

การยืดอายุผลละมุดโดยการเคลือบด้วยไคโตซานและโซเดียมไบคาร์บอเนต

Preservation of sapodilla by coating with chitosan and sodium bicarbonate

วารินทร์ พิมพา¹ และ ภาสุรี ฤทธิเลิศ¹
Warin Pimpa¹ and Pasuree Littilert¹

Abstract

In order to improve storage life of sapodilla, the effectiveness of chitosan on quality maintenance of sapodilla was investigated. The yellow-green fruits were treated with chitosan (0.5, 1.5 and 2.5% w/v) and then stored at 15 °C (50±5 %RH). Application of chitosan coating significantly delayed changes in weight and firmness losses ($P<0.05$). The microbial growth of chitosan coated fruits was effectively inhibited. Increasing the concentration of chitosan coating markedly enhanced the beneficial effects. To improve antimicrobial activity of chitosan, sodium bicarbonate (2% w/v) was incorporated. The combined application of chitosan (1.5 and 2.5%) and sodium bicarbonate coating was more effective in inhibiting the growth of the spoilage-causing microorganisms. It could reduce the decay of coated fruits to about 85% at 12 days of storage, as compared to the non-coated control. Thus, the application of combined chitosan and sodium bicarbonate coating could be an alternative method in extending shelf life of sapodilla during storage and marketing.

Key words: Sapodilla, chitosan, sodium bicarbonate

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของไคโตซานต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลละมุด โดยนำผลละมุดที่มีอายุการเก็บเกี่ยวให้ผลสีเหลืองอ่อนข้างเขียวมาเคลือบด้วยไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.5 และ 2.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50±5 ไคโตซานสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีโดยเฉพาะเมื่อใช้ไคโตซานที่ความเข้มข้นสูง เมื่อใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตที่ความเข้มข้นร้อยละ 2 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรร่วมกับไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และ 2.5 จะให้ประสิทธิภาพต่อการต้านจุลินทรีย์เพิ่มขึ้น โดยสามารถลดการเน่าเสียของผลละมุดลงได้ถึงร้อยละ 85 เมื่อเปรียบเทียบกับผลละมุดกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 9 วัน ดังนั้นการประยุกต์ใช้ไคโตซานร่วมกับโซเดียมไบคาร์บอเนตในการเคลือบผิวผลละมุดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการยืดอายุผลละมุดในระหว่างการเก็บรักษาและวางจำหน่าย

คำสำคัญ ละมุด ไคโตซาน โซเดียมไบคาร์บอเนต

คำนำ

ละมุดเป็นไม้ผลที่ปลูกกันทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทยและสามารถให้ผลผลิตได้ตลอดทั้งปี กรมส่งเสริมการเกษตรระบุว่าในปี พ.ศ. 2546 มีพื้นที่เพาะปลูกละมุดรวมทั่วประเทศ 59,889 ไร่ ให้ผลผลิตรวมถึง 63,735 ตัน เกษตรกรนิยมปลูกละมุดพันธุ์มะกอกมากที่สุด เนื่องจากมีเนื้อแข็งกรอบ รสหวานแหลม และให้ผลดกเกือบตลอดทั้งปี แต่ละมุดไม่จัดเป็นพืชเศรษฐกิจ ผลผลิตเกือบทั้งหมดใช้บริโภคภายในประเทศ เนื่องจากผลละมุดมีเปลือกบางมากโดยเฉพาะเมื่อแก่เต็มที่แล้ว จึงทำให้เกิดการชอกช้ำได้ง่ายเมื่อได้รับการกระทบกระเทือนในระหว่างการขนส่ง และเนื่องจากละมุดเป็นไม้ผลเขตร้อนประเภท climacteric fruit จึงเกิดการสูญเสียผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวสูงจากกระบวนการหายใจ ก่อให้เกิดปัญหาการเน่าเสียหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการขนส่ง ผลละมุดจะเน่าเสียได้อย่างรวดเร็วกว่าผลไม้ชนิดอื่น โดยผลละมุดสุกจะเน่าเสียภายในระยะเวลา 2-3 วันถ้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 55-60 ดังนั้นหากสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลละมุดได้นานขึ้น อาจเพิ่มโอกาสในการขยายตลาดได้กว้างขวางขึ้น เพราะสามารถส่ง

¹ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร อ. เมือง จ. พิษณุโลก 65000

¹ Department of Agro-Industry, Faculty of Agriculture Natural Resource and Environment, Naresuan University, Phitsanulok, 65000

