Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 388-391 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 388-391 (2558)

ผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง

Effect of Radio Frequency on the Control of Anthracnose Disease of Mango cv. Nam Dok Mai Si Thong

ณัฏฐวัฒณ์ หมื่นมาณี[1,2]
Nadthawat Muenmanee[1,2]

Abstract

Study of anthracnose diseases preventive technique of mango fruit cv. Nam Dok Mai Si Thong was conducted by using 27.12 MHz of radio frequency for replacement postharvest chemicals. The mango fruit were dipped in water supplied with radio frequency for 1, 3 and 5 minutes. Whereas non-treated fruit and hot water treated fruit at 55°C for 5 minutes were used as the controls. the result showed that radio frequency treatment for 3 and 5 minutes had ability to control anthracnose disease, however, hot water treatment showed the best effectiveness to prevent anthracnose disease. Moreover, the advantage of radio frequency was to create throughly internal heat in mango fruit more than using hot water treatment alone.

Keywords: radio frequency, anthracnose disease, mango

บทคัดย่อ

การศึกษาเทคนิคป้องกันโรคแอนแทรคโนสในผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองโดยการประยุกต์ใช้คลื่นความถี่วิทยุที่ความถี่ 27.12 MHz เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีหลังการเก็บเกี่ยว การทดลองทำโดยแช่ผลมะม่วงในน้ำที่ให้คลื่นความถี่วิทยุนาน 1 3 และ 5 นาที เปรียบเทียบกับผลมะม่วงที่ไม่ได้จุ่มและผลมะม่วงที่จุ่มน้ำร้อน 55°C นาน 5 นาที ผลการทดลองพบว่าการใช้คลื่นความถี่วิทยุนาน 3 และ 5 นาที สามารถควบคุมการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ แต่การจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55°C นาน 5 นาที สามารถยับยั้งการเกิดโรคแอนทรคโนสได้ดีที่สุด นอกจากนั้นพบว่าการใช้คลื่นความถี่วิทยุสามารถทำให้ผลมะม่วงเกิดการกระจายความร้อนภายในผลมะม่วงได้สม่ำเสมอมากกว่าและรวดเร็วกว่าการใช้น้ำร้อนเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: คลื่นความถี่วิทยุ โรคแอนแทรคโนส มะม่วง

คำนำ

การผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออกของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะม่วงน้ำดอกไม้ ซึ่งเป็นมะม่วงที่มีศักยภาพสูงในการส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ แต่ปัจจุบัน ปัญหาของโรคผลเน่าหลังเก็บเกี่ยวที่เกิดจากโรคแอนแทรคโนสนับเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการส่งออก เชื้อราสาเหตุของโรคนี้สามารถเจริญแฝงอยู่กับมะม่วงในทุกระยะของการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะแทงช่อ ติดดอก ออกผล จนกระทั่งมาปรากฏพบอาการชัดเจนเมื่อมะม่วงสุกแก่หลังเก็บเกี่ยว ซึ่งโรคนี้เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เป็นเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับพืชได้หลายชนิด (Nastasi, 1991) มีการศึกษาพบความเสียหายจากโรคแอนแทรคโนส มากที่สุดตั้งแต่ 10 - 50 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับผลผลิตทั้งหมด (อุราภรณ์ และคณะ, 2546) การแฝงตัวของเชื้อราก่อโรคแอนแทรคโนส จึงทำให้เกิดการสูญเสียทั้งผลผลิตและคุณภาพระหว่างขนส่งไปจำหน่าย เป็นอุปสรรคที่สำคัญในการส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ การควบคุมโรคแอนแทรคโนสในผลมะม่วงหลังเก็บเกี่ยว มีการวิจัยในการควบคุมโรคตั้งแต่ในระดับแปลงปลูก คือการกำจัดหรือทำลายแหล่งของเชื้อโรคให้หมดไปหรือให้ลดลงเหลือน้อยที่สุดโดยใช้สารเคมี และอีกแนวทางคือการควบคุมโรคหลังเก็บเกี่ยว โดยการทำลายโครงสร้างของเชื้อราที่พักตัวในเนื้อเยื่อพืชด้วยสารเคมีชนิดดูดซึมหรือกึ่งดูดซึมที่มีคุณสมบัติเป็นปฏิชีวนะสาร (antibiotic) และการใช้วิธีการทางกายภาพเช่น การขัดผิว และการใช้ความร้อน เป็นต้น เพื่อไปกระตุ้นหรือชักนำความต้านทานที่ผิวของผลมะม่วง (defense response) ต่อการเข้าทำลายของเชื้อราก่อโรค (El Ghaouth,1994) ในการวิจัยนี้ต้องการหาแนวทางในการใช้ความร้อนที่ได้จากคลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ชะลอการเข้าทำลายของเชื้อโรค โดยคาดว่าผลที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้จะสามารถช่วยลดปัญหาของโรคนี้แก่เกษตรกรและกลุ่มผู้ส่งออกได้

