

คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด

Physico-chemical Quality of Deastringence Persimmon

พิทยา วงษ์ช้าง¹ และ ดนัย บุญเกียรติ²

Pitthaya Wongchang¹ and Danai Boonyakiat²

Abstract : Study on physico-chemical quality of deastringence persimmon var. Xichu (P2) , was divided into 3 parts. **First part** was the study on physico-chemical quality of persimmon that was deastringent by 80% carbondioxide and without adding carbondioxide then stored at 5 °C and room temperature (37 °C) for 10 days. The results showed that deastringence persimmon stored at 5 °C had the highest firmness and vitamin C level which were 5.27 kilogram and 7.53 milligram/100 gram respectively which higher than the one stored at room temperature. Non-deastringence persimmon stored at room temperature had the highest total soluble solids at 18.77 degree brix. Non-deastringence persimmon stored at 5 °C had the highest level of titratable acids at 0.27 percent. Tannin level of deastringence persimmon stored at 5 °C and room temperature were the lowest among treatments which equal to score 1.00.

Part 2 was the study on physico-chemical quality of persimmon that was deastringent by vacuum condition and normal atmosphere then stored at 5 °C and room temperature (37 °C) for 15 days. It was found that deastringence persimmon stored at 5 °C had the highest firmness level which was 5.47 kilogram. Non-deastringence persimmon stored at room temperature had the highest total soluble solids and titratable acids level at 20.23 degree brix and 0.24 percent respectively which higher than deastringence persimmon stored at both temperature. Non-deastringence persimmon stored at 5 °C had the highest vitamin C level at 4.97 milligram/100 gram. Tannin level of deastringence persimmon stored at room temperature was the lowest.

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

² Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

Part 3 was the study on comparison of the quality of persimmon that was deastringent by carbondioxide gas, CTSD (constant temperature short duration) and vacuum condition. When persimmon was stored for 28 days, the one in vacuum condition had the highest firmness level at 6.07 kilogram. CTSD persimmon had the highest total soluble solids, titratable acids and vitamin C content at 22.60 degree brix, 0.19 percent and 5.30 milligram/100 gram respectively and higher than the others. Vacuum deastringence persimmon had the highest tannin level at 0.08 gram/100 gram. L, a and b value of the vacuum deastringence persimmon were the highest which were 59.73, 20.87 and 54.98 respectively.

บทคัดย่อ : การศึกษาคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลพลับพันธุ์ Xichu (P2) ที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้ว โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการศึกษาคุณภาพทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมีของผลพลับ หลังการกำจัดความฝาด โดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ระดับความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ และไม่เติม ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง (37 องศาเซลเซียส) นาน 10 วัน ผลปรากฏว่าพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อและปริมาณวิตามินซี สูงสุดคือ 5.27 กิโลกรัม และ 7.53 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพลับที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ปริมาณของแข็ง ที่ละลายน้ำได้ของพลับ ที่ไม่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีค่าสูงสุดคือ 18.77 องศาบริกซ์ ส่วนปริมาณกรดที่ไคเตรท ได้ของพลับที่ไม่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสูงสุดคือ 0.27 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณแทนนินของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้งสองระดับมีค่าต่ำสุดคือ 1.00 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นการศึกษาคุณภาพทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมีของผลพลับหลังการกำจัดความฝาด โดยใช้สภาพสุญญากาศและบรรยากาศปกติแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง (37 องศาเซลเซียส) นาน 15 วัน พบว่าพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อสูงสุดคือ 5.47 กิโลกรัม พลับที่ไม่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และปริมาณกรด ที่ไคเตรทได้สูงสุดคือ 20.23 องศาบริกซ์ และ 0.24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้งสองระดับ ส่วนพลับที่ไม่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณวิตามินซีสูงสุดคือ 4.97 มิลลิกรัม/100 กรัม และปริมาณแทนนินของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีค่าต่ำสุด

