Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 311-314 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 311-314 (2558)

การควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงด้วยกรดอ็อกซาลิก

To Control of Anthracnose Disease of Mango Fruit by Oxalic Acid

รัมม์พัน โกศลานันท์[1] วิไล เนียมพิบูลย์[1] และ ปิยลักษณ์ อยู่สบาย[1]

Rumphan Koslanund[1], Wilai Niumpiboon[1] and Piyalak Aousabuy[1]

Abstract

Anthracnose is a major postharvest disease of mango fruit caused by *C. gloeosporioides*. It is generally controlled by 0.05% (V/V) prochloraz but presently consumers are concerned about food safety. Therefore, the experiments were conducted to control anthracnose disease by oxalic acid. Oxalic acid is an organic acid which is used as antibrowning and antioxidation agents to prevent browning in vegetables and fruits. Furthermore, it can stimulate plant defense mechanism; therefore it is used to control disease. The experiments were carried out at Postharvest and Product Research and Development Division from September 2010 to October 2012. It consisted of 4 treatments with 10 replications including water (control), 0.05% prochloraz, 0.24 and 0.96% oxalic acids. Uniform in size and color of mango fruits cultivar Namdokmai number 4 were immersed in various acid concentrations for five minutes then kept at 15 ºC for 13 and 19 days for inoculated and non-inoculated mangoes, respectively. The result showed that the 0.96% oxalic acid treatment had the lowest disease percentage in every experiment. In pre-inoculation experiment, the disease percentage of the 0.96% oxalic acid treatment was 22.90% whereas disease percentage of control was 66.7%. In post-inoculation experiment, the disease percentage of the 0.96% oxalic acid treatment was 12.22% whereas disease percentage of control was 21.22%. In non-inoculation experiment, the disease percentage of the 0.96% oxalic acid treatment was 7.56% whereas disease percentage of control was 24.63%.

Keywords: anthracnose disease, mango, oxalic acid

บทคัดย่อ

โรคแอนแทรคโนสเป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของมะม่วงเกิดจากเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยทั่วไปควบคุมได้ด้วยสารเคมีโปรคลอราซความเข้มข้น 0.05%(V/V) แต่เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคคำนึงถึงความปลอดภัยด้านอาหาร ดังนั้นจึงนำกรดอ็อกซาลิกมาใช้เพื่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส กรดอ็อกซาลิกเป็นกรดอินทรีย์ที่นิยมใช้เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้ เป็นสารต้านปฏิกิริยาอ็อกซิเดชั่น นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติกระตุ้นให้ผลิตผลสร้างกลไกการป้องกันตัวเอง จึงถูกนำมาใช้เพื่อควบคุมโรค ทำการทดลองที่กองวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร ระหว่าง ต.ค. 2553 ถึง ก.ย. 2555 การทดลองประกอบด้วย 4 กรรมวิธี 10 ซ้ำ ประกอบด้วยน้ำ (ควบคุม) โปรคลอราซความเข้มข้น 0.05% กรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.24% และ 0.96 % นำมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์สี่ที่มีความสม่ำเสมอทั้งขนาดและสี แช่กรดที่ความเข้มข้นต่างๆนาน 5 นาที ผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้องแล้วเก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียล นาน 13 วันสำหรับมะม่วงที่ปลูกเชื้อและ19 วัน สำหรับมะม่วงที่เชื้อติดมาจากแปลงปลูก ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำสุดในทุกการทดลอง มะม่วงที่ปลูกเชื้อก่อนแช่กรดกรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% มีการเกิดโรค 22.90% ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการเกิดโรค 66.7% มะม่วงที่ปลูกเชื้อหลังแช่กรดกรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% มีการเกิดโรค 12.22% ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการเกิดโรค 21.22% ส่วนมะม่วงที่เชื้อติดจากแปลงปลูกมีการเกิดโรค 7.56% ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการเกิดโรค 24.63%

คำสำคัญ: โรคแอนแทรคโนส, มะม่วง, กรดอ็อกซาลิก

[1] กองวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[1]Postharvest and Product Research and Development Division 50 Paholyothin Rd,Ladyao, Chatuchak, BKK 10900

คำนำ

โรคแอนแทรคโนสเป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของมะม่วงเกิดจากเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยทั่วไปควบคุมได้ด้วยสารเคมี โปรคลอราซความเข้มข้น 0.05% แต่เนื่องจากปัจจุบันผู้บริโภคคำนึงถึงความปลอดภัยด้านอาหาร ดังนั้นจึงนำกรดอ็อกซาลิก มาใช้เพื่อการควบคุมโรคแอนแทรคโนส กรดอ็อกซาลิกเป็นกรดอินทรีย์ที่นิยมใช้เพื่อป้องกันการเกิดสีน้ำตาลในผักและผลไม้ เป็นสารต้านปฏิกิริยาอ็อกซิเดชั่น นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติกระตุ้นให้ผลิตผลสร้างกลไกการป้องกันตัวเอง จึงถูกนำมาใช้เพื่อควบคุมโรค

