต่อพืช

นำสารละลายน้ำส้มสายชูเทียม เติร์ยมให้มีระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยเลือกความเข้มข้นที่แสดงผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อมาทดสอบความเป็นพิษต่อพืช ซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 0.10 % เป็นค่าความเข้มข้นต่ำสุดที่ไม่พบการเจริญของเชื้อ ที่เวลาหลังจากบ่มไว้นาน 24 ชม. จึงเลือกทดสอบความเป็นพิษที่ระดับความเข้มข้น 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50, 1.00 และ 1.50 % ผลการทดสอบพบเริ่มพบความเป็นพิษตั้งแต่สารละลายที่ระดับความเข้มข้น 1.50 % โดยพบแผลเป็นจุดยุบตัวบริเวณที่ใช้เข็มแทง ซึ่งสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1.00 % หรือต่ำกว่า ไม่มีความเป็นพิษต่อใบกล้วยไม้ ส่วนการทดสอบบนกลีบดอกชั้นนอก ไม่พบความเป็นพิษต่อกลีบดอกชั้นนอก จึงทดสอบเพิ่มเติมโดยใช้สารละลายน้ำส้มสายชูเทียมระดับความเข้มข้น 2.00 และ 2.50 % พบว่า สารละลายน้ำส้มสายชูเทียม ทุกความเข้มข้นที่ทดสอบไม่มีความเป็นพิษต่อกลีบดอกกล้วยไม้

ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งการเกิดโรคบนพืช

การทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งการเกิดโรคเน่าและก้ำกล้วยไม้สกุลหวาย โดยใช้น้ำส้มสายชูเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 0.10, 0.20, 0.30, 0.40, 0.50, 1.00 และ 1.50 % ผลการทดลองพบว่า การหยุดสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 0.30 % มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคดีกว่าในชุดควบคุมที่ไม่หยุดสารละลายน้ำส้มสายชูเทียม โดยประสิทธิภาพในการยับยั้งโรครุนกับระดับความเข้มข้นของสารละลายและปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการปลูกเชื้อ ทั้งนี้พบว่า ปริมาณเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรครมี 2 ระดับ คือ 1.72×10^8 และ 1.72×10^9 CFU/ml โดยความเข้มข้นเชื้อที่มากขึ้นทำให้แผลมีขนาดใหญ่ขึ้น และความเข้มข้นของสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมที่สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ปรากฏอาการโรค คือ 1.00 % (Table2)

Table 2 Effect of different concentrations of artificial vinegar solution (AVS) on *Dendrobium* soft rot disease at 3 days after inoculation with *Dickeya chrysanthemi* (DC) by paper disc-drop method on *Dendrobium* leaf

Treatment	Disease incidence ^{a/}	
	1.72 X 10 ⁸ CFU/ml DC	1.72 X 10 ⁹ CFU/ml DC
DC+ 0.10% AVS	++	+++
DC+ 0.20% AVS	++	+++
DC+ 0.30% AVS	+	++
DC+ 0.40% AVS	+	++
DC+ 0.50% AVS	+	++
DC+ 1.00% AVS	-	-
DC+ 1.50% AVS	-	-
DC+ water (control)	++	+++

a/ disease incidence

- = no disease incidence
- + = disease incidence and lesion diameter 0.1-1.0 cm
- ++ = disease incidence and lesion diameter 1.1-2.0 cm
- +++ = disease incidence and lesion diameter > 2.0 cm

วิจารณ์

จากการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *D. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าและเนกกล้วยไม้ ทั้งในอาหาร NGB และบนใบกล้วยไม้แสดงให้เห็นว่า น้ำส้มสายชูเทียมเป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *D. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าและเนกกล้วยไม้ และสามารถยับยั้งการเกิดโรคบนใบกล้วยไม้ ซึ่งมีรายงานถึงประสิทธิภาพของสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas citri* subsp. *citri* และประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแคงเกอร์มะนาว (ชลิตา, 2559) แสดงว่าน้ำส้มสายชูเทียมเป็นสารที่มีฤทธิ์กว้างในการนำมาใช้ควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช โดยความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อและการเกิดโรคได้อย่างสมบูรณ์แตกต่างกันไป ในการทดสอบนี้พบว่าสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *D. chrysanthemi* เมื่อสัมผัสกับเชื้อโดยตรงในอาหาร NGB และการทำให้เชื้อตายทั้งหมดนั้นขึ้นกับระยะเวลาที่บ่มเชื้อ โดยเวลาที่เพิ่มขึ้นทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อได้ทั้งหมดเพิ่มขึ้น โดยที่ความเข้มข้นของสารละลาย 0.10, 0.20 และ 0.50 % ต้องใช้เวลาบ่มเชื้อนาน 24, 3 และ 1 ชม. ตามลำดับ การนำสารละลายน้ำส้มสายชูเทียมทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าและเนกกล้วยไม้สกุลหวายในการทดลองนี้ ทำการทดสอบในสภาพโรงเรือนเปิดตามแบบโรงเรือนของเกษตรกร จึงเลือกวิธีการปลูกเชื้อโดยการทำแผลและใช้แผ่นกระดาษกรองช่วยรักษาความชื้นบริเวณแผล โดยทำการปลูกเชื้อด้วยวิธีหยดเชื้อบนแผ่นกระดาษกลม (paper disc-drop method) และทำแผลร่วมด้วย และใช้เชื้อที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ พบว่า การเกิดโรคด้วยวิธี paper disc-drop method ต้องใช้เชื้อปริมาณขั้นต่ำในการทำให้เกิดโรคเท่ากับ 1.72X10⁸ CFU/ml และพบว่าปริมาณเชื้อเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารในการควบคุมโรค โดยพบว่า สารละลายน้ำส้มสายชูเทียมที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม เริ่มที่ความเข้มข้น 0.30 % โดยที่ปริมาณเชื้อ 1.72X10⁸ CFU/ml สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้โดยไม่เกิดจุดแผลในระยะแรก แต่ต่อมาพบว่าเริ่มเกิดจุดแผล และแผลเริ่มขยายใหญ่ขึ้น

