Agricultural Sci. J. 43 : 3 (Suppl.) : 464-467 (2012) ว. วิทย. กษ. 43 : 3 (พิเศษ) : 464-467 (2555)

การควบคุมโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองโดยไม่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

Non-Chemical Fungicide Treatments for Anthracnose Control in Mango Fruits cv. Nam Dork Mai See Tong

รัติยา พงศ์พิสุทธา[1,2] ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล[1,2] และ รณภพ บรรเจิดเชิดชู[1,2]

Ratiya Pongpisutta[1, 2], Chainarong Rattanakreetakul[1, 2] and Ronnapop Bunjoedchoedchoo[1,2]

Abstract

Using non-chemical fungicide treatments including natural products to control mango diseases so as to avoid synthetic fungicides is an alternative strategy for sustainable organic agriculture. Food additives are allowed to be used in postharvest management. This study showed the potential of food additives alone or in combination with hot water treatment for controlling postharvest anthracnose of Nam Dork Mai See Tong mango fruits. Five-day-old *Colletotrichum gloeosporioides* mycelial discs were inoculated on mango fruits which were subsequently incubated in a modified moist chamber for 10 hr. The inoculated fruits were subjected to six treatments and their decay incidence was determined after 5 days in storage at ambient temperature. Hot water dip (52°C, 10 min) significantly decreased decay lesions more effectively than the control. However, hot water treatment in combination with 3 % food additives enhanced decay control (based on smaller lesions) as compared with food additives alone. Hot water treatment and 3% sodium benzoate (SBZ) solution were more effective and resulted in decay lesions 1.96 cm in diameter while hot water treatment plus 3% sodium bicarbonate (SBC) solution and hot water treatment plus 3% sodium carbonate (SC) solution brought about lesions 2.28 and 2.59 cm in diameter, respectively (LSD = 0.977 %). There was no noticeable injury on mango pericarp. Therefore, the combination of hot water treatment and SBZ, SBC or SC could be used as a guideline for controlling a postharvest disease like anthracnose, a serious problem in organic agriculture.

Keywords: anthracnose, hot water, food additives

บทคัดย่อ

การแก้ปัญหาโรคที่ติดมากับผลมะม่วงโดยการจัดการสภาพธรรมชาติเพื่อหลีกเลี่ยงสารเคมีกำจัดโรคพืชชนิดสังเคราะห์ รวมไปถึงการใช้สารจากธรรมชาตินับเป็นการสนับสนุนการดำเนินการในระบบเกษตรอินทรีย์วิธีหนึ่ง มีการอนุญาตให้ใช้สารเจือปนอาหารในระบบเกษตรอินทรีย์สำหรับกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว งานวิจัยนี้ได้นำสารเจือปนอาหารมาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองโดยใช้เพียงอย่างเดียว และใช้ร่วมกับการแช่น้ำร้อน โดยปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* อายุ 5 วัน บนผลมะม่วง และบ่มใน modified moist chamber เป็นเวลา 10 ชั่วโมง นำผลมะม่วงมาผ่านกรรมวิธีในการควบคุมโรค 6 วิธี และบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน พบว่าการแช่ผลมะม่วงในน้ำร้อน 52°ซ นาน 10 นาทีมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ส่วนการแช่น้ำร้อนร่วมกับการใช้สารเจือปนอาหารที่ความเข้มข้น 3% พบว่าสามารถควบคุมขนาดของแผลได้ดีกว่า(แผลมีขนาดเล็กกว่า) การใช้สารเจือปนอาหารเพียงอย่างเดียว โดยกรรมวิธีแช่น้ำร้อนร่วมกับสารละลายโซเดียมเบนโซเอต (SBZ) 3% ทำให้เกิดแผลที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.96 เซนติเมตร ในขณะที่การแช่น้ำร้อนและสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนต (SBC) 3% และการแช่น้ำร้อนร่วมกับการแช่สารละลายโซเดียมคาร์บอเนต (SC) 3% ทำให้เกิดแผลที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.28 และ 2.59 เซนติเมตร ตามลำดับ (LSD = 0.977 %) และไม่พบความผิดปกติที่เปลือกของผลมะม่วงแต่อย่างใด ดังนั้นการแช่น้ำร้อนร่วมกับการใช้สารเจือปนอาหาร SBZ SBC และ SC สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการจัดการโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นปัญหาที่รุนแรงในเกษตรอินทรีย์

