

ประสิทธิภาพของสาร 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองพร้อมบริโภค
1-MCP Efficiency on Quality Changes of Ready to Eat Durian cv. Monthong

ชวนพิศ จิระพงษ์¹, มั่นทนา บัวหนอง^{1,2} และเฉลิมชัย วงษ์อารี^{1,2}

Chaunpis Jirapong¹, Mantana Buanong^{1,2} and Chalermchai Wongs-Aree^{1,2}

Abstract

Quality deterioration of ready-to-eat fresh ripe durian cv. Monthong increases rapidly after processing. This results in short shelf-life. Keeping at low temperature and 1-MCP pretreatment have been used to delay the physiological changes of various fruits and vegetables. Therefore, the effect of 1-MCP fumigation at 200 ppb for 12 h at 20°C after processing on quality of ready-to-eat durian pulp packed in trays wrapped with PVC film combined with processing methods, prior to storage at 4 and 10°C were studied. The results showed that fumigation with 200 ppb 1-MCP caused no significant difference in quality between flesh with and without seeds. Ready-to-eat durian fumigated with 200 ppb 1-MCP exhibited better quality when stored at 4°C than at 10°C and had a storage life of 25 days.

Keywords: durian, ready to eat, 1-methylcyclopropene

บทคัดย่อ

เนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองตัดแต่งพร้อมบริโภคมีอายุการเก็บรักษาสั้นและสูญเสียคุณภาพอย่างรวดเร็วภายหลังการตัดแต่ง การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำและการรมด้วยสาร 1-MCP สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผักผลไม้หลายชนิด ดังนั้นจึงศึกษาผลของการรมเนื้อทุเรียนด้วยสาร 1-MCP ที่ความเข้มข้น 200 ppb ภายหลังการตัดแต่งเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส แล้วบรรจุภาชนะหุ้มด้วยฟิล์ม PVC ร่วมกับวิธีการตัดแต่งต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเนื้อทุเรียนที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส พบว่าการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ความเข้มข้น 200 ppb กับเนื้อทุเรียนที่มีและไม่ มีเมล็ดหลังการตัดแต่งให้ผลต่อคุณภาพโดยรวมระหว่างการเก็บรักษาไม่แตกต่างกันและการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนหมอนทองที่ รมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 200 ppb ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาหมอนทองได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส โดยสามารถรักษาคุณภาพของเนื้อทุเรียนหมอนทองนาน 25 วัน

คำสำคัญ: ทุเรียนพันธุ์หมอนทอง, ตัดแต่งพร้อมบริโภค, 1-methylcyclopropene

คำนำ

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีรสชาติหวานมัน ได้ชื่อว่าเป็นราชาแห่งผลไม้ (king of fruits) จึงเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมทั้งภายในและภายนอกประเทศ แต่ผลทุเรียนนั้นมีข้อจำกัดในการบริโภค เนื่องจากเป็นผลไม้ที่มีขนาดใหญ่ การปอกผลทุเรียนทำได้ยากในขณะที่ผลเริ่มสุกและเปลือกผลมีหนามแหลม การทำเนื้อทุเรียนตัดแต่งพร้อมบริโภคจึงเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้เป็นอย่างดี แต่ปัญหาที่สำคัญของการเตรียมทุเรียนพร้อมบริโภคคือ การสูญเสียคุณภาพอย่างรวดเร็วและอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภคเป็นผลิตภัณฑ์ผ่านขั้นตอนการหั่นหรือตัด ทำให้เนื้อเยื่อหรือเซลล์ถูกทำลายมีผลในการกระตุ้นการหายใจเพิ่มขึ้น (Brecht, 1995) ดังนั้นผักและผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภคจึงมีอัตราการหายใจสูงกว่าผลผลิตที่ไม่ได้ผ่านการตัดแต่ง นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการผลิตเอทิลินที่เพิ่มขึ้นอีกด้วย การเก็บรักษาผลผลิตสดที่อุณหภูมิต่ำเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย มีวัตถุประสงค์ในการลดอุณหภูมิเพื่อชะลออัตราการหายใจ ชะลอปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ ของกระบวนการเมแทบอลิซึมภายในเซลล์ให้ช้าลง (จริงแท้ ศิริพานิช, 2546) การใช้ 1-methylcyclopropene (1-MCP) เป็นสารชนิดหนึ่ง ซึ่งถูกนำมาใช้ในการขัดขวางหรือยับยั้งการทำงานของเอทิลินในพืช ส่งผลในการชะลอการสุกและช่วยในการยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาวิธีการปฏิบัติในการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อทุเรียนพร้อมบริโภค โดยการใช้สาร 1-MCP