ขายไปยังตลาดต่างประเทศได้ และเพิ่มโอกาสในการแข่งขันกับผลไม้ชนิดอื่น ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วราคาขายของละมุด ขึ้นอยู่กับผลไม้ชนิดอื่นที่ออกสู่ตลาดในช่วงดังกล่าว ทำให้ราคาละมุดอาจตกต่ำลงถึง 2-3 บาทต่อกิโลกรัม การทดลองนี้จึง มุ่งเน้นไปที่การยืดอายุการเก็บรักษาผลละมุดหลังการเก็บเกี่ยวโดยการเคลือบด้วยไคโตซาน และไคโตซานร่วมกับโซเดียมไบคาร์บอเนต โดยศึกษาประสิทธิภาพการชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อ และการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย

อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บตัวอย่างละมุดพันธุ์มะกอกจากสวนในเขตจังหวัดสุโขทัย คัดเลือกผลแก่ที่มีขนาดและรูปร่างใกล้เคียงกันที่มีสี เหลืองค่อนข้างเขียว (153 C-D) โดยเทียบสีผิวเปลือกด้วยสมุดเทียบสี Munsell Book ต้องไม่มีการเสียหายทางกายภาพและ บาดแผลจากแมลงหรือโรคที่เกิดจากจุลินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) โดยศึกษา ปัจจัยของชนิดของสารเคลือบผิวมี 2 ชนิดคือ 1) จุ่มผลละมุดลงในสารละลายไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.5 และ 2.5 โดยน้ำหนักต่อปริมาตรเป็นเวลา 30 วินาที แล้วผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 นาที และ 2) จุ่มผลละมุดลงใน สารละลายโซเดียมโซเดียมไบคาร์บอเนตความเข้มข้นร้อยละ 2.0 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร เป็นเวลา 2 นาที ผึ่งให้แห้งที่ อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปจุ่มสารละลายไคโตซานโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1 นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 ± 5 สุ่มตัวอย่างของผลละมุดมาตรวจวัดการสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อ ทุก 3 วันจนกว่าผลละมุดเริ่มเน่า บันทึกจำนวนผลละมุดที่ปรากฏอาการเน่าเสีย และการเจริญของจุลินทรีย์

ผลและวิจารณ์

เนื่องจากไคโตซานจะเคลือบพื้นผิวของผลละมุด จึงชะลอการเคลื่อนย้ายความชื้นจากผลละมุดไปสู่สิ่งแวดล้อม ส่งผล ให้ผลที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักช้ากว่าผลกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิว (Figure 1) โดยจะเห็น ผลได้ชัดเจนเมื่อเคลือบผิวผลละมุดด้วยไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 โดยสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักจากร้อยละ 9.35 เป็น 3.09 (3 เท่า) เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 9 วัน ในขณะที่การสูญเสียน้ำหนักของผลละมุดที่ เคลือบผิวด้วยความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะความสดที่ปรากฏ (Figure 2) ในขณะที่เมื่อใช้ NaHCO_3 ร่วมกับไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 จะลดการสูญเสีย ความแน่นเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยมีความแน่นเนื้อมากกว่าถึง 2 เท่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลละมุดที่เคลือบผิว ด้วยใช้ไคโตซานเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้อาจเนื่องจาก NaHCO_3 ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ ก่อให้เกิดการเน่าเสียของผลละมุด ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความแน่นเนื้อของผลละมุด นอกจากนั้นผลละมุดที่เคลือบผิว ด้วย NaHCO_3 ร่วมกับไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 จะมีการเน่าเสียลดลงจากร้อยละ 23.34 เป็น 3.33 (7 เท่า) เมื่อ เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ในขณะที่เมื่อใช้ไคโตซานเพียงอย่างเดียวสามารถลดการเน่าเสียได้เพียงประมาณ 2 เท่าเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่พบว่าการใช้ NaHCO_3 ร่วมกับไคโตซานในการเคลือบผิวผลละมุดสามารถยับยั้งการเจริญของ จุลินทรีย์ได้ดีกว่าการใช้ไคโตซานเพียงอย่างเดียว (Figure 3)

