Agric. Sci. Innov. J. 55 : 1 (Suppl.) : 197 - 200 (2024) ว. วิทย. นวัต. กษ. 55 : 1 (พิเศษ) : 197 - 200 (2567)

ผลของสารเคลือบผิวจากว่านหางจระเข้และแซนแทนกัมต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคพันธุ์ทองประเสริฐ

Effect of *Aloe vera* Gel and Xanthan Gum Coating Substances on Quality and Shelf Life of Fresh-cut Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* cv. Thongprasert)

วิสะนี เหนือเมฆิน[1] พรธีรา รัตนรัตน์[1] และภัทรพร เรียงภิรมย์[1]
Wisanee Nuamekin[1], Pornteera Rattanarat[1] and Phattharaporn Riangpirom[1]

Abstract

Fresh-cut jackfruit undergoes rapid quality changes such as respiration, water loss that results in a short shelf life. This research aimed to investigate the effects of coating fresh-cut jackfruit with *Aloe vera* gel and xanthan gum to maintain quality and prolong shelf life. The jackfruits were coated with : 1) *Aloe vera* gel (A100), 2) *Aloe vera* gel + 1% ascorbic acid (1:1 w/w), 3) 0.5% xanthan gum (X100), 4) xanthan gum + 1% ascorbic acid (1:1 w/w) (XA), and 5) an uncoated fruits (C). The samples were packed in polyethylene plastic boxes size 15x19x 6 cm. and stored at a temperature of 5±2°C 85±5% RH. The results showed that coating the fresh-cut jackfruit with AA significantly extended the shelf life to 13 days by reducing weight loss, maintaining the firmness of the fruit, increasing the total soluble solid, and preventing browning of the pulp's surface (p<0.05). Additionally, AA-coated jackfruits had higher scores of overall acceptability as compared to other treatment. Therefore, *Aloe vera* gel coating combined with 1% ascorbic acid (1:1 w/w) gave the best result in maintaining the quality of fresh-cut jackfruit.

Keywords: jackfruit, *Aloe vera*, edible coating

บทคัดย่อ

ขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคมีการเปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วเช่นการหายใจ การสูญเสียน้ำ ทำให้มีอายุการวางจำหน่ายสั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เจลว่านหางจระเข้ และแซนแทนกัมเคลือบผิวเพื่อรักษาคุณภาพและยืดอายุการวางจำหน่ายของขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภค โดยทำการเคลือบผิวขนุนสดตัดแต่งด้วย 1) เจลว่านหางจระเข้ (A100) 2) เจลว่านหางจระเข้ผสมกรดแอสคอบิกความเข้มข้น 1% อัตราส่วน 1:1 (AA) 3) แซนแทนกัมความเข้มข้น 0.5% (X100) 4) แซนแทนกัมความเข้มข้น 0.5% ผสมกรดแอสคอบิกความเข้มข้น 1% อัตราส่วน 1:1 (XA) และ 5) ชุดควบคุมไม่มีการเคลือบ (C) บรรจุในกล่องพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน ขนาด 15 x 19 x 6 ซม. เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 85±5% ผลการทดลองพบว่าการเคลือบขนุนสดตัดแต่งด้วยสาร AA สามารถยืดอายุการวางจำหน่ายขนุนสดตัดแต่งได้ถึง 13 วัน โดยชะลอการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ การเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลาย รวมถึงการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวของขนุนสดตัดแต่งอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) นอกจากนี้ยังพบว่าขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคตัวอย่าง AA มีคะแนนการยอมรับโดยรวมสูงกว่าทุกชุดการทดลอง ดังนั้นงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้สารเคลือบผิวเจลว่านหางจระเข้ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกความเข้มข้น 1% ที่อัตราส่วน 1:1 สามารถรักษาคุณภาพของขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : ขนุน ว่านหางจระเข้ สารเคลือบผิวบริโภคได้