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

¹ Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

² ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140

² Postharvest Technology Innovation Center, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok 10140, Thailand

อุปกรณ์และวิธีการ

คัดเกรดผลทุเรียนพันธุ์หมอนทองจากแหล่งปลูกในจังหวัดชุมพร โดยใช้เกณฑ์ในการส่งออกเป็นมาตรฐานให้ได้ขนาดที่สม่ำเสมอ จากนั้นขนส่งมายังห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (วิทยาเขตบางขุนเทียน) บ่มให้ทุเรียนสุกแล้วทำการผ่าเปลือกทุเรียนและคัดเลือกเนื้อผลที่มีสีเหลืองอ่อน นวลสม่ำเสมอ จากนั้นนำไปรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 200 ppb นาน 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นทำการบรรจุเนื้อทุเรียนในภาชนะปิดหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด PVC และนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบ factorials in completely randomized design ในแต่ละชุดทดลองประกอบด้วย 4 ซ้ำ ทำการบันทึกผลทุก 5 วัน ดังนี้ การยอมรับของผู้บริโภคทางด้านกลิ่นและเนื้อสัมผัสของเนื้อทุเรียนพร้อมบริโภค การสูญเสีย น้ำหนัก ความแน่นเนื้อ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในบรรจุภัณฑ์

ผลและวิจารณ์

การรมเนื้อทุเรียนที่มีเมล็ดและไม่มีเมล็ดหลังทำการตัดแต่งด้วยสาร 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppb นาน 12 ชั่วโมง โดยทำการเก็บรักษาที่ 2 ระดับอุณหภูมิ คือ 4 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิในการเก็บรักษาในระยะยาว และ 10 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิสำหรับคารวจำหน่าย พบว่าอุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองพร้อมบริโภค โดยเนื้อทุเรียนหมอนทองซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาช้ากว่าเนื้อทุเรียนซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิต่ำสามารถชะลอปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ หรือเมแทบอลิซึมภายในเซลล์พืชให้เกิดขึ้นช้าลง โดยสามารถลดอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีน ส่งผลให้สามารถชะลอเมแทบอลิซึมต่าง ๆ ตลอดจนสามารถชะลอการสุกของผลไม่ได้ (สายชล เกตุษา, 2528) ดังนั้นเนื้อทุเรียนที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จึงมีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าเนื้อทุเรียนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยพบว่าสามารถรักษาคุณภาพทางด้านกลิ่นและเนื้อสัมผัสได้ดี (Figures 1A และ 1B) ทำให้สามารถเก็บรักษาได้เป็นระยะเวลา 20 และ 25 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ยังสามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนัก (Figure 2)

