Agricultural Sci. J. 42 : 3 (Suppl.) : 287-290 (2011) ว. วิทย. กษ. 42 : 3 (พิเศษ) : 287-290 (2554)

ผลของสารเคลือบผิวบางชนิดต่อคุณภาพของเนื้อลองกองพร้อมบริโภค

Effect of some chemical coatings on the quality of minimally-processed longkong

นิภากร เหล่าพรสวรรค์[1] วิไลลักษณ์ แก้วรินทร์[1] และ มุทิตา มีนุ่น[1]

Nipakon Laopornsawan[1], Wilailak Kawerin[1] and Mutita Meenune[1]

Abstract

Some chemical coatings from polysaccharide-based materials are normally used in commercial sector in order to extend shelf-life of minimally-processed fruits under low temperature. The objective of this work was to study the effect of type and concentration of some polysaccharide-based materials on the quality changes in minimally-processed longkong fruit during storage under 4°c in a plastic tray covering with nylon/LDPE by monitoring the physical, chemical, microbiological and sensory evaluations. It was found that the formulations of (1) agar 2%w/v, (2) carrageenan 3%w/v+glycerol 1.5%w/v and (3) low methoxyl pectin 4%w/v+calcium chloride 0.5%w/v+glycerol 1.5%w/v were effective formulations for coating. However, only the formulations of using agar and carrageenan were accepted by panelists ($P>0.05$). The best chemical quality of in minimally-processed longkong fruit coating with carrageenan (formulation 2) during storage for 12 days was noticed ($P\leq0.05$). In this condition, the changes in total soluble solid, total sugar and moisture contents were only 0.99, 42.77 and 5.43%, respectively. But, the lowest of chroma value was found in minimally-processed longkong fruit coating with agar (formulation 1), as well as the lowest content in total microbial, yeast and molds ($P\leq0.05$) which did not exceed the value set by the Thai legislation for minimally-processed fruits.

Keywords: longkong; minimally process; chemical coating

บทคัดย่อ

การใช้สารเคลือบผิวจากพอลิแซคคาร์ไรด์เคลือบผิวผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภค มีผลยืดอายุการเก็บรักษาและชะลอการเสื่อมเสียได้ดีภายใต้อุณหภูมิต่ำ งานวิจัยนี้ศึกษาผลของชนิดและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวกลุ่มพอลิแซคคาร์ไรด์บางชนิดต่อคุณภาพเนื้อลองกองพร้อมบริโภค หลังการเคลือบและบรรจุในถาดพลาสติกขึ้นรูป และปิดผนึกด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด nylon/LDPE เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และทางประสาทสัมผัส พบว่า การใช้ (1) agar ร้อยละ 2 w/v, (2) carrageenan ร้อยละ 3 w/v ร่วมกับ glycerol ร้อยละ 1.5 w/v และ (3) low methoxyl pectin ร้อยละ 4 w/v ร่วมกับ calcium chloride ร้อยละ 0.5 w/v และ glycerol ร้อยละ 1.5 w/v มีความเหมาะสมในการทำให้สารเคลือบผิวเกิดเจล และยึดเกาะผิวลองกองตัดแต่งพร้อมบริโภคได้ดี และเมื่อนำมาทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนการยอมรับเนื้อลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย agar และ carrageenan ทั้งในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส (ลองกอง) เนื้อสัมผัส และความชอบรวม สูงใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) และมีคะแนนสูงกว่าลองกองตัดแต่งพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย low methoxyl pectin ($P\leq0.05$) อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน พบว่า ลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย carrageenan มีคุณภาพทางเคมีดีที่สุด โดยพิจารณาจากร้อยละของการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด และปริมาณความชื้นต่ำที่สุด โดยมีค่าการเปลี่ยนแปลงเท่ากับร้อยละ 0.99, 42.77 และ 5.43 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามพบว่า เนื้อลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย agar มีค่าความเข้มสีน้อยที่สุด ($P\leq0.05$) และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, ยีสต์และราต่ำที่สุด ($P\leq0.05$) โดยมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินข้อมาตรฐานของผลไม้สดพร้อมบริโภค

คำสำคัญ: ลองกอง เนื้อลองกองพร้อมบริโภค สารเคลือบผิว

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่ สงขลา 90112/ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