[1] สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200
[1]Postharvest Technology Research Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200
[2]ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กทม. 10400
[2]Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400, Thailand

วิธีการทดลอง

การเตรียมตัวอย่าง นำผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่เก็บเกี่ยวจากฟาร์มผู้ผลิตในจังหวัดเชียงใหม่ โดยเก็บที่อายุประมาณ 110 วัน หรือประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ความแก่ในฟาร์มเดียวกัน มาใช้ในการทดลอง **การแยกเชื้อ** นำผลมะม่วงที่เป็นโรคแอนแทคโนสมาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) จากนั้นทำการทดสอบเชื้อที่ทำให้เกิดโรค เมื่อได้เชื้อที่ต้องการเชื้อราลงบนผิวผลมะม่วงเพื่อให้เชื้อเข้าทำลายและพักตัวอยู่ในผล (latent infection) **การปลูกเชื้อ** โดยใช้สารแขวนลอยสปอร์ (spore suspension) ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* เข้มข้น 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ทำความสะอาดผิวมะม่วงด้วย Chlorox ความเข้มข้น 10% เช็ดบริเวณผิวแล้วผึ่งให้แห้ง ก่อนนำสารแขวนลอยสปอร์ที่ได้มาใช้เพื่อปลูกเชื้อราลงบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ โดยการทำแผลผลมะม่วง 3 ตำแหน่งได้แก่ บน กลาง และล่างของผลมะม่วง แต่ละตำแหน่งทำแผลขนาด 0.1 มิลลิเมตร จำนวน 3 จุด ลึงลงไปบนผิว 1 มิลลิเมตร แล้วหยดสารแขวนลอยสปอร์ลงบนแผลที่ผิวของผลมะม่วงปริมาณ 1 มิลลิลิตร จากนั้นทำให้แห้ง แล้วทิ้งไว้ในสภาวะที่เหมาะสมภายใต้อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ก่อนนำผลมะม่วงไปทดลอง (Figure 1.)

Figure 1 Inoculation of Anthracnose disease by making lesion on the mango skin.

การทดลองควบคุมโรคด้วยเทคนิคคลื่นความถี่วิทยุ นำผลมะม่วงที่ผ่านกระบวนการปลูกเชื้อแล้ว ลงไปแช่ในน้ำ จากนั้นนำไปผ่านคลื่นความถี่วิทยุที่ความถี่ 27.15 MHz พลังงาน 300 watt โดยใช้ระยะเวลาที่แตกต่างกันเปรียบเทียบผลการควบคุมโรคกับชุดควบคุมและการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสนาน 5 นาที ทำการทดลองกลุ่มละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 15 ผล โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ทำการสุ่มมะม่วงเพื่อมาวิเคราะห์การเกิดโรคแอนแทรคโนส ทุกๆ 5 วัน ตลอดการรักษานาน 30 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator) แล้วนำไปตรวจประเมินการเกิดโรค ความรุนแรงและอัตราการเกิดโรค โดยแบ่งกลุ่มการทดลองดังต่อไปนี้ กลุ่มที่ 1 ชุดควบคุม (Control) กลุ่มที่ 2 จุ่มน้ำร้อน 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที (HWT 5 min) กลุ่มที่ 3 ผ่านคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที (RF+HWT 55 1min) กลุ่มที่ 4 ผ่านคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที (RF+HWT 55 3min) และกลุ่มที่ 5 ผ่านคลื่นความถี่วิทยุร่วมกับน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที (RF+HWT 55 5min) (Figure 2)

