Agricultural Sci. J. 46 : 3/1 (Suppl.) : 271-274 (2015) ว. วิทย. กษ. 46 : 3/1 (พิเศษ) : 271-274 (2558)

ผลของขนาดการตัดต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของแคนตาลูปตัดแต่งพร้อมบริโภคระหว่างการเก็บรักษา
Effects of Cutting Sizes on Quality Changes of Fresh-Cut Cantaloupe during Storage

กัญญารัตน์ เหลืองประเสริฐ[1]
Kanyarat Lueangprasert[1]

Abstract

The effects of cutting sizes of fresh-cut cantaloupe on quality changes during storage were investigated. Whole fruits of cantaloupe were treated via immersing in 1% (w/v) calcium chloride at 60 ºC for 45 minutes. Whole fruits were cut by different 3 sizes as 1.0x2.0, 1.5x2.0 and 2.0x2.0 cm compared with the control (non-immersed treatment) for 2.0x2.0 cm. After that, fresh-cut cantaloupe pulp were packed on foam tray and wrapped with PVC (polyvinylchloride) film and stored at 5±2ºC, 84±2% relative humidity. They were analyzed every day for 7 days. It was found that 2.0x2.0 cm cube-shape piece was the most appropriate on preserved quality of fresh-cut cantaloupe pulp. Firmness was the highest value compared with the other cutting sizes. Weight loss, electrolyte leakage and total plate count were slightest. The cutting size of 2.0x2.0 cm had no effect on total soluble solids (TSS), L*, C* and Hue values and respiration rate. Furthermore, the sensory evaluations were the best for texture and acceptability had 7.4 and 7.4 scores, respectively (moderate score) when stored for 4 days.
Keywords: Cutting size, Fresh-cut cantaloupe, Quality change

บทคัดย่อ

ผลการศึกษาขนาดการตัดของแคนตาลูปตัดแต่งพร้อมบริโภคต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา โดยแช่ผลแคนตาลูปในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ความเข้มข้น 1% (w/v) ที่อุณหภูมิ 60°ซ เป็นเวลา 45 นาที นำผลแคนตาลูปตัดขนาดที่ต่างกัน 3 ขนาด ได้แก่ ขนาด 1.0x2.0, 1.5x2.0 และ 2.0x2.0 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่แช่ในชุดทดลอง) ขนาด 2.0x2.0 เซนติเมตร และนำเนื้อแคนตาลูปตัดแต่งพร้อมบริโภคบรรจุในถาดโฟมและปิดผนึกด้วยฟิล์ม PVC (Polyvinylchloride) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 84±2% สุ่มวิเคราะห์เนื้อแคนตาลูปทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน พบว่าการตัดขนาด 2.0x2.0 เซนติเมตร เหมาะสมที่สุดต่อการรักษาคุณภาพของเนื้อแคนตาลูปตัดแต่งพร้อมบริโภค โดยมีค่าความแน่นเนื้อมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการตัดขนาดอื่น การสูญเสียน้ำหนัก การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดมีค่าน้อยที่สุด การตัดขนาด 2.0x2.0 เซนติเมตร ไม่ส่งผลต่อปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำได้ (TSS) ค่าความสว่าง (L*) ความเข้ม (C*) ของสีเนื้อ ค่าสี (Hue) ของเนื้อผลและอัตราการหายใจ รวมทั้งการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีที่สุด โดยเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวมมีคะแนนการยอมรับเท่ากับ 7.4 และ 7.4 คะแนน ตามลำดับ (ระดับชอบปานกลาง) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 4 วัน
คำสำคัญ: ขนาดการตัด, แคนตาลูปตัดแต่งพร้อมบริโภค, การเปลี่ยนแปลงคุณภาพ

