Agricultural Sci. J. 49 : 4 (Suppl.) : 211-214 (2018) ว. วิทย. กษ. 49 : 4 (พิเศษ) : 211-214 (2561)

ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ถุงพลาสติกต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4
Effect of Plastic Bags on the Storage Life of Mango cv. Nam Dokmai #4

อภิตา บุญศิริ[1,2] จิตติมา จิรโพธิธรรม[1] เจริญ ขุนพรม[1] และพิษณุ บุญศิริ[3]
Apita Bunsiri[1,2], Jittima Jirapothithum[1], Charoen Kunprom[1] and Phitsanu Bunsiri[3]

Abstract

Although Thai farmers produce mango fruits all year round, sometime the yields are very low and expensive. Containing fruits inside plastic bags is one of the methods prolonging the shelf life and extending the time to sell the fruits during the low yields. The storage of mango cv. Nam Dokmai#4 without plastic bags (control) and with LDPE plastic bags (PE, CF1, FF3 and FF5) at 12±1°C, 90±5%RH was studied after ripening with 500 ppm of ethephon at 25°C. The results revealed that mango fruits in all treatments decayed at the first week, except those packed in CF1 and FF3 found the rot at the second week. Unacceptable fruit rots over 30% after ripening were found in FF5 and control at the third week, PE at the fourth week, and CF1 including FF3 at the fifth week. Therefore, suitable plastic bags for extending the shelf life of fruits were CF1 and FF3. It was found that the concentrations of CO_2 inside CF1 and PE were higher than other treatments through the period of the storage time. Ripened mango fruits in all treatments had slightly increased of TSS and greatly elevation of TSS/TA at the first one and two weeks, respectively, whereas TA decreased continuously at the first two weeks. The result showed that mango fruits packed in all plastic bags had lower weight loss than control fruits. The preference scores of ripened mango in all treatments were reduced with the longer storage life, but still were acceptable.

Keywords: low density polyethylene bag, quality, mango

บทคัดย่อ

แม้ว่าเกษตรกรไทยสามารถปลูกมะม่วงส่งออกได้ตลอดปี แต่ในบางช่วงจะมีผลผลิตน้อยและมีราคาแพงมาก การเก็บรักษามะม่วงในถุงพลาสติก เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาออกไปเพื่อให้ผู้ประกอบการขยายเวลาการจำหน่ายผลมะม่วงออกไปในช่วงผลผลิตมีปริมาณน้อยได้อีกระยะเวลาหนึ่ง จากการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ไม่บรรจุ (ชุดควบคุม) และบรรจุถุงพลาสติกโพลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ PE CF1 FF3 และ FF5 ณ อุณหภูมิ 12±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์ ทุกๆ สัปดาห์นำมาบ่มด้วยเอทิฟอนความเข้มข้น 500 พีพีเอ็ม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่ามะม่วงทุกทรีตเมนต์มีการเน่าเสียเกิดขึ้นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ยกเว้นมะม่วงบรรจุถุง CF1 และ FF3 พบการเน่าเสียในสัปดาห์ที่ 2 โดยที่มะม่วงชุดควบคุมและที่บรรจุถุง FF5 มีผลเน่าเสียในระดับที่ยอมรับไม่ได้ (มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์) ในสัปดาห์ที่ 3 บรรจุถุง PE สัปดาห์ที่ 4 บรรจุถุง CF1 และ FF3 ในสัปดาห์ที่ 5 ดังนั้นถุงพลาสติกที่เหมาะสมในการบรรจุผลมะม่วงเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาคือ ถุง CF1 และ FF3 การทดลองพบว่าความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุง CF1 และ PE สูงกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ผลมะม่วงสุกทุกทรีตเมนต์มี TSS เพิ่มขึ้นเล็กน้อย และ TSS/TA เพิ่มขึ้นอย่างมาก ในช่วง 1 และ 2 สัปดาห์แรก ตามลำดับ ขณะที่ TA มีค่าลดลงในช่วง 2 สัปดาห์แรก การทดลองพบว่ามะม่วงที่บรรจุถุงพลาสติกทุกชนิดมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุม ทั้งนี้จากการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่าคะแนนความชอบลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น แต่ยังคงอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

