

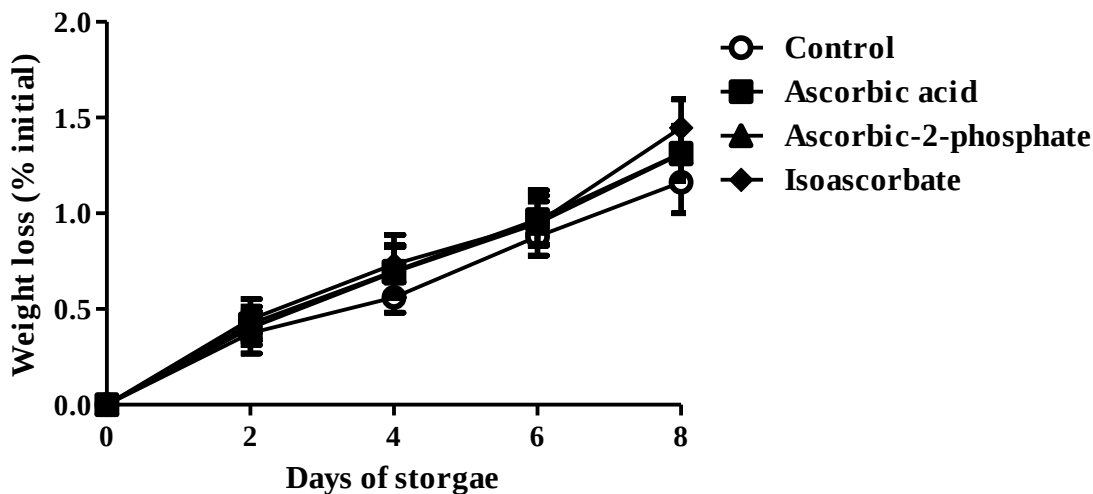
บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 การควบคุมการเกิดสีน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนสดอินทรีย์ด้วยสาร Antibrowning

4.1.1 ผลของ Ascorbic acid และอนุพันธ์ ต่อการเกิดสีน้ำตาล

การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุม (จุ่มน้ำกลั่น) มีแนวโน้มของการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุด แต่เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ อย่างไรก็ตาม การสูญเสีย น้ำหนักในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา อยู่ในช่วง 1.16-1.45 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้น (ภาพที่ 4.1 และตารางภาคผนวกที่ ก.1)

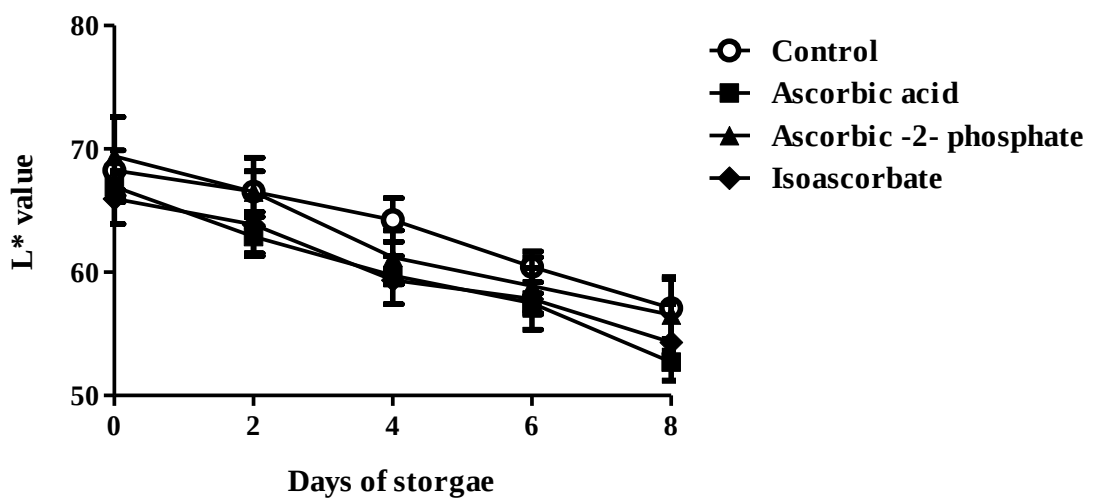


ภาพที่ 4.1 การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่

ค่าความสว่าง (the lightness value, L)