คำสำคัญ: แอนแทรคโนส การจุ่มน้ำร้อน สารเจือปนอาหาร

---

[1] ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140

[1] Department of Plant Pathology, Faculty of Agriculture at KPS, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

[2] Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400

คำนำ

มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อนที่สำคัญ การส่งออกมะม่วงในช่วงเดือนเมษายน 2555 กิโลกรัม มีปริมาณ 10,822,146 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 208,545,106 บาท (สำนักงานเศณษฐกิจการเกษตร, 2555) โดยเฉพาะผลิตผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศจีน ญี่ปุ่น และ สหรัฐอเมริกา คิดเป็นมูลค่าประมาณ 20 ล้านบาท ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดต่างประเทศทั้งในแถบตะวันออกกลางซึ่งเป็นลูกค้าใหม่ สำหรับประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกามีเงื่อนไขต้องนำผลิตผลมะม่วงอบไอน้ำ และฉายรังสี ก่อนการส่งออก ปัญหาหลักที่เกิดกับผลมะม่วงคือโรคแอนแทรคโนส โดยมีเชื้อราสาเหตุคือ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งพบในทุกพื้นที่ที่ปลูกมะม่วง เชื้อสาเหตุเข้าทำลายในระยะผลอ่อนและแสดงอาการโรคเมื่อผลเริ่มสุกหรือระยะหลังการเก็บเกี่ยว ในปัจจุบันยังคงพบความเสียหายที่เกิดจากโรคแอนแทรคโนส สำหรับงานวิจัยในด้านการควบคุมโรคแอนแทรคโนสนั้นมีหลายวิธี เช่น การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ซึ่งได้ผลค่อนข้างมีประสิทธิภาพ แต่อาจพบปัญหาเชื้อราสาเหตุโรคดื้อต่อสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา การใช้การควบคุมโดยชีววิธี เช่น การใช้ยีสต์เข้ามามีบทบาทมากขึ้น การใช้น้ำร้อนซึ่งเคยมีรายงานในการควบคุมโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวของพืชหลายชนิด การใช้เกลืออินทรีย์ เช่น โซเดียมเบนโซเอต ซึ่งเป็นเกลือของโซเดียมกับกรดเบนโซอิก (benzoic acid)นั้น เป็นสารถนอมอาหาร หรือสารกันบูด (preservative agent) ในส่วนของเกลือไบคาร์บอเนต เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต($NaHCO_3$) ซึ่งรู้จักทั่วไปในชื่อเบคกิ้งโซดา หรือผงฟู ที่ใช้ในการทำอาหาร มีคุณสมบัติเป็นด่าง และเกลือคาร์บอเนต เช่น โซเดียมคาร์บอเนต(Na_2CO_3)หรือโซดาแอช นั้นได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมเชื้อรา *Penicillium digitatum* (green mold) บนผลเลมอนและผลส้ม (Smilanick *et al*., 1999)และเชื้อรา *Penicillium italicum* (blue mold) บนผลส้ม (Palou, *et al*., 2009)ซึ่งเป็นเชื้อราที่พบในระยะหลังการเก็บเกี่ยว สารทั้ง 3 ชนิด สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข อนุญาตให้ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เรียกว่า วัตถุเจือปนอาหาร (food additives) งานวิจัยนี้ได้นำสารเหล่านี้มาใช้ร่วมกับการใช้น้ำร้อน เพื่อหาวิธีการควบคุมโรคที่เหมาะสม เกษตรกรสามารถนำไปใช้ได้ และหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดสอบการยับยั้งการเจริญเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

นำมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองจากตลาดปฐมมงคล จังหวัดนครปฐม ปลูกเชื้อด้วยเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร potato dextrose agar (PDA) อายุ 5 วัน โดยใช้ mycelial disc วางบนผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่แก่จัด ซึ่งทำแผลลึก 2 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องความชื้นสัมพัทธ์ 100% เป็นเวลานาน 12 ชั่วโมง จากนั้นนำไปทดสอบการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 7 วิธี ได้แก่ 1)แช่น้ำร้อน 52°ซ นาน 10 นาที 2) แช่สารละลาย sodium bicarbonate (SB) ความเข้มข้น 3% นาน 10 นาที 3) แช่น้ำร้อน 52°ซ นาน 10 นาที และ แช่สารละลาย sodium bicarbonate (SB) ความเข้มข้น 3% นาน 10 นาที 4) แช่สารละลาย SC ความเข้มข้น 3 % นาน 10 นาที 5)แช่น้ำร้อน 52°ซ นาน 10 นาที และ แช่สารละลาย SC ความเข้มข้น 3 % นาน 10 นาที 6)แช่สารละลาย sodium benzoate (SBZ) ความเข้มข้น 3 % นาน 10 นาที 7) แช่น้ำร้อน 52°ซ นาน 10 นาที และแช่สารละลาย SBZ ความเข้มข้น 3% นาน 10 นาที ส่วนการทดลองควบคุมนำผลมะม่วงที่ปลูกเชื้อแช่น้ำกลั่น ทุกการทดลองบ่มมะม่วงที่อุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 100% วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) การทดลองละ 10 ซ้ำ

การบันทึกผลโดยการวัดขนาดของแผลแนวแกน x และ y และนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยตรวจบันทึกผลเป็นเวลา 5 วัน หลังการจุ่มผลมะม่วงด้วยวิธีต่างๆ

ผลและวิจารณ์ผล

ในวันที่ 2 หลังการทดลอง พบว่าวิธีการแช่น้ำร้อนเพียงอย่างเดียวพบว่ามีขนาดแผล 0.24 เซนติเมตร และการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52 °ซ นาน 10 นาที ร่วมกับการใช้สารละลาย SB SBZ และ SC และแช่นาน 10 นาที เช่นกัน ให้ผลในการยับยั้งได้ดีโดยมีขนาดแผล 0.17 0.18 และ 0.31 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลที่ได้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนวันที่ 5 หลังการทดลอง พบว่าการแช่น้ำร้อน ร่วมกับการแช่สารละลาย SBZ มีขนาดแผล 1.96 เซนติเมตร ขณะที่การแช่น้ำร้อนเพียงอย่างเดียวและการแช่น้ำร้อนร่วมกับการแช่สารละลาย SC และ SB มีขนาดแผล 2.63 2.59 และ 2.28 เซนติเมตร ตามลำดับ(Table 1 and Figure 1-2) สำหรับผลการทดลองจาก 4 วิธีดังกล่าวไม่พบความแตกต่างทางสถิติ และทุกวิธีการทดลองไม่พบความผิดปรกติของผิวผลแต่อย่างใด

การแช่น้ำร้อนหรือการใช้ความร้อนชื้นปฏิบัติกับไม้ผลหลังการเก็บเกี่ยวเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยรักษาบาดแผลที่ได้รับระหว่างการเก็บเกี่ยว (Paull and McDonald, 1994) การทดลองครั้งนี้ได้ปลูกเชื้อนาน 12 ชั่วโมง ก่อนนำมาทดลองด้วยวิธีการ

ต่างๆ การแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52°ซ นาน 10 นาที สามารถลดขนาดแผลได้เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองควบคุม อย่างไรก็ตามการปลูกเชื้อในครั้งนี้ใช้ mycelium ซึ่งค่อนข้างจะ sensitive ต่อความร้อนน้อยกว่า conidia (Fallik *et al*., 1993) และอาจเป็นไปได้ว่าเชื้อรา *C. gloeosporioides* นั้นมีความผันแปรต่ออุณหภูมิสูงที่นำมาทดลองและมีความผันแปรสูงกว่าเชื้อรา *Dothiorella dominicana* (Rappel *et al*., 1991) ซึ่งเป็นสาเหตุโรคผลเน่าของมะม่วงชนิดหนึ่ง ดังนั้นการควบคุมอาจต้องใช้อุณหภูมิที่สูงกว่านี้ สำหรับผลมะม่วงที่แช่สารละลาย SBC SBZ และ SC ความเข้มข้น 3 % เพียงอย่างเดียว พบว่าขนาดแผลมีขนาดเล็กกว่าการทดลองควบคุมเพียงเล็กน้อย และขนาดของแผลไม่มีความสม่ำเสมอในจำนวนผลที่นำมาใช้ทดสอบ แต่เมื่อใช้ร่วมกับน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52°ซ นาน 10 นาที โดยเฉพาะสารละลาย SBZ พบว่าขนาดของแผลมีขนาดเล็กกว่าการน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52°ซ นาน 10 นาที เพียงอย่างเดียว มีรายงานการแช่สารละลาย SBZ กับ Spring Bright nectarine ที่ความเข้มข้น 200 มิลลิโมลาร์ นาน 1 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง พบว่าให้ผลในการควบคุมโรคได้ดี ซึ่งมีรายงานว่าสารละลายนี้มีบทบาทต่อการลดแรงดันภายในเซลล์ของเชื้อรา ทำให้เซลล์เหี่ยวย่น ไม่สามารถยึดเกาะ หรือเข้าทำลายกับพื้นผิวของพืชอาศัยได้ (Fallik *et al*., 1997)