คำสำคัญ: ถุงพลาสติกโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ, คุณภาพ, มะม่วง

[1] ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[1] Postharvest Technology Center, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140
[2] ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
[2] Postharvest Technology Innovation Center, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140
[3] ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140
[3] Central Laboratory and Greenhouse Complexes, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

คำนำ

มะม่วงน้ำดอกไม้เป็นสายพันธุ์หนึ่งที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งภายในและต่างประเทศ ซึ่งถึงแม้ว่าเกษตรกรไทยจะสามารถผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ได้ตลอดทั้งปี แต่ในช่วงที่มีผลผลิตน้อย ราคามะม่วงจะมีราคาแพงมาก การเก็บรักษามะม่วงในถุงพลาสติก เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษาออกไปเพื่อให้ผู้ประกอบการขยายเวลาการจำหน่ายผลมะม่วงออกไปในช่วงผลผลิตมีปริมาณน้อยได้อีกระยะเวลาหนึ่ง วิลาวัลย์และจำนงค์ (2554) รายงานว่ามะม่วงมหาชนกบรรจุในถุงพลาสติก เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า มะม่วงบรรจุในถุงพลาสติก FF5 มีคุณสมบัติดีที่สุดสำหรับบรรจุมะม่วงมหาชนก โดยสามารถเก็บรักษาได้นาน 35 วัน ทั้งนี้เมื่อนำผลมะม่วงมาบ่มให้สุกที่ 25 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงมีการสุกได้ตามปกติ แต่หากนำถุงพลาสติกดังกล่าวมาใช้กับมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ซึ่งมีสายพันธุ์แตกต่างกันอาจต้องใช้ถุงพลาสติกต่างกัน ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบหาบรรจุภัณฑ์พลาสติก FF3 FF5 CF1 และ LDPE ที่เหมาะสมสำหรับยืดอายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4

อุปกรณ์และวิธีการ

มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 จากสวนเกษตรกรในเขตจังหวัดนครราชสีมา ถูกขนส่งมายังห้องปฏิบัติการศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม มาตัดขั้วผล สะเด็ดยาง ล้างทำความสะอาดด้วยสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 200 พีพีเอ็ม และควบคุมกำจัดโรคโดยใช้ความร้อน 52 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ก่อนจุ่มในสารละลายโปรคลอราซ 250 พีพีเอ็ม เป็นเวลา 3 นาที ผึ่งให้หมาด ก่อนบรรจุในถุงพลาสติก LDPE จำนวน 4 สูตร คือ PE และ CF1 (ผลิตโดยผศ.ดร.อนงค์นาฏ สมหวังธนโรจน์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) FF3 และ FF5 (ผลิตโดยบริษัททานตะวันอุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน)) เปรียบเทียบกับการไม่บรรจุถุงพลาสติก (ชุดควบคุม)เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ทุกๆ สัปดาห์นำออกมาบ่มให้สุกด้วยสารละลายเอทิฟอน 500 พีพีเอ็ม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำทั้งหมด 5 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 1 ถุง ๆ ละ 5 กิโลกรัม วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (completely rndomozed design) บันทึกผลความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ออกซิเจน (O_2) และเอทิลีน (C_2H_4) ภายในถุงพลาสติกด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ การเน่าเสียของผลมะม่วง มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ถือว่าหมดอายุการเก็บรักษา การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total soluble solids : TSS) ด้วยเครื่อง hand refractometer (Atago, Japan) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable acidity, TA) อัตราส่วน TSS/TA ความชอบจากการทดสอบชิม โดยให้คะแนน 1 ถึง 5 โดย 5 หมายถึง การมีความชอบมากที่สุด ขณะที่ หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

ผลและวิจารณ์

1.ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน และเอทิลีนภายในถุงพลาสติก

