

ผลของระยะบรรีบูรณและอุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาต่อคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก หลังการเก็บเกี่ยว

Effects of Maturity Stage and Low Temperature Storage on Postharvest Quality of 'Mahajanaka' Mango Fruits

กานดา หวังชัย^{1,2}, วิลาวลัย คำปวน³, อังคณา เชื้อเจ็ดตน² และ จำนงค์ อุทัยบุตร²
Kanda Whangchai^{1,2}, Wilawan Kumpoun³, Angkana Chuajedton² and Jamnong Uthaitutra²

Abstract

'Mahajanaka' mango fruits harvested at 98, 105, 112, 126, 133 days after full bloom (DAFB) were placed at room temperature to ripe. The result showed that the fruit harvested at 112 DAFB was suitable and had higher total soluble solids : titratable acidity ratio, peel color changes and less disease incidence the fruits harvested at other stages. 'Mahajanaka' mango fruit with various maturities were kept at 5, 8, 13 °C and room temperature, in order to study the effect of storage temperature on postharvest changes. Mango fruits could be kept at room temperature for only 1 week while fruits stored at 5, 8 and 13 °C could delay the storage life of mango for 5 and 4 weeks respectively, with normal ripening at room temperature. However,, the fruits stored at 5 °C for 5 weeks showed the development of chilling injury symptoms including abnormal ripening and less skin and pulp color development.

Key word: 'Mahajanaka' mango, maturity, low temperature storage

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพของผลมะม่วงมหาชนกที่เก็บเกี่ยวระยะบรรีบูรณแตกต่างกัน ได้แก่ 98, 105, 112, 119, 126 และ 133 วันหลังดอกบาน และวางให้สุกที่อุณหภูมิห้อง พบว่าผลที่มีอายุ 112 วันหลังดอกบานเป็นระยะบรรีบูรณที่เหมาะสม ผลมีสัดส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไตเตรทได้และ การเปลี่ยนสีเปลือกสูง ขณะที่มีเปอร์เซ็นต์ การเกิดโรคน้อยกว่าระยะอื่นๆ และเมื่อนำผลมะม่วงที่มีระยะบรรีบูรณต่างกันมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียส เปรียบเทียบกับอุณหภูมิห้องเพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางกายภาพและทางเคมี หลังการเก็บเกี่ยว พบว่าผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บรักษาได้เพียง 1 สัปดาห์ ส่วนผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 องศาเซลเซียสสามารถเก็บรักษาได้นานกว่าเป็นเวลา 4,5 และ 4 สัปดาห์ตามลำดับ โดยผลมีการสุกได้ตามปกติที่อุณหภูมิห้อง อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 5 สัปดาห์ผลมะม่วงที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แสดงอาการระส่ำระสนวน โดยมีอาการสุกที่ผิดปกติ เปลือกและเนื้อผลมีสีเหลืองน้อยกว่าปกติ

คำสำคัญ มะม่วงพันธุ์มหาชนก, ระยะบรรีบูรณ, การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

คำนำ

มะม่วงพันธุ์มหาชนกเป็นมะม่วงพันธุ์ใหม่ที่มีสีส้มสวยงาม ปริมาณเนื้อมาก กลิ่น และรสชาติดี และมีแนวโน้มว่าจะได้รับการยอมรับจากตลาดทั้งภายในและต่างประเทศเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเหมาะที่จะนำมาบริโภคสดและแปรรูป โดยปัญหาที่พบของมะม่วงที่ส่งออกคือคุณภาพของผลไม่ได้มาตรฐาน และอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากการเก็บเกี่ยวในระยะบรรีบูรณไม่เหมาะสม โดยมีรายงานว่าความบรรีบูรณของผลเมื่อเก็บเกี่ยว และอุณหภูมิในการเก็บรักษาเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นตัวกำหนดอายุการเก็บรักษาและคุณภาพ โดยความบรรีบูรณที่เหมาะสมของมะม่วงแต่ละพันธุ์จะมีความแตกต่างกัน โดยจำนงค์ และคณะ (2545) รายงานว่า ผลมะม่วงมหาชนกพร้อมจะเก็บเกี่ยวได้ควรมีอายุระหว่าง 98 – 119 วันหลังดอกบาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ และระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง โดยการส่งออกมะม่วงในปัจจุบันสามารถส่งออกทางเรือได้ ซึ่งใช้เวลาขนส่งนาน ถ้ามะม่วงมีความบรรีบูรณมากอาจทำให้อายุการเก็บรักษาสั้น หรือถ้าระยะความบรรีบูรณน้อยอาจทำให้คุณภาพไม่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งโดยทั่วไปวิธีที่ใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่งคือ การใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษา โดยอุณหภูมิต่ำที่มีผลชะลอการหายใจของผลไม้และชะลอการสุกได้ การเก็บรักษา

