

ผลของการใช้น้ำร้อนและน้ำคลอรีนล้างเงาะสดพันธุ์โรงเรียนต่อจำนวนจุลินทรีย์และการยอมรับทางประสาทสัมผัส

The effects of hot water and chlorine solution treatment on microbial population and sensory acceptability of fresh rambutan cv. Rong rien

มนัญญา งามศักดิ์¹

Manatchaya Ngarmsak¹

Abstract

The rambutan cv. Rong rien both in-season and off-season were washed with hot water at 30, 40, 50 and 60 °C and were washed with 100 mg/l chlorine solution at 30 °C 0, 2, 5 and 10 minutes. Washed rambutan were packed in Linear Low Density Polyethylene (LLDPE) bags kept at 8 °C for 0, 2, 7 and 14 days. An unwashed fruits were used as the control. The results showed that off-season fruits contained larger number of the initial total microbial count, yeast and mold than in-season fruits by 2 log cfu/g. The rambutan washed with hot water at 60 °C for 5 and 10 minutes could reduce the total microbial count, yeast and mold by ≥ 5 log cfu/g and ≥ 3 log cfu/g respectively, but at this 60 °C treatment had an adverse effect on sensory acceptability after 5 days of the shelf life. The hot water treatment at 50 °C and 100 mg/l chlorine solution at 30 °C for 2 and 5 minutes reduced the total count, yeast and mold by 4 log cfu/g,

Key word: Hot water, rambutan, microbial population

บทคัดย่อ

ล้างผลเงาะสดพันธุ์โรงเรียนทั้งในฤดูและนอกฤดู ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 30, 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส และน้ำคลอรีนความเข้มข้น 100 มิลลิกรัม/ลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 2, 5 และ 10 นาที เปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ไม่ล้าง) เก็บรักษาผลเงาะ ที่ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0, 2, 7 และ 14 วัน พบว่าจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นในผลเงาะนอกฤดูมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรา มากกว่าจำนวนจุลินทรีย์เริ่มต้นในผลเงาะในฤดูถึง 2 log cfu/g การล้างด้วยน้ำร้อนอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 หรือ 10 นาที สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรา ได้ ≥ 5 log cfu/g และ ≥ 3 log cfu/g ตามลำดับ การล้างด้วยน้ำร้อน 60 องศาเซลเซียส มีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัส การล้างด้วยน้ำร้อน 50 องศาเซลเซียส และ น้ำคลอรีนความเข้มข้น 100 mg/l ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 และ 5 นาที สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์นับได้ทั้งหมด และยีสต์และราในเงาะได้ > 4 log cfu

คำสำคัญ น้ำร้อน, เงาะ, จำนวนจุลินทรีย์

คำนำ

เงาะเป็นผลไม้ไทยที่มีความต้องการสูงในตลาดต่างประเทศ มีการส่งออกในรูปทั้งผลไม้สดเป็นจำนวนมาก เงาะมีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ ทำให้อายุการเก็บสั้นไม่สามารถขนส่งไปยังต่างประเทศได้ นอกจากนี้ผู้บริโภคยังต้องการความปลอดภัย การลดจุลินทรีย์ในผลไม้ทำได้หลายวิธี ในปัจจุบันพบว่าการแนวทางในการลด จุลินทรีย์ด้วยวิธีทางกายภาพจึงเป็นแนวทางที่นักวิจัยต่างให้ความสนใจอยู่มากมีรายงานวิจัยการใช้น้ำร้อนและคลอรีน ใช้ในการลดจุลินทรีย์ก่อโรคในผักกาดหอม (Delaquis et al., 2004) Serttikul et al. (2003) ได้ศึกษาการใช้น้ำร้อนลดจำนวน *Salmonella* ในผลมะม่วงน้ำดอกไม้ และในขึ้นมะม่วงสดตัดแต่งที่ได้เตรียมจากผลมะม่วงที่ผ่านการล้างน้ำร้อน Ngarmsak et al.(2007) พบว่าการใช้น้ำร้อน (50 องศาเซลเซียส) ล้างผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการตัดแต่งช่วยลดจำนวนยีสต์และราที่ปนเปื้อนไปยังขึ้นมะม่วงสดตัดแต่งได้ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือได้วิธีการมาตรฐาน(Standard Operation Procedure) เพื่อให้ทราบวิธีการใช้น้ำคลอรีนหรือน้ำร้อนอย่างเหมาะสมในการลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลเงาะ เพื่อให้ผู้ประกอบการปรับใช้เป็นวิธีการล้างวัตถุดิบเงาะที่นำเข้ามาโรงงานได้