เมื่อเวลาเพิ่มขึ้น ส่วนการปลูกเชื้อที่ความเข้มข้นสูงขึ้น คือ 1.72×10^9 CFU/ml พบการเกิดจุดแผลตั้งแต่ระยะแรก แต่ขนาดแผลเล็กกว่าชุดควบคุม ทั้งนี้ จากการทดลองพบว่า สารละลายที่ความเข้มข้น 1.00 % มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเน่าและของกล้วยไม้สกุลหวาย โดยสามารถควบคุมการเกิดโรคได้ 100 % ทั้ง 2 ระดับความเข้มข้นเชื้อที่ใช้ และในการทดสอบความเป็นพิษต่อพืช พบว่า สารละลายน้ำส้มสายชูเทียมจะมีความเป็นพิษต่อใบและกลีบดอกชั้นนอกของกล้วยไม้ที่ระดับความเข้มข้นที่มากกว่า 1 % แต่อย่างไรก็ตามพบว่าจะต้องใช้สารละลายที่ความเข้มข้นสูงกว่าเท่าตัวเมื่อเทียบกับการใช้ฆ่าเชื้อ *X. citri* subsp. *citri* และการควบคุมโรคแคงเกอร์มะนาว การนำน้ำส้มสายชูมาใช้จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการควบคุมโรคพืช (ชลิตา, 2559) ซึ่งมีรายงานการใช้กรดชนิดต่างๆ ในการควบคุมโรคพืชที่เกิดจากแบคทีเรีย เช่น การใช้สารละลายกรดซิตเรต (citrate) และตาเตรต (tartrate) ในการยับยั้งเชื้อ และช่วยลดการเกิดโรคบนใบแก้วที่เกิดจากเชื้อ *Pseudomonas syringae* (syn. *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) (Sand and McIntyre, 1977) และ การใช้กรดจากพืชในรูปของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช โดยประสิทธิภาพในการยับยั้งเกิดจากความเข้มข้นในสารสกัดจากพืช เช่น สารสกัดจากผลมะขาม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *X. citri* subsp. *citri* และช่วยลดการเกิดโรคแคงเกอร์มะนาวได้ (Leksomboon et al, 2001) และสารสกัดจากผลสับปะรดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวในมะเขือเทศ (Twongsin et al, 2002) ในการศึกษาที่เลือกใช้น้ำส้มสายชูเทียมเนื่องจากเป็นสารที่หาซื้อได้ทั่วไป และมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ โดยน้ำส้มสายชูเทียมใช้เป็นเครื่องปรุงรสอาหาร มีกรดอินทรีย์ คือ กรดน้ำส้ม เป็นองค์ประกอบสำคัญ เป็นกรดที่ไม่มีพิษต่อร่างกาย ดังนั้น การใช้น้ำส้มสายชูเทียม จึงเป็นอีกทางเลือกในการนำไปใช้ในการควบคุมโรคเน่าและในกล้วยไม้สกุลหวาย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2557. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
พิมพ์ที่ โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 280 น.
- ชลิตา เล็กสมบูรณ์. 2559. ประสิทธิภาพของน้ำส้มสายชูในการควบคุมโรคแคงเกอร์มะนาว, น.1783-1790. ใน
รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 13, 8-9 ธันวาคม 2559 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต
กำแพงแสน นครปฐม.
- ศูนย์บริการข้อมูลสารสนเทศ. 2560. การส่งออก-กระทรวงพาณิชย์. แหล่งที่มา:
http://www.ops3.moc.go.th/infor/menucomth/stru1_export/export_topn_re/report.asp,
10 ตุลาคม 2560.
- Leksomboon, C., N. Thaveechai and W. Kositratana. 2001. Potential of plant extracts for controlling
citrus canker of lime. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 35: 392-396.
- Sand, D.C. and J.L. McIntyre. 1977. Citrate and tartrate sprays for reduction of *Erwinia amylovora* and
Pseudomonas syringae. Plant Dis. Rep. 61: 823-827.
- Twongsin, U., C. Leksomboon, N. Thaveechai and Y. Paisooksantivatana. 2002. Efficacy evaluation
of plant extracts for controlling bacterial wilt of tomato in the greenhouse. p.157. In The first
International Conference on Tropical and Subtropical Plant Diseases. Chiang Mai, Thailand.