¹ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

² Postharvest Technology Innovation Center, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

³ ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

² Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

³ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่ 50200

³ Science and Technology Research Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

ผลมะม่วงโดยทั่วไปจะเก็บที่อุณหภูมิประมาณ 10-12 องศาเซลเซียส (สายชล, 2528) แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์เนื่องจากถ้าเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่ำเกินไปกระบวนการทางสรีรวิทยาของผลไม้เกือบทั้งหมดจะได้รับอันตรายที่อุณหภูมิต่ำเหนือจุดวิกฤตที่ผลผลิตทนได้ ทำให้เกิดอาการผิดปกติที่เรียกว่าอาการสะท้อนหนาว (chilling injury) ดังนั้นจึงควรศึกษาระยะบรรีบรรีที่เหมาะสมและอุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษาเพื่อเป็นแนวทางในการเก็บรักษาผลมะม่วงมหาชนกสำหรับส่งออกไปยังตลาดที่ต้องขนส่งเป็นระยะทางไกลโดยไม่เกิดอาการสะท้อนหนาว

อุปกรณ์ และวิธีการ

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของระยะบรรีบรรีต่อคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

ใช้มะม่วงพันธุ์มหาชนกของสวน อ.บ้านธิ จ.ลำพูน ซึ่งมีอายุ 8 ปีทำการผูกช่อดอกโดยเลือกช่อดอกที่มีดอกบานในช่อแล้วประมาณ 70 % ของจำนวนดอกทั้งหมดนับจำนวนวันแล้วเก็บเกี่ยวผลมะม่วงมหาชนกที่ความบรรีบรรีแตกต่างกัน 6 ระยะคือ 98, 105, 112, 119, 126 และ 133 วันหลังดอกบาน (DAFB) โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) แล้วนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้อง ความชื้นสัมพัทธ์ 70 เปอร์เซ็นต์ บันทึกปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก และการเกิดโรค โดยบันทึกผลเป็นเวลา 8 วัน

การทดลองที่ 2 การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพและการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

เก็บเกี่ยวผลที่มีระยะบรรีบรรีต่างๆ เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1 มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13°C นาน 5 สัปดาห์ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD โดยนำผลมะม่วงมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้องทุกสัปดาห์ แล้วจึงวัดผลโดยตรวจวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก ความแน่นเนื้อ และการเกิดโรค

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาผลของระยะบรรีบรรีต่อคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก 119-133 วันหลังดอกบานเมื่อนำมาวางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิห้อง จะมีค่าความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษา (ภาพ 1A) ขณะที่ผลมะม่วงทุกระยะมีการพัฒนาสีเปลือกเหลืองเพิ่มขึ้นภายหลังเก็บรักษานาน 3 วัน ทั้งนี้ผลมะม่วงอายุ 105, 112 และ 119 วันหลังดอกบาน มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสีมากกว่าระยะอื่น แต่ไม่แตกต่างกัน (ภาพ 1B) เมื่อวิเคราะห์คุณภาพของผลมะม่วงเมื่อสุก พบว่า มะม่วงมหาชนกที่มีระยะบรรีบรรี 112 วัน มีค่า TSS/TA มากที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพ 1C) นอกจากนี้จากการทดลองพบว่ามะม่วงมหาชนกที่ระยะบรรีบรรี 98-112 และ 133 วันหลังดอกบานเมื่อผลสุกไม่พบการเกิดโรคในช่วง 4 วันแรกของการเก็บรักษา ขณะที่ผลอายุ 119-126 วันหลังดอกบาน แสดงอาการของโรคตั้งแต่วันที่ 4 โดยมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุดในมะม่วงที่มีระยะ 126 วันหลังดอกบาน (ภาพ 1D)

