ผลของการให้ความร้อนต่อคุณภาพมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภค
Effect of hot water treatment on quality changes of fresh-cut green papaya

ธนิตชยา พุทธมี[1] เพียรใจ กาแก้ว[1] จุฑาทิพย์ โพธิ์อุบล[2] และศิริชัย กัลยาณรัตน์[1]
Thanidchaya Puthmee[1], Pianjai Kakaew [1], Jutatip Poubol[2] and Sirichai Kanlayanarat[1]

Abstract

The effects of heat treatment on quality changes of shredded green papaya was studied by dipping in hot water (40, 50 and 60°C for 1 and 3 min, respectively) and compared with non-treated as control. Then all samples were stored at 7°C, 85% RH. It was found that hot water dipping at 50°C for 1 min could delay shear force loss while dipping at 60°C for 1 min could maintain the quality of stored sample. Furthermore, dipped sample at 60°C for 1 min showed the best treatment to retain the highest score of crispness and water soaking during 9 days of storage.

Keyword: Hot water treatment; Fresh-cut green papaya; Quality

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการให้ความร้อนต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภค โดยการจุ่มเส้นมะละกอในน้ำร้อนที่ระดับอุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 และ 3 นาที ตามลำดับ โดยทำการเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ผ่านการจุ่ม (ชุดควบคุม) จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85 พบว่า การจุ่มที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อได้ ในขณะที่การจุ่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที คงคุณภาพของเส้นมะละกอได้ดีที่สุด โดยมีคะแนนการยอมรับทางด้านความกรอบและอาการฉ่ำน้ำของเส้นมะละกอดิบดีกว่าชุดการทดลองอื่นตลอดอายุการเก็บรักษา

คำสำคัญ: การใช้ความร้อน มะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภค คุณภาพ

คำนำ

มะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภค เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากใช้เป็นส่วนประกอบของส้มตำที่สามารถปรุงและรับประทานเองได้ เพื่อความสะดวกสบายและลดขั้นตอนที่ยุ่งยากสำหรับการเตรียมแก่ผู้บริโภค อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่มะละกอดิบ มะละกอพันธุ์แขกดำ (*Carica papaya* Linn. cv. Khake Dam) เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมากในประเทศไทย โดยมีการบริโภคในรูปแบบผลสดและการแปรรูป (กลุ่มรักเกษตร, 2541) แต่การทำมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภคยังมีปัญหาด้านคุณภาพ เนื่องจากมะละกอเป็นผลิตผลสด เมื่อนำมาแปรรูป โดยการหั่นและการตัด ส่งผลให้เนื้อเยื่อพืชเสียหาย เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาเร็วและมีการเน่าเสียได้ง่าย จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาวิธีการเพื่อชะลอการเสื่อมสภาพของมะละกอดิบเส้น การทำ Heat treatment เป็นวิธีหนึ่งที่ใช้กับผลิตผลเกษตรภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยมุ่งเน้นในการควบคุมโรคและแมลง นอกจากนี้ยังสามารถรักษาความแน่นเนื้อในในมะเขือเทศ (Floros และคณะ, 1992) Suzuki และคณะ (2005) รายงานว่าการจุ่มบร็อคโคลี่ลงในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที สามารถลดอัตราการผลิตเอทิลีน และชะลอการเกิดสีเหลืองได้ นอกจากนี้การใช้ความร้อนยังช่วยรักษาความแน่นเนื้อของผลิตผล โดยช่วยเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ pectin methyl esterase (PME) (Martin-Diana และคณะ, 2006) ดังนั้นจึงได้ศึกษาอุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสมในการทำ Heat treatment เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาและส่งเสริมสินค้าเกษตรของไทย

[1] สายวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี / ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ 10140
[1] Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology / Postharvest Technology Innovation Center, King Monkut's University of Technology, Thonburi, Bangkok, 10140
[2] ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 73140
[2] Department of Microbiology, Faculty of Liberal Arts and Science at KPS, Kasesart University , Kampheaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

