การพัฒนาน้ำหมักกระเทียมร่วมกันสมุนไพรอื่นเพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

Development of Fermented Garlic and Other Herbs to Control of Lime Canker

นางนลินี ศิวากรณ์[๑/] นายวสันต์ ผ่องสมบูรณ์[๒]

บทคัดย่อ

เชื้อ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยกานพลู, น้ำประสานทอง, กำยานและเกลือ รองลงมาได้แก่เปลือกมังคุดแห้ง และสารส้มสะตุ ส่วนกระเทียมและประคำดีควายเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* สามารถเจริญเติบโตได้ปานกลาง และจากการทดสอบโดยใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสมในการหมักสมุนไพรเพื่อป้องการบูดเน่าของสมุนไพรพบว่าการใช้กากน้ำตาลทำให้การเกิดโรคแคงกอร์สูง ส่วนการใช้เหล้าขาวที่มีแอลกอฮอล์ ๗%ในการหมักสมุนไพรจะสามารถช่วยลดการเกิดโรคแคงเกอร์โดยไม่ทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติ การใช้น้ำหมักจากสมุนไพรในเหล้าขาว๗% เช่น กระเทียมผสมกำยานสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุดโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๒.๓๖ รองลงมาได้แก่ น้ำหมักจากกำยาน, เหล้าขาว ๗%, กานพลู, เกลือ, กระเทียมผสมเกลือ และกระเทียมผสมกานพลูโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๒.๖๔, ๒.๗๓, ๒.๗๓, ๒.๘๒, ๓.๐๐ และ ๓.๒๗ ตามลำดับ ส่วนกำมะถันและน้ำมีการเกิดโรคแคงเกอร์มากกว่ากรรมวิธีอื่นโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๓.๕๕ และ ๔.๖๔ ตามลำดับ

[๑/]สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[๒/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรพิจิตร

๑. **คำนำ :** โรคแคงเกอร์ของมะนาวมีสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* (synonym *X. campestris* pv. *citri*) จากการทดสอบการป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของส้มโอโดยใช้สมุนไพร จำนวน ๓๓ ชนิดพบว่า สารละลายกระเทียม ๒๐% ให้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคแคงเกอร์เท่ากับ ๓๐.๒๐% ทำให้เปอร์เซ็นต์โรคลดลง ๒๓.๘๒% นอกจากนี้ยังทำให้ใบส้มโอมีลักษณะใบเขียวเข้มเป็นมัน คล้ายเคลือบด้วยแว็กซ์(นลินีและคณะ,๒๕๕๓) ชนิดา(๒๕๔๔) พบว่าพืชสมุนไพร ๑๓ ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ ได้แก่มะกอกป่า มะกอกฝรั่ง มะขาม มะขามป้อม ทับทิม พะยอม พลู และหูปลาช่อนและพบว่าน้ำคั้นสกัดจากพืชทั้ง ๑๓ ชนิด สามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์เมื่อทำการทดสอบโดยวิธี detached leaf และเมื่อนำสารสกัดมาใช้ควบคุมโรคโดยทำการทดลองในโรงเรือนพบว่า สารสกัดมะขามให้ผลในการควบคุมโรคแคงเกอร์ดีที่สุด(อรวรรณ ,๒๕๔๗) กระเทียมมีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทเรียสาเหตุอาการแน่นจุกเสียด,ลดการอักเสบ,ฆ่าเชื้อราและต้านการก่อการกลายพันธุ์จากปัจจัยที่เป็นกิริยาทางรังสีและใน *E. coli* (wich๒๔๖,๒๕๕๑) ดังนั้นเพื่อให้สามารถพัฒนาสารสกัดจากกระเทียมออกมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของมะนาวได้อย่างยั่งยืนซึ่งจะเป็นผลให้ปริมาณเชื้อแบคทีเรียสาเหตุในแปลงลดลงหรือถูกทำลายโดยสารธรรมชาติดังกล่าวซึ่งไม่ทำลายต่อสิ่งแวดล้อมและไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ เพื่อการจัดการโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพป้องกันการดื้อยาของสารเคมีรวมทั้งพิษตกค้างในอาหาร โดยการดัดแปลงหรือพัฒนาให้มีความเหมาะสมต่อสภาพการผลิตมะนาว อันจะเป็นแนวทางให้เกษตรกรสามารถมีทางเลือกและเพิ่มมูลค่าของผลผลิตที่ปราศจากพิษตกค้าง

