Agricultural Sci. J. 38 : 5 (Suppl.) : 213-216 (2007) ว. วิทย. กษ. 38 : 5 (พิเศษ) : 213-216 (2550)

ประสิทธิภาพของน้ำยาฆ่าเชื้อกลุ่ม active oxygen ในการควบคุมโรค anthracnose ของมะม่วงน้ำดอกไม้

Efficiency of active oxygen sanitizers to control anthracnose diseases of 'Nam Dok Mai' mango

กานดา หวังชัย[1] ชานนท์ เพาะเจาะ[2] และ จำนงค์ อุทัยบุตร[1]
Kanda Whangchai[1] Chanon Pawjaw[2] and Jamnong Uthaibutra[1]

Abstract

The uses of peroxyacetic acid (PAA) and Oxysan® zs (Hydrogen peroxide (H_2O_2) / PAA / acetic acid) in controlling the mango postharvest diseases were investigated. The mango fruits were dipped in those solutions at concentrations of 0.1, 0.25 and 0.5% for 30 seconds and stored at 25 °C. The results showed that the fruits after washing with PAA 0.25% was the most effective to control the disease percentage following by the treatment of PAA 0.1%. Moreover, it was found that all sanitizers had no effect on the quality changes of fruits such as total soluble solids (TSS) and titratable acidity (TA). For the second experiment, fruit were inoculated with *Colletotrichum gloeosporioides* by spraying before dipping in those solutions. PAA and Oxysan® zs 0.25% had effectively to reduce the disease incidences when stored at 25 °C for 5 days. Therefore, PAA or Oxysan® zs shows the potential to be used as a sanitizers for washing mango to reduce postharvest disease.

Keywords: Peroxyacetic acid, Oxysan® zs, Sanitizers, Mango

บทคัดย่อ

นำมะม่วงน้ำดอกไม้จากจังหวัดฉะเชิงเทรา มาทดสอบกับกรดเปอร์ออกไซด์อะซิคติก (PAA) และ Oxysan® zs (Hydrogen peroxide (H_2O_2) / PAA / acetic acid) ที่ความเข้มข้น 0.1, 0.25 และ 0.5 % โดยเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น) โดยแช่ผลมะม่วงในสารดังกล่าวเป็นเวลา 30 วินาที แล้วนำมาผึ่งให้แห้งก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C จากผลการทดลอง พบว่า การให้สาร PAA และ Oxysan® zs ที่ความเข้มข้น 0.25% ให้ผลในการควบคุมโรคดีที่สุด เมื่อเทียบกับชุดควบคุม รองลงมาคือ ชุดที่ให้สาร PAA 0.1% ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีค่าไม่แตกต่างกัน สำหรับการทดลองที่ 2 ได้ทำการพ่นเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ไปยังผลมะม่วงและทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปแช่ในสาร ดังกล่าวที่ความเข้มข้น 0.1 และ 0.25% เทียบกับชุดควบคุมคือน้ำกลั่น พบว่า หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 5 วัน ชุดการทดลองที่ให้สาร PAA และ Oxysan® zs 0.25% สามารถควบคุมการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยแตกต่างจากชุดควบคุมได้อย่างเด่นชัด ดังนั้นการใช้ PAA หรือ Oxysan® zs สามารถใช้เป็นสารล้างทำความสะอาดผลมะม่วงเพื่อลดการเกิดโรคหลังเก็บเกี่ยวของมะม่วงได้

คำสำคัญ: กรดเปอร์ออกไซด์อะซิคติก Oxysan® zs น้ำยาฆ่าเชื้อ มะม่วง

คำนำ

มะม่วงเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย โดยมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เป็นพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าและส่งออกมาก พันธุ์ที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบันคือ น้ำดอกไม้เบอร์ 4 และน้ำดอกไม้สีทอง เนื่องในปัจจุบันได้มีกระแสตื่นตัวของประชาชนทั่วไปในการบริโภคอาหารปลอดภัย (Food safety) ส่วนใหญ่มักล้างด้วยสารกลุ่มคลอรีนซึ่งเป็นที่ยอมรับในอุตสาหกรรมอาหาร แต่มีข้อเสียการใช้คลอรีนอย่างเดียวไม่สามารถกำจัดการปนเปื้อนของเชื้อได้ทั้งหมด จากปัญหาต่างๆ เหล่านี้จึงมีการหาวิธีที่จะนำมาทดแทนการใช้สารเคมี โดยให้มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด โดยการใช้สารในกลุ่ม active oxygen หรือสารออกซิแดนซ์ เช่น H_2O_2 หรือ peroxyacetic acid (PAA) ในรูปแบบเดี่ยวหรือผสมซึ่งสารนี้มีคุณสมบัติเป็นสารออกซิไดซ์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย และมีการใช้อย่างแพร่หลายเพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ เช่น การผลิตนม เนื้อ ผัก ผลไม้ และเครื่องดื่ม ได้แก่ การผลิตเบียร์ เครื่องดื่มที่ไม่มีแอลกอฮอล์ เป็นต้น โดยสามารถทำลายสปอร์ของเซลล์ยีสต์ และแบคทีเรียได้ โดยไม่ทำให้กลิ่นและรสชาติของ