คำนำ

แคนตาลูป (*Cucumis melo* L var. *cantaloupensis*) เป็นผลไม้ที่นิยมปลูกและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจในจังหวัดสระแก้ว โดยเป็นผลไม้ที่นิยมบริโภคและมีจำหน่ายในตลาดทั่วไปและซุปเปอร์มาเก็ต พันธุ์ที่นิยมปลูกในปัจจุบันได้แก่ พันธุ์ซันสวีท เนื่องจากเปลือกนอกแข็ง ทนต่อโรคและแมลง มีเนื้อหนา สีส้ม กรอบ แต่ผลิตผลมีรสชาติหวานน้อย จึงมีการศึกษาหาวิธีกระตุ้นกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยใช้ความร้อนในอุณหภูมิที่เหมาะสมส่งผลต่อการเพิ่มปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ทำให้มีรสชาติหวานมากขึ้นร่วมกับการนำสารในกลุ่มของเกลือแคลเซียมมาใช้เพื่อชะลอการเสื่อมสภาพและเพิ่มความแข็งแรงให้แก่เนื้อผลภายหลังการเก็บเกี่ยว (กัญญารัตน์และสมคิด, 2557) อย่างไรก็ตาม เพื่อตอบสนองความสะดวกของผู้บริโภคในปัจจุบันจึงได้นำผลแคนตาลูปมาจำหน่ายในรูปตัดแต่งพร้อมบริโภค ซึ่งการนำผลแคน

[1]กลุ่มวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว สระแก้ว 27160
[1]Major of Postharvest Technology, Faculty of Agricultural Technology, Burapha University Sakaeo Campus, Sakaeo 27160

ตาลูปที่ผ่านการกระตุ้นให้เพิ่มความหวานและนำมาตัดแต่งพร้อมบริโภคยังไม่มีรายงานการศึกษา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้สนใจศึกษาผลแคนตาลูปที่ได้รับความร้อนและสารละลายเกลือแคลเซียมต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลแคนตาลูปตัดแต่งพร้อมบริโภคระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ เพื่อรักษาคุณภาพและตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างพืช

คัดเลือกผลแคนตาลูปพันธุ์ Sun Sweet ในระยะแก่ทางการค้า (commercial maturity) ในจังหวัดสระแก้ว อายุประมาณ 60 - 65 วันหลังดอกบาน น้ำหนักผลประมาณ 2.0±0.2 กิโลกรัม โดยเลือกจากขนาด สีภายนอกของเปลือกผล ไม่มีรอยช้ำและตำหนิจากโรคและแมลง

2. วิธีการทดลอง

นำผลแคนตาลูปจำนวน 60 ผล แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2$) ความเข้มข้น 1% (w/v) ที่อุณหภูมิ 60°ซ เป็นเวลา 45 นาที ปอกเปลือกและเอาเมล็ดออก ตัดเนื้อผลมีขนาดที่แตกต่างกัน 3 ขนาด ได้แก่ 1.0x2.0, 1.5x2.0 และ 2.0x2.0 เซนติเมตรเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่แช่ในชุดทดลอง) ขนาด 2.0x2.0 เซนติเมตร โดยชิ้นมีความสูงเท่ากันขนาด 2.0 เซนติเมตร นำผลิตผลที่ผ่านการตัดแต่งพร้อมบริโภคบรรจุในถาดโฟมและปิดผนึกด้วยฟิล์ม PVC (polyvinylchloride) เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2°ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 84±2% สุ่มวิเคราะห์เนื้อผลแคนตาลูปทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน โดยวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเนื้อผล 1) ทางกายภาพ ได้แก่ การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อโดยใช้ fruit hardness tester ค่าสีเนื้อ (L*, C* และ Hue value) 2) ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณ TSS โดยใช้ digital refractometer 3) ทางสรีรวิทยา ได้แก่ การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (Hong and Gross, 1998) และอัตราการหายใจโดยการวัด CO_2 และ O_2 ด้วยเครื่อง CO_2/O_2 analyzer 4) ทางจุลชีววิทยา (Chien *et al*., 2007) รวมทั้งทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส (9-scale hedonic rating test) โดยทดสอบด้านสีเนื้อผล กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ซึ่งมีเกณฑ์คะแนนดังนี้ 9=ชอบมากที่สุด, 7=ชอบปานกลาง, 5=เฉยๆ (ยอมรับได้ทางการค้า), 3=ไม่ชอบปานกลาง และ 1=ไม่ชอบมากที่สุด (Aguayo *et al*., 2008)

ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ด้วยโปรแกรม SPSS statistics 22 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($P<0.05$)

ผล

1. ความแน่นเนื้อ

เนื้อผลในทุกขนาดการตัดที่ได้รับความร้อนและสารละลายเกลือแคลเซียมมีความแน่นเนื้อลดลงทุกชุดการทดลองและมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดการเก็บรักษา ($P<0.05$) โดยความแน่นเนื้อของการตัดขนาด 2.0x2.0, 1.5x2.0 และ 1.0x2.0 เซนติเมตรมีค่าเท่ากับ 8.50, 8.48 และ 8.31 N ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา (Figure 1A)

2. การสูญเสียน้ำหนัก เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

ในทุกขนาดของการตัดของเนื้อผลที่ได้รับความร้อนและสารละลายเกลือแคลเซียมสูญเสียน้ำหนัก เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์และจำนวนจุลินทรีย์มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดการเก็บรักษา ($P<0.05$) ซึ่งการตัดขนาด 2.0x2.0 เซนติเมตรสูญเสียน้ำหนัก 2.19% มีการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์และจำนวนจุลินทรีย์น้อยที่สุดคือ 18.89% และ 6.69 logCFU/g FW ตามลำดับ รองลงมาคือการตัดขนาด 1.5x2.0 และ 1.0x2.0 เซนติเมตร ตามลำดับ (Figures 1B, 1C และ 1D)

3. ปริมาณ TSS

ปริมาณ TSS ของแคนตาลูปทุกขนาด คือ 2.0x2.0, 1.5x2.0 และ 1.0x2.0 เซนติเมตรมีค่าเท่ากับ 11.52, 11.25 และ 11.13% ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาและมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดการเก็บรักษา (Figure 2A)

4. อัตราการหายใจ

เนื้อผลแคนตาลูปทุกขนาดที่ได้รับความร้อนและสารละลายเกลือแคลเซียมมีอัตราการหายใจลดต่ำลงและมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดการเก็บรักษา โดยอัตราการหายใจของการตัดขนาด 2.0x2.0, 1.5x2.0 และ 1.0x2.0 เซนติเมตรมีค่าเท่ากับ 0.176, 0.185 และ 0.185 mg CO_2/kg/h ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษา (Figure 2B)

5. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

การประเมินคุณภาพในการบริโภคพบว่าเนื้อผลในทุกขนาดการตัดที่ได้รับความร้อนและสารละลายเกลือแคลเซียมให้ผลการยอมรับในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนทุกด้านในระดับชอบเล็กน้อย (> 6 คะแนน) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน ซึ่งการตัดขนาด 2.0x2.0 เซนติเมตรมีคะแนนการยอมรับมากกว่าขนาดอื่นๆ โดยมีคะแนนด้านการยอมรับโดยรวมและเนื้อสัมผัสเท่ากับ 7.4 และ 7.4 คะแนน ตามลำดับ (ชอบปานกลาง) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 4 วัน (Figures 2C และ 2D)

