

ผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ ของผลพลับพันธุ์พี 2 ในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ

Effects of Storage Temperature on Quality of Persimmon Fruit cv. P2 in Vacuum Packaging

สราวุธ ศรีวรรณ^{1/} และ ดนัย บุญเกียรติ^{1/}

Sravut Srivanna^{1/} and Danai Boonyakiat^{1/}

Abstract: Effects of storage temperature on quality of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging was studied. Persimmon fruit were harvested at 80 percent color break and packed in low density polyethylene (LDPE) bag. Subsequently, all bags were vacuumed by a vacuum packaging machine prior to storage at 2, 4 and 8°C for 2 months. After storage, persimmon fruit were put on shelf at 10°C. The study found that persimmon fruit stored at 4°C had the longest shelf life which up to 7 days according to panelists' satisfactions. In addition, the fruit had the lowest incidence of fruit softening, water soak and flesh browning. Whilst vacuum packaged persimmon fruit stored at 2 and 8°C had only 4 days of shelf life since the fruit stored at 2°C developed flesh browning while another stored at 8°C showed fruit softening and developed flesh off-flavor.

Keywords: Shelf life, LDPE, panelist

บทคัดย่อ: การศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลพลับพันธุ์พี 2 ในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ โดยเก็บเกี่ยวผลพลับที่มีระยะการพัฒนาสีผิวผลเป็นสีเหลือง 80 เปอร์เซ็นต์ นำมาบรรจุในถุงพลาสติกชนิด low density polyethylene (LDPE) และทำให้อยู่ในสภาพสุญญากาศด้วยเครื่องบรรจุหีบห่อแบบสุญญากาศก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน หลังจากการเก็บรักษา นำผลพลับไปวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่า ผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีอายุการวางจำหน่ายนานที่สุด คือ 7 วัน ตามการยอมรับของกลุ่มผู้ทดสอบชิม โดยผลพลับมีความเสียหายจากอาการเนื่อผลนิ่ม ช้ำน้ำ และสีเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลน้อยที่สุด ส่วนผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2 และ 8 องศาเซลเซียส มีอายุวางจำหน่ายเพียง 4 วัน เนื่องจากผลพลับที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีสีเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล และผลพลับที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส มีเนื่อผลนิ่มและรสชาติผิดปกติ

คำสำคัญ: อายุการวางจำหน่าย LDPE ผู้ทดสอบชิม

^{1/} ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Plant Science and Natural Resources, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

คำนำ

พลับ (Oriental persimmon หรือ Japanese persimmon) เป็นผลไม้เขตกึ่งร้อนชนิดผลัดใบ จัดอยู่ในวงศ์ Ebenaceae สกุล *Diospyros* (สังคม, 2532) ในประเทศไทยมีการปลูกมากทางภาคเหนือ เช่น จังหวัดเชียงราย จังหวัดเชียงใหม่ และในพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง โดยผลพลับแบ่งออกเป็นกลุ่มพันธุ์พลับผาด เช่น พันธุ์ที่ 2 (Xichu) พันธุ์ที่ 3 (Ang Sai) พันธุ์ที่ 4 (Nui Scin) พันธุ์ Hiratanenashi พันธุ์ Hachiya พันธุ์ Aizumishirazu พันธุ์ Yotsumizo พันธุ์ Yokono และกลุ่มพันธุ์พลับหวาน เช่น พันธุ์ Fuyu พันธุ์ Jiro พันธุ์ Goshō พันธุ์ Suruga และ พันธุ์ Okugoshō (Ito, 1971) สำหรับพลับพันธุ์ผาด หากต้องการทำให้หายผาดจะต้องปล่อยให้สุกงอมก่อน แต่เนื้อที่บริโภคจะนุ่มและไม่ใช่ที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นจำเป็นต้องมีการกำจัดความผาดให้หมดไปก่อนนำไปบริโภค วิธีการกำจัดความผาดที่นิยมใช้ในปัจจุบันมี 2 วิธี คือ การรมด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และการทำให้ผลพลับอยู่ในสภาพสุญญากาศ (กรมวิชาการเกษตร, 2540; Salvador *et al.*, 2005) ซึ่งทั้ง 2 วิธี เป็นการกำจัดความผาดโดยที่เนื้อผลพลับยังมีความกรอบอยู่ แต่การกำจัดความผาดโดยใช้สภาพสุญญากาศมักทำให้ผลพลับกลายเป็นสีน้ำตาลทั้งผล เกิดรสชาติและกลิ่นผิดปกติเนื่องจากกระบวนการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนเมื่อเก็บรักษาไว้ในสภาพสุญญากาศนานเกินไป ส่งผลให้เกิดความเสียหายแก่ผลพลับที่เก็บรักษาไว้ก่อนนำออกส่งจำหน่าย (दनัย และคณะ, 2540; Amal and Del Rio, 2003) การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาผลพลับในสภาพสุญญากาศเพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นและยืดอายุการวางจำหน่ายได้นานขึ้น

