

## การยืดอายุการเก็บรักษาและการขจัดความฝาดของผลพลับ

### Storage Life Extention and Astringency Removal of Persimmon Fruit

วิลาวดี คำปวน<sup>1</sup> สุระศักดิ์ ชานูชานี<sup>2</sup> และ ดนัย บุญเกียรติ<sup>3</sup>

Wilawan Kumpoun<sup>1</sup>, Surasak Chanchumni<sup>2</sup>, and Danai Boonyakiat<sup>3</sup>

<sup>1</sup> สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

<sup>2</sup> งานศึกษาระบุโครงการหลวง เชียงใหม่

<sup>3</sup> ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

#### บทคัดย่อ

การยืดอายุการเก็บรักษาผลพลับจะช่วยทำให้ผลผลิตพลับทยอยออกสู่ตลาดซึ่งจะส่งผลให้เกษตรกรจำหน่ายผลพลับได้ในราคาที่เหมาะสม การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นไปที่หาวิธีการที่จะยืดอายุการเก็บรักษาและศึกษาวิธีการขจัดความฝาดโดยวิธีการต่างๆ คือ นำผลพลับที่ขจัดความฝาดก่อนโดยเก็บไว้ในสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 40 - 80 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 วัน แล้วเก็บรักษาในห้องที่มีอุณหภูมิ 5 °ซ วิธีที่สอง นำผลพลับมาเก็บรักษาไว้ที่ห้องอุณหภูมิ 5 °ซ แล้วจึงขจัดความฝาดก่อนนำไปจำหน่าย และวิธีที่สามคือ นำผลพลับบรรจุลงในถุงพลาสติก ในสภาพสูญญากาศ แล้วนำไปเก็บรักษาในห้องเย็นอุณหภูมิ 5 °ซ แล้วจึงนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ประมาณ 25 - 30 °ซ) นาน 3 วันและ 6 วัน พบว่าผลพลับที่ได้รับการขจัดความฝาดก่อนเก็บรักษา และผลพลับที่เก็บรักษาในห้องเย็นแล้วนำไปขจัดความฝาดมีอายุการเก็บรักษานาน 25 วัน ผลพลับที่เก็บรักษาในสภาพสูญญากาศมีอายุการเก็บรักษานาน 3 เดือน โดยความฝาดจะหายไปเมื่อนำผลพลับมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 3 วัน หากเก็บรักษาไว้นาน 2 เดือนความฝาดจะหายไปเมื่อนำผลพลับมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6 วัน

#### Abstract

Storage life extention of persimmon fruit will help to prevent the fruit to be in the market at the some time. This way farmer can sell persimmon at suitable price. This study emphasizes to find the ways to extend storage life and to remove astringency of persimmon. The first treatment was done by removal astringency of persimmon by keeping persimmon in 40 - 80 % carbondioxide for 3 days and then stored at 5 °C. The second treatment was done by keeping persimmon fruit at 5 °C and

removal astringency after storage. Lastly, the fruit was stored in vacuum package at 5 ° C after storage the fruit were then keep at room temperature (25-30 ° C) for 3 and 6 days. The results showed that persimmon fruit in the first and second treatments can be stored for 25 days. The fruit in vacuum package can be kept for 3 months. The astringency of persimmon in the last treatment was disappeared in 3 and 6 days when stored for 3 and 2 months respectively.

## บทนำ

ผลพลับที่ผลิตภายใต้โครงการหลวงส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีความฝาด และความฝาดจะลดลงเมื่อผลพลับสุก ซึ่งจะทำให้เนื้อผลนุ่มและไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นหลังจากเก็บเกี่ยวผลพลับจากต้นแล้วต้องนำมาขจัดความฝาดก่อนส่งจำหน่ายสู่ตลาดโดยที่ผลพลับยังคงมีความกรอบและสดอยู่ในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว (กลางเดือนกรกฎาคม-กลางเดือนสิงหาคม) จะมีผลพลับในตลาดจำนวนมาก จึงทำให้ราคาของผลพลับต่ำมาก ถ้าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาผลพลับให้เก็บรักษาได้นานขึ้นและชะลอน้ำตาลในระยะเวลาอันสั้น จะทำให้ราคาของผลพลับสูงขึ้น และลดการเน่าเสียหายเนื่องจากการจำหน่ายไม่ทัน

การขจัดความฝาดของผลพลับสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การแช่ผลพลับพันธุ์ Hiratanenashi ในสารละลายเอทานอล 35 เปอร์เซ็นต์ ผลพลับจะหายฝาดได้ในเวลา 4 วัน (Fukushima, T., et al, 1991) การบรรจุผลพลับไว้ในสภาพบรรยากาศที่มีความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 40 - 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 2 - 3 วัน (โครงการหลวง , สอบถาม) และจากการศึกษาของ Taira, S., et al, (1992) พบว่าการใช้วิธีผสมระหว่างการรมด้วยเอทานอล และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สามารถขจัดความฝาดได้เร็วกว่าการใช้เพียงเอทานอล หรือใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ยังมีการขจัดความฝาดด้วยการบรรจุผลพลับพันธุ์ Cheongdo-Bansi และพันธุ์ Sangju-Dungsi ในถุงพลาสติกชนิด Polyethylene และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 - 3 °ซ นาน 44 วัน ผลพลับพันธุ์ Cheongdo-Bansi หายฝาดและการบรรจุในถุงพลาสติกจะช่วยลดการอ่อนตัวของเนื้อผล (Hong, Y.P. ,et al 1993)

ดังนั้นในการทดลองนี้จึงได้ศึกษาวิธีการขจัดความฝาดโดยใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และบรรจุในถุงพลาสติกในสภาพสูญญากาศ และการเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิต่ำโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อหาวิธีที่สะดวกและรวดเร็วในการขจัดความฝาดของผลพลับและยืดอายุการเก็บรักษา
2. เพื่อหาช่วงเวลาที่เหมาะสมในการขจัดความฝาดระหว่างการเก็บรักษา
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลพลับแต่ละวิธีการทดลองขณะเก็บรักษา
4. เพื่อหาระยะเวลาในการเก็บรักษาที่มากที่สุดที่ยังคงรักษาคุณภาพของผลพลับให้เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

นำผลผลิตพันธุ์ Xichu ที่ส่งจากสถานีโครงการหลวงแม่แจ่ม อ. แม่แจ่ม มายังโรงคัดบรรจุภายใน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ แล้วคัดผลที่มีคุณภาพภายนอกคือจำนวน 60 กิโลกรัม หลังจากนั้นแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มเพื่อทำการทดลอง โดยมี 3 วิธีการทดลอง และมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่ม สมบูรณ์ วิธีการทดลอง 3 วิธีมีดังนี้คือ

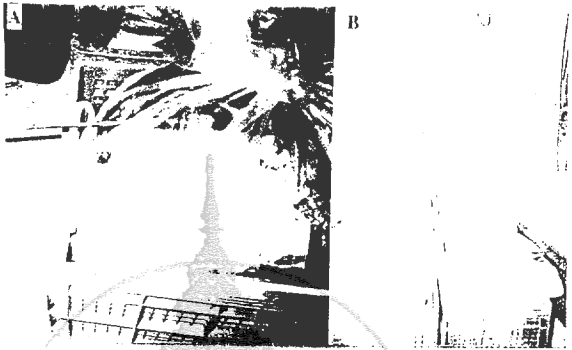
**วิธีที่ 1** นำผลกลับไปจัดความฝาดโดยบรรจุในถุงพลาสติก PE ขนาดใหญ่ ไล่อากาศในถุงออก แล้วบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ให้มีความเข้มข้นประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ปิดปากถุง (รูปที่ 1 A) วางไว้ในอุณหภูมิห้องนาน 24 ชั่วโมง ปริมาตรของถุงจะลดลง (รูปที่ 1 B) และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลงเหลือประมาณ 40 - 50 เปอร์เซ็นต์ เติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อีกให้เต็มถุง โดยมีความเข้มข้นประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ และวางไว้ที่อุณหภูมิเดิมอีก 24 ชั่วโมง จึงนำออกจกถุงแล้วบรรจุในภาชนะโฟมหุ้มด้วยพลาสติกชนิด PVC ภาชนะ 4 ผล หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 5 °ซ

**วิธีที่ 2** นำผลลับบรรจุในตะกร้าพลาสติก แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 5 °ซ ก่อนกำหนดเวลาตรวจเช็คคุณภาพ 2 วัน นำผลลับออกมาจัดความฝาดด้วยวิธีการเช่นเดียวกับวิธีที่ 1