การรมสาร 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 200 ppb กับเนื้อทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่มีเมล็ดและไม่มีเมล็ดหลังทำการตัดแต่งพบว่าเนื้อทุเรียนมีคุณภาพไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เนื้อทุเรียนที่คว้านเมล็ดออก (ไม่มีเมล็ด) มีแนวโน้มในการรักษาคุณภาพได้ดีกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากการตัดแต่งเนื้อผลทุเรียนโดยการคว้านเมล็ดออก ทำให้สาร 1-MCP ที่ใช้รมเข้าสัมผัสเนื้อทุเรียนได้อย่างทั่วถึง ส่งผลให้สาร 1-MCP เข้าจับกับ receptor ได้อย่างรวดเร็วและดีกว่าการรมเนื้อทุเรียนที่มีเมล็ด เพราะสาร 1-MCP สามารถเข้าจับกับ receptor ที่บริเวณผิวด้านนอกของเนื้อทุเรียนเท่านั้น การคว้านเมล็ดทุเรียนออกเป็นการตัดแต่งผลไม้เพื่อทำให้เกิดความสะดวกสบายในการบริโภคและลดน้ำหนักในกระบวนการขนส่ง แต่การกระทำดังกล่าวจะทำให้เนื้อทุเรียนเกิดการบอบช้ำและเกิดบาดแผลเนื่องจากกระบวนการตัดแต่ง มีรายงานกล่าวว่า การตัดหรือการหั่น จะทำให้เนื้อเยื่อหรือเซลล์ถูกทำลายมีผลในการกระตุ้นการหายใจที่เพิ่มมากขึ้น (Brecht, 1995) และเร่งการเสื่อมสภาพของผลิตผลได้นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการสูญเสียความแน่นเนื้อของเนื้อทุเรียนพร้อมบริโภค (Figure 3) ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับการทำงานของเอนไซม์ polygalacturonase (PG) และ lipoxigenase (LOX) (Paliyath และคณะ 1992) โดยเอนไซม์นี้จะเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของผนังเซลล์ทำให้เนื้อเยื่อของผลไม้อ่อนตัวลง มีการหายใจในอัตราสูง เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณมากขึ้น เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในบรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศนี้เป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Kader, 1986) ซึ่งในกระบวนการนี้ acetaldehyde จะถูกผลิตและเปลี่ยนเป็น ethanol (Ke และ Kader, 1992) ส่งผลให้เกิดกลิ่นที่ผิดปกติหรือรสชาติที่ผิดปกติในผลิตผล ซึ่งจะเห็นได้จากการทดลองว่ามีการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นในวันท้ายๆ ของการเก็บรักษา (Figure 4) ดังนั้นจากการทดลองจึงไม่สามารถรักษาคุณภาพทางด้านกลิ่นของทุเรียนหมอนทองระหว่างการเก็บรักษาไว้ได้