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ สุ่ม สมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) ใช้อุณหภูมิเก็บรักษาผลพลับในสภาพบรรจุภัณฑ์สุญญากาศเป็น

กรรมวิธี ประกอบด้วยอุณหภูมิ 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส แต่ละกรรมวิธีมี 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยผลพลับ 500 กรัม

วัสดุวิจัย

เก็บเกี่ยวผลพลับพันธุ์ที่ 2 ที่มีระยะการพัฒนาสีผิวผลจากสีเขียวเป็นสีเหลือง 80 เปอร์เซ็นต์ จากสวนเกษตรกรศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยน้ำขุ่น อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ขนส่งผลผลิตผลมายังศูนย์ผลิตผลโครงการหลวง จังหวัดเชียงใหม่เพื่อคัดเลือกผลพลับที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ไม่มีรอยแผลตำหนิ อาการช้ำ และการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืช

การบรรจุและเก็บรักษา

นำผลพลับที่คัดเลือกไว้มาบรรจุในถุงพลาสติกชนิด low density polyethylene หรือ LDPE ที่มีขนาด 18 x 28 เซนติเมตร (กว้าง x ยาว) มีความหนาของพลาสติกเท่ากับ 80 ไมโครเมตร โดยบรรจุผลพลับให้มีน้ำหนักต่อถุงประมาณ 500 กรัม จากนั้นทำบรรจุภัณฑ์ให้อยู่ในสภาพสุญญากาศด้วยเครื่อง vacuum packaging machine (LAPACK 900S Model, QUICKPACK Company, Italy) แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน เมื่อครบระยะเวลาเก็บรักษา นำผลพลับไปวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

การวิเคราะห์คุณภาพ

วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมีทุกวันจนผลพลับหมดอายุการวางจำหน่าย ได้แก่ ความแน่นเนื้อ โดยใช้เครื่องวัดความแน่นเนื้อขนาด 1 กิโลกรัม หัววัดรูปทรงกระบอก (cylinder shape) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตร (Fruit hardness tester, Model FHR-1, Nippon Optical Works Co., Ltd., Japan) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) โดยเครื่อง digital refractometer (PR-101A, Brix 0.0 - 45.0%, Palette Series, Atago Co., Ltd., Japan) ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เมื่อเทียบเป็นกรดซิตริก (TA) โดยวิธี NaOH titration (AOAC, 2000) และปริมาณวิตามินซีโดยวิธี

2, 6-dichlorophenol indophenol visual titration (Ranganna, 1986) นอกจากนี้ศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน ทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน ด้วยการให้คะแนนความชอบ 4 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 = ไม่ชอบมาก ระดับ 2 = ไม่ชอบ ระดับ 3 = ชอบ และระดับ 4 = ชอบมาก ซึ่งผู้ทดสอบชิมทุกคนประเมินและให้คะแนนความชอบโดยใช้การพิจารณาภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้ สีผิวผล สีเนื้อผล ความกรอบ และรสชาติ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้เป็นตัวกำหนดการหาค่าอายุการวางจำหน่ายของผลพลับ คือ ผลมีอาการช้ำน้ำและเนื้อเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ผลการทดลอง

