

อิทธิพลของวัยขณะเก็บเกี่ยวและชนิดของบรรจุภัณฑ์ต่อการเก็บรักษาผลมะดันอินเดียน  
Influence of harvest maturity and packaging materials on storage life of canistel  
[*Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni] fruits

สมโภชน์ โกมลมานะ<sup>1,2</sup> และ อภิชา เกตุโรจสกุล<sup>1</sup>  
Sompoch Gomolmanee<sup>1,2</sup> and Apicha Ketrodsakul<sup>1</sup>

Abstract

Influence of harvest maturity and packaging materials on the storage life of canistel fruits was studied. The fruits were harvested from an orchard in Sri Dong Yen sub-district, Chaiprakarn district, Chiangmai province. The experiment was conducted at Maejo University. The fruits were harvested at 4 stages of maturity (M1-M4). Only the fruits with uniform color and without diseases, insect and blemishes were used. They were packed in PVC, PP or PE bags and kept in a refrigerated room at 10°C and 90-95% RH. It was found that the fruit skin of M3 and M4 stages could turn yellow within 7 days, while that of M2 could not. The fruits, at the M3 stage, in PVC and PE bags could ripen within 14 and 28 days, respectively, while the fruits in PP bags did not ripen within 28 days. During storage for 21 days, the total soluble solids and the protein levels were increased.

**Keyword:** canistel fruit, packaging material

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของวัยขณะเก็บเกี่ยว และชนิดของบรรจุภัณฑ์ต่อการเก็บรักษาผลมะดันอินเดียน ซึ่งเก็บเกี่ยวผลมาจากสวนของเกษตรกรใน ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ. เชียงใหม่ ทำการทดลองที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดยเก็บเกี่ยวผลมะดันมา 4 ระยะ จากนั้นนำมาคัดเลือกผลที่มีสีสม่ำเสมอ ปราศจากโรค แมลงหรือรอยตำหนิ นำผลมาบรรจุในพลาสติกพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) ถุงพอลิโพรพิลีน (PP) หรือพอลิเอทิลีน (PE) แล้วเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าผิวของผลมะดันอินเดียนในระยะ M3 และ M4 สามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองได้ทั้งผลภายใน 7 วัน ในขณะที่ M2 ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งผลได้ ผลในระยะ M3 ที่หุ้มด้วย PVC และในถุง PE สุกใน 14 และ 28 วัน ตามลำดับ ขณะที่ผลซึ่งบรรจุในถุง PP ไม่สุกภายใน 28 วัน ระหว่างเก็บรักษานาน 21 วัน ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และโปรตีนเพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ:** ผลมะดันอินเดียน วัสดุบรรจุภัณฑ์

คำนำ

มะดันอินเดียน (canistel fruit) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pouteria campechiana* (Kunth) Baehni เป็นไม้ผลยืนต้น เป็นพุ่มขนาดเล็กถึงปานกลาง อยู่ในวงศ์ sapotaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเขตร้อนของเอเชียและเขตร้อนของทวีปอื่น เป็นผลไม้ที่อุดมไปด้วยวิตามินเช่น วิตามินเอ และซี เป็นต้น เมื่อสุกทั้งผิวและเนื้อจะมีสีเหลืองส้ม เนื่องจากมีสารประกอบเบตาแคโรทีนสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระในปริมาณมาก ซึ่งสารดังกล่าวจะเป็นสารป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง จึงเป็นผลไม้ที่น่าสนใจแก่ผู้ต้องการดูแลสุขภาพ นอกจากนี้ผลมะดันอินเดียนยังอุดมด้วยโปรตีนและไขมันที่มีประโยชน์ต่อร่างกายอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

นำผลมะดันอินเดียนที่เก็บเกี่ยวมาจากสวนของเกษตรกรใน ต.ศรีดงเย็น อ.ไชยปราการ จ.เชียงใหม่ คัดแยกผลตามระยะการสุกโดยสังเกตด้วยสายตาเป็น 4 ระยะ คือผลสีเขียว (M1) ผลสีเขียวปนเหลืองอัตราส่วน 3:1 (M2) ผลสีเขียวปนเหลืองอัตราส่วน 1:1 (M3) และผลสีเขียวปนเหลืองอัตราส่วน 1:3 (M4) (Figure 1) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (19 – 25 องศา

<sup>1</sup> ภาควิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

<sup>1</sup> Department of Postharvest Technology, Faculty of Engineer and Agro-Industry, Maejo University, Chiang Mai 50290

<sup>2</sup> ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

<sup>2</sup> Postharvest Technology Innovation Center, Maejo University, Chiang Mai 50290