อุปกรณ์และวิธีการ

นำมะละกอพันธุ์แขกดำที่มีอายุ 90 วันหลังดอกบาน ที่มีขนาดสม่ำเสมอกันและปราศจากตำหนิ มาจุ่มในสารละลายโซเดียมไฮโปคลอไรด์ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm เป็นเวลา 1 นาที ผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการปอกเปลือก ขูดบริเวณกลางผลเป็นเส้นด้วยที่ขูดมะละกอ วางแผนการทดลองแบบ 4 × 2 factorials in completely randomized design มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่ 1 การแช่น้ำอุ่นมี 4 ระดับ คือ ไม่แช่น้ำ (ชุดควบคุม) และแช่ในน้ำอุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส ปัจจัยที่ 2 เวลาในการแช่มี 2 ระดับ คือ 1 และ 3 นาที จากนั้นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 7 องศาเซลเซียส (อุณหภูมิในชั้นวางจำหน่าย) ความชื้นสัมพันธ์ร้อยละ 85 แต่ละชุดการทดลองมี 4 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ถาด บันทึกผลการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ การผลิตเอทิลีน การยอมรับของผู้บริโภคด้านความกรอบ โดยแบ่งเป็นระดับคะแนนดังนี้ 5 = กรอบมากที่สุด 4 = กรอบมาก 3 = กรอบปานกลาง 2 = กรอบเล็กน้อย 1 = ไม่ยอมรับ คะแนนความฉ่ำน้ำ แบ่งเป็นระดับคะแนนดังนี้ 5 = ไม่เกิดอาการฉ่ำน้ำ 4 = เกิดอาการฉ่ำน้ำเล็กน้อย 3 = เกิดอาการฉ่ำน้ำปานกลาง 2 = เกิดอาการฉ่ำน้ำมาก 1 = เกิดอาการฉ่ำน้ำมากที่สุด

ผลและวิจารณ์

ความแน่นเนื้อของมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภคที่แช่ไม่แช่น้ำ (ชุดควบคุม) และมะละกอดิบเส้นที่แช่ในน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 40 50 และ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 และ 3 นาที พบว่ามะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภคที่แช่ในน้ำอุ่นมีความแน่นเนื้อเพิ่มขึ้นทุกระยะเวลาเมื่อเทียบกับชุดควบคุม มะละกอดิบเส้นที่แช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที สามารถรักษาความแน่นเนื้อได้ดีกว่าชุดการทดลองอื่น (Figure 1) ส่วนมะละกอดิบเส้นในชุดควบคุมมีความแน่นเนื้อลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) เมื่อเพิ่มระยะเวลาในการแช่มะละกอดิบเส้นในน้ำอุ่น พบว่ามะละกอดิบเส้นที่แช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 นาที สามารถรักษาความแน่นเนื้อได้ (Figure 1) อุณหภูมิและระยะเวลาในการแช่น้ำอุ่นมีผลร่วมกันในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา โดยมะละกอดิบเส้นที่แช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที สามารถรักษาความแน่นเนื้อได้ดีที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการรักษาคุณภาพของมะละกอดิบเส้น จากการศึกษาของ Martin-Diana และคณะ (2006) พบว่าการจุ่มบร็อคโคลี่ในน้ำร้อนที่มีอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 นาที สามารถรักษาความแน่นเนื้อและมีผลต่อการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ pectin methyl esterase (PME)

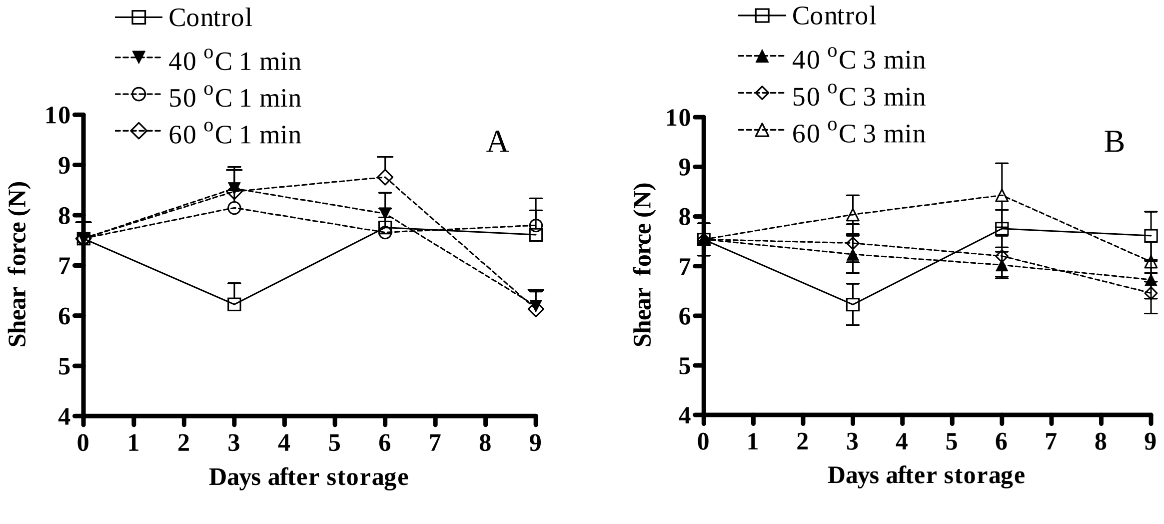

Figure 1 Effect of heat treatment on shear force of fresh-cut papaya for 1 minute (A), 3 minute (B)

