Agricultural Sci. J. 33: 6 (Suppl): 233-236 (2002) **ว. วิทย. กษ. 33: 6 (พิเศษ): 233-236 (2545)**

ผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภค
Effects of Modified Atmosphere on Quality and Shelf life of Minimally Processed Onion

วิษณุ นิยมเหลา[1] นงลักษณ์ นิยมเหลา[1]
ภูวนาท ฟักเกตุ[1] และ ศิริชัย กัลยาณรัตน์[1]
Wissanu Niyomlao[1], Nongluk Niyomlao[1],
Puvanart Fuggate[1] and Sirichai Kanlayanarat[1]

Abstract

The effect of various types and thickness of plastic films, 15 and 25 μm LLDPE, and 15 μm PVC on quality and shelf life of minimally processed onion at 8 °C was study. It was found that minimally processed onion wrapped with 15 μm PVC plastic film can delay ascorbic acid contents and b value change (browning) more than the others wrapping. However, the organoleptic of plastic film wrapped had (crispness and test) are not significant with 15 μm LLDPE plastic films. Minimally processed onion wrapped with 15 μm LLDPE plastic film had the overall acceptance more than the other wrapping.

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของฟิล์มพลาสติกชนิด LLDPE ที่ระดับความหนา 25 และ 15 μm และฟิล์มพลาสติกชนิด PVC ที่ระดับความหนา 15 μm ต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภค จากการทดลองพบว่าการบรรจุหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด PVC ที่ระดับความหนา 15 μm สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงปริมาณ ascorbic acid และการเปลี่ยนแปลงค่า b (การเกิดสีน้ำตาล) ได้ดีที่สุด นอกจากนี้การบรรจุหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มชนิดดังกล่าวทำให้มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านความกรอบและรสชาติไม่แตกกับการบรรจุด้วยฟิล์มพาสติกชนิด LLDPE ที่ระดับความหนา 15 μm สำหรับการยอมรับของผู้บริโภคด้านคุณภาพโดยรวมพบว่าการบรรจุหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพาสติกชนิด LLDPE ที่ระดับความหนา 15 μm มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

คำสำคัญ: คุณภาพ, ฟิล์มพลาสติก, แปรรูปพร้อมบริโภค, หอมหัวใหญ่

คำนำ

การเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลง (Modified Atmosphere, MA Storage) เป็นการเก็บรักษาในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำ (<21%) และมีคาร์บอนไดออกไซด์มากกว่าปกติ (>0.03%) ในสภาพบรรยากาศปกติมีออกซิเจนประมาณร้อยละ 20 มีคาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 0.03 ที่เหลือเป็นไนโตรเจนและก๊าซอื่นๆ วัตถุประสงค์ในการเก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลงเพื่อต้องการผลของระดับออกซิเจนต่ำและคาร์บอนไดออกไซด์สูงในการยืดอายุการเก็บรักษาหรือชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตผล (Kader *et al.*,1989) การนำสภาพบรรยากาศดัดแปลงมาใช้ในการเก็บรักษาสำหรับผักพร้อมบริโภคมีเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะการเก็บรักษาในระยะสั้น เช่น การบรรจุสำหรับการวางจำหน่าย (shelf-life) ภาชนะบรรจุที่นิยมนำมาใช้บรรจุสำหรับบรรจุผักพร้อมบริโภคเพื่อสร้างสภาพบรรยากาศดัดแปลง ได้แก่ ถุงพลาสติกและฟิล์มพลาสติกชนิดต่างๆ ซึ่งภาชนะบรรจุแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะ (อัตราการซึมผ่านของแก๊สและอัตราการซึมผ่านของไอน้ำ) คุณสมบัติดังกล่าวมีผลต่อสภาพบรรยากาศภายในของภาชนะบรรจุและคุณภาพของผลิตผลที่อยู่ภายใน การเก็บรักษาผักพร้อมบริโภคในสภาพบรรยากาศดัดแปลงเป็นการเก็บรักษาที่ต้องการเพิ่มระดับคาร์บอนไดออกไซด์และลดลงของออกซิเจน ซึ่งในทางปฏิบัติสามารถทำได้โดยการปล่อยให้ผลิตผลปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากการหายใจ ให้มีการสะสมมากขึ้นในภาชนะบรรจุ (passive modified atmosphere) หรือโดยการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในภาชนะบรรจุ (active modified atmosphere) การเปลี่ยนแปลงก๊าซภายในภาชนะบรรจุ มีผลต่อคุณภาพของผักพร้อมบริโภค โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและปริมาณจุลินทรีย์ (Wiley, 1994) รวมทั้งสามารถยืดอายุการเก็บรักษา (shelf-life) (Hamza *et al*., 1996; Bolin *et al.*, 1996)

หอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีปัญหาหลักภายหลังการแปรรูปคือการเปลี่ยนแปลงเป็นสีน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงการยอมรับของผู้บริโภคในคุณภาพด้านต่างๆ (Blanchard *et al*., 1996) ดังนั้นจากการทดลองนี้จึงได้มีการศึกษาผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงต่อคุณภาพและอายุการวางจำหน่ายหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภค

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
Division of Postharvest Technology, School of Bioresources and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Thungkru, Bangkok 10140 Thailand

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเตรียมวัสดุทดลอง

หอมหัวใหญ่พันธุ์กราเนค เลือกที่มีขนาดหัวใกล้เคียงกัน ไม่มีการทำลายของโรค ลอกกาบนอกออก 2-3 กาบใบ หั่นให้มีลักษณะเป็นวงโดยมีความกว้างของชิ้นผักประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วล้างในสารละลายคลอรีนความเข้มข้น 100 ppm โดยมีอุณหภูมิของสารละลายเท่ากับ 5-10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที นำผักที่เตรียมเสร็จแล้วมาบรรจุบนถาดโฟมขนาด 5.5 x 8 นิ้ว บรรจุผักในถาดให้มีน้ำหนัก 150 กรัม ห่อหุ้มด้วยฟิล์ม (individual wrap) ชนิดต่างๆ แล้วนำไปวางตู้ Shelf-life อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

2. การตรวจผล

2.1 การเปลี่ยนแปลงสี วัดค่าสีโดยใช้ค่า b ดัดแปลงจาก Blanchard และคณะ (1996) ซึ่งค่า b เป็นดัชนีบอกระดับสีเหลือง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของหอมหัวใหญ่คือการเกิดสีเหลืองจึงวัดการเปลี่ยนแปลงสีในรูปของค่า b โดยใช้เครื่อง Hunter lab tristimulus colorimeter (CR-300 Minolta Colorimeter) ปรับสีโดยใช้แผ่นเทียบสีมาตรฐาน (L = 80.62, a = -1.73, b = 19.78) แล้วทำการวัดโดยบรรจุหอมหัวใหญ่ลงในเพตริดิสที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 11 เซนติเมตร

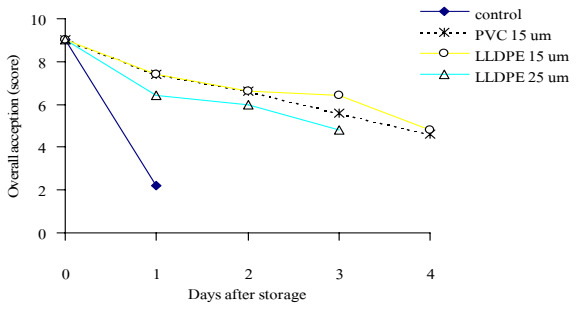
2.2 ปริมาณวิตามินซี (มิลลิกรัมกรดแอสคอบิกต่อ 100 มิลลิกรัมน้ำคั้น) (AOAC, 1996) ปริมาณวิตามินซีวัดจากน้ำคั้นของผักแต่ละชนิด นำน้ำคั้น 2 มิลลิลิตรใส่ลงใน flask เติม metaphosphoric acid 5 มิลลิลิตร แล้วไตเตรทด้วย dichlorophenolindophenol (dye solution) จนถึง end point คือสารละลายมีสีชมพูอย่างน้อย 5 วินาที แล้วจึงคำนวนหาปริมาณวิตามินซี โดยใช้สูตร

$$\text{mg ascorbic acid/100 ml juice} = (X-B)(F/E)(V/Y) \times 100$$

2.3 การยอมรับของผู้บริโภค (ความกรอบ รสชาติ และคุณภาพโดยรวม) โดยมีการให้คะแนนดังต่อไปนี้ 9 = ชอบมากที่สุด 7 = ชอบปานกลาง 5 = เฉยๆ 3 = ไม่ชอบปานกลาง 1 = ไม่ชอบมากที่สุด

