Agricultural Sci. J. 34 : 4-6 (Suppl.) : 53-56 (2003) ว. วิทย. กษ. 34 : 4-6 (พิเศษ) : 53-56 (2546)

ผลของความร้อนที่มีต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และโรคแอนแทรคโนสผลมะม่วง

Effect of Heat Treatment on the Fungus, *Colletotrichum gloeosporioides* and Anthracnose on Mango Fruits

จิรพรรณ โสภี[1] และ สมศิริ แสงโชติ[1]

Jiraphan Sopee[1] and Somsiri Sangchote[1]

Abstract

Investigation of effect of heat treatment on *Colletotrichum gloeosporioides* Penz., causal pathogen of anthracnose of mango, was conducted. Dipping conidial suspension in hot water 55 °C for 5 min. After 36 hr, hot water treated conidia produced 1% of appressoria whereas untreated produced 100% of appressoria. Disease severity on mango fruits inoculated with hot water treated conidia was 1.3% whereas 14.9% on untreated. Disease incidence on inoculated mango fruits which were treated with hot water at 55 °C for 5 min, vapor heat at 46.5 °C for 10 min, hot water at 38 °C for 1 hr and vapor heat, and untreated was 0.4, 0.5, 0.2 and 29.4%. At the depth of 1 mm, fungal infection was reduced by 80% by hot water treatment at 55 °C for 5 min.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของความร้อนที่มีต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. พบว่าการจุ่ม conidial suspension ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 °ซ. นาน 5 นาที หลังจาก 36 ชั่วโมง พบการสร้าง appressoria เพียง 1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ conidia ที่ไม่ผ่านความร้อนพบสร้าง 100 เปอร์เซ็นต์ และก่อให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับผลมะม่วงเพียง 1.32 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ไม่ผ่านความร้อนเกิดโรค 14.97 เปอร์เซ็นต์ ผลมะม่วงที่นำไปผ่านความร้อนโดยการ จุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิ 55 °ซ. นาน 5 นาที อบไอน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 46.5 °ซ. นาน 10 นาที และจุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 38 °ซ.นาน 1 ชั่วโมง ตามด้วยอบไอน้ำร้อน พบการเกิดโรคแอนแทรคโนส 0.4 0.5 และ 0.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยผลมะม่วงที่ไม่ผ่านความร้อนเกิดโรค 29.4 เปอร์เซ็นต์ จากการตรวจการเจริญของเชื้อราในผิวผลมะม่วงภายหลังบ่มไว้ 3 วัน พบว่าผลมะม่วงที่จุ่มน้ำร้อน 55 °ซ. นาน 5 นาที สามารถลดการเจริญของเชื้อราที่ผิวผลมะม่วงระดับ 1 มิลลิเมตร ได้ 80 เปอร์เซ็นต์

คำนำ

มะม่วงน้ำดอกไม้ (*Mangifera indica* cv Nam Dok Mai) เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่รับประทานผลสดเมื่อสุก ปัญหาหนึ่งที่สำคัญสำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้ที่อยู่ในช่วงการขนส่งหรือเก็บรักษาเพื่อรอจำหน่าย คือ เกิดโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) บนผล ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Collettotrichum gloeosporioides* Penz.

การควบคุมโรคซึ่งให้ผลดีและมีความปลอดภัยโดยอาศัยความร้อน เช่น น้ำร้อน (Hot Water Treatment) ไอน้ำร้อน (Vapor Heat Treatment) ลมร้อน (Hot Air Treatment) (Lurie, 1998; Schirra *et al*., 2000) ในการศึกษานี้จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพของความร้อนที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรค และความสามารถในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

อุปกรณ์และวิธีการ

1. ผลของความร้อนที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรค

ให้ความร้อนกับน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 4 มล. ที่อยู่ในหลอดทดลอง เมื่ออุณหภูมิในหลอดสูงถึง 45 50 และ 55 °ซ. ใส่ conidial suspension ที่เตรียมจาก conidia ที่เจริญอยู่บนแผลแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง จำนวน 500 µl ลงในหลอดทดลอง แล้วให้ความร้อนอีกนาน 1 3 5 และ 10 นาที จากนั้นนำมาทดสอบดังต่อไปนี้

