Agricultural Sci. J. 41 : 1 (Suppl.) : 413-416 (2010) ว. วิทย. กษ. 41 : 1 (พิเศษ) : 413-416 (2553)

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาสับปะรดตัดแต่งพร้อมบริโภคพันธุ์ปัตตาเวีย

Quality Changes during Storage of Fresh Cut Pineapple Fruit cv. Smooth Cayenne

นิภาดา ประสมทอง[1*] และ มาระตรี เปลี่ยนศิริชัย[1]
Nipada Prasomthong[1*] and Maratree Plainsirichai[1]

Abstract

Pineapple fruit cv. Smooth Cayenne is the important commercial fruit. It is preferable consumed as fresh produce particularly fresh cut. However, pieces of cut *fruits deteriorate* more quickly than whole *fruit*. This research studied changes of physical and chemical components during storage. Fresh cut pineapples, 2.5×0.5 cm/piece, were put in foam tray before wrapping with PVC (Polyvinylchloride) and stored at 5ºC, 85±5 %RH for 24 days. The results demonstrated that the weight loss increased with storage time. Weight loss was highest on day 24,12.14 %. L* decreased (more darkening) from 71.65 at day 0 to 67.70 at day 24. Total phenolic decreased and polyphenoloxidase activity increased with storage time. Total soluble solid decreased from 15.85 % at day 0 to 12.38 % at day 24. Sensory evaluation decreased and was rejected by the panels on day 12 (1.80 scores). In conclusion, L* decreased with the decrease of total phenolic and the increase of enzyme polyphenoloxidase activity. The fresh cut pineapple was able to be stored for 9 days at 5ºC, 85±5 %RH.

Key word: Pineapple fruit cv. Smooth Cayenne, Fresh cut fruit, Shelf life

บทคัดย่อ

สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย เป็นผลไม้เศรษฐกิจที่นิยมบริโภคในรูปผลสด โดยเฉพาะในรูปผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค อย่างไรก็ตามผลไม้ตัดชิ้นเน่าเสียเร็วกว่าผลไม้ทั้งผล งานวิจัยนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีในระหว่างการเก็บรักษา โดยบรรจุชิ้นสับปะรดขนาด 2.5×0.5 เซนติเมตร ในถาดโฟมก่อนหุ้มด้วยฟิล์ม PVC (Polyvinylchloride) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85±5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 24 วัน พบว่าสับปะรดมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา โดยสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดในวันที่ 24 คือ 12.14 เปอร์เซ็นต์ L* มีค่าลดลง (สีคล้ำขึ้น) จาก 71.65 ในวันที่ 0 เป็น 67.70 ในวันที่ 24 ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดลดลง ในขณะที่กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดสเพิ่มขึ้นตามการเก็บรักษา ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มีค่าลดลงจากวันแรกที่มีค่า 15.85 เปอร์เซ็นต์ เป็น 12.38 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 24 การยอมรับของผู้บริโภคลดลงและไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคในวันที่ 12 (1.80 คะแนน) ดังนั้นสรุปได้ว่าการเกิดสีน้ำตาล (ค่า L*) ลดลงพร้อมกับการลดลงของฟีนอลิกและการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส สามารถเก็บสับปะรดตัดชิ้นสดได้นาน 9 วัน ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85±5 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ สับปะรดพันธุ์ปัตตาเวีย, ตัดแต่งพร้อมบริโภค, อายุการเก็บรักษา

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อ.เมือง จ. มหาสารคาม
[1] Department of Agricultural Technology, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Muang, Mahasarakham
* Corresponding author: Email: nipada.pt@gmail.com

คำนำ

สับปะรด (*Ananas comosus* L. Merrill) อยู่ในวงศ์ Bromeliaceae เป็นผลไม้เมืองร้อนที่นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลาย (Montero-Calderon et al., 2008) โดยเฉพาะพันธุ์ปัตตาเวีย นับเป็นพันธุ์เศรษฐกิจที่สำคัญ เนื่องจากผลมีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น คือมีน้ำหนักผลอยู่ระหว่าง 2-4 กิโลกรัม เปลือกผลดิบมีสีเขียวเข้ม เมื่อแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมส้มประมาณครึ่งผลด้านล่าง เนื้อสีเหลืองอ่อน เนื้อนุ่ม ฉ่ำน้ำ รสหวานกรอบเป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค มีปริมาณกรดและน้ำตาลสูงเมื่อเปรียบเทียบกับสับปะรดพันธุ์อื่น แกนสามารถบริโภคได้ จึงเหมาะสำหรับบริโภคได้ทั้งผลสดและแปรรูปบรรจุกระป๋อง (สุดารัตน์ และ ศศิธร, 2550)

