

ผลของการเปลี่ยนอุณหภูมิวางจำหน่ายต่อคุณภาพทุเรียนหอมทองตัดแต่งพร้อมบริโภค
Effect of Shelf Temperature Change on Quality of Fresh-Cut Durian
(*Durio zibethinus* Murr.) cv. MonThong

วรภัทร ลัคณาทินวงศ์¹ ปิยะพงษ์ สอนแก้ว¹ และอัศจิมา ฤกษ์ทวีสุข¹
Voraphat Luckanatinvong¹, Piyapong Sonkaew¹ and Atchima Ruekthawisuk¹

Abstract

Recently, fresh-cut of durian has been more admirable. In some cases, the higher temperature of shelf than temperatures of transport and storage might cause quality of products to change rapidly. In our study, effect of temperature changing on fresh-cut of 'MonThong' durian with export quality was investigated. Durian pulp about 170 g were contained in 500 ml plastic trays and sealed with shrink CRYOVAC[®] in aseptic condition; Treatment 1 (Tr1) was stored at 2°C, 15 days + 15°C 15 days, treatment 2 (Tr2) was stored at 2°C, 20 days + 15°C 10 days, treatment 3 (Tr3) was stored at 2°C, 25 days + 15°C 5 days and treatment 4 (Tr4) was stored at 2°C, 30 days, then qualities were investigated. At 30 days of storage, total plate count was lower than 1×10^6 and yeast/mold were lower than 1×10^4 and 500 cfu/g, respectively and all treatments passed for regulation standard for export. The sensory test of odor and taste, L*, b*, hue value, chroma, weight loss, fructose, glucose and sucrose contents of durian in all treatments were not significantly different. On the other hand, browning of Tr1 was less than those of the others. The main compositions of flavor of 'MonThong' pulp were sulfur, aldehyde, ester, alcohol and ketones. Some types of thiol, ethanol and aldehyde increased as the shelf life increased while some compounds of ester and sulfur were decreased.

Keywords: Durian, Fresh-cut, Packaging

บทคัดย่อ

ปัจจุบันทุเรียนหอมทองตัดแต่งพร้อมบริโภคได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น ทุเรียนที่ผ่านการตัดแต่งมักเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพภายในอย่างรวดเร็ว บางกรณีการวางจำหน่ายในอุณหภูมิที่สูงกว่าอุณหภูมิขนส่งและเก็บรักษาอาจเป็นสาเหตุให้คุณภาพเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว จึงได้ศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่มีผลต่อคุณภาพของทุเรียนหอมทองตัดแต่งโดยใช้ทุเรียนหอมทองเกรดส่งออก น้ำหนักประมาณ 170 กรัม บรรจุในถาดพลาสติกขนาดความจุ 500 มิลลิลิตร ปิดผนึกด้วยฟิล์มหด ยี่ห้อ CRYOVAC[®] ภายใต้สภาพปลอดเชื้อ โดยสิ่งทดลองที่ 1 (Tr1) เก็บรักษา 2°C 15 วัน + 15°C 15 วัน สิ่งทดลองที่ 2 (Tr2) เก็บรักษา 2°C 20 วัน + 15°C 10 วัน สิ่งทดลองที่ 3 (Tr3) เก็บรักษา 2°C 25 วัน + 15°C 5 วัน และ สิ่งทดลองที่ 4 (Tr4) เก็บรักษา 2°C 30 วัน เมื่อเก็บรักษาครบ 30 วัน พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^6 และยีสต์/รา อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน คือ น้อยกว่า 1×10^4 และ 500 cfu/g ตามลำดับ ความชอบด้านกลิ่นและรส ความเข้มข้นของเนื้อ ค่าสีเหลือง ค่าโครมา ค่ามูฮิว น้ำหนักที่เปลี่ยนไป ปริมาณน้ำตาลฟรักโทส กลูโคส และซูโครส มีค่าไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าการเก็บรักษาที่ 2°C 15 วัน + 15°C 15 วัน มีสีน้ำตาลเกิดขึ้นน้อยกว่าการเก็บรักษาด้วยวิธีการอื่นๆ เมื่อทำการวิเคราะห์ชนิดองค์ประกอบของกลิ่นในเนื้อทุเรียน พบว่ามีสารในกลุ่มซัลเฟอร์ แอลดีไฮด์ เอสเทอร์ แอลกอฮอล์ และคีโตน เมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้นพบว่า มีสารกลุ่มไทออล เอทานอล และแอลดีไฮด์เพิ่มขึ้น ขณะที่ สารในกลุ่มเอสเทอร์ และซัลเฟอร์บางชนิดลดลง