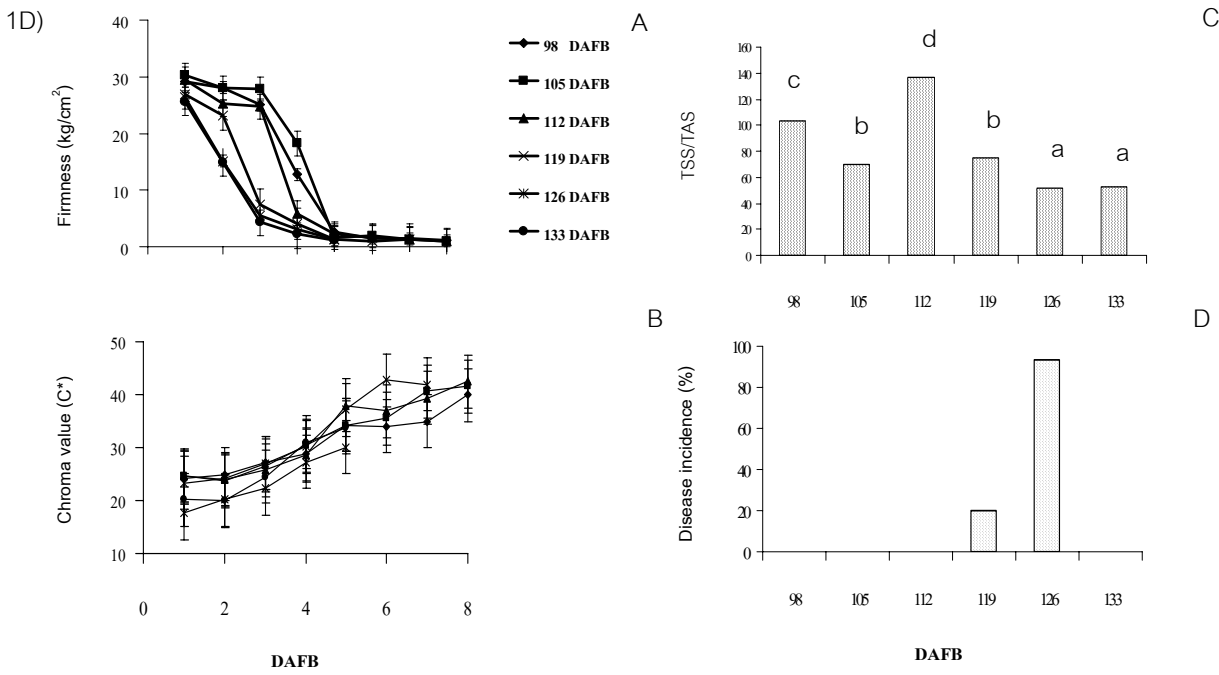


Figure 1 Changes of Firmness (A) Chroma value (B) Total soluble solids/Titratable acidity; TSS/TA (C) and Disease Incidence (D) of mango at different maturities when ripened at room temperature for 8 days. Treatments marked with the same letter are not significantly differences ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test. Vertical bars represent standard deviation (S.D.) values.

การทดลองที่ 2 ผลของอุณหภูมิต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ระยะบรรีบูรณต่างๆ

เมื่อเก็บรักษาผลที่อุณหภูมิ 5, 8 และ 13 °C เป็นเวลา 4-5 สัปดาห์ แล้วนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้อง พบว่าค่าความแน่นเนื้อทุกระยะบรรีบูรณ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 °C มีค่าไม่แตกต่างกัน (ภาพ 2A) และค่า TSS/TA ในผลที่เก็บรักษา 5 และ 8 °C เมื่อสุกผลมะม่วงทุกระยะบรรีบูรณมีค่า TSS/TA ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C มีผลทำให้ผลที่มีระยะบรรีบูรณน้อยได้แก่ 98, 105 วันหลังดอกบานมีค่า TSS/TA ต่ำที่สุดแต่ไม่แตกต่างกันทุกระยะบรรีบูรณ (ภาพ 2B) ส่วนเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เมื่อเก็บรักษามะม่วงที่อุณหภูมิ 5 และ 8 °C มะม่วงที่ระยะบรรีบูรณ 98 และ 105 วันหลังดอกบานมีการเกิดโรคน้อยที่สุด รองลงมาคือมะม่วงที่มีระยะบรรีบูรณ 112 วัน (ภาพ 3A) นอกจากนี้จากการสังเกตอาการระง่ำหนาด พบว่ามะม่วงที่มีระยะบรรีบูรณตั้งแต่ 98-119 วันหลังดอกบาน มีอาการระง่ำหนาดตั้งแต่สัปดาห์ที่ 5 เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °C แต่ไม่พบอาการระง่ำหนาดในผลมะม่วงทุกระยะบรรีบูรณเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 °C นาน 5 สัปดาห์ (ภาพ 3B)