สับปะรดสดมีกลิ่น รสและคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าสับปะรดบรรจุกระป๋อง แต่เนื่องจากสับปะรดมีผลที่มีขนาดใหญ่ ปอกเปลือกยาก ทำให้สับปะรดสดตัดแต่งพร้อมบริโภคเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยม เพราะสะดวกและมองเห็นคุณภาพภายนอกได้อย่างชัดเจน (González-Aguilar et al., 2004) อย่างไรก็ตามผลไม้ตัดแต่งมีข้อจำกัดในการเก็บรักษา เนื่องจากบาดแผลที่เกิดจากการตัดแต่งเป็นสาเหตุสำคัญในการเพิ่มกระบวนการเมตาโบลิซึม และทำให้ผนังเซลล์ถูกทำลาย เอนไซม์และสารตั้งต้นที่อยู่ภายในเซลล์เกิดปฏิกิริยากันทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพต่างๆ เช่น ความอ่อนนุ่ม กลิ่นรส และการเปลี่ยนแปลงสีโดยเฉพาะการเกิดสีน้ำตาล (Browning) ซึ่งส่งผลเสียต่อคุณภาพของผลไม้ (Hodges and Toivonen, 2008; จริงแท้, 2550; Watada et al., 1990; cited by González-Aguilar et al., 2004) งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของสับปะรดตัดแต่งพร้อมบริโภคเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการเก็บรักษาและใช้ประโยชน์ในทางการค้า

อุปกรณ์และวิธีการ

ซื้อสับปะรดจากตลาดไท อ. คลองหลวง จ. ปทุมธานี คัดเลือกผลที่สด มีขนาดและสีสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน นำมาล้างทำความสะอาด แช่ในสารละลายคลอรีน ความเข้มข้น 500 มิลลิกรัม/ลิตร นาน 30 นาที ปอกเปลือกสับปะรดตัดเป็นชิ้นขนาด 2.5×0.5 เซนติเมตร บรรจุในถาดโฟม ถาดละ 4 ชิ้น หุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC (Polyvinyl chloride) โดยปฏิบัติงานในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 5 องศาเซลเซียส บรรจุในสภาพปลอดเชื้อ ก่อนเก็บรักษาที่ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85±90 เปอร์เซ็นต์ ทำการบันทึกข้อมูลทุกๆ 3 วัน นาน 24 วัน วัดการสูญเสียน้ำหนัก วัดสีด้วยเครื่อง Hunter lab Miniscan XP PLUS (ใช้ L*, a*, b* Color System ในการแปลค่าสี) วัดปริมาณฟีนอลิกทั้งหมด ดัดแปลงจากวิธีของ Zin et al. (2006) กิจกรรมเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส ดัดแปลงจากวิธีของ Duan et al. (2007) และให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น และลักษณะที่ปรากฏต่อสายตา เกณฑ์การให้คะแนน คือ 1 = ไม่ชอบ 2 =ชอบน้อย 3 = ชอบปานกลาง 4 = ชอบมาก และ 5 = ชอบมากที่สุด ใช้ผู้บริโภคจำนวน 10 คน