1.1 การงอกของ conidia: หยด conidial suspension จำนวน 50 µl ลงบนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 6 ชั่วโมง ตรวจการงอกภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยนับ conidia ที่งอก germ tube ยาวกว่าความกว้าง 2 เท่า

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม 10900

1.2 การสร้าง appressorium: ฉีดพ่น conidial suspension ที่ผ่านความร้อนนาน 5 นาที ลงบนผลมะเขือเทศแล้วบ่มในสภาพชื้นที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 15 18 21 และ 36 ชั่วโมง ลอกผิวมะเขือเทศจากแต่ละชั่วโมงมาตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อตรวจการสร้าง appressorium

1.3 การเจริญของเส้นใย: หยด conidial suspension จำนวน 20 μl ลงบนกระดาษกรอง Whatman No.5 ขนาด 0.5 ซม. ที่วางบนอาหาร PDA บ่มไว้ที่ 25 °ซ. เป็นเวลา 7-10 วัน วัดเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นใยทุกวัน

1.4 ความสามารถในการเกิดโรค: ฉีดพ่น conidial suspension ที่ผ่านความร้อนนาน 5 นาที ลงบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง บ่มในสภาพชื้น 24 ชั่วโมง แล้วนำออกมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง 7-10 วัน เพื่อตรวจการเกิดโรค

2. ผลของความร้อนที่มีต่อการพัฒนาโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

1.5 ประสิทธิภาพของความร้อนต่างๆ ต่อการเกิดโรคแอนแทรคโนส ฉีดพ่น conidial suspension ลงบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง บ่มในสภาพชื้นที่อุณหภูมิห้อง นาน 18 ชั่วโมง แล้วนำมาผ่านความร้อน ดังต่อไปนี้ ก) จุ่มน้ำร้อน 55 °ซ. นาน 5 นาที (HWT) ข) อบไอน้ำร้อนให้อุณหภูมิภายในผลสูง 46.5 °ซ. นาน 10 นาที (VHT) ค) จุ่มน้ำร้อน 38 °ซ. นาน 1 ชั่วโมง ก่อนนำไปอบไอน้ำร้อน (HWT+VHT) ง) ไม่ผ่านความร้อน (control) บ่มมะม่วงที่อุณหภูมิห้อง 6-8 วัน เพื่อตรวจการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

1.6 ความสามารถของเชื้อราในการเจริญลงไปในผิวมะม่วง: ใช้พู่กันจุ่ม conidial suspension ทาลงบนผลมะม่วงบ่มในสภาพชื้น 24 ชั่วโมง แล้วนำมาจุ่มน้ำร้อน 55 °ซ. นาน 5 นาที จากนั้นใช้ cork borer 0.5 ซม. เจาะเนื้อมะม่วงแล้วนำมาแยกเชื้อด้วยวิธี tissue transplanting ที่ระดับผิว 1 2 3 4 และ 5 มม. ตรวจการเจริญของเส้นใยที่ออกจากชิ้นมะม่วง

ผล

1. ผลของความร้อนที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรค

1.1 การงอกของ conidia

การจุ่ม conidia ในน้ำที่อุณหภูมิห้อง มีการงอก 30-40 เปอร์เซ็นต์ การจุ่มในน้ำ 45 °ซ. นาน 1 3 5 และ 10 นาที มีการงอกตั้งแต่ 20-25 เปอร์เซ็นต์ ที่ 50 °ซ. มีการงอก 17.5 4 0.9 และ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การจุ่มในน้ำ 55 °ซ. นาน 1 และ 3 นาที มีการงอก 0.9 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่พบการงอกเมื่อจุ่มนาน 5 และ 10 นาที (Figure 1)