[1] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
[1] Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200
[2] สถาบันวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200
[2] Postharvest Technology Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

เครื่องดื่มเปลี่ยนไป (Alasri *et al.*, 1993) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยพบว่า การใช้ PAA ที่ความเข้มข้น 500 ไมโครกรัม/ลิตร เป็นเวลา 5 นาที สามารถควบคุมเชื้อ *Monilinia laxa* ซึ่งเป็นโรคหลังเก็บเกี่ยวที่สำคัญของผลไม้ประเภทที่มีเปลือกเมล็ดแข็ง (stone fruit) (Mari *et al.*, 1999) การศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาหาสาร PAA ในรูปแบบเดี่ยวหรือผสม ในการลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของมะม่วง เพื่อทดแทนการใช้สารเคมี เพื่อลดการเน่าเสียหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนการรักษาคุณภาพของผลมะม่วงน้ำดอกไม้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการส่งออกต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

นำมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่แก่เต็มที่ขนาดสม่ำเสมอจากจังหวัดฉะเชิงเทรามาทำการทดลองเพื่อศึกษาผลสาร PAA และ Oxysan® zs โดยไม่ปลูกเชื้อ และปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยการฉีดพ่นสปอร์ของเชื้อไปบนผิวมะม่วงทั้ง 2 ด้านและทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาแช่สาร PAA และ Oxysan® zs ความเข้มข้น 0.1 และ 0.25% เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (น้ำกลั่น) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C นำมาตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และคะแนนการเกิดโรคโดยแบ่งเป็น 0 (ไม่เป็นโรค) - 6 (เป็นโรคมากกว่า 50% ของเนื้อผล)

ผล

1. ผลของ PAA และ Oxysan® zs ต่อการควบคุมการเกิดโรคของมะม่วงที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides*

หลังจากการเก็บรักษามะม่วงที่อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 9 วัน พบว่า ผลมะม่วงชุดควบคุมมีการเกิดโรคมากที่สุดเท่ากับ 4.6 คะแนน ส่วนการให้ PAA 0.25% มีการเกิดโรคต่ำที่สุดเท่ากับ 2 คะแนนโดยไม่แตกต่างมากนักกับชุดที่ให้สาร Oxysan® zs 0.25% รองลงมาคือ ชุดที่ให้สาร PAA 0.1 % (Fig. 1) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ไทเทรตได้ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา จนกระทั่งวันที่ 6 ของการเก็บรักษาซึ่งมีค่าสูงสุด หลังจากนั้นมีแนวโน้มคงที่จนกระทั่งวันที่ 9 ของการเก็บรักษาโดยทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Fig. 2A) ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 3 วันแรก หลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็วตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Fig. 2B)

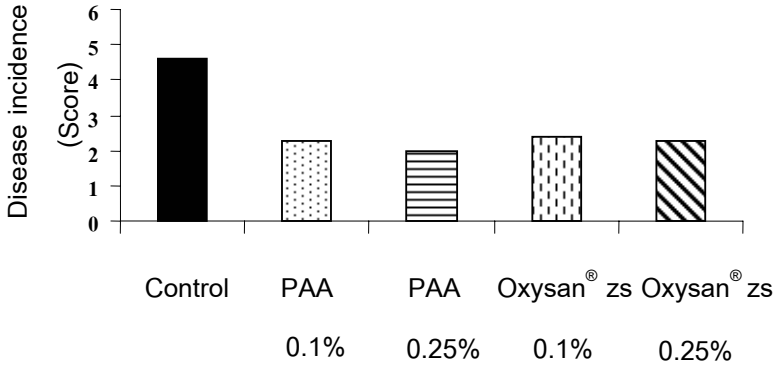

Figure 1 Effect of PAA and Oxysan® zs with different concentrations on disease incidence of 'Nam Dok Mai' mango when stored at 25 °C

2. ผลของ PAA และ Oxysan® zs ต่อการควบคุมการเกิดโรคของมะม่วงที่ปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides*