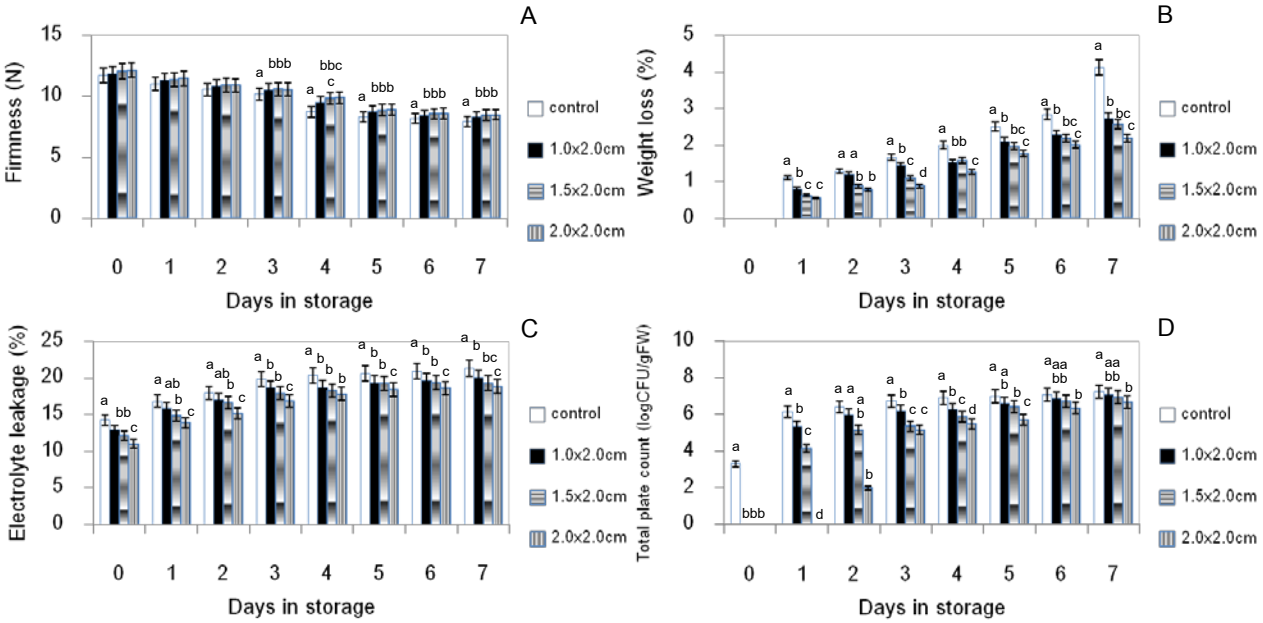

Figure 1 Firmness (A), weight loss (B), electrolyte leakage (C) and total plate count (D) of fresh-cut cantaloupe after heat treatment and calcium chloride ($CaCl_2$) solution dips during storage at 5±2ºC for 7 days. Bars indicated SE. The letter above of columns by the different letters are significantly different at $P<0.05$.