คำสำคัญ: ทุเรียน, ผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค, การบรรจุ

คำนำ

ทุเรียน (*Durio zibethinus* Murr) เป็นผลไม้เขตร้อน อยู่ในวงศ์ Bombacaceae มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตและการส่งออกสูง (หิรัญ และคณะ, 2546) โดยเฉพาะทุเรียนพันธุ์

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121

¹ Department of Agricultural Technology, Faculty of Science and Technology, Thammasat University, Klongluang, Pratumthani, 12120

หมอนทองของไทยได้รับความนิยมจากผู้บริโภคต่างประเทศ เช่น ประเทศจีน ฮองกง และได้หวัน และมีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, ม.ป.ป.) การส่งออกปัจจุบันจะเป็นการส่งผลทุเรียนทั้งผล บรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูก เนื่องจากการจัดการน้อยและทำได้รวดเร็ว แต่ปัญหาของการส่งทุเรียนแบบทั้งผล คือ ปัญหาเรื่องคุณภาพภายใน ปัญหาเรื่องการสุกไม่ตรงตามความต้องการ เพราะกระบวนการสุกของผลทุเรียนยังเกิดขึ้นต่อเนื่องเมื่อเนื้อทุเรียนยังอยู่ในผล อันเนื่องมาจากการกระตุ้นการสุกของเอทิลีนจากเปลือกทุเรียน ทำให้โอกาสในการจัดจำหน่ายมีจำกัดด้วยระยะเวลา (โชติช่วง, 2546)

ผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภคยังคงได้รับความนิยมอย่างต่อเนื่อง เพราะผู้บริโภคสามารถตัดสินใจซื้อได้จากคุณภาพที่เห็นจริงและมั่นใจได้ว่าจะได้คุณภาพการบริโภคตามความต้องการ อีกทั้งยังเพิ่มระยะเวลาในการจัดวางจำหน่ายได้นานขึ้นหลายสัปดาห์ (Watada and Qi, 1999; Chudangkura *et al.*, 2000) ทุเรียนเป็นผลไม้ที่ยากแก่การปลูก ปริมาณของเปลือกค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณเนื้อภายใน อีกทั้งคุณภาพและความแน่นของเนื้อภายในสามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว แต่ปัจจัยเรื่องของอุณหภูมิตลอดการขนส่งและการจัดจำหน่ายทุเรียนตัดแต่งพร้อมบริโภคมีอิทธิต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อทุเรียนมาก Ahmad Tarmizi *et al.* (2007) ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์ ก่อนทำการจัดวางจำหน่ายที่ 8 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถวางจำหน่ายได้อีก 12 และ 9 วัน ตามลำดับ ซึ่งการวางจำหน่ายจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและระยะเวลาของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ซึ่งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับทุเรียนหมอนทองส่งออกยังมีจำนวนน้อย

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษาไปสู่อุณหภูมิที่ใช่วางจำหน่ายที่มีผลต่อทุเรียนตัดแต่งพร้อมบริโภค เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ประกอบการ ในการออกแบบการจัดวางจำหน่ายทุเรียนหมอนทองตัดแต่งพร้อมบริโภค ให้ผู้บริโภคได้รับทุเรียนที่มีคุณภาพการบริโภคที่ดี โดยทำการศึกษาอุณหภูมิก่อนวางจำหน่ายที่ 2 องศาเซลเซียส และจำลองการวางจำหน่ายที่ 15 องศาเซลเซียส โดยทำการศึกษาเป็นเวลา 30 วัน