[1] Department of Food Technology, Faculty of Agro-Industry, Prince of Songkla University, Hat-Yai, Songkhla 90112/ Postharvest Technology Innovation Center, Commission on Higher Education

คำนำ

ในปัจจุบันสารเคลือบผิวจากพอลิแซคคาร์ไรด์มักนิยมใช้เป็นสารเคลือบผิวผักและผลไม้ เนื่องจากมีคุณสมบัติเหนียว ยืดหยุ่น ให้ลักษณะผิวที่เรียบ ป้องกันการแพร่ผ่านของออกซิเจน และไม่เป็นพิษ นอกจากนี้ยังมีต้นทุนต่ำ และหาได้ง่าย (Miller and Krochta, 1997 ; Nisperos *et al*., 1996) ดังนั้นการใช้สารเคลือบผิวผักและผลไม้เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าให้ผักและผลไม้พร้อมบริโภค ซึ่งในงานวิจัยนี้สนใจศึกษาการเพิ่มมูลค่าของลองกอง (*Aglaia dookkoo* Griff.) เนื่องจากลองกองมีข้อจำกัด คือ การเก็บรักษาสั้น ไม่ทนต่อการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ผิวเปลือกคล้ำ และเน่าเสียได้ง่าย (สุรกิตติ ศรีกุล, 2537) ดังนั้นนำลองกองมาแปรรูปให้อยู่ในรูปพร้อมบริโภค และศึกษาหาชนิดและความเข้มข้นสารเคลือบผิวที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา เพื่อสามารถรักษาคุณภาพไว้ได้ใกล้เคียงกับของสด และเพื่อเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

ผลลองกองที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นลองกองในระบบ contact farm ของเกษตรกร ใน อ.นาทวี จ.สงขลา ที่มีอายุ 13 สัปดาห์นับระยะเวลาหลังดอกบาน และนำมาแช่สารละลายโซเดียมไฮโปรคลอไรด์ 150 ppm 15 นาที ปล่อยให้ผิวนอกแห้ง หลังจากนั้นปอกเปลือก แช่สารละลายแอสคอร์บิก 1 %w/v แล้วจุ่มสารเคลือบผิว 4 ชนิด ได้แก่ agar, carrageenan, alginate และ low methoxyl pectin ที่ 2, 3 และ 4 %w/v และชุดควบคุมที่ไม่เคลือบผิว โดยชุดการทดลองที่ใช้สารเคลือบผิวพวก carrageenan จะผสม glycerol 1.5 %w/v ร่วมด้วย ส่วนชุดการทดลองที่ใช้สารเคลือบผิวพวก alginate และ low methoxyl pectin จะผสม glycerol 1.5 %w/v ร่วมกับสารละลาย calcium chloride 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 %w/v จากนั้นสังเกตลักษณะการเกิดเจล การยึดเกาะผิวลองกอง และทดสอบทางประสาทสัมผัสแบบ 9-Point hedonic scale ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน แล้วเลือกชนิดและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวแต่ละชนิดที่ดีที่สุด มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เนื้อลองกองพร้อมบริโภคจะถูกบรรจุในถาดพลาสติกขึ้นรูปแล้วปิดผนึกด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด nylon/LDPE วิเคราะห์คุณภาพทุก 3 วัน ทางด้านกายภาพ ได้แก่ ค่า L*, a*, b* และรายงานค่าในรูปค่าความเข้มสี (Chroma) ทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด ทางจุลชีววิทยา ได้แก่ จำนวนยีสต์ รา และจุลินทรีย์ทั้งหมด

ผล

ผลการศึกษาเนื้อลองกองพร้อมบริโภคหลังการเคลือบผิว พบว่าการใช้ agar 2 %w/v, carrageenan 3 %w/v ร่วมกับ glycerol 1.5 %w/v และ low methoxyl pectin 4 %w/v ร่วมกับ calcium chloride 0.5 %w/v และ glycerol 1.5 %w/v มีความเหมาะสมในการทำให้สารเคลือบผิวเกิดเจล และยึดเกาะผิวเนื้อลองกองเนื้อพร้อมบริโภคได้ดี ส่วน alginate ไม่สามารถเกิดเจล ยึดเกาะผิวเนื้อลองกองพร้อมบริโภคได้ (Table 1) เมื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ให้คะแนนการยอมรับเนื้อลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย agar และ carrageenan ทั้งในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่นรส (ลองกอง) เนื้อสัมผัส และความชอบรวมสูงใกล้เคียงกัน ($P>0.05$) และมีคะแนนสูงกว่าเนื้อลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย low methoxyl pectin ($P\leq0.05$) (Table 2)