1.2 การสร้าง appressorium

การสร้าง appressorium ที่ 12 ชั่วโมง พบว่า conidia ที่จุ่มน้ำที่อุณหภูมิห้องเท่านั้นมีการสร้าง appressorium ที่ 36 ชั่วโมง พบการสร้าง appressorium 100 เปอร์เซ็นต์ และ 1 เปอร์เซ็นต์ จาก conidia ที่ผ่านน้ำร้อน 55 °ซ. (Figure 2)

1.3 การเจริญของเส้นใย

จุ่ม conidia ในน้ำที่อุณหภูมิห้องนาน 1 3 5 และ 10 นาที เมื่อผ่านไป 1 วัน พบกลุ่มเส้นใยที่เจริญบนอาหาร PDA มีขนาด 11.7 10.25 12.9 และ 13.32 มม. ตามลำดับ ในวันที่ 8 มีการเจริญสูงสุดประมาณ 76-81 มม. (Figure 3A) จุ่ม conidia ในน้ำ 55 °ซ. เมื่อผ่านไป 1 วัน พบการเจริญของเส้นใย 6-10 มม. ในวันที่ 8 มีการเจริญของเส้นใย 57-67 มม. (Figure 3D) จากผลการศึกษาจะสังเกตได้ว่าอัตราการเจริญของกลุ่มเส้นใยจะต่ำในช่วง 1-3 วันแรก conidia ที่จุ่มในน้ำอุณหภูมิห้องมีอัตราการเจริญ 10-12 มม. ต่อวัน conidia ที่จุ่มในน้ำ 45 °ซ. มีอัตราการเจริญ 8-10 มม. ต่อวัน conidia ที่จุ่มในน้ำ 50 °ซ. และ 55 °ซ. มีอัตราการเจริญ 5-10 มม. ต่อวัน (Figure 3)

1.4 ความสามารถในการเกิดโรคของ conidia ที่ผ่านความร้อน

conidia ที่จุ่มในน้ำอุณหภูมิห้องมีขนาดแผลสูงสุด 14.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่การจุ่มในน้ำ 45 50 และ 55 °ซ. มีขนาดเกิดแผล 4.80 1.86 และ 1.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ผลของความร้อนที่มีต่อการพัฒนาโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วง

2.1 ประสิทธิภาพของความร้อนแบบต่างๆ ต่อการเกิดโรคบนผลมะม่วง

ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านความร้อนมีขนาดแผลบนผล และการเกิดโรค 29.39 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลมะม่วงที่ผ่านความร้อนแบบจุ่มน้ำร้อนก่อนอบไอน้ำร้อน มีขนาดแผลบนผลและการเกิดโรคต่ำที่สุด 0. 18 และ 55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Figure 4)

2.2 ความสามารถของเชื้อราในการเจริญลงไปในผลมะม่วงหลังผ่านความร้อน

วันที่ 3 ที่ระดับ 1 มม. พบการเจริญของเชื้อราจากผลมะม่วงที่ไม่ผ่านความร้อน 100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลมะม่วงที่ผ่านความร้อนพบเพียง 20 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 9 จึงพบการเจริญของเชื้อราจากมะม่วงผ่านความร้อนที่ผิวระดับ 1 มม. 100 เปอร์เซ็นต์ (Figure 5)

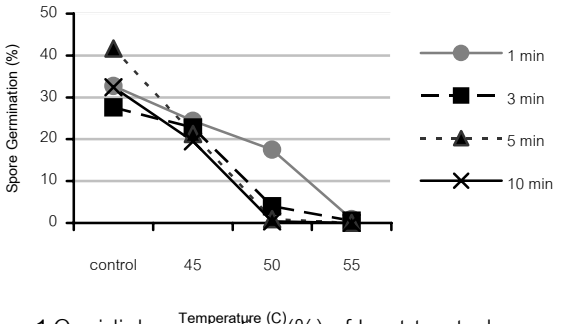

Figure 1 Conidial germination (%) of heat-treated *C. gloeosporioides* on PDA.

