Agricultural Sci. J. 39 : 3 (Suppl.) : 115-118 (2008) ว. วิทย. กษ. 39 : 3 (พิเศษ) : 115-118 (2551)

การเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำร้อนเพื่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วง

Enhancement an efficacy of hot water treatment to control anthracnose of mango fruits

สมศิริ แสงโชติ[1,2] และวนิดา สีหาไชย[1]

Somsiri Sangchote[1,2] and Wanida Seehachai[1]

Abstract

Enhancement an efficacy of post harvest treatment of mango for an export company was conducted. Treatment of the company for mango was dipping the fruits in hot water at 50 °C for 5 min and followed by cooling in cooled water for 5 min and dipped in azoxystrobin 300 ppm for 5 min and then, dipped in ethrel 300 ppm for 5 min. Hot ethanol solution at concentration of 10 20 and 30% were used instead of hot water, at 52, 54 and 56 °C, disease was controlled at 10% ethanol but lenticel damage was shown especially at higher temperature. Azoxystrobin showed no effect on the disease. Further test on hot water at 52-58 °C with 1-5 min dip, hot water at 56 °C for 2 min and 54 °C for 3 min was the most promising method to be used. After the fruit was treated, fruit temperature backed to ambient at 15 min after dipping. Dipping time of the treatment was reduced from 20 min (normal practice of export company) to 6 min per each treatment.

Keywords: hot water, anthracnose, control

บทคัดย่อ

การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำร้อนในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมะม่วงจากการปฏิบัติของบริษัทที่จุ่มผลมะม่วงในน้ำร้อน 50 °ซ เป็นเวลา 5 นาที ทำให้เย็นโดยผ่านน้ำเย็น 5 นาที จากนั้นนำมาจุ่มลงในสารละลาย azoxystrobin 300 ppm 5 นาที แล้วจุ่มผลด้วยสารละลาย ethrel 300 ppm 5 นาที พบว่า การใช้สารละลายของ ethyl alcohol ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ 10 20 30% ที่อุณหภูมิ 52 54 และ 56°ซ เพื่อการควบคุมโรคของผลมะม่วงนั้น ที่ความเข้มข้นของ ethyl alcohol 10% สามารถควบคุมโรคได้ดีแต่เกิดความเสียหายของส่วน lenticel ส่วนการใช้สาร azoxystrobin ไม่สามารถควบคุมโรคได้ เมื่อใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิสูงขึ้นตั้งแต่ 52-58 °ซ และจุ่มผลตั้งแต่ 1-5 นาที พบว่าการใช้น้ำร้อนที่ 56 °ซ เป็นเวลา 2 นาที หรือ 54 °ซ เป็นเวลา 3 นาที เป็นวิธีการที่ดีที่สุด สามารถใช้ได้ดี และอุณหภูมิของผลลดลงสู่ระดับปกติภายในระยะเวลา 15 นาที เวลาที่ใช้ในขบวนการลดลงจาก 20 นาที (ผู้ส่งออกปฏิบัติ) เหลือเพียง 6 นาทีต่อการจุ่มแต่ละครั้ง

คำสำคัญ: น้ำร้อน แอนแทรคโนส การควบคุม

บทนำ

เชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสพบเข้าทำลายตั้งแต่ผลมะม่วงอยู่ในสวน แต่เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคขั้วผลเน่าเข้าทำลายผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว เชื้อเหล่านี้จะเข้าทำลายแฝงอยู่ในผลมะม่วงและก่อให้เกิดอาการเมื่อผลมะม่วงสุก (Sangchote, 1987) จากลักษณะดังกล่าวจึงมีช่วงเวลาที่สามารถจะควบคุมโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวได้ ในปัจจุบันการควบคุมโรคของมะม่วงมุ่งเน้นวิธีที่ปลอดภัยและปราศจากพิษตกค้างของสารเคมี ซึ่งวิธีการที่สามารถนำมาใช้ได้ และค่อนข้างสะดวก คือการใช้ความร้อนโดยเฉพาะน้ำร้อน เนื่องจากเป็นวิธีการที่ไม่ซับซ้อนและมีเครื่องมือที่เกี่ยวข้องไม่มาก การใช้น้ำร้อนเพื่อการควบคุมโรคของผลิตผลสำหรับผู้ส่งออก ยังมีปัญหาเนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการกำจัดเชื้อมีระดับที่ใกล้กับจุดที่จะก่อให้เกิดความเสียหายกับผลิตผลมาก ก่อให้เกิดอาการ heat injury ซึ่งมีลักษณะอาการลวกที่บริเวณผิว โดยเฉพาะส่วนปลายของผล การใช้น้ำร้อนที่ 52°ซ เป็นเวลา 5 นาที ก็สามารถช่วยควบคุมโรคได้ (Jacobi *et al*., 2001.) แต่การควบคุมโรคที่ให้ได้ผลดีสำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้ระดับความร้อนที่ควบคุมโรคได้ดีคือ 55°ซ น้ำร้อนที่ 55°ซ สามารถยับยั้งการงอกของ conidia ได้บางส่วน conidia ที่ยังมีชีวิตสามารถงอก germ tube ได้แต่จะใช้ระยะเวลาเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้มีการสร้าง appressorium