ตอนที่ 3 เป็นการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผลพลับที่ผ่านวิธีการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ ด้วยวิธี CTSD (control temperature short duration) และโดยสภาพสุญญากาศ เมื่อเก็บรักษานาน 28 วัน พบว่า พลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศมีความแน่นเนื้อสูงที่สุดเท่ากับ 6.07 กิโลกรัม แต่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ และปริมาณวิตามินซีของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด โดยใช้วิธี CTSD มีค่าสูงกว่าการกำจัดความฝาดโดยใช้วิธีอื่นซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.60 องศาบริกซ์ 0.19 เปอร์เซ็นต์ และ 5.30 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ ส่วนปริมาณแทนนินของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศมีปริมาณ สูงสุดคือ 0.08 กรัม/100 กรัม และค่า L ค่า a และค่า b มีค่าสูงสุดเมื่อกำจัดความฝาดพลับโดยใช้สภาพสุญญากาศ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 59.73 20.87 และ 54.98 ตามลำดับ

Index words : พลับ การกำจัดความฝาดผลพลับ Persimmon, Deastringence persimmon

คำนำ

พลับเป็นไม้ผลที่คนไทยรู้จักกันมานาน และเป็นพืชที่เจริญเติบโตได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่พื้นที่สูงจนถึงเขตพื้นที่ราบในจังหวัดเชียงใหม่ ต้องการอากาศหนาวเย็นไม่มากนัก (สุรินทร์, 2534) แต่พื้นที่การปลูกยังไม่กว้างขวางเท่าที่ควร ทั้งๆ ที่พลับมีการเจริญเติบโตได้ง่ายและรวดเร็ว (สังคม, 2532) พลับเป็นผลไม้ที่สามารถใช้รับประทานสด ได้มีรสหวานหอมชื่นใจ สำหรับในประเทศไทย นั้นปลูกกันมากบริเวณทางภาคเหนือเช่น เชียงใหม่ เชียงราย ส่วนมากเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากจีน ซึ่งเป็นพันธุ์ฝาด (ปวิณและคณะ, 2525) การบริโภคนั้นจะต้องปล่อยให้ผลสุกก่อนจึงจะรับประทาน ทำให้เนื้อผลไม้ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค (มานิตย์, 2525) วิธีการกำจัดความฝาดที่นิยมในปัจจุบันใช้วิธีการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการบรรจุลงในถุงพลาสติกในสภาพสุญญากาศ ซึ่งเป็นวิธีการกำจัดความฝาด โดยที่เนื้อของผลยังมีความสดกรอบอยู่ (วิลาวัลย์และคณะ, 2538) แต่การกำจัดความฝาดโดยใช้วิธีการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะทำให้เกิดความผิดปกติทางสรีรวิทยาคือมีการเน่าของผลบริเวณก้นผลภายหลังจากการกำจัดความฝาด และสีของรอยเน่านี้จะเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาลดำภายใน 1-2 วัน (Ito, 1986) พลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้วิธีการที่ไม่เหมือนกัน จะมีคุณภาพทางกายภาพและเคมีต่างกัน เช่น การกำจัดความฝาดโดยใช้โอเทรลมักจะทำให้ผลฉ่ำน้ำ มีรสชาติไม่ค่อยดี ส่วนการกำจัดความฝาดโดยใช้แอลกอฮอล์นั้นจะทำให้ผลมีกลิ่นแอลกอฮอล์ติดอยู่ไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค และผลมักเสียภายใน 2-3 วัน หลังการกำจัดความฝาด (สุรินทร์, 2534)

คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด

ในการศึกษารั้วนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพ และส่วนประกอบทางเคมีของผลพลับที่กำจัดความฝาด โดยวิธีการต่างๆ

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ผลพลับพันธุ์ Xichu หรือ P2 อายุ 150 วัน หลังจากติดผลจากแหล่งผลิตสถานีเกษตรหลวงปางดะ อำเภอสะเมิง และศูนย์พัฒนา โครงการหลวงแม่แฮ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัด เชียงใหม่