จากผลการทดลอง พบว่า คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในชุดควบคุมและชุดที่มีการให้สาร โดย พบว่า เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 25 °C ผลมะม่วงที่มีการพ่นเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สาร Oxysan® zs 0.1 % และชุดควบคุมจะพบการเกิดโรคมากที่สุด โดยผลมะม่วงมีลักษณะจุดสีดำกระจายอยู่ทั้งผล ส่วนผลมะม่วงที่พ่นเชื้อก่อนให้สาร PAA 0.25% มีคะแนนการเกิดเชื้อต่ำที่สุด รองลงมาคือชุดที่มีการพ่นเชื้อก่อนให้ Oxysan® zs 0.25% (Fig. 3) ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids : TSS) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ titratable acidity (TA) พบว่า ปริมาณ TSS และ ปริมาณ TA ทุกชุดการทดลองหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 9 วัน ไม่มีค่า

แตกต่างกันมากนักโดยชุดที่มีการพ่นเชื้อก่อนให้ PAA 0.1% มีค่า TSS สูงสุดคือ 19.8 และมีค่า TA ต่ำที่สุดคือ 0.12 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมเท่ากับ 19.33 และ 0.13 ตามลำดับ (Table 1)

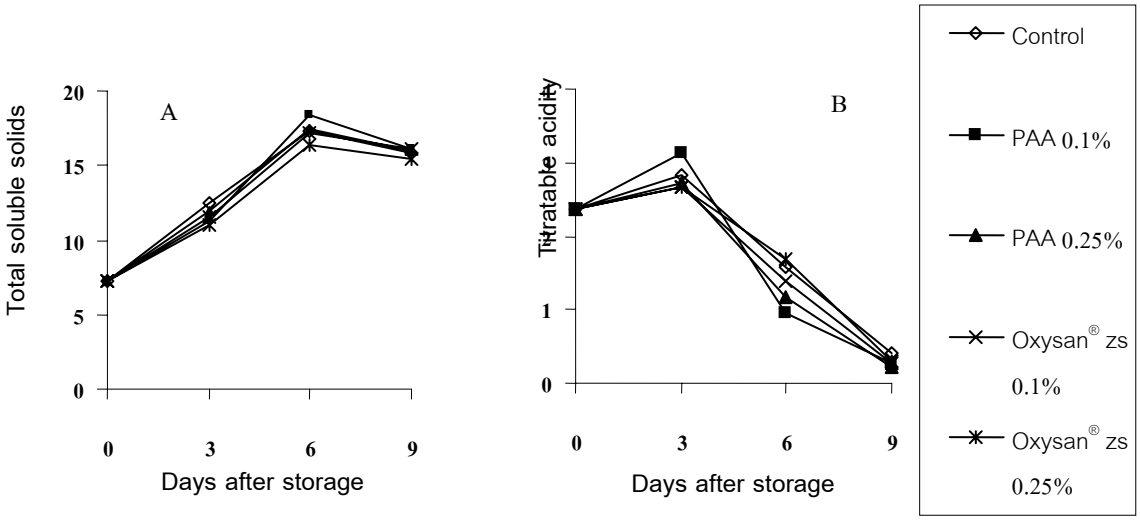

Figure 2 Changes in total soluble solids (A) and titratable acidity (B) of 'Nam Dok Mai' mango fruit when treated with PAA and Oxysan® zs and stored at 25 °C

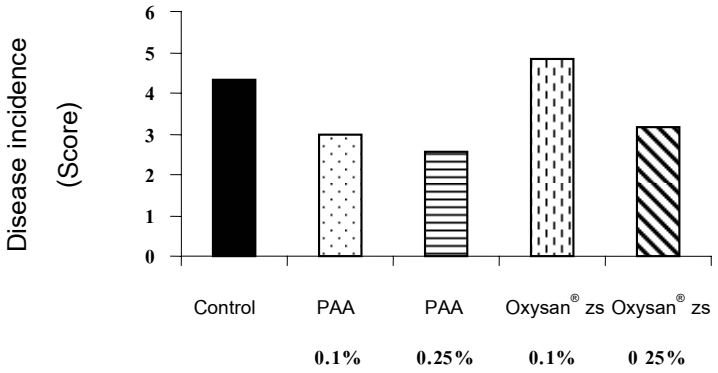

Figure 3 Disease incidence of mango fruit when treated with PAA and Oxysan® zs after inoculation with *C. gloeosporioides* and stored at 25 °C for 5 days

Table 1 Changes in total soluble solids and titratable acidity of 'Nam Dok Mai' mango fruit when treated with PAA and Oxysan® zs and stored at 25 °C

