

ผลของระยะการสุกและอุณหภูมิต่อคุณภาพการเก็บรักษาของเนื้อมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโภค

Effect of fruit ripeness and temperature on keeping quality of fresh-cut mango

คมจันทร์ สรงจันทร์¹ และ เบญจมาศ รัตนชินกร¹Benjamas Ratanachinakorn¹ and Komchan songchan¹

Abstract

Fresh-cut ripe mango at the firm-ripe and ripe stage were storage at 2 5 or 10 °C to determine the effect of ripeness and storage temperature on keeping quality. The mango flesh was packed in polyvinyl chloride (PVC) clam-shell tray. Samples were evaluated for quality changes every 2 days. It was found that firm-ripe mango flesh could be stored at 2, 5 and 10 °C for 10, 8 and 4 days, respectively, while ripe flesh could be stored for 10, 6 and 2 days, respectively.

Keywords: storage temperature, stage of ripeness, fresh-cut

บทคัดย่อ

จากการทดลองเพื่อศึกษาผลของระยะการสุกและอุณหภูมิในการเก็บรักษา ต่ออายุการเก็บรักษาเนื้อมะม่วงน้ำดอกไม้พร้อมบริโภค โดยนำมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองดิบมาตัดแยกโดยการลายน้ำเกลือความเข้มข้น 3% แล้วนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง (25 °ซ) จนได้ระยะห่ามและสุก หลังจากนั้นนำผลมะม่วงมาล้างทำความสะอาดด้วย Clorox 0.01% นาน 5 นาที แล้วปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นครึ่งผล บรรจุในถาดพลาสติกมีฝาปิด เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 และ 10 °ซ สุ่มมาตรวจสอบคุณภาพทุก 2 วัน เป็นเวลา 10 วัน ผลการทดลองพบว่า เนื้อมะม่วงตัดแต่งที่เตรียมจากมะม่วงห่าม จะเก็บรักษาที่ 2 5 และ 10 °ซ ได้นานประมาณ 10 8 และ 4 วัน ตามลำดับ ส่วนเนื้อมะม่วงสุกเก็บรักษาที่ 2 5 และ 10 °ซ ได้นานประมาณ 10 6 และ 2 วัน ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานานกว่านี้เนื้อมะม่วงจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมีคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ

คำสำคัญ: อุณหภูมิเก็บรักษา ระยะการสุก ผลไม้พร้อมบริโภค

คำนำ

ปัจจุบันผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค (Fresh-cut) ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคอย่างแพร่หลายทั้งในและต่างประเทศ เนื่องจากมีความสะดวกและประหยัดเวลาในการเตรียม มะม่วงพร้อมบริโภคเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีความนิยมจากผู้บริโภค แต่อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์ผลไม้พร้อมบริโภคได้รับสภาพเครียดทางกายภาพ เช่น การปอกเปลือก การหั่นเป็นชิ้น ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลไม้พร้อมบริโภค ได้แก่ อุณหภูมิ สภาพบรรยากาศที่เปลี่ยนแปลง ความชื้นสัมพัทธ์ และจุลินทรีย์ (Watada *et al.*,1996) ระยะการสุกอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพในการรับประทาน การทดลองนี้จึงทำการศึกษาลักษณะของระยะการสุกและอุณหภูมิเก็บรักษาที่เหมาะสม เพื่อเป็นข้อมูลในการผลิตมะม่วงตัดแต่งพร้อมบริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

นำมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองดิบมาตัดแยกโดยการลายน้ำเกลือความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาบ่มที่อุณหภูมิห้อง (25 °ซ) จนได้ระยะห่ามและสุก หลังจากนั้นนำผลมะม่วงมาล้างทำความสะอาดด้วย Clorox 0.01% นาน 5 นาที ผึ่งให้แห้ง แล้วปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นครึ่งผล บรรจุในถาดพลาสติก PVC มีฝาปิดในตัว ที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยแสงยูวี การเตรียมผลิตภัณฑ์ภายใต้สภาพห้องปลอดเชื้อ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 และ 10 °ซ สุ่มมาตรวจสอบคุณภาพทุก 2 วัน เป็นเวลา 10 วัน โดยตรวจสอบคุณภาพได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ประเมินการเกิดสีน้ำตาล อากาศชื้นน้ำ โดยการให้คะแนน 1=ไม่เกิด 2=เล็กน้อย 3=ปานกลาง 4=รุนแรง 5=รุนแรงมากวัดความแน่นเนื้อด้วยเครื่อง texture analyzer โดยใช้หัวรับแรงกดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 ซม. กดลงบนเนื้อมะม่วงลึก 0.5 ซม. ด้วยความเร็ว 60 มม./วินาที คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณ soluble solids (SS) ด้วยเครื่อง digital refractometer ปริมาณกรด (Titratable acidity : TA) โดยวิธีไตเตรทกับ 0.1 N NaOH

¹ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

¹ Postharvest and Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์กรดซิตริก และวิตามินซี โดยใช้วิธีไตเตรทกับ 2,6-dichloroindophenol แล้วเปรียบเทียบกับ ค่ามาตรฐานและคำนวณเป็น มก./100 มล.