**วิธีที่ 3** นำผลลับบรรจุในถุงพลาสติกที่ใช้สำหรับเครื่องบรรจุแบบสูญญากาศ โดยบรรจุถุงละ 4 ผล แล้วนำไปบรรจุในสภาพสูญญากาศ (รูปที่ 2) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 5 °ซ สุ่มผลลับออกมาตรวจเช็คคุณภาพระหว่างที่เก็บรักษา และสุ่มเพื่อนำออกจากห้องเย็นมาวางไว้ที่ อุณหภูมิห้อง (25 - 30 °ซ) และเช็คคุณภาพ ในวันที่ 3 และวันที่ 6

การตรวจเช็คคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา

1. ตรวจเช็คคุณภาพภายนอก
2. วัดค่าความแน่นเนื้อของผล โดยใช้ Firmness testor
3. วัดหาปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solid, TSS) ด้วย Hand Refractometer
4. ตรวจเช็คความฝาดด้วย สารละลายเฟอริกคลอไรด์
5. ชิมรสชาติ



รูปที่ 1 การบรรจุผลผลิตของพืชความเผือกด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (A) การบรรจุก๊าซเต็มถุง (B) ถุงที่บรรจุกลับมีปริมาณลดลงเมื่อวางไว้ 24 ชั่วโมง



\* Vac. + ที่อมขึ้น

4 Aug. 1995 - 23 Nov. 1995

รูปที่ 2 การบรรจุผลผลิตในสภาวะสุญญากาศ

## ผลการทดลองและวิจารณ์

### คุณภาพภายนอกและอายุการเก็บรักษา

ผลผลิตที่ถูกจัดความฝาดด้วยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ทั้งก่อนเก็บรักษาและหลังเก็บรักษาเมื่อเก็บรักษาได้นาน 25 วัน ผลผลิตยังมีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคเช่นเดียวกับเก็บรักษาไว้ 20 วัน แต่เมื่อเก็บรักษานาน 30 วัน พบว่าเนื้อภายในผลผลิตทั้ง 2 กลุ่มมีอาการน้ำเน่า แม้ว่าผลที่ถูกจัดความฝาดก่อนเก็บรักษาจะมีลักษณะภายนอกดี สำหรับผลผลิตที่บรรจุในสภาพสูญญากาศ ยังคงสภาพปกติเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 3 เดือน หลังจากเก็บรักษาไว้นานกว่า 3 เดือนเมื่อนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 3 วันจะพบอาการซ้ำของเนื้อภายในผล แต่สำรวจไว้นาน 6 วันผลผลิตจะแสดงอาการน้ำเน่า ดังนั้นแสดงว่าสามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานที่สุด 3 เดือน ซึ่งให้ผลการทดลองใกล้เคียงกับการศึกษาของ Hong, Y. et al (1993) ที่เก็บรักษาผลผลิตพันธุ์ Cheongdo-Bansi และพันธุ์ Sangju-Dungsui ในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน ในห้องเย็นอุณหภูมิ 0 - 3 °ซ ได้้นานกว่า 64 วันโดยไม่พบอาการผิดปกติ

### ปริมาณสารที่ละลายน้ำได้

ผลผลิตที่ถูกจัดความฝาดแล้วทั้ง 2 วิธีจะมีปริมาณสารที่ละลายน้ำได้น้อยกว่าผลผลิตที่ยังไม่ได้รับการจัดความฝาด หลังจากนั้นปริมาณสารที่ละลายน้ำได้มีค่าคงที่ (13-15%Brix) ส่วนผลผลิตที่บรรจุในสภาพสูญญากาศในช่วง 2 เดือนแรกมีปริมาณสารที่ละลายน้ำได้สูง (16-18 % Brix) และจะลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นแต่ยังคงสูงกว่าผลผลิตที่ได้รับการจัดความฝาดทั้ง 2 วิธี (รูปที่ 3) แสดงว่าปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ ในผลผลิตลดลง เมื่อผลผลิตฝาดและเมื่อเก็บรักษาผลผลิตไว้นานขึ้น ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับการทดลองของ Turk, R., et al. (1993) ซึ่งทดลองเก็บรักษาผลผลิตพันธุ์ Fuyu แต่ในการเก็บรักษาผลผลิตพันธุ์ Cheongdo-Bansi และพันธุ์ Sangju-Dungsui ในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน ในห้องเย็นอุณหภูมิ 0 - 3 °ซ พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ Hong, Y. P. et al (1993)