๒. **วิธีดำเนินการ**

อุปกรณ์

๑. แปลงปลูกมะนาวที่ต.มหาสวัสดิ์ อ.ศาลายา จ.นครปฐม และแปลงปลูกมะนาวอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดนครปฐม

๒. อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย PSA, PSB และ PDB

๓. สมุนไพร ๒๙ ชนิด ได้แก่ กระเทียม, สะเดา, หนอนตายหยาก, ขิง, ข่า, ใบฝรั่ง, บอระเพ็ดสด, ใบบัวบก, ขันทองพยาบาท, ว่านหางจระเข้, เปลือกมังคุดแห้ง, เปลือกทับทิม, พริกไทย, ตะไคร้สด, ทองพันชั่ง, เม็ดทับทิม, เหงือกปลาหมอ, ชุมเห็ดเทศ, กระชาย, กระเม็ง, พลู, โด่ไม่รู้ล้ม, กานพลู, ลิ้นทะเล, กำยาน, กระเพราแดง, กกลังกา, ชะเอมเทศ, เหงือกปลาหมอ, ประคำดีควายและกระเบา

๔. กล้องจุลทรรศน์, เครื่องแก้ว, ตาชั่ง และกระบอกฉีด

๕. สารจับใบ, กากน้ำตาล, เหล้าขาว และสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ ๗๗%WP.

๖. ถังฉีดยาแบบสะพายหลังมีมอเตอร์ขนาด ๒๐ ลิตร**,** กระบอกฉีด, ถังพลาสติกขนาด ๖๐ ลิตร

วิธีการ

๑. **ศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาวในห้องปฏิบัติการ** โดยทำการบดสมุนไพรจำนวน ๓๑ ชนิดให้ละเอียดชนิดละ ๑๐ กรัม แล้วนำไปแช่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อให้พอท่วมสมุนไพรเป็นเวลา ๑ วัน จากนั้นนำมากรองด้วยเครื่องกรองแบคทีเรียในปริมาณ ๒๐ มล. และนำไปผสมกับอาหารPSA ที่หลอมละลายจำนวน ๘๐ มล. แล้วเทอาหารที่มีส่วนผสมของสมุนไพรลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว ต่อมาทิ้งให้อาหารแข็ง จึงนำเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* มาลากหรือขีด(streak) บนอาหาร แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา ๒ วันจึงสังเกตุลักษณะของเชื้อที่เกิดขึ้นบน

รอยขีดที่ลากไว้ในอาหารที่ผสมสมุนไพรแต่ละชนิด โดยประเมินการเจริญเติบโตของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* บนอาหารชนิดต่าง ๆ ดังนี้

+++ = เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* เจริญเติบโตได้ดีและชัดเจนบนอาหารที่ผสมสมุนไพร

++ = เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* เจริญเติบโตได้ปานกลางบนอาหารที่ผสมสมุนไพร

+ = เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* เจริญเติบโตได้เล็กน้อยบนอาหารที่ผสมสมุนไพร

- = เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารที่ผสมสมุนไพร

๒. ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นในกากน้ำตาลต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาว

๒.๑ การเตรียมน้ำหมักกระเทียมกับสะเดาและกระเทียมกับหนอนตายหยาก โดยนำกระเทียมและสะเดาชนิดละ ๒๑ กก. นำมาล้างน้ำแล้วทุบหยาบๆ นำกระเทียมผสมกับสะเดาใส่ในถังพลาสติกแล้วผสมกากน้ำตาลจำนวน ๗ กก.จากนั้นใส่น้ำลงในถังหมักจำนวน ๑๔ ลิตร และหมักไว้ในถังเป็นเวลา ๔๕ วัน การเตรียมน้ำหมักของกระเทียมและหนอนตายหยากก็ทำเช่นเดียวกับน้ำหมักกระเทียมและสะเดา

๒.๒ ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นในกากน้ำตาลต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาว ต. มหาสวัสดิ์ อ.ศาลายา จ.นครปฐม โดยวางแผนการทดลองแบบRCB มี ๔ กรรมวิธี ๆละ ๕ ซ้ำ ๆละ ๑ ต้น ดังนี้

๑. ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักจากกระเทียมและสะเดาอัตรา ๔๐ มล.ต่อน้ำ ๒๐ ลิตร

