

ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง
Effect of Storage Temperature on Postharvest Quality of Tangerines cv. Sai Num Pueng

ศศิเมษ ฟองสา¹, ศุภศักดิ์ ลิ้มปิติ¹ และ นิธิยา รัตนานพนธ์²
Sasimet Fongsa¹, Supasark Limpiti¹ and Nithiya Rattanapanone²

Abstract

Tangerines cv. 'Sai Num Pueng' were coated with a commercial wax. The coated fruits were stored at two temperature ranges: low temperature (10 ± 2 , 16 ± 2 °C) and high temperature (22 ± 2 , 28 ± 2 °C). The samples were taken every 3 days for quality measurement. It was found that the low level of temperature could reduce changes in weight loss, internal gas concentration and ethanol content better than the high level temperature. Moreover, it could maintain the good quality of the fruits. The tangerine fruits could be stored at 10 ± 2 °C for 40 days with acceptable quality. The values of weight loss, internal oxygen concentration, internal carbon dioxide level, titratable acidity, pH, soluble solids content and vitamin C level were 9.05%, 2 %, 19%, 0.57%, 4.11, 12.97 % and 22.41 mg/100 g of juice, respectively

Keywords: tangerine fruit, storage, quality

บทคัดย่อ

ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทางการค้า ถูกนำไปเก็บรักษาที่สองช่วงอุณหภูมิ คือ ช่วงอุณหภูมิต่ำ (10 ± 2 และ 16 ± 2 องศาเซลเซียส) และช่วงอุณหภูมิสูง (22 ± 2 และ 28 ± 2 องศาเซลเซียส) และสุ่มตัวอย่างไปตรวจสอบคุณภาพทุก 3 วัน ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาที่ช่วงอุณหภูมิต่ำ สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงต่างๆของผลส้ม ซึ่งได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณแก๊สภายในผลส้ม และปริมาณเอทานอล ได้ดีกว่าที่ช่วงอุณหภูมิสูง โดยที่อุณหภูมิ 10 ± 2 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลส้มได้นานถึง 40 วัน โดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับได้ ซึ่งมีค่า การสูญเสียน้ำหนัก, ปริมาณแก๊สออกซิเจนและปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผล, ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้, ค่าพีเอช, ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้, และวิตามินซี เท่ากับ 9.05%, 2 %, 19%, 0.57%, 4.11, 12.97 % และ 22.41 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำส้ม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ผลส้ม, การเก็บรักษา, คุณภาพ

คำนำ

การเก็บรักษาผลส้มที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน มีผลต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว โดยเมื่อเก็บรักษาผลส้มเป็นระยะเวลาอันนาน จะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านกายภาพและทางเคมี ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก การสูญเสียวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ การสูญเสียเหล่านี้มีผลกระทบต่อราคา ระยะเวลาการวางจำหน่าย โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ จะทำให้อัตราการหายใจของผลลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาและอายุการวางจำหน่ายยาวนานขึ้น (วงเด็อน, 2546) งานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ซึ่งข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการบ่งชี้ถึงคุณภาพของผลส้มระหว่างการวางจำหน่ายในท้องตลาด

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งจากบริษัท เชียงใหม่ธนาธร จำกัด เก็บเกี่ยวที่ระยะความแก่ทางการค้า ในช่วงเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552 ขนส่งมายังห้องปฏิบัติการสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นำผลส้มบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก และนำไปเก็บรักษาที่สองช่วงอุณหภูมิ คือ ช่วงอุณหภูมิต่ำ 2 อุณหภูมิ (อุณหภูมิ 10 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 73 ± 2 เปอร์เซ็นต์ และ 16 ± 2 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 76 ± 2 เปอร์เซ็นต์) และช่วงอุณหภูมิสูง 2 อุณหภูมิ (22 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 77 ± 2 เปอร์เซ็นต์ และ 28 ± 2 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 84 ± 2 เปอร์เซ็นต์) ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมี ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ค่าพีเอช ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณแก๊สภายในผล ปริมาณเอทานอล และวิตามินซี

¹ สถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

¹ Postharvest Technology Research Institute/Postharvest Technology Innovation Center, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

² ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50100

² Department of Food Science and Technology, Faculty of Agro-Industry, Chiang Mai University, Chiang Mai 50100

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสูญเสียน้ำหนัก

ระหว่างการเก็บรักษาผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งทั้งสองช่วงอุณหภูมิ มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยที่ช่วงอุณหภูมิต่ำ (10±2 และ 16±2 องศาเซลเซียส) มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 9.05 และ 11.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 40 วัน และช่วงอุณหภูมิสูง (22±2 และ 28±2 องศาเซลเซียส) มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 9.28 และ 9.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 27 วัน ดังภาพ 1 และ 2 การเก็บรักษาผลไม้ที่สภาวะอุณหภูมิค่อนข้างสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจะทำให้น้ำภายในเซลล์ของผลไม้ระเหยออกสู่สิ่งแวดล้อมอย่างรวดเร็ว จึงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษาค่อนข้างสูง (จริงแท้, 2541)