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่าง

ทุเรียนพันธุ์หมอนทองเกรดส่งออกจากผู้ประกอบการ โดยเป็นทุเรียนระยะแก่จัดแต่ยังไม่สุก จากนั้นปล่อยให้สุกในระยะเวลาเริ่มบริโภคได้ ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 2-3 วัน โดยสังเกตจากการเคาะผลที่มีเสียงหลวมๆ และเริ่มมีกลิ่นหอมอ่อนๆ จากบริเวณผลทุเรียน นำผลทุเรียนมาล้างด้วยน้ำประปา เป่าด้วยเครื่องเป่าลมเพื่อความสะอาดและไล่แมลงต่างๆ ที่อาจจะติดมาเช่นผลทุเรียนทั้งผล ในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (NaOCl) ความเข้มข้น 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร ประมาณ 3 นาที ผึ่งให้ผิวแห้งที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) จากนั้นทำการปอกผลทุเรียนในสภาพปลอดเชื้อ ห่อเนื้อทุเรียนด้วยกระดาษไขและรองพื้นด้วยวัสดุดูดซับ บรรจุใส่ถาดพลาสติกชนิดพอลิโพรพิลีน (PP) ห่อหุ้มภาชนะด้วยฟิล์มหัดเจาะรู CT 301 ยี่ห้อ CRYOVAC[®] และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15, 20, 25 และ 30 วัน และย้ายไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ต่ออีกเป็นเวลา 15, 10, 5 และ 0 วัน ตามลำดับ ประเมินคุณภาพการบริโภคที่เวลาการเก็บรักษาวันที่ 30 ของการเก็บรักษา

2. การประเมินคุณภาพการบริโภค

2.1 ประเมินการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ด้วยวิธี 9-point hedonic scale ดัดแปลงตามวิธีการของ Bai *et al.* (2003) โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนและทำแบบสอบถามเกี่ยวกับความชอบการบริโภคทุเรียนเบื้องต้น

2.2 ศึกษาหน้าหนักของเนื้อทุเรียนที่เปลี่ยนแปลงไป

2.3 วัดการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อทุเรียนด้วยเครื่องวัดสี Minolta CR 300 ด้วยระบบ CIE L*a*b* และคำนวณค่า chroma (C) และมุมฮิว (hue angle) ของเนื้อทุเรียน

2.4 วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลฟรักโทส กลูโคสและซูโครส ในเนื้อทุเรียนด้วยเครื่อง HPLC ดัดแปลงตามวิธีการของ (Voon *et al.*, 2006)

2.5 ศึกษาชนิดและปริมาณของสารประกอบที่ให้กลิ่นในเนื้อทุเรียน ด้วยเทคนิค SPME-GCMS โดยใช้คอลัมน์ชนิด DB-Wax โดยมีก๊าซฮีเลียมเป็นตัวพา อัตราการไหล 1.45 มิลลิลิตรต่อนาที ดัดแปลงตามวิธีการของ กฤษณา และคณะ (2554)

2.6 ศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์/รา ตามมาตรฐาน ISO 4833:2003 และ ISO 7954:1987

ผลและวิจารณ์

การเก็บรักษาทุเรียนตัดแต่งพร้อมบริโภคที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15, 20, 25 และ 30 วัน และย้ายไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15, 10, 5 และ 0 วัน ตามลำดับ ซึ่งพบว่าทั้ง 4 กระบวนการมีค่าความเข้มข้นของเนื้อ (L*) ค่าสีเหลือง (b*) ค่า Chroma C ค่ามูมิวและการสูญเสียน้ำหนัก (weight loss) ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่ามีเพียงค่าความเป็นสีแดงของเนื้อทุเรียนที่ทำการเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วันและย้ายไปที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส อีก 15 วัน เท่านั้นที่ให้ค่าความเป็นสีแดงต่ำกว่ากระบวนการอื่นๆ (Table 1) ซึ่งอาจจะเนื่องจากการเก็บที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เป็นระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำน้อยกว่ากระบวนการอื่น อาจเกี่ยวข้องกับอาการระงับการหายใจ จึงมีผลกระทบต่ออาการระงับการหายใจน้อยกว่าการเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส นานกว่า 15 วัน ซึ่งอาการระงับการหายใจ อาจเกี่ยวข้องกับกระบวนการหลายอย่าง ส่วนหนึ่งอาจจะทำให้การเกิดสีแดง หรือสีน้ำตาลบนผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นได้ (จริงแท้, 2553) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Ahmad Tarmizi *et al.* (2007) ซึ่งได้ศึกษาผลของอุณหภูมิเก็บรักษาที่อุณหภูมิที่กำหนดจำหน่ายทุเรียนพันธุ์ D24 ตัดแต่งพร้อมบริโภค โดยเก็บรักษาเนื้อทุเรียนที่ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 และ 2 สัปดาห์ จากนั้นย้ายไปเก็บรักษาที่ 8 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้ 12 และ 9 วัน ตามลำดับ