๒. ฉีดพ่นด้วยน้ำหมักกระเทียมกับหอนาตายหยากอัตรา ๔๐ มล.ต่อน้ำ ๒๐ ลิตร

๓. ฉีดพ่นด้วยสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ อัตรา ๓๐ กรัม/น้ำ ๒๐ ลิตร

๔. ฉีดพ่นด้วยน้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

๒.๓ การปฏิบัติการทดลอง นำน้ำหมักตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ในข้อ๒.๑ ตามอัตราที่กำหนดในข้อ ๒.๒ ผสมสารจับใบอัตรา ๕ มล./น้ำ ๒๐ ลิตร แล้วนำไปฉีดพ่นบนต้นมะนาวแต่ละต้นตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแต่ละต้นและกำหนดผลมะนาวที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕ มม.อายุผลมะนาว ๒ สัปดาห์ถึง ๑ เดือนและไม่เป็นโรคแคงเกอร์เพื่อเป็นตัวแทนในการตรวจการเกิดโรคในแต่ละต้นจำนวน ๓๐ ผล/ต้น โดยฉีดพ่นทุกสัปดาห์ด้วยถังฉีดยาแบบติดเครื่องยนต์สะพายหลังจนถึงระยะแก่เต็มที่สามารถเก็บเกี่ยวได้เป็นเวลา ๓ เดือน(มะนาวตั้งแต่ระยะออกดอกจนถึงเก็บกี่ยวผลผลิตใช้เวลานานถึง ๕ เดือน)

๒.๔ การบันทึกข้อมูล ตรวจและประเมินให้คะแนนความรุนแรงระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนผลมะนาวในแต่ละผลตามคู่มือการประเมินระดับคะแนนของ James (๑๙๗๑) ดังนี้

๐ = ไม่พบเกิดโรคแคงเกอร์

๑ = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ ๑-๕ %ของพื้นที่รอบผล

๒ = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ ๑๑-๒๕ %ของพื้นที่รอบผล

๓ = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ ๑๑-๒๕ %ของพื้นที่รอบผล

๔ = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ ๒๖-๕๐ %ของพื้นที่รอบผล

๕ = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ ๕๑-๗๕ %ของพื้นที่รอบผล

๖ = พบแผลจุดโรคแคงเกอร์ ๗๖-๑๐๐ %ของพื้นที่รอบผล

คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (๑๙๔๒) ดังนี้

$$\text{ความรุนแรงของการเกิดโรค} = \frac{\text{ผลรวม (ระดับ x จำนวนใบของแต่ละระดับ)}}{\text{จำนวนใบทั้งหมด x ระดับสูงสุด}} \times ๑๐๐$$

และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ

๓. **ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นในเหล้าขาวต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาว**

๓.๑ การเตรียมสารละลายเหล้าขาว๗% โดยนำเหล้าขาวมาทำให้เจือจางด้วยน้ำโดยวิธี criss cross method (ไพโรจน์,๒๕๑๗)

๓.๒ การเตรียมน้ำหมักสมุนไพร โดยนำสมุนไพรชนิดต่าง ๆได้แก่ กานพลู กระเทียม กำยาน กำมะถันมาบดและตัดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ จากนั้นนำไปแช่ในเหล้าขาวความเข้มข้น ๗ % การคำนวณใช้วิธีcriss-cross method น้ำหมักสมุไพรแต่ละชนิดมีส่วนผสมของสมุนไพร ๑๐% และกระเทียม ๒๐ % ส่วนน้ำหมักที่มีเกลือเป็นส่วนผสมจะใช้เกลือ ๑%

๓.๓ ทดสอบประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นในเหล้าขาวต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาว

๓.๓.๑ การวางแผนการทดลอง เนื่องจากในแปลงปลูกมะนาวของเกษตรกร อ. บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร มีลักษณะของลูกและใบที่แตกต่างกันซึ่งแสดงลักษณะที่เห็นคล้ายพันธุ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อป้องกันค่าความคาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากตัวแทนที่มีพันธุ์ที่แตกต่างกัน ในการวางแผนการทดลองจึงต้องฉีดพ่นทุกกรรมวิธีบนผลมะนาวในต้นเดียวกันและปักป้ายกำกับไว้ โดยวางแผนการทดลองแบบRCB มี ๙ กรรมวิธี ๆ ละ ๕ ซ้ำ ๆละ ๑ ต้นๆ ละ ๓ ผล ดังนี้