ผล

การเปลี่ยนแปลงภายนอกและอายุการเก็บรักษา เนื้อมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ระยะห่ามจะเริ่มเกิดสีน้ำตาลบริเวณผิว เนื้อเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 และ 10 °ซ นาน 6 6 และ 2 วัน ตามลำดับ ส่วนระยะสุกจะพบอาการดังกล่าวเมื่อเก็บรักษานาน 4 2 และ 2 วันตามลำดับ นอกจากนี้เนื้อยังมีอาการฉ่ำน้ำเล็กน้อย ซึ่งความรุนแรงขึ้นกับระยะเวลาเก็บรักษา โดยเนื้อมะม่วงเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ มีความรุนแรงของการเกิดสีน้ำตาลและอาการฉ่ำน้ำมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 และ 2 °ซ ตามลำดับ เนื้อมะม่วงระยะห่ามสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 และ 10 °ซ ได้นาน 10 8 และ 4 วันตามลำดับ ส่วนระยะสุกสามารถเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 5 และ 10 °ซ ได้นาน 10 6 และ 2 วันตามลำดับ โดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับ การเก็บรักษานานกว่านี้เนื้อมะม่วงจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลจนมีคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ (ภาพที่ 1-4)

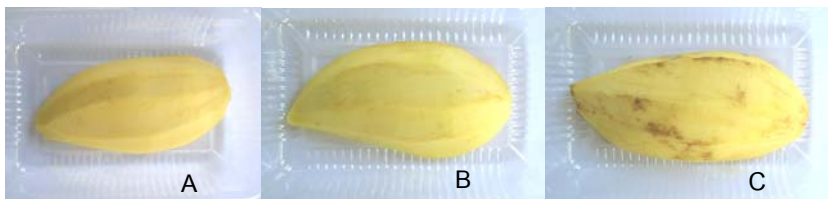


Figure 1 Appearance of firm-ripe mango pulp storage at 2 °C (A) 5 °C (B) or 10 °C (C) for 10 days

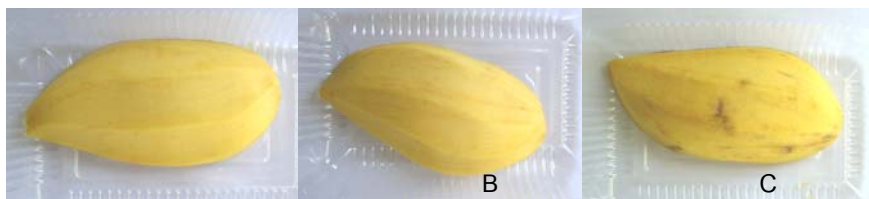


Figure 2 Appearance of ripe mango pulp storage at 2 °C (A) 5 °C (B) or 10 °C (C) for 10 days

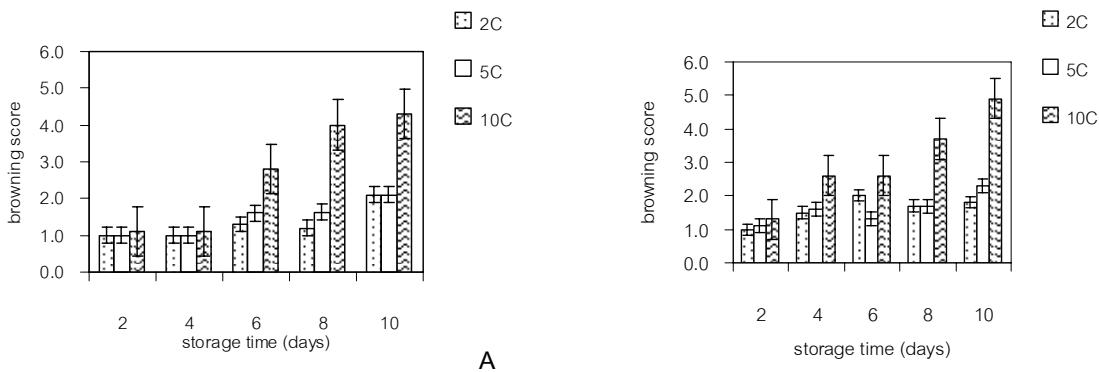


Figure 3 Browning incident of firm-ripe (A) and ripe (B) mango pulp stored at 2, 5 or 10 °C for 10 days