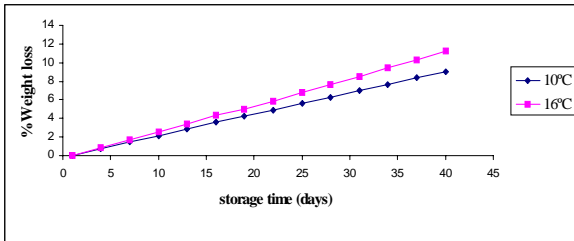


Figure 1 Weight loss of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

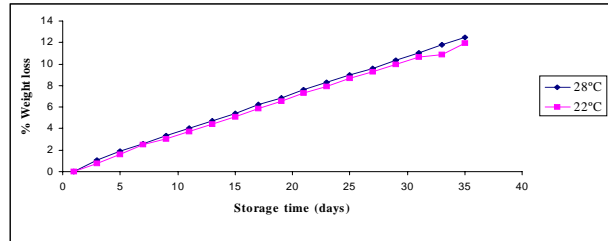


Figure 2 Weight loss of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

2. ค่าพีเอชและปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

กรดอินทรีย์ในส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งมีปริมาณกรดส่วนใหญ่อยู่ในรูปของกรดซิตริก ภายหลังการเก็บรักษาที่ช่วงอุณหภูมิต่ำ และช่วงอุณหภูมิสูง พบว่าปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ค่อยๆ ลดลง (ภาพ 3 และ 4) และค่าพีเอชค่อยๆ เพิ่มขึ้น (ภาพ 5 และ 6)

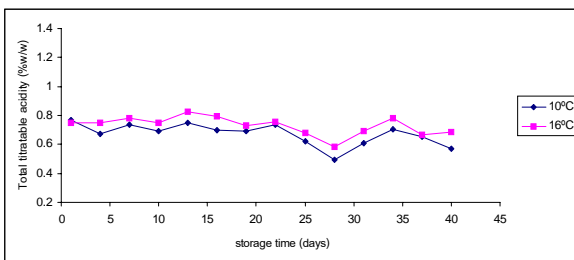


Figure 3 Total titratable acidity of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

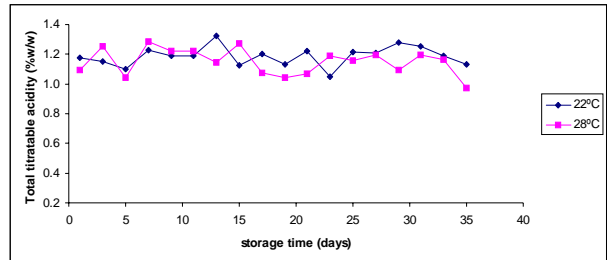


Figure 4 Total titratable acidity of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

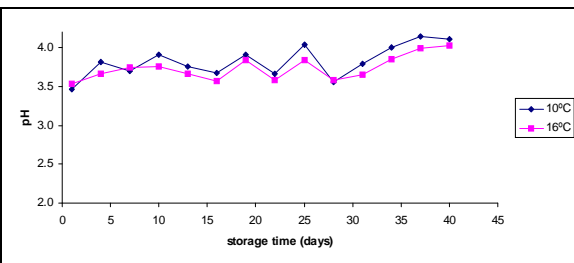


Figure 5 Values of pH of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

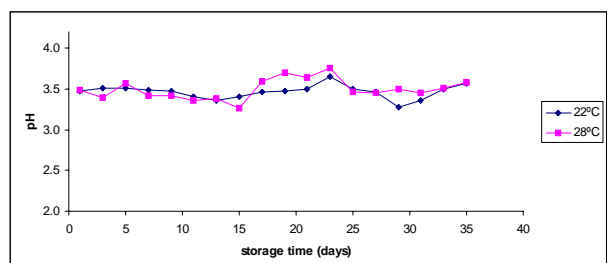


Figure 6 Values of pH of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

3. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เก็บรักษาที่ช่วงอุณหภูมิต่ำ และช่วงอุณหภูมิสูง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในระหว่างการเก็บรักษา (ภาพ 7 และ 8) วรวลัญช์และคณะ (2549) พบเช่นเดียวกันว่าผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ปริมาณดีและสีทอง ที่ผ่านการเคลือบผิว เมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 10 วัน มีปริมาณของแข็งที่

ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น และมีความแตกต่างกันตามสายพันธุ์ เช่นผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ปรีมองต์ และสีทอง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 11.75, 10.80 และ 10.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