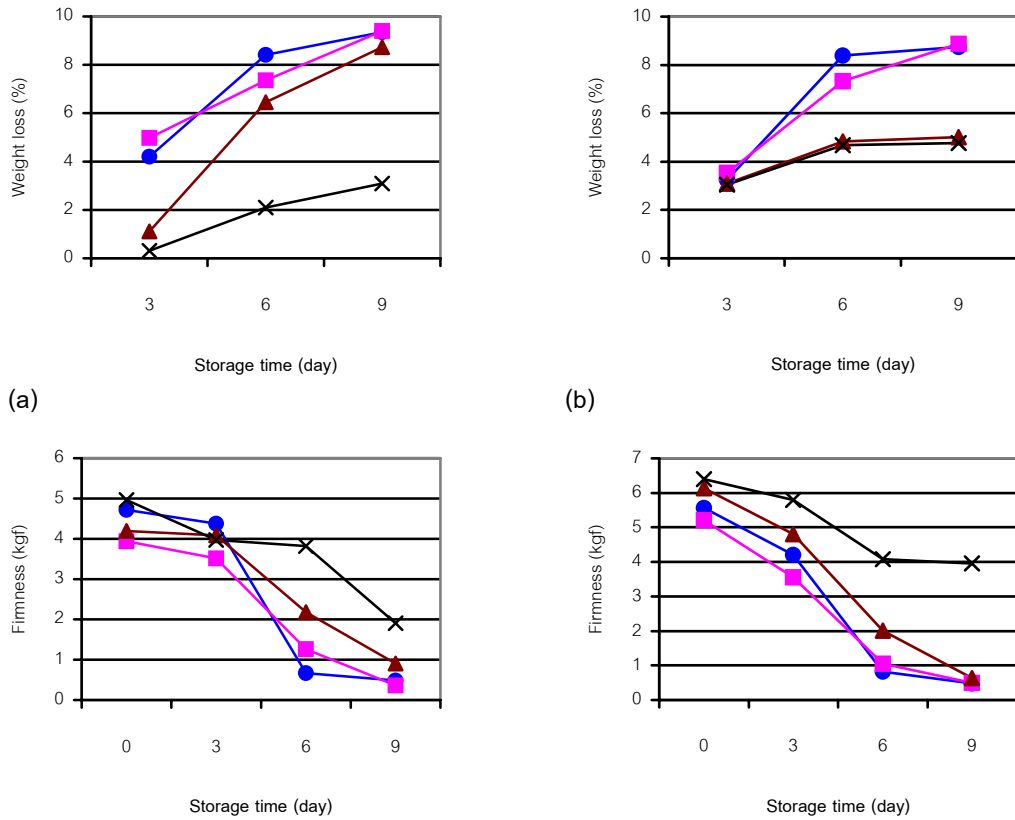


Figure 1 Effect of (a) chitosan and (b) combined coatings of NaHCO_3 and chitosan on weight loss and firmness of yellow-green sapodilla, stored at 15°C ($50 \pm 5\%$ RH); Symbol (●) non-coated control, and chitosan coated fruits at the concentration of (■) 0.5%, (▲) 1.5%, (*) 2.5% (w/v)

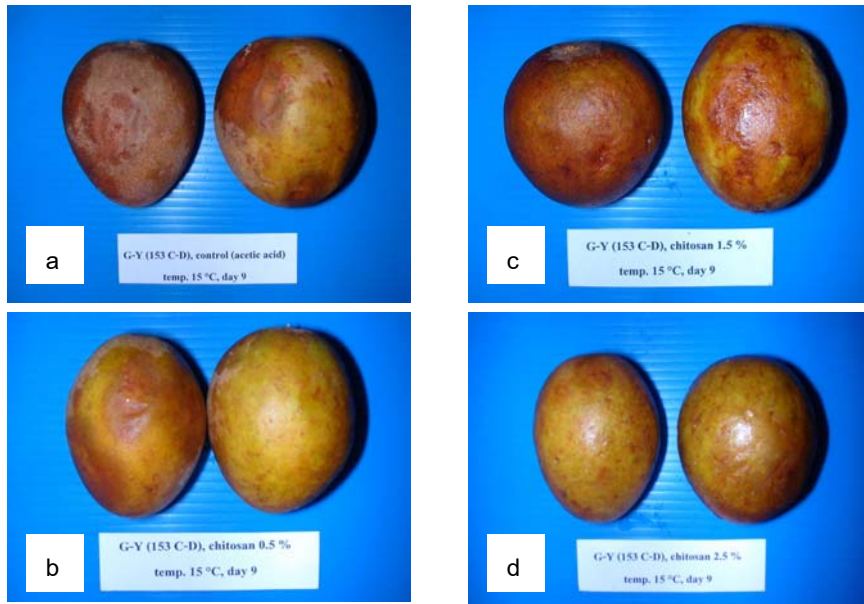


Figure 2 Effect of chitosan coating on the freshness appearance of yellow-green sapodilla, stored at 15°C ($50 \pm 5\%$ RH) for 9 days; (a) non-coated control, (b)-(d) chitosan coated fruits at 0.5, 1.5 and 2.5% (w/v), respectively.