Treatment	Total soluble solids	Titratable acidity
Control	19.33	0.13
PAA 0.1%	19.8	0.122
PAA 0.25%	19.13	0.124
Oxysan® zs 0.1%	19.13	0.129
Oxysan® zs 0.25%	19.6	0.125

วิจารณ์ผล

1. ผลของ PAA และ Oxysan® zs ต่อผลมะม่วงที่ไม่มีการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides*

การเปลี่ยนแปลง TSS ของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง พบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณ TSS ในผลสุกมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการสลายตัวของแป้ง (สายชล, 2528) จากการทดลอง พบว่า ทุกชุดการทดลองมีปริมาณ TSS ใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการเกิดโรค พบว่า การให้ PAA 0.25% มีการเกิดโรคต่ำที่สุด และใกล้เคียงกับการให้สาร Oxysan® zs 100 0.25% และ PAA 0.1% และ Mari *et al.* (2004) พบว่า การจุ่มผลไม้จำพวกท้อ เชอร์รี่ เอพริค็อท ใน PAA ความเข้มข้น 125 มิลลิกรัมต่อลิตร เป็นเวลา 1 นาที สามารถลดการเน่าเสียที่เกิดจากเชื้อรา *Monilinia laxa* และ *Rhizopus stolonifer* นอกจากนี้ยัง พบว่า PAA (CH_3COOOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญได้ดีกว่า acetic acid (CH_3COOH) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในโมเลกุลของ PAA มีออกซิเจนเพิ่มขึ้นมา 1 อะตอม ทำให้มีคุณสมบัติเป็นตัวออกซิไดส์ที่แรงกว่า acetic acid จึงสามารถทำลายผนังเซลล์เยื่อบุเซลล์โปรตีนหรือสารพันธุกรรมของจุลินทรีย์ได้ดีกว่า

2. ผลของ PAA และ Oxysan® zs ต่อผลมะม่วงที่มีการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides*

การเกิดโรคหลังจากการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่อุณหภูมิ 25 °C เป็นเวลา 9 วัน พบว่า การให้ PAA 0.25% มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุด และใกล้เคียงกับการให้ PAA 0.1% และ Oxyzan® zs 100 0.25% (Fig. 3) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของสุธนัย (2549) ที่ พบว่า การใช้ PAA 0.3% เป็นเวลา 3 นาที สามารถยับยั้งการเจริญของโรคราเขียวหลังการเก็บเกี่ยวของส้ม ส่วนผลของ Oxysan® zs 100 ซึ่งมีส่วนประกอบของ acetic acid, H_2O_2 และ PAA นั้นมีผลในการยับยั้งการเกิดโรคได้เนื่องจาก acetic acid ที่มีอยู่ถึง 50% สามารถเข้าทำลายผนังเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี

สรุปผล

การใช้ PAA 0.25% เป็นเวลา 30 วินาที สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือ Oxysan® zs 100 0.25% และ PAA 0.1% การปลูกเชื้อสาเหตุก่อนการให้สาร พบว่า การใช้ PAA 0.25% ทำให้ผลมะม่วงนั้นมีคะแนนการเกิดโรคต่ำที่สุด รองลงมาคือ PAA 0.1% และ Oxysan® zs 100 0.25% โดยการให้สารทุกความเข้มข้นมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง TSS และปริมาณ TA น้อย

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนทุนวิจัยจากคณะวิทยาศาสตร์ และขอขอบคุณสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 365 หน้า.

สุธนัย ภักดี. 2549. การใช้กรดอะซิติก กรดเปอร์อะซิติกและเกลืออะซิเตทร่วมกับสารเคลือบผิวในการควบคุมราเขียวบนส้มสายน้ำผึ้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 83 หน้า.

Alasri, A., M. Valverde, C. Roques, G. Michale, C. Cabassud and P. Aptel. 1993. Sporocidal properties of peracetic acid and hydrogen peroxide, alone and in combination with chlorine and formaldehyde for ultrafiltration membrane disinfection. *Canadian Journal of Microbiology* 39: 52-60.

Mari, M., T. Cembali, E. Baraldi, and L. Casalini. 1999. Peracetic acid and chlorine dioxide dioxide for postharvest control of *Manilinia laxa* in stone fruits. *Plant Disease* 83: 773-776.

Mari, M., R. Gregori, and I. Donati. 2004. Postharvest control of *Manilinia laxa* and *Rhizopus stolonifer* in stone fruit by peracetic acid. *Postharvest Biology and Technology* 33: 319-325.