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักและความแน่นเนื้อ เนื้อมะม่วงทั้ง 2 ระยะความสุก มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยเนื้อมะม่วงระยะห่ามมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักตลอดช่วงระยะเวลาเก็บรักษาประมาณ 0.30-1.70 เปอร์เซ็นต์ และระยะสุกประมาณ 0.09-4.26 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 5) สำหรับความแน่นเนื้อจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น เนื่องจากเนื้อมะม่วงการการสุกเพิ่มขึ้นเนื้อมะม่วงระยะห่ามมีความแน่นเนื้อลดลงเฉลี่ย 26.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนระยะสุกจะลดลงเฉลี่ย 14.29 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษานาน 10 วัน

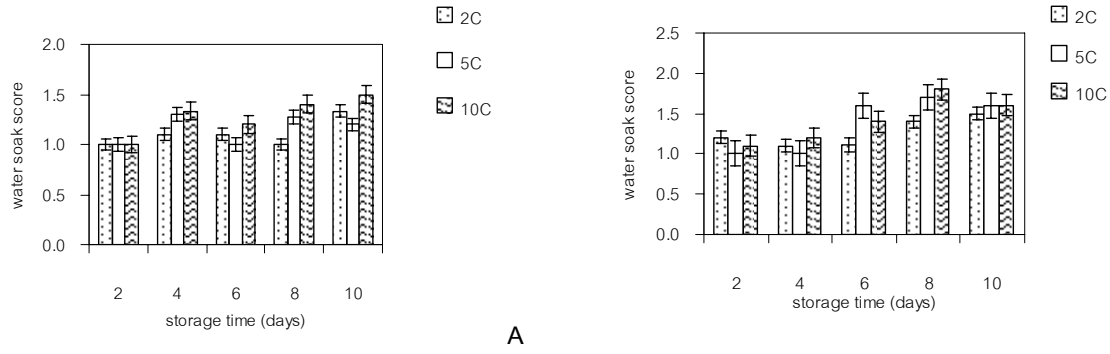


Figure 4 Water soaking of firm-ripe (A) and ripe (B) mango pulp stored at 2, 5 or 10 °C for 10 days

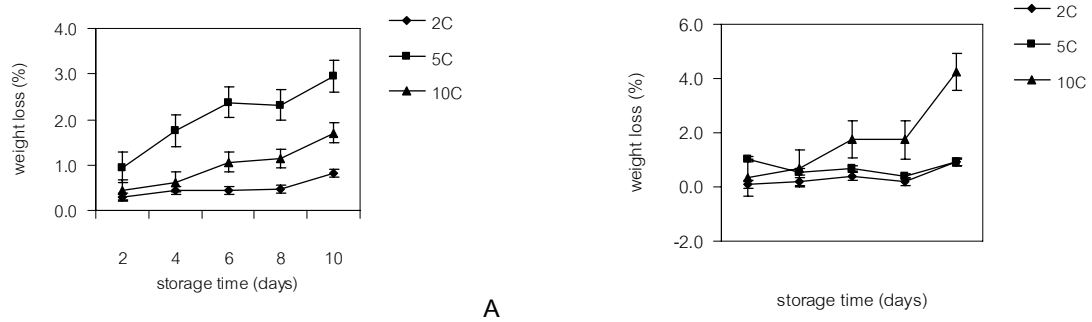


Figure 5 Weight loss of firm-ripe (A) and ripe (B) mango pulp stored at 2, 5 or 10 °C for 10 days

คุณภาพทางเคมี การเก็บรักษาที่ 2 5 และ 10 °ซ เนื้อมะม่วงระยะห่ามมีปริมาณ soluble solids (SS) ประมาณ 13.30-14.45 บริกซ์ และระยะสุกประมาณ 13.56-17.69 บริกซ์ สำหรับปริมาณกรดมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น แต่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เนื้อมะม่วงจะมีปริมาณกรดสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับวิตามินซี เนื้อมะม่วงระยะห่ามมีวิตามินซีตลอดช่วงการเก็บรักษาประมาณ 19.81-28.04 มก./100มล. และระยะสุกประมาณ 18.14-32.28 มก./100 มล. (ตารางที่ 1 และ 2)

