

การเปลี่ยนแปลงคุณภาพตำลึงอินทรีย์ที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง The Quality Change of Non-washed and Washed Organic Ivy Gourd at Room Temperature

จิตติมา จิรโพธิธรรม¹ พิษณุ บุญศิริ² และอภิตา บุญศิริ^{1,3}
Jittima Jirapothithum¹, Phitsanu Bunsiri² and Apita Bunsiri^{1,3}

Abstract

The quality changes of organic ivy gourd with and without washing in tap water that was contained in polyethylene plastic bags (100 grams/bag) having data logger for determining inside-packaging temperature and relative humidity before storing at room temperature (28 ± 1 °C, 75 ± 5 %RH) for 5 days were studied. It was found that both non-washed and washed ivy gourd had the storage life of 3 days. However, washed ivy gourd had lower weight loss, electrolyte leakage and inside-packaging carbondioxide, but had higher inside-packaging oxygen and ethylene, visual quality scores, freshness scores, color scores, odor scores and chlorophyll a and b contents than non-washed ivy gourd. This indicated that washed ivy gourd had better quality than non-washed ivy gourd.

Keywords: Ivy Gourd, Quality, Washing

บทคัดย่อ

การศึกษากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของตำลึงอินทรีย์ที่ผ่านการล้างและไม่ล้างน้ำที่บรรจุในถุงพลาสติกพอลิเอทิลีน ความหนาแน่นต่ำ (100 กรัม/ถุง) ร่วมกับ data logger สำหรับบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 °C, ความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 5 เปอร์เซ็นต์) เป็นเวลา 5 วัน พบว่า ตำลึงทั้งที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างมีอายุการเก็บรักษานาน 3 วัน อย่างไรก็ตามพบว่าตำลึงที่ผ่านการล้างมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการรั่วไหลของประจุต่ำกว่า มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงต่ำกว่า แต่มีการสะสมก๊าซออกซิเจนและก๊าซเอทิลีนภายในถุง ตลอดจนมีคะแนนลักษณะปรากฏ คะแนนความสด คะแนนสี คะแนนกลิ่น ปริมาณคลอโรฟิลล์เอและบี สูงกว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างนี้แสดงให้เห็นว่าตำลึงที่ผ่านการล้างมีแนวโน้มมีคุณภาพที่ดีกว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้าง

คำสำคัญ: ตำลึง คุณภาพ การล้าง

คำนำ

งานทดลองนี้เกิดขึ้นสืบเนื่องจากเรื่องร้องเรียนของผู้บริโภคที่ซื้อผักตำลึงอินทรีย์ จากตลาดสุขใจ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ไปบริโภค แต่ลิ้มผักตำลึงไว้ในรถยนต์ จากนั้นนำมาวางไว้ในบ้าน รวมระยะเวลา 5 วัน แล้วยังคงอยู่ได้ ทำให้ผู้บริโภคเกิดความไม่แน่ใจถึงความปลอดภัยของสินค้า ด้วยความที่ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญในการบริโภคเพิ่มมากขึ้น การล้างผลผลิตสดก่อนวางจำหน่ายจึงเป็นหนทางหนึ่งที่สามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคพืชและมนุษย์ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้การศึกษาอายุการเก็บรักษาของตำลึงที่ไม่ผ่านและผ่านการล้าง จากนั้นนำมาบรรจุถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิท และวางไว้ในที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 5 เปอร์เซ็นต์

¹ ศูนย์เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

¹ Postharvest Technology Center, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

² ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

² Central Laboratory and Greenhouse Complexes, Faculty of Agriculture at Kamphaengsaen, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

³ ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

³ Postharvest Technology Innovation Center, Kasetsart University, Kamphaengsaen Campus, Nakhon Pathom 73140