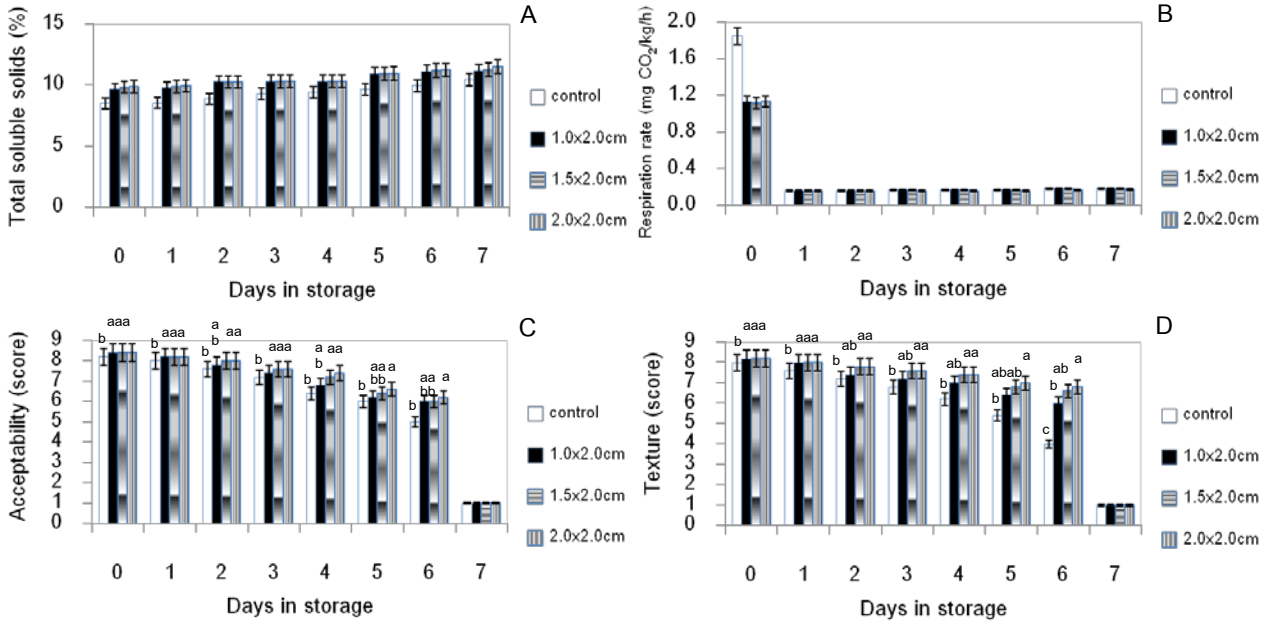

Figure 2 Total soluble solids content (A), respiration rate (B), sensory evaluation for acceptability (C) and texture (D) scores of fresh-cut cantaloupe after heat treatment and calcium chloride ($CaCl_2$) solution dips during storage at 5±2ºC for 7 days. Bars indicated standard errors. The letter above of columns by the different letters are significantly different at $P<0.05$.

วิจารณ์ผล

การตัดผลแคนตาลูปที่ได้รับความร้อนและสารละลายเกลือแคลเซียมหากมีขนาดที่เหมาะสมจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของเนื้อผลแคนตาลูป โดยการตัดชิ้นขนาดใหญ่ (2.0x2.0 เซนติเมตร) มีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวสัมผัสต่อปริมาตรน้อยกว่าการตัดชิ้นขนาดเล็ก (1.5x2.0 และ 1.0x2.0 เซนติเมตร) ซึ่งมีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวสัมผัสต่อปริมาตรเพิ่มสูง ทำให้การตัดชิ้นขนาดใหญ่ลดการสูญเสียน้ำหนักและการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ได้ดีกว่าและส่งผลให้ค่าความแน่นเนื้อมากกว่าการ

ตัดชิ้นขนาดเล็ก (Lamikanra, 2002) การได้รับสารละลายเกลือแคลเซียมเพิ่มจากภายนอกที่อุณหภูมิเหมาะสมลดการทำงานของเอนไซม์ไลเพส ทำให้ผนังเซลล์มีความแข็งแรงมากขึ้น ลดการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์และการสูญเสียน้ำหนักให้เกิดช้าลงเมื่อเทียบจากชุดควบคุม (Luna-Guzmán *et al*., 1999; Silveira *et al*., 2011; Aguayo *et al*., 2008; กัญญารัตน์และสมคิด, 2557)

การตัดแคนตาลูปชิ้นขนาดใหญ่มีจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่าการตัดชิ้นขนาดเล็กทั้งนี้เนื่องจากมีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวสัมผัสต่อปริมาตรน้อยจึงมีการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ได้น้อยกว่าการตัดขนาดเล็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มแบคทีเรียแล็กทิก (Barth *et al*., 2009) การนำผลิตผลมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำอย่างรวดเร็วช่วยลดอัตราการหายใจ ทำให้ขนาดการตัดไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการหายใจระหว่างการเก็บรักษา (Vicente *et al*., 2006) ขนาดของการตัดไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS แต่พบปริมาณ TSS เพิ่มสูงมากกว่าชุดควบคุมเนื่องจากความร้อนช่วยลดอัตราการหายใจที่ต่ำลงส่งผลให้ปริมาณน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวเพิ่มขึ้นจากการสลายน้ำตาลซูโครสและไม่ถูกนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ ทำให้ปริมาณ TSS มีปริมาณไม่เปลี่ยนแปลง (Aguayo *et al*., 2008) ขนาดการตัดไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า L* ความเข้มของสีเนื้อ และค่าสีของเนื้อผล (ไม่ได้แสดงผล)