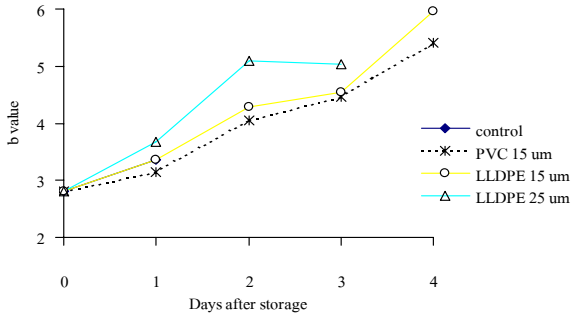
ผลและวิจารณ์

การเปลี่ยนแปลงวิตามินซี พบว่าชุดควบคุมมีการสูญเสียวิตามินซีมากกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดต่างๆ และการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ความหนา 15 μm สามารถชะลอการสูญเสียปริมาณวิตามินซีได้ดีกว่าฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 15 μm และ 25 μm (ภาพที่ 1) โดยทั่วไปการสูญเสียปริมาณวิตามินซีเกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ ascorbate dehydrogenase ร่วมกับการออกซิไดซ์ของออกซิเจน ซึ่งทำให้ปริมาณของวิตามินซีมีปริมาณลดลงในสภาพที่มีออกซิเจนต่ำและมีคาร์บอนไดออกไซด์สูง จึงสามารถชะลอการลดลงของวิตามินซีได้ จากการทดลองพบว่าการหุ้มผักพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ความหนา 15 μm สามารถชะลอการสูญเสียวิตามินซีได้ดีกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 15 μm และ 25 ความหนา μm เนื่องจากการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ความหนา 15 μm มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และการลดลงของออกซิเจนสูงกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกทั้ง 2 ชนิด ดังนั้นการหุ้มห่อผักพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ความหนา 15 μm จึงสามารถชะลอการสูญเสียวิตามินซีได้



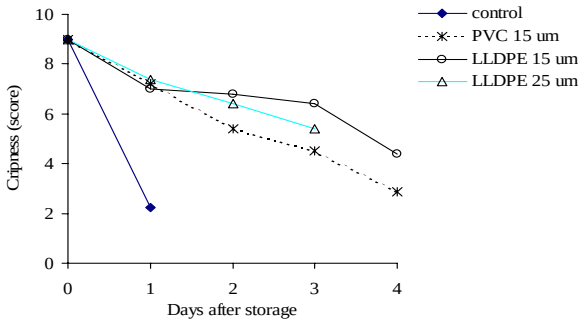
ภาพที่ 1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณ ascorbic acid ของหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคที่บรรจุด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดและความหนาต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

การเปลี่ยนแปลงค่า b ของหอมหัวใหญ่พร้อมบริโภคพบว่า การหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ความหนา 15 μm สามารถชะลอการเพิ่มขึ้นของค่า b ได้ดีกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 15 μm และ LLDPE 25 μm (ภาพที่ 2)

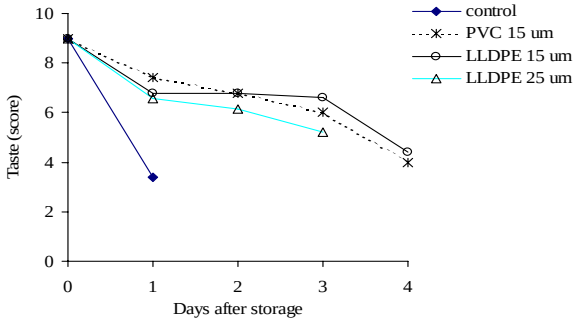


ภาพที่ 2 การเปลี่ยนแปลงค่า b ของหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคที่บรรจุด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดและความหนาต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