Table 1 Suitable type and concentration of chemical coatings for minimally-processed longkong

Treatment	Concentration (%w/v)		
	Edible coating	Glycerol	Calcium chloride
agar	2	-	-
low methoxyl pectin	4	1.5	0.5
carrageenan	3	1.5	-
alginate	---------- no gel forming ----------		

เนื้อลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย carrageenan ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายได้เปลี่ยนแปลง 0.99 % (Table 3) ปริมาณน้ำตาลทั้งหมดแปลี่ยนแปลง 42.77 % (Table 4) และปริมาณความชื้นเปลี่ยนแปลง 5.43 % (Table 5)

Table 2 Sensory evaluation score in minimally-processed longkong coated with some polysaccharide-based materials after storage for 12 days at 4°C

Treatment	Sensory evaluation score (9-point hedonic scale)				
	Appearance	Colour	Longkong flavour	Texture	Overall acceptance
control	5.97^{B}	5.80^{B}	6.67^{A}	6.50^{A}	6.83^{A}
agar (2 %w/v)	6.70^{AB}	6.90^{A}	6.07^{A}	6.60^{A}	6.40^{A}
carrageenan (3 %w/v)	6.90^{A}	6.97^{A}	6.83^{A}	6.57^{A}	6.67^{A}
low methoxyl pectin (4 %w/v)	4.77^{C}	5.03^{B}	4.93^{B}	3.83^{B}	4.27^{B}

Note : Mean with the different letters in the same column are significantly different at the P≤0.05 level.

Table 3 Total soluble solid (%) in minimally-processed longkong coated with some polysaccharide-based materials during storage at 4°C for 12 days

Treatment	Storage time (days)				
	0	3	5	9	12
control	14.13±0.12^{A,d}	15.17±0.06^{A,b}	14.73±0.12^{A,c}	15.07±0.12^{A,b}	16.80±0.00^{A,a}
agar	13.13±0.12^{B,c}	12.2±0.00^{B,d}	14.13±0.12^{B,a}	13.27±0.12^{B,b}	13.00±0.00^{B,bc}
carrageenan	12.00±0.00^{C,c}	12.00±0.00^{C,c}	12.00±0.00^{C,c}	13.07±0.12^{C,b}	13.33±0.12^{B,a}
low methoxyl pectin	12.13±0.12^{C,b}	12.00±0.00^{C,b}	11.40±0.00^{D,c}	12.60±0.00^{D,a}	11.33±0.12^{D,c}

Note: Mean with the different capital letters in the same column are significantly different at the P≤0.05 level.
Mean with the different small letters in the same row are significantly different at the P≤0.05 level.

Table 4 Total sugar (%) in minimally-processed longkong coated with some polysaccharide-based materials during storage at 4°C for 12 days

Treatment	Storage time (days)				
	0	3	5	9	12
control	17.66±0.07^{B,a}	10.96±0.03^{A,b}	10.45±0.03^{A,b}	9.60±0.04^{A,c}	9.32±0.02^{B,c}
agar	18.88±0.21^{A,a}	9.51±0.14^{B,b}	9.32±0.03^{B,b}	8.96±0.02^{C,c}	8.85±0.03^{C,d}
carrageenan	16.46±0.17^{C,a}	10.92±0.03^{A,b}	10.47±0.07^{A,b}	9.45±0.02^{B,c}	9.42±0.02^{A,c}
low methoxyl pectin	15.64±0.25^{D,a}	9.37±0.08^{C,b}	8.93±0.02^{C,c}	8.90±0.03^{C,c}	8.80±0.04^{C,c}

Note: Mean with the different capital letters in the same column are significantly different at the P≤0.05 level.
Mean with the different small letters in the same row are significantly different at the P≤0.05 level.