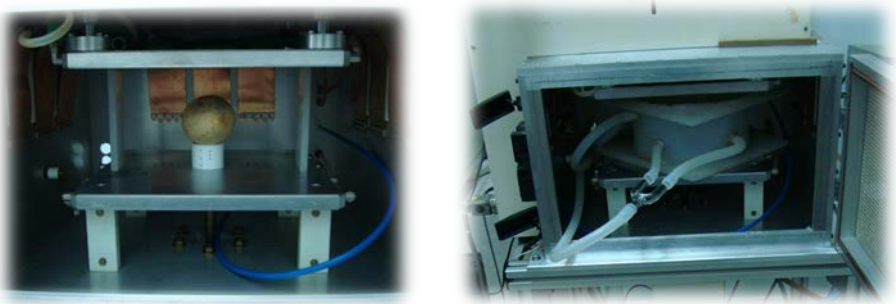

Figure 2. Radio frequency application to control Anthracnose disease

การประเมินการเกิดโรคและการกระจายความร้อน

1. **ประเมินการเน่าเสีย (Decay index; DI)** ให้คะแนนทุกๆ 5 วัน จนมะม่วงหมดสภาพ แบ่งความรุนแรงในการเน่าเสียออกเป็น 5 ระดับ โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้ 1 = ไม่พบการเกิดโรค หรือไม่มีรอยแผล 2 = มีรอยแผล เป็นบริเวณพื้นที่ 0.5 cm 3 = มีรอยแผล เป็นบริเวณพื้นที่ 1 cm 4 = มีรอยแผล เป็นบริเวณพื้นที่ 1.5 cm และ 5 = มีรอยแผล เป็นบริเวณพื้นที่มากกว่า 1.5 cm (ระดับรุนแรงมาก) การคำนวณ DI index = $\sum$[(DI Level) × (number of fruit at the DI level)] / (total of fruit in the treatment)

2. **อัตราการเน่าเสีย** (Decay incidence) โดยคำนวณจากอัตราการเน่าเสีย = จำนวนผลมะม่วงที่เป็นโรค / ผลมะม่วงทั้งหมด

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง พบว่า การใช้คลื่นความถี่วิทยุที่ความถี่ 27.12 MHz พลังงาน 300 watt ร่วมกับการใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 และ 3 นาที นั้น สามารถชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อแอนแทรคโนสได้ โดยการเจริญของเชื้อโรคนั้นเกิดขึ้นช้ากว่าในชุดควบคุม ดังภาพที่ 3 จากการทดลองพบว่า วิธีที่เหมาะสมในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้ดีที่สุด คือการใช้น้ำร้อน (HWT) ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซสเซียส นาน 5 นาที และการใช้คลื่นความถี่วิทยุร่วมกับน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซสเซียส นาน 5 นาทีนั้น สามารถควบคุมโรคแอนแทคโนสได้นาน 15 วัน และผลของการใช้คลื่นความถี่วิทยุร่วมกับน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซสเซียสนั้นจะสามารถกระจายความร้อนได้ทั่วทั้งผลมากกว่าการใช้น้ำร้อนเพียงอย่างเดียว (Figure 3 (A))

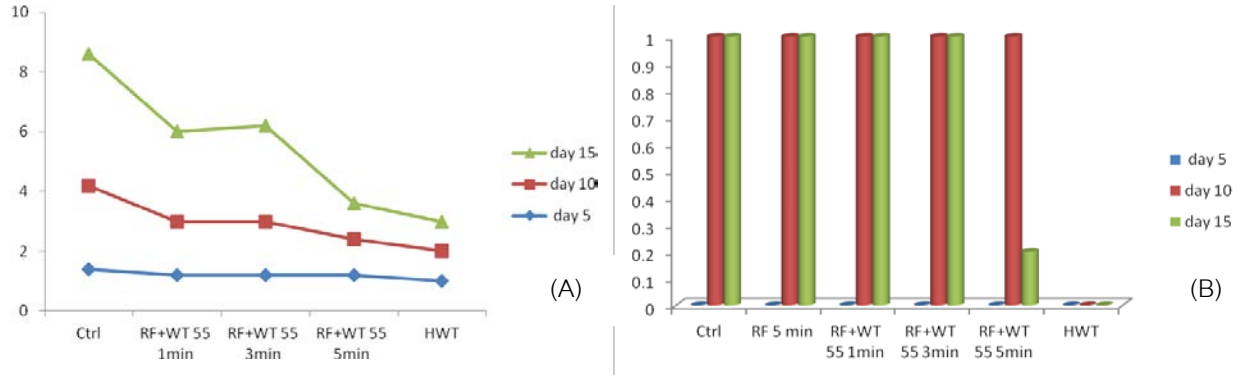

Figure 3. Decay index (A) and decay incidence (B) score of mango cv. Nam Dok Mai Si Thong at each treatment

