Agricultural Sci. J. 33 : 6 (Suppl.) : 36-39 (2002) **ว. วิทย.กษ. 33 : 6 (พิเศษ) : 36-39 (2545)**

การชะลอการเกิดอาการสะท้านหนาวในผลชมพู่ (*Eugenia javanica* Lamk.) โดยการห่อฟิล์ม
Reduction of Chilling Injury in Curacao Apple (*Eugenia javanica* Lamk.) by Film Wrapping

สมโภชน์ น้อยจินดา[1] และ อภิญญา วิเวโก[1]
Sompoch Noichinda[1] and Apinya Wiwako[1]

Abstract

The weight loss of curacao apple was considerably reduced by film wrapping during storage at 10 °C for 7 days. The total sugar content was not significantly different in the control and wrapped curacao apple (0.24-0.4 mg/gFW). In both of non-wrapped and wrapped curacao apple, ascorbic acid progressively decreased with storage time (0.45-0.2 mg/gFW). Phenol content was higher in the control (3.5 µg gallic acid/gFW) than the wrapped curacao apple (2.0-2.5 µg gallic acid/gFW). Since the PPO activity in both experiments was very low (0.08-0.1 unit/min), in the non-wrapped curacao apple, chilling injury (surface pitting) occurred within day 3 after storage.

บทคัดย่อ

ผลชมพู่ที่บรรจุในถาดโฟมและห่อด้วยฟิล์ม LLDPE ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ. มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าถาดที่ไม่ได้ห่อฟิล์มประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดในผลชมพู่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา (0.2-0.4 mg/gFW) ขณะที่ปริมาณ ascorbic acid มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษายาวนานขึ้น (0.45-0.2 mg/gFW) ฟิล์ม LLDPE สามารถชะลอการสังเคราะห์ฟีนอลในผลชมพู่ได้โดยมีปริมาณฟีนอลอยู่ในช่วง 2.0-2.5 µg gallic acid/gFW ในขณะที่กลุ่ม control มีปริมาณฟีนอลอยู่สูงสุดถึง 3.5 µg gallic acid/gFW อย่างไรก็ตามปฏิกิริยาของ polyphenol oxidase ของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก โดยมีอัตราปฏิกิริยาอยู่ในช่วง 0.08-0.1 unit/min ผิวของผลชมพู่ที่บรรจุในถาดโฟมที่ไม่ได้ห่อด้วยฟิล์มจะเริ่มเกิดอาการสะท้านหนาวตั้งแต่วันที่ 3 ในขณะผลชมพู่ที่บรรจุในถาดโฟมที่ห่อด้วยฟิล์มไม่พบอาการสะท้านหนาว

คำนำ

ชมพู่ (*Eugenia javanica* Lam) มีชื่อภาษาว่า curacao apple, wax apple, java apple และ wax jambu ชมพู่ที่ปลูกเป็นการค้ามีหลายพันธุ์ ตั้งแต่ผลสีเขียวอ่อนจนถึงแดงเข้ม ผลมีรูปทรงแบบ cone-shape ส่วนตรงก้นผลมีกลีบเลี้ยง 4 กลีบ ผลชมพู่มีผิวบาง เนื้อมีลักษณะอ่อนนุ่มและฉ่ำน้ำซึ่งง่ายต่อการเน่าเสีย บางพันธุ์มีเมล็ดมาก ปัจจุบันพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามักเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดฝ่อหรือไม่มีเมล็ด ชมพู่เป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเพิ่มขึ้นแต่ปัญหาที่พบมากคือผลชมพู่มักเกิดอาการสะท้านหนาว (chilling injury; CI) ได้ง่ายเมื่อเก็บไว้ที่สภาพอุณหภูมิต่ำ นอกจากนี้ผลชมพู่จะรสชาติจืดชืดลงหลังการเก็บรักษา มีผลงานวิจัยมากมายรายงานว่าฟิล์มพลาสติกสามารถชะลออาการสะท้านหนาวในผักและผลไม้สดได้ (Ben-Yehoshua *et al.*, 1983; Miller and Risse, 1986) นอกจากนี้ฟิล์มพลาสติกยังช่วยเร่งให้เกิดการสมานบาดแผลในผลิตผลที่เกิดบาดแผลก่อนการเก็บรักษาอีกด้วย (Golumb *et al.*, 1984)

ดังนั้นจุดประสงค์ของการทดลองนี้จะมุ่งเน้นถึงการชะลออาการสะท้านหนาวในผลชมพู่ ขณะเก็บรักษาไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำ

อุปกรณ์และวิธีการ

ซื้อผลชมพู่สดพันธุ์เพชรน้ำผึ้งจากตลาดสี่มุมเมือง รังสิต นำมาล้างและผึ่งให้สะเด็ดน้ำ บรรจุผลชมพู่ในถาดโฟมจากนั้นห่อและไม่ห่อถาดโฟมด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด linear-low density polyethylene (LLDPE) หนา 1.0 ไมครอน และเก็บรักษาไว้ที่ระดับอุณหภูมิ 10 °ซ. ทำการสุ่มตัวอย่างออกตรวจสอบคุณภาพจำนวน 3 ซ้ำทุกๆ 3 วัน โดยวัดปริมาณการสูญเสียน้ำหนัก สังเกตอาการสะท้านหนาวที่ปรากฏบนผิวหน้าผล และให้เป็นระดับคะแนนตามเปอร์เซ็นต์การเกิด pitting injury ดังนี้: 1 = no injury, 2 = น้อยกว่า 5 เปอร์เซ็นต์, 3 = 5-25 เปอร์เซ็นต์ และ 4 = มากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ วิเคราะห์หาปริมาณ total sugar โดยการทำปฏิกิริยาระหว่างฟีนอลและกรดซัลฟูริกเข้มข้น วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 490

[1]ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ บางซื่อ กรุงเทพ 10800

nm ปริมาณ ascorbic acid วิเคราะห์โดยการไตเตรทด้วย dye solution ตามวิธีของ Rangana (1978) ส่วนปริมาณสารฟีนอล วิเคราะห์โดย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 760 nm (Singleton and Rossi, 1965) และวัดปฏิกิริยา PPO ตามวิธีการของ Luh and Phithakpol, 1972)

ผลและวิจารณ์

ชมพู่เป็นผลไม้ที่ง่ายในการตอบสนองต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวระหว่างการเก็บรักษาไว้ที่ระดับอุณหภูมิต่ำ อาการสะท้านหนาวที่สามารถสังเกตได้จากภายนอก (visual symptoms) พบว่าผิวหน้าของผลจะเกิดรอยบุ๋มลงลึกไปในส่วนของเนื้อผลหรือที่เรียกว่า pitting injury โดยอาการดังกล่าวจะเริ่มปรากฏให้เห็นในผลชมพู่พวกที่ไม่ได้ห่อฟิล์ม ขณะเก็บรักษาไว้ที่ระดับอุณหภูมิ 10 °ซ. เป็นระยะเวลา 3 วัน (ภาพที่ 2) การยุบตัวลงของผิวหน้าของผลอาจมีสาเหตุหลักๆ คือสภาพอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็งชักนำให้เกิดการเสียสภาพ การยอมให้สารผ่านเข้าออกของผนังเซลล์ (membrane permeability) เพราะเซลล์ของผลชมพู่ส่วนใหญ่เป็นพวก parenchyma มีลักษณะเป็น spongy อ่อนนุ่ม เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษายาวนานขึ้นอาการสะท้านหนาวก็จะเกิดขยายใหญ่ขึ้น นอกจากนี้การสูญเสียน้ำหนักของผลก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ให้เซลล์ผิวหน้าเกิดอาการเหี่ยว เนื่องจากชมพู่เป็นผลไม้ที่มีน้ำเป็นองค์ประกอบอยู่สูง และมีชั้นผิวเปลือกบางอีกด้วย ดังนั้นเมื่อมีการสูญเสียน้ำออกจากผลเพียง 1-2 เปอร์เซ็นต์ ก็สามารถสังเกตเห็นอาการเหี่ยวย่นของผลได้ การห่อผลชมพู่ด้วยฟิล์ม LLDPE สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักของผลชมพู่ได้ประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control (ภาพที่ 1) ชมพู่เป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ดังนั้นหลังเก็บเกี่ยวจะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาล (total sugar) น้อยมาก โดยมีปริมาณน้ำตาลทั้งหมดอยู่ในช่วง 0.2-0.4 mg/gFW (ภาพที่ 3) ตามปกติผลิตผลสดจะเกิดการสูญเสียปริมาณ ascorbic acid อย่างรวดเร็ว ซึ่งผลชมพู่ที่เก็บรักษาโดยไม่ได้ห่อด้วยฟิล์มจะเกิดการสูญเสีย ascorbic acid อย่างรวดเร็วจาก 0.48-0.3 mg/gFW (ภาพที่ 4) เพราะพืชจำเป็นต้องใช้ ascorbic acid ในกระบวนการลดความเครียด (stress) ซึ่งมักเกิดกับผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การเครียดน้ำ (water stress) ผลชมพู่มีฟีนอลเป็นองค์ประกอบอยู่สูงถึง 2-3 µg gallic acid/gFW (ภาพที่ 5) ซึ่งฟีนอลจะถูกใช้เป็น substrate ในกระบวนการการเกิดสีน้ำตาลของเนื้อเยื่อพืช โดยกิจกรรมเอนไซม์ PPO อย่างไรก็ตามจากการทดลองพบว่ากิจกรรมของ PPO ในผลชมพู่มีปฏิกิริยาค่อนข้างต่ำ (ภาพที่ 6) จึงไม่ค่อยอาการเนื้อเยื่อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากนัก

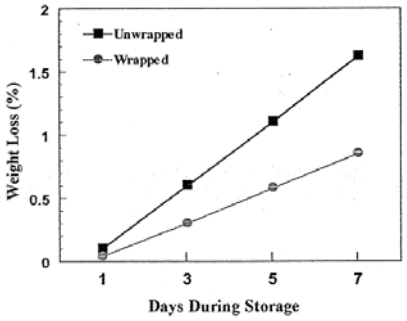

Figure 1 Weight loss of wrapped and non-wrapped curacao apples stored at 10 °C for 7 days.