คำนำ

ขนุน (*Artocarpus heterophyllus* Lam. cv. Thongprasert) เป็นผลไม้ที่มีขนาดใหญ่น้ำหนักเฉลี่ย 10-15 กิโลกรัมต่อผลเมื่อปอกเปลือกจะพบยางข้นเหนียวจำนวนมากผู้บริโภคส่วนใหญ่จึงนิยมซื้อเฉพาะเนื้อขนุนตัดแต่งพร้อมรับประทาน (ready-to-eat) ปัญหาที่สำคัญของขนุนตัดแต่งพร้อมบริโภคที่วางจำหน่ายคือมีอายุการเก็บรักษาสั้น เนื่องจากเนื้อขนุนสุกมีปริมาณน้ำตาลสูง กรดต่ำ ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่ายจากจุลินทรีย์ ปัจจุบันมีการพัฒนาการยืดอายุผลไม้ตัดแต่งด้วยการใช้สารเคลือบผิวที่สกัดจากธรรมชาติเป็นสารที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค สำหรับว่านหางจระเข้เป็นสารเคลือบบริโภคได้กลุ่มพอลิแซค

[1] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย, 196 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพ 10900
[1] Thailand Institute of Scientific and Technological Research, Thai Packaging Centre 196 Phahonyothin Road Latyao Chatuchak Bangkok 10900

คาไรด์มีประสิทธิภาพในการรักษาคุณภาพและลดจำนวนจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียของผลไม้หลายชนิด เช่น เชอรรี่ องุ่น เนคทารีน ชิ้นแอปเปิ้ลและเมล็ดทับทิม (Valverde *et al*., 2005; Chauhan *et al*., 2011; Martínez-Romero *et al*., 2013) ส่วนแซนแทนกัม เป็นไฮโดรคอลลอยด์ที่สามารถละลายได้ดีในน้ำเมื่ออยู่ในสารละลายจะสร้างโครงสร้างเป็นร่างแห ป้องกันการผ่านเข้าออกของก๊าซได้ดี (Sothornvit and Krochta, 2005) สามารถชะลอการเสื่อมสภาพิการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ ปริมาณแครอทีนอยย์ และการเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลายในผลกระบองเพชรตัดแต่งพร้อมบริโภค (Mohamed *et al*., 2013) และในแอปเปิ้ลตัดแต่งพร้อมบริโภค (Freitas *et al*., 2013; Zambrano-Zaragoza *et al*., 2014) ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้จึงมีวัตุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิวที่บริโภคได้จากว่านหางจระเข้และแซนแทนกัมต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคพันธุ์ทองประเสริฐ

อุปกรณ์และวิธีการ

ขนุนพันธุ์ทองประเสริฐจากตลาดไทขนส่งด้วยรถห้องเย็นมายังห้องปฏิบัติการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย ล้างทำความสะอาดด้วยสารละลาย NaOCl 200 ppm ก่อนตัดแต่งและแกะเอาเมล็ดออก นำเนื้อขนุนสดที่ได้แช่สารละลาย NaOCl 100 ppm สารละลาย $CaCl_2$ 2% และน้ำเย็น เป็นเวลา 3, 5 และ 1 นาที ตามลำดับ ผึ่งให้แห้งก่อนนำไปชุบสารเคลือบผิวที่เตรียมไว้ประกอบด้วย 1) เจลว่านหางจระเข้ (A100) 2) เจลว่านหางจระเข้ผสมกรดแอสคอบิกความเข้มข้น 1% อัตราส่วน 1:1 (AA) 3) แซนแทนกัมความเข้มข้น 0.5% (X100) 4) แซนแทนกัมความเข้มข้น 0.5% ผสมกรดแอสคอบิกความเข้มข้น 1% อัตราส่วน 1:1 (XA) เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ไม่ผ่านการเคลือบ เมื่อผิวด้านนอกของเนื้อขนุนแห้ง บรรจุในกล่องพลาสติกชนิดพอลิเอทิลีน ขนาด 15x19x6 ซม. น้ำหนักเฉลี่ย 300-350 กรัม/กล่อง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 85±5% เป็นเวลา 13 วัน สุ่มตัวอย่างทุกๆ 2 วัน เพื่อวิเคราะห์การสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสี ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด ปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ และความชอบโดยรวมของผู้บริโภค ทำการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) ตัวอย่างละ 4 ซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลการทดลอง

ขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคในทุกชุดการทดลองมีร้อยละการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (Figure 1A) โดยพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน ขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร AA และ A100 มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดคือ 0.30% และ 0.33% ในขณะที่ขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร XA, X100 และชุดควบคุม มีการสูญเสียน้ำหนัก 0.35-4.0% (p<0.05) นอกจากนี้ค่าความแน่นเนื้อของขนุนสดตัดแต่งทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว (Figure 1B) ในวันที่ 7 ของการเก็บรักษาและลดลงอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยพบว่าขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร AA มีค่าความแน่นเนื้อสูงที่สุดที่ 18.57 N รองลงมาคือขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร XA, A100, X100 และชุดควบคุม ซึ่งมีค่าความแน่นเนื้อ 19.08, 19.11, 20.48 และ 21.40 N ตามลำดับ (p<0.05) สำหรับปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (TSS) (Figure 1C) และปริมาณกรดที่ไทเทรทได้ (TA) (Figure 1D) พบว่าขนุนสดตัดแต่งในทุกชุดการทดลองมีค่า TSS เพิ่มขึ้น และมีค่า TA ลดลงตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษา โดยวันที่ 7 ของการเก็บรักษาขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร A100, X100 และชุดควบคุม มีค่า TSS คือ 11.5, 10.3 และ 10.2 ^{o}brix ซึ่งมีค่าสูงกว่าขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร AA และ XA อย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) ส่วนปริมาณ TA ในขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร AA และ XA มีค่า 0.11 และ 0.12% ซึ่งมีค่าน้อยกว่าขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคที่เคลือบด้วย A100, X100 และชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) อย่างไรก็ตามการเคลือบขนุนสดตัดแต่งด้วยสารเคลือบผิวทุกชนิดยังชะลอการเสื่อมสภาพของขนุนสดตัดแต่งได้ โดยไปชะลอการเปลี่ยนสีของเนื้อขนุนได้เป็นอย่างดีโดยพบว่าที่อายุการเก็บรักษา 9 วัน ขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร AA และ XA มีค่าการเปลี่ยนแปลงสี (ΔE^*) เพิ่มขึ้นน้อยกว่าทุกชุดการทดลอง โดยมีค่า ΔE^* อยู่ที่ 8.42 และ 11.62 ซึ่งน้อยกว่าขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร A100, X100 และชุดควบคุม ที่มีค่า ΔE^* อยู่ที่ 15.07, 16.94 และ 34.76 (p<0.05) (Figure 1E) และจากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสพบว่าขนุนสดตัดแต่งที่เคลือบด้วยสาร AA มีคะแนนการยอมรับโดยรวมสูงกว่าทุกชุดการทดลองคือ 7.88 (Figure 2)

