

## ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาและประเภทของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพของผักบุงต้นอ่อนพร้อมบริโภค Effect of Storage Temperature and Packaging on Quality of Fresh Water Convolvulus Sprouts

ชญลักษณ์ พลายนบัว<sup>1</sup> ศิริรัตน์ เขียนแมน<sup>1</sup> อรุณี คงสอน<sup>1</sup> สุชาดา บุญเลิศนิรันดร์<sup>1</sup> และละอองศรี ศิริเกษร<sup>1</sup>  
Tunyaluk Plaibua<sup>1</sup>, Sirorat Khienman<sup>1</sup>, Arunee Kongsorn<sup>1</sup>, Suchada Boonlertrun<sup>1</sup> and Laongsri Sirikesorn

### Abstract

Effects of storage temperature and packaging on physical, chemical, sensory and shelf life quality of fresh water convolvulus sprouts were studied. The experiment was designed with 4 x 3 Factorial in Completely Randomized Design (CRD). The first factor was 4 storage temperatures (1) room temperature (2) 5°C (3) 10°C and (4) 15°C and the second factor was the 3 types of packaging; (1) polyethylene bag (2) polypropylene bag and (3) active bag. All treatments were stored for 4 days. The results found that water convolvulus sprouts stored at 5°C in active bag had extended shelf life and decreased weight loss of water convolvulus sprouts and it also retarded the changes of total chlorophyll content, total soluble solids, titratable acidity and color of water convolvulus sprouts over them the other treatments.

**Keywords:** microgreens, temperature, packaging, water convolvulus sprouts

### บทคัดย่อ

ผลของอุณหภูมิการเก็บรักษาและประเภทของบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี ประสาทสัมผัส และอายุการวางจำหน่ายของต้นอ่อนผักบุงพร้อมบริโภค วางแผนการทดลอง 4 x 3 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) โดยปัจจัยแรก คืออุณหภูมิในการเก็บรักษามี 4 ระดับ ประกอบด้วย (1) อุณหภูมิห้อง (2) 5 องศาเซลเซียส (3) 10 องศาเซลเซียส และ (4) 15 องศาเซลเซียส ปัจจัยที่สอง คือชนิดของบรรจุภัณฑ์มี 3 ชนิด ประกอบด้วย (1) ถุงพอลิเอทิลีน (2) ถุงพอลิโพรพิลีน และ (3) ถุงแอคทีฟ โดยเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 4 วัน ผลการทดลองพบว่า การเก็บรักษาต้นอ่อนผักบุงที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ในถุงแอคทีฟ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาและลดการสูญเสียน้ำหนักของต้นอ่อนผักบุงและสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ และค่าสีของต้นอ่อนผักบุงได้ดีกว่าการเก็บที่อุณหภูมิและบรรจุภัณฑ์อื่นๆ

**คำสำคัญ:** ไมโครกรีน อุณหภูมิ บรรจุภัณฑ์ ต้นอ่อนผักบุง

### คำนำ

ต้นอ่อนผักบุง เป็นผักไมโครกรีนชนิดหนึ่งที่มีความสนใจเพิ่มขึ้นจากผู้ผลิตและผู้บริโภค (กัญญารัตน์และคณะ, 2565) เป็นผลิตภัณฑ์ที่สด มีรสอร่อย (อาการเขียว) เมื่อผลผลิตอยู่ในสภาวะการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผลผลิตไมโครกรีนมีอายุการเก็บรักษาและอายุการวางจำหน่ายสั้น (Baenas *et al.*, 2017) เนื่องจากประกอบด้วยเนื้อเยื่ออ่อน ไมโครกรีนที่สดเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการขายในสูง ซึ่งการเสื่อมสภาพนั้นสัมพันธ์กับการตอบสนองที่เกิดจากความเครียดมากกว่าการเสื่อมสภาพตามธรรมชาติ ทั้งก่อนการเก็บเกี่ยวและหลังการเก็บเกี่ยว (Vito *et al.*, 2018) อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและกระบวนการทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของไมโครกรีน (Baenas *et al.*, 2017) ตลอดจนวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ได้รับการพิจารณาว่าเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาของไมโครกรีนที่สด (Vito *et al.*, 2018) ดังนั้น การวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการศึกษาผลของอุณหภูมิในการเก็บรักษาและชนิดบรรจุภัณฑ์ต่อคุณภาพของต้นอ่อนผักบุงพร้อมบริโภค เพื่อรักษาคุณภาพทางกายภาพ เคมี ให้แก่ผู้บริโภคและมีอายุการวางจำหน่ายของต้นอ่อนผักบุงพร้อมบริโภคได้นานขึ้น