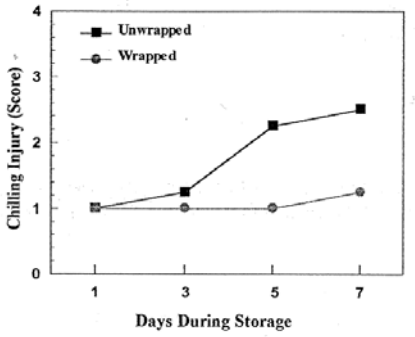

Figure 2 Chilling injury (CI) development of wrapped and non-wrapped curacao apples stored at 10 °C for 7 days. The score for CI was based on the percentage of total surface area affected by pitting: 1 = no injury, 2 = <5%, 3 = 5-25% and 4 = >25%.

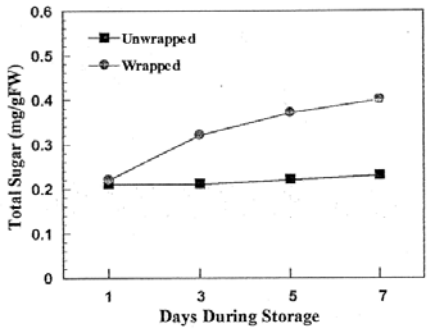

Figure 3 Total sugar content of wrapped and non-wrapped curacao apples stored at 10 °C for 7 days.

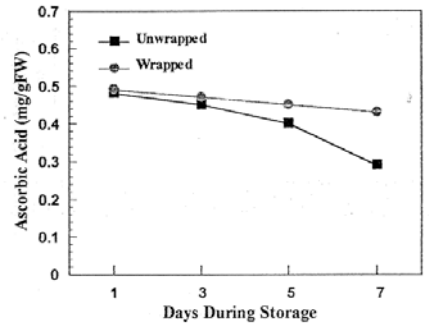

Figure 4 Ascorbic acid content of wrapped and non-wrapped curacao apples stored at 10 °C for 7 days.

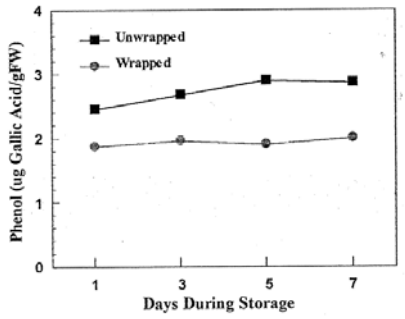

Figure 5 Phenol content of wrapped and non-wrapped curacao apples stored at 10 °C for 7 days.

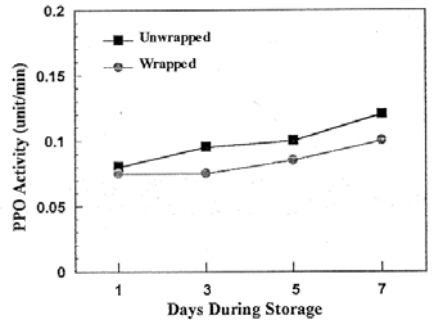

Figure 6 Polyphenol oxidase activity of wrapped and non-wrapped curacao apples stored at 10 °C for 7 days.

เอกสารอ้างอิง

Ben-Yehoshua, S., B. Shapiro, Z. Even-Chen and S. Lurie. 1983. Mode of action of plastic film in extending life of lemon and pepper fruits by alleviation of water stress. Plant Physiol. 73: 87-93.

Golumb, A. S., S. Ben-Yehoshua and Y. Sarig. 1984. HDPE wrap improves wound healing and lengthens self-life of mechanically harvested grapefruit. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109: 155-159.

Luh, B. S. and B. Phitakpol. 1972. Characteristic of polyphenol oxidase related to browning in cling peaches. J. Food Sci. 43: 1826-1828.

Miller, W. R. and L. A. Risse. 1986. Film wrapping to alleviate chilling injury of bell peppers during cold storage. HortSci. 21: 467-468.

Rangana, S. 1978. Manual of Analysis of Fruit and Vegetable Product. Tata McGraw-Hill Publishing Company. New Delhi.

Singleton, V. L. and J. A. Rossi Jr. 1965. Colorimetry of total phenolic with phosphomolybdic-posphotugstic acid reagents. Amer. J. Enol. And Vitic. 16: 144-157.