Agricultural Sci. J. 42 : 1 (Suppl.) : 111-114 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 1 (พิเศษ) : 111-114 (2554)

การพ่นไคโตซานก่อนการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพของผลหม่อน 'พันธุ์เชียงใหม่'

Preharvest Spray of Chitosan Effects on Fruit Quality of Mulberry (*Morus alba* L. cv. 'Chaing Mai') Fruit.

สุจริต ส่วนไพโรจน์[1], อุไรวรรณ ขุนจันทร์[2] และสุริยา ชูพูล[2]

Sucharit Suanpairoch[1], Uraiwan Khunchan[2] and Suriya Choopool[2]

Abstract

Postharvest disease infection was investigated on mulberry (*Morus alba* L. cv. 'Chaing Mai') fruit. Chitosan at 0, 10, 100, 500 and 1,000 ppm was sprayed at 3 different stages (inflorescence bloom, mature and ripened fruits). Mulberry fruits were harvested and kept at 13± 2 C. 90± 5 % RH. The experiment was conducted at the Narathiwad Queen Sirikit Sericulture Center and Postharvest Laboratory, Division of Agriculture Technology, Department of Technology and Industries, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University during November 2008- January 2009. The experiment was used randomized complete block design (RCBD) with 3 replications. The findings showed that all concentration of preharvest sprayed chitosan reduced fungi infection and weight loss in mulberry fruits. At 10 ppm preharvest sprayed chitosan, fruits peel were markedly retained color. However, all concentration was not alter soluble solids titrable acidity and SS/TA ratio. The results suggest that preharvest sprayed chitosan encourage resistant against post harvest diseases infection.

Keywords: preharvest, chitosan, mulberry

บทคัดย่อ

การพ่นไคโตซานความเข้มข้น 0, 10, 100, 500 และ 1000 ppm บนผลหม่อนพันธุ์ 'เชียงใหม่' ในระยะผลิดอก ผลแก่ และผลสุกก่อนการเก็บเกี่ยวที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จ. นราธิวาส จำนวน 15 ต้น ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551-มกราคม 2552 และนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5% ณ ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว แผนกวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) 3 ซ้ำ ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่า ไคโตซานทุกระดับความเข้มข้นสามารถชะลอเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและการสูญเสียน้ำหนักของผลหม่อนได้ ผลหม่อนที่ได้รับไคโตซานความเข้มข้น 10 ppm มีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวน้อยที่สุด ขณะที่ไคโตซานทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ การพ่นไคโตซานก่อนการเก็บเกี่ยวส่งผลให้ผลหม่อนต้านทานต่อการรุกรานของเชื้อราก่อโรค และคุณภาพผลที่ดีระหว่างการเก็บรักษา

คำสำคัญ: ไคโตซาน ผลหม่อน การพ่นสารละลายก่อนเก็บเกี่ยว

คำนำ

การใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของต้นหม่อน อาทิเช่น ใบ ใช้เลี้ยงหนอนไหมหรือใช้เป็นวัตถุดิบในการประกอบอาหารและเครื่องดื่ม ผลหม่อนสามารถทานสดหรือแปรรูปได้ เช่น น้ำผลหม่อนเข้มข้น ไวน์ ไอศกรีม แยม แยลลี ขนมต่างๆ ในต่างประเทศมีการผลิตและจำหน่ายผลไม้ในกลุ่มนี้หลากหลายชนิด แต่ในประเทศไทยมีการวางขายผลหม่อนสดในตลาดหรือซูปเปอร์มาร์เก็ตน้อยมาก ทั้งๆ ที่ ผลหม่อนมีคุณค่าทางอาหารสูง เช่น แอนโทไซยานิน สารต้านอนุมูลอิสระ quercetin และวิตามินซี เป็นต้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากผลหม่อนมีอายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 2-3 วันที่ อุณหภูมิห้อง แต่ไม่มีการศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาหม่อนเพื่อรับประทานผลสดเนื่องจากผลหม่อนมีเปลือกบาง มีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนค่อนข้างสูง ตลอดจนการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์หลังการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคผลเน่า วสันต์ (2546) พบเชื้อ *Botytis*