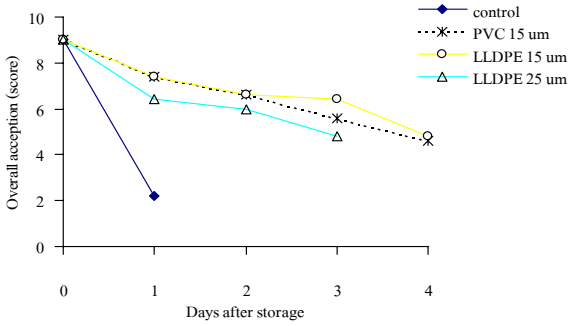
การยอมรับของผู้บริโภค ความกรอบ ด้านรสชาติ และคุณภาพโดยรวมพบว่า การหุ้มผักพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 15 μm มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคมากกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 25 μm และฟิล์มพลาสติก PVC 15 μm (ภาพที่ 3, 4 และ 5) เนื่องจากการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 15 μm สามารถรักษาความชื้นภายในภาชนะบรรจุให้มีความเหมาะสมกับผลิตผลได้ดีกว่า โดยมีการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ความหนา 15 μm และมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 25 μm (ไม่ได้แสดงข้อมูล) นอกจากนี้การหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก PVC ทำให้ผักพร้อมบริโภคมีลักษณะเหี่ยวมากกว่าการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 15 μm ทำให้มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่ำกว่า ส่วนการหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติก LLDPE ความหนา 25 μm ถึงแม้สามารถรักษาความชื้นหรือลดการสูญเสียน้ำได้ดีกว่าแต่ปริมาณความชื้นภายในภาชนะบรรจุที่เกิดขึ้นทำให้ผักพร้อมบริโภคมีลักษณะเปียกน้ำมากเกินไป นอกจากนี้ในสภาพดังกล่าวยังส่งเสริมการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้



ภาพที่ 3 การยอมรับของผู้บริโภคด้านความกรอบหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคที่บรรจุด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดและความหนาต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 4 การยอมรับของผู้บริโภคด้านรสชาติของหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคที่บรรจุด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดและความหนาต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 5 การยอมรับของผู้บริโภคด้านด้านคุณภาพโดยรวมของหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคที่บรรจุด้วยฟิล์มพลาสติกชนิดและความหนาต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

สรุป

การบรรจุหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพลาสติกชนิด PVC ที่ระดับความหนา 15 μm สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงปริมาณ ascorbic acid และการเปลี่ยนแปลงค่า b (การเกิดสีน้ำตาล) ได้ดีที่สุด นอกจากนี้การบรรจุหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มชนิดดังกล่าวทำให้มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านความกรอบและรสชาติไม่แตกกับการบรรจุด้วยฟิล์มพาสติกชนิด LLDPE ที่ระดับความหนา 15 μm สำหรับการยอมรับของผู้บริโภคด้านคุณภาพโดยรวมพบว่าการบรรจุหอมหัวใหญ่แปรรูปพร้อมบริโภคด้วยฟิล์มพาสติกชนิด LLDPE ที่ระดับความหนา 15 μm มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารอ้างอิง

Blanchard, M., F. Castaigne, C. Willemot and J. Makhlouf. 1996. Modified atmosphere preservation of freshy prepared diced yellow onion. Postharvest Biol. and Technol. 9: 173-185.

Bolin, H.R., A.E. Stafford, A.D. King and C.C. Huxsoll. 1977. Factors affecting the storage stability of shredded lettuce. Food Sci. 42: 1319-1321.

Hamza, F., F. Castaigne, C. Willemot, G. Doyon and J. Makhlouf. 1996. Storage minimally processed romaine lettuce under controlled atmosphere. Food Qual. 19: 177-188.

Kader, A.A., D. Zagory and E.L. Kerbel. 1989. Modified atmosphere packaging of fruits and vegetaldes. Crit. Rev.Food Sci. and Nutri. 28(1): 1-30.

Wiley, R.C. 1994. Preservation Methods For minimally Processed Refrigerated Fruits and Vegetables. In Wiley, R.C. (ed.). Chapman & Hall. New York. pp. 66-134.