เนื้อลองกองพร้อมบริโภคที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย agar ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา (0 วัน) มีค่าความเข้มสีเท่ากับ 7.54 และเมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน มีค่าความเข้มสีเท่ากับ 10.66 ซึ่งมีค่าเข้มสีน้อยสุดแตกต่างจากชุดการทดลองอื่น (P≤0.05) (Table 6) ส่วนปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและยีสต์และรามีค่าต่ำที่สุด (P≤0.05) โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินมาตรฐานของผลไม้สดพร้อมบริโภค คือ มีปริมาณไม่เกิน 1×10^{6} โคโลนีต่อกรัม

Table 5 Moisture content (%) in minimally-processed longkong coated with some polysaccharide-based materials during storage at 4°C for 12 days

Treatment	Storage time (days)				
	0	3	5	9	12
control	16.82±0.86^{A,a}	14.03±0.13^{C,b}	13.86±1.31^{C,c}	12.67±0.67^{C,c}	11.74±0.57^{B,d}
agar	15.37±0.85^{B,a}	14.03±0.13^{C,b}	13.90±1.60^{C,c}	13.85±0.79^{B,c}	12.73±0.65^{B,d}
carrageenan	15.47±0.56^{B,a}	14.58±0.33^{C,b}	14.09±0.12^{B,d}	14.23±1.03^{A,c}	14.63±0.24^{A,b}
low methoxyl pectin	14.03±0.13^{C,b}	13.78±0.28^{D,c}	14.42±1.05^{A,a}	13.36±0.75^{B,c}	12.10±1.09^{B,d}

Note: Mean with the different capital letters in the same column are significantly different at the P≤0.05 level.
Mean with the different small letters in the same row are significantly different at the P≤0.05 level.

Table 6 Chroma in minimally-processed longkong coated with some polysaccharide-based materials during storage at 4°C for 12 days

Treatments	Storage time (days)				
	0	3	5	9	12
control	8.79±0.24^{B,c}	9.20±0.58^{NS,c}	10.23±0.18^{B,b}	11.21±0.79^{AB,a}	11.66±0.60^{B,a}
agar	7.54±0.04^{C,d}	9.76±0.12^{NS,c}	11.90±0.13^{A,a}	10.09±0.39^{B,bc}	10.66±0.68^{C,b}
carrageenan	12.06±0.50^{A,a}	9.96±0.85^{NS,b}	12.68±0.86^{A,a}	11.99±0.88^{A,a}	12.98±0.56^{A,a}
low methoxyl pectin	11.31±0.62^{A,a}	9.10±0.52^{NS,b}	9.21±0.79^{B,b}	10.05±0.16^{B,c}	11.66±0.25^{B,a}

Note: Mean with the different capital letters in the same column are significantly different at the P≤0.05 level.
Mean with the different small letters in the same row are significantly different at the P≤0.05 level.

สรุป

การใช้ agar 2 %w/v หรือ carrageenan 3 %w/v ร่วมกับ glycerol 1.5 %w/v มีความเหมาะสมในการใช้เป็นเคลือบผิวเนื้อลองกองพร้อมบริโภค ซึ่งภายหลังการเคลือบผิวได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสสูงกว่าชุดการทดลองอื่น และมีอายุการเก็บรักษา 12 วัน ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินมาตรฐานของผลไม้สดพร้อมบริโภค และมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณห้างหุ้นส่วนจำกัด เอส.ที วี.เทรดดิ้งเอเยนซี่ ในการอนุเคราะห์วัตถุดิบ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว และคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ได้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารอ้างอิง

สุรกิตติ ศรีกุล. 2537. วิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวลองกอง. *ใน* จำเป็น อ่อนทอง สุรกิตติ ศรีกุล และ มนตรี อิสรไกรศีล. (บรรณาธิการ). แนวทางการจัดการสวนลองกอง. ศูนย์วิจัยพืชสวนสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. หน้า 121-148.

Miller, K.S. and J.M. Krochta. 1997. Oxygen and aroma barrier properties of edible films: A review. Trends in Food Science and Technology 8 : 228-237.

Nisperos, M.O., E.A. Baldwin, X. Chen and R.D. Hagenmaier. 1996. Improving storage life of cut apple and potato with edible coating. Postharvest Biology and Technology 9: 151-163.