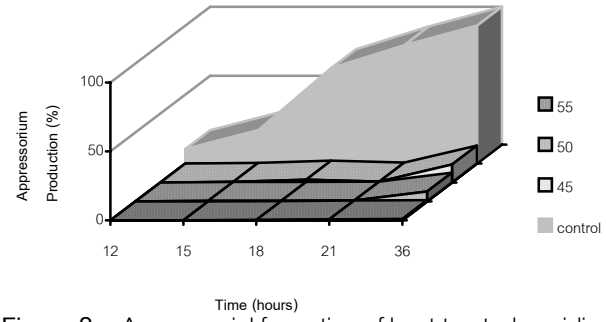

Figure 2 Appressorial formation of heat-treated conidia of *C. gloeosporioides*.

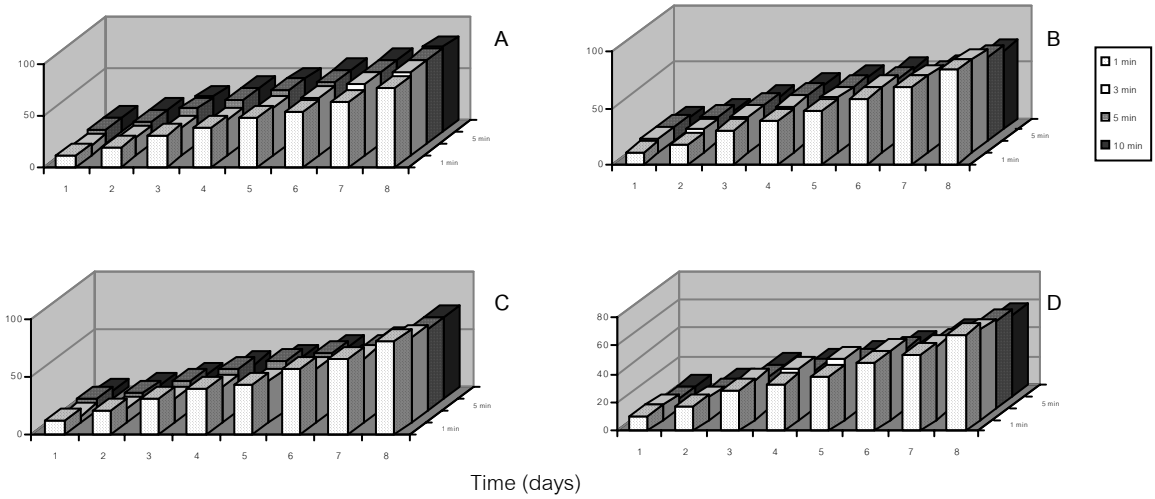

Figure 3 Colony growth of heat-treated *C. gloeosporioides* on PDA. A) unheated. B), C) and D) heated at 45, 50 and 55 °C, respectively.

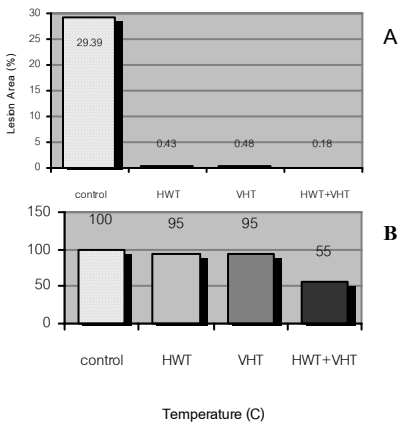

Figure 4 Comparison of lesion area A) and disease incidence B) on *C. gloeosporioides*-infected mango fruit surfaces.

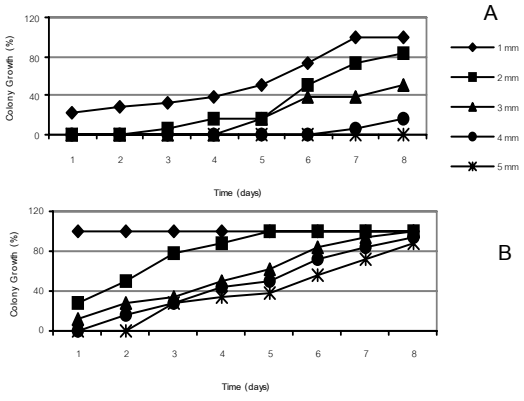

Figure 5 Invasion ability of *C. gloeosporioides* on mango fruit. A)heated and B) unheated fruit.