Corresponding author, sompoch@mju.ac.th

เซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80-85) เพื่อศึกษาลักษณะการสุกของผล การทดลองต่อมาศึกษาวัสดุบรรจุภัณฑ์ ถุงพอลิโพรพิลีน (PP) พอลิเอทิลีน (PE) ที่มีขนาด 9" x 12" และพอลิไวนิลคลอไรด์ (PVC) (Figure 2) โดยนำผลในระยะ M2 และ M3 บรรจุลงในถุง PP, PE และ PVC นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ แล้วตรวจสอบคุณภาพได้แก่ สีโดยการวัดสีด้วยเครื่อง Spectrophotometer และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Total Soluble Solids, TSS) โดย hand refractometer ปริมาณโปรตีนโดยวิธีเจลดัด และปริมาณไขมันโดยวิธี Soxhlet method ทุก 7 วัน เพื่อศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาละมุดอินเดีย



Figure 1 Harvest maturity of canistel fruit. M1: green: yellow = 1:0 M2: green: yellow = 3:1, M3: green: yellow = 1:1, M4: green: yellow = 1:3

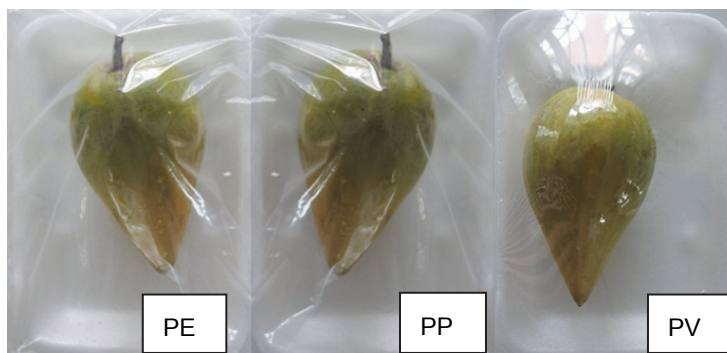


Figure 2 General appearance of canistel fruits harvested at the M3 stages after storage at 10°C for 14 day.

#### ผลการทดลอง

ผิวของละมุดอินเดียระยะ M3 และ M4 สามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งผลภายใน 7 วัน ขณะที่ผลในระยะ M1 ไม่สามารถสุก และผลในระยะ M2 ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งผลได้ แต่ผลนี้หลังจากเก็บรักษาได้ 14 วัน ที่อุณหภูมิห้อง ปริมาณของแข็งละลายน้ำได้ของผลในระยะ M2, M3 และ M4 มีแนวโน้มสูงขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษาไว้ 14 วัน ขณะที่ปริมาณ TSS ของผลในระยะ M1 มีแนวโน้มสูงขึ้นมากกว่า (Figure 3) การเก็บรักษาผลในระยะ M2 และ M3 ในถุง PVC และ PE ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าผลในระยะ M3 ใน PVC สุกภายใน 14 วัน และผลในถุง PE สุกภายใน 28 วัน ขณะที่ผลในถุง PP ยังไม่สุกภายใน 28 วัน ปริมาณโปรตีนของผลในระยะ M2 ที่เก็บรักษาใน PP เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 14 วัน ขณะที่ปริมาณโปรตีนของผลในถุง PE มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ส่วนผลในถุง PVC และผลที่ไม่ได้บรรจุในถุงมีปริมาณโปรตีนลดลง (Figure 4) ปริมาณโปรตีนของผลในระยะ M3 ในถุงทุกชนิดลดลง เมื่อเก็บรักษานาน 14 วัน ส่วนไขมันของผลมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย

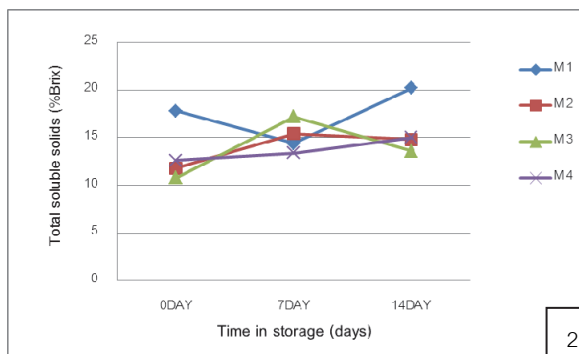


Figure 3 Change in total soluble solids content of canistel fruits harvested at different maturity stages during storage at ambient temperature (19–25°C and 80-85 % RH)