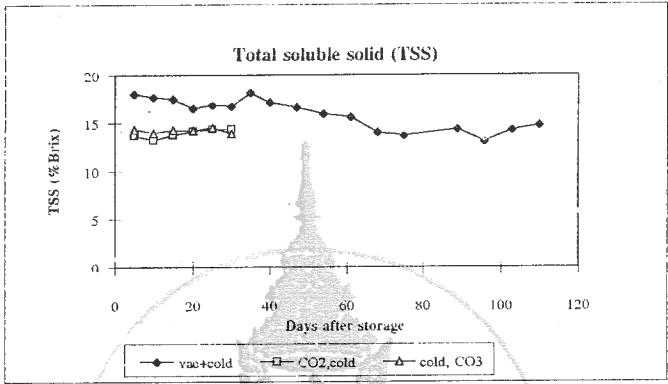
### ความแน่นเนื้อ

ผลผลิตที่เก็บรักษาไว้ในห้องเย็นก่อนนำมาจัดความฝาด หลังจากจัดความฝาดแล้วความแน่นเนื้อของผลผลิตลดลงมากและลดลงมากขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นและนับระยะเวลาเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 30 วัน สำหรับผลผลิตที่ถูกจัดความฝาดก่อนนำไปเก็บรักษาในห้องเย็น คงมีความแน่นเนื้อสูงใกล้เคียงกับผลผลิตที่ยังไม่ได้รับการจัดความฝาด และค่อยๆ ลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น เมื่อเก็บรักษานาน 30 วันความแน่นเนื้อภายนอกยังคงมีค่าสูงแต่เนื้อภายในแสดงอาการน้ำเน่าและแสดงอาการเนื้อสีน้ำตาล ส่วนผลผลิตที่บรรจุในสภาพสูญญากาศและเก็บรักษาในห้องเย็นความแน่นเนื้อของผลก่อนข้างคงที่ และลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานมากกว่า 3 เดือน (รูปที่ 4) แต่เมื่อนำออกจากห้องเย็นแล้ววางไว้ที่อุณหภูมิห้องเพื่อลดความฝาด พบว่า

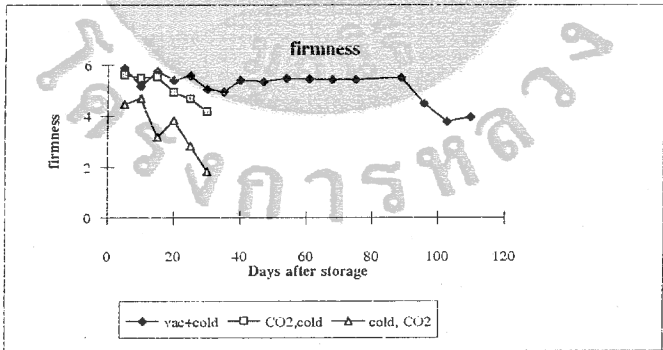
ผลพลับมีความแน่นเนื้อลดลง และจะลดลงมากขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น เมื่อเก็บรักษานานกว่า 3 เดือน เนื้อผลภายในจะมีอาการช้ำเมื่อวางไว้นาน 3 วัน เกิดอาการน้ำและเมื่อนำออกวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6 วันความแน่นเนื้อของผลพลับหลายพันธุ์พบว่ามีความแน่นเนื้อลดลงเมื่อถูกเก็บรักษาไว้นานขึ้น เช่นพันธุ์ Fuyo (Turk, R., et al., 1993) พันธุ์ Hiratanenashi (Tiara, S., et al, 1992) และจากการศึกษาของ Hong, Y.P., et al (1993) พบว่าการบรรจุผลพลับพันธุ์ Cheongdo-Bansi และพันธุ์ Sangju-Dungsi ในถุงพลาสติก สามารถชะลอการลดลงของความแน่นเนื้อได้ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับผลพลับที่ได้รับการจัดการความฝาดแล้ว บรรจุขนาดโคมและหุ้มด้วยพลาสติก PVC มีความแน่นเนื้อสูงกว่าผลพลับที่ใส่ในตะกร้าพลาสติกและเก็บรักษาในห้องเย็น