๑. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์และเกลือ

๒. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์,กระเทียมและเกลือ

๓.น้ำหมักจากแอลกอฮอล์และกานพลู

๔. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์, กระเทียมและกานพลู

๕. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์,กระเทียมและกำยาน

๖. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์และกำยาน

๗. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์ ๗%เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

๘. น้ำหมักจากแอลกอฮอล์และกำมะถัน

๙. น้ำเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ

๓.๓.๒ การปฏิบัติการทดลอง นำสารละลายตามกรรมวิธีที่เตรียมไว้ในข้อ๓.๑ ผสมสารจับใบอัตรา ๒ หยด./น้ำ ๒๐ มล. แล้วนำไปฉีดพ่นบนต้นมะนาวแต่ละต้นตามกรรมวิธีต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแต่ละต้นโดยกำหนดผลมะนาวที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕ มม.อายุ ๒ สัปดาห์ถึง ๑ เดือนและไม่เป็นโรคแคงเกอร์เพื่อเป็นตัวแทนในการตรวจการเกิดโรคในแต่ละต้นจำนวน ๓ ผล/ต้น และฉีดพ่นทุกสัปดาห์จนถึงระยะแก่เต็มที่สามารถเก็บเกี่ยวได้เป็นเวลา ๓ เดือน (ผลมะนาวมีระยะตั้งแต่ออกดอกจนถึงเก็บกี่ยวเป็นเวลา ๕ เดือน)

๓.๓.๓ การบันทึกข้อมูล ตรวจและประเมินให้คะแนนระดับความรุนแรงของโรคแคงเกอร์บนผลมะนาวในแต่ละผลตามคู่มือการประเมินระดับคะแนนของ James (๑๙๗๑) และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ

ระยะเวลาและสถานที่

มกราคม ๒๕๕๔ – กันยายน ๒๕๕๖

ห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงมะนาวของเกษตรกรต.มหาสวัสดิ์ อ.ศาลายา จ.นครปฐมและ อ. บ้านแพ้ว จ.สมุทรสาคร

๗. ผลการทดลองและวิจารณ์

๑. การศึกษาประสิทธิภาพของสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *X. axonopodis* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาวในห้องปฏิบัติการ พบว่าเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ไม่เจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสมุนไพร กานพลู, เหงือกปลาหมอ, น้ำประสานทอง, กำยานและเกลือ รองลงมาได้แก่เปลือกมังคุดแห้ง และสารส้มสะตุ โดยเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* สามารถเจริญได้เล็กน้อยบนอาหาร และเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* สามารถเจริญเติบโตได้ปานกลางบนอาหารที่ผสมด้วยสมุนไพรกระเทียมและประคำดีควาย นอกจากนี้เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* สามารถเจริญเติบโตได้ดีและชัดเจนบน

อาหารที่ผสมด้วยสมุนไพร ๒๔ ชนิดได้แก่ ขิง, การบูร, ข่า, ใบฝรั่ง, บอระเพ็ดสด, ใบบัวบก, ขันทองพยาบาท, ว่านหางจระเข้, เปลือกทับทิม, พริกไทย, ตะไคร้สด, ทองพันชั่ง, เม็ดทับทิม, ชุมเห็ดเทศ, กระชาย, กระเม็ง, พลู, โดไม่รู้ล้ม, ลิ้นทะเล, กระเพราแดง, กกลังกา, ชะเอมเทศ, โกศกระดูกและกระเบา(ตารางที่๑)

๒. การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นในกากน้ำตาลต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาวในแปลงปลูก ตำบลมหาสวัสดิ์ อำเภอศาลายา จังหวัดนครปฐม พบว่าสารเคมีคอปเปอร์ไฮดรอกไซด์แสดงคะแนนความรุนแรงของการเกิดโรคเฉลี่ย ๒๗.๐๔% ให้น้ำมะนาวที่มีค่าความเป็นกรดด่าง ๒.๓๒ และน้ำหนักผลผลิตของผลมะนาวต่อ๑๐ ผลเท่ากับ ๓๒๐ กรัม น้ำหมักจากกระเทียมและสะเดาแสดงความรุนแรงของการเกิดโรคเฉลี่ย ๔๐.๔๕% ให้น้ำมะนาวที่มีค่าความเป็นกรดด่าง ๒.๓๑ และน้ำหนักผลผลิตของผลมะนาวต่อ๑๐ ผลเท่ากับ ๓๔๐ กรัม(ภาพที่๑) น้ำหมักกระเทียมและหนอนตายหยากแสดงความรุนแรงของการเกิดโรคเฉลี่ย ๔๗.๔๙% ให้น้ำมะนาวที่มีค่าความเป็นกรดด่าง ๒.๒๘ และน้ำหนักผลผลิตของผลมะนาวต่อ๑๐ ผลเท่ากับ ๓๕๐ กรัม และกรรมวิธีเปรียบเทียบ(น้ำ) แสดงความรุนแรงของการเกิดโรค ๔๔.๒๑% ให้น้ำมะนาวที่มีค่าความเป็นกรดด่าง ๒.๓๒ และน้ำหนักผลผลิตของผลมะนาวต่อ๑๐ ผลเท่ากับ ๓๖๐ กรัม (ตารางที่๒)