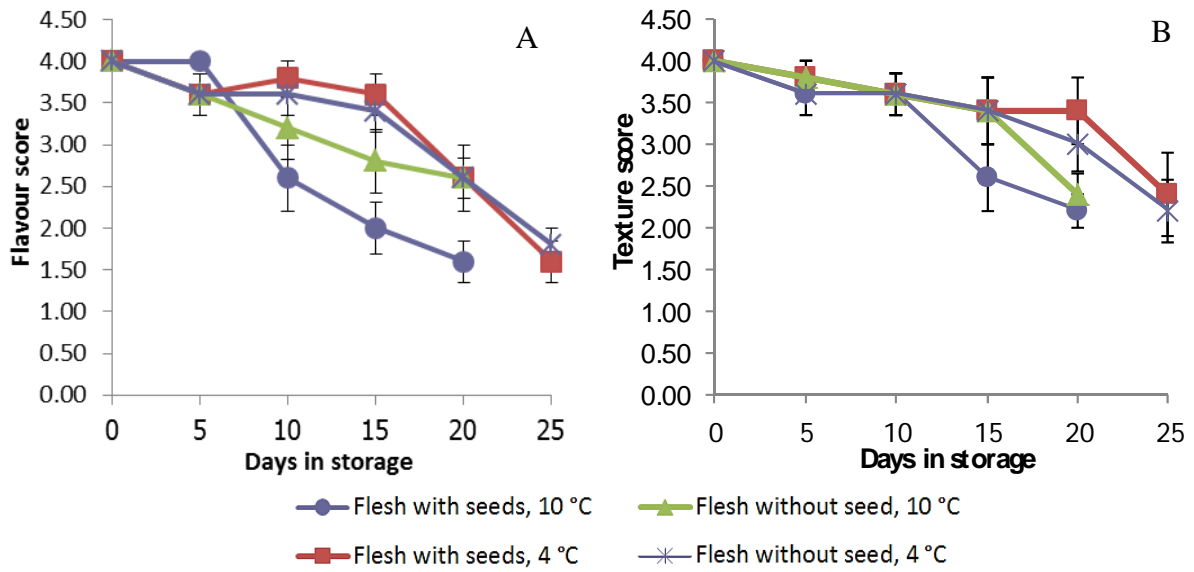


Figure 1. Flavour score (A) and texture score (B) of durian flesh with and without seeds fumigated with 200 ppb 1-MCP and stored at 4 and 10°C.

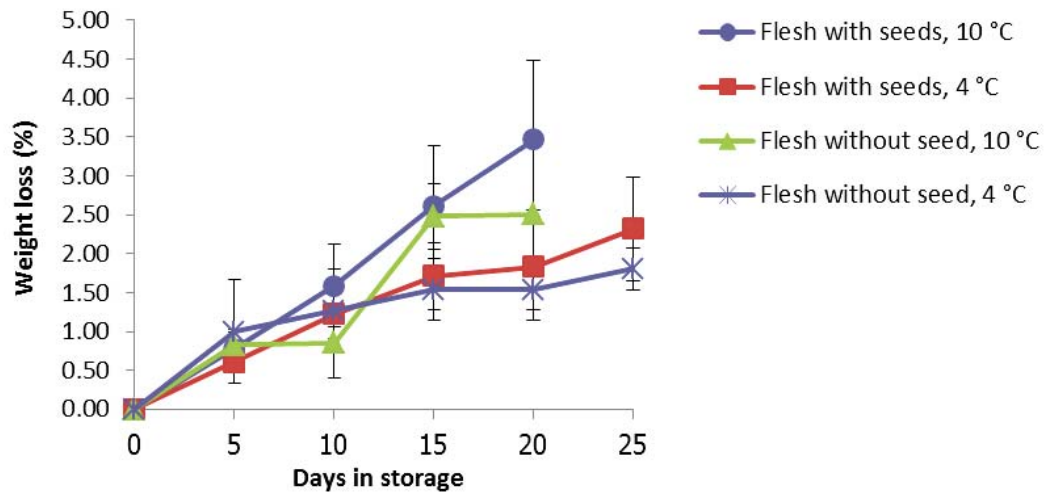


Figure 2. Weight loss (%) of durian flesh with and without seeds fumigated with 200 ppb 1-MCP and stored at 4 and 10°C.