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีการอาหารและโภชนศาสตร์ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม 44000

¹ Department of Food Technology and Nutrition, Faculty of Technology, Mahasarakham University, Mahasarakham 44000

อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้เงาะสดพันธุ์โรงเรียน จากอำเภอนาสาร ตัวอย่างผลเงาะเก็บเกี่ยวระหว่าง เดือนพฤษภาคม ถึงเดือน กรกฎาคม ใช้เป็นตัวอย่างเงาะในฤดู (in-season) และเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนกันยายน เป็นตัวอย่างเงาะนอกฤดู (off-season) จัดตั้งทดลองแบบ Factorial design in CRD โดยมีเงาะสดไม่ล้าง (ควบคุม) ล้างด้วยน้ำคลอรีน (Sodium hypochlorite, XY12™, Ecolab, ประเทศไทย) ความเข้มข้น 100mg/l ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ล้างด้วยน้ำกลั่นอุณหภูมิ 30 40 50 และ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 5 และ 10 นาที โดยเก็บเงาะไว้ในถุงพลาสติกชนิด LLDPE (Cryovac PD 900, Canada) ถุงละ 200 กรัม ที่อุณหภูมิ 8-10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95% วิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ในอายุการเก็บรักษาที่ 0 2 7 และ 14 วัน และประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส ในอายุการเก็บรักษาที่ 0 2 5 7 และ 14 วัน โดยสุ่มตัวอย่างเงาะที่อายุการเก็บรักษาต่างๆ วิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ตรวจด้วยวิธี spread plate บน plate count agar (Difco, U.S.A) บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จำนวนยีสต์และราใช้ Dichloran Rose Bengal Chloramphenical Agar (Difco, U.S.A) บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 72 ชั่วโมง รายงานผลในหน่วย log CFU/g ประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัสโดยใช้ Unstructured hedonic scale (ISO 4121:1987) แบบ 9 ระดับ คะแนน 1 คือไม่ยอมรับมากที่สุด จนถึง 9 ยอมรับมากที่สุด ประเมินคุณลักษณะด้านลักษณะปรากฏ สีเปลือก กลิ่น รสชาติ และการยอมรับโดยรวม ใช้ผู้ประเมินที่เป็นผู้บริโภคทั่วไปที่ชอบรับประทานเงาะ อายุระหว่าง 19-25 ปี จำนวน 20 คน เมื่อคะแนนการยอมรับต่ำกว่า 3 คะแนน ถือว่าเป็นจุดสิ้นสุดอายุการเก็บ

ผลและวิจารณ์

ผลเงาะนอกฤดูมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และราแตกต่างจากผลเงาะในฤดู ($p>0.05$) โดยเงาะนอกฤดูมีจำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมด 8.71 ± 0.23 log cfu/g มีจำนวนยีสต์และรา 7.28 ± 0.52 log cfu/g เงาะในฤดูมีจุลินทรีย์ทั้งหมด 6.72 ± 0.27 log cfu/g มีจำนวนยีสต์และรา 5.68 ± 1.17 log cfu/g ทั้งนี้เป็นเพราะเงาะที่เก็บเกี่ยวในช่วงนอกฤดูมีจำนวนน้อย ชาวสวนจึงต้องรอให้มีครบจำนวนก่อนจึงขนส่งและเป็นช่วงฤดูฝนที่ตกชุก ทำให้เงาะมีความชื้นและปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ได้สูง การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำล้างสามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ได้เพิ่มขึ้น การล้างด้วยน้ำอุณหภูมิ 30 หรือ 40 เป็นเวลา 2 นาทีให้ผลการลดจำนวนจุลินทรีย์ไม่แตกต่างกัน การล้างด้วยน้ำร้อน อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 5 หรือ 10 นาที ให้ผลต่อการลดของจำนวน จุลินทรีย์ทั้งหมด และยีสต์และรามากกว่า การล้างด้วยน้ำล้างอื่นๆ (table 1) โดยเฉพาะน้ำเปล่าอุณหภูมิปกติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานผลของ Ngarmsak et al. (2006) ซึ่งต้องมีการใช้สารเคมีหรือปัจจัยอื่นร่วมด้วยกับการใช้น้ำเปล่าล้าง ผลผลิต และน้ำคลอรีน 100mg/L หรือ น้ำร้อนที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 5 หรือ 10 นาที มีประสิทธิภาพในการลดจุลินทรีย์ รองลงมา ลดจำนวนจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกัน จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และรามีการเพิ่มขึ้นระหว่างเก็บรักษา หลังจากอายุการเก็บ 7 วันปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และราในทุกตัวอย่างการล้างไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$)

Table 1 The value for log reduction (log cfu/g) of microbial on rambutan fruit after washed with chlorinated water and water at various temperatures.

