

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลิ้นจี่ที่ผ่านการปรับสภาพสีผิว Quality Changes of Modified Skin Color Lychee Fruit

เบญจมาส รัตนชินกร¹ วีระอนงค์ คำศิริ¹
สุพัตรา วิชาชัย¹ จตุพร สิงห์โต¹ และ สายฉัตร พงศ์กระวี¹
Benjamas Ratanachinakorn¹, Weeraanong Kumsiri¹,
Supattra Wichachai¹, Jatuporn Singto¹ and Saichat Pongkrawee¹

Abstract

Lychee fruit, cv. Hong Heuy, fumigated and non fumigated with SO₂, were dipped in hydrochloric (HCl), pH 0.4, for 1.5 or 3.5 min. The fruit were let dry and stored at 2 °C with 90% RH. The HCl dipped fruit had a bright red skin colour, but SO₂ treated fruit had a uniform red color than the other. However, SO₂ treated fruit had a softer peel and pink stained on the flesh around the stem end. Shrivelling of fruit occurred in some fruit from week 2 of storage.

In addition, the SO₂ treated fruits in this experiment had unacceptable eating quality. While the fruits in other treatments had acceptable eating quality although they were stored for 3 weeks.

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลิ้นจี่พันธุ์ฮงฮวยที่รมควันและไม่รมควันด้วย SO₂ แล้วจุ่มลงในกรดไฮโดรคลอริก pH 0.4 นาน 1.5 หรือ 3.5 นาที นั้น พบว่า กรดจะช่วยทำให้ลิ้นจี่มีสีแดงสดใสมากกว่าลิ้นจี่ที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ ดังกล่าว สำหรับลิ้นจี่ที่ไม่รม SO₂ แต่เปลือกมีสีน้ำตาลจากการแห้งหรือแมลงทำลาย กรดจะไม่สามารถเปลี่ยนสีผิวให้เป็นสีแดงได้ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาต่างๆ กัน พบว่า ลิ้นจี่ที่รม SO₂ และจุ่มกรด จะมีเปลือกนุ่ม แต่สีเปลือกยังคงมีสีแดงสดอยู่ และพบว่าลิ้นจี่บางผลมีอาการยุบตัวตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ของการเก็บรักษา

ลิ้นจี่ที่รม SO₂ แล้วจุ่มกรดจะมีปัญหาเรื่องเนื้อรอบๆ ขั้วผลส่วนที่ติดกับเปลือกจะมีสีชมพู สำหรับคุณภาพการรับประทานนั้น พบว่า ลิ้นจี่ที่รม SO₂ แล้วจุ่มกรดจะมีกลิ่นผิดปกติและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ในขณะที่ลิ้นจี่ที่ไม่รม SO₂ แต่จุ่มกรดและ control ยังมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับแม้จะเก็บรักษาไว้นาน 3 สัปดาห์

คำนำ

ลิ้นจี่เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจอย่างหนึ่งของประเทศไทยที่มีแนวโน้มการส่งออกสูงขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นผลไม้ที่สูญเสียรายได้เร็วจึงทำให้ผิวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้ง่าย (เบญจมาส, 2534) ก่อให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพ คือ ความสด และความสวยงาม นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องเชื้อราเข้าทำลายที่ขั้วผลหรือผลที่ชอกช้ำจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกต้อง (เบญจมาส, 2531) ซึ่งปัญหาดังกล่าวมีผลเชื่อมโยงไปสู่การตลาดของลิ้นจี่ผลสด (Underhill *et al.*, 1994)

การศึกษาค้นคว้านี้เลือกใช้วิธีการรมควันผลลิ้นจี่ด้วยก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) เพื่อแก้ปัญหาการเน่าเสียของผลลิ้นจี่เพราะวิธีนี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในระดับการค้า (Underhill, 1994) แต่เนื่องจากสีเปลือกหลังการรมควันด้วย SO₂ แล้วจะมีสีเหลือง จึงทดลองใช้กรดไฮโดรคลอริก (HCl) ในระดับความเข้มข้นต่ำเพื่อเปลี่ยนสีผลลิ้นจี่ให้กลับมาเป็นสีแดงดังเดิมควบคู่ไปกับการตรวจสอบคุณภาพ