ความแน่นเนื้อ

การศึกษาคูณภาพของผลพลับพันธุ์พี 2 ที่อยู่ในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 เดือน พบว่าผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อเท่ากับ 3.45 กิโลกรัม และมีค่ามากกว่าความแน่นเนื้อของผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.18 กิโลกรัม อย่างไรก็ตามความแน่นเนื้อของผลพลับที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 4 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

นอกจากนี้ เมื่อนำผลพลับมาวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าความแน่นเนื้อของผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงสองวันแรกของการวางจำหน่าย ในขณะที่ความแน่นเนื้อของผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2 และ 8 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพที่ 1) โดยในวันสุดท้ายของการวางจำหน่าย ผลพลับในแต่ละกรรมวิธีมีลักษณะนุ่มและช้ำน้ำอย่างชัดเจน

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

สำหรับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้พบว่า ผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส มีค่าเท่ากับ 15.06 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีปริมาณมากกว่าผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ที่มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 13.83 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลพลับที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 4 องศาเซลเซียส มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) และเมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ระหว่างการวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลพลับในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการวางจำหน่าย (ภาพที่ 2)

Table 1 Results of firmness, TSS, TA and vitamin C content of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging and stored at 2, 4 and 8°C for 2 months

Storage Temperature	Firmness (Kg)	TSS (%)	TA (%)	Vitamin C (mg / 100 gFW)
2°C	2.78 ^{ab}	15.06 ^a	3.67	1.17
4°C	3.45 ^a	14.30 ^{ab}	3.91	1.10
8°C	2.18 ^b	13.83 ^b	3.54	1.07
LSD _{0.05}	0.84	1.29	0.23	0.10
C.V. (%)	16.55	5.03	13.58	18.01

Different letters in the same column denote significant difference at $P \leq 0.05$

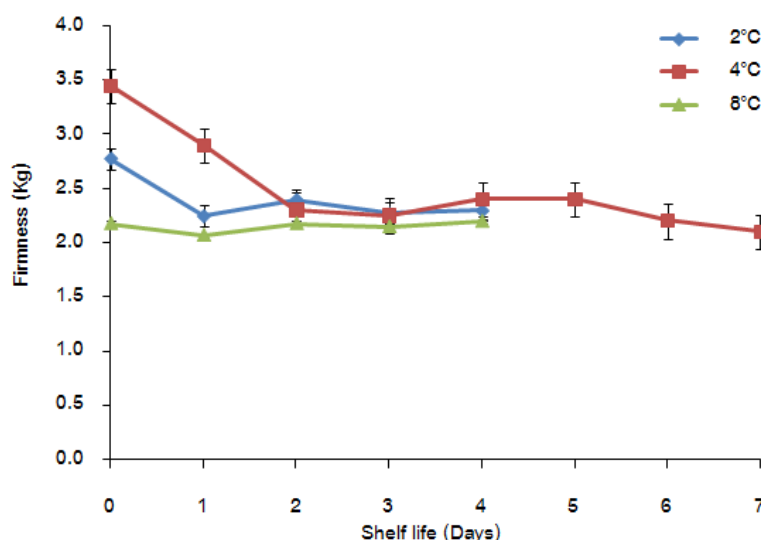


Figure 1 Changes in fruit firmness of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging stored at 2, 4 and 8°C for 2 months and placed on shelf at 10°C for 7 days.