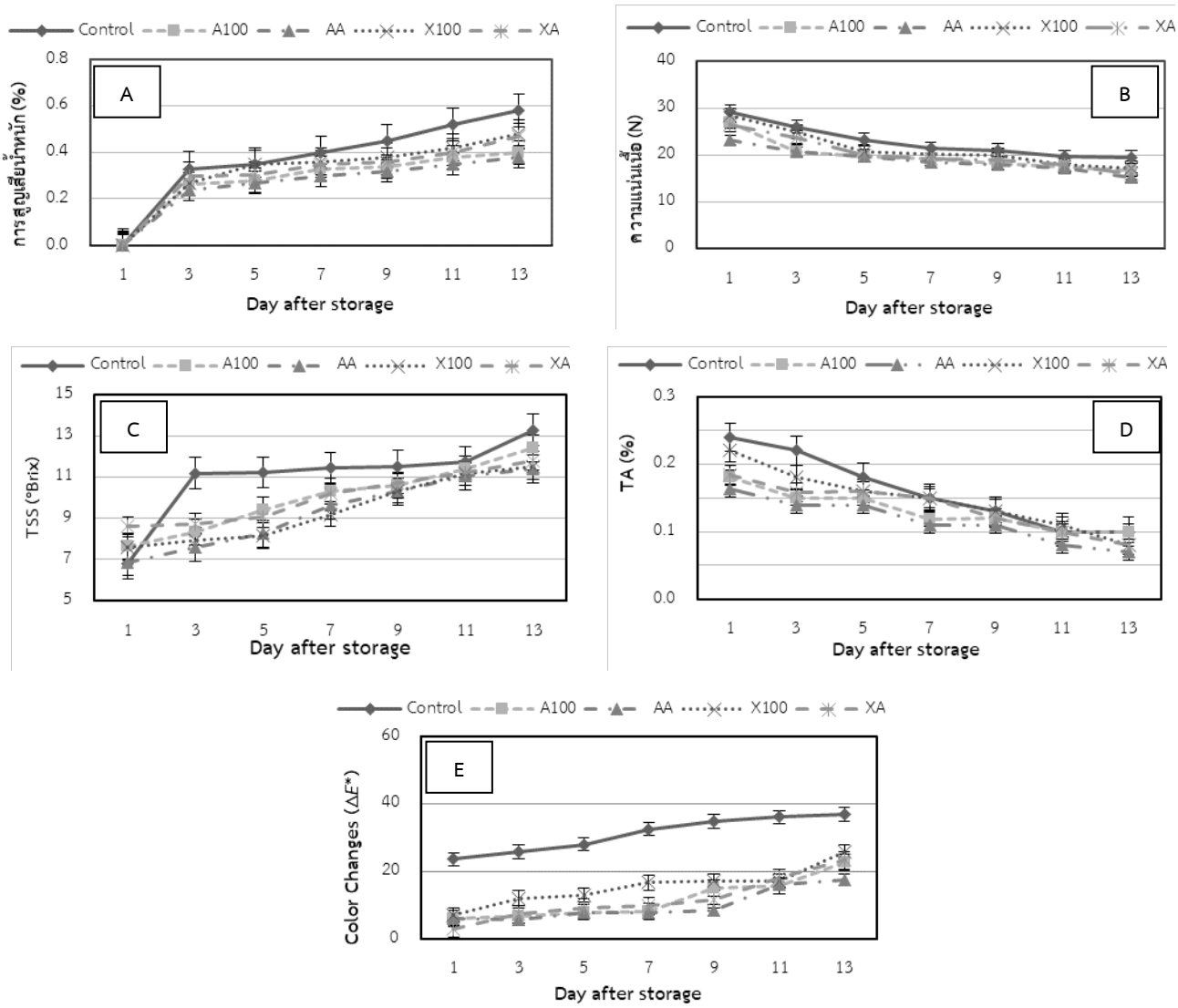

Figure 1 Changes in weight loss (A), firmness (B), total soluble solids (C), titratable acidity (D) and color changes (E) of fresh-cut jackfruit were coated with A100, AA, X100, XA and an uncoated fruits (Control) for 13 days

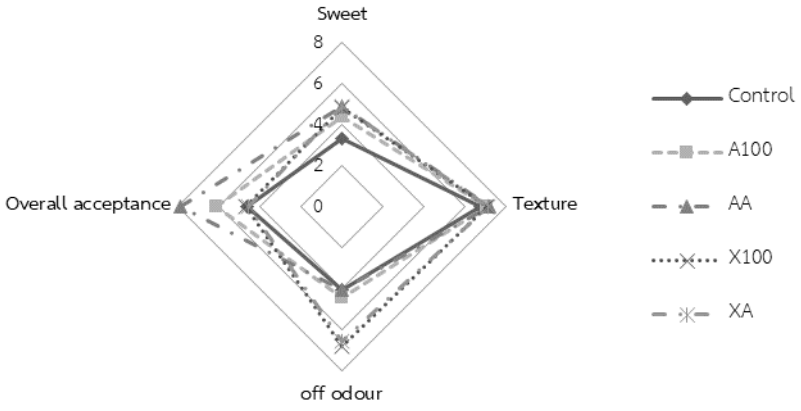

Figure 2 Sensory acceptability of sweet, off odor, texture and overall acceptance of fresh-cut jackfruit were coated with A100, AA, X100, XA and an uncoated fruit (control) for 13 days

วิจารณ์ผล

จากผลการทดลองพบว่า การเคลือบผิวขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคด้วยสาร AA สามารถยืดอายุการวางจำหน่ายขนุนสดตัดแต่งได้ถึง 13 วัน โดยชะลอการสูญเสียน้ำหนัก ความแน่นเนื้อ การเพิ่มขึ้นของปริมาณของแข็งที่ละลาย รวมถึงการเกิดสีน้ำตาลที่ผิวของขนุนสดตัดแต่งอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) สอดคล้องกับงานวิจัยของทิตา (2565) ที่พบว่าการเคลือบผิวมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองด้วยว่านหางจระเข้มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการไม่เคลือบผิว และการใช้ว่านหางจระเข้ร่วมกับน้ำมันมะพร้าวสามารถช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสด เนื่องจากสารเคลือบผิวจะปกคลุมพื้นที่ผิวของผลิตผล ทำให้การผ่านเข้าออกของออกซิเจนลดลง ส่งผลให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลง ทำให้ชะลอการสูญเสียน้ำหนักของผลิตผลได้ ซึ่งส่งผลให้ชะลอการลดลงของความแน่นเนื้อได้ (Pandey *et al.,* 2010; Vieira *et al*., 2016) และการเคลือบผิวด้วยไคโตซานร่วมกับการใช้กรดแอสคอร์บิกช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาล (Qi *et al*., 2011) เป็นเพราะกรดแอสคอร์บิกมีความสามารถในการรีดิวซ์ควิโนนให้กลับไปอยู่ในรูปของสารประกอบฟีนอลิกก่อนที่จะเกิดเป็นสีน้ำตาล (Gil *et al*., 1988; Perez-Gago *et al*., 2006) นอกจากนี้ยังพบว่าขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคตัวอย่าง AA มีคะแนนการยอมรับโดยรวมสูงกว่าทุกชุดการทดลอง