Treatments	Time	Relative reduction to unwashed (log cfu/g)				
		Sample off season		Sample in season		
		Total count	Yeasts Mold	Total count	Yeasts Mold	
Unwashed (log cfu/g)		8.68±0.19	7.13±0.23	6.70 ±0.30	4.63±0.13	
Chlorinated 100 mg/L	5 min	30°C	4.84±0.53b	1.84±0.20a	3.81 ±1.61bc	0.49±0.77ab
		40°C	3.40±1.32a	2.39±0.11b	2.05 ±0.77a	0.63±0.34b
		50°C	2.91±0.72a	1.74±0.25a	3.29 ±0.22ab	-0.08±0.07a
		60°C	4.80±0.10b	2.23±0.15ab	4.92 ±0.66c	1.03±0.16a
			6.21±0.53c	6.47±0.92c	4.99 ±0.95c	2.30±0.86c
Unwashed (log cfu/g)	10 min	30°C	5.11 ±0.58b	1.92± 0.58a	4.24± 0.93b	4.63±0.12c
		40°C	3.18 ±1.32a	2.47± 1.32b	2.13 ±0.70a	3.67±0.82b
		50°C	3.41± 0.72a	2.24±0.72ab	3.38 ±0.29ab	2.20±0.36a
		60°C	5.08± 0.27b	2.63±0.27b	4.89 ±0.69b	3.32±0.52ab
			6.58 ±0.89c	6.67±0.89c	4.90± 0.51b	4.33±0.81bc

Means with different letters within column differ significantly ($P>0.05$), ns = not significant

Data are the means ±standard deviation of three replicates.

Table 2 Mean score (\pm S.E) of sensory acceptance of stored rambutan in season washed with chlorinated water and water at various temperatures.

Washed conditions	Day	Overall Acceptance					
		Unwashed	Cl ⁻ 100 mg/L	30°C	40°C	50°C	60°C
2 min	0	7.95 \pm 0.31ab	8.40 \pm 0.27b	8.55 \pm 0.22b	8.25 \pm 0.22b	8.15 \pm 0.26b	7.65 \pm 0.27a
	2	7.8 \pm 0.40 ns	8.20 \pm 0.13	7.80 \pm 0.35	7.8 \pm 0.60	7.90 \pm 0.43	7.35 \pm 0.29
	5	2.15 \pm 0.22a	5.40 \pm 0.42c	3.50 \pm 0.42b	6.00 \pm 0.36c	6.35 \pm 0.32c	5.55 \pm 0.31c
	7	-*	5.30 \pm 0.45b	3.0 \pm 0.26a	4.55 \pm 0.39b	5.60 \pm 0.33b	5.55 \pm 0.35b
	14	-	2.60 \pm 0.14b	1.20 \pm 0.13a	2.38 \pm 0.20b	3.85 \pm 0.18c	2.10 \pm 0.22b
5 min	0	7.95 \pm 0.31ns	8.10 \pm 0.31	8.20 \pm 0.24	8.15 \pm 0.27	7.80 \pm 0.27	7.30 \pm 0.41
	2	7.80 \pm 0.34ns	7.70 \pm 0.34	7.85 \pm 0.29	7.55 \pm 0.38	7.56 \pm 0.39	8.10 \pm 0.39
	5	2.18 \pm 0.22a	5.90 \pm 0.29d	4.65 \pm 0.36c	4.40 \pm 0.44bc	4.55 \pm 0.42c	3.55 \pm 0.45b
	7	-	4.95 \pm 0.40b	4.15 \pm 0.35ab	3.9 \pm 0.46ab	4.30 \pm 0.48ab	2.90 \pm 0.39a
	14	-	4.20 \pm 0.18c	1.0 \pm 0.0a	2.8 \pm 0.15b	4.0 \pm 0.25c	1.15 \pm 0.08a
10 min	0	7.95 \pm 0.31ns	7.95 \pm 0.24	8.0 \pm 0.28	7.70 \pm 0.33	8.10 \pm 0.25	7.80 \pm 0.44
	2	7.8 \pm 0.34ns	7.60 \pm 0.28	8.0 \pm 0.32	7.45 \pm 0.25	8.30 \pm 0.34	7.90 \pm 0.36
	5	2.15 \pm 0.21a	4.30 \pm 0.41b	4.70 \pm 0.47b	4.05 \pm 0.45b	5.2 \pm 0.45b	4.30 \pm 0.44b
	7	-	3.80 \pm 0.39a	3.75 \pm 0.43a	4.0 \pm 0.34ab	5.0 \pm 0.44b	3.20 \pm 0.39a
	14	-	3.05 \pm 0.38b	1.85 \pm 0.18a	3.00 \pm 0.12b	2.89 \pm 0.13b	2.00 \pm 0.00a

