

ผลของอุณหภูมิต่อการกลิ่นและคุณภาพผลมะพร้าวอ่อนน้ำหอมหลังการเก็บเกี่ยว Effect of Temperature on Aroma and Fruit Quality of Young Aromatic Coconut After Harvest

ดวงกมล ศศิวัฒน์พร^{1,2} กฤษณา กฤษณพุกต์¹ ลพ ภวภูตานนท์¹ และ วชิรญา อิ่มสบาย^{1,2}
Duangkamon Sasiwattanapond^{1,2}, Krisana Krisanapook¹, Lop Phavaphutanon¹ and Wachiraya Imsabai^{1,2}

Abstract

The effect of temperature on the aroma and fruit quality of young aromatic coconut fruit after harvest was studied. Aromatic young 'KonJeeb' coconut fruit bunches were harvested at 6.5-7 months after flowering (one-half layer kernel) and kept at 25±2°C (RH 90±2%) or room temperature (31±5°C, RH 65±10%) for 14 days. Every 2 days, weight loss, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), peel color change were evaluated, and 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) content in coconut water and kernel were detected by using SPME-GCMS technique. Weight loss of coconut fruits stored at both temperatures increased with storage time. The coconut fruits stored at room temperature had more weight loss than those fruits stored at 25°C. TSS and TA contents were not different between treatments, and did not change during storage. Peel color of coconut stored at room temperature slightly changed to yellow during storage. The 2-AP contents in coconut water and kernel were not different between treatments. The 2-AP content in coconut water slightly increased during storage at room temperature. It can be concluded that storage of young aromatic coconut fruits at 25°C and room temperature did not affect the overall fruit qualities.

Keywords: Young aromatic coconut, 2-AP, Storage

บทคัดย่อ

ศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการกลิ่นและคุณภาพผลมะพร้าวอ่อนน้ำหอมหลังการเก็บเกี่ยว โดยนำผลมะพร้าวอ่อนน้ำหอมพันธุ์กันจ๊อบอายุ 6.5-7 เดือนหลังดอกบาน (เนื้อหนาหนึ่งชั้นครึ่ง) ทั้งหมดมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25±2 °C (RH 90±2%) และอุณหภูมิห้อง (31±5°C, RH 65±10%) เป็นเวลา 14 วัน วิเคราะห์คุณภาพผล ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและ วิเคราะห์ปริมาณสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) ด้วยเทคนิค SPME-GCMS ในส่วนของน้ำและเนื้อมะพร้าวทุกๆ 2 วัน พบว่า ผลมะพร้าวที่เก็บรักษาไว้ทั้งสองอุณหภูมิมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเกิดการสูญเสียน้ำหนักที่อุณหภูมิ 25 °C ขณะที่ปริมาณ TSS และ TA ไม่แตกต่างกันและไม่เปลี่ยนแปลงระหว่างเก็บรักษาผลมะพร้าวเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเปลือกมีสีเหลืองเพิ่มขึ้นเล็กน้อยระหว่างการเก็บรักษา ส่วนสาร 2-AP ในน้ำและเนื้อของมะพร้าวที่เก็บรักษาไว้ทั้งสองอุณหภูมิมีปริมาณไม่แตกต่างกัน แต่กลับพบปริมาณ 2-AP ในส่วนน้ำของมะพร้าวเพิ่มขึ้นเมื่อวางไว้ที่อุณหภูมิห้องนานขึ้นสรุปได้ว่า การเก็บรักษาผลมะพร้าวที่อุณหภูมิ 25 °C และอุณหภูมิห้องไม่มีผลต่อคุณภาพโดยรวม

คำสำคัญ: มะพร้าวอ่อนน้ำหอม, 2-AP, การเก็บรักษา

คำนำ

มะพร้าวอ่อนน้ำหอม (*Cocos nucifera* Linn.) จัดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยจัดอยู่ในกลุ่มมะพร้าวต้นเตี้ยที่มีลักษณะพิเศษคือ มีกลิ่นหอมหวานคล้ายใบเตย สารให้กลิ่นหอมนี้คือ 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) ซึ่งพบได้ในพืชอีกหลายชนิดเช่น เช่นข้าว (Bradbury *et al.*, 2008) ใบเตย (Buttery *et al.*, 1983) และดอกขมนาด (Wongpomchai *et al.*, 2003) เป็นต้นสาร 2-AP เป็นสารประกอบในกลุ่ม pyrrole มีลักษณะโครงสร้างทางเคมีเป็นวงแหวนห้าเหลี่ยมที่มีไนโตรเจนเกาะอยู่ในวง มีพันธะระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจนเป็นพันธะคู่หนึ่งพันธะและมีหมู่ acetyl เกาะอยู่กับคาร์บอนตำแหน่งที่สองของวงมีสูตรโมเลกุลคือ C₆H₉NO มีสมบัติทางกายภาพเป็นของเหลวใสไม่มีสีและมีคุณสมบัติเป็นเบส

