Agricultural Sci. J. 34 : 4-6 (Suppl.) : 104-107 (2003) ว. วิทย. กษ. 34 : 4-6 (พิเศษ) : 104-107 (2546)

ผลของฟิล์มพลาสติกที่มีต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของส้มโอปอกเปลือก

Effect of Plastic Film on Quality and Storage-life of Peeled Pomelo

นันท์ชนก นันทะไชย[1] เบญจมาส รัตนชินกร[2] และ อนุวัตร แจ้งชัด[1]

Nunchanok Nanthachai[1], Benjamas Ratanachinakorn[2] and Anuvat Jangchud[1]

Abstract

Peeled pomelo cv. Khao Num Pung, wrapped with polyvinyl chloride stretch (PVC) film, polyolefin and polyolefin anti-fog film could be stored for 6 weeks at 10 °C, while unwrapped fruit could be stored for 3 weeks. Both types of polyolefin film reduced weight lossed of the fruit more than that of PVC film. Wrapped fruit in all treatments had good eating quality although they were stored for 6 weeks.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของฟิล์มพลาสติกที่มีต่อคุณภาพการเก็บรักษาส้มโอปอกเปลือก พบว่าที่อุณหภูมิ 10 °ซ. ส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งปอกเปลือกไม่หุ้มฟิล์มพลาสติกสามารถเก็บได้เพียง 3 สัปดาห์ ในขณะที่ส้มโอปอกเปลือกหุ้มฟิล์มพลาสติก Polyvinyl Chloride (PVC), Polyolefin และ Polyolefin ชนิด Antifog สามารถเก็บได้นาน 6 สัปดาห์ โดยที่ฟิล์ม 2 ชนิด หลังช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าฟิล์มพลาสติก PVC และส้มโอปอกเปลือกหุ้มฟิล์มพลาสติกทั้ง 3 ชนิด นั้น มีคุณภาพการรับประทานที่ดี แม้จะเก็บรักษานาน 6 สัปดาห์ ก็ตาม

คำนำ

ส้มโอ (*Citrus grandis* L.) เป็นผลไม้ประเภท Non-climacteric ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ ความโดดเด่นของส้มโอที่เหนือกว่าผลไม้เมืองร้อนชนิดอื่นๆ ก็คือมีอายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวได้นาน ที่อุณหภูมิปกติ (25-35 °ซ.) ส้มโออาจเก็บได้นานกว่า 1 เดือน (Ratnachinakorn *et al*., 2001) และถ้าเป็นอุณหภูมิในห้องเย็นส้มโออาจเก็บได้นาน 2-4 เดือน (ดวงพร, 2541) ซึ่งการเก็บรักษาได้นานนี่เองทำให้ผลไม้ชนิดนี้เหมาะกับการส่งออกไปไกลโดยทางเรือ อย่างไรก็ตามปัญหาเรื่องแมลงวันผลไม้ โรคแคงเกอร์ ตลอดจนสารเคมีตกค้างที่เปลือกของผลส้มโอ ก็เป็นอุปสรรคที่ทำให้ไม่อาจส่งผลไม้ชนิดนี้ไปยังตลาดในประเทศ ญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกา การปอกเปลือกส้มโอออกนับเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และอาจช่วยให้ส่งออกส้มโอเข้าสู่ประเทศที่เข้มงวดเหล่านี้ได้ แต่ผลส้มโอที่ไม่มีเปลือกนอก (flavedo) หุ้มห่อจะมีอายุสั้นลง เนื่องจากมีการสูญเสียน้ำอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีผิวที่แห้งและเป็นสีน้ำตาลดูไม่น่ารับประทาน และอาจมีเชื้อราเข้าทำลายได้ง่ายอีกด้วย (สุรพงษ์, 2531)