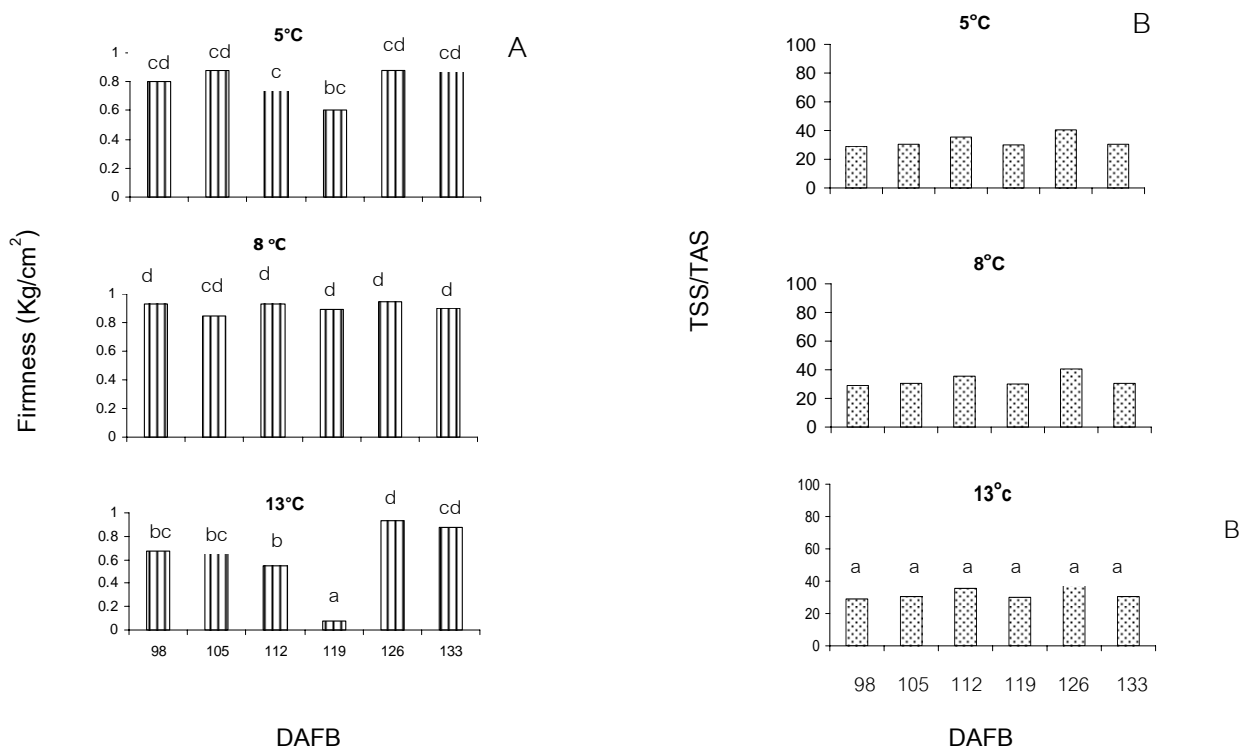


Figure 2 Changes in Firmness (A) and TSS/TA (B) of mango after stored at 5, 8 and 13 °C for 5, 5 and 4 weeks, respectively, then ripened at room temperature 4, 4 and 2 days, respectively. Treatments marked with the same letter are not significantly differences ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