วิจารณ์

จากการศึกษาให้ความร้อนกับ conidia เชื้อรา *C. gloeosporioides* พบว่าน้ำร้อนที่ 55 °ซ. สามารถยับยั้งการงอกของ conidia ได้บางส่วน conidia ที่ยังมีชีวิตสามารถงอก germ tube ได้แต่จะใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้มีการสร้าง appressorium และการเจริญของเส้นใยลดลง เช่นเดียวกับการงอกและการเจริญของ *Alternaria alternata* และ *Botrytis cinerea* ลดลงเมื่อได้รับน้ำร้อน 50-53 °ซ. นาน 2-3 นาที (Lurie *et al*., 1998) เชื้อรามีการเจริญลดลงและยังสามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงได้ แต่มีการเกิดโรคบนผลและในเนื้อมะม่วงน้อยกว่า conidia ที่ไม่ได้ถูกความร้อน

การใช้ความร้อนแบบจุ่มน้ำร้อน อบไอน้ำร้อนหรือการใช้ 2 วิธีร่วมกัน มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้ได้ดี เช่นเดียวกับมะม่วงพันธุ์อื่น เช่น Kensington อบไอน้ำร้อนให้อุณหภูมิภายในสูงถึง 47 °ซ. นาน 15 นาที (Jacobi *et al*., 2001) Tommy Atkins and Keitt เก็บที่ 34 °ซ. นาน 1-2 วัน ก่อนจุ่มน้ำร้อนที่ 46-46.5 °ซ. นาน 5-12 นาที เป็นต้น (Jacobi *et al*., 2000)

สรุป

ความร้อนที่ conidia เชื้อราได้รับมีผลให้ conidia เชื้อราถูกยับยั้งและชะลอการเจริญ ใน conidia ที่รอดชีวิตจะสามารถงอก germ tube และ appressium ได้ตามปกติแต่จะใช้ระยะเวลานานกว่า conidia ที่ไม่ได้รับความร้อน จึงส่งผลให้กลุ่มเส้นใยเชื้อรามีขนาดลดลงโดยอัตราการเจริญของกลุ่มเส้นใยของ conidia ที่รับความร้อนจะต่ำกว่า conidia ที่ไม่ได้รับความร้อนซึ่งเห็นได้ในวันแรกๆ

การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงที่ผ่านความร้อนและ conidia ที่ได้รับความร้อน จะทำให้มีความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสลดลงและพบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ

คำขอบคุณ

โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฝ่ายวิชาการ การักกันพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร และ Dr. Greg Johnson, ACIAR, Australia

เอกสารอ้างอิง

Jacobi, K.K., E.A. MacRae and S.E. Hetherrington. 2000. Effects of hot air conditioning of Kensington mango with hot air alleviates hot water disinfestations injuries. HortSci. 30: 562-565.

Jacobi, K.K., E.A. MacRae and S.E. Hetherrington. 2001. Postharvest heat disinfestation treatments of mango fruit. Sci. Hort. 89: 171-193.

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatment of horticultural crops. *In* Janick, J., J.A. Abbott, A.R. Ferguson and F. Hammerschlag (eds.) Hort. Rev. Vol. 22. John Wiley **ε** Sons, Inc. New York. p. 91-121.

Lurie, S., J.D. Klein, E. Fallik and L. Vajas. 1998. Heat treatment to reduce fungal rot, insect pest and to extend storage. Acta Hort. 464: 309-313.

Schirra, M., G. D'hallewin, S. Ben-Yehoshua and E. Fallik. 2000. Host-pathogen interactions modulated by heat treatment. Postharvest Biol. Technol. 21: 71-85.