๓. **ศึกษาประสิทธิภาพของน้ำหมักจากกระเทียมและสมุนไพรอื่นในเหล้าขาวต่อโรคแคงเกอร์ของมะนาว**ในแปลงปลูกอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาครพบว่าน้ำหมักจากกระเทียมและกำยานมีประสิทธิภาพดีที่สุดในการควบคุมการเกิดโรคแคงเกอร์ของมะนาวโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๒.๓๖ รองลงมาได้แก่ น้ำหมักจากกำยาน, เหล้าขาว๗%, น้ำหมักจากกานพลู, น้ำหมักจากเกลือ, น้ำหมักจากกระเทียมและเกลือ และน้ำหมักจากกระเทียมและกานพลูโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๒.๖๔, ๒.๗๓, ๒.๗๓, ๒.๘๒, ๓.๐๐ และ ๓.๒๗ ตามลำดับ ส่วนน้ำหมักจากกำมะถันแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๓.๕๕ และน้ำแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๔.๖๔ (ตารางที่ ๓)

จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าตัวทำละลายเหล้าขาว ๗% มีประสิทธิภาพในการควบคุมการเกิดโรคแคงเกอร์ของมะนาวโดยแสดงการเกิดโรคแคงเกอร์ไม่แตกต่างกับน้ำหมักที่ได้จากสมุนไพรอื่นๆในเหล้าขาว และระดับเหล้าขาว ๗% ไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของผลมะนาว ดังนั้นการใช้เหล้าขาว ๗% เพียงอย่างเดียวก็สามารถให้ประสิทธิภาพในการลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ นอกจากนี้เหล้าขาวเป็นตัวทำละลายที่ดีเมื่อนำมาหมักสมุนไพร เนื่องจากเหล้าขาวก็คือแอลกอฮอล์ซึ่งมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อและเป็นตัวทำละลายแล้ว เหล้าขาวยังช่วยให้ขบวนการหมักไม่ให้เกิดการเน่าเสียของน้ำหมักทำให้สามารถเก็บสมุนไพรไว้ใช้ได้นานตามความต้องการ ส่วนกระเทียมเมื่อนำมาหมักผสมกับกำยานทำให้การเกิดโรคแคงเกอร์ลดลงได้ แต่เมื่อนำมาหมักผสมกับเกลือหรือกานพลูการเกิดโรคแคงเกอร์ลดลงไม่แตกต่างกับการใช้เหล้าขาว๗%เพียงชนิดเดียว จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าน้ำหมักสมุนไพรในเหล้าขาว ๗%ที่ทดสอบสามารถลดกาเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีกว่ากำมะถันแต่ไม่มีสมุนไพรชนิดใดเลยที่สามารถป้องกันไม่ให้เกิดโรคแคงเกอร์เลย

๘. **สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ** เชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสมุนไพร กานพลู, น้ำประสานทอง, กำยานและเกลือ รองลงมาได้แก่ เปลือกมังคุดแห้ง และสารส้มสะตุ ส่วนกระเทียมและประคำดีควายเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* สามารถ