สรุป

การใช้สารเคลือบผิวเจลว่านหางจระเข้ร่วมกับกรดแอสคอร์บิกความเข้มข้น 1% ที่อัตราส่วน 1:1 สามารถรักษาคุณภาพของขนุนสดตัดแต่งพร้อมบริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยจากงบประมาณกองทุนส่งเสริม ววน. ประจำปี 2566-2567

เอกสารอ้างอิง

ทิตา สุนทรวิภาต. 2565. ผลของว่านหางจระเข้และน้ำสกัดใบฝรั่งต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 40 (2): 115-124

Chauhan, O.P., P.S. Raju, S. Asha and A.S. Bawa. 2011. Shellac and aloe-gel-based surface coatings for maintaining keeping quality of apple slices. Food Chemistry 126: 961-966.

Freitas, I.R., W.R. Cortez-Vega, S. Pizato, C. Prentice-Hernandez and C.D. Borges. 2013. Xanthan gum as a carrier of preservative agents and calcium chloride applied on fresh-cut apple. Journal of Food Safety 33: 229-238

Gil, M.I., J.R. Gorny and A.A. Kader. 1998. Responses of Fuji apple slices to ascorbic acid treatments and low-oxygen atmospheres. Hortscience 33: 305-309.

Martínez-Romero, D., S. Castillo, F. Guillén, H.M. Díaz-Mula, P.J. Zapata, D. Valero and M. Serrano. 2013. Aloe vera gel coating maintains quality and safety of ready-to-eat pomegranate arils. Postharvest Biology and Technology 86:107-112.

Zambrano-Zaragoza, M.L., E. Mercado-Silva, A.D. Real, E. Gutiérrez-Cortez, M.A. Cornejo-Villegas and D. Quintanar-Guerrer. 2014. The effect of nano-coatings with **α**-tocopherol and xanthan gum on shelf-life and browning index of fresh-cut Red Delicious apples. Innovative Food Science & Emerging Technologies 22:188-196.

Mohamed, A.Y.I., H.E. Aboul-Anean and A.M. Hassan. 2013. Utilization of edible coating in extending the shelf life of minimally processed prickly pear. Journal of Applied Sciences Research 9(2):1202-1208.

Pandey, S.K., J.E. Joushwa and A. Bisen. 2010. Influence of gamma irradiation, growth retardants and coatings on the shelf life of winter guava fruits (*Psidium guajava* L.). Journal of Food Science and Technology 47:124- 127.

Perez-Gago, M.B., M. Serra and M.A. Del Rio. 2006. Color change of fresh-cut apples coated with whey protein concentrate-based edible coatings. Postharvest Biology and Technology 39: 84-92.

Qi, H., W. Hu, A. Jiang, M. Tian and Y. Li. 2011. Extending shelf-life of fresh-cut Fuji apples with chitosan-coatings. Innovative Food Science & Emerging Technologies 12: 62-66.

Sothornvit, R. and J.M. Krochta. 2005. Plasticizers in edible films and coatings. pp. 404-433. *In* J.H. Han (ed.). Innovation in food packaging. Elsevier academic, UK.

Valverde, J.M., D. Valer, D. Martinez-Romero, F. Guillen, S. Castillo and M. Serrano. 2005. Novel edible coating based on *Aloe vera* gel to maintain table grape quality and safety. Journal of Agricultural and Food Chemistry 53:7807-7813.

Vieira, J.M., M.L. Flores-López, D.J. Rodríguez, C.M. Sousa, A. Vicente and J.T. Martins. 2016. Effect of chitosan aloe vera coating on postharvest quality of blueberry (*Vaccinium corymbose*) fruit. Postharvest Biology and Technology 116:88-97.