ผลและวิจารณ์

พบว่าสับปะรดมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา ไม่พบการสูญเสียน้ำหนักในวันแรก ต่อมาสูญเสียน้ำหนักอย่างรวดเร็วในวันที่ 9 เท่ากับ 5.25 เปอร์เซ็นต์ โดยสูญเสียมากที่สุดในวันที่ 24 เท่ากับ 12.14 เปอร์เซ็นต์ (Figure 1A) จะเห็นว่าสับปะรดมีการสูญเสียน้ำหนักมากทั้งที่เก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง แสดงว่าการตัดแต่งทำให้เนื้อเยื่อของพืชถูกทำลายทำให้กระบวนการเมทตาโบลิซึมสูงขึ้น จึงส่งผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก สอดคล้องกับ วาริช และคณะ (2551) ที่รายงานว่าแก้วมังกรตัดแต่งพร้อมบริโภคที่หุ้มด้วยฟิล์ม PVC เก็บรักษาที่ 4 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดอายุการวางจำหน่าย ยังพบว่าขณะที่การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นมีการเกิดสีน้ำตาลเร็วขึ้นอีกด้วย แต่ปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดมีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันแรกมีปริมาณฟีนอลิกเท่ากับ 10.52 mgGAE/100 g fw ในวันที่ 18 มีค่าลดลงน้อยที่สุด เท่ากับ 10.03 mgGAE/100 g fw และยังพบว่า ในวันที่ 24 เท่ากับ 12.24 มีค่าเพิ่มขึ้นกว่าวันที่ 6 และ 18 (Figure 1B) โดยมีแนวโน้มในทิศทางตรงกันข้ามกับกิจกรรมของเอนไซม์ PPO ซึ่งเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษา วันแรกกิจกรรมของเอนไซม์ PPO เท่ากับ 0.001 และมีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุดในวันที่ 24 เท่ากับ 0.422 อย่างแตกต่างกันทางสถิติ (Table 1) ส่วนค่าสี L* b* และค่า C ลดลง (สีคล้ำมากขึ้น) ตลอดอายุการเก็บรักษา (Table 2) เป็นผลจากการทำงานของเอนไซม์ PPO ร่วมกับสารประกอบฟีนอลทำให้เกิดสีน้ำตาล (จริงแท้, 2550) สีของสับปะรดตัดแต่งพร้อมบริโภคจึงสีคล้ำลง สอดคล้องกับอดิศักดิ์และเหมวรรณ (2551) ที่รายงานว่าค่าสี L* และ b* ของสับปะรดตัดแต่งพันธุ์ภูแลลดลงตามอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามในการทดลองนี้พบว่าค่าสี L* และ b มีค่าค่อยๆ ลดลง เนื่องจากการทดลองในครั้งนี้ได้ศึกษาในระหว่างเดือนธันวาคม-มกราคม ทำให้สับปะรดมีการปรับสภาพแม้เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ส่วนปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มีค่าลดลง

เล็กน้อยจากวันแรกมีค่า 15.85 เปอร์เซ็นต์ เป็น 12.38 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 24 (ไม่แสดงข้อมูล) ส่วนด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัส พบว่าคะแนนบันทึกการเน่าเละ กลิ่นผิดปกติ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา จะเห็นว่าคะแนนความชอบของผู้บริโภคลดลง โดยชิ้นสับปะรดในวันแรกมีลักษณะสด ไม่มีน้ำเยิ้ม จากคะแนนความเน่าเละ และกลิ่นเริ่มต้นที่ 5.00 คะแนน ลักษณะผิวมีน้ำเยิ้มมากที่สุดในวันที่ 21- 24 เท่ากับ 1.00 คะแนน ส่วนการยอมรับของผู้บริโภคมีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา พบว่าในวันที่ 12 เท่ากับ 1.80 คะแนน ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค (Table 2) โดยระหว่างวันที่ 10 และ 11 ที่ไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลอยู่ในช่วงที่ไม่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคเช่นกัน

สรุป

การเก็บรักษาสับปะรดตัดแต่งพร้อมบริโภคพันธุ์ปัตตาเวีย ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85±5 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงการสูญเสียน้ำหนัก และกิจกรรมของเอนไซม์ PPO เพิ่มขึ้นตลอดเวลาการเก็บรักษา ขณะที่การเปลี่ยนแปลงค่าสี (L*, b* และ C) การยอมรับของผู้บริโภค และปริมาณฟีนอลิกทั้งหมดลดลงตลอดเวลาการเก็บรักษา การเก็บรักษาสับปะรดในสภาพดังกล่าว สามารถเก็บรักษา 9 วัน เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนอุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2550. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. นครปฐม.

วาริช ศรีละออง, ณัฐชัย พงษ์ประเริฐ และ จรัญญา พงโศธร. 2551. ผลของการลดอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายแก้วมังกรตัดแต่งพร้อมบริโภค. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39: 229-232.

สุดารัตน์ ตัญเจริญสุขจิต และ ศศิธร จันทนวรางกูร. 2550. ความสามารถในการต้านออกซิเดชันของเปลือก แกนและเนื้อสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียและพันธุ์ภูเก็ต. เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 45: 656-663.

อดิศักดิ์ จูมวงษ์ และ เหมวรรณ อัมภาพร. 2551. ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา และคุณภาพการเก็บรักษา และคุณภาพของสับปะรดพันธุ์ภูแลตัดแต่งพร้อมบริโภค. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 39: 191-194.

Duan, X., X. Su, Y. You, H. Qu, Y. Li and Y. Jiang. 2007. Effect of nitric oxide on pericarp browning of harvested longan fruit in relation to phenolic metabolism. Journal of Chemistry 104: 571–576.

González-Aguilar, G. A., S. Ruiz-Cruz, R. Cruz-Valenzuela, A. Rodríguez-Félix and C. Y. Wang. 2004. Physiological and quality changes of fresh-cut pineapple treated with antibrowning agents. Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie 37: 369-376.

Hodges, D. M. and P.M.A. Toivonen. 2008. Quality of fresh-cut fruits and vegetables as affected by exposure to abiotic stress. Postharvest Biology and Technology 48:155 -162.