เนื้อส้มโอที่หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกจะสามารถเก็บได้นานถึง 2 สัปดาห์ ที่ 5 °ซ. (จริงแท้ และคณะ, 2530) ในขณะที่ส้มโอทั้งผลจะเก็บไว้ได้นานตั้งแต่ 3 ถึง 4 สัปดาห์ ที่ 2 และ 5 °ซ. ตามลำดับ (Ratnachinakorn *et al*., 2001) อุมาพันธ์ (2533) รายงานว่าส้มโอสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0-2 °ซ. ในระยะเวลาสั้นๆ ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยไม่เกิดอาการ chilling injury ดั้งนั้นส้มโอที่แต่งเฉพาะเปลือกนอก (flavedo) ออกแล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก อาจเก็บรักษาได้นานที่อุณหภูมิสูงกว่า 5 °ซ. วัตถุประสงค์ของการทดลองนี้คือศึกษาเกี่ยวกับฟิล์มพลาสติกชนิดต่างๆ ที่มีผลต่อการช่วยยืดอายุของส้มโอปอกเปลือกนอกแล้วเก็บที่อุณหภูมิ 10 °ซ.

อุปกรณ์และวิธีการ

นำผลส้มโอพันธุ์ขาวน้ำผึ้งอายุ 7 เดือนนับจากดอกบาน ซึ่งมีน้ำหนักผลประมาณ 1,000-1,200 กรัม จากสวนของเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม มาล้างน้ำให้สะอาดและผึ่งให้แห้ง จากนั้นนำไปปอกเปลือกสีเขียว (flavedo) ออกทั้งผล โดยเหลือไว้แต่เปลือกชั้นในสีขาว (albedo) ทำการห่อหุ้มผลส้มโอปอกเปลือกด้วยฟิล์มพลาสติก 3 ชนิด คือ polyvinyl chloride (PVC),

[1] ภาควิชาพัฒนาผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10900

[1] Department of Product Development, Faculty of Agricultural Industry, Kasetsat University, Bangkok 10900.

[2] สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

[2] Postharvest and Porcessing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900; E-mail : benjamas@cscoms.com

polyolefin (D955) และ antifog polylefin (RD106) โดยใช้ผลส้มโอปอกเปลือกไม่หุ้มฟิล์มเป็น control นำส้มโอเหล่านี้เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ.

วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) มี 2 ซ้ำ 4 กรรมวิธี โดยทุกๆ สัปดาห์จะทำการสุ่มตัวอย่างส้มโอออกมา treatment ละ 3 ผล เพื่อทำการวิเคราะห์และบันทึก การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิว ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางเคมี และคุณภาพการรับประทาน

ผล

การสูญเสียน้ำหนัก

น้ำหนักของส้มโอปอกเปลือกจะค่อยๆลดลงตามระยะเวลาที่เก็บรักษา ทั้งนี้เพราะส้มโอปอกเปลือกมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยส้มโอปอกเปลือกที่หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกทั้ง 3 ชนิด จะสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าส้มโอปอกเปลือกที่ไม่ได้หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก (control) อย่างเห็นได้ชัด ส้มโอที่หุ้มด้วย PVC จะสูญเสียน้ำหนักประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าส้มโอที่หุ้มด้วย D955 และ RD106 ที่มีการสูญเสียน้ำหนักประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น (Figure 1)

การเปลี่ยนแปลงสีผิวและความแน่นเนื้อ

เมื่อการเก็บรักษาส้มโอปอกเปลือกไว้นานขึ้น ส้มโอปอกเปลือกที่ไม่ได้หุ้มฟิล์มพลาสติกมีการเปลี่ยนสีขาวของเปลือกเป็นสีน้ำตาล และสามารถเก็บได้เพียง 3 สัปดาห์ จากนั้นจะมีเชื้อราเกิดขึ้นทำให้ไม่สามารถรับประทานได้ ในขณะที่ส้มโอปอกเปลือกแล้วหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกอีก 3 ชนิด มีการเปลี่ยนแปลงสีผิวเปลือกเป็นสีน้ำตาลเพียงเล็กน้อย