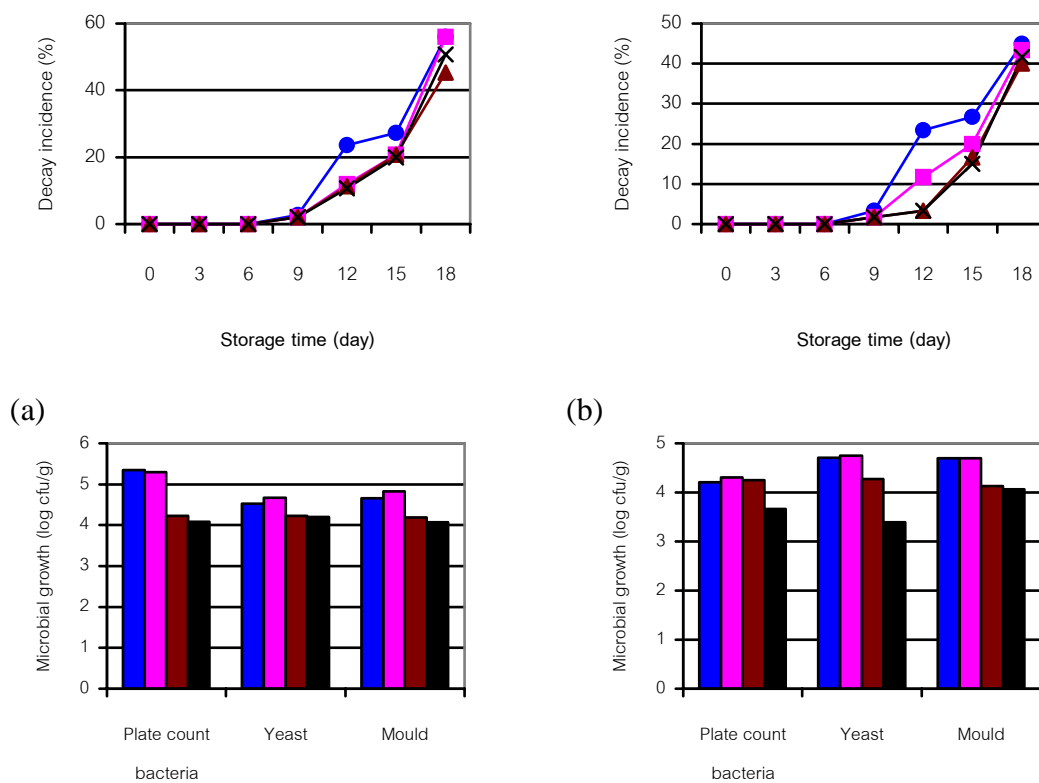


Figure 3 Effect of (a) chitosan and (b) combined coatings of NaHCO_3 and chitosan on decay and microbial quality (at 9 days of storage) of yellow-green sapodilla, stored at 15°C ($50 \pm 5\%$ RH); Symbol (●) non-coated control, and chitosan coated fruits at the concentration of (■) 0.5%, (▲) 1.5%, (*) 2.5 (w/v)%.

สรุป

จากการศึกษาพบว่าไคโตซานมีประสิทธิภาพในการชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลละมุดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50 ± 5 ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อ โดยเฉพาะเมื่อใช้ไคโตซานที่ความเข้มข้นร้อยละ 2.5 และเมื่อใช้ร่วมกับ NaHCO_3 จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย จึงสามารถลดการสูญเสียผลละมุดในระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้ยังช่วยทำให้พื้นผิวของผลไม้มีความมันเงา จึงมีความน่ารับประทานมากขึ้นด้วย ดังนั้นการใช้ไคโตซานซึ่งเป็นสารเคลือบผิวที่บริโภคได้ และ NaHCO_3 ซึ่งได้รับการยอมรับว่ามีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (GRAS) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ยุ้ยดีอายุการเก็บรักษาผลละมุดหลังการเก็บเกี่ยวในระหว่างการขนส่งและการวางจำหน่ายได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ที่ให้ความอนุเคราะห์ทุนอุดหนุนโครงการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

มปป. สถิติการปลูกละมุด (Sapodilla) รายจังหวัด ปีการเพาะปลูก 2546. สืบค้นเมื่อวันที่ 3 ตุลาคม พ.ศ. 2548. จาก

<http://www.doae.go.th/data/fruit/36.pdf>. 3 น.