การเก็บรักษากะหล่ำปลีหั่นฝอยพร้อมบริโภค

Storability of Minimally Processed Cabbage

เบญจมาส รัตนชินกร[1] สมพร พรหมศักดิ์ [1]อุมาภรณ์ สุจริตทวีสุข [1]และ ดารินทร์ กำแพงเพชร[1]

Benjamas Ratanachinakorn[1] Somporn Phromsak[1] Umaporn Sujarittaweesuk[1] and Darin Kamphaengphet[1]

Abstract

To determine the amount of sliced cabbage that should be packed in a 20.0 x 24.5 cm LDPE bag with 60 µm thickness, various amount of sliced cabbage from 5 to 300 g was tested. Quality changes, O_2 and CO_2 were measured. It was found that the bag was suitable for 100-200 g of sliced cabbage. The product had storage life at 5, 10 and 15 °C for 10, 8 and 5 days, respectively.

Key word: Cabbage, Minimally processing, storage

บทคัดย่อ

การศึกษาปริมาณกะหล่ำปลีหั่นฝอยที่เหมาะสมในการบรรจุในถุง LDPE ขนาด 20.0 x 24.5 ซม .ที่มีความหนา 60µm โดยการบรรจุกะหล่ำปลีในปริมาณต่างๆ ตั้งแต่ 5 ถึง 300 กรัม พร้อมศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและปริมาณ O_2 และ CO_2 ในถุง พบว่าปริมาณบรรจุที่เหมาะสมคือ 200-100 กรัม กะหล่ำปลีหั่นฝอยจะมีอายุการเก็บรักษาที่ 5, 10 และ 15 °C นาน 10, 8 และ 4 วัน ตามลำดับ

คำสำคัญ: กะหล่ำปลี อาหารพร้อมบริโภค การเก็บรักษา

คำนำ

ผักผลไม้ตัดแต่งพร้อมบริโภคเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคในสังคมปัจจุบันได้ เพราะสภาพสังคมปัจจุบันเป็นสังคมที่เร่งรีบ ทุกคนในครอบครัวส่วนใหญ่ต้องออกทำงานนอกบ้าน ดังนั้นจึงไม่สะดวกในการจัดเตรียมวัตถุดิบอาหาร แต่ยังคงต้องการบริโภคอาหารสด หรือมีคุณลักษณะใกล้เคียงกับอาหารสด โดยที่ผ่านการแปรรูปน้อยที่สุด และไม่ต้องจัดเตรียมเองให้ยุ่งยากเสียเวลา ซึ่งกะหล่ำปลีหั่นฝอยพร้อมบริโภคแช่เย็นเป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่เป็นที่ต้องการของตลาดอย่างกว้างขวาง ดังนั้นการทดลองนี้จึงได้ศึกษาถึงปริมาณบรรจุ และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษากะหล่ำปลีหั่นฝอยพร้อมบริโภค เพื่อให้ทราบถึงลักษณะการหมดคุณภาพของกะหล่ำปลีหั่นฝอย และเป็นประโยชน์ต่อผู้ผลิตในการหาวิธีที่เหมาะสมในการยืดอายุการเก็บรักษาให้ยาวนานขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

นำกะหล่ำปลีทั้งหัว มาลอกกลีบใบที่เน่า มีรอยขีดข่วนช้ำ หรือผิดปกติออก แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเปล่า นำเข้าห้องปลอดเชื้อควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 20 °C หั่นฝอยขนาดกว้างประมาณ 3 mm จากนั้นล้างด้วยน้ำผสมคลอรีนเข้มข้น 100ppm สะเด็ดน้ำด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยง แล้วบรรจุในถุงโพลิเอทธิลีน (Polyethylene; PE) ซึ่งมีความหนา 60 µm ความกว้าง 20เซนติเมตร ในปริมาณแตกต่างกันตั้งแต่ 5-300 กรัม และปิดผนึกถุงโดยให้มีความยาวจากก้นถุงถึงรอยปิดผนึก 24.5 เซนติเมตร จากนั้นแบ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 °C แล้วบันทึกการเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และออกซิเจน (O_2) ภายในถุงทุกวันเริ่มตั้งแต่วันต่อไปหลังจากบรรจุ สำหรับลักษณะปรากฏใช้การให้คะแนนจาก 1 – 5 โดยคะแนน 5 = สด น่ารับประทาน4 = ค่อนข้างสด 3 = ยอมรับได้ 2 = เริ่มมีรอยสีน้ำตาลปรากฏ และ 1 = รอยสีน้ำตาลปรากฏชัดตามรอยตัด โดยกะหล่ำปลีหั่นฝอยที่คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 3 ถือว่าหมดสภาพ