Table 1 Soluble solids, titratable acidity and vitamin C of firm-ripe mango pulp stored at 2, 5 or 10 °C

	Temp (°C)	Storage time (days)				
		2	4	6	8	10
SS (° Brix)	2	15.82a	13.86	14.16	12.67b	14.50
	5	13.52b	13.81	14.45	14.08a	14.30
	10	13.30b	14.34	13.91	12.44b	13.72
titratable acidity (% citric acid)	2	1.18a	1.32a	0.99a	1.05a	0.74
	5	1.11a	1.02b	0.76b	0.70b	0.72
	10	0.76b	0.67c	0.49c	0.36c	0.33
Vitamin C (mg./100 ml.)	2	23.70	20.34	20.70b	18.89b	22.53b
	5	23.94	22.71	24.75a	24.75a	24.87ab
	10	23.58	21.53	26.27a	23.68a	28.04a

Means within a column followed by the same letter are not significantly different (p>0.05) by DMRT

Table 2 Soluble solids, titratable acidity and vitamin C of ripe mango pulp stored at 2, 5 or 10 °C

	Temp (°C)	Storage time (days)				
		2	4	6	8	10
SS (° Brix)	2	13.56b	13.98	17.69a	16.91	14.04b
	5	15.31a	14.05	15.61b	16.52	15.02ab
	10	16.11a	14.25	15.60b	16.81	15.55a
titratable acidity (% citric acid)	2	0.90a	0.60a	0.32	0.36	0.39a
	5	0.43b	0.53a	0.38	0.29	0.29b
	10	0.45b	0.25b	0.28	0.25	0.19c
Vitamin C (mg./100 ml.)	2	23.52	18.14b	22.59b	29.24b	22.41c
	5	21.88	19.44ab	22.59b	20.99b	25.88b
	10	24.30	21.07a	26.46a	26.55a	32.28a

Means within a column followed by the same letter are not significantly different ($p>0.05$) by DMRT

วิจารณ์ผล

เนื้อมะม่วงพร้อมบริโภคจะมีคุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อเกิดสีน้ำตาล การเกิดสีน้ำตาลของเนื้อมะม่วงจะพบบริเวณผิวใกล้กับเปลือก เป็นผลจากการทำงานของเอนไซม์ polyphenoloxidase (PPO) (Robinson, 1993) ซึ่งการเกิดบาดแผลทำให้เกิดการสูญเสียการแบ่งแยกของเซลล์ระหว่างสารประกอบฟีนอลและ PPO จึงมีผลทำให้เกิดสีน้ำตาลเร็วขึ้น (Kader, 2003) โดยเนื้อมะม่วงระยะสุกจะเกิดสีน้ำตาลเร็วกว่าระยะห่าม อาจเป็นเพราะมะม่วงระยะสุกกว่ามี activity ของ PPO สูงกว่า (Robinson, 1993) การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำช่วยชะลอกระบวนการสุกและเมตาโบลิซึมต่าง ๆ จึงช่วยลดการเกิดสีน้ำตาลและชะลอการเสื่อมสภาพได้ (Brecht, 1995)

สรุป

เนื้อมะม่วงระยะห่าม สามารถเก็บรักษาที่ 2, 5 และ 10 °C ได้นาน 10, 8 และ 4 วันตามลำดับ ส่วนระยะสุกเก็บได้นาน 10, 6 และ 2 วันตามลำดับ โดยคุณภาพยังเป็นที่ยอมรับ

เอกสารอ้างอิง

- Brecht J K., 1995. Physiology of lightly processed fruit and vegetables. Hort.Sci. 30(1): 18-22.
- Kader, A A., 2003. Factors affecting quality of fresh-cut fruit and vegetables. in: Colelli, G., and Amodio, M.L., (eds). Improving quality management in the minimally-processed fruit and vegetables industry of the Euro-Med area. Proceeding of the workshop held in Mesagne (BR), Italy 13-14 Dec 2003.
- Robinson, SP., Loveys, BR. And Chacko, EK. 1993. Polyphenol oxidase enzymes in the sap and skin of mango fruit. Aus.J.ofPlantphysio. 20 (1); 99-107.
- Watada, A E., Nathanee, P.Ko., Minott, D A. 1996. Factors affecting quality of fresh-cut horticultural products. Postharvest Biol. Technol., 9: 115-125.