เมื่อเก็บรักษาส้มโอนานขึ้น ความแน่นเนื้อของส้มโอจะค่อยๆ ลดลง โดยส้มโอปอกเปลือกทั้งที่หุ้มและไม่หุ้มฟิล์มพลาสติกมีความแน่นเนื้อไม่ต่างกัน

การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ปริมาณวิตามินซีของส้มโอทุกๆ กรรมวิธี จะลดลงเมื่อเก็บส้มโอไว้นานขึ้น (Figure 2) สำหรับค่าของ pH, TA และ TSS จะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดย pH จะมีค่าลดลงเล็กน้อย ในขณะที่ TA และ TSS มีค่าค่อนข้างคงที่ (Table1)

คุณภาพการรับประทาน

Figure 3 แสดงให้เห็นว่าส้มโอทุกกรรมวิธี มีคะแนนความชอบใกล้เคียงกัน และความชอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษาส้มโอไว้นานขึ้น โดยส้มโอที่หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกทั้ง 3 ชนิด และเก็บรักษาไว้นาน 6 สัปดาห์ ยังคงมีคะแนนความชอบในระดับที่ยอมรับได้ อย่างไรก็ตามสำหรับส้มโอปอกเปลือกที่ไม่หุ้มฟิล์มพลาสติก (control) จะทำการทดสอบคุณภาพการรับประทานและให้คะแนนความชอบได้เพียงแค่สัปดาห์ที่ 3 หลังจากสัปดาห์ที่ 3 จะมีเชื้อราเกิดขึ้นจนไม่อาจรับประทานได้

วิจารณ์

จากผลการทดลองพบว่าการที่ส้มโอปอกเปลือกที่หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกทั้ง 3 ชนิด มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าส้มโอปอกเปลือกที่ไม่ได้หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกเลยนั้น ทั้งนี้เพราะฟิล์มพลาสติกจะช่วยรักษาให้บรรยากาศรอบๆ ผลส้มโออิ่มตัวด้วยไอน้ำ (กาญจนา, 2536) ทำให้มีการสูญเสียน้ำน้อยกว่า อย่างไรก็ตามส้มโอที่หุ้มด้วย PVC จะสูญเสียน้ำหนักมากกว่าส้มโอที่หุ้มด้วย D955 และ RD106 ซึ่งแทบจะไม่มีการสูญเสียน้ำหนักเลย ทั้งนี้เพราะว่า ฟิล์ม PVC ยอมให้ไอน้ำซึมผ่านได้มากกว่า D955 และ RD106 นั่นเอง (กาญจนา, 2536) การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกส้มโอจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลอาจเนื่องมาจากการสูญเสียน้ำ (Lester and Bruton, 1986) หรือเนื่องจากเอนไซม์บางชนิด เช่น polyphenol oxidase เมื่อเก็บรักษาส้มโอนานขึ้น ความแน่นเนื้อของส้มโอลดลง ทั้งนี้เป็นเพราะมีแรงยึดหยุ่นในกุ้ง (juice sac) ของส้มโอลดลง (ทัศนีย์, 2532) ซึ่งเกิดจากการที่เอนไซม์ pectin esterase และ polygalacturonase ไปย่อยสลายเพกตินของ Middle lamella และ Primary cell wall ทำให้เกิดการแยกตัวของเซลล์ในเนื้อเยื่อของกุ้งแยกจากกัน (รมณีย์, 2532; ปรีดา, 2535 และ อรุณี, 2537) ปริมาณวิตามินซีของส้มโอลดลงเมื่อเก็บส้มโอไว้นานขึ้น ทั้งนี้เพราะการสลายตัวของวิตามินซี (ทัศนีย์, 2532) สำหรับค่าของ pH, TA และ TSS จะมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าส้มโอเป็นผลไม้ประเภท Non-climacteric ดังนั้นเมื่อเก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วจึงมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