การวัดอัตราการเน่าเสียผลมะม่วงที่ผ่านกรรมวิธีต่างๆ พบว่า โรคแอนแทรคโนสเริ่มปรากฏขึ้นภายหลังการเก็บรักษา 5 วันหลังการเก็บเกี่ยว ที่อุณหภูมิ 25 องสาเซลเซียส โดยปรากฏการเกิดโรคในทุกการทดลอง ยกเว้น ผลมะม่วงที่จุ่มในน้ำร้อน 55 องศาเซสเซียส นาน 5 นาที ที่ไม่มีการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงทุกผลที่ใช้ในการทดลอง มีอัตราการเน่าเสียจากการคำนวณเท่ากับ 0 และผลของการวัดอัตราการเน่าเสียของผลมะม่วงที่ใช้น้ำร้อนร่วมกับคลื่นความถี่วิทยุที่อุณหภูมิ 55 องศาเซสเซียส นาน 5 นาที ที่มีอัตราการเน่าเสียเท่ากับ 0.2 ส่วนผลมะม่วงที่ผ่านกรรมวิธีนอกจากนี้มีอัตราการเน่าเสียเท่ากับ 1 หรือผลมะม่วงทุกผลเกิดโรค ดัง Figure 3 (B) และ Figure 4

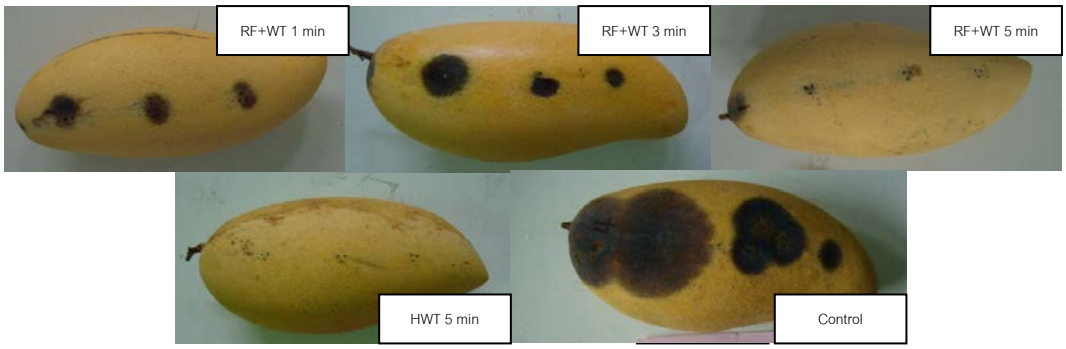

Figure 4. Effect of each heat treatment on Anthracnose disease

สรุปผลการทดลอง

การควบคุมโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด คือ การจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แต่จากการวิจัยพบว่า มีความเป็นไปได้ในการใช้คลื่นความถี่วิทยุในการควบคุมโรคแอนแทรคโนส แต่จะต้องหากรรมวิธีในการให้พลังคลื่นความถี่วิทยุแก่ผลมะม่วงที่มีประสิทธิภาพมากกว่านี้ อีกทั้งการออกแบบ Chamber ภายในเครื่องคลื่นความถี่วิทยุที่สามารถให้พลังงานได้สม่ำเสมอและเกิดความร้อนอย่างรวดเร็ว โดยศึกษาวิจัยถึงวิธีการให้พลังงานจากคลื่น

ความถี่วิทยุที่ทำให้ผลมะม่วงเกิดความร้อนได้ภายในระยะเวลาไม่เกิน 5 นาที โดยการออกแบบ chamber หรือการนำผลมะม่วงวางไว้ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าใหม่ที่สามารถสัมผัสผิวมะม่วงได้ทั้งผล หรือหากรรมวิธีในการให้พลังงานใหม่ๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ขอขอบคุณสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สนับสนุนงานวิจัยด้านสถานที่และเครื่องมือวัดต่างๆ และให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยเป็นอย่างมาก ตลอดจนขอขอบพระคุณอาจารย์และนักวิจัยที่ช่วยในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

อุราภรณ์ สอาดสุด, วิชชา สอาดสุด และโสภณ สิงห์แก้ว. 2546. การประเมินความเสียหายในมะม่วงพันธุ์ น้ำดอกไม้หลังการเก็บเกี่ยว. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 34(4 – 6 พิเศษ) : 37 – 40.

El Ghaouth, A. 1994. Manipulation of defense systems with elicitors to control post harvest disease. pp. 153-167. *In*: C.L. Wilson and M.E. Wisniewski (eds.) Biological Control of Postharvest Disease: Theory and Practice. CRC Press, Inc., Boca Raton.

Nastasi, C. 1991. Mango Pests and Disorders. Department of Primary Industries, Queensland.