อุปกรณ์และวิธีการ

นำตำลึงมาคัดเลือก ตัดแต่งใบเหลืองและส่วนที่มีตำหนิออก จากนั้นแบ่งตำลึงออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ทำการบรรจุใส่ถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิททันที ส่วนที่ 2 นำมาล้างด้วยน้ำให้สะอาดผึ่งให้แห้ง ก่อนบรรจุใส่ถุงพลาสติกเช่นเดียวกับส่วนที่ 1 ทั้งนี้ภายในถุงพลาสติกที่บรรจุตำลึงจะมีการใส่อุปกรณ์บันทึกอุณหภูมิและความชื้น (datalogger) ร่วมด้วย บันทึกผลในวันเริ่มต้นของการทดลอง (0 วัน) และหลังจากวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 1, 3 และ 5 วัน โดยบันทึกอุณหภูมิและความชื้นภายในถุง การสูญเสียน้ำหนัก ให้คะแนนคุณลักษณะปรากฏ (ด้านคุณภาพที่มองเห็นด้วยตา ความสด สี และกลิ่น) โดยให้คะแนน 1-9 คะแนน 9 หมายถึง มีคุณภาพที่มองเห็นด้วยตา ความสด สี และกลิ่นดีเยี่ยม เช่นเดียวกับวันเริ่มต้นเก็บรักษา คะแนน 1 มีความหมายตรงข้ามกับคะแนน 9 ตรวจวัดความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซออกซิเจน และก๊าซเอทิลีนภายในถุงพลาสติกที่มีตำลึงบรรจุอยู่ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ทำการวัดสีด้วยเครื่องวัดสี Minolta CR 400 อ่านค่าความสว่าง (L^*) สีเขียว ($-a^*$) และสีเหลือง ($+b^*$) ปริมาณคลอโรฟิลล์เอ คลอโรฟิลล์บี ดัดแปลงจากวิธีการของ Alan (1994) และวิเคราะห์การร่วงไหลของประจุ ดัดแปลงจากวิธีการของจุฬารัตน์ (2545)

ผลและวิจารณ์

ตำลึงที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างน้ำ บรรจุถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิท มีอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลานาน 3 วัน ซึ่งทราบได้จากผลการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและทางเคมี (Table 1) ที่พบว่า อุณหภูมิภายในถุงบรรจุตำลึงมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องที่วางตำลึงไว้ แต่ความชื้นภายในถุงสูงกว่าและเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น ($88.07-93.17$ เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากความแตกต่างระหว่างความดันไอน้ำภายในและภายนอกของตำลึงทำให้ตำลึงมีการสูญเสียน้ำออกจากเซลล์ (จริงแท้, 2542) ประกอบกับการบรรจุตำลึงในถุงพลาสติกซึ่งจำกัดการผ่านเข้าออกของไอน้ำ ดังนั้นจึงเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำเล็กๆ ภายในถุงพลาสติก

เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้นตำลึงมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยที่ตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างน้ำมีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าตำลึงที่ผ่านการล้างน้ำ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการล้างน้ำช่วยลดอุณหภูมิของตำลึงจึงช่วยลดการหายใจ และการสูญเสียน้ำได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้เซลล์มีความเต่งเพิ่มขึ้น (Ahmad and Siddiqui, 2016)

คะแนนคุณลักษณะปรากฏของตำลึงทั้งทางด้านคุณภาพที่มองเห็นด้วยตา ความสด สี และกลิ่นของตำลึงที่ผ่านการล้างน้ำจึงมีคะแนนที่สูงกว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างน้ำหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน แต่ยังคงอยู่ในระดับคะแนนที่ยอมรับได้ (≥ 5 คะแนน) และหมดสภาพจนไม่เป็นที่ยอมรับในวันที่ 5 โดยพบอาการก้านใบและใบเน่าเสีย และใบเหลืองอย่างชัดเจน

หลังจากตรวจสอบความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และก๊าซออกซิเจนภายในถุง ทำให้ทราบว่าตำลึงเป็นพืชที่มีการหายใจต่ำ การหายใจเป็นกระบวนการที่พืชมีการเผาผลาญอาหารไปใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตอยู่ของพืช แต่จากการทดลองจะเห็นได้ว่าตำลึงมีการหายใจเอาก๊าซออกซิเจนไปใช้ไม่มากนัก เนื่องจากความเข้มข้นก๊าซออกซิเจนภายในถุงยังมีค่าสูงถึง 6.57-10.78 เปอร์เซ็นต์ และมีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาเพียง 2.95-4.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะแตกต่างจากผักใบทั่ว ๆ ไปที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิเดียวกัน และเมื่อตรวจสอบความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนภายในถุงบรรจุตำลึงพบว่า มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ทั้งนี้เอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่พืชผลิตขึ้นในรูปของก๊าซ และกระตุ้นให้พืชเกิดการเสื่อมสภาพ เช่น การสุก การอ่อนนุ่มของเนื้อผลไม้ การเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวไปเป็นสีเหลือง

จะเห็นว่าค่าความสว่าง (L^*) ค่าสีเขียว ($-a^*$) และค่าสีเหลือง ($+b^*$) ของตำลึงทั้งที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างน้ำมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา จากการเปลี่ยนแปลงสีดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสีของตำลึงมีการพัฒนาจากสีเขียวไปเป็นสีเหลืองเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับปริมาณคลอโรฟิลล์เอและบีที่มีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษาเช่นกัน

ค่าการร่วงไหลของประจุบ่งบอกถึงความเสื่อมสภาพของผักและผลไม้ ซึ่งค่าการร่วงไหลของประจุจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาผักและผลไม้สดเป็นระยะเวลาเพิ่มขึ้น (Kim et al., 2004) จากการทดลองวัดค่าการร่วงไหลของประจุของตำลึงที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างน้ำ พบว่าค่าการร่วงไหลของประจุของตำลึงที่ผ่านการล้างน้ำมีค่าน้อยกว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างน้ำ แสดงให้เห็นว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างน้ำมีการเสื่อมสภาพมากกว่าตำลึงที่ผ่านการล้างน้ำ

Table 1 Temperature, relative humidity, weight loss, appearance scores, gas concentration inside packaging, color change, chlorophyll a, chlorophyll b and electrolyte leakage of organic ivy gourd with and without washing in tap water stored at room temperature (28±1°C, 75±5%RH) for 5 days

Parameters	Treatments	Storage life at RT (days)			
		0	1	3	5
1. Temperature inside packaging (°C)	T1	28.78±0.09	27.60±1.12	28.18±0.16	28.42±0.76
	T2	28.82±0.11	27.31±1.25	28.25±0.91	28.15±0.87
2. Relative humidity inside packaging (%)	T1	88.07±0.71	90.42±0.27	91.97±0.57	93.41±0.41
	T2	88.07±0.63	89.87±0.54	91.85±0.57	93.17±0.44
3. Weight Loss (%)	T1	0	0.94±0.45	1.42±0.21 x*	2.09±1.19
	T2	0	0.30±0.51	0.60±0.52 y*	0.90±0.52
4. Appearance scores					
(9 scores = Excellent , 1 score = very poor)					
Acceptability score >5					
4.1 Visual quality	T1	9.00±0.00	9.00±0.00	5.00±0.00 x*	1.00±0.00
	T2	9.00±0.00	9.00±0.00	6.00±0.00 y*	1.00±0.00
4.2 Freshness	T1	9.00±0.00	9.00±0.00	5.67±0.58	2.00±0.00
	T2	9.00±0.00	9.00±0.00	6.67±0.58	2.00±0.00
4.3 Color	T1	9.00±0.00	9.00±0.00	6.33±0.58 x*	1.00±0.00
	T2	9.00±0.00	9.00±0.00	7.00±0.00 y*	1.00±0.00
4.4 Odor	T1	9.00±0.00	9.00±0.00	7.00±1.00 x*	1.00±0.00
	T2	9.00±0.00	9.00±0.00	9.00±0.00 y*	1.00±0.00
5. Gas Concentration inside packaging					
3.1 Carbondioxide (%)	T1	0.03±0.00	4.43±0.55	4.55±0.87	3.99±1.34
	T2	0.03±0.00	4.31±0.48	2.95±0.74	2.95±1.68
3.2 Oxygen (%)	T1	21.00±0.00	8.44±2.24	6.57±1.47 x*	7.81±2.77
	T2	21.00±0.00	8.04±0.13	10.78±1.26 y*	10.76±3.66
3.3 Ethylene (ppm)	T1	0	0.16±0.03	0.68±0.26	1.72±0.23
	T2	0	0.26±0.64	0.74±0.25	1.84±1.23
6. Color change					
6.1 Ligthness value (L*)	T1	39.74±0.63	39.14±1.16	41.40±1.66	50.81±0.34
	T2	39.74±0.63	39.60±0.36	41.21±1.43	50.14±2.49
6.2 Green value (-a*)	T1	(-)8.57±1.13	(-)7.69±0.41	(-)9.49±1.67	(-)12.42±0.77
	T2	(-)8.57±1.13	(-)8.44±7.69	(-)9.22±0.99	(-)12.06±1.15
6.3 Yellow value (+b*)	T1	8.40±1.60	7.09±0.67	10.14±3.01	21.28±0.60
	T2	8.40±1.60	8.30±0.66	9.67±1.92	21.27±3.62
7. Chlorophyll (mg/g F.W.)					
7.1 Chlorophyll a	T1	766.81±32.96	812.83±14.64 x*	526.83±159.71	361.00±84.17
	T2	766.81±32.96	700.89±25.17 y*	638.14±40.65	402.95±95.42
7.2 Chlorophyll b	T1	476.50±25.07	504.01±32.64 x*	305.75±104.93	198.16±46.38
	T2	476.50±25.07	410.57±14.68 y*	371.49±22.09	219.32±60.15
8. Electrolyte leakage (%)	T1	9.15±1.44	7.80±6.91 x*	9.16±1.72 x*	21.39±11.42
	T2	9.15±1.44	6.91±0.34 y*	6.41±0.92 y*	17.32±11.42