อุปกรณ์และวิธีการ

นำลิ้นจี่ที่ขนส่งโดยทางอากาศจากจังหวัดเชียงรายมายังห้องปฏิบัติการพืชสวนหลังการเก็บเกี่ยวที่กรุงเทพฯ มาคัดเลือกผลที่มีสีผิวสม่ำเสมอและไม่ช้ำหรือเป็นโรค ตัดแต่งขั้วผลให้มิดชิดเล็กน้อย บรรจุตะกร้าพลาสติกแล้วแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ control จุ่มกรด HCl pH 4.0 นาน 1.5 นาที และรมควัน SO₂ แล้วจุ่มกรด HCl pH 4.0 นาน 3.5 นาที ตามลำดับ จากนั้นผึ่งให้แห้งแล้วเก็บที่อุณหภูมิ 2 °ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 4 สัปดาห์ ทำการสุ่มตรวจคุณภาพทุกสัปดาห์ในทุกกรรมวิธีฯ ละ 3 ตะกร้า บันทึกการเปลี่ยนแปลงของสีผิว ความสด เปอร์เซ็นต์ผลเน่าเสียหรือเป็นโรค ลักษณะ

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Postharvest and Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900; E-mail: benjamas@cscs.com

ผิดปกติ วิเคราะห์ปริมาณ Total soluble solids (TSS) ปริมาณกรด และวิตามินซี ของน้ำคั้นจากผลลิ้นจี่ และคุณภาพการรับประทาน

ผล

ความสดและสีผิว

Figure 1 แสดงให้เห็นว่า ลิ้นจี่ที่ไม่ผ่านกรรมวิธีใดๆ (control) จะเริ่มมีสีผิวเป็นสีแดงอมน้ำตาล มีสภาพไม่สด ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ของการเก็บรักษา ในขณะที่ลิ้นจี่ที่จุ่มกรดและรมด้วย SO_2 แล้วจุ่มกรด จะมีสีผิวแดงสดใส ส่วนลิ้นจี่ที่จุ่มกรดอย่างเดียวจะมีสีผิวเป็นสีแดงน้ำตาลในบางสัปดาห์

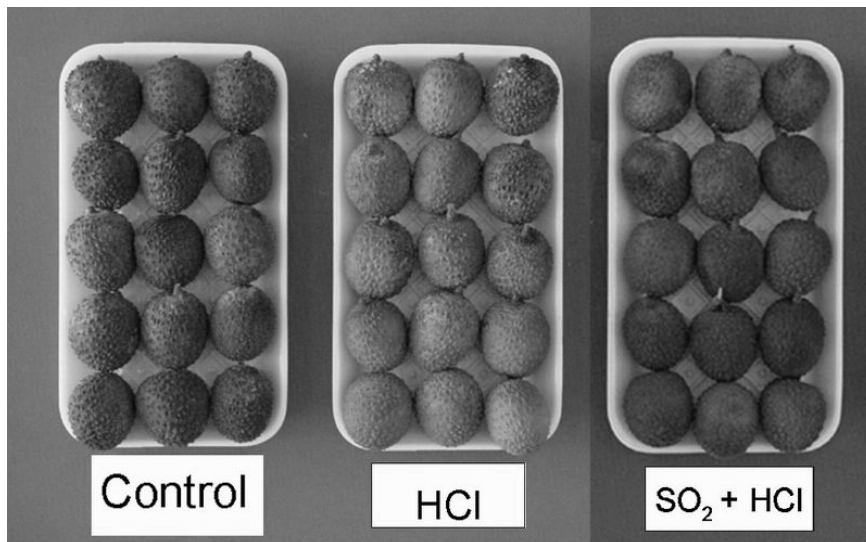


Figure 1 Peel colour of lychee fruit stored at 2 °C with 90%RH for 4 weeks.