ความเข้มข้นของ CO_2 ภายในถุงพลาสติกบรรจุผลมะม่วงเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วชนิด CF1 และ PE มีความเข้มข้น CO_2 สูงที่สุด 15-20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับถุงพลาสติก FF3 และ FF5 มีความเข้มข้น CO_2 7-12 เปอร์เซ็นต์ และชุดควบคุม 0.10-0.17 เปอร์เซ็นต์ (Figure 1A)ขณะที่ชุดควบคุมมี O_2 สูงที่สุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (15-18 เปอร์เซ็นต์) ขณะที่ความเข้มข้นของ O_2 ลดลงอย่างมาก รองลงมาคือ ถุง FF5 ตามด้วย CF1 และ FF3 และต่ำที่สุดคือ PE ตามลำดับ (Figure 1B) สำหรับ C_2H_4 มีความเข้มข้นสูงที่สุดในถุง FF3 และ FF5 รองลงมาคือ CF1 และต่ำที่สุดคือ PE และชุดควบคุม ตามลำดับ (Figure 1C) จะเห็นว่า CO_2 ภายในถุงทุกชนิดมีค่าสูงกว่าชุดควบคุมถึง 7-20 เท่า ขณะที่ O_2 ลดลงอย่างมากถึง 3 เท่า การเปลี่ยนแปลง CO_2 ภายในถุงพลาสติกทั้ง 4 ชนิดนี้ สอดคล้องกับรายงานของวิลาวัลย์และจำนงค์ (2554) ที่บรรจุมะม่วงมหาชนกในถุง 4 ชนิดนี้ ขณะที่การเปลี่ยนแปลง C_2H_4 ให้ผลตรงกันข้าม โดยพบว่า ถุง PE มีความเข้มข้นของ C_2H_4 สูงที่สุด รองลงมาคือ FF3 และ FF5 และต่ำที่สุดคือ CF1

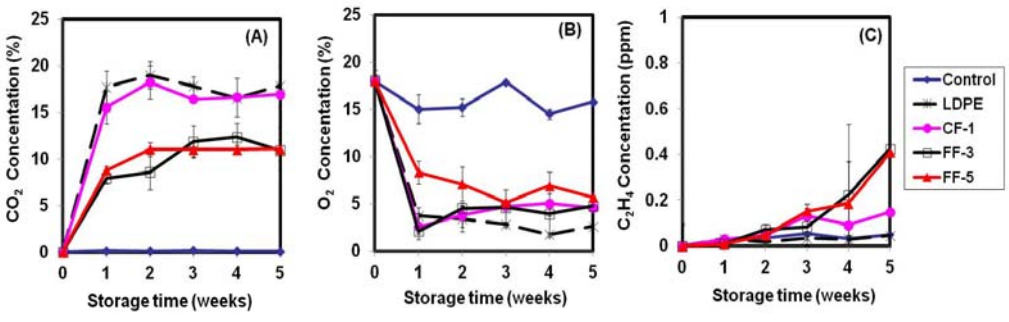

Figure 1 The concentrations of CO_2 (A), O_2 (B) and C_2H_4 (C) inside packaging after taken out from 12±1°C, 85-95%RH, for 5 weeks

2.การเน่าเสียและอายุการเก็บรักษา

การเน่าเสียของผลมะม่วงหลังจากบ่มสุกในทุกทรีตเมนต์เพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 5 สัปดาห์ ทั้งนี้ผลมะม่วงที่นำออกจากถุง FF5 PE และชุดควบคุมพบการเน่าเสียตั้งแต่สัปดาห์แรกของการเก็บรักษา แต่พบเพียง 4 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลมะม่วงหลังบ่มสุกนำออกจากถุง CF1 และ FF3 เริ่มพบการเน่าเสียในสัปดาห์ที่ 2 โดยผลมะม่วงในทุกทรีตเมนต์ มีการเน่าเสีย 4-8 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้น FF5 ที่พบการเน่าเสีย 15 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้พบว่ามะม่วงชุดควบคุมและ FF5 มีการเน่าเสียมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ในสัปดาห์ที่ 3 PE พบในสัปดาห์ที่ 4 ขณะที่ CF1 และ FF3 พบผลเน่าเสียมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ในสัปดาห์ที่ 5 (Figure 2) นอกจากนี้มะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่นำจากถุง FF5 มาบ่มให้สุกมีการเน่าเสียมากกว่าทรีตเมนต์อื่นๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ตรงข้ามกับมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่เก็บรักษาในถุง FF5 มีการเน่าเสียน้อยที่สุด (วิลาวัลย์และจำนงค์, 2554)