[1]ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 94000

[1]Department of Technology and Industries, Faculty of Science and Technology/ Postharvest Technology Innovation Center, Prince of Songkla University, Pattani, Thailand 94000

[2]ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี 94000

[2]Department of Science, Faculty of Science and Technology, Prince of Songkla University, Pattani, Thailand 94000

*Corresponding author: ssuchari@bunga.pn.psu.ac.th

cinerea เข้าทำลายที่ผลเน่าจากบริเวณขั้วผลและพบเส้นใยของเชื้อ *Rhizopus* sp. ด้วย จึงสนใจที่จะควบคุมการเข้าทำลายของเชื้อราโดยการกระตุ้นความต้านทานการเข้าทำลายผลหม่อนด้วยไคโตซานที่สกัดได้จากเปลือกของครัสเตเชียน(ปู กุ้งและหมึก) ซึ่งเป็นสารที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและจะเป็นการนำไปสู่การลดการใช้สารเคมีและยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวได้อย่างปลอดภัย

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเลือกต้นหม่อนพันธุ์ 'เชียงใหม่' ที่มีอายุใกล้เคียงกันจำนวน 15 ต้น บำรุงต้นให้สมบูรณ์และบังคับให้เกิดตาดอก เริ่มฉีดพ่นสารละลายไคโตซาน (MW 400 KDa, %deacetylation 83-85) บนผลหม่อน 3 ระยะ/ครั้ง คือ ระยะผลิดอก ผลแก่และผลสุกก่อนเก็บเกี่ยว ที่ระดับความเข้มข้น 0 (น้ำประปา), 10, 100, 500 และ1,000 ppm ที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จ. นราธิวาส โดยวางแผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2551-มกราคม 2552 และเก็บเกี่ยวผลในระยะผลสุก(อายุ 8 สัปดาห์หลังผลิดอก) และนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% ณ ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว แผนกวิชาเทคโนโลยีการเกษตร ภาควิชาเทคโนโลยีและการอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยศึกษาการสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงของสีผล การเกิดโรคและคุณภาพผล (ปริมาณของแข็งละลายน้ำ(soluble solids, SS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titrable acidity: TA) สัดส่วนของ SS/TA บันทึกผลและนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA)และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตามวิธีการ Duncan' s new multiple range test(DMRT)

ผลและวิจารณ์

ภายหลังจากพ่นไคโตซาน 3 ครั้ง ในระยะผลิดอก ผลแก่และผลสุกที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 100, 500 และ1,000 ppm บนผลหม่อนพันธุ์'เชียงใหม่' แล้วเก็บเกี่ยวผลหม่อนที่อายุ 8 สัปดาห์หลังผลิดอกและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 ± 2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% พบว่า ในระหว่างการเก็บรักษาวันที่ 1 และ 3 วันหลังการเก็บเกี่ยว การสูญเสียน้ำหนักของผลหม่อนที่ได้รับไคโตซานทุกความเข้มข้นมีความแตกต่างกันจากผลหม่อนที่ไม่ได้รับไคโตซาน แต่อย่างไรก็ตามอายุการเก็บรักษามากขึ้นการสูญเสียน้ำหนักของผลหม่อนไม่มีความแตกต่างกันในวันที่ 5 และ 7 หลังการเก็บรักษา โดยพบว่า ทุกระดับความเข้มข้นของไคโตซานในผลหม่อนไม่มีความแตกต่างกัน (Fig. 1)