คะแนนการยอมรับความกรอบของผู้บริโภค เป็นอีกดัชนีหนึ่งที่ใช้ในการตัดสินคุณภาพของมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภค มะละกอดิบเส้นทุกชุดการทดลองมีคะแนนการยอมรับความกรอบลดลง โดยมะละกอดิบเส้นที่แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที มีการเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นที่แช่ในน้ำอุ่นนาน 1 นาที (Figure 2) ในขณะที่เมื่อระยะเวลาในการแช่เพิ่มขึ้น พบว่ามะละกอดิบเส้นที่แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 40 และ 50 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที สามารถรักษาความแน่นเนื้อของมะละกอดิบเส้นได้ อุณหภูมิของน้ำอุ่นและระยะเวลาในการแช่มี

ปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน โดยมะละกอดิบเส้นที่แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที สามารถรักษาความแน่นเนื้อได้ดีแตกต่างจากมะละกอดิบเส้นในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) (Figure 2) คะแนนการยอมรับความกรอบสอดคล้องกับความแน่นเนื้อของมะละกอดิบ คะแนนการยอมรับความกรอบที่ลดลงสัมพันธ์กับความแน่นเนื้อที่เพิ่มขึ้น

อาการฉ่ำน้ำเป็นอาการผิดปกติในผลิตผลเขตร้อนเมื่อได้รับความเย็น จากผลการทดลองพบว่าคะแนนการเกิดอาการฉ่ำน้ำของทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยมะละกอดิบเส้นที่แช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 นาที มีอาการฉ่ำน้ำน้อยสุดเท่ากับ 3.70 ในขณะเดียวกันเมื่อใช้ระยะเวลาในการแช่เป็น 3 นาที พบว่ามะละกอดิบเส้นที่แช่น้ำอุ่นอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เกิดอาการฉ่ำน้ำน้อยสุดเท่ากับ 3.20 อุณหภูมิและระยะเวลาในการแช่น้ำอุ่นมีอิทธิพลร่วมกันกับอาการฉ่ำน้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$) จากการทดลองพบว่าการใช้ Heat treatment เป็นเวลา 1 และ 3 นาที ช่วยชะลอหรือป้องกันอาการฉ่ำน้ำของมะละกอดิบเส้นได้ ยกเว้นมะละกอดิบเส้นในชุดควบคุมและมะละกอดิบเส้นที่แช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที ที่มีอาการฉ่ำน้ำเกิดขึ้นสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นอุณหภูมิที่สูงเกินไป ทำให้กระบวนการเมแทบอลิซึมเกิดรวดเร็วขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช, 2542) และยังทำให้เนื้อเยื่อถูกทำลาย