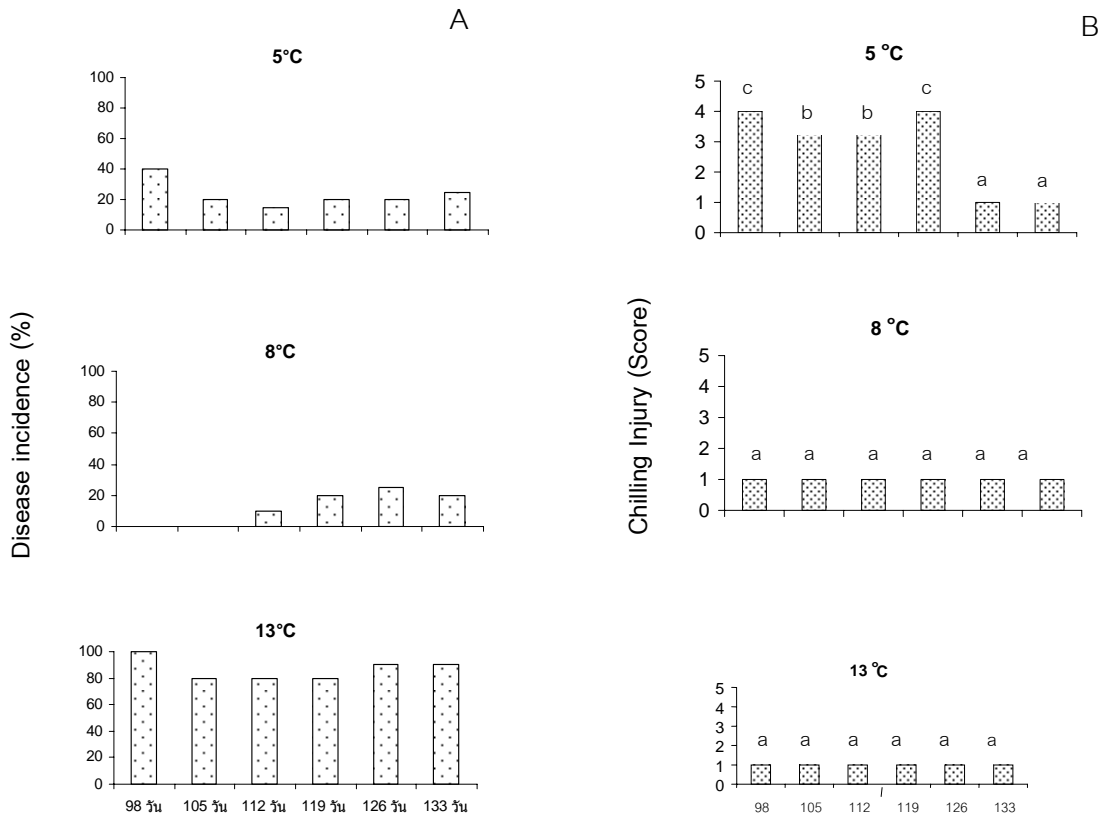


Figure 3 Changes in the disease incidence (A) and chilling injury (B) of mango after stored at 5, 8 and 13 °C for 5, 5 and 4 weeks, respectively, then ripened at room temperature for 4, 4 and 2 days, respectively. Treatments marked with the same letter are not significantly differences ($p = 0.05$) by Duncan's multiple range test.

สรุป และวิจารณ์

ผลมะม่วงที่อายุ 112 วันหลังดอกบานเป็นระยะที่มีความบรรณที่เหมาะสมที่สุดโดยผลสามารถสุกอย่างปกติโดยไม่แตกต่างจากระยะอื่น และมีค่า TSS/TA สูง และ รสชาติดี มีการเข้าทำลายของโรคค่อนข้างน้อย และสามารถเก็บไว้ได้นาน 5 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 8 °C โดยมีคุณภาพด้านกายภาพและเคมีใกล้เคียงกันกับชุดควบคุม ผลมะม่วงเก็บรักษาที่ 5 °C นาน 5 สัปดาห์มีการสุกที่ผิดปกติ เนื้อผลที่ติดกับเมล็ดมีสีคล้ำและอัตราการผลิตเอทิลินที่สูงขึ้นมากเนื่องจากมะม่วงเกิดอาการ chilling injury เช่นเดียวกับกับผลมะม่วงพันธุ์ Alphonso ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C เป็นเวลา 30 วัน และนำมาวางให้สุกที่อุณหภูมิห้อง ผลมีคุณภาพลดลงเนื่องจากเกิดอาการระทมหนาว (Thomas and Oke, 1983) จากการศึกษาในครั้งนี้เป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการหาวิธีการอื่นๆ เพื่อให้มะม่วงมหาชนกนี้สามารถส่งไปขายยังตลาดที่อยู่ห่างไกลได้โดยคงคุณภาพที่ดี และไม่มี ความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิต่ำ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

จำนงค์ อุตัญบุตร, กอบเกียรติ แสงนิล และกานดา หวังชัย. 2545. การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา และชีวเคมีของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกระหว่างการเจริญเติบโตและการเก็บรักษา (ระยะที่ 1). รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถานวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 113 หน้า.

Thomas, P. and M. S. Oke. 1983. Improvement in quality and storage of Alphonso mangoes by cold adaptation. Scientia Hort. 19: 257- 262.