Monter-Calderon, M., M.A. Rojas-Grau and O. Martin-Belloso. 2008. Effect of packaging condition on quality and shelf-life of fresh-cut pineapple (*Ananas comosus*). Postharvest Biology and Technology 50: 182-189.

Zin, Z. M., A. A. Hamid, A. Osman, N. Saari. 2006. Antioxidative activities of chromatographic fractions obtained from root, fruit and leaf of Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Food Chemistry 94: 169 -178.

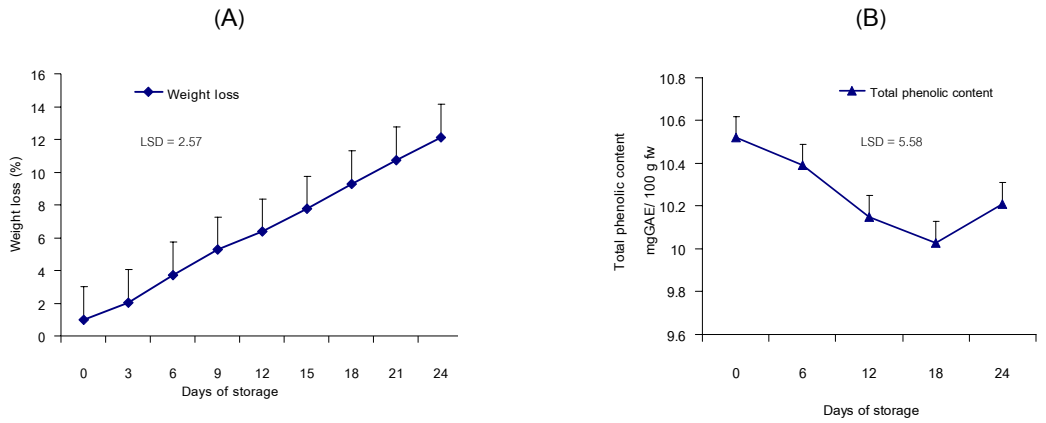

Figure 1 Change in weight loss (A) and Total phenolic content (B) of fresh cut pineapple (cv. Smooth Cayenne) during storage at 5 ºC, 85±5 % RH.

Table 1 Change in polyphenol oxidase activity of fresh cut pineapple (cv. Smooth Cayenne) during storage at 5 ºC, 85±5 % RH.

Storage time	Time (sec)										
(days)	0	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
0	0.003	0.002	0.001	0.002	0.001d	0.002d	0.001d	0.001c	0.001c	0.001b	0.001c
6	0.005	0.006c	0.006c	0.007d	0.008d	0.008d	0.009c	0.010c	0.009c	0.100b	0.010c
12	0.134	0.135b	0.136b	0.137c	0.138c	0.14c	0.141c	0.141c	0.142c	0.144b	0.143bc
18	0.265	0.348ab	0.355ab	0.358ab	0.363ab	0.362ab	0.363a	0.363a	0.359a	0.355a	0.349a
24	0.371	0.419a	0.423a	0.422a	0.409a	0.376a	0.315ab	0.249ab	0.209ab	0.191ab	0.168b
F-test	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
LSD	1.24	0.113	0.116	0.116	0.118	0.122	0.138	0.164	0.169	0.169	0.157

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

Table 2 Change in color decay off- flavour and sensory evaluation of fresh cut pineapple (cv. Smooth Cayenne) during storage at 5 ºC, 85±5 % RH.

Storage time (days)	L*	a*	b*	C	Decay	Off- flavour	Consumer acceptability
0	71.65a	1.31de	28.58cde	28.62cde	5.00a	5.00a	4.50a
3	69.50ab	2.70a	34.70a	34.81a	4.40ab	4.70ab	4.50a
6	68.21bcde	2.35abc	32.58ab	32.68ab	4.00c	3.40c	3.30bc
9	68.97abc	2.38ab	31.99abc	32.08abc	3.30cd	2.90cd	2.60cd
12	68.69bcd	2.04abcd	31.16abcd	31.23abcd	2.80de	2.50cde	1.80de
15	68.97abc	2.38ab	31.99abc	32.08abc	2.10ef	1.60efg	1.40e
18	65.37f	0.86e	24.99ef	25.01e	1.00g	1.80g	1.20e
21	67.95bcdef	0.81e	23.73fg	23.74fg	1.00g	1.40g	1.00e
24	67.70bcdef	0.98e	20.70g	20.74g	1.00g	1.00g	1.00e
F-test	*	*	*	*	*	*	*
LSD	2.71	0.99	3.60	3.63	0.57	0.47	0.51

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