ลักษณะผิดปกติและโรคของผลลิ้นจี่

ลิ้นจี่ที่รมควันด้วย SO_2 และจุ่มกรดจะมีปัญหาการยุบตัวของผลมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ในขณะที่ control ไม่พบอาการที่ผลยุบตัวเลย ทั้งลิ้นจี่ control และที่จุ่มกรดมีการเน่าเสียหรือเป็นโรคตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 หรือ 2 เป็นต้นไป และปริมาณผลเป็นโรคจะเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา ส่วนลิ้นจี่ที่รม SO_2 แล้วจุ่มกรดจะมีปริมาณผลที่เป็นโรคเพียง 2.14 เปอร์เซ็นต์ ในสัปดาห์ที่ 4

จากการนำผลลิ้นจี่ที่เกิดโรคไปศึกษาชนิดของเชื้อสาเหตุ จะพบ เชื้อรา *Aspergillus niger*. จะพบในผลลิ้นจี่ที่ผลยุบตัว ส่วน *Collectotrichum* sp. และ *Alternaria alternata* พบในผลเน่าทั่วไป

สีเนื้อและความแน่นเนื้อ

ลิ้นจี่ control และจุ่มกรดจะมีสีเนื้อเปลี่ยนจากใสเป็นขาวขุ่นเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 3 สัปดาห์เป็นต้นไป ส่วนลิ้นจี่ที่รม SO_2 และจุ่มกรด จะมีเนื้อขาวขุ่นเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 2 สัปดาห์ นอกจากนี้ยังพบว่าลิ้นจี่บางผลในกรรมวิธีนี้มีสีเนื้อบริเวณหัวผลเป็นสีชมพูอีกด้วย (Figure 2A)

ความแน่นเนื้อของลิ้นจี่จะลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดย control และที่จุ่มกรดจะมีความแน่นเนื้อไม่แตกต่างกัน ส่วนลิ้นจี่ที่รมควันด้วย SO_2 และ จุ่มกรด จะมีความแน่นเนื้อน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และยังพบอีกว่ามีผลลิ้นจี่บางผลมีลักษณะยุบ ซึ่งพบในสัปดาห์ที่ 2 เป็นต้นไป (Figure 2B)