การทดลองที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ และเคมีของผลพลับที่กำจัดความฝาด โดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในลุ่มสมบูรณ์ (2X2) โดยมี 2 ปัจจัย

ปัจจัยที่ 1 คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2 ระดับ คือ ไม่เติมก๊าซ และเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัยที่ 2 คือ อุณหภูมิในการเก็บรักษา 2 ระดับ คือ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ประมาณ 37 องศาเซลเซียส

วิธีการ

แบ่งผลพลับออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 นำผลพลับบรรจุลงในถุงพลาสติกสุญญากาศภายในถุงออก จากนั้นบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลงไปให้มีความเข้มข้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ จนเต็มถุงแล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 วัน วัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้อยู่ที่ระดับความเข้มข้นเดิม

กลุ่มที่ 2 นำผลพลับบรรจุลงในตะกร้าพลาสติก หึงไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 วัน จากนั้นแบ่งครึ่ง แต่ละกลุ่มไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ตรวจสอบคุณภาพผลพลับ ทุกวันเป็นเวลา 10 วัน ครั้งละ 9 ผล แบ่งเป็น 3 ซ้ำๆ ละ 3 ผล

การบันทึกผลการทดลอง

ตรวจสอบคุณภาพผลพลับทุกวันเป็นเวลา 10 วัน โดยบันทึกข้อมูลต่อไปนี้

1. ความแน่นเนื้อ
2. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้
3. ปริมาณวิตามินซี โดยวิธี indophenol (Helrich, 1990)
4. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ โดยวิธีของ Helrich (1990)
5. ปริมาณของแทนนิน โดยวิธีแทนนิน-พริ้นท์ (tannin print) (มานิตย์, 2525)

การทดลองที่ 2

การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ และเคมีของผลพลับที่กำจัดความฝาดโดยใช้สภาพ สุญญากาศ

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบปัจจัยร่วมในสุ่มสมบูรณ์ (2X2) โดยมี 2 ปัจจัย

ปัจจัยที่ 1 คือ บรรจุโดยใช้สภาพ สุญญากาศ โดยนำผลพลับบรรจุลงในถุงพลาสติก nylon-LDPE ซึ่งหนา 80 ไมครอน ขนาด 18 X 28 เซนติเมตร จำนวน 3 ผล แล้วนำไปปิดปากถุง โดยเครื่อง vacuum packaging และไม่ใช้สภาพ สุญญากาศ

ปัจจัยที่ 2 คือ อุณหภูมิในการเก็บรักษา 2 ระดับ คือ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ประมาณ 37 องศาเซลเซียส

วิธีการ

แบ่งผลพลับออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 นำผลมาบรรจุลงในถุงพลาสติกที่ใช้สำหรับ เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศแล้วบรรจุโดยเครื่อง บรรจุแบบสุญญากาศ ส่วนกลุ่มที่ 2 นำผลมา บรรจุลงในตะกร้าพลาสติก จากนั้นแบ่งครึ่งของแต่ละกลุ่มไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้องประมาณ 37 องศาเซลเซียส ตรวจสอบคุณภาพผลพลับทุก 5 วัน เป็นเวลา 15 วัน ครั้งละ 9 ผล แบ่งเป็น 3 ซ้ำๆ ละ 3 ผล

การบันทึกผล

บันทึกผลเหมือนการทดลองที่ 1 โดย ตรวจสอบคุณภาพผลพลับทุก 5 วันเป็นเวลา 15 วัน

การทดลองที่ 3

การเปรียบเทียบคุณภาพของผลพลับ ที่ผ่านวิธีการกำจัดความฝาด 3 วิธี

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์

วิธีการ

วิธีที่ 1 กำจัดความฝาดของผลพลับ โดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (เหมือนการทดลองที่ 1)