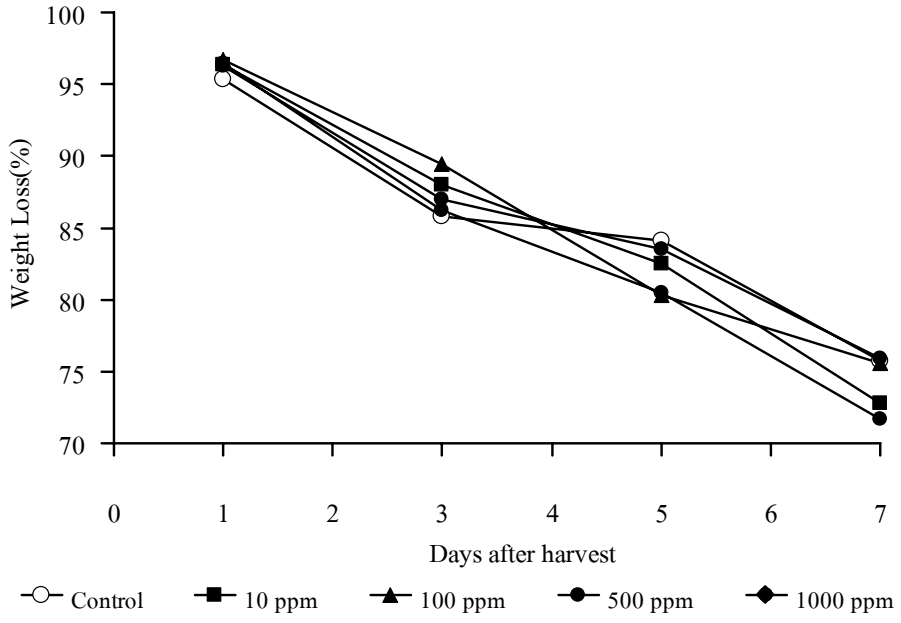

Figure1. Weight loss of three times preharvest sprayed at various concentrations(0, 10, 100, 500 and 1,000 ppm) of chitosan on mulberry fruits after kept at 13 ± 2 C 90-95% RH for a week.

การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว

จากการสังเกตเส้นใยของเชื้อราและการเน่าเสียในวันที่ 0, 1 และ 3 วันหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า ไคโตซานทุกระดับความเข้มข้นสามารถชะลอและควบคุมการเกิดโรคได้ดีและที่ระดับความเข้มข้น 500–1,000 ppm ยังคงสามารถชะลอการเกิดโรคและควบคุมอาการผลเน่าได้ในวันที่ 5 และ 7 หลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากไคโตซานมีคุณสมบัติคล้ายองค์ประกอบของผนังเซลล์ของจุลินทรีย์/เชื้อรา เมื่อพืชได้รับไคโตซานบริเวณนั้นจะถูกกระตุ้นให้สร้างโปรตีนต่อต้านสิ่งแปลกปลอม โดยเฉพาะอย่างยิ่งเอนไซม์ที่สามารถต่อต้านการรุกรานของเชื้อที่เข้าทำลาย ซึ่งมีรายงานในพืชหลายชนิด เช่น มะม่วง (Kongkeaw et al., 2005) สตรอเบอร์รี(Ghaouth et al,. 1992) ผลหม่อนที่ได้รับไคโตซานสามารถกระตุ้นให้สร้างไคติเนสและเบต้า-1, 3-กลูคาเนสได้(อุไรวรรณและคณะ, 2553) สันนิษฐานว่าไคโตซานกระตุ้นยีนที่มีหน้าที่จำเพาะต่อการป้องกันโรคของพืช เกิดการชักนำการสร้างสารที่เกี่ยวข้องเช่น ลิกนินและเซลลูโลสที่ผนังเซลล์และโปรตีนในกลุ่ม pathogenesis-related เช่น ไคติเนสและกลูคาเนส (Agrawal et al., 2002, Rabea et al., 2003)

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลหม่อน

การเปลี่ยนสีของผลหม่อนที่ได้รับไคโตซานที่ระดับความเข้มข้น 100– 500 ppm ชะลอการเปลี่ยนค่า L* แตกต่างจากผลหม่อนที่ได้รับไคโตซานที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆ(Fig. 4) ในขณะที่ค่า a* และ b* ไม่มีความแตกต่างกัน อาจกล่าวได้ว่าไคโตซานที่ระดับ 100 และ 500 ppm ชะลอการสุกของผลหม่อน ส่วนปริมาณของแข็งละลายน้ำ(SS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA)(Fig. 3) และสัดส่วนของ SS/TA พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างการเก็บรักษา