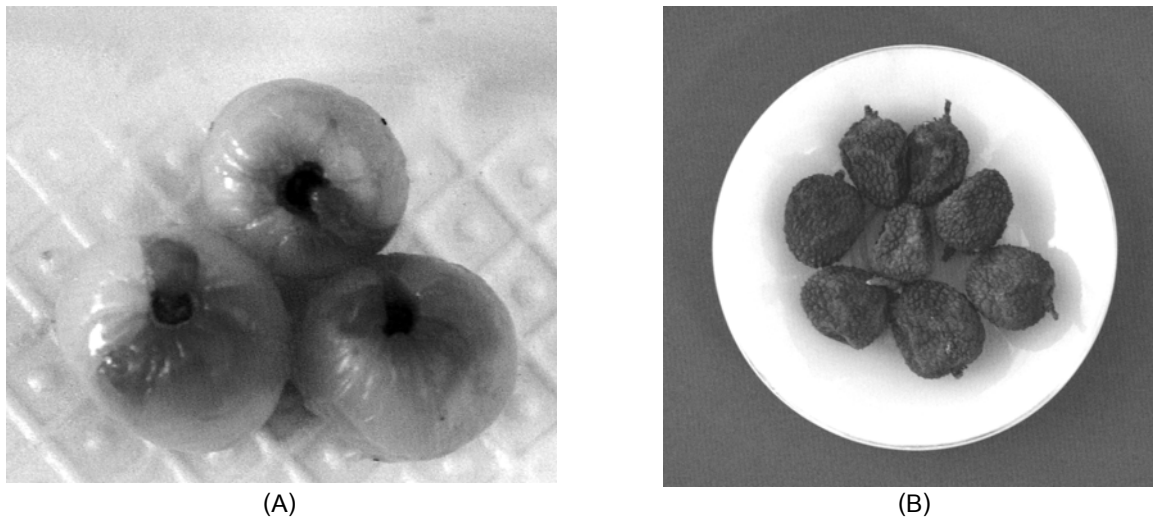


Figure 2 Shrivelling fruit (A) and pulp discolouration (B) of lychee stored at 2 °C with 90%RH.

องค์ประกอบทางเคมี

ลิ้นจี่ทุกกรรมวิธีมีปริมาณ Total soluble solids (TSS) ไม่แตกต่างกันและมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาเก็บรักษา 4 สัปดาห์ ส่วนปริมาณกรด (Titratable acidity : TA) พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยลิ้นจี่ที่รม SO_2 แล้วจุ่มกรด จะมีปริมาณกรด เฉลี่ยเพิ่มมากที่สุด (Table 1)

Table 1 TSS, TA and vitamin C of lychee juices during storage at 2 °C with 90% RH.

	Treatment	Period of storage (week)				
		0	1	2	3	4
TSS (%)	1. control	15.00	15.97	16.17	16.30	15.00
	2. HCl	15.60	16.07	15.83	16.07	16.90
	3. SO_2 + HCl	14.70	15.77	16.10	16.60	17.03
TA (%)	1. control	0.11	0.13	0.13b ¹	0.14b	0.19b
	2. HCl	0.12	0.14	0.14b	0.15b	0.14b
	3. SO_2 + HCl	0.11	0.24	0.37a	0.34a	0.44a
Vit.C (mg /100 ml)	1. control	31.27	29.84a	41.26	39.24a	36.81a
	2. HCl	33.68	24.76b	37.03	36.97ab	29.86b
	3. SO_2 + HCl	31.27	24.13b	36.10	31.82b	26.96b

¹ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 95% level by DMRT.

คุณภาพการรับประทาน

ลิ้นจี่ที่ผ่านการรม SO_2 และ จุ่มกรด มีคุณภาพการรับประทานไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (Table 2) เพราะเนื้อลิ้นจี่จะมีรสเปรี้ยวและมีกลิ่นผิดปกติ สำหรับลิ้นจี่ที่ไม่รมควันหรือจุ่มกรดอย่างเดียวจะมีคุณภาพการรับประทานเป็นที่ยอมรับตลอดระยะเวลาเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์

Table 2 Overall likeness of lychee during storage at 2 °C with 90% RH.

Treatment	Period of storage (week)				
	0	1	2	3	4
1. control	6.6	6.3	6.0a ¹	6.0a	7.0a
2. HCl	6.8	6.3	6.3a	5.7a	6.3a
3. SO_2 + HCl	7.3	5.3	4.3b	3.3b	3.7b

¹ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 95% level by DMRT.

วิจารณ์

จากการทดลองพบว่า ลิ้นจี่ที่รมด้วย SO_2 และจุ่มกรดสีผิวจะเปลี่ยนเป็นสีแดงสดได้สม่ำเสมอทั้งผล แม้จะเก็บรักษาไว้นาน 4 สัปดาห์ ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับรายงานของ Underhill *et al.* (1994) และ Licher *et al.* (2000) แต่ในลิ้นจี่ที่จุ่มกรดอย่างเดียวมีสีผิวเป็นสีน้ำตาลแดงนั้น อาจเกิดจากผลมีผิวแห้งหรือเป็นผลจากแมลงทำลายก่อนการเก็บเกี่ยว ทำให้สีผิวไม่เปลี่ยนเป็นสีแดง