### ความฝาด

การจัดการความฝาดของผลพลับด้วยบรรยากาศที่มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูง (40 - 80%) สามารถจัดการความฝาดได้ในระยะเวลา 2 วัน ซึ่งแสดงว่าผลพลับพันธุ์ Xi chu สามารถลดความฝาดด้วยวิธีนี้ได้เร็วกว่าการลดความฝาดของผลพลับพันธุ์ Hiratanenashi ด้วยสารละลายเอทธานอล 35% ซึ่งจะลดความฝาดได้ภายใน 4 วัน (Fukushima, T, 1991) และสามารถจัดการความฝาดของผลพลับพันธุ์ Fuyu ด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 2500 และ 5000 ppm ที่อุณหภูมิ 1°C นาน 46 ชั่วโมง (Turk, R., 1993) ส่วนการจัดการความฝาดโดยบรรจุผลพลับในสภาพสุญญากาศ เมื่อนำออกวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้เกิดสภาพบรรยากาศที่มีการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนในช่วง 2 เดือนแรกผลพลับยังมีความฝาดสูงต้องนำออกจากห้องเย็นมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6 วันผลพลับจึงหายฝาด แต่เมื่อเก็บรักษาในห้องเย็นนานขึ้น ผลพลับจะลดความฝาดลง โดยจะหายฝาดเมื่อนำออกวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเพียง 3 วัน แต่เมื่อเก็บรักษาไว้นานกว่า 3 เดือนผลพลับยังคงมีความฝาด แต่ถ้านำออกวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 3 วันเนื้อด้านในจะแสดงอาการช้ำ และเมื่อวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6 วัน จะพบอาการช้ำน้ำ ซึ่งให้ผลการทดลองสอดคล้องกับการศึกษาของ Hong, Y.P., et al. (1993) โดยทดลองเก็บรักษาผลพลับพันธุ์ Cheongdo-Bansi และพันธุ์ Sangju-Dungsi ในถุงพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน ในห้องเย็นอุณหภูมิ 0 - 3 °C พบว่า พันธุ์ Cheongdo-Bansi หายฝาดเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 44 วัน ส่วน พันธุ์ Sangju-Dungsi เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 64 วันผลพลับยังคงมีความฝาด



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงปริมาณสารที่ละลายน้ำ ( Total Soluble Solid) ได้ในผลพลับทั้ง 3 วิธีการทดลอง ในระหว่างการเก็บรักษา



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความแน่นเนื้อ (firmness) ในผลพลับทั้ง 3 วิธีการทดลอง ในระหว่างการเก็บรักษา

## สรุปผลการทดลอง

วิธีการเก็บผลพลับและการจัดการความฝาดด้วยการนำผลพลับที่บรรจุในสภาพสุญญากาศ และเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 5°C แล้วจึงนำออกมาจัดการความฝาดโดยนำออกมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องสามารถเก็บรักษาได้นาน 3 เดือน และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการความฝาดจะลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นโดยความฝาดจะหายไปภายใน 6 วันเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 2 เดือน และเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 3 เดือนความฝาดหายไปเมื่อนำผลพลับมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 6 วัน ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าการเก็บรักษาผลพลับในห้องเย็นในสภาพบรรยากาศปกติ ทั้งสองวิธีคือการจัดการความฝาดก่อนและหลังนำไปเก็บรักษา ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้นานเพียง 25 วัน โดยที่ผลพลับที่จัดการความฝาดก่อนนำไปเก็บรักษาจะมีความแน่นเนื้อสูงกว่า และมีลักษณะภายนอกดีกว่า ผลพลับที่ได้รับการจัดการความฝาดหลังเก็บรักษา

## เอกสารอ้างอิง

1. โครงการหลวง ติดต่อสอบถามจากกรมปฏิบัติ
2. Fukushima, T., Kitamura, T., Murayama, H., Yoshida, T. 1991. Mechanisms of astringency removal by ethanal treatment in 'Hiratanenashi' kaki fruits. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 60(3) 685-694.
3. Hong, Y. P., Lee, J. S., Kim, Y.B. 1993. Studies on the techniques of astringent persimmon (*Diospyros kaki*, L.) storage and destringency in polyethylene film bags. Hort. Abstr. 64:888
4. Taira, S., Oba, S., Watanabe, S. 1992. Removal of astringency from 'Hiratanenashi' Persimmon fruit with a mixture of ethanol and carbonyl oxide. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 61(2) 437 - 443.
5. Taira, S., Satoh, I., Watanabe, S. 1992. Relationship between difference in the case of removal of astringency among fruits of Japanese persimmon (*Diospyros Kaki* Thunb.) and their ability to accumulate ethanol and acetaldehyde. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 60(4) 1003-1009.
6. Turk, R. 1933. The cold storage of persimmons (*Diospyros Kaki* cv Fuyo) harvest at different maturities and the effect of different CO<sub>2</sub> applications on fruit ripening. Acta Horticulturae 343: 190-194.