¹ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140

²Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

³ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพฯ 10400

⁴Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education, Bangkok 10400

เล็กน้อยเมื่อเก็บไว้นานจะเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือสีน้ำตาลเข้มระเหยง่ายและไม่เสถียรเมื่ออยู่ในรูปสารบริสุทธิ์ (Buttery *et al.*, 1982)

ในช่วงฤดูหนาวของทุกปี โรงงานแปรรูปมะพร้าวอ่อนน้ำหอมมักประสบปัญหาหมะพร้าวออกผลในปริมาณมาก ไม่สามารถแปรรูปมะพร้าวได้หมดวันต่อวันจึงจำเป็นต้องวางมะพร้าวทิ้งผลทิ้งไว้เพื่อรอการแปรรูปในวันต่อไป ซึ่งระยะเวลาที่รอการแปรรูปนั้น ยังไม่มีการรายงานว่าจะส่งผลต่อคุณภาพของผลมะพร้าวหรือไม่ จึงเป็นที่มาของงานวิจัยนี้ โดยได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อกลิ่นและคุณภาพผลมะพร้าวอ่อนน้ำหอมหลังการเก็บเกี่ยว

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ผลมะพร้าวอ่อนน้ำหอมพันธุ์ก้านจีบที่มีอายุ 6.5-7 เดือน (เนื้อระยะหนึ่งชั้นครึ่ง) หรือเป็นระยะเก็บเกี่ยวเพื่อใช้ในการค้า โดยนำมะพร้าวอ่อนน้ำหอมทั้งหมดมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ± 2 °C (RH $90 \pm 2\%$) และอุณหภูมิห้อง (31 ± 5 °C, RH $65 \pm 10\%$) เป็นเวลา 14 วัน สุ่มผลมะพร้าวจำนวนทรีทเมนต์ละ 5 ผล โดย 1 ผลคือ 1 ซ้ำ ทุกๆ สองวันเพื่อวิเคราะห์คุณภาพผล ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก, ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS), ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA), การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้วยเครื่อง color meter โดยรายงานผลเป็นค่า L^* , a^* , b^* และ วิเคราะห์ปริมาณสาร 2-acetyl-1-pyrroline (2-AP) ด้วยเทคนิค Solid-Phase Microextraction Gas Chromatography-Mass Spectrometry (SPME-GCMS)

ผลและวิจารณ์

ผลการศึกษาอุณหภูมิต่อกลิ่นและคุณภาพของผลมะพร้าวอ่อนน้ำหอมหลังการเก็บเกี่ยว พบว่าเมื่อเก็บรักษาผลมะพร้าวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 14 วัน ผลมะพร้าวที่เก็บรักษาทั้ง 2 อุณหภูมิมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยผลมะพร้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลมะพร้าวที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส (Figure 1) โดยในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่าผลมะพร้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีการสูญเสียน้ำหนักเกินกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเริ่มสังเกตเห็นว่าส่วนเปลือกของมะพร้าวแสดงอาการเหี่ยวซึ่งอาจส่งผลทำให้การควั่นมะพร้าวทำได้ยากขึ้น ในขณะที่การเก็บรักษาผลมะพร้าวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักในอัตราที่ต่ำกว่าเนื่องจากที่อุณหภูมิห้องนั้นมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำกว่าที่ 25 องศาเซลเซียสเป็นอย่างมาก โดยมีค่าความชื้นสัมพัทธ์เพียง 65 ± 10 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนั้นมีความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 90 ± 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งความชื้นสัมพัทธ์นั้นเป็นหนึ่งในปัจจัยภายนอกที่มีความสำคัญต่อการสูญเสียน้ำของผลิตผล (จริงแท้, 2546) โดยทั่วไปแล้ว ผักหรือผลไม้ส่วนใหญ่จะมีน้ำอยู่กว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จึงถือได้ว่า ความดันไอน้ำภายในผลมะพร้าวมีค่าเท่ากับความดันไอน้ำอิ่มตัว และบรรยากาศปกติในนั้นมีความชื้นหรือความดันไอน้ำต่ำกว่าระดับความชื้นอิ่มตัว อากาศจึงมีโอกาสรับน้ำได้อีกมากดังนั้น เมื่อเก็บรักษาผลมะพร้าวในที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ จะทำให้ผลมะพร้าวสูญเสียน้ำได้ง่ายกว่าการเก็บรักษาผลมะพร้าวในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง