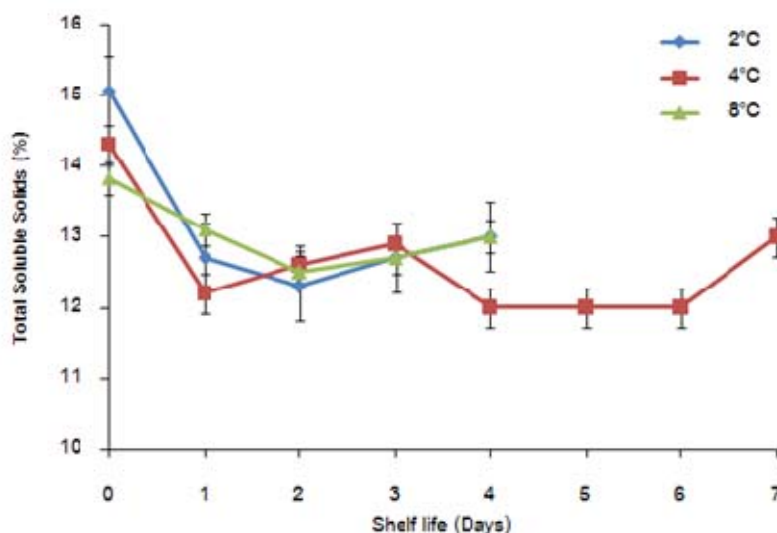


Figure 2 Changes in total soluble solids of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging stored at 2, 4 and 8°C for 2 months and placed on shelf at 10°C for 7 days

ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้และปริมาณวิตามินซี

สำหรับปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้และปริมาณวิตามินซี พบว่า การเก็บรักษาผลพลับในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส ไม่มีผลต่อปริมาณคุณภาพทางเคมีดังกล่าว โดยปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลพลับมีค่าเท่ากับ 3.67,

3.91 และ 3.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีปริมาณวิตามินซีเท่ากับ 1.17, 1.10 และ 1.07 มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด (mg/100 gFW) ตามลำดับ นอกจากนี้ ระหว่างการวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้และปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มแตกต่างกัน กล่าวคือ

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลพลับในทุกระยะการเก็บรักษา มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 3) ในขณะที่ปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการวางจำหน่าย (ภาพที่ 4)

การประเมินโดยผู้ทดสอบชิมและอายุการวางจำหน่าย

เมื่อนำผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส นาน

2 เดือน แล้วนำมาให้ผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบในด้านคุณภาพลักษณะภายนอกและคุณภาพลักษณะภายใน คือ สีผิวผล สีเนื้อผล ความกรอบ และรสชาติ พบว่า ผู้ทดสอบชิมมีความพึงพอใจในผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มากกว่าผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2 และ 8 องศาเซลเซียส โดยคะแนนความชอบของผลพลับที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ

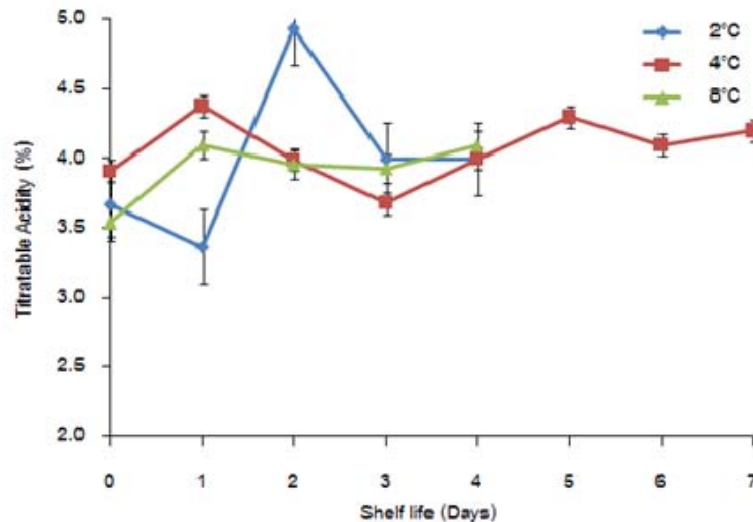


Figure 3 Changes in titratable acidity of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging stored at 2, 4 and 8°C for 2 months and placed on shelf at 10°C for 7 days