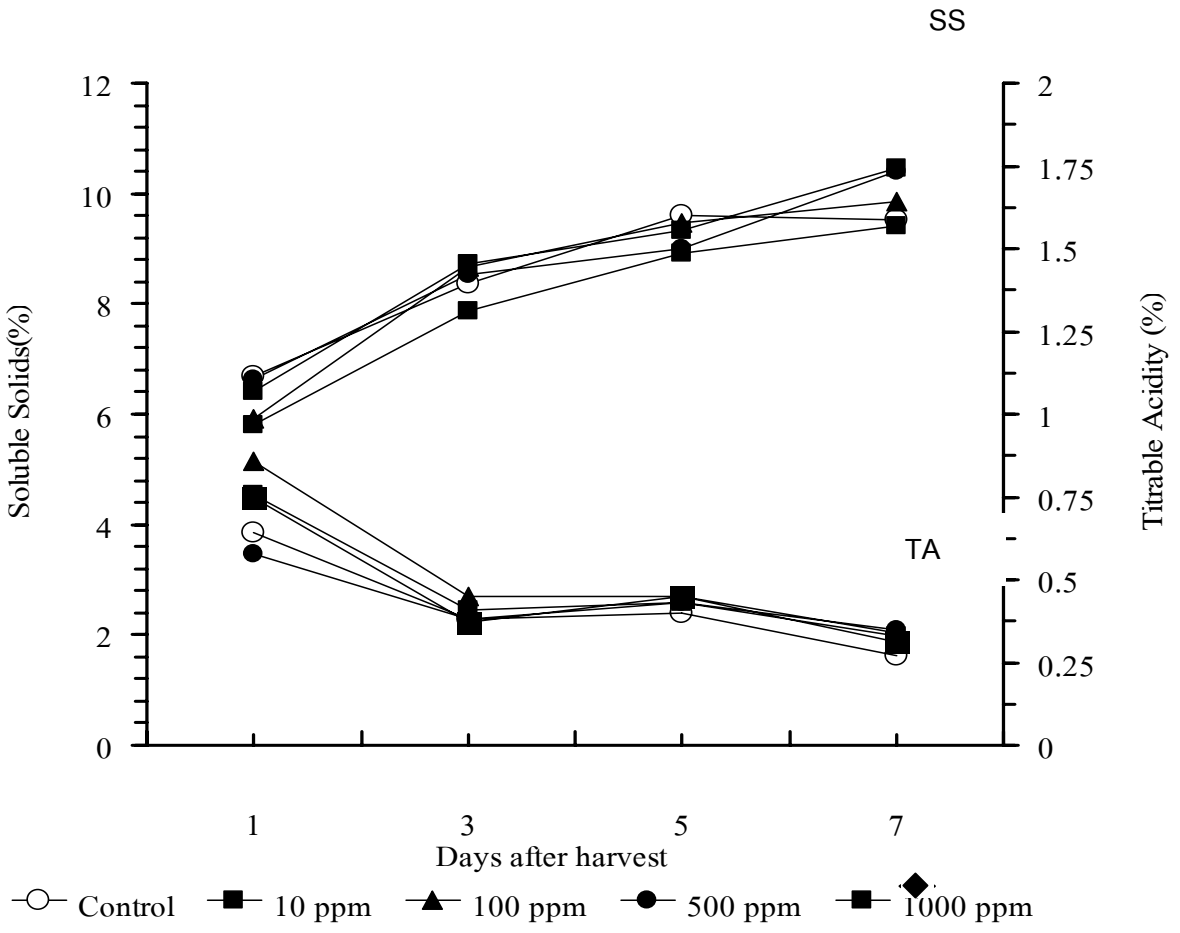

Figure 3 Soluble solids and titrable acidity of three times preharvest sprayed at various concentrations (0, 10, 100, 500 and 1,000 ppm) of chitosan on mulberry fruits after kept at 13 $\pm$ 2 °C, 90-95% RH for a week.