4. ปริมาณวิตามินซี

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทั้งสองช่วงอุณหภูมิพบว่าปริมาณวิตามินซีลดลงอย่างช้าๆ (ภาพ 9 และ 10) สอดคล้องกับการเก็บรักษาผลส้มสายพันธุ์ Tarocco Meli, Valencia และ Moro ที่อุณหภูมิ 6±1 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 65 วัน โดยพบว่าในผลส้ม Tarocco Meli และ Moro มีปริมาณวิตามินซีลดลงเล็กน้อย ในผลส้ม Valencia ปริมาณวิตามินซีลดลงหลังจากเก็บรักษาได้ 40 วัน (Rapisarda et al., 2008)

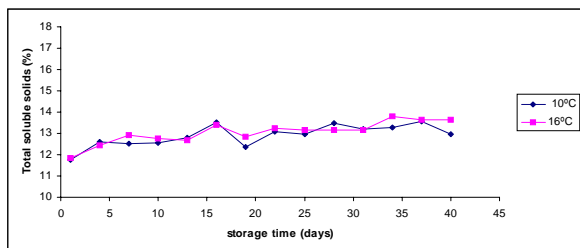


Figure 7 Total soluble solids of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

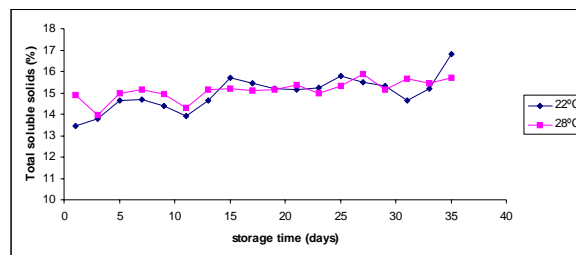


Figure 8 Total soluble solids of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

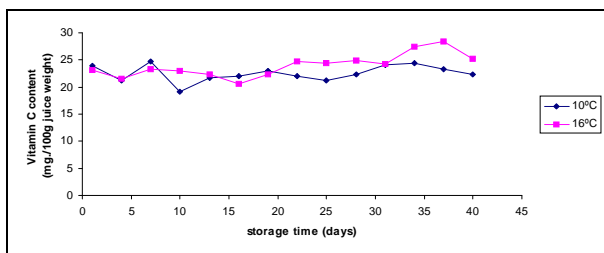


Figure 9 Vitamin C content of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

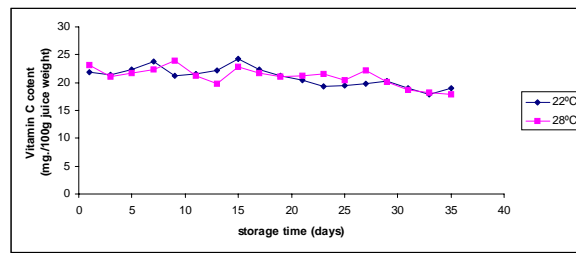


Figure 10 Vitamin C content of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

5. ปริมาณแก๊สภายในผลส้มและปริมาณเอทานอล

ภายหลังการเก็บรักษาผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งมีปริมาณแก๊สออกซิเจนภายในผลลดลง (ภาพ 11 และ 12) ปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลเพิ่มขึ้น (ภาพ 13 และ 14) และปริมาณเอทานอลในน้ำคั้นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพ 15 และ 16) โดยพบว่าปริมาณเอทานอลที่มากกว่า 1300 ppm มีผลกระทบต่อคุณภาพของผลส้ม ทำให้เกิดกลิ่นรสที่ผิดปกติ (off-flavor) ผลส้มภายหลังการเก็บเกี่ยวยังมีชีวิตอยู่ ยังมีการหายใจใช้แก๊สออกซิเจน และคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ตลอดเวลา หากแก๊สเหล่านี้ไม่สามารถซึมผ่านเข้า-ออกได้เหมือนปกติ จะทำให้มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สะสมอยู่มากเกินไป และมีแก๊สออกซิเจนอยู่ในผลส้มไม่เพียงพอสำหรับการหายใจ ทำให้เกิดภาวะขาดออกซิเจน และมีการสังเคราะห์อะซิตัลดีไฮด์และเอทานอลขึ้นภายในผลส้ม ส่งผลให้เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติ (Porat et al., 2005)

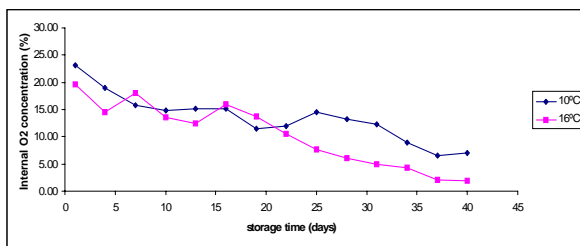


Figure 11 Internal O₂ concentration in tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