วิธีที่ 2 กำจัดความฝาดของผลพลับ โดยใช้สภาพสุญญากาศ (เหมือนการทดลองที่ 2)

วิธีที่ 3 กำจัดความฝาดของผลพลับ โดยใช้วิธี CTSD (constant temperature short duration) (Dey and Harborne, 1989) ตรวจสอบคุณภาพผลพลับทุกวันเป็นเวลา 28 วัน ครั้งละ 9 ผล แบ่งเป็น 3 ซ้ำๆ ละ 3 ผล

การบันทึกผล

ตรวจสอบคุณภาพผลพลับทุกวันเป็นเวลา 28 วัน โดยบันทึกลักษณะต่อไปนี้

1. ลักษณะภายนอกและภายในของผลพลับ : การเปลี่ยนแปลงของสีผิวของผลพลับ (บันทึกผลเป็นค่า L a และ b) และความผิดปกติของสีเนื้อ

2. ตรวจสอบคุณภาพผลพลับ (เหมือนการทดลองที่ 1)

3. ปริมาณของแทนนิน โดยวิธีการของ Okuda *et al.* อ้างโดย Dey and Harbourne (1989)

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมีของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด โดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา พบว่า ปริมาณ

ของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณแทนนินของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้งสองระดับไม่แตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความแน่นเนื้อและปริมาณวิตามินซีของ พลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีค่าสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง แต่ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของพลับที่ผ่าน การกำจัดความฝาด มีค่าต่ำกว่าพลับที่ไม่ผ่านการกำจัดความฝาดซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้งสองระดับ (ตารางที่ 1)

การทดลองที่ 2

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด โดยใช้สภาพสุญญากาศในวันที่ 15 ของการเก็บรักษา พบว่า พลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อ ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ ปริมาณวิตามินซี และปริมาณแทนนิน มีค่าสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิทั้งสองระดับไม่มีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

Table 1 Physico-chemical quality of deastringence persimmon fruit treated by CO₂ and stored for 10 days.

CO ₂	Storage	Fruit firmness (Kg)	Total soluble		Vitamin C (mg/100 g)	Tannin level ^a (Score)
	temperature (°C)		Solids (°Brix)	Titrateable acids (%)		
+	5	5.27 a	13.10 b	0.06 c	7.53 b	1.00 b
+	37	1.54 b	13.97 b	0.11 b	1.80 d	1.00 b
-	5	1.83 a	17.93 a	0.27 a	12.37 a	3.67 a
-	37	4.97 a	18.77 a	0.25 a	6.90 c	3.67 a
LSD 0.05		1.80*	2.08*	0.02*	0.40*	0.67*
C.V. (%)		21.72	6.52	6.53	2.79	14.29

Values with the different letter in the same column are significantly different at P<0.05.

* : significant

a : score 1 = 0-25 % of cross section area was purple

score 1 = 25-50 % of cross section area was purple

score 1 = 50-75 % of cross section area was purple

score 1 = 75-100 % of cross section area was purple

Table 2 Physico-chemical quality of deastringence persimmon fruit treated by vacuum condition and stored for 15 days.

CO ₂	Storage	Fruit firmness (Kg)	Total soluble		Vitamin C (mg/100 g)	Tannin level ^a (Score)
	temperature (°C)		Solids (°Brix)	Titrateable acids (%)		
+	5	5.47 a	13.63 b	0.07 c	7.53 b	1.00 b
+	37	2.33 b	12.60 b	0.04 b	1.80 d	1.00 b
-	5	5.17 a	19.83 a	0.23 B	12.37 a	3.67 a
-	37	5.10 a	20.23 a	0.24 a	6.90 c	3.67 a
LSD 0.05		0.77*	1.91*	5.00 x 10 ⁻⁴ *	0.29*	1.29*
C.V. (%)		8.57	5.77	0.20	3.27	24.21

Values with the different letter in the same column are significantly different at P<0.05.