ในส่วนของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) (Figure 2) และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) (Figure 3) ไม่มีความแตกต่างกันและไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาในการทดลองเมื่อเก็บรักษาทั้งสองอุณหภูมิ แต่ผลมะพร้าวที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เปลือกจะมีสีเหลืองเพิ่มขึ้นเล็กน้อยระหว่างการเก็บรักษา

การวิเคราะห์ปริมาณสาร 2-AP ทั้งในส่วนของน้ำและเนื้อมะพร้าว พบว่า ปริมาณสาร 2-AP ในน้ำมะพร้าวเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา และทั้งสองอุณหภูมิเก็บรักษามีปริมาณไม่แตกต่างกัน (Figure 4A) การที่มีปริมาณสาร 2-AP เพิ่มขึ้นเล็กน้อยระหว่างการเก็บรักษาอาจเป็นผลมาจากการสูญเสียน้ำของผลมะพร้าว เมื่อน้ำระเหยออกจากผลมะพร้าวจึงอาจจะทำให้สาร 2-AP มีความเข้มข้นสูงขึ้น เนื่องจากสาร 2-AP เป็นสารที่ไม่ละลายน้ำ เมื่อน้ำระเหยออกไปจึงไม่ได้ทำให้สาร 2-AP ระเหยออกไปด้วย แต่ในส่วนของเนื้อมะพร้าวนั้นมีปริมาณสาร 2-AP ไม่แตกต่างกัน และค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (Figure 4B)

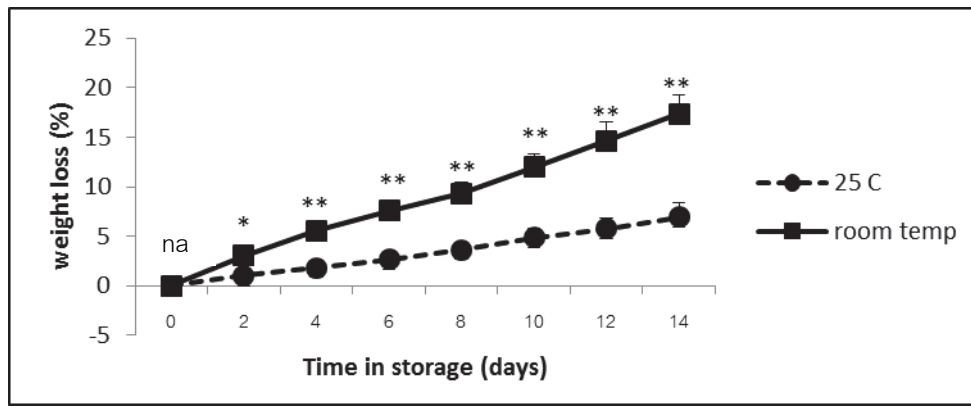


Figure 1 Weight loss of young aromatic coconut fruit stored at 25°C and room temperature. Note: na (not analyzed), * (significantly different at $p < 0.05$) and ** (significantly different at $p < 0.01$).

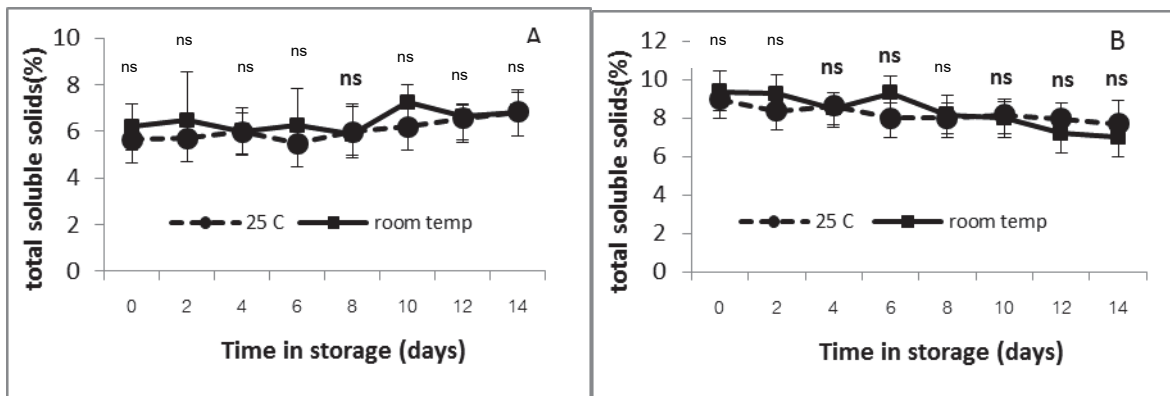


Figure 2 Total soluble solids of coconut water (A) and kernel (B) of young aromatic coconut fruit stored at 25 °C and room temperature. Note: ns (not significantly different).