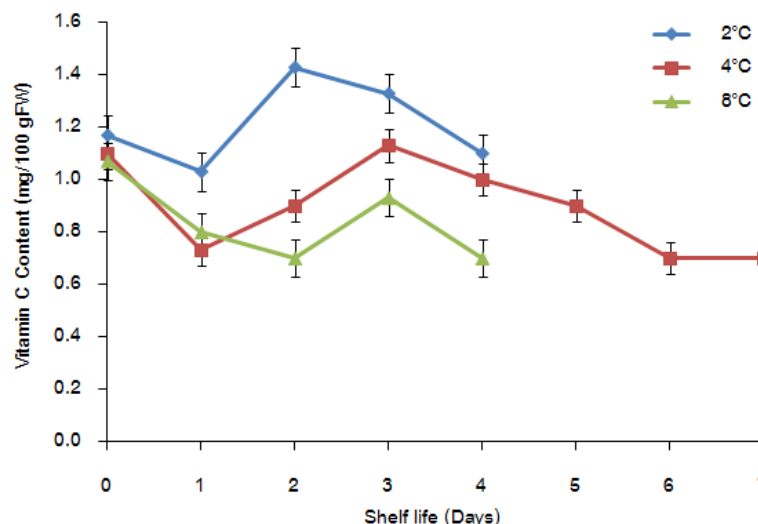


Figure 4 Changes in vitamin C content of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging stored at 2, 4 and 8°C for 2 months and placed on shelf at 10°C for 7 days

ผลพลับที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 8 องศาเซลเซียส ตลอดระยะเวลาวางจำหน่าย (ตารางที่ 2 และ ภาพที่ 5) นอกจากนี้ผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ยังมีอายุการวางจำหน่ายนานที่สุด คือ 7 วัน โดยหลังจากวันที่ 7 ของการวางจำหน่าย ผลพลับมีอาการเน่าของผล ช้ำน้ำ และเนื้อมีสีน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นจนถึงระดับที่ไม่สามารถวาง

จำหน่ายได้ ในขณะที่ผลพลับที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 8 องศาเซลเซียส มีอายุการวางจำหน่ายสั้นเพียง 4 วัน เท่านั้น เนื่องจากเนื้อของผลพลับที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลมากขึ้น และผลพลับที่ผ่านการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ผลพลับเน่าอย่างชัดเจนและเนื้อมีรสชาติผิดปกติ

Table 2 Results of quality scores from panelists for persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging stored at 2, 4 and 8°C for 2 months and placed at 10°C for 7 days

Storage Temperature	Panel quality score*							
	Shelf life (days)							
	0	1	2	3	4	5	6	7
2°C	2.00 ^b	2.00 ^b	2.00 ^b	2.00 ^b	2.00 ^b	-	-	-
4°C	3.67 ^a	3.67 ^a	4.00 ^a	3.67 ^a	4.00 ^a	3.50	3.00	2.00
8°C	2.00 ^b	2.00 ^b	1.67 ^b	1.67 ^b	1.67 ^b	-	-	-
LSD _{0.05}	0.54	1.45	1.38	1.50	1.77	-	-	-
C.V. (%)	9.87	8.42	14.42	9.42	10.42	-	-	-

Different letters in the same column denote significant difference at $P \leq 0.05$

* Level 0.0-1.0 = dislike very much; Level 1.1-2.0 = dislike; Level 2.1-3.0 = like; Level 3.1-4.0 = like very much

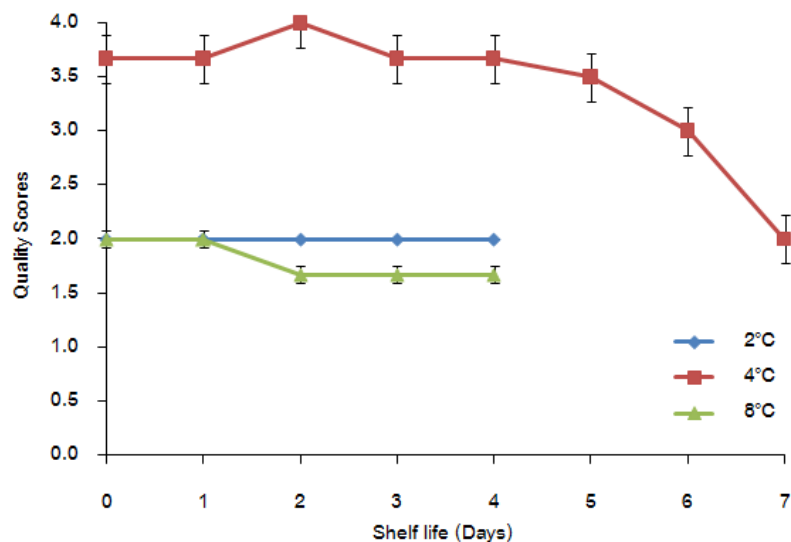


Figure 5 Changes in vitamin C content of persimmon fruit cv. P2 packed in vacuum packaging stored at 2, 4 and 8°C for 2 months and placed on shelf at 10°C for 7 days