* : significant

a : score 1 = 0-25 % of cross section area was purple

score 1 = 25-50 % of cross section area was purple

score 1 = 50-75 % of cross section area was purple

score 1 = 75-100 % of cross section area was purple

การทดลองที่ 3

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด 3 วิธี ใน วันที่ 28 ของการเก็บรักษา พบว่า พลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศ มีค่าของ L a b ความแน่นเนื้อ และปริมาณ

แทนนินสูงกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ และปริมาณวิตามินซีของพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้วิธี CTSD มีค่ามากกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น (ตารางที่ 3 และ 4)

Table 3 L a b value of deastringence persimmon fruit.

Deastringence method	Colour value		
	L	a	b
Control	42.17 c	14.67 b	29.67 c
CO ₂	57.33 a	19.90 a	52.43 a
CTSD	51.10 b	17.73 ab	41.90 b
Vacuum	59.73 a	20.87 a	54.98 a
LSD 0.05	3.01	3.48	5.03
C.V. (%)	2.86	9.51	5.63

Values with the different letter in the same column are significantly different at P<0.05.

Table 4 Physico-chemical quality of deastringence persimmon fruit stored for 28 days.

Deastringence method	Fruit firmness (Kg)	Total soluble		Vitamin C (mg/100 g)	Tannin level ^a (Score)
		Solids (°Brix)	Titrateable acids (%)		
Control	0.57 c	17.47 b	0.13 b	1.20 d	0.04 c
CO ₂	4.87 a	13.80 d	0.09 c	3.50 c	0.07 b
CTSD	3.03 b	22.60 a	0.19 a	5.30 a	0.07 b
Vacuum	6.07 a	16.00 c	0.07 d	4.30 b	0.08 a
LSD 0.05	1.22	1.10	0.01	0.22	0.01
C.V. (%)	16.74	3.15	2.39	6.13	5.73

Values with the different letter in the same column are significantly different at P<0.05

วิจารณ์ผลการทดลอง

ความแน่นเนื้อของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด โดยใช้สภาพสุญญากาศแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อสูงกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของวิลาวลัยและคณะ (2538) ที่รายงานว่าผลพลับที่บรรจุในสภาพสุญญากาศซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อของผลก่อนข้างคงที่ ซึ่งความแน่นเนื้อของผลพลับจัดเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดในการกำหนดว่าผลพลับจะจำหน่ายได้หรือไม่ เมื่อผลพลับมีความแน่นเนื้อลดลงถึงประมาณ 2 กิโลกรัมผลพลับจะหมดสภาพการจำหน่าย (คณัย และคณะ, 2540)

จากการศึกษาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้พบว่า ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลพลับจะลดลงเช่นเดียวกับปริมาณแทนนินที่ละลายน้ำได้ (Kosiyachinda *et al.*, 1979) ซึ่งการกำจัดความฝาดในแต่ละวิธีจะมีผลต่อการลดลงของปริมาณแทนนินที่แตกต่างกัน โดยพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาด โดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแทนนินที่ละลายน้ำได้ไปเป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำได้รวดเร็วกว่าเนื่องจากการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ชักนำให้เกิดการสะสมของสารอะซีตัลดีไฮด์ได้เร็วกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น โดยสารอะซีตัลดีไฮด์นี้จะไปเร่งปฏิกิริยาการรวมตัวของแทนนินที่ละลายน้ำได้เป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำได้ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลงจึงทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลง (มานิตย์, 2525)

ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้จะเปลี่ยนแปลงตามวิธีการกำจัดความฝาด และอุณหภูมิในการเก็บรักษา ซึ่งพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังจากการกำจัดความฝาด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Pesis and Ben-Arie (1984) พบว่าพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้เกิดการสะสมของอะซีตัลดีไฮด์ในปริมาณสูงส่งผลให้ผลพลับสุกและนิ่มอย่างรวดเร็ว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ คือ จะมีปริมาณลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน ส่วนพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ลดลงอย่างช้าๆ ซึ่งตรงกับรายงานของ Pesis *et al.*, (1986) พบว่าการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศหรือการทำให้เกิดสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนนำไปสู่การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนจึงเกิดการสะสมของอะซีตัลดีไฮด์อย่างช้าๆ ทำให้ผลพลับนิ่มลงอย่างช้าๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณกรด ที่ไคเตรทได้จะมีปริมาณลดลงอย่างช้าๆ