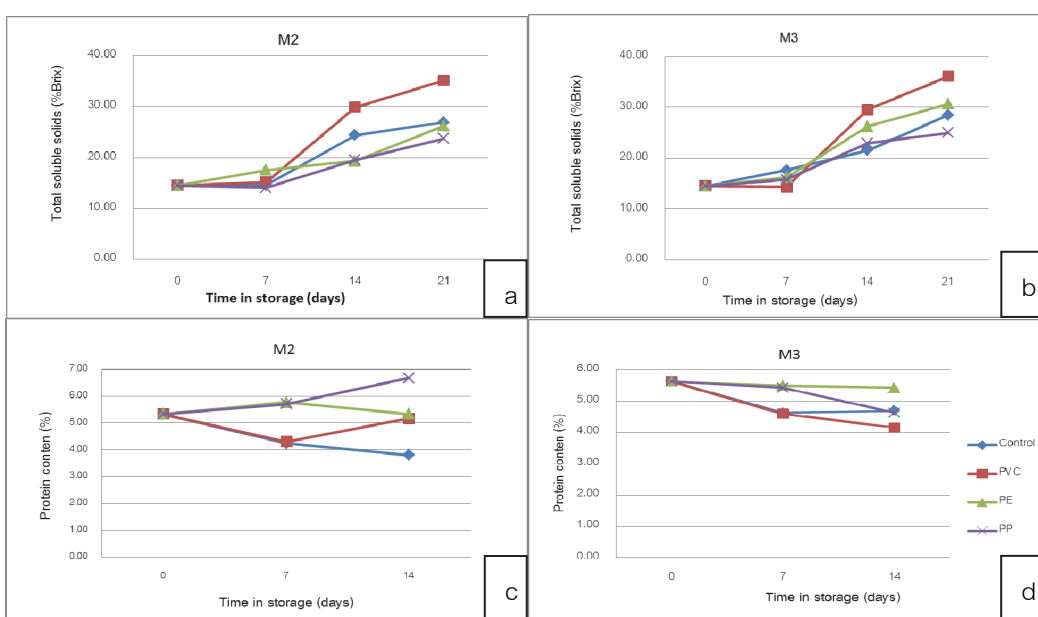


Figure 4. Changes in total soluble solids (a, b), protein content (c, d) of canistel fruits harvested at the M2 and M3 stages during storage at 10°C and 90-95% RH.

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลละมุดอินทรีย์หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วไม่นานเปลือกผลจะเหี่ยว เนื่องจากการสูญเสียน้ำเป็นหลัก การเก็บรักษาผลที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการเหี่ยวลงได้ ผลในระยะ M2 และ M3 ที่หุ้มด้วย PVC หรือบรรจุในถุง PE และ PP ได้นานกว่า 21 วัน โดยที่ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อาจเป็นเพราะว่าผลดิบมีปริมาณ Soluble tannin ในปริมาณมาก (Soluble tannin เป็นส่วนหนึ่งของ Soluble solids ในผลดิบของพลับ Soluble tannin มีมากกว่าน้ำตาลหรือของแข็งอื่นๆ ที่ละลายน้ำได้) เนื่องจากแบ่งเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาล ทำให้ผลละมุดอินทรีย์มีรสหวานขึ้น ปริมาณโปรตีนของผลในระยะ M2 ในถุง PP มีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้น ขณะที่ผลในระยะ M2 ที่ห่อด้วย PVC, PE และ M3 ในทุกบรรจุภัณฑ์ที่มีแนวโน้มลดลง เนื่องจากในระยะ climacteric ของผลไม้จะพบปริมาณกรดอะมิโนที่เป็นอิสระน้อยลงแสดงให้เห็นว่าการสร้างโปรตีนขึ้นในระยะดังกล่าว และในทางตรงข้ามเมื่อถึงระยะเสื่อมตามอายุ (senescence) พบปริมาณกรดอะมิโนอิสระมากขึ้น แสดงให้เห็นถึงการสลายตัวของโปรตีนที่มีอยู่เดิม (จริงแท้, 2538) การเปลี่ยนแปลงของไขมันในผลละมุดอินทรีย์มีค่อนข้างน้อย (ข้อมูลมิได้แสดง) จากการบรรจุผลละมุดอินทรีย์ในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ พบว่าบรรจุภัณฑ์ที่ยืดอายุการเก็บรักษาและมีผลที่ดีต่อคุณภาพภายในของผลละมุดอินทรีย์ได้แก่ถุง PP และ PE เนื่องจากมีคุณสมบัติป้องกันกการซึมผ่านของอากาศและไอน้ำได้ดี (ปุ่น และสมพร, 2541 ) การบรรจุผลผลิตผลลงในบรรจุภัณฑ์จะช่วยลด

การสูญเสียน้ำได้ แต่ความชื้นที่มากเกินไปในบรรจุภัณฑ์อาจก่อให้เกิดสภาพที่เหมาะสมสำหรับการเข้าทำลายของเชื้อรา ขณะที่การหุ้มด้วย PVC ซึ่งมีอัตราการซึมผ่านของไอน้ำสูงกว่าถุง PP และ PE จึงเป็นผลให้เปลือกผลเหี่ยว ไม่น่ารับประทาน

### สรุป

ในการเก็บรักษาละมุดอินเดียนที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ ผลในระยะ M2 และ M3 ที่บรรจุในถุง PP และ PE สามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 21 วัน ผิวของผลในระยะดังกล่าวสามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองได้เกือบทั้งผล รวมทั้งคุณภาพภายในคือของแข็งที่ละลายน้ำได้ ไขมันและโปรตีน ที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

### เอกสารอ้างอิง

จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม, 396 หน้า.

ปุ่น คงเจริญเกียรติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. 2541, บรรจุภัณฑ์อาหาร. โรงพิมพ์หยี่เฮง จำกัด. กรุงเทพฯ. 121 หน้า.