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

[1] Department of Plant pathology, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2] Postharvest Technology Innovation Center, Kasetsart University

และการเจริญของเส้นใยลดลง เช่นเดียวกับการงอกและการเจริญของ *Alternaria alternata* และ *Botrytis cinerea* ลดลงเมื่อได้รับน้ำร้อน 50-53°ซ นาน 2-3 นาที (Lurie และคณะ, 1998) เชื้อรามีการเจริญลดลงแต่ยังสามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงได้ การใช้น้ำร้อนที่ควบคุมโรคสำหรับมะม่วงน้ำดอกไม้ ผลมะม่วงสามารถทนอุณหภูมิได้ถึง 55°ซ การใช้ความร้อนเพื่อการควบคุมโรคนี้สามารถลดความเสี่ยงจากการเกิดความเสียหายจากความร้อนได้โดยการทำในหลายลักษณะ เช่น การเปลี่ยนจากการใช้น้ำร้อนเป็นการใช้น้ำที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์เพื่อให้การนำความร้อนผ่านสู่ผิวมะม่วงดียิ่งขึ้น นอกจากนี้การใช้ความร้อนที่สูงขึ้นกว่าระดับที่ผลิตผลจะทนได้แต่ให้เวลาที่ผ่านหรือจุ่มมีระยะเวลาที่สั้นลงก็สามารถควบคุมโรคได้ดี หรือการกระตุ้นให้ผลมีความทนต่อความร้อนโดยใช้ความร้อนในระยะเวลาที่ยาวขึ้น ก็สามารถควบคุมโรคได้

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมผลมะม่วง นำผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง มาปลูกเชื้อสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ได้มาจากผลที่เป็นโรคซึ่งได้รับปลูกเชื้อดังกล่าวแล้วบ่มไว้จนอาการของโรคปรากฏและเชื้อราสร้างกลุ่มของสปอร์เป็นจำนวนมาก ล้างส่วนสปอร์ของเชื้อด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อทำเป็น spore suspension ให้ได้ความเข้มข้น 6 x10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ฉีดพ่นลงบนผลมะม่วงเพียงด้านเดียวให้ได้ปริมาณ 1,000 สปอร์ต่อตารางเซนติเมตร เก็บผลไว้ในสภาพชื้นเป็นเวลา 24 ชม. หลังจากนั้นจึงนำผลมาทดสอบวิธีการต่างๆโดยใช้วิธีการละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ผล ตรวจผลเมื่อผลสุกเต็มที่ โดยตรวจจากอาการโรคที่เกิดขึ้นและนับจำนวนผลที่เป็นโรค

1. การทดสอบสารละลาย ethyl alcohol ร้อนที่อุณหภูมิและความเข้มข้นต่างๆ โดยนำผลมาจุ่มในน้ำร้อนที่ผสม ethanol ในระดับความเข้มข้น 0 10 20 และ30% ที่อุณหภูมิ 50, 52 และ54 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 5 นาที

2. การทดสอบวิธีการของบริษัทและวิธีอื่นๆ โดยนำผลมาผ่านวิธีการต่างๆคือ

1.การจุ่มผลใน ethanol 10% 50°ซ 5 นาที ตามด้วยจุ่มผลในน้ำเย็น 5 นาที แล้วจุ่มในสารละลาย ethrel 200 ppm เป็นเวลา 5 นาที

2. จุ่มผลในน้ำร้อน 58 °ซ 5 นาทีแล้วนำไปจุ่มในน้ำเย็น 5 นาที ตามด้วยจุ่มในสารละลาย ethrel 200 ppm อีก 5 นาที