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาระดับของอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลพลับพันธ์พี 2 ในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศ โดยเก็บรักษาผลพลับพันธ์พี 2, 4 และ 8 องศาเซลเซียส นาน 2 เดือน แล้วนำมาวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส แสดงให้เห็นว่าผลพลับพันธ์พีที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส สีเนื้อของผลพลับเป็นสีน้ำตาลเมื่อวางจำหน่ายได้เพียง 4 วัน ส่วนผลพลับที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส พบว่าผลมีมลงและมีรสชาติผิดปกติภายในระยะเวลาเพียง 4 วัน หลังการวางจำหน่าย Lee *et al.* (1993) รายงานว่าพลับเป็นผลิตภัณฑ์ไวต่อการเกิดลักษณะผิดปกติทางสรีรวิทยาเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของเปลือกและเนื้อผล ผลการทดลองที่ได้แสดงให้เห็นว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส อาจเป็นอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปสำหรับการเก็บรักษาผลพลับ จึงนำไปสู่การเกิดลักษณะเนื้อสีน้ำตาลที่เป็นอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาของอาการสะท้านหนาวหรือ chilling injury (McRae, 1987) ในทางกลับกัน การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส อาจเป็นอุณหภูมิต่ำที่ยังไม่เพียงพอสำหรับการชะลอกระบวนการทางชีวเคมีและการเสื่อมสลายของผลพลับได้ ผลพลับจึงเกิดการเสื่อมสลายของผนังเซลล์และการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ส่งผลให้เกิดการมีมลงของผลและเนื้อมีรสชาติผิดปกติ ตามลำดับ สำหรับการเก็บรักษาผลพลับที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าผลพลับมีอายุการวางจำหน่ายนานถึง 7 วัน ซึ่งอาจเป็นเพราะอุณหภูมิดังกล่าวสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและไม่ก่อให้เกิดอาการสะท้านหนาวได้ ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของวิลาวัลย์ และคณะ (2538) ที่รายงานผลพลับที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อของผลค่อนข้างคงที่ในระยะเวลาการเก็บรักษานาน 3 เดือน และจะลดลงเมื่อการเก็บรักษาไว้นานมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิต่ำมีส่วนในการควบคุมการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการเสื่อมสลาย และช่วยชะลอปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่าง ๆ ของกระบวนการ

เมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้เกิดช้าลง ทำให้ผลไม่มีมและอ่อนตัวช้าลง (นิริยา และคณะ, 2548)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี พบว่าตลอดระยะเวลาของการวางจำหน่าย ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้มีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรก เนื่องจากผลพลับมีการหายใจเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ที่อยู่ในรูปของโมเลกุลของน้ำตาลถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจมากขึ้นตามไปด้วย สำหรับปริมาณวิตามินซีของผลพลับพบว่าเมื่อมีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาการวางจำหน่ายนานขึ้นเช่นเดียวกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ เนื่องจากมาจากวิตามินซีเป็นสารอาหารที่ถูกทำลายได้ง่าย โดยเฉพาะในสภาพอุณหภูมิที่สูงขึ้น (อุณหภูมิชั้นวางจำหน่าย 10 องศาเซลเซียส) สามารถเร่งกระบวนการออกซิเดชันของวิตามินซีให้เปลี่ยนเป็นสารอื่นหรืออนุพันธ์ที่ไม่เป็นประโยชน์แก่ร่างกาย (สายชล, 2528; Lee and Kader, 2000) ผลการทดลองที่ได้สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Pesis and Ben-Arie (1984) ที่พบว่าความก้ำจืดความฝาดของผลพลับโดยการใช้สุญญากาศชักนำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน มีผลต่อการสะสมของปริมาณอะซีตัลดีไฮด์และเอทานอล กระบวนการดังกล่าวทำให้ทำให้ความฝาดหายไปเนื่องจากแทนนินที่ละลายน้ำได้ทำปฏิกิริยากับอะซีตัลดีไฮด์ ทำให้โครงสร้างของแทนนินเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของแทนนินที่ละลายน้ำไม่ได้ และในระหว่างการกระบวนการขจัดความฝาด ผลพลับจะสุกอย่างช้า ๆ และปริมาณวิตามินซีมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเช่นกัน