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสอยู่ในเกณฑ์ดี ทั้งการยอมรับโดยรวม เนื้อสัมผัส โดยการตัดชิ้นที่มีขนาดใหญ่ (2.0x2.0 เซนติเมตร) มีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวสัมผัสต่อปริมาตรน้อยส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงรสชาติ และเนื้อสัมผัส รวมทั้งกลิ่น รสชาติ และสีของเนื้อผลมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าการตัดชิ้นขนาดเล็กอย่างเห็นได้ชัด (ไม่ได้แสดงผล) สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ทางกายภาพและเคมี การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ เปอร์เซ็นต์การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ และจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

สรุป

ผลแคนตาลูปที่ผ่านการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 60°ซ ร่วมกับสารละลายเกลือแคลเซียมความเข้มข้น 1% (w/v) เป็นเวลา 45 นาที และนำเนื้อผลมาตัดซึ่งขนาดที่เหมาะสมที่สุดคือ 2.0x2.0 เซนติเมตร (ชิ้นขนาดใหญ่) โดยมีค่าความแน่นเนื้อมากที่สุด สูญเสียน้ำหนัก การรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยที่สุด และมีคุณภาพในการบริโภคอยู่ในเกณฑ์ดีมากกว่าการตัดชิ้นขนาดอื่นซึ่งมีขนาดเล็กกว่า

คำขอบคุณ

ทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ของคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

เอกสารอ้างอิง

กัญญารัตน์ เหลืองประเสริฐ และ สมคิด ใจตรง. 2557. ผลของการให้ความร้อนร่วมกับการแช่ในสารละลายเกลือแคลเซียมต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลเมลอนพันธุ์ซันสวีทระหว่างการเก็บรักษา. ว. วิทย. กษ. 45 (3/1 พิเศษ) : 225-228.

Aguayo, E., V.H. Escalona and F. Art´es. 2008. Effect of hot water treatment and various calcium salts on quality of fresh-cut 'Amarillo' melon. Postharvest Biol. Technol. 47: 397-406.

Barth, M., T.R. Hankinson, H. Zhuang and F. Breidt. 2009. Microbiological spoilage of fruits and vegetables. pp. 135-183. *In:* W.H. Sperber and M.P. Doyle (eds.). Compendium of the Microbiological Spoilage of Fruits and Vegetables. Secaucus, NJ.Springer Science+Business Media.

Chien, P.J., F. Sheu and F.H. Yang. 2007. Effects of edible chitosan coating on quality and shelf life of slide mango fruit. J. Food Eng. 78: 225-229.

Hong, J.H. and K.C. Gross. 1998. Surface sterilization of whole tomato fruit with sodium hypochlorite influences subsequent postharvest behavior of fresh-cut slices. Postharvest Biol. Technol. 13: 51-58.

Lamikanra, O. 2002. Fresh-Cut Fruits and Vegetables Science, Technology and Market. CRC Press LLC., The United States of America.

Luna-Guzmán, I., M. Cantwell and D.M. Barrett. 1999. Fresh-cut cantaloupe: effects of $CaCl_2$ dips and heat treatments on firmness and metabolic activity. Postharvest Biol. Technol. 17: 201–213.

Silveira, A.C., E. Aguayo, M. Chisari and F. Artés. 2011. Calcium salts and heat treatment for quality retention of fresh-cut 'Galia' melon. Postharvest Biol. Technol. 62: 77-84.

Vicente, A.R., G.A. Martínez, A.R. Chaves and P.M. Civello. 2006. Effect of heat treatment on strawberry fruit damage and oxidative metabolism during storage. Postharvest Biol. Technol. 40: 116-122.