ปริมาณวิตามินซีจะเปลี่ยนแปลงตามวิธีการกำจัดความฝาด และอุณหภูมิในการเก็บรักษา ซึ่งผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และใช้สภาพสุญญากาศแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณวิตามินซีมากกว่าพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องซึ่งสอดคล้องกับสายชล (2528) ที่รายงานว่า การเก็บรักษาผลไม้ที่อุณหภูมิสูงมีผลต่อกระบวนการออกซิโดซ์วิตามินซีให้เป็นสารอื่น เป็นสาเหตุ

ที่ทำให้ปริมาณวิตามินซีลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำจะเกิดการสูญเสียปริมาณวิตามินซีน้อยกว่า

การลดลงของปริมาณแทนนินขึ้นอยู่กับวิธีการกำจัดความฝาด และอุณหภูมิในการเก็บรักษา ซึ่งพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณแทนนินลดลงรวดเร็วกว่าการกำจัดความฝาดโดยวิธีอื่น ส่วนการกำจัดความฝาดโดยใช้วิธี CTSD นั้นปริมาณแทนนินจะลดลงช้ากว่า ซึ่งเป็นผลมาจากอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มต่ำกว่าการกำจัดความฝาด โดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Pesis *et al.* (1988) ที่รายงานว่าพลับที่กำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส มีการสะสมของปริมาณอะซิติลไฮโดรไลด์ได้รวดเร็วกว่าการเก็บไว้ที่อุณหภูมิ -1 องศาเซลเซียส ซึ่งอะซิติลไฮโดรไลด์นี้มีผลต่อการเปลี่ยนแทนนินที่ละลายน้ำได้ไปเป็นแทนนินที่ไม่ละลายน้ำจึงทำให้พลับหายฝาดอย่างรวดเร็ว

สี เนื้อของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีจุดสีดำเกิดขึ้นทั่วบริเวณเนื้อเมื่อเก็บรักษานาน 3 วัน และสีเนื้อของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศ ไม่ปรากฏลักษณะที่ผิดปกติเมื่อเก็บรักษานาน 2 เดือน แต่พบลักษณะเนื้อสีเมื่อเก็บรักษานานกว่า 2 เดือน ส่วนสีเนื้อของผลพลับที่ผ่านการกำจัดความฝาดโดยใช้วิธี CTSD และพลับที่ไม่ผ่านการกำจัดความฝาดสีเนื้อไม่ปรากฏลักษณะผิดปกติตลอดอายุการเก็บรักษา

สรุปผลการทดลอง

วิธีการกำจัดความฝาดที่เหมาะสมของผลพลับเพื่อการจำหน่ายทันทีภายหลังจากการกำจัดความฝาดแล้ว 2-3 วัน ควรเลือกใช้วิธีการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เนื่องจากความฝาดจะหายเร็วกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น แต่มีข้อเสียคือคุณภาพของผลพลับภายหลังจากการกำจัดความฝาดซึ่งได้แก่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และปริมาณวิตามินซีมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น ส่วนอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นในเนื้อผลภายหลังจากการกำจัดความฝาดไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค เนื่องจากเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นภายในเนื้อผล การกำจัดความฝาดโดยใช้วิธี CTSD มีข้อดีคือมีคุณภาพของผลพลับภายหลังจากการกำจัดความฝาดในด้านของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้และปริมาณวิตามินซีสูงกว่าการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่นแต่ความฝาดจะหายไปช้ากว่าการกำจัดความฝาดโดยการรมด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนการกำจัดความฝาดโดยใช้สภาพสุญญากาศ แม้ว่าความฝาดจะหายไปได้ช้าที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกำจัดความฝาดด้วยวิธีอื่น แต่มีข้อได้เปรียบคือสามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด เนื่องจากความแน่นเนื้อมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา สามารถทยอยนำส่งตลาดในระยะเวลาที่นานขึ้นทำให้ราคาของผลพลับสูงขึ้น และลดการเน่าเสียเนื่องจากการจำหน่ายไม่ทัน