* not evaluated due to spoilage Score under 3.0 means end of the shelf-life
 Means with different letters within row differ significantly ($P > 0.05$), ns = not significant

ตัวอย่างเงาะไม่ล้างมีจำนวนจุลินทรีย์ปนเปื้อนสูงมาก ทำให้เน่าเสียไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคจากการประเมิน โดยหมดอายุการเก็บหลังจาก 3 วัน เงาะ ที่ผ่านการล้างด้วยน้ำล้างต่างๆ ที่อายุการเก็บ 0 และ 2 วันได้รับการยอมรับไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยคะแนนการยอมรับในตัวอย่างเงาะในวันที่ 14 น้อยกว่า 3 คะแนนและถือว่าสิ้นสุดอายุการเก็บ การใช้น้ำร้อน 60 องศาเซลเซียส ล้างเงาะทำให้ผิวเงาะเกิดความเสียหายทำให้สีของเปลือกเงาะมีสีที่คล้ำลง เนื่องจากการคาบน้ำและรงควัตถุส่วนใหญ่ในเปลือกเงาะเป็นแอนโทไซยานิน รงควัตถุกลุ่มนี้ถูกทำลายได้ง่ายในกระบวนการแปรรูปอาหาร เช่น การใช้อุณหภูมิสูง ความเข้มข้นของน้ำตาลสูง พีเอช กรดอะมิโน กรดแอสคอร์บิก และภาวะที่มีออกซิเจน ซึ่งจะไปเร่งอัตราเร็วของการสลายตัวของแอนโทไซยานิน(นิธิยา,2549) ทำให้มีคะแนนการยอมรับในเรื่องลักษณะปรากฏและสีน้อยกว่าตัวอย่างอื่นๆ

สรุป

การเพิ่มอุณหภูมิน้ำล้างและเวลาในการล้างผลเงาะมีผลเพิ่มประสิทธิภาพการลดจุลินทรีย์ น้ำร้อนอุณหภูมิ 60°C มีศักยภาพในการลดจำนวนจุลินทรีย์ปนเปื้อนบนผลเงาะสดได้ดี แต่มีผลต่อคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏและสี ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและเมื่อเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิแช่เย็นเกิดการเปลี่ยนแปลงสีจนไม่เป็นที่ยอมรับ การใช้น้ำคลอรีนความเข้มข้น 100 mg/L หรือน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส สามารถลดจำนวนจุลินทรีย์ในผลเงาะได้และมีผลต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสน้อยกว่า โดยผลเงาะยังเป็นที่ยอมรับมากกว่า 7 วัน

คำขอบคุณ

งบประมาณบางส่วน of โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายวิชาการ ประจำปี 2550 ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

นิธิยา รัตนปนนท์.เคมีอาหาร.พิมพ์ครั้งที่ 2.กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์,2549.

Delaquis,P., L. Fukumoto, P. Toivonen and M. Cliff. (2004). Implications of wash water chlorination and temperature for the microbiological and sensory properties of tresh-cut iceberg lettuce. Postharvest Biology and Technology,31,81-91.

International Standard Organization.1987. ISO 4121 (1987) Sensory analysis-Methodology-Evaluation of food products by methods using scales. International standard organization.

Ngarmsak, M. P. Delaquis, P. Toivonen, T.Ngarmsak, B. Ooraikul And G. Mazza. 2006. Microbiology of fresh-cut mangoes prepared from fruit sanitized in hot chlorinated water. Food Science and Technology International: 1-25.

Sertthikul, C., W. Mahakarnchanakul and T. Sajjaanantakul. 2003. Using of sanitizers and heat treatment to enhances microbiological safety of minimally processed mangoes. Proceeding in 2nd Postharvest technology Congress, Khon Kaen Thailand.