อุปกรณ์และวิธีการ

การทดลองแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง

1. มะม่วงที่ปลูกเชื้อก่อนแช่กรด คัดเลือกมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์สี่ที่มีความสม่ำเสมอทั้งสีและขนาด สเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* 1x10 ^{6} สปอร์/มล. ลงบนผล 1 ด้าน บ่มเชื้อนาน 24 ชั่วโมง แล้วนำมะม่วงไปแช่ในสารละลายต่างๆได้แก่ น้ำ โปรคลอราซความเข้มข้น 0.05% และกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.24% และ 0.96% นาน 5 นาที ผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วเก็บไว้ที่ 15 ºC นาน 13 วัน แล้วนำออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้องอีก 3 วัน

2. มะม่วงที่ปลูกเชื้อหลังแช่กรด คัดเลือกมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์สี่ที่มีความสม่ำเสมอทั้งสี และขนาด นำมะม่วงลงแช่ในสารละลายต่างๆ ได้แก่ น้ำ โปรคลอราซความเข้มข้น 0.05% และกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.24% และ 0.96% นาน 5 นาที ผึ่งให้แห้งและบ่มมะม่วงไว้ในถุงพลาสติกที่มีความชื้นนาน 24 ชั่วโมง จากนั้นสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* 1x10 ^{6} สปอร์/มล. ลงบนผล 1 ด้าน บ่มเชื้อนาน 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนดนำไปเก็บรักษาที่ 15 ºC นาน 13 วัน แล้วนำออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้องอีก 3 วัน

3. มะม่วงที่เชื้อติดจากแปลงปลูก ดำเนินการเหมือน 1. แต่ไม่ได้ทำการปลูกเชื้อ

ผล

1. มะม่วงที่ปลูกเชื้อก่อนแช่กรด พบว่า กรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกทั้ง 2 ความเข้มข้นมีเปอร์เซนต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยกรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% มีการเกิดโรคเมื่อวันที่ 13 หลังเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน เท่ากับ 22.90% ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการเกิดโรค 66.7% เพราะกรดอ็อกซาลิกยับยั้งการเจริญของเชื้อและเส้นใยโดยตรง (Table 1; Figure 1 A)

2. มะม่วงที่ปลูกเชื้อหลังแช่กรด พบว่า กรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกทั้ง 2 ความเข้มข้นมีเปอร์เซนต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยกรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% มีการเกิดโรคเมื่อวันที่ 13 หลังเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน เท่ากับ 12.22% ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการเกิดโรค 21.22% (Table 2; Figure 1 B)

3. มะม่วงที่เชื้อติดจากแปลงปลูก กรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกทั้ง 2 ความเข้มข้นมีเปอร์เซนต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยกรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% มีการเกิดโรคเมื่อวันที่ 19 หลังเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน เท่ากับ 7.56% ขณะที่กรรมวิธีควบคุมมีการเกิดโรค 24.63% เพราะกรดอ็อกซาลิกยับยั้งการเจริญของเชื้อและเส้นใยโดยตรง (Table 3; Figure 2)

Table 1 Effect of oxalic acids on disease percentage of pre-inoculated mango fruits kept at 15 °C

Treatment	Day 11		Day 13	
	Day 1	Day 3	Day 1	Day 3
control	34.6 b[1/]	61.5 c	46.8 c	66.7 d
0.05% prochloraz	0.1 a	0.7 a	0.2 a	1.15 a
0.24% oxalic	3.10 a	20.5 b	16.7 b	46.20 c
0.96% oxalic	1.20 a	8.2 a	14.4 b	22.90 b
CV	110.03	46.56	75.19	57.43
F-test	**[2/]	**	**	**

[1/] means within column followed by the same letters are not significantly different by LSD at P≤ 0.05

[2/] ** significantly different at P≤ 0.01

Table 2 Effect of oxalic acids on disease percentage of post-inoculated mango fruits kept at 15 °C

Treatment	Day 11		Day 13	
	Day 1	Day 3	Day 1	Day 3
control	2.61 b	16.33 c	11.56 c	21.22 c
0.05%prochloraz	0.00 a	0.06 a	0.22 a	0.56 a
0.24%oxalic	1.17 ab	9.0 b	8.11 bc	16.33 bc
0.96%oxalic	2.44 b	13.0 bc	4.11 ab	12.22 b
CV	117.06	61	98.14	67.69
F-test	*	**	**	**