เจริญเติบโตได้ปานกลาง และจากการทดสอบโดยใช้กากน้ำตาลเป็นส่วนผสมในการหมักสมุนไพรเพื่อป้องการบูดเน่าของสมุนไพรพบว่าการใช้กากน้ำตาลทำให้การเกิดโรคแคงกอร์สูง ส่วนการใช้เหล้าขาว๗%เป็นส่วนผสมในการหมักสมุนไพรจะสามารถช่วยลดการเกิดโรคแคงเกอร์โดยไม่ทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติอันเกิดจากพิษของสมุนไพรในเหล้าขาว ๗% การใช้น้ำหมักจากกระเทียมผสมกำยานสามารถลดการเกิดโรคแคงเกอร์ได้ดีที่สุดโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๒.๓๖ รองลงมาได้แก่ น้ำหมักจากกำยาน, เหล้าขาว๗%, กานพลู, เกลือ, กระเทียมผสมเกลือ และกระเทียมผสมกานพลูโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๒.๖๔, ๒.๗๓, ๒.๗๓, ๒.๘๒, ๓.๐๐ และ ๓.๒๗ ตามลำดับ ส่วนกำมะถันและน้ำมีการเกิดโรคแคงเกอร์มากกว่ากรรมวิธีอื่นโดยแสดงระดับคะแนนการเกิดโรค ๓.๕๕ และ ๔.๖๔ ตามลำดับ จากการทดลองได้ทดสอบเหล้าขาวในความเข้มข้นต่างๆที่ ๗, ๑๗.๕, ๒๘ และ ๓๕%เป็นตัวทำละลายและป้องกันการบูดเน่าของสมุนไพรนี้ โดยได้ทดสอบฉีดพ่นบนต้นมะนาวแล้วพบว่าในเหล้าขาวที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์ ๗% เป็นอัตราสูงสุดที่ไม่ทำให้พืชแสดงอาการผิดปกติจึงได้นำมาใช้เป็นตัวทำละลายและกันบูดในการหมักสมุนไพร และจากการทดสอบพบว่าเปลือกมังคุดก็สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *X. axonopodis* pv. *citri* และเป็นสมุนไพรที่น่าสนใจแต่เนื่องจากในแปลงที่ทดสอบต้นมะนาวมีสายพันธุ์ที่แตกต่างในแต่ละต้นซึ่งเกษตรกรได้มาจากแหล่งต่างๆ การทดสอบนี้จึงต้องใช้ทุกกรรมวิธีในต้นเดียวกันเพื่อป้องกันการเกิดความคลาดเคลื่อนจากปัจจัยของพันธุ์ทำให้เปลือกมังคุดไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการทดลองนี้ การทดลองนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับนักวิจัยที่จะคิดค้นสมุนไพรในการหมักเพื่อป้องกันกำจัดโรคแก่พืชในทางการเกษตรต่อไปเพื่อลดการใช้สารเคมีและลดการเกิดโรคโดยไม่ก่อให้เกิดพิษตกค้างในผลผลิต

๙. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ เป็นแนวทางแก่นักวิชาการโรคพืชในการพัฒนาสมุนไพรเพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดโรคเพื่อทดแทนและลดการใช้สารเคมี

๑๐. เอกสารอ้างอิง

ชลิดา เล็กสมบูรณ์ และชัยณรงค์ รัตนกกรีฑากุล.๒๕๔๔.พืชสมุนไพรเพื่อการควบคุมโรคแคงเกอร์ตระกูลส้ม.รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ทุนอุดหนุนวิจัย มก. ประจำปี ๒๕๔๓-๒๕๔๔ โครงการวิจัยรหัส ศ-พ ๕.๔๓. ๒๐ หน้า

นลินี ศิวากรณ์ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และเพลินพิศสงสังข์. ๒๕๕๓. การใช้พืชสมุนไพรเพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของส้มโอ.รายงานผลงานวิจัยประจำปี๒๕๕๓.สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.กรมวิชาการเกษตร. เอกสารวิชาการลำดับที่๑/๒๕๕๔.หน้า ๒๕๘๑-๒๕๙๑.

ไพโรจน์ พวงสุวรรณ. ๒๕๑๗. บทปฏิบัติการโรคพืชเบื้องต้น.พิมพ์ครั้งที่๑. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. ๒๑๒ หน้า.