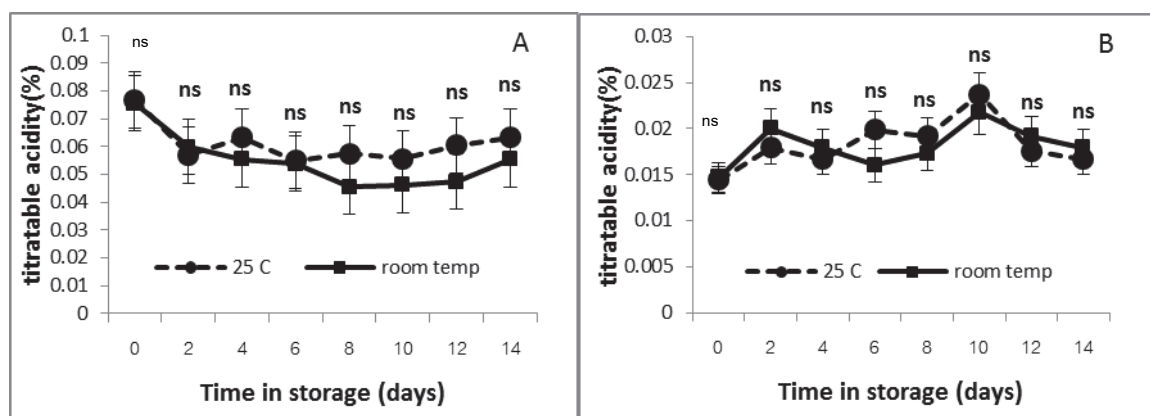


Figure 3 Titratable acidity of coconut water (A) and kernel (B) of young aromatic coconut fruit stored at 25 °C and room temperature. Note: ns (not significantly different).

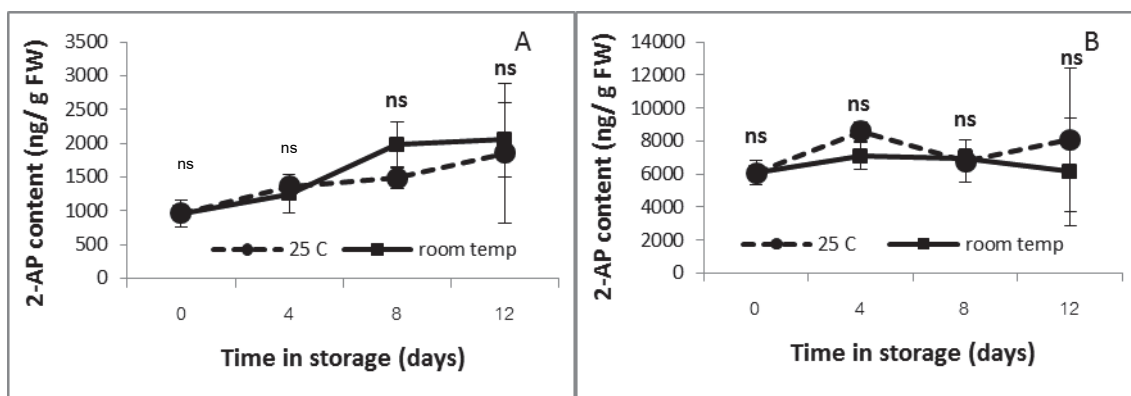


Figure 4 Change of 2-AP concentration in coconut water (A) and kernel (B) of young aromatic coconut fruit stored at 25 °C and room temperature. Note: ns (not significantly different).

สรุป

การเก็บรักษาผลมะพร้าวทั้งทะเลาะไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ไม่มีผลต่อคุณภาพโดยรวมของผลมะพร้าว เพียงแต่ทำให้ผลมะพร้าวมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่านั้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า.
 Bradbury, L.M.T., S.A. Gillies, D.J. Brushett, D.L.E. Waters and R.J. Henry. 2008. Inactivation of an aminoaldehyde dehydrogenase is responsible for fragrance in rice. *Plant Molecular Biology* 68: 439-449.
 Buttery, R.G., L.C. Ling and B.O. Juliano. 1982. 2-acetyl-1-pyrroline an important aroma component of cooked rice. *Chemistry and Industry* 12: 958-959.
 Buttery, R. G., B. O. Juliano and L. C. Ling. 1983. Identification of rice aroma compound 2-acetyl-1-pyrroline in Pandan leaves. *Chemistry and Industry* 12: 478.
 Wongpornchai, S., T. Sriseadka and S. Choonvisase. 2003. Identification and quantitation of the rice aroma compound, 2-acetyl-1-pyrroline, in bread flowers (*Vallis glabra* Ktze). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51(2): 457-462.