

การเก็บรักษาผลส้มสายน้ำผึ้งที่อุณหภูมิต่างๆ

Storage of 'Sai Nam Pueng' Tangerine Fruit at Different Temperature

วิลาวัลย์ คำปวน^{1/}

Wilawan Kumpoun^{1/}

Abstract: Storage of 'Sai Nam Pueng' tangerine fruit, after coated with 2 types of coating materials (type A or type B) or packed in 2 types of plastic bag (PE: Polyethylene or PP: Polypropylene) compared with non-coated and non-packed fruits as control, at different temperature (15, 25, 30 and 35°C) was investigated. It was found that, the control fruits stored at 35°C showed wilting at day-4, while the fruit coated with material type A and B did not wilt but developed abnormal odor at day-2 and day-4, respectively. The fruit packed in both types of plastic bag showed good appearance and normal odor after 10 days of storage but showed some damage by microorganism. All treatments showed better results at lower temperature storage. Lower temperature delayed wilting in the control fruits, development of abnormal odor in the coated fruits and postharvest rotting in the packed fruits.

Keywords: Coating materials, packing materials, 'Sai Nam Pueng' tangerine, temperature, storage

^{1/}สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ. เมือง จ. เชียงใหม่ 50200

^{1/}Institute for Science and Technology Research and Development, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

บทคัดย่อ: การเก็บรักษาผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว 2 ชนิด (A หรือ B) หรือบรรจุในถุงพลาสติก 2 ชนิด (ชนิดพุน PE และชนิดไส PP) แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15, 25, 30 และ 35 องศาเซลเซียส พบว่า ผลส้มชุดควบคุมที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส แสดงอาการเหี่ยวเมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน สำหรับผลที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิด A และ B ไม่แสดงอาการเหี่ยว แต่เริ่มพบกลิ่นผิดปกติเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 2 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนผลที่บรรจุพลาสติกทั้งสองชนิดยังคงสภาพภายนอกสดเมื่อเก็บรักษานาน 10 วัน โดยที่รสและกลิ่นยังไม่เปลี่ยนแปลง แต่พบการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าผลส้มที่ผ่านการเคลือบผิว การเก็บรักษาผลส้มทุก ๆ วิธีการทดลองไว้ที่อุณหภูมิต่ำลงจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาของผลส้มให้นานขึ้นตามลำดับ ในสภาพอุณหภูมิต่ำจะมีผลต่อการลดการสูญเสียในชุดควบคุม ยืดระยะเวลาในการเกิดกลิ่นผิดปกติในผลที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว และลดการเกิดโรคในผลส้มที่บรรจุในถุงพลาสติกทั้งสองชนิด

คำสำคัญ: สารเคลือบผิว ภาชนะบรรจุ ส้มสายน้ำผึ้ง อุณหภูมิ การเก็บรักษา

คำนำ

ส้มสายน้ำผึ้งเป็นส้มเปลือกอ่อนที่มีความหนาของเปลือกน้อยกว่าส้มพันธุ์อื่น ๆ จึงมีการสูญเสียจากผลมากกว่า ผู้ประกอบการในตลาดส้มสายน้ำผึ้งจึงได้ใช้สารเคลือบผิวเพื่อลดการสูญเสียจากผลส้ม และทำให้เกิดความมั่นใจว่าสวยงามเป็นที่ดึงดูดความสนใจของผู้บริโภค แต่การเคลือบผลส้มด้วยสารเคลือบผิวจะทำให้ลดอัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซภายในกับภายนอกผล จึงทำให้เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นภายในผล เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นจะทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนและเกิดกลิ่นผิดปกติไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค (วิลาวลัย และคณะ, 2548) สารเคลือบผิวที่นิยมนำมาใช้มีหลายชนิดที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน (Hagenmaier and Baker, 1994) การเก็บรักษาผลผลิตสดไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำจะทำให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้นเนื่องจากปฏิกิริยาต่าง ๆ ในผลผลิตลดลง (สายชล 2528; Keder, 2002) ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการลดการสูญเสียจากผลส้มด้วยการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวหรือบรรจุในถุงพลาสติก แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ

อุปกรณ์และวิธีการ

ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งหลังจากเก็บเกี่ยวจากแปลงเกษตรกรที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และขนส่งมายังภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แล้วถูกนำมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำฟองสบู่ และน้ำสะอาด นำไปผึ่งให้แห้ง แล้วคัดขนาดและคุณภาพของผลไม่มีรอยตำหนิต่าง ๆ หลังจากนั้นแบ่งผลส้มที่มีขนาดใกล้เคียงกันออกเป็น 20 กลุ่ม กลุ่มละ 100 ผล วางแผนการทดลองแบบแฟคโทเรียล ชนิดสุ่มสมบูรณ์ มี 2 แฟคเตอร์ คือ อุณหภูมิ และวิธีการลดการสูญเสียโดยใช้สารเคลือบผิว 2 ชนิด คือชนิด A ประกอบด้วย Polyethylene, Shellac และ Resin หรือชนิด B ประกอบด้วย Polyethylene และ Shellac หรือบรรจุในถุงพลาสติก 2 ชนิด คือ ชนิดไส (Polypropylene: PP) หรือ ชนิดพุน (Polyethylene: PE) โดยบรรจุส้มจำนวน 1 กิโลกรัมต่อถุง และเจาะรูระบายอากาศขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร จำนวน 8 รู เปรียบเทียบกับชุดควบคุม แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ 4 ระดับ ได้แก่ 15, 25, 30 และ 35 องศาเซลเซียส รวมทั้งหมด 20 กรรมวิธี ในระหว่างการเก็บรักษา ทุก ๆ 2 วัน สุ่มตัวอย่างผลส้มในแต่ละวิธีการทดลอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพต่าง ๆ เช่น ชั่งน้ำหนัก ประเมินคุณภาพภายนอก เช่น การเกิดโรค ความสดโดยแบ่งออกเป็น 4 ระดับ (4 – 1) จากผลสด-ผลเหี่ยวเสียรูปทรง

ทดสอบคุณภาพในการบริโภค เช่น ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี และการเกิดกลิ่นผิดปกติด้วยการชิม โดยแบ่งคะแนนออกเป็น 4 ระดับ (4 – 1) กลิ่นปกติ – ผิดปกติมาก

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลส้มที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส พบว่าชุดควบคุม แสดงอาการเหี่ยวเมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน สำหรับผลที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิด A และ B แสดงอาการเหี่ยวเมื่อเก็บรักษานาน 4 และ 6 วันตามลำดับ แต่เริ่มพบกลิ่นผิดปกติเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 2 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนผลที่บรรจุพลาสติกทั้งสองชนิดยังคงสภาพภายนอกสดเมื่อเก็บรักษานาน 10 วัน โดยที่รสและกลิ่นยังไม่เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 1) แต่พบการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าผลส้มที่ผ่านการเคลือบผิวเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น การเก็บรักษาผลส้มทุก ๆ วิธีการทดลองไว้ที่อุณหภูมิ 30, 25 และ 15 องศาเซลเซียส จะทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาของผลส้มให้นานขึ้นตามลำดับของอุณหภูมิที่ลดลง ในสภาพอุณหภูมิที่ลดลงจะมีผลต่อการลดการสูญเสียในชุดควบคุม (ภาพที่ 1) ยืดระยะเวลาในการเกิดกลิ่นผิดปกติในผลที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวและลดการเกิดโรคในผลส้มที่บรรจุในถุงพลาสติกทั้งสองชนิด สำหรับผลของทดสอบคุณภาพในการบริโภค เช่น ปริมาณกรด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณวิตามินซี พบว่าไม่มีความแตกต่างกันระหว่างวิธีการทดลอง

ผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวชนิด A มีการสูญเสียและเกิดกลิ่นผิดปกติเร็วกว่าสารเคลือบผิวชนิด B ทุกอุณหภูมิที่เก็บรักษา น่าจะเป็นผลมาจากสารเคลือบผิวชนิด A ประกอบด้วยเรซินที่ทำให้เกิดความมันวาวสวยงาม ซึ่งไม่มีในสารเคลือบผิวชนิด B ผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ Hagenmaier and Baker (1994) พบว่าผลที่เคลือบผิวด้วยโพลีเอทิลีนแว็กซ์มีอัตราการสูญเสียต่ำกว่าผลที่เคลือบด้วย