อายุการเก็บรักษาซึ่งทราบจากเปอร์เซ็นต์การเน่าเสียพบว่า ผลมะม่วงที่เก็บรักษาในถุง CF1 และ FF3 มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด 4 สัปดาห์ PE 3 สัปดาห์ ขณะที่ชุดควบคุมและFF5 มีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 2 สัปดาห์ จะเห็นได้ว่าถุงพลาสติกที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้คือ ถุง CF1 และ FF3 แต่จากรายงานของ วิลาวัลย์และจำนงค์ (2554) พบว่าถุงที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุมะม่วงมหาชนกคือ ถุง FF5 นี่แสดงให้เห็นว่าการยืดอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงแม้จะเป็นผลไม้ชนิดเดียวกัน แต่ต่างพันธุ์กัน ถุงพลาสติกบรรจุที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุอาจแตกต่างกันได้

3.การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของมะม่วงผลสุก พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในสัปดาห์แรกจนกระทั่งถึงสัปดาห์ที่ 4 และมีการสูญเสียน้ำหนักลดลงในสัปดาห์สุดท้ายของการเก็บรักษา ทั้งนี้เนื่องมาจากในช่วงแรกของการเก็บรักษามะม่วงต้องใช้เวลาในการบ่มสุกนานกว่าจึงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักได้มากกว่าช่วงท้ายของการเก็บรักษาที่มะม่วงเริ่มมีการสุก แต่ไม่พบความแตกต่างในมะม่วงที่ไม่บรรจุและบรรจุถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ (Figure 3)

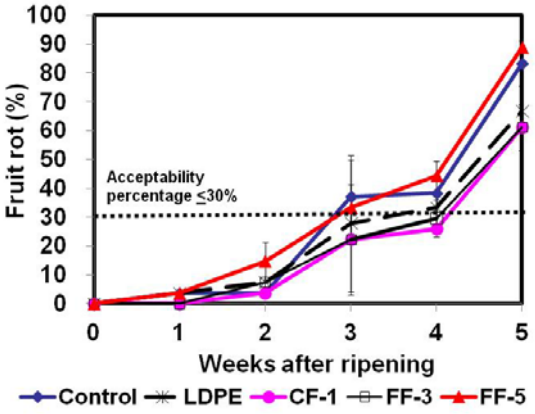

Figure 2 Fruit rot of mango fruits taken out from packaging at 12±1°C, 85-95%RH every week before ripened with 500 ppm of ethephon at 25°C

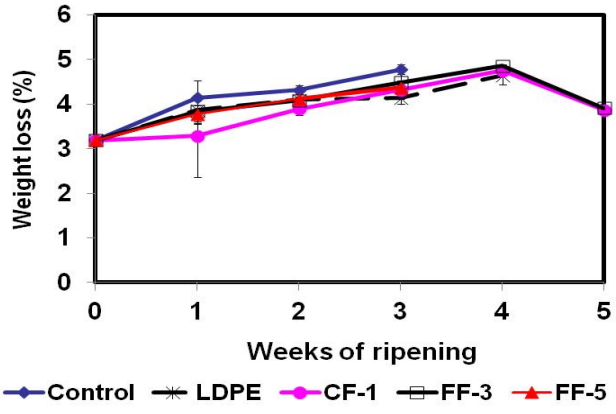

Figure 3 Weight loss of mango fruits taken out from packaging at 12±1°C, 85-95%RH every week before ripened with 500 ppm of ethephon at 25°C

4.ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) และ TSS/TA

มะม่วงหลังบ่มสุกมีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ก่อนลดลง และมีค่าคงที่หลังจากนั้น การเพิ่มขึ้นของ TSS ในช่วงแรกนี้เกิดจากการเปลี่ยนอาหารสะสมที่อยู่ในรูปแป้งให้เป็นน้ำตาล เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น แป้งมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำตาลได้มากขึ้น จึงเป็นผลทำให้มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น (Simmonds, 1982; จิตรา, 2541) อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันของมะม่วงที่ไม่บรรจุถุงพลาสติกและบรรจุถุงพลาสติกชนิดต่างๆ (Figure 4A)

มะม่วงหลังบ่มสุกมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ลดลงในสัปดาห์แรกของการเก็บรักษา และหลังจากนั้นจึงมีค่าคงที่แต่ไม่พบความแตกต่างกันของมะม่วงที่ไม่บรรจุถุงพลาสติกและมะม่วงที่บรรจุถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ (Figure 4B)