<sup>1</sup> สาขาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์ พระนครศรีอยุธยาห้วยทราย จ.พระนครศรีอยุธยา 13000  
<sup>1</sup> Department of Plant Sciences Faculty of Agricultural Technology and Agro-Industry, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi (Huntra), Pranakronsi Ayuttaya, Thailand 13000

### อุปกรณ์และวิธีการ

วางแผนการทดลอง 4 x 3 Factorial in Completely Randomized Design (CRD) ทำการศึกษา 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยที่หนึ่ง ประกอบด้วยอุณหภูมิในการเก็บรักษา 4 ระดับ คือ อุณหภูมิห้อง ( $38 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ), 5, 10 และ  $15^{\circ}\text{C}$  ปัจจัยที่สอง ประกอบด้วยชนิดของบรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด คือ โพลีเอทิลีน (polyethylene - PE) โพลีโพรพิลีน (polypropylene - PP) และ แอคทีฟ (active - Ac : OTR 10,000-12,000 ml/m<sup>2</sup> day) โดยแต่ละชนิดสูงมีความหนา 0.06 มม. ขนาด 8 x 16 นิ้ว แต่ละวิธีการมี 4 ซ้ำๆ ละ 7 ลูกๆ ละ 100 กรัม ทำการบันทึก ร้อยละการสูญเสียน้ำหนักสด (Tao *et al.*, 2006) ค่าสีของผักโดยใช้เครื่องวัดสีด้วยโปรแกรม CQCS3 รุ่น NR145 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด (Witham *et al.*, 1971) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด (Ranganna, 1986) ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (AOAC, 2000) เป็นเวลา 4 วัน วิเคราะห์ความแปรปรวนและเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง โดยใช้ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรม STAR

### ผลการทดลอง

#### ร้อยละการสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของต้นอ่อนผักบุ้ง ภายใต้การเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันเป็นเวลา 4 วัน พบว่ามีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีร้อยละการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด เท่ากับ 0.2692% รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 10,  $15^{\circ}\text{C}$  และ Room เท่ากับ 0.6317, 0.8333 และ 2.1200% ตามลำดับ ส่วนร้อยละการสูญเสียน้ำหนักของประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  มีร้อยละการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 0.3131% รองลงมาคือ Ac และ PP เท่ากับ 1.1650 และ 1.4125% ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยร่วมกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ในสภาวะอุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$  ที่ชนิดสูง PE มีร้อยละการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด เท่ากับ 0.1750% (Table 1)