เซลแล็ก การเคลือบผิวด้วยเซลแล็กหรือเรซินจะทำให้ผิวผลมีความมันวาวสูงกว่าการเคลือบด้วยโพลีเอทิลีนแว็กซ์ นอกจากนี้ Hagenmaier (2000) ยังรายงานถึงการผสมสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เข้าด้วยกันในอัตราส่วนที่เหมาะสมจะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซสูงและลดการสูญเสียได้ดีกว่าการใช้สารเคลือบผิวเพียงชนิดเดียว ซึ่งมีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาผลส้มได้นานกว่า

ผลส้มที่บรรจุในถุงพลาสติกทั้ง 2 ชนิดที่มีการเจาะรูระบายอากาศมีการสูญเสียต่ำที่สุดทุกอุณหภูมิ เนื่องจากถุงพลาสติกจะป้องกันการเคลื่อนที่ผ่านของอากาศผ่านผิวของส้มโดยตรงทำให้เกิดสภาพไอน้ำอึดตัวรอบ ๆ ผล สอดคล้องกับรายงานของสายชล (2528) ซึ่งในสภาพบรรยากาศในถุงพลาสติกมีความชื้นสูงจึงทำให้เกิดการระบาดของเชื้อสาเหตุของโรคได้ง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพอุณหภูมิของการเก็บรักษาที่สูงขึ้น ปกติการห่อผลผลิตด้วยพลาสติกฟิล์มชนิดต่าง ๆ จะทำให้เกิดการปรับสภาพของบรรยากาศภายในหีบห่อทำให้ภายในหีบห่อมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการหายใจของผลผลิตสูงขึ้น และก๊าซออกซิเจนลดลง สภาพบรรยากาศที่ดัดแปลงจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอน้ำและก๊าซของพลาสติกฟิล์ม และอัตราการหายใจของผลผลิต (Zagory and Keder, 1988) สำหรับในการทดลองนี้พบว่า ผลส้มที่บรรจุในถุงพลาสติกที่มีการเจาะรูระบายอากาศที่เก็บรักษาไว้ทุกอุณหภูมิไม่พบการเกิดกลิ่นผิดปกติเนื่องจากการหายใจแบบตลอดการทดลอง แสดงว่าปริมาณและขนาดของรูระบายอากาศที่เจาะทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างภายในและภายนอกถุงได้ดี ผลส้มจึงมีการหายใจแบบใช้ออกซิเจนตามปกติ การบรรจุผลส้มในถุงพลาสติกทั้งสองชนิดให้ผลการทดลองไม่แตกต่างกัน ดังนั้นถุงพลาสติกชนิดใสจึงเป็นวัสดุที่น่าจะนำมาใช้บรรจุเพื่อเป็นการค้าได้ดีกว่า เนื่องจากทำให้ผู้บริโภคสามารถมองเห็นผลส้มภายในได้ดีกว่า และมีความสวยงามมากกว่าด้วย

การเก็บรักษาผลส้มไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำลงสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลส้มให้นานขึ้นตามอุณหภูมิที่ลดลง ให้ผลเช่นเดียวกับรายงานของ Keder

Table 1 Storage life and day after storage that abnormal odor was detected of 'Sai Nam Pueng' tangerine fruit coated with 2 types of coating material or pack in 2 types of plastic bag then stored at temperature 15, 25, 30 and 35 °C. (n=20)

Treatment	Storage life *				Days to abnormal odor was			
	Storage temperature (°C)				Storage temperature (°C)			
	15	25	30	35	15	25	30	35
Non-coated	50	8	8	4	N	N	N	N
Coated with type A	50	24	8	6	28	18	2	2
Coated with type B	50	24	10	10	36	26	6	4
Packed in PE bag	>50	40	18	12	N	N	N	N
Packed in PP bag	>50	40	18	12	N	N	N	N

* Number of days that freshness was evaluated and scored lower than 3 or 20 % of fruit with disease infection