เนื่องจากการทดลองนี้ได้เก็บรักษาผลมะม่วงหลังการแช่น้ำร้อนและแช่สารละลายต่างๆ ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อเร่งให้กลไกการเกิดโรคเป็นไปได้รวดเร็วและเพื่อการตรวจสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนส แต่ในเชิงการปฏิบัติจริงของผู้ส่งออกจะเก็บรักษาผลมะม่วงก่อนการส่งออกในห้องเย็นควบคุมอุณหภูมิได้ หากนำวิธีการแช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 52°ซ และการแช่สารละลาย SBZ ความเข้มข้น 3 % มาใช้ร่วมกันและเก็บรักษาในห้องเย็นในอุณหภูมิที่เหมาะสมจะเป็นการลดบทบาทของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในการส่งออกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองและเป็นการลดความเสี่ยงของผู้บริโภคได้

Table 1 Disease incidence of anthracnose on mango fruits cultivar Narm Dork Mai See Tong after dipping.

Treatment	Disease incidence (cm)		
	2d	4d	5d
Control	0.98ab	3.30a	4.80a
Hot water 52°C 10 min (HW)	0.24c	1.47c	2.63b
Sodium bicarbonate (SB) 3% 10 min	0.69b	2.60b	4.05a
HW + SB	0.17c	0.85c	2.28b
Sodium benzoate (SBZ) 3% 10 min	1.12a	2.73ab	4.16a
HW + SBZ	0.18c	0.98c	1.96b
Sodium carbonate (SC) 3% 10 min	1.23a	3.15ab	4.53a
HW + SC	0.31c	1.39c	2.59b
CV (%)	61.09	34.69	31.35
LSD (%)	0.34	0.66	0.98

Means followed by different letters were significantly different using LSD test ($p<0.05$)

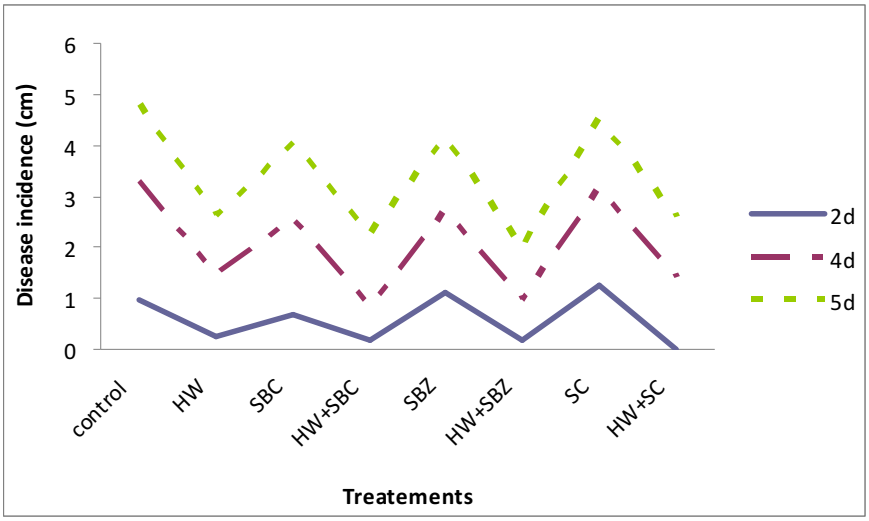

Figure 1 Disease incidence on mango fruits cultivar Nam Dork Mai See Tong after dipping.