[1] กลุ่มวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ10900

[1] Postharvest and Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Chatuchak, Bangkok 10900

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปริมาณบรรจุและอายุการเก็บรักษา

จากผลการทดลอง (Table 1) ในทุก ๆ สภาวะการเก็บรักษาปริมาณบรรจุ 100, 150 และ 200 กรัม จะมีคะแนนลักษณะปรากฏเฉลี่ยที่เป็นที่ยอมรับยาวนานกว่าปริมาณบรรจุที่มากหรือน้อยกว่านี้ จากการสังเกตพบว่าลักษณะปรากฏที่สำคัญที่ทำให้กะหล่ำปลีหั่นฝอยเสื่อมสภาพไม่เป็นที่ยอมรับคือ การเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลของกะหล่ำปลีหั่นฝอย โดยเฉพาะบริเวณรอยหั่นจะมีสีน้ำตาล ดังนั้นในงานทดลองนี้พบว่าการบรรจุกะหล่ำปลีหั่นฝอยประมาณ100 - 200กรัมต่อถุงเป็นปริมาณบรรจุที่เหมาะสมเนื่องจากมีอายุการเก็บรักษายาวนานกว่าปริมาณบรรจุอื่น ๆ ภายใต้อุณหภูมิการเก็บเดียวกัน และอุณหภูมิการเก็บรักษานั้นมีผลกระทบต่ออายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีหั่นฝอยอย่างเห็นได้ชัด โดยที่อุณหภูมิที่เก็บรักษา 5, 10 และ 15 °C นั้นกะหล่ำปลีหั่นฝอยที่มีปริมาณบรรจุที่เหมาะสมจะมีอายุการเก็บรักษานาน 10, 8 และ 4 วัน ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดอัตราการหายใจของผลิตผล ตามหลักการของ Van Hoff นั้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 10 °C จะมีผลทำให้อัตราการเกิดปฏิกิริยา กระบวนการหายใจเพิ่มขึ้น 2 – 3 เท่า การที่อัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้นผลิตผลจะเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว (Kader, 2002) ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะปรากฏของกะหล่ำปลีหั่นฝอยเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปน้อยคือ ระยะเวลาในการเก็บ อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา และปริมาณบรรจุ ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.755, -0.490 และ 0.062 ตามลำดับ

การเปลี่ยนแปลงของก๊าซภายในถุง

ในงานทดลองได้ตรวจวัดปริมาณก๊าซในทุกปริมาณบรรจุ ซึ่งมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ดังนั้นใน Fig 1 จึงได้นำปริมาณบรรจุ 5, 40, 100 และ 300 กรัมมาเป็นตัวแทน และจากการทดลองพบว่าทั้งอุณหภูมิสูง และปริมาณบรรจุที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สะสมภายในถุงสูงขึ้นด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากการหายใจที่สูงขึ้น ส่วนออกซิเจนจะลดลงอย่างต่อเนื่องเป็นผลจากถูกนำไปใช้ในการหายใจ ข้อน่าสังเกตจากปริมาณบรรจุที่ต่างกันกะหล่ำปลีจะมีการเสื่อมเสียแตกต่างกัน นั่นคือปริมาณบรรจุน้อยกะหล่ำปลีจะเสื่อมเสียจากการเกิดสีน้ำตาลเข้มที่รอยตัด โดยที่สีของส่วนอื่นยังคงเขียวอยู่ แต่ปริมาณบรรจุสูงกะหล่ำปลีจะเสื่อมเสียจากการเปลี่ยนสีเป็นสีเหลืองปนเขียว แล้วเน่าเสียโดยเริ่มจากส่วนที่เป็นก้านใบ ลักษณะการเสื่อมเสียที่แตกต่างกัน อาจเกิดจากการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นแล้วจึงทำให้เกิดสีน้ำตาลเข้มตรงรอยตัดในถุงที่มีปริมาณบรรจุต่ำเพราะว่าในถุงที่มีปริมาณบรรจุต่ำยังคงมีปริมาณออกซิเจนภายในถุงสูงกว่า 2 % และปริมาณาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 5 % ในขณะที่ถุงที่มีปริมาณบรรจุสูงอาจเสื่อมเสียเนื่องจากสภาพบรรยากาศภายในถุงผิดปกติ คือมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์สูง และปริมาณออกซิเจนต่ำเกินไป ซึ่งกะหล่ำปลีจะเกิดสีน้ำตาลหากเก็บภายใต้สภาวะที่มีออกซิเจนต่ำกว่า 0.25 % หรือ คาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่า10 % สำหรับปริมาณก๊าซภายในถุงก่อนวันเสื่อมสภาพนั้นพบว่าที่อุณหภูมิ-5 15°C ขนาดบรรจุ 100 กรัมจะมี คาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ในช่วง 7-9.6% และ 0.05-0.2% ตามลำดับ ส่วนถุงในขนาดบรรจุ 300 กรัม จะมี คาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนในช่วง 10-13 และ 0.14-0.3% ตามลำดับ