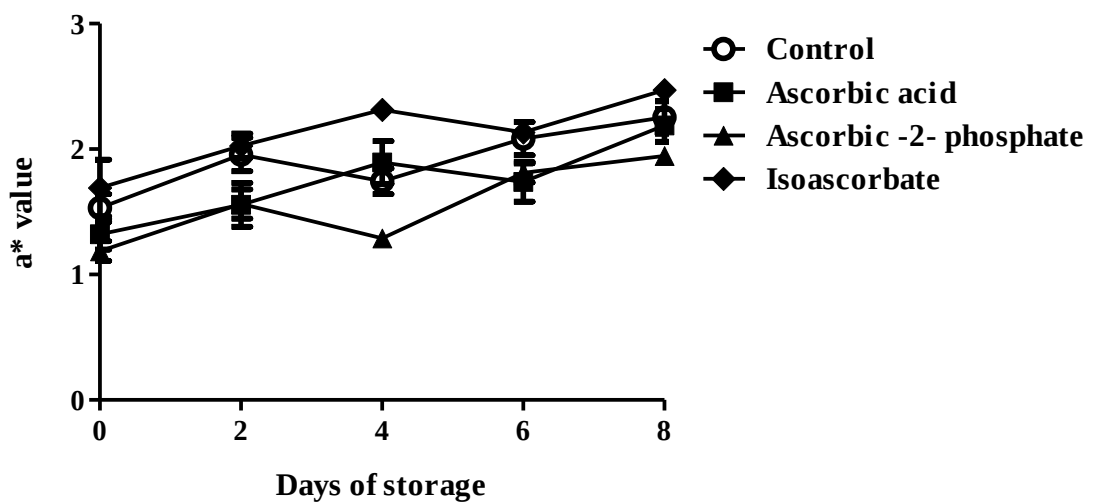
การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ค่า L* (ความสว่าง) มีค่าลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ โดยมีค่า L* ในวันแรกของการเก็บรักษาอยู่ระหว่าง 65.97-69.40 และค่า L* ลดลงมีค่าอยู่ระหว่าง 52.72-57.08 ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 8) (ภาพที่ 4.2 และตารางภาคผนวกที่ ก.2)



ภาพที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่าสีเขียว-แดง (a value)

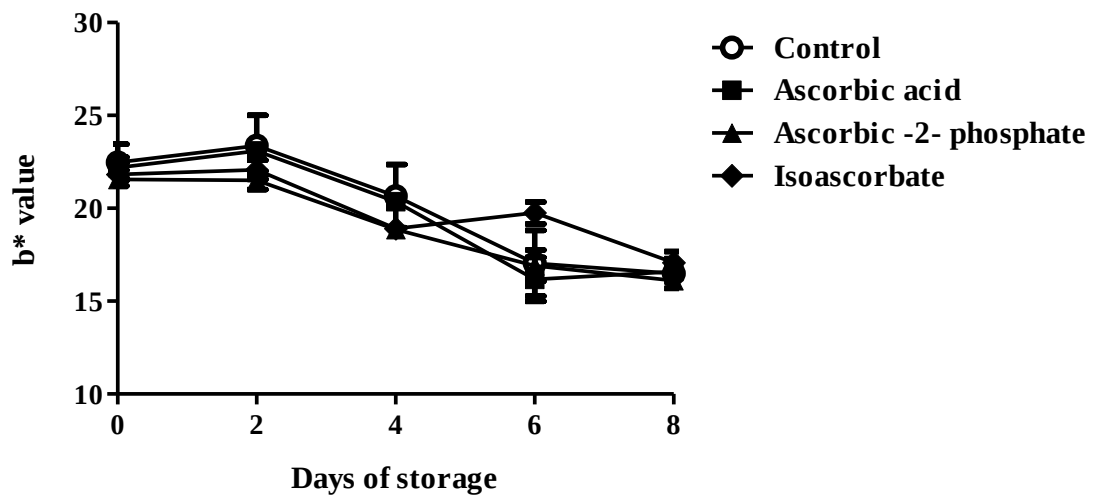
การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ค่า a^* (สีเขียว-แดง) มีค่าเพิ่มมากขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา แต่อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Isoascorbate มีค่า a^* สูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 2.31 และข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic -2- phosphate มีค่า a^* ต่ำที่สุด (1.29) (ภาพที่ 4.3 และตารางภาคผนวกที่ ก.3)



ภาพที่ 4.3 การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b value)