Remark : The different letters(x*, y*) in the same storage day were significantly different , compare the averages by T-test

สรุป

จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของตำลึงอินทรีย์ที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างน้ำ บรรจุถุงพลาสติกปิดปากถุงให้สนิท เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 5 เปอร์เซ็นต์ สรุปว่าอุณหภูมิภายในถุงบรรจุตำลึงที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างน้ำมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้อง ขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ภายในถุงบรรจุตำลึงสูงกว่าภายนอกโดยมีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่าง 88-93 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ตำลึงที่ไม่ผ่านและผ่านการล้างน้ำมีอายุการเก็บรักษานาน 3 วัน อย่างไรก็ตามตำลึงที่ผ่านการล้างน้ำมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า การร่วงไหลของประจุตำลึง มีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงต่ำกว่า แต่มีการสะสมก๊าซออกซิเจนและก๊าซเอทิลีนภายในถุง ตลอดจนมีคะแนนลักษณะปรากฏ คะแนนความสด คะแนนสี คะแนนกลิ่น และปริมาณคลอโรฟิลล์เอและบี สูงกว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างน้ำ ดังนั้นตำลึงที่ผ่านการล้างน้ำจึงมีแนวโน้มมีคุณภาพที่ดีกว่าตำลึงที่ไม่ผ่านการล้างน้ำ

คำนิยาม

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการส่งเสริมสุขภาพ (สสส.) ผู้สนับสนุนงบประมาณวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- จิ่งแท้ ศิริพานิช. 2542. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 396 หน้า.
- จุฬารภรณ์ ยิ่งยงคังศ์สกุล. 2545. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาเห็ดฟาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. สาขาพืชสวน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Alan, R.W. 1994. The Spectral Determination of Chlorophylls a and b, as well as Total Carotenoids, Using Various Solvents with Spectrophotometers of Different Resolution. *Plant Physiology* 144: 307-313.
- Ahmad, M.S and M.W. Siddiqui. 2016. Chapter 2 Factors Affecting Postharvest Quality of Fresh Fruits. pp.7-32. In: M.S. Ahmad and M.W. Siddiqui (eds.). *Postharvest Quality Assurance of Fruits*. Springer International Publishing, Switzerland.
- Kim, J.G., Y. Luo and K.C. Gross. 2004. Effect of package film on the quality of fresh-cut salad savoy. *Postharvest Biology and Technology* 32: 99-107.