สรุป

การควบคุมโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงโดยการแช่ในน้ำร้อน 52 °ซ นาน 10 นาที ร่วมกับการแช่สารละลาย SBZ ความเข้มข้น 3% นาน 10 นาที ให้ผลการยับยั้งขนาดของแผลได้ดีกว่าการแช่น้ำร้อนเพียงอย่างเดียว และให้ผลการยับยั้งขนาดแผลได้ดีกว่าการแช่น้ำร้อนร่วมกับการแช่สารละลาย SB และ SC สำหรับวิธีควบคุมโดยการแช่น้ำร้อนและสาร SBZ นั้นเป็นวิธีการควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ สามารถลดค่าใช้จ่าย และลดบทบาทของสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราต่อสิ่งแวดล้อม

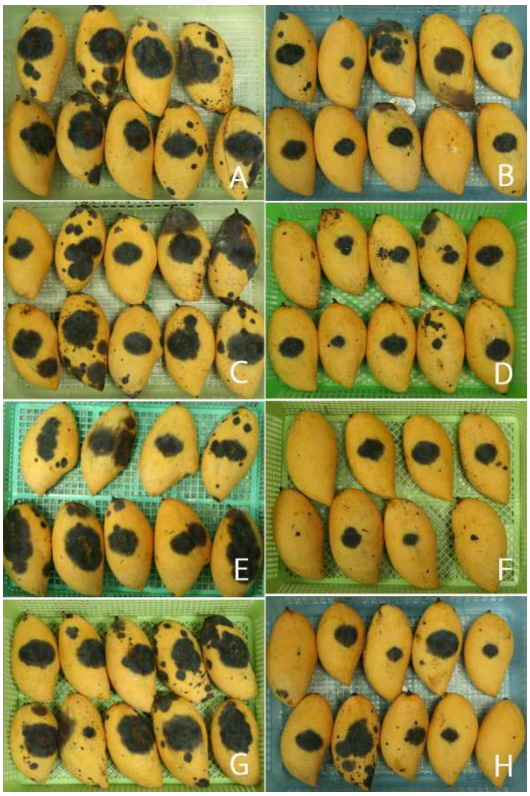

Figure 2 Disease symptom of anthracnose on mango fruits cultivar Nam Dork Mai See Tong after 5d dipping

A) Control B) HW at 52°C 10 min C) SB for 10 min D) HW and SB E) SBZ for 10 min
F) HW and SBZ G) SC for 10 min H) HW and SC

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php (19 สิงหาคม 2555)

Fallik, E., J. Klein, S. Grinberg, E. Lomaniec, S. Lurie and E. Lalazar. 1993. Effect of postharvest heat treatment of tomatoes on fruit ripening and decay caused by *Botrytis cinerea*. Plant Diseases 77: 985-988.

Fallik, E., S. Grinberg and O. Ziv. 1997. Potassium bicarbonate reduces postharvest decay development on bell pepper fruits. J. Horticultural Science 72: 35-41.

Palou, L., J.L. Smilanick and C.H. Crisosto. 2009. Evaluation of food additives as alternative or complementary chemicals to conventional fungicides for the control of major postharvest diseases of stone fruit. Jounal Food Protection 72 (5): 1037-1046.

Paull, R.E. and R.E. McDonald. 1994. Heat and cold treatments. In R.E. Paull and J.W. Armstrong (eds.). Insect Pests and Fresh Horticultural Products: Treatments and Responses. CAB Intl. Wallingford, UK. pp. 191-222.

Rappel, L.M., A.W. Cooke, K.K. Jacobi and I.A. Wells. 1991. Heat treatment for postharvest disease control in mangoes. Acta Horticulture 291: 362-371.

Smilanick, J.L., D.A. Margosan, F. Mlikota, J. Usall and I.F. Michael. 1999. Control of citrus green mold by carbonate and bicarbonate salts and the influence of commercial postharvest practices on their efficacy. Plant Diseases 83, 139–145.