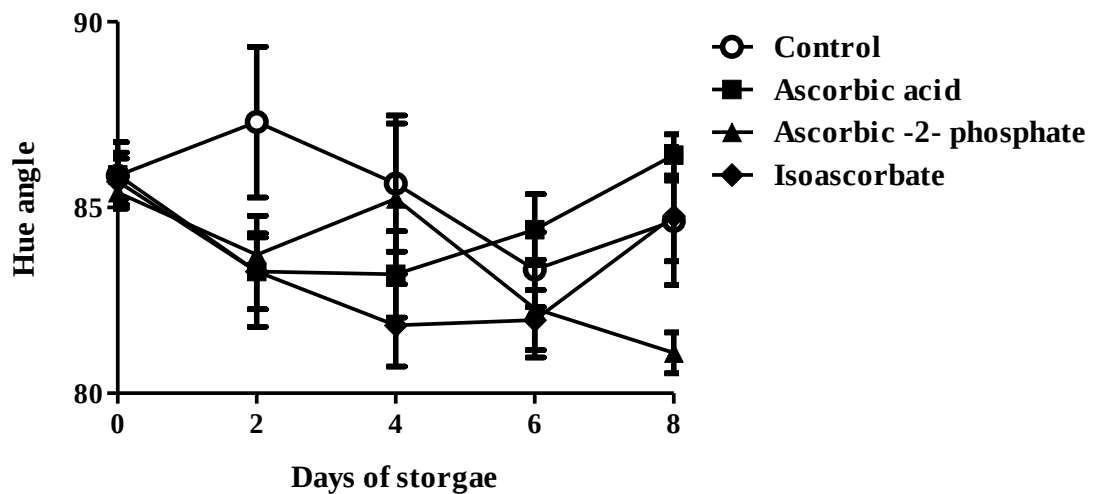
การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ค่า b* (น้ำเงิน-เหลือง) ค่อยๆ ลดลงตลอดระยะเวลาเก็บรักษา จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า b* ในวันแรกของการเก็บรักษา อยู่ระหว่าง 21.57-22.47 และมีค่า b* ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา อยู่ระหว่าง 16.11-17.07 (ภาพที่ 4.4 และตารางภาคผนวกที่ ก.4)



ภาพที่ 4.4 การเปลี่ยนแปลงค่า b* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่า Hue angle

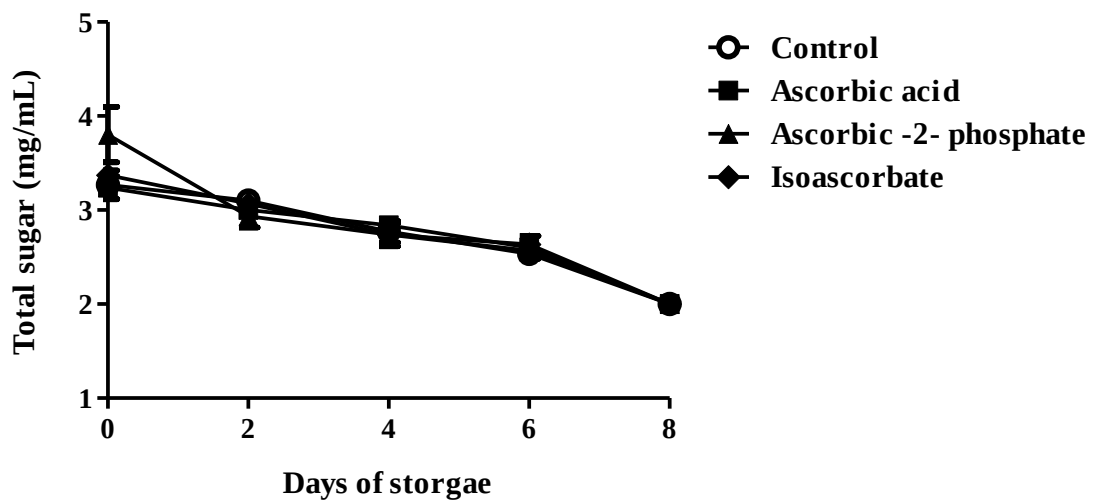
การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ค่า Hue angle ของรังไข่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีการเปลี่ยนแปลงไม่สม่ำเสมอ โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ มีแนวโน้มลดลงในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา ยกเว้นข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุม และหลังจากวันที่ 2 จนถึงวันสุดท้ายของการเก็บรักษา ค่า Hue angle มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลง โดยมีค่า Hue angle อยู่ในช่วง 81.09-86.42 ซึ่งเป็นช่วงสีเหลือง (มีค่าเข้าใกล้มุม 90 องศา) เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.5 และตารางภาคผนวกที่ ก.5)



ภาพที่ 4.5 การเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำตาล (total sugar)