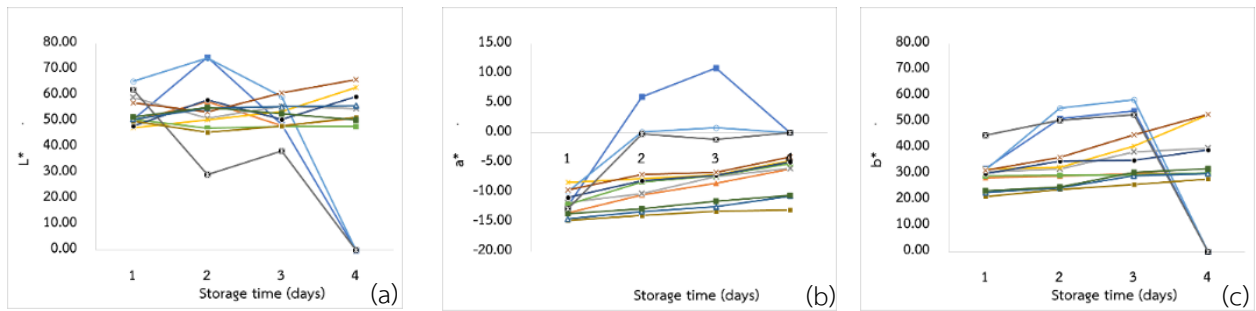
**Table 1** Effect of storage temperature and package type on weight loss percentage of water convolvulus sprouts after storage of 4 day

Temperature Type of Packaging	Room	5°C	10°C	15°C	Mean (a)
	1) Polyethylene - PE	0.5625 a	0.1775 a	0.1750 a	
2) Polypropylene - PP	4.3475 c	0.3700 b	0.2850 a	0.6475 b	<b>1.4125 C</b>
3) Active - Ac	1.4500 b	0.2600 ab	1.4350 b	1.5150 c	<b>1.1650 B</b>
<b>Mean (b)</b>	<b>2.1200 D</b>	<b>0.2692 A</b>	<b>0.6317 B</b>	<b>0.8333 C</b>	<b>0.9635</b>
<b>CV. (%)</b>	<b>9.51</b>				
<b>F-Test</b>					
Type of Packaging (a)					*
Temperature (b)					*
a x b					*
<b>LSD.0.05</b>					<b>0.1315</b>

Different letters in a column represent difference according to Least Significant Difference (LSD) Test at  $p \leq 0.05$

#### ค่าสีของผัก

จากภายใต้การเก็บรักษาที่อุณหภูมิและประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน เป็นเวลาทั้งหมด 4 วัน พบว่าการเปลี่ยนแปลงค่าสีของผักของต้นอ่อนผักบุ้งที่อุณหภูมิ  $5^{\circ}\text{C}$  และใช้บรรจุภัณฑ์ Ac มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยที่อุณหภูมิห้องกับประเภทของบรรจุภัณฑ์ PE, PP และ Ac ค่า L\* ลดลงอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วในระหว่างการจัดเก็บ และค่า a\* จากสีเขียว (-a\*) จนถึง สีแดง (+a\*) พบว่า มีค่าเข้าใกล้สีแดง คือมีค่าเป็นบวกเพิ่มขึ้น และค่า b\* จากสีน้ำเงิน (-b\*) จนถึงสีเหลือง (+b\*) พบว่า มีค่าเข้าใกล้สีเหลืองมากขึ้น จนสิ้นสุดระยะเวลาการจัดเก็บ ส่วนที่อุณหภูมิ 5, 10 และ  $15^{\circ}\text{C}$  กับประเภทของบรรจุภัณฑ์ PE, PP และ Ac ค่า L\* ค่า a\* ลดลงเพียงเล็กน้อย ค่า b\* เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของค่า b\* และการลดลงของค่า a\* หมายความว่าตัวอย่างมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเขียวเป็นสีเหลือง (Figure 1)

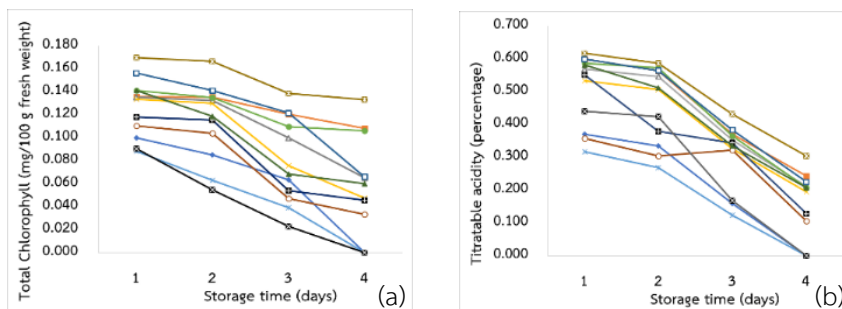


**Figure 1** Effect of storage temperature and packaging type on vegetable color values of water convolvulus sprouts at 4 day storage period. (a) L\* (b) a\* (c) b\*