สรุป

อุณหภูมิที่ใช้ในการเก็บรักษา และปริมาณบรรจุมีผลต่อลักษณะปรากฏ ปริมาณก๊าซภายในถุง และอายุการเก็บรักษาของกะหล่ำปลีหั่นฝอย โดยที่อุณหภูมิและปริมาณบรรจุที่สูงจะมีผลทำให้การสะสมของคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้น ซึ่งทำให้อายุการเก็บรักษาสั้นลง การเก็บรักษากะหล่ำปลีหั่นฝอยโดยมีปริมาณบรรจุที่เหมาะสมคือ 100 – 200 กรัมต่อขนาดถุงที่กำหนด ที่อุณหภูมิ 5, 10 และ 15 °C นั้นจะมีอายุการเก็บรักษานาน 10, 8 และ 4 วัน ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคำแนะนำจาก Professor Randolph M. Beaudry ,Department of Horticulture, Michigan State University

เอกสารอ้างอิง

Kader, A.A. 2002. Postharvest Biology and Technology: An Overview. Pp. 39-47. *In* A.A. Kader (ed.) Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Agriculture and Natural Resource, Publication 3311.

Table 1 Appearance of minimally processed cabbage stored at different temperature.

Storage Time (Days)	Appearance										
	5 g	10 g	15 g	20 g	40 g	60 g	80 g	100 g	150 g	200 g	300 g
						5 °C					
2	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0
4	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0
6	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0
8	3.0^{fg}±0.0	3.0^{fg}±0.0	4.0^{d}±0.0	4.0^{d}±0.0	4.0^{d}±0.0	3.0^{fg}±0.0	3.5^{e}±0.7	4.0^{d}±0.0	4.0^{d}±0.0	4.0^{d}±0.0	3.2^{ef}±0.4
10	1.0^{n}±0.0	1.0^{n}±0.0	2.0^{jk}±0.0	2.5^{hi}±0.0	2.8^{gh}±0.4	2.0^{jk}±0.0	2.2^{ij}±0.4	3.0^{fg}±0.0	3.0^{fg}±0.0	3.0^{fg}±0.0	2.2^{ij}±0.4
						10 °C					
2	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0
4	4.0^{d}±0.0	4.5^{bc}±0.0	4.5^{bc}±0.0	4.8^{cd}±0.4	4.8^{cd}±0.4	4.0^{d}±0.0	4.0^{d}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0
6	2.2^{ij}±0.4	2.5^{hi}±0.0	2.8^{gh}±0.4	3.0^{fg}±0.0	3.0^{fg}±0.0	1.2^{mn}±0.4	2.0^{jk}±0.0	4.0^{d}±0.0	4.0^{d}±0.0	4.5^{a}±0.7	4.0^{d}±0.0
8	1.2^{mn}±0.4	1.8^{kl}±0.4	2.2^{ij}±0.4	2.5^{hi}±0.0	2.5^{hi}±0.0	1.0^{n}±0.0	1.2^{mn}±0.4	3.0^{fg}±0.0	3.0^{fg}±0.0	3.2^{ef}±0.4	2.5^{hi}±0.0
10	1.0^{n}±0.0	1.2^{mn}±0.4	2.0^{jk}±0.0	2.0^{jk}±0.0	2.0^{jk}±0.0	1.0^{n}±0.0	1.0^{n}±0.0	2.2^{ij}±0.4	2.2^{ij}±0.4	2.5^{hi}±0.0	2.0^{jk}±0.0
						15 °C					
2	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0	5.0^{a}±0.0
4	2.0^{jk}±0.0	2.0^{jk}±0.0	2.0^{jk}±0.0	2.0^{jk}±0.0	3.0^{fg}±0.0	2.5^{hi}±0.0	2.0^{jk}±0.0	3.2^{ef}±0.4	3.2^{ef}±0.4	3.5^{e}±0.0	2.5^{hi}±0.0
6	1.0^{n}±0.0	1.0^{n}±0.0	1.0^{n}±0.0	1.0^{n}±0.0	1.2^{mn}±0.4	1.0^{n}±0.0	1.0^{n}±0.0	1.5^{lm}±0.7	1.5^{lm}±0.7	2.5^{hi}±0.0	1.0^{n}±0.0