ผลลิ้นจี่ที่รมด้วย SO_2 และจุ่มกรดจะมีปัญหาผลยุบตัว เน่า เนื้อมีสีขาวขุ่น และเนื่อรอบๆ ขั้วผลมีสีชมพูนั้น อาจเป็นผลกระทบจากก๊าซ SO_2 และอุณหภูมิในขณะรมที่สูงเกินไป ทำให้เซลล์เปลือกเสื่อมสภาพไม่สามารถควบคุมการสูญเสียน้ำจากผลได้ จึงทำให้ผลยุบตัวและขั้วผลและไปชะสีจากเปลือกทำให้เนื่อรอบๆ ขั้วผลเป็นสีชมพูด้วย เมื่อนำผลที่ยุบตัวไปตรวจจะพบเชื้อรา *Aspergillus niger* ส่วนผลเน่าจะพบเชื้อรา *Collectotrichum sp.* และ *Alternaria alternata* ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร (2545) เชื้อราเหล่านี้อาจฝังตัวอยู่ในผลและเกาะติดแน่นที่เปลือก (Licher *et al.*, 2000) แต่ผลลิ้นจี่ที่รมด้วย SO_2 จะพบผลเน่าในปริมาณที่น้อย แสดงว่าการรม SO_2 ช่วยควบคุมการเน่าเสีย สอดคล้องกับรายงานของเบญจมาศ และคณะ (2531) การที่ SO_2 และกรด สามารถซึมเข้าสู่ผลและเนื่อลิ้นจี่ได้นั้นจะไปมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมี ทำให้กลิ่นและรสชาติของลิ้นจี่เปลี่ยนไป จึงไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคตลอดจนมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นลง

สรุป

การปรับสภาพสีผิวลิ้นจี่พันธุ์ฮวงฮวยด้วยกรด HCl จะช่วยให้ลิ้นจี่มีสีผิวแดงเข้ม โดยลิ้นจี่ที่รม SO_2 ก่อนจุ่มกรดจะมีสีผิวแดงสม่ำเสมอและเก็บรักษาได้นาน 3-4 สัปดาห์ โดยมีปัญหาเน่าเสียต่ำ แต่พบปัญหาลิ้นจี่บางส่วนมีผลยุบ นอกจากนั้นลิ้นจี่ยังมีคุณภาพการรับประทานไม่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งจะต้องมีการปรับปรุงวิธีการรม SO_2 ให้ดีขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

- กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 2545. โรคไม้ผล. โรงพิมพ์คุรุสภา. ลาดพร้าว. กรุงเทพฯ. 119 น.
- เบญจมาศ รัตนชินกร สอนทรศน์ นันทะไชย และ สุรพงษ์ โกสิยะจินดา. 2531. การใช้ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในการยืดอายุการเก็บรักษาลิ้นจี่. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 6 น.
- เบญจมาศ รัตนชินกร และ สอนทรศน์ นันทะไชย. 2534. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวลิ้นจี่. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร " ลิ้นจี่ ". วันที่ 13 พฤษภาคม 2534 ณ ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย. น. 1-4.
- Licher, A., O. Dvir, I. Rot, M. Akerman, R. Regev, A. Wiesblum, E. Fallik, G. Zauberman and Y. Fuchs. 2000. Hot water brushing: an alternative method to SO_2 fumigation for color retention of litchi fruit. *Postharvest biology and Technology*. www.elsevier.com/locate/postharvbio.
- Underhill, S.J.R., S. Gardiner and A. Prasad. 1994. The use of Sulfur Dioxide and Low pH Treatment to Control Lychee (*Litchi chinensis* Sonn.) Pericarp Browning. Development of postharvest handling technology for tropical tree fruits. No. 58. Pages 30-35. In Australian Center for International Agriculture Research Canberra (ACIAR) proceedings.
- Underhill, S.J.R. 1994. An Overview of Lychee Postharvest Technology. Development of postharvest handling technology for tropical tree fruits. No. 58. Pages 36-40. In Australian Center for International Agriculture Research Canberra (Aciaar) proceedings.