3. จุ่มผลในสารละลาย azoxystrobin 300 ppm 5 นาที แล้วจุ่มผลด้วยสารละลาย ethrel 200 ppm 5 นาที

4. จุ่มผลในน้ำร้อน 50 °ซ 5 นาที แล้วนำไปจุ่มในสารละลาย ethrel 200 ppm อีก 5 นาที

5. จุ่มผลในน้ำร้อน 50 °ซ 5 นาที แล้วนำมาจุ่มในน้ำเย็น 5 นาที ตามด้วยจุ่มผลในสารละลาย azoxystrobin 300 ppm เป็นเวลา 5 นาที แล้วจุ่มผลด้วยสารละลาย ethrel 200 ppm เป็นเวลา 5 นาที

6. ผลที่ไม่ผ่านวิธีการใด

3. การใช้วิธีการของบริษัทกับวิธีการที่ดีที่สุดจากข้อ 2 และวิธีการอื่นเพิ่มเติม

ผลการทดลอง

การทดสอบสารละลาย ethyl alcohol ร้อนที่อุณหภูมิและความเข้มข้นต่างๆ พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10% ที่อุณหภูมิ 52 และ 54 °ซ ให้ผลในการควบคุมโรคได้ดี โดยมีการเกิดโรค 10% ในขณะที่ผลที่ไม่ผ่านวิธีการใดเป็นโรค 86.9% ส่วนความร้อนที่สูงกว่านี้ก่อให้เกิด heat injury แม้ว่าจะควบคุมโรคได้ (Table 1)

Table1 Effect of difference concentration of ethyl alcohol for controlling Anthracnose disease

Method	Mean of disease incidence (%)
0% ethanol 50 °C	86.9a
0% ethanol 52 °C	50.0b
0% ethanol 54 °C	50.0b
10% ethanol 50 °C	23.3c
10% ethanol 52 °C	10.0d
10% ethanol 54 °C	10.0d
20% ethanol 50 °C	13.3d
20% ethanol 52 °C	13.3d
20% ethanol 54 °C	6.7e
30% ethanol 50 °C	0.0f
30% ethanol 52 °C	6.7e
30% ethanol 54 °C	0.0f

Means within a column followed by the same letter are not significantly different (p> 0.05) by DMRT

การใช้วิธีการของบริษัทและวิธีการอื่นๆ พบว่า การใช้น้ำร้อน 54 °ซ 3 นาที จากนั้นนำมาจุ่มลงในสารละลาย ethrel 200 ppm 5 นาที เป็นวิธีการที่ดีที่สุด มีการเกิดโรค 30% ในขณะที่ผลที่ไม่ผ่านวิธีการใดเป็นโรค 83.3% (Table 2)

Table 2 The effects of different methods on disease incidence of mango anthracnose

Method	Disease incidence (%)
Hot water 54 °C for 3 min and ethrel 100 ppm	30.0d
Ethanol 10% 50 °C for 3 min, hydrocooling 3 min and ethrel 100 ppm	63.3b
Hot water 50 °C for 5 min, hydrocooling for 5 min, azoxystrobin 300 ppm for 5 min and ethrel 200 ppm for 5 min	43.3c
Azoxystrobin 300 ppm for 3 min and ethrel 100 ppm	83.3a
Sprayed with 100 ppm ethrel	83.3a

Means within a column followed by the same letter are not significantly different (p> 0.05) by DMRT

การเปรียบเทียบการควบคุมโรคด้วยวิธีการต่างๆกับวิธีการของบริษัทและการใช้น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 56°ซ ระยะเวลาตั้งแต่ 1-3 นาที พบว่า การใช้น้ำร้อน 56 °ซ 2 นาทีหรือ การใช้น้ำร้อน 54 °ซ 3 นาที ฉีดพ่นด้วยสารละลาย ethrel 100 ppm มีการเกิดโรคต่ำสุดที่ 23.3 และ26.7 % ขณะที่ผลที่ไม่ผ่านวิธีการใดเป็นโรค 100% (Table 3)

Table 3 The effects of time period for dip the mango fruit and another methods on disease incidence of anthracnose

Method	Mean of disease incidence (%)
Hot water 50 °C for 5 min, hydrocooling for 5 min, azoxystrobin 300 ppm for 5 min and ethrel 200 ppm for 5 min	26.7d
Hot water 54 °C for 3 min and ethrel 100 ppm	26.7d
Hot water 56 °C for 1 min and ethrel 100 ppm	53.3b
Hot water 56 °C for 2 min and ethrel 100 ppm	23.3d
Hot water 56 °C for 3 min and ethrel 100 ppm	36.7c
Untreated	100a