$^{a-n}$ Different letters denote significant differences (p=0.05)

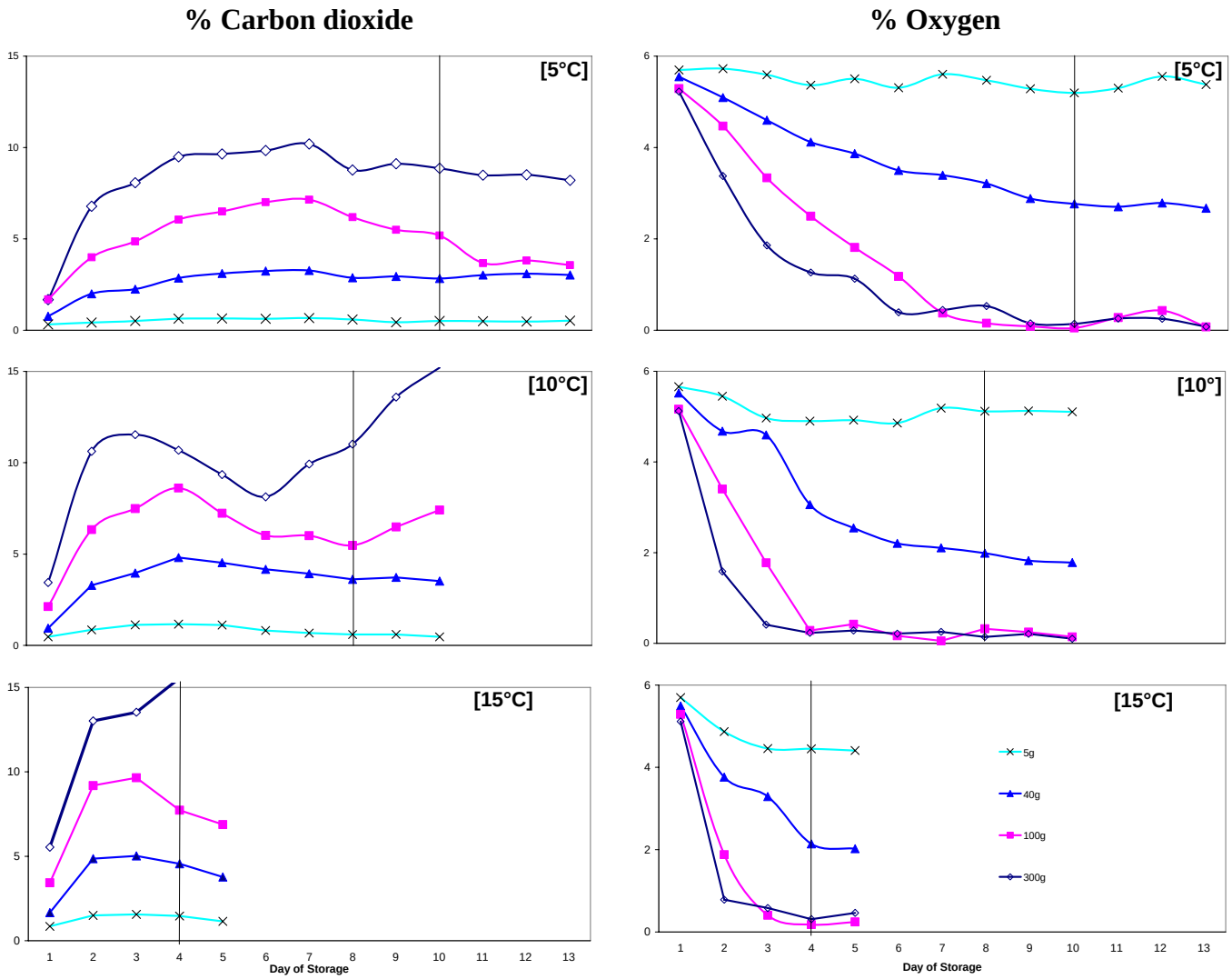

Figure 1 Carbon dioxide and oxygen concentration in the package of minimally processed cabbage stored at 5, 10 and 15 °C.