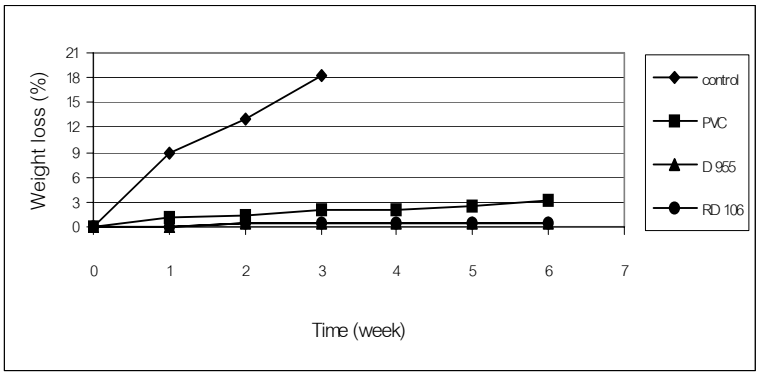

Figure 1 Weight loss (%) of peeled pomelo stored at 10 °C.

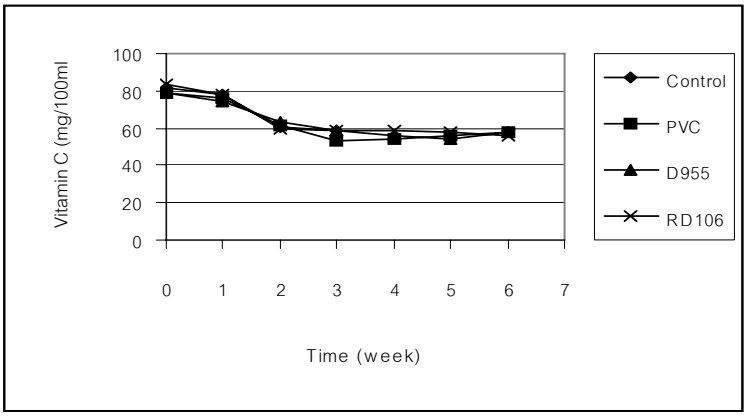

Figure 2 Vitamin C (mg/100 ml) of peeled pomelo stored at 10 °C.

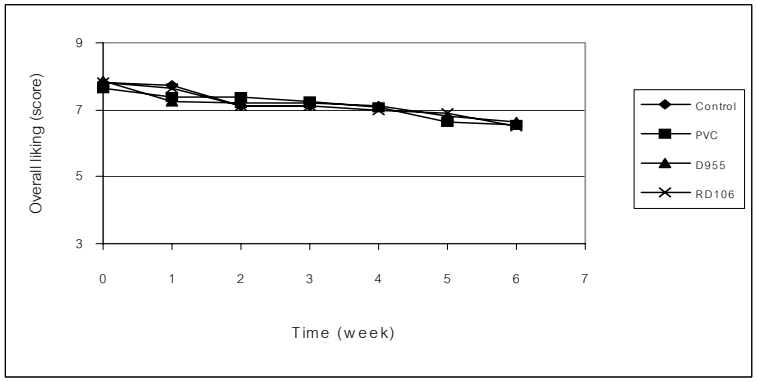

Figure 3 Overall liking (score) of peeled pomelo stored at 10 °C.

Table 1 pH, TA and TSS of extracted pomelo juices during storage at 10 °C.