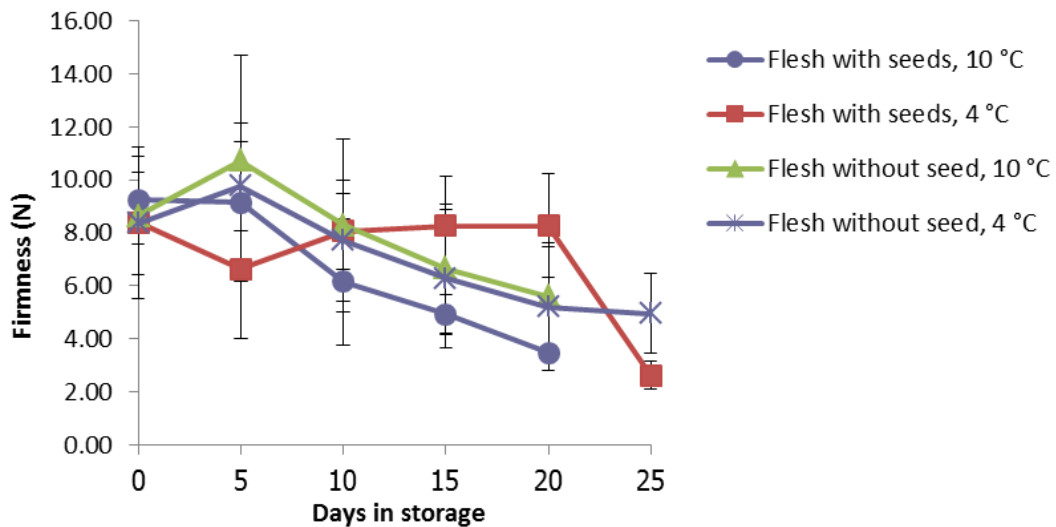


Figure 3. Firmness (N) of durian flesh with and without seeds fumigated with 200 ppb 1-MCP and stored at 4 and 10°C.

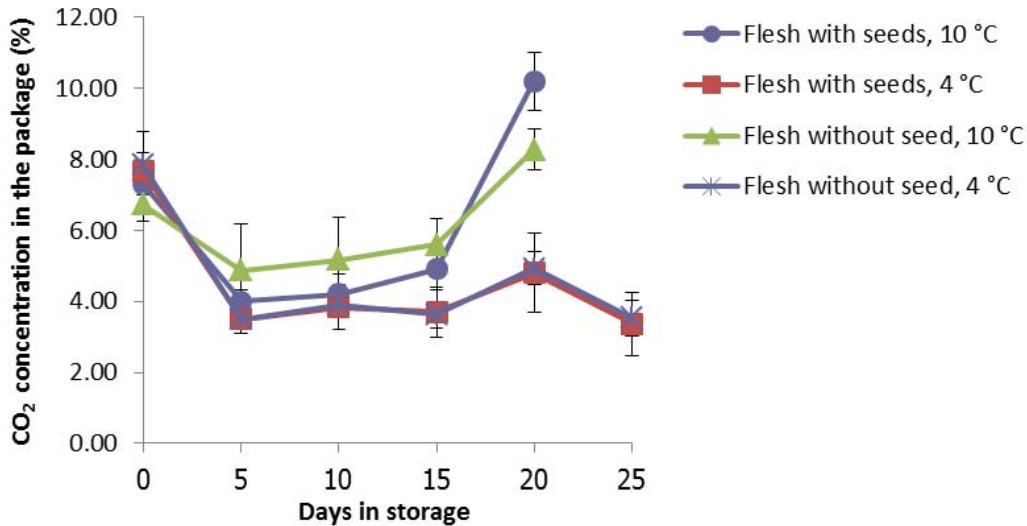


Figure 4. CO₂ concentration in the package (%) of durian flesh with and without seeds fumigated with 200 ppb 1-MCP and stored at 4 and 10°C.

สรุป

การเก็บรักษาเนื้อทุเรียนหมอนทองที่รมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 200 ppb ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาหมอนทองได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส โดยสามารถรักษาคุณภาพของเนื้อทุเรียนหมอนทองได้นาน 25 วัน และการรมเนื้อทุเรียนหมอนทองด้วยสาร 1-MCP ที่มีเมล็ดและไม่มีเมล็ดหลังทำการตัดแต่งพบว่าไม่มีความแตกต่างทางด้านคุณภาพและอายุการเก็บรักษา

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี และศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่สนับสนุนทุนและอุปกรณ์ในการทำวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

จริงแท้ ศิริพานิช. 2546. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 396 หน้า.
 สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม. 364 หน้า.
 Brecht, J.K. 1995. Physiology of lightly processed fruits and vegetable. HortScience. 30(1): 18-22.
 Kader, A.A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruit and vegetables. Food Technology 40: 99-104.
 Ke, D. and A.A. Kader. 1992. External and internal factors influence fruit tolerance to low-oxygen atmospheres. Journal of the American Society for Horticultural Science 117: 913-918.
 Paliyath, G. and M.J. Dröillard. 1992. The mechanism of membrane deterioration and disassembly during senescence. Plant Physiology 30: 789-812.