Means within a column followed by the same letter are not significantly different (p> 0.05) by DMRT

วิจารณ์ผล

จากการทดสอบวิธีการของปริษัทในการควบคุมโรคของผลมะม่วงเพื่อการส่งไปตลาดยุโรป ประกอบด้วยวิธีการจุ่มผลมะม่วง ลงในน้ำร้อน 50 °ซ เป็นเวลา 5 นาที ผ่านน้ำเย็น 5 นาที จากนั้นนำมาจุ่มลงในสารละลาย azoxystrobin 300 ppm 5 นาที แล้วจุ่มผลด้วยสารละลาย ethrel 300 ppm 5 นาที พบว่าการใช้น้ำร้อนที่50 °ซ ยังอยู่ในระดับที่ต่ำที่จะควบคุมโรคได้ดี สามารถใช้ได้สูงขึ้น และมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า ส่วนการจุ่มในสาร azoxystrobin 300 ppm 5 นาที ก็ไม่ให้ผลดีในการควบคุมโรค ฉะนั้นในการทดสอบการเพิ่มประสิทธิภาพของน้ำร้อนโดยการเพิ่มอุณหภูมิให้สูงขึ้น มะม่วงน้ำดอกไม้สามารถทนได้จนถึง 56 °ซ 2 นาที แต่ถ้าการควบคุมแม่นยำน้อยลงก็สามารถใช้ที่ 54 °ซ 3 นาที ก็ให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีโดยไม่เกิด heat injury ถ้าสูงไปจนถึง 58 °ซ จะพบการเกิด heat injury การเพิ่มประสิทธิภาพโดยการใช้สารละลายของ ethyl alcohol ที่ความเข้มข้นต่างๆมาแทนน้ำ พบว่าที่ระดับ 10% ที่ 52 54 และ56 °ซ 5 นาที สามารถควบคุมโรคได้ดี แต่มีข้อเสียคือเกิดจุดดำที่ lenticel ชัดเจนขึ้น ยิ่งที่อุณหภูมิสูงขึ้นอาการก็ชัดเจนมากขึ้น และเกิด heat injury นอกจากนี้ยังพบว่า ethyl alcohol เมื่อร้อนจะมีกลิ่นระเหยค่อนข้างแรงทำให้เกิดการรบกวนในการทำงาน หรือมึนศีรษะได้ จึงเห็นว่า ethyl alcohol น่าจะไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค จึงมุ่งเน้นการใช้น้ำร้อนเพียงอย่างเดียว ซึ่งพบว่าน้ำร้อน 56 °ซ เป็นเวลา 2 นาที หรือ 54 °ซ เป็นเวลา 3 นาที เป็นวิธีการที่ดี การจุ่มผลในระยะเวลาดังกล่าว ไม่จำเป็นต้องทำให้เย็นด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิของผลก็จะกลับมาเท่าอุณหภูมิห้อง ในเวลาประมาณ 15 นาที หลังการจุ่ม

สรุป

วิธีการควบคุมโรคของผลมะม่วงที่ปฏิบัติโดยบริษัท โดยจุ่มผลมะม่วง ลงในน้ำร้อน 50 °ซ 5 นาที ผ่านน้ำเย็น 5 นาที จากนั้นนำมาจุ่มลงในสารละลาย azoxystrobin 300 ppm 5 นาที แล้วจุ่มผลด้วยสารละลาย ethrel 300 ppm 5 นาที เมื่อนำมาศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวิธีการให้ดีขึ้น พบว่า **การใช้น้ำร้อน 56 °ซ 2 นาที หรือ 54 °ซ 3 นาที เป็นวิธีการที่ดีที่สุด** สามารถลดเวลาการทำงานจาก 20 นาทีต่อชุด ลงเหลือเพียง 6 นาที ไม่มีปัญหาพิษตกค้างสารเคมีและลดค่าใช้จ่ายในเรื่องดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

Jacobi, K.K., MacRae, E.A. and Hetherrington, S.E. 2001. Postharvest heat disinfestation treatments of mango fruit. HortSci. 89:171-139.

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

Sangchote, S. 1987. Postharvest diseases of mango fruits and their losses. Kasetsart J. (Nat.Sci.) 21:81-85.