N: no detected abnormal odor

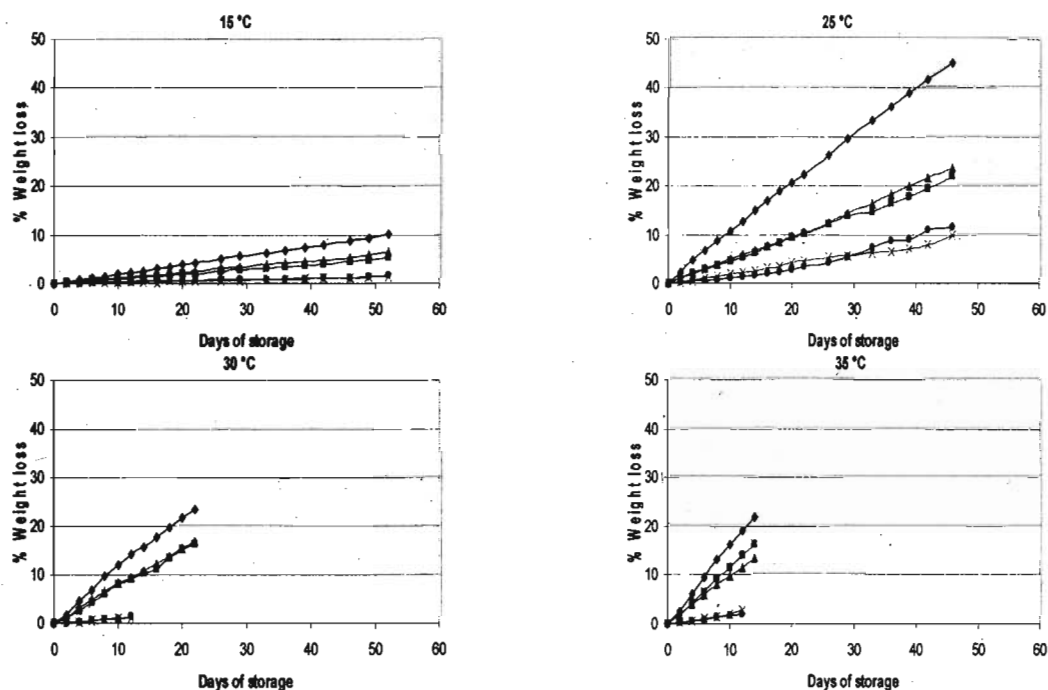


Figure 1 Percent of weight loss of 'Sai Nam Pueng' tangerine fruit after coated with coating material type A (■), type B (▲), packed in PE plastic bag (X) PP (●) and control (◆) then stored at temperature 15, 25, 30 and 35 °C (n=20)