Time	pH				TA (%)				TSS (%)			
(week)	Control	PVC	D955	RD106	Control	PVC	D955	RD106	Control	PVC	D955	RD106
0	4.08	4.06	4.07	4.07	0.73	0.73	0.70	0.74	10.80	11.07	11.55	11.32
1	4.09	4.03	4.05	4.03	0.93	0.70	0.87	0.87	11.30	11.40	11.47	10.98
2	4.02	4.09	4.02	3.95	0.80	0.81	0.81	0.79	12.08	11.23	11.23	10.83
3	3.98	4.05	3.95	4.02	0.87	0.79	0.89	0.88	12.33	11.40	11.02	11.73
4	NA	3.95	3.97	3.94	NA	0.79	0.78	0.81	NA	10.82	11.10	11.25
5	NA	3.91	3.84	3.87	NA	0.90	0.89	0.85	NA	11.63	11.52	11.42
6	NA	3.86	3.91	3.94	NA	0.78	0.83	0.85	NA	11.95	11.43	12.12

NA = No available sample

สรุป

ฟิล์มพลาสติก 3 ชนิด คือ polyvinyl chloride (PVC), polyolefin และ polyolefin ชนิด antifog เมื่อใช้หุ้มห่อผลส้มโอที่ปอกเปลือกสีเขียวออกแล้ว จะทำให้สามารถเก็บรักษาส้มโอได้นาน 6 สัปดาห์ที่ 10 °ซ. โดยที่ผิวส้มโอที่เป็น albedo จะเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีน้ำตาลเล็กน้อย และคุณภาพการรับประทานของเนื้อยังเป็นที่ยอมรับ ในขณะที่ส้มโอปอกเปลือกที่ไม่หุ้มฟิล์มพลาสติก เก็บรักษาได้เพียง 3สัปดาห์ที่ 10 °ซ. หลังจากนั้นคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ เนื่องจากผิวของส้มโอเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แห้ง และมีเชื้อราเกิดขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กาญจนา กุลวิทิต. 2536. ผลของการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาผลส้มตรา. ปัญหาพิเศษปริญญาโท. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 26 น.

จริงแท้ ศิริพานิช ธีรพัฒน์ แจ่มจรรยา และ สุรพงษ์ ภูมิชัย. 2530. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวส้มโอที่ปอกเปลือกแล้วโดยใช้ฟิล์มพลาสติกห่อหุ้ม. รายงานผลการวิจัยประจำปีโครงการรหัส ม-ผ .30. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 41 น.

ดวงพร อมัติรัตนะ. 2541. วิทยาการก่อนและหลังเก็บเกี่ยวส้มโอ. กรมวิชาการเกษตร. พิจิตร. 87 น.

ทัศนีย์ วัฒนสิริสุข. 2532. ผลของการใช้สารเคลือบผิวและถุงพลาสติกในการเก็บรักษาส้มโอพันธุ์ขาวทองดี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 27 น.

ปรีดา จิตตารมย์. 2535. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ pectin อัตราปฏิกิริยาของเอนไซม์ pectin methylesterase และ polygalacturonase ที่มีต่อการแฉะของเนื้อส้มโอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

รมณีย์ เจริญทรัพย์. 2532. ความสัมพันธ์ระหว่างความแฉะกับโครงสร้างปริมาณแคลเซียม ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และเอทธิลีน และ enzyme pectin methylesterase ของเนื้อส้มโอ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สุรพงษ์ ภูมิชัย. 2531. การเก็บรักษาส้มโอที่ปอกเปลือกแล้วด้วยอุณหภูมิต่ำและ propyl *p* –hydroxybenzoate. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 25 น.

อรุณี สวัสดิ์พูน. 2537. การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผนังเซลล์และเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในเนื้อส้มโอระหว่างการเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

อุมาพันธ์ จิราภรณ์. 2533. คุณภาพของส้มโอเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ระดับอุณหภูมิที่จะเกิด chilling injury. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Lester, G. E. and B. D. Burton. 1986. Relationship of netted muskmelon fruit water loss to postharvest storage life. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 111: 727-731.

Ratanachinakorn, B., T. Sangudom and U. Sujaritthaweesuk. 2001. Stability of pomelos cv. Khao –Tangkwa at difference temperatures. Poster presented at 20 ASEAN/ 2 APDC Seminar on Postharvest Technology, 11-14 September 2001. Chiang Mai. 6 p.