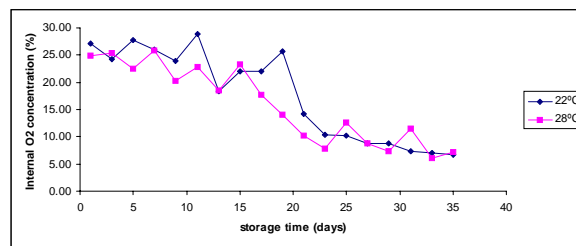


Figure 12 Internal O₂ concentration in tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

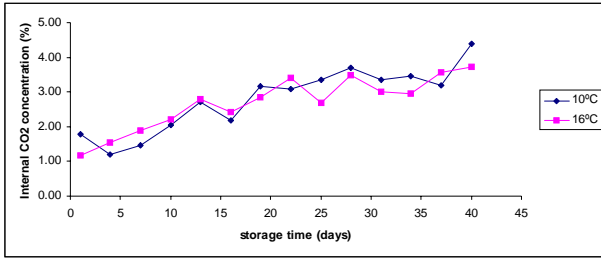


Figure 13 Internal CO₂ concentration in tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

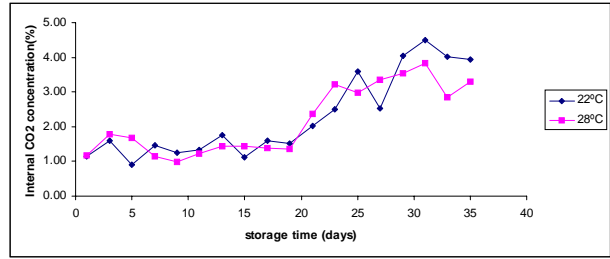


Figure 14 Internal CO₂ concentration in tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

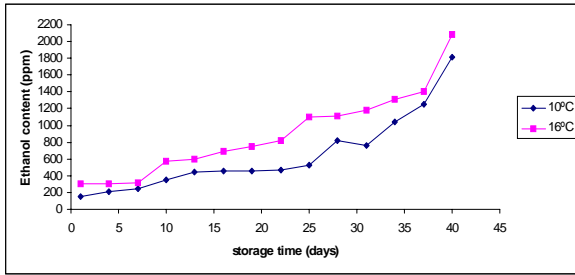


Figure 15 Ethanol content of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at low temperature (10±2-16±2 °C) for 40 days.

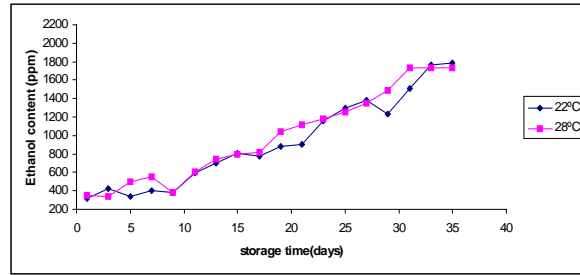


Figure 16 Ethanol content of tangerines cv. 'Sai Num Pueng' during storage at high temperature (22±2-28±2 °C) for 27 days.

สรุปผลการทดลอง

ระหว่างการเก็บรักษาผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ส่งช่วงอุณหภูมิ คือ ช่วงอุณหภูมิต่ำ (10±2 และ 16±2 องศาเซลเซียส) และช่วงอุณหภูมิสูง (22±2 และ 28±2 องศาเซลเซียส) ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาผลส้มที่ช่วงอุณหภูมิต่ำ สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงต่างๆของผลส้ม ซึ่งได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณแก๊สภายในผลส้ม และปริมาณเอทานอล ได้ดีกว่าที่ช่วงอุณหภูมิสูง โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาผลส้มได้นานถึง 40 วัน โดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว/ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มอบเงินทุนสนับสนุนและเชื้อเพื่อห้องปฏิบัติการในการทำวิจัย และสนับสนุนการนำเสนอผลงานครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 29-32.
 วงเดือน สุนทรวิภาต. 2546. ผลของสารเคลือบผิวและอุณหภูมิต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. หน้า 122 น.
 วรลัญช์ รุ่งเรืองศรี, วรุมพร ใจประเสริฐ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2548. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ปริมาณดีและสีทองระหว่างการเก็บรักษา. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37 (5-6 พิเศษ): 9-12.
 Porat, R., B. Weiss, L. Cohen, A. Daus and A. Biton. 2005. Effects of polyethylene wax content and composition on taste, quality, and emission of off-flavor volatiles in 'Mor' mandarins. Postharvest Biology and Technology 38: 262-268.
 Rapisarda, P., M.L. Bianco, P. Pannuzzo and N. Timpanaro. 2008. Effect of cold storage on vitamin C, phenolics and antioxidant activity of five orange genotypes [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. Postharvest Biology and Technology 49: 348-354.