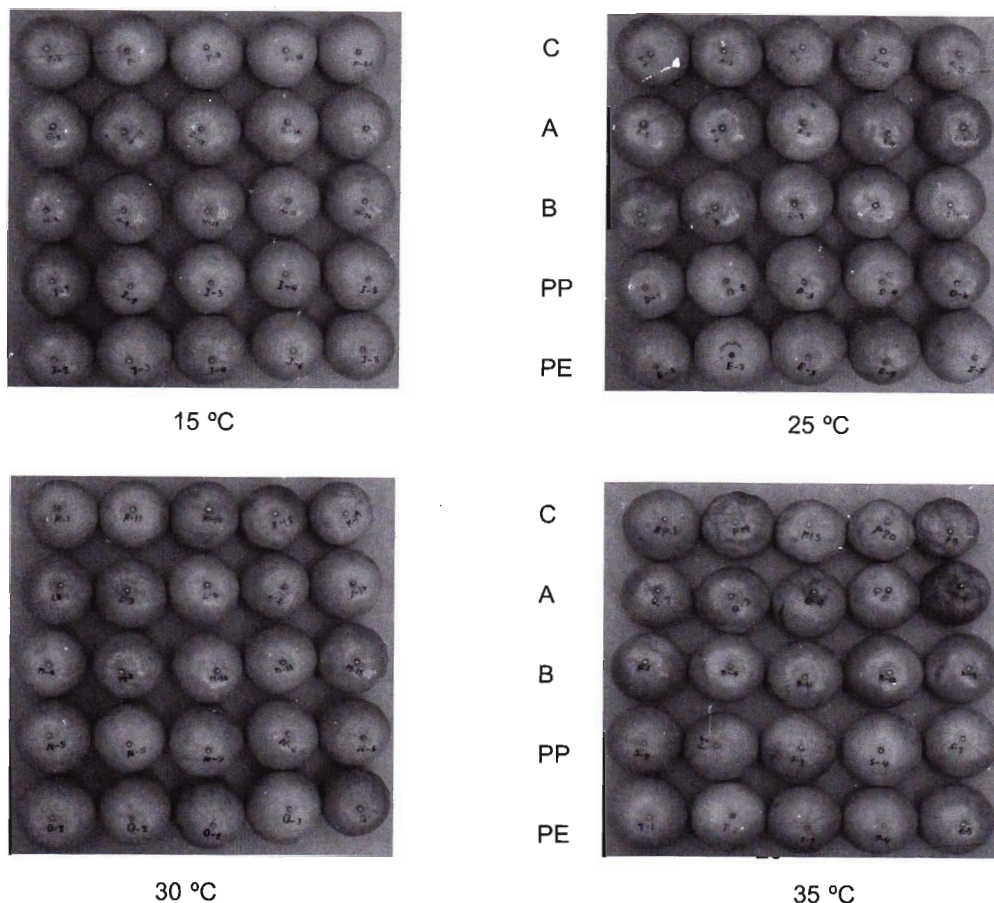


Figure 2 'Sai Nam Peung' Tangerine fruit that coated with coating material type A, type B, packed in PE plastic bag, PP plastic bag, control (C) after storage at temperature 15, 25, 30 and 35 °C for 20 days.

(2002) การเก็บรักษาผลส้มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิในห้องแอร์ทั่วไป พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลส้มที่บรรจุในถุงพลาสติกทั้ง 2 ชนิดนาน 40 วัน ในขณะที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสสามารถเก็บรักษาได้นานเพียง 18 วัน ถ้าเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสสามารถเก็บรักษาได้นานมากกว่า 50 วัน ดังนั้นการเก็บรักษาผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสจะให้ผลคุ้มค่าทางเศรษฐกิจสูงสุด เนื่องจากการลงทุนในการลดที่อุณหภูมิห้องเป็น 25 องศาเซลเซียสต่อการลดอุณหภูมิเป็น 15 องศาเซลเซียสมาก

สรุป

การบรรจุผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในถุงพลาสติกทั้งสองชนิดที่เจาะรูระบายอากาศทำให้มีการสูญเสียน้ำต่ำที่สุด โดยที่กลิ่นและรสชาติยังปกติ การเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่มีความมันวาวที่มีส่วนผสมจากเรซินจะเกิดการสูญเสียน้ำได้ออกจากผลได้มากกว่าสารเคลือบผิวที่ไม่มีเรซิน การเก็บรักษาผลส้มสายน้ำผึ้งในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำจะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา โดยจะลดการคายน้ำในชุดควบคุม ยืดระยะเวลาในการเกิดกลิ่นผิดปกติในชุดที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว และลดการ

เกิดโรคในชุดที่บรรจุในถุงพลาสติก การบรรจุผลส้มสาย
น้ำผึ้งในถุงชนิดใสเจาะรูและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25
องศาเซลเซียส น่าจะเป็นวิธีการเก็บรักษาที่คุ้มค่ามาก
ที่สุดเนื่องจากต้นทุนไม่สูง และเพิ่มความสวยงามด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. จำนงค์ อุทัยบุตร ที่ช่วยให้คำปรึกษาในการทำวิจัย
ขอขอบคุณสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวที่ให้ทุน
สนับสนุนการวิจัย ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และภาควิชาชีววิทยา คณะ
วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้อำนวยความสะดวก
สะดวกในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- วิลาวัลย์ คำปวน กันยา แอนกาศ และจำนงค์ อุทัยบุตร.
2548. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บ
รักษาของผลส้มสายน้ำผึ้งที่ผ่านการเคลือบผิว.
ว. วิทย. กษ. 36 (5-6) (พิเศษ): 72-75.
สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการ
เก็บเกี่ยวของผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริม
และฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, นครปฐม. 364
หน้า.

Hagenmaier, R. D. 2000. Evaluation of a
polyethylene-candelilla coating for 'Valencia'
oranges. Postharvest Biol. Technol. 19: 147-
154.

Hagenmaier, R. D. and R. A. Baker, 1994. Internal
gases, ethanol content and gloss of citrus
fruit coated with polyethylene wax, carnauba
wax, shellac or resin at different application
levels. Proc. Fla. State Hort. Soc. 107: 261-
265.

Kader, A. A. 2002. Postharvest biology and
technology: An overview. pp.39-47. In :A.A.
Kader (ed.). Postharvest Technology of
Horticultural Crops. 3rd ed. Agriculture and
Natural Resources, University of California,
California.

Zagory, D. and A.A. Kader. 1988. Modified
atmosphere packaging of fresh produce.
Food Technology 42(9): 70-77.