1/ means within column followed by the same letters are not significantly different by LSD at P≤ 0.05

2/ ** significantly different at P≤ 0.01

Table 3 Effect of oxalic acids on disease percentage of natural mango fruits kept at 15 °C

Treatment	Day 15		Day 17		Day 19	
	Day 1	Day 3	Day 1	Day 3	Day 1	Day 3
control	1.33 b	7.44 b	10.17 b	25.72 b	15.0 b	24.63 c
0.05% prochloraz	0.00 a	0.11 a	0.00 a	0.94 a	0.00 a	0.38 a
0.24% oxalic	0.89 ab	3.00 ab	4.78 ab	15.89 b	3.13 a	12.63 b
0.96% oxalic	0.72 ab	1.72 a	2.28 a	11.44 ab	2.69 a	7.56 ab
CV	126.95	180.08	174.75	115.21	113.43	88.62
F-test	*	*	*	*	**	**

1/ means within column followed by the same letters are not significantly different by LSD at P≤ 0.05

2/ ** significantly different at P≤ 0.01

A B

Figure 1 Effect of oxalic acid on disease percentage of pre-inoculated (A) and post-inoculated (B) mango fruits kept at 15 °C

Figure 2 Effect of oxalic acid on disease percentage of natural mango fruits kept at 15 °C

วิจารณ์ผล

ผลการทดลองที่กรด oxalic ลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของการทดลองนี้สอดคล้องกับการรายงานของ Tian *et al*. (2006); Zheng *et al*. (2007); Wang *et al*.(2009) และYang *et al*. (2010) Tian *et al*. (2006) รายงานว่า oxalic acid ลดการเน่าเสียของแพร์ที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria sp*. Zheng *et al*.(2007) พบว่าการแช่มะม่วงใน oxalic acidความเข้มข้น 5 mM นาน 10 นาที สามารถชะลอการสุกและลดการเน่าเสียของมะม่วงที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องได้ เพราะ oxalic acid 1)ชักนำให้ผลิตผลสร้างสารต้านทานทางธรรมชาติ โดยชักนำให้มีการสร้างเอนไซม์ Peroxidase (POD) และกิจกรรมของเอนไซม์ POD 2) รักษาเยื่อหุ้มเซลล์ให้แข็งแรงและรักษาความแน่นเนื้อของผลิตผล 3)ยับยั้งการสร้างเอทิลีนและลดการเน่าเสีย Wang *et al*.(2009) พบว่า oxalic acid ที่ความเข้มข้น 5 mM ชะลอการชราภาพของพุทราโดยลดการสร้างเอทิลีน การเกิดสีแดงของผลและปริมาณแอลกอฮอล์ส่งผลให้พุทราทนทานต่อราสีฟ้าที่เกิดจากเชื้อ *P. expansum* Yang *et al*. (2010) รายงานว่ากรดอ็อกซาลิกลดการเกิดโรคในพืชตระกูลแตง โดยชักนำให้สร้างสารต้านทานทางธรรมชาติ

กลไกการทำงานของกรดอ็อกซาลิก คือ ยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยตรงและสามารถชักนำให้มะม่วงสร้างสารต้านทานทางธรรมชาติได้

สรุป

กรรมวิธีที่แช่ในกรดอ็อกซาลิกความเข้มข้น 0.96% สามารถป้องกันการเกิดโรคแอนแทรคโนสและชักนำให้มะม่วงสร้างสารต้านทานทางธรรมชาติ ดังนั้นจึงลดเปอร์เซนต์การเกิดโรคแอนแทรคโนส

เอกสารอ้างอิง

Tian, S.P., Y.K. Wan, G.Z. Qin and Y. Xu 2006. Induction of defense responses against *Alternaria* rot by different elicitors in harvested pear fruit. Appl. Micobiol Biotehnol. 70 : 729-734.

Wang, Q., T. Lai, G. Qin and S. Tian.2009 Response of jujube fruits to exogenous oxalic acid based on proteomic analysis. Plant Cell Physiol. 50(2): 230-242.

Yang, B., L.Yongcai, G. Yonghong and W.Yi. 2010. Induced resistance in melons by elicitors for control of postharvest diseases. Plant Pathology in the 21st Century 2:31-41.

Zheng, X., S. Tian, M.J. Gidley, H. Yue and B. Li. 2007. Effect of exogenous oxalic acid on ripening and decay incidence in mango fruit during storage at room temperature. Postharvest Biol. Tehnol. 45 : 281-284.