เอกสารอ้างอิง

- คณัฏ บุญเกียรติ สุระศักดิ์ ชาญธานี และมานะพร ปรารุท.
2540. คุณภาพของผลพลับพลันท์ Xichu ที่กำจัด
ความฝาดโดยสภาพสุญญากาศ. วารสารเกษตร.
13(2) 117-126.
- ปวิณ ปุณศรี สุรนนต์ สุภัทรพันธุ์ โอฟาร ตันทวิรุพ
นพชัย ชำรงเลาหะพันธุ์ และสิริกุล วะสี. 2525.
ไม้ผลสำหรับที่สูง (ชนิดผลัดใบ). งานเกษตรที่สูง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 48 น.
- มานิตย์ โหมจิตตระกูล. 2525. การขจัดความฝาดใน
ผลพลับด้วยแก๊ส CO และการเก็บรักษา.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 47 น.
- วิลาวัลย์ คำปวน สุระศักดิ์ ชาญธานี และคณัฏ บุญเกียรติ.
2538. เอกสารการวิจัยเรื่องการยืดอายุการเก็บรักษา
และการขจัดความฝาดของผลพลับ. สถาบันวิจัย
และพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 8 น.
- สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยี
หลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
364 น.
- สังคม เตชะวงศ์เสถียร. 2532. ไม้ผลเขตหนาว.
วิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
ขอนแก่น. 144 น.
- สุรินทร์ นิลสำราญจิต. 2534. เอกสารคำสอนไม้ผล
เขตหนาว. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 155 น.
- Dey, P.M. and J.B. Harborne. 1989. Methods in Plant
Biochemistry. Plant Phenolics. London Academic
Press, London. 552 p.
- Helrich, K. 1990. Official Methods of Analysis of the
Association of Official Analytical Chemists.
Acidity of fruit products, vitamin C (ascorbic acid)
in vitamin preparations and juices.
The Association of Official Analytical Chemists
Inc. 15 th ed. Vol. 2., Arlington. 1230 p.
- Ito, S. 1986. "Persimmon." (p. 355-370) In Monselise,
S.P. (ed.) , Handbook of Fruit Set and
Development. , Florida : CRC press.
- Kosiyachinda, S. , S. Ketsa , V. Vangnai , N.
Visarathanonth , S. Sangchote , M.Kosittrakul,
S. Sukprakarn , S. Tansiriyakul , A. Jitnuyanont ,
C. Lertrittipong , T. Pankasemsuk,
S. Thuwachote. 1979. Final Report Research on
Postharvest Handling of Highland Agriculture
Commodities. October 1979-September 1984.
Highland Agriculture Project. Kasetsart University,
Bangkok. 180 p.
- Pesis, E. , A. Levi and R. Ben-Arie. 1986. Deastringency
of persimmon fruits by creating a modified
atmosphere in polyethylene bags. J. Food Sci. 51(4)
: 1014-1016.
- Pesis, E. , A. Levi and R. Ben-Arie. 1988. Role of
acetaldehyde production in the removal of
astringency from persimmon fruits under various
modified atmospheres. J. Food Sci. 53(1) : 153-156.
- Pesis, E. and R. Ben-Arie. 1984. Involvement of
acetaldehyde and ethanol accumulation during
induced deastringency of persimmon fruits. J. Food
Sci. 49 : 896-899.