สรุปผลการทดลอง

การเก็บรักษาผลพลับพันธ์พี 2 ในสภาพบรรจุภัณฑ์สุญญากาศที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาผลพลับระหว่างการขจัดความฝาดในระยะเวลา 2 เดือน และผลพลับมีอายุการวางจำหน่ายนานที่สุดเมื่อเทียบกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 และ 8 องศาเซลเซียส โดยมีคะแนนการประเมินความชอบจากผู้ทดสอบชิมสูงที่สุดตลอดระยะเวลาการวางจำหน่าย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมูลนิธิโครงการหลวง สำหรับทุนวิจัยและตัวอย่างผลปื้ที่ใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณงานค้ดบรจ้เจียงใหม่ หน่วยวิจัยหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเจียงใหม่ และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเจียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2540. พลับและบ้วย. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 69 หน้า.
- วิลาวัลย์ คำปวน สุระศักดิ์ ชาญชำนาญ และ ดนัย บุญเกียรติ. 2538. เอกสารการวิจัยเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาและการขจัดความฝาดผลพลับ. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเจียงใหม่, เจียงใหม่. 8 หน้า.
- ดนัย บุญเกียรติ สุระศักดิ์ ชาญชำนาญ และ มาโนช ปราครุฑ. 2540. คุณภาพของผลพลับพันธุ์ Xichu ที่ขจัดความฝาดโดยสุญญากาศ. วารสารเกษตร 13(2): 117-126.
- นิธิยา รัตนานนท์ และ ดนัย บุญเกียรติ. 2548. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ครั้งที่ 5. สำนักพิมพ์โอเดียนสตร์, กรุงเทพฯ. 236 หน้า.
- สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 364 หน้า.
- สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2532. ไม้ผลเขตหนาว. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 144 หน้า.
- AOAC. 2000. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C. 1018 p.
- Amal, L., M. A. Del Río. 2003. Removing astringency by carbon dioxide and nitrogen enriched atmospheres in persimmon fruit cv. 'Rojo

- brillante'. Journal of Food Science 68: 1516-1518.
- Ito, S. 1971. The persimmon. pp. 281-301, In: A.C. Hulme (ed.). The Biochemistry of Fruits and their Products. Academic Press, New York.
- Lee, S. K., I.S. Shin and Y. M. Park. 1993. Factors involved in skin browning of non-astringent 'Fuyu' persimmon. Acta Horticulturae 343: 300-303.
- Lee, S. K. and A. A. Kader. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. Postharvest Biology and Technology 20: 207-220.
- McRae, E. A. 1987. Development of chilling injury in New Zealand grown Fuyu persimmon during storage. New Zealand Journal of Experimental Agriculture 15: 333-344.
- Pesis, E. and R. Ben-Arie. 1984. Involvement of acetaldehyde and ethanol accumulation during induced deastringency of persimmon fruits. Journal of Food Science 49: 896-899.
- Ranganna, S. 1986. Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. 2nd ed. TataMcGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi. 1112 p.
- Salvador, A., L. Amal, A. Monterde and J. M. Martínez-Jávega, 2005. Influence of ripening stage at harvest on chilling injury symptoms of persimmon cv. 'Rojo Brillante' stored at different temperatures. Food Science and Technology International 11: 359-365.