ปริมาณ TSS/TA ของมะม่วงหลังบ่มสุกมีค่าเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 1 และคงที่จนกระทั่งถึงสัปดาห์สุดท้ายของการเก็บรักษา แต่อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างกันของมะม่วงที่ไม่บรรจุและบรรจุถุงพลาสติก (Figure 4C)

5. คะแนนความชอบ

จากการทดลองพบว่าผู้ประเมินทางประสาทสัมผัสให้คะแนนความชอบ (Figure 5) ลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น แต่ยังเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคจนถึงสัปดาห์ที่ 4 อย่างไรก็ตามคะแนนการประเมินทางประสาทสัมผัสมีค่าไม่แตกต่างกันระหว่างมะม่วงที่ไม่บรรจุถุงพลาสติกและมะม่วงที่บรรจุถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ (Figure 5)

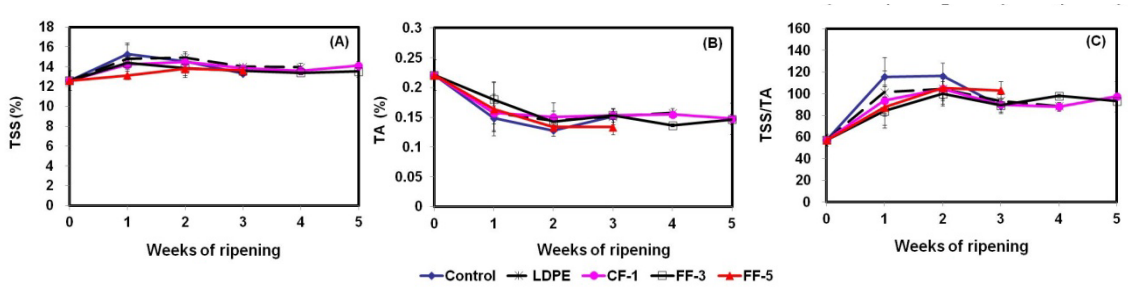

Figure 4 TSS (A), TA (B) and TSS/TA (C) of mango fruits taken out from packaging at 12±1°C, 85-95%RH every week before ripened with 500 ppm of ethephon at 25°C

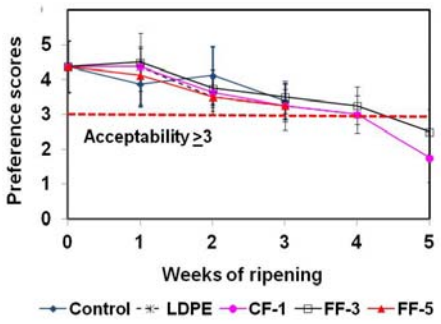

Figure 5 Preference scores of mango fruits taken out from packaging at 12+1°C, 85-95%RH every week before ripened with 500 ppm of ethephon at 25°C

สรุปผลการทดลอง

จากการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 ที่ไม่บรรจุ (ชุดควบคุม) และบรรจุถุงพลาสติกโพลิเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ ได้แก่ PE CF1 FF3 และ FF5 ณ อุณหภูมิ 12±1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90±5 เปอร์เซ็นต์ ทุกๆ สัปดาห์นำมาบ่มด้วยเอทิฟอนความเข้มข้น 500 พีพีเอ็ม ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สรุปได้ว่า ถุงพลาสติกที่เหมาะสมสำหรับการบรรจุมะม่วงน้ำดอกไม้เบอร์ 4 คือ CF1 และ FF3 สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นาน 4 สัปดาห์

คำนิยม

ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ผู้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

จิตรา ตระกูลน่าเลื่อมใส. 2541. ผลของอุณหภูมิต่อการตกกระของผลกล้วยไข่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิลาวัลย์ คำปวน และจำนงค์ อุทัยบุตร. 2554. การใช้ฟิล์มบรรจุภัณฑ์พอลิเมอร์คอมโพสิตในการยืดอายุการเก็บรักษาผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 42 (3 พิเศษ) : 613-616.

Simmonds, N.W. 1982. Banana. Longman Group Limited, 512p.