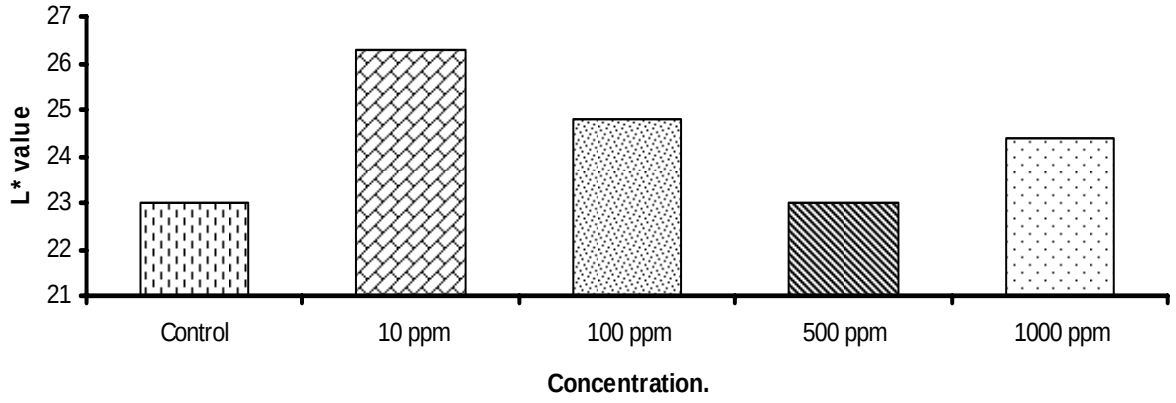

Figure 4 L* value of three times preharvest sprayed at various concentrations(0, 10, 100, 500 and 1,000 ppm) of chitosan on mulberry fruits after kept at 13 ± 2 °C, 90-95% RH for a week.

สรุป

การพ่นไคโตซานความเข้มข้น 0, 10, 100, 500 และ 1000 ppm บนผลหม่อนพันธุ์ 'เชียงใหม่' ในระยะผลิดอก ผลแก่ และผลสุกก่อนการเก็บเกี่ยว และนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13±2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95% พบว่า ไคโตซานทุกระดับความเข้มข้นสามารถชะลอการเกิดโรคและการสูญเสียน้ำหนักของผลหม่อนได้ ผลหม่อนที่ได้รับไคโตซานความเข้มข้น 10 ppm มีการเปลี่ยนแปลงของสีผิวน้อยที่สุด ขณะที่ไคโตซานทุกความเข้มข้นไม่มีผลต่อปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และสัดส่วนของ SS/TA การพ่นไคโตซานก่อนการเก็บเกี่ยวส่งผลให้ผลหม่อนต้านทานต่อการรุกรานของเชื้อราก่อโรคและคุณภาพผลที่ดีระหว่างการเก็บรักษา

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่ศูนย์หม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ นราธิวาส อ. เมือง จ. นราธิวาส ที่ให้ความอนุเคราะห์ทำการทดลองบนแปลงหม่อนและศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาคีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้ในการทำวิจัยสนับสนุนการวิจัยบางส่วนและการนำเสนอผลงาน

เอกสารอ้างอิง

วสันต์ นุ้ยภิรมย์. 2546. หม่อนรับประทานผลสดและการแปรรูป. สถาบันวิจัยหม่อนไหม กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. นันทกานต์กราฟฟิกการพิมพ์, 74 น.

อุไรวรรณ ขุนจันทร์ สุจริต ส่วนไพโรจน์และสุริยา ชูพูล. 2553. การพ่นไคโตซานก่อนการเก็บเกี่ยวต่อการชักนำไคติเนสและเบต้า-1,3-กลูคาเนสในผลหม่อนพันธุ์ 'เชียงใหม่'.รายงานการประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติครั้งที่ 9 (ภาคโปสเตอร์) ระหว่างวันที่ 11-14 พฤษภาคม 2553 ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์ อ.พระนครศรีอยุธยา จ.พระนครศรีอยุธยา

Agrawel, G.K., R. Rakwal, S. Tamogami, M. Yonekura, A. Kubo and H. Saji. 2002. Chitosan activates defense/stress response(s) in the leaves of *Oryza sativa* seedlings. Plant Physiol. Biochem. 40: 1061-1069.

Ghaouth, A.E., J. Arul, J. Grenier and A. Asselin. 1992. Antifungal activity of chitosan on two postharvest pathogens of strawberry fruits. Postharvest Pathology and Mycotoxins 82: 398-402.

Kongkaew, K., W. Niyomlao and P. Fuggate. 2005. Preharvest chitosan sprays for the control of postharvest diseases and quality of 'Nam Dok Mai' mango during storage. The 31st congress on Science and Technology of Thailand. Suranaree University of Technology.

Rabea, E.I., E. T. Mohamed, B. C. V. Stevens, G. Smagghe and W. Steurbaut. 2003. Chitosan as antimicrobial agent: applications and mode of action. Biomacromolecules 4(6): 1457-1465.