■ PE x Room    ▲ PE x 5°C    × PE x 10°C    ✱ PE x 15°C    ○ PP x Room    ■ PP x 5°C  
● PP x 10°C    × PP x 15°C    ✱ Ac x Room    ■ Ac x 5°C    ▲ Ac x 10°C    ■ Ac x 15°C

**ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด**

ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดลดลงในตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บรักษาเป็นเวลา 4 วัน โดยที่อุณหภูมิ 5°C มีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงน้อยที่สุด คือ 0.1158 มก./100ก.น้ำหนักสด และไม่ปรากฏสีเหลือง จนสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษา รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 10, 15°C และ Room เท่ากับ 0.0588, 0.0470 และ 0.000 มก./100ก.น้ำหนักสด ตามลำดับ (Figure 2a) ส่วนปริมาณคลอโรฟิลล์ของประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่ถ่วงชนิด Ac มีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงน้อยที่สุด คือ 0.0649 มก./100ก.น้ำหนักสด รองลงมาคือ PE และ PP เท่ากับ 0.0552 และ 0.0462 มก./100ก.น้ำหนักสด ตามลำดับ (Figure 2a) เมื่อวิเคราะห์ห้ปัจจัยร่วมกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ในสภาวะอุณหภูมิ 5°C ที่ชนิดถ่วง Ac มีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงน้อยที่สุด คือ 0.1333 มก./100ก.น้ำหนักสด (Figure 2a)

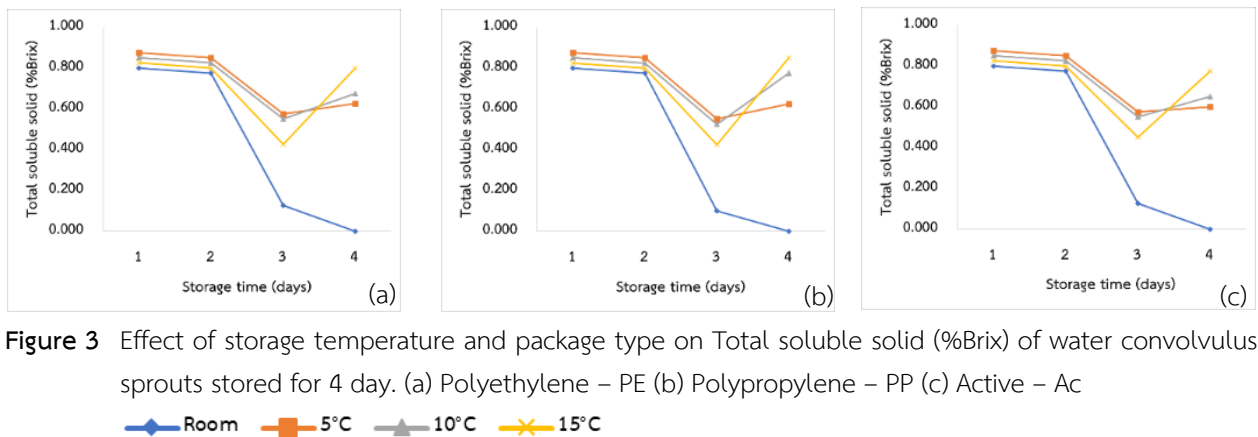


**Figure 2** Effect of storage temperature and package type on (a) total chlorophyll and (b) Titratable acidity of water convolvulus sprouts stored for 4 day

◆ PE x Room    ■ PE x 5°C    ▲ PE x 10°C    ✱ PE x 15°C    ✱ PP x Room    ● PP x 5°C  
⊕ PP x 10°C    ○ PP x 15°C    ✱ Ac x Room    ✱ Ac x 5°C    □ Ac x 10°C    ▲ Ac x 15°C

**ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด**

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดที่อายุการเก็บรักษา 1, 2 และ 3 วัน อุณหภูมิการเก็บรักษาที่มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยอุณหภูมิ 5°C มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ลดลงน้อยที่สุดคือ 0.8750, 0.8500 และ 0.5667 %บริกซ์ตามลำดับ ส่วนประเภทของบรรจุภัณฑ์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) และไม่มีปัจจัยร่วมกัน ที่อายุการเก็บรักษา 4 วัน พบว่า อุณหภูมิการเก็บรักษาและประเภทของบรรจุภัณฑ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ที่อุณหภูมิ 15°C มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นคือ 0.8083 %บริกซ์รองลงมาคือที่อุณหภูมิ 10, 5°C และ Room คือ 0.7000, 0.6167 และ 0.0000 %บริกซ์ ตามลำดับ ส่วนประเภทของบรรจุภัณฑ์ที่ถ่วงชนิด PP มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มากที่สุด คือ 0.5625 %บริกซ์ รองลงมาคือที่ชนิดถ่วง PE และ Ac คือ 0.5250 และ 0.5062 %บริกซ์ ตามลำดับ และ เมื่อวิเคราะห์ห้ปัจจัยร่วมกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) (Figure 3)



**Figure 3** Effect of storage temperature and package type on Total soluble solid (%Brix) of water convolvulus sprouts stored for 4 day. (a) Polyethylene – PE (b) Polypropylene – PP (c) Active – Ac

◆ Room ■ 5°C ▲ 10°C ✕ 15°C

### ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ พบว่า ที่อายุการเก็บรักษา 1, 2, 3 และ 4 วัน อุณหภูมิการเก็บรักษาและประเภทของบรรจุภัณฑ์มีความแตกต่างกันในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยที่อุณหภูมิ 5°C มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุดคือ 0.6004, 0.5700, 0.3890 และ 0.2510% ตามลำดับ ในชนิดถุง Ac เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยร่วมกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ในสภาวะอุณหภูมิ 5°C ในชนิดถุง Ac มีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้มากที่สุดคือ 0.3039% ในวันสุดท้ายของการจัดเก็บรักษา (Figure 2b)

### วิจารณ์ผล

การเก็บรักษาต้นอ่อนผักบุ้งที่อุณหภูมิ 5°C มีผลต่อคุณภาพการยืดอายุการเก็บรักษาต้นอ่อนผักบุ้งให้นานขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ พรชัย และคณะ (2563) รายงานว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของไมโครกรีนได้ เนื่องจากการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำทำให้อัตราการหายใจของผลิตผลลดลง ช่วยชะลอการนำอาหารสะสมไปใช้ ลดการสูญเสียน้ำที่เป็นผลของกระบวนการหายใจ ยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ทำให้ผลิตผลเน่าเสียช้าลง และการลดลงของปริมาณคลอโรฟิลล์เกี่ยวข้องกับการเสื่อมโทรมของเซลล์และการแก่ชรา ซึ่งมักใช้ในการประเมินการสูญเสียคุณภาพของผักสีเขียว (Hodges *et al.*, 2000) จะเห็นได้ว่าที่ อุณหภูมิ 5°C มีปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงน้อยที่สุด และไม่ปรากฏสีเหลืองเมื่อเปรียบเทียบกับไว้ที่อุณหภูมิ Room ( $38 \pm 2^\circ\text{C}$ ) จะแสดงอาการใบสีเหลืองในวันที่ 2 ของการเก็บรักษาอย่างเห็นได้ชัด Baenas *et al.* (2017) กล่าวว่า อุณหภูมิและระยะเวลาในการเก็บรักษาเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพ และกระบวนการทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของไมโครกรีน เมื่อผลิตผลอยู่ในสภาวะการเก็บรักษาที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผลิตผลไมโครกรีนมีอายุการเก็บรักษาและอายุการวางจำหน่ายสั้น อีกทั้งวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน ได้รับการพิจารณา ว่าเป็นตัวแปรที่ส่งผลต่ออายุการเก็บรักษาของไมโครกรีนที่ตัดสด (Vito *et al.*, 2018) ซึ่งจากการศึกษาจะเห็นได้ว่าที่ชนิดของบรรจุภัณฑ์ Ac มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ และปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้น้อยที่สุด สอดคล้องกับ ปิ่นอนงค์ (2554) รายงานว่า ที่ชนิดของบรรจุภัณฑ์ AC มีลักษณะที่ปรากฏดีกว่า และมีอายุการเก็บรักษาได้นานกว่าที่ถุงชนิด PE