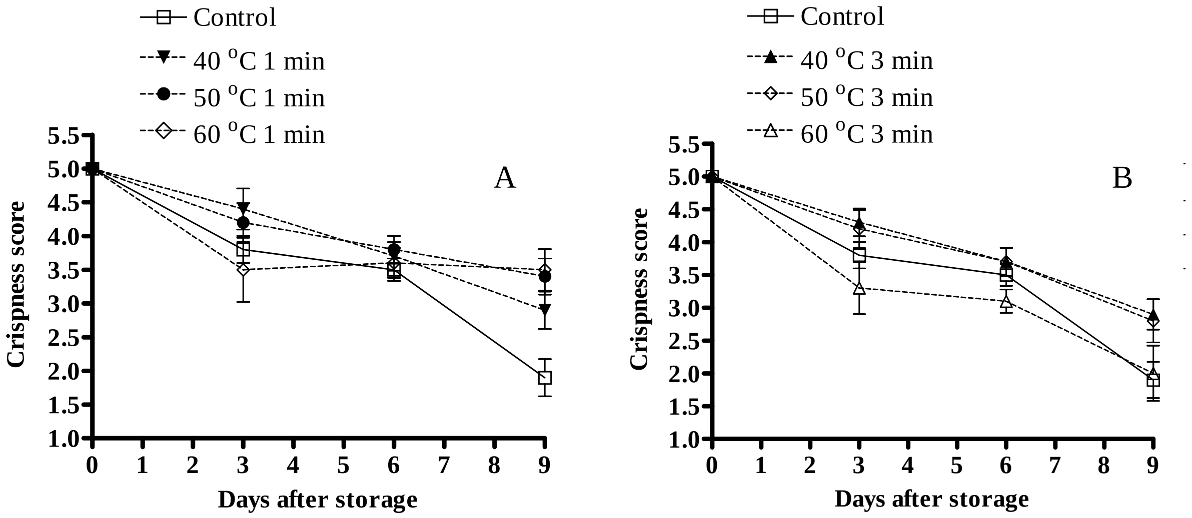

Figure 2 Effect of heat treatment on crispness score of fresh-cut papaya for 1 minute (A), 3 minute (B)

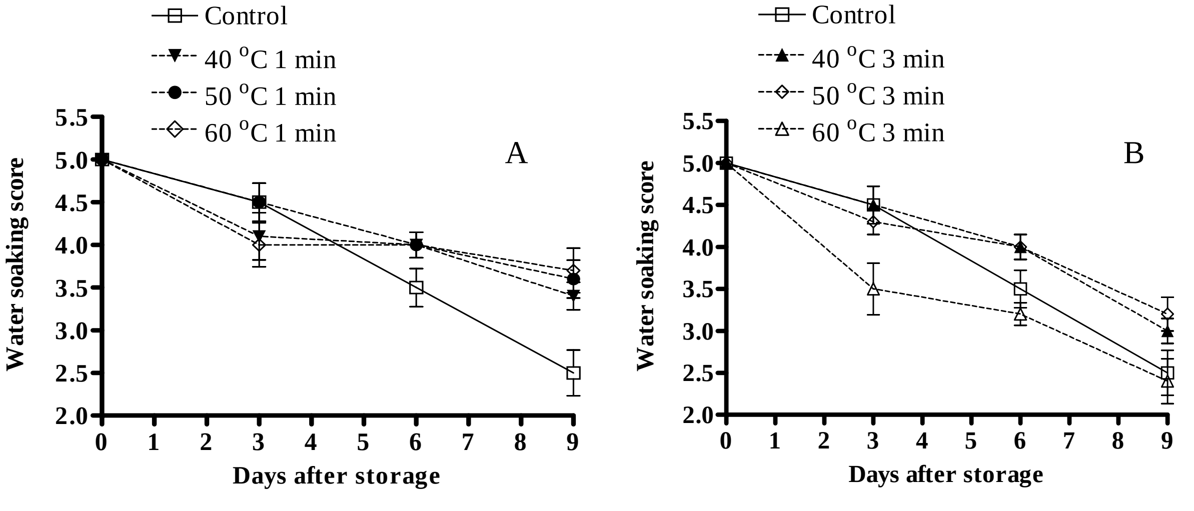

Figure 3 Effect of heat treatment on water soaking score of fresh-cut papaya for 1 minute (A), 3 minute (B)

สรุป

การทำ Heat treatment โดยการแช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ร่วมกับระยะเวลาในการแช่นาน 1 นาที สามารถรักษาคุณภาพของมะละกอดิบเส้นพร้อมบริโภค โดยสามารถรักษาความกรอบและชะลอการเกิดอาการฉ่ำน้ำได้

อ้างอิง

กลุ่มรักเกษตร, 2541, มะละกอ. ฐานเกษตรกรรม : นนทบุรี.

จริงแท้ ศิริพานิช, 2542, สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้, ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 369 หน้า.

Floros, J.D., Ekanayake, A., Abide, G.P., Nelson, P.E., 1992. Optimization of diced tomato calcification process. Journal of Food Science 57, 1144-1148.

Martin-Diana, A.B., Rico, D., Frias, J., Henehan, G.T.M., Mulcahy, J., Barat, J.M. and Barry-Ryan, C. 2006. Effect of calcium lactate and heat-shock on texture in fresh-cut lettuce during storage. Journal of Food Engineering 77: 1069-1077.

Suzuki, Y., Asoda, T., Matsumoto, Y., Terai, H., Kato, M., 2005. Suppression of the expression of genes encoding ethylene biosynthetic enzymes in harvested broccoli with high temperature treatment. Postharvest Biology and Technology 36: 265-271.