Table 1 Color (L*a*b* Chroma C* and Hue angle) and weight loss of durian at 30 days of storage

Trt	mean±sd					
	L*	a*	b*	Chroma C	Hue angle	Weight loss(%)
1	85.32±2.04	-5.66 ^b ±0.10	37.16±1.55	37.60±1.55	98.78±0.24	1.28±0.07
2	84.83±2.28	-5.22 ^a ±0.32	35.23±3.01	35.61±3.02	98.45±0.32	1.27±0.36
3	86.29±0.93	-4.95 ^a ±0.13	33.80±2.74	34.16±2.77	98.38±0.41	1.26±0.24
4	84.55±2.18	-5.33 ^a ±0.19	36.68±3.29	37.06±3.28	98.31±0.52	1.19±0.64
F-test	ns	**	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	2.27	-6.04	7.64	7.58	0.39	30.84

การประเมินความชอบทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น (aroma) และรส (taste) พบว่าทุกสิ่งทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน (Table 2) โดยผู้ทดสอบชิมให้คะแนนความชอบด้านกลิ่นและรส ลดลงจากวันเริ่มต้นที่ได้ 7 คะแนน ลดลงเหลือเพียง 5.38 – 6.50 คะแนน สอดคล้องกันกับ Ahmad Tarmizi *et al.* (2007) ที่รายงานว่าทุเรียนพันธุ์ D24 ตัดแต่งพร้อมบริโภคหลังจากเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส แล้วย้ายไปเก็บรักษาที่ 8 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้อีกประมาณ 9 – 12 วัน ซึ่งเป็นคุณภาพที่สามารถบริโภคได้และไม่มีกลิ่นรุนแรงและยอมรับได้ แต่ทั้งนี้ยังสามารถเก็บรักษาได้นานถึง 15 วัน ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ขณะที่น้ำตาลฟรักโทส กลูโคส และซูโครส ไม่แตกต่างกัน มีปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงสุด รองลงมาได้แก่ ฟรักโทส และกลูโคส ตามลำดับ (Table 2) สอดคล้องกับ Voon *et al.* (2006) ที่รายงานว่าน้ำตาลในเนื้อทุเรียน D24 เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยมีปริมาณน้ำตาลซูโครสสูงสุด รองลงมา คือ น้ำตาลกลูโคสและฟรักโทส ตามลำดับ ผลการตรวจวัดปริมาณจุลินทรีย์ พบว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์/รา อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานการส่งออก ซึ่งกำหนดให้ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 1×10^6 cfu/g และยีสต์/รา น้อยกว่า 1×10^4 และ 500 cfu/g ตามลำดับ ส่วนการวิเคราะห์ชนิดของสารให้กลิ่นด้วย SPME-GC-MS ในการทดลองนี้เป็นการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ โดยใช้การเปรียบเทียบกับฐานข้อมูล NIST08 และ WILEY7 library พบว่ามีสารให้กลิ่นกลุ่มสารประกอบไทออล ได้แก่เอทานิลไทออล กลุ่มแอลกอฮอล์ ได้แก่ methyl propanoate, ethyl propanoate ethyl 2-methylbutyrate และ propanoate และกลุ่มสารประกอบซัลเฟอร์ ได้แก่ methyl propyl disulfide มีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับ อุชณา และคณะ (2550) ที่ได้รายงานว่ากลิ่นของทุเรียนหมอนทองที่วิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS เป็นองค์ประกอบของสารให้กลิ่น 10 ชนิด ได้แก่ acetaldehyde ร้อยละ 2.83 ethanol ร้อยละ 34.23 ethanethiol ร้อยละ 5.99 ethyl acetate ร้อยละ 25.84 propanoic acid ethyl ester ร้อยละ 13.15 propanoic acid 2-methyl ethyl ester ร้อยละ 1.28 s-ethyl ethanethioate ร้อยละ 2.43 butanoic acid ethyl ester ร้อยละ 4.05 propoic acid prophyly ester ร้อยละ 0.62 butanoic acid 2-methyl ethyl ester ร้อยละ 5.39 และ hexanoic acid ethyl ester ร้อยละ 4.20

Table 2 Aroma, taste, fructose, glucose and sucrose of durian at 30 days of storage