### สรุป

การเก็บรักษาผักบุ้งที่อุณหภูมิ 5°C มีผลต่อคุณภาพและการยืดอายุการเก็บรักษาต้นอ่อนผักบุ้งให้นานขึ้นรวมถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมด ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ค่าสี การสูญเสียน้ำหนักระหว่างการเก็บรักษา ในช่วงระยะเวลาการเก็บทั้งหมด 4 วัน และบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการเก็บรักษาต้นอ่อนผักบุ้งให้มีคุณภาพและเก็บได้นานขึ้น คือ บรรจุภัณฑ์ Ac

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณห้องปฏิบัติการสรีรวิทยา สาขาวิชาพืชศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยาหัตถ์ตรา สำหรับการเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือในการทำวิจัย

### เอกสารอ้างอิง

- กัญญารัตน์ เหลืองประเสริฐ และไกรยศ แซ่ลิ้ม. 2565. ความสัมพันธ์ของวัสดุปลูกที่แตกต่างกันต่อการเจริญของไมโครกรีนผักบุ้ง. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย 14(2) : 485-496.
- ปิ่นอนงค์ จอมศักดิ์. 2554. ผลของบรรจุภัณฑ์เอกซีฟต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของบรอกโคลี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พรชัย ทาระโคตร, ลลิตา เจริญทรัพย์, ภาณุมาศ ฤทธิไชย และสมพงษ์ ทะบันหาร. 2563. ผลของอุณหภูมิจึงและระยะเวลาเก็บรักษาต่อคุณภาพ ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ และความสามารถในการยับยั้งอนุมูลอิสระในไมโครกรีนผักชีหูด (*Raphanus sativus* var. *caudatus* Alef). วารสารแก่นเกษตร 48(1): 201-210.
- AOAC. 2000. Official methods of analysis of AOAC international. 17<sup>th</sup> ed. Association of Official Analysis Chemists, Virginia, USA.
- Baenas, N., I. Gomez-Jodar and D. A. Moreno. 2017. Broccoli and radish sprouts are safe and rich in bioactive phytochemicals. Journal of Postharvest Biology and Technology 127: 60-67.
- Hodges, D. M., C. F. Forney and W. Wismer. 2000. Processing line effects on storage attributes of fresh-cut spinach leaves. Journal of HortScience 35(7): 1308-1311.
- Ranganna, S. 1986. Handbook of Analysis and Quality Control for Fruit and Vegetable Products. Tata McGraw-Hill Publishing Company Inc., New Delhi. 1,112 p.
- Tao, F., M. Zhang, H. Yu and J. Sun. 2006. Effects of different storage conditions on chemical and physical properties of white mushrooms after vacuum cooling. Journal of Food Engineering 77(3): 545-549.
- Vito, M.P., M. Castellino and M. Renna. 2018. Nutritional characterization and shelf-life of packaged microgreens. The Royal Society of Chemistry Journals 9(1): 5629-5640.
- Witham, F.H., D.F. Blaydes and R.M. Devlin. 1971. Experiments in plant physiology. Van Nostrand Reinhold Company Press, New York. 245 p.