อรวรรณ วงษ์วานิช. ๒๕๔๗. น้ำมะขามใช้ป้องกันโรคพืชได้. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เคหการเกษตร. หน้า ๒๓๒-๒๓๔.

wich๒๔๖. ๒๕๕๑. คุณประโยชน์ของกระเทียม. [ออนไลน์] http://www.thaifitway.com/education/ ndata/ n๒db/question.(๑๗ มกราคม พ.ศ.๒๕๕๑)

๑๑.ภาคผนวก

<u>ตารางที่ ๑</u> ประสิทธิภาพของสมุนไพรในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *X. campestris* pv. *citri* สาเหตุโรคแคงเกอร์ของมะนาวในห้องปฏิบัติการ

ลำดับที่	ชนิดสมุนไพร	ปฏิกิริยา
๑.	ขิง	+++
๒.	ข่า	+++
๓.	การบูร	+++
๔.	กระเทียม	++
๕.	ใบฝรั่ง	+++
๖.	บอระเพ็ดสด	+++
๗.	เกลือ	-
๘.	ใบบัวบก	+++
๙.	ขันทองพยาบาท	+++
๑๐.	ว่านหางจระเข้	+++
๑๑.	เปลือกมังคุดแห้ง	+
๑๒.	เปลือกทับทิม	+++
๑๓.	พริกไทย	+++
๑๔.	ตะไคร้สด	+++
๑๕.	ทองพันชั่ง	+++
๑๖.	เม็ดทับทิม	+++
๑๗.	เหงือกปลาหมอ	-
๑๘.	ชุมเห็ดเทศ	++
๑๙.	กระชาย	+++
๒๐.	กระเม็ง	+++
๒๑.	พลู	+++
๒๒.	โด่ไม่รู้ล้ม	+++
๒๓.	กานพลู	-
๒๔.	ลิ้นทะเล	+++

๒๕.	กำยาน	-
๒๖.	น้ำประสานทอง	-
๒๗.	ประคำดีควาย	++
๒๘.	โกศกระดูก	+++
๒๙.	กระเบา	+++

+++ = เชื้อ *X. campestris* pv. *citri* สามารถเจริญเติบโตบนอาหารดีมาก

++ = เชื้อ *X. campestris* pv. *citri* สามารถเจริญเติบโตบนอาหารปานกลาง

\+ = เชื้อ *X. campestris* pv. *citri* สามารถเจริญเติบโตบนอาหารน้อย

\- = เชื้อ *X. campestris* pv. *citri* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหาร

ตารางที่ ๒ ประสิทธิภาพของน้ำหมักกระเทียมและสมุนไพรอื่นในกากน้ำตาลต่อโรคแคงเกอร์บนผลมะนาวในแปลงปลูกต.มหาสวัสดิ์ อ.ศาลายา จ.นครปฐม

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค	ค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง ในน้ำมะนาว	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล /๑๐ ลูก (กรัม)
กระเทียม+สะเดา	๓๗.๑๘ ab[๑/]	๒.๓๑	๓๔๐
กระเทียม+หนอนตายหยาก	๔๔.๘๘ b	๒.๒๘	๓๕๐
คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์	๓๑.๔๗ a	๒.๓๒	๓๒๐
น้ำ (Control)	๔๗.๗๒ b	๒.๓๒	๓๖๐
ค่าเฉลี่ย	๔๐.๓๑		
CV.	๑๘.๖%*		

[๑/] อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕%

ตารางที่ ๓ ประสิทธิภาพของน้ำหมักกระเทียมและสมุนไพรในเหล้าขาว ๗%ต่อโรคแคงเกอร์บนผลมะนาว ในแปลงกปลูกอำเภอบ้านแพ้ว จังหวัดสมุทรสาคร

ชนิดของน้ำหมักสมุนไพร	ค่าเฉลี่ยคะแนนการเกิดโรค
กระเทียมและกำยาน	๒.๓๖a[๑/]
กำยาน	๒.๖๔ab
เหล้าขาว๗%(กรรมวิธีเปรียบเทียบ)	๒.๗๓ab
กานพลู	๒.๗๓ab
เกลือ	๒.๘๒ab
เกลือและกระเทียม	๓.๐๐ab
เกลือและกานพลู	๓.๒๗ab
กำมะถัน	๓.๕๕b
น้ำ(กรรมวิธีเปรียบเทียบ)	๔.๖๔c
ค่าเฉลี่ย	๓.๐๘

CV. = ๓๒.๒%**

๑/ อักษรที่แตกต่างกันในแนวตั้งแสดงว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีDMRT ที่ระดับความเชื้อมั่น ๙๙%

<u>ภาพที่ ๑</u> การฉีดพ่นด้วยน้ำหมักจากกระเทียมและสะเดาในกากน้ำตาลในแปลงเกษตรกรที่ต.มหาสวัสดิ์ อ.ศาลายา จ.นครปฐม