Trt	mean±sd				
	Aroma	Taste	Fructose (g/L)	Glucose (g/L)	Sucrose (g/L)
1	5.60± 1.04	5.38±1.03	19.07±1.87	14.61±1.21	100.32±11.85
2	5.58± 1.43	5.94±1.39	17.82±4.12	11.29±2.37	92.29±13.34
3	5.32± 0.95	5.83±0.58	15.99±3.48	11.46±2.27	99.48±5.08
4	5.60±0.67	6.50±0.52	11.80±2.22	10.77±0.24	95.20±11.25
F-test	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	19.16	16.06	41.70	134.27	16.31

^{ab}Data within column with the same letter are classed in the same group, **Significantly different at 99% (DMRT),

^{ns}Non significantly different at 95% (DMRT)

สรุปผล

การเก็บรักษาเนื้อทุเรียนหอมทองตัดแต่งพร้อมบริโภค ที่ 2 องศาเซลเซียส และย้ายไปเก็บรักษาที่ 15 องศาเซลเซียส จนครบ 1 เดือน พบว่าคุณภาพการบริโภคไม่แตกต่างกัน แต่การเก็บรักษาที่ 2 องศาเซลเซียส 15 วัน และย้ายไปเก็บที่ 15 องศาเซลเซียส 15 วัน เกิดสีน้ำตาลน้อยกว่ากระบวนการอื่นๆ ปริมาณเชื้อทุกสิ่งทดลองไม่เกินมาตรฐาน สารประกอบที่ให้กลิ่นคือ สารกลุ่มซัลเฟอร์ แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์ และเอสเทอร์ ดังนั้น การเก็บรักษาทุเรียนที่เหมาะสม คือ เก็บที่ 2 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 15 วัน หลังจากนั้นนำไปวางจำหน่ายที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสได้อีก 15 วัน ก่อนหมดคุณภาพการบริโภค

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่สนับสนุน และให้ความอนุเคราะห์เครื่อง GC-MS ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนา มหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติของสำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

เอกสารอ้างอิง

จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2553. ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวางของพืช. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ, นครปฐม. 453 น.

กฤษณา หงส์คุณ ภูฏฐา เลานกุลจิตต์ และ อรพิน เกิดชูชื่น. 2554. คุณลักษณะของสารให้กลิ่นรสทุเรียน. ว. วิทย. กษ. 42 (2 พิเศษ): 241-244.

โชติช่วง เยี่ยมฉวี. 2546. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของทุเรียนพันธุ์หอมทองที่ส่งออกไปยังไต้หวัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ม.ป.ป. การนำเข้าและส่งออกทุเรียนสด. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://www.eac.dao.or.th> (25/10/55)

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัญ วัฒนจิร และ เสริมสุก สลักเพชร. 2541. เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 190 หน้า.

อุษณา ไตรนอก มาระตรี เปลี่ยนศิริชัย อนุชิตา มุ่งงาน กิตติ ศรีสะอาด และ พีรยา โชติถนอม. 2550. การศึกษาองค์ประกอบของกลิ่นทุเรียนพันธุ์หอมทองด้วยเครื่อง GC-MS. ว. วิทย. กษ. 38(5 พิเศษ): 52-54.

Tarmizi, S.A., M. Pauziah, P. M. Salleh and S.L. Tham. 2007. Effect of pre-storage at low temperature on quality of Durian pulp stored at market display conditions. Acta Hort. 746: 303-308.

Bai, J., A.S. Robert. and E.W. Alley. 2003. Characteristics of fresh-cut honeydew (*Cucumis x melo* L.) available to processors in winter and summer and its quality maintenance by modified atmosphere packaging. Postharvest Biol. Technol. 28: 349-359.

Chudhangkura, A., S. Maneepun, W. Varayanond, S. Satonsaovapak, S. Saiyudthong, S. Japakaset, P. Anantraksakul and L. Wattanisiritham. 2000. Shelf-life of minimally processed durian. P 87-89. In: G.I. Alexander and T. Gartner (eds.). Proc. Workshop on quality assurance system for ASEAN fruits, Dec, 1999, Singapore. Brisbane: Palamere Pty Ltd.

Voon, Y.Y., N.S.A. Hamid, G. Rusul, A. Osman and S.Y. Quek. 2006. Physicochemical, microbial and sensory changes of minimally processed durian (*Durio zibethinus* cv. D24) during storage at 4 and 28°C. Postharvest Biol. Technol. 42: 162-175.

Watada, A.E. and L. Qi. 1999. Quality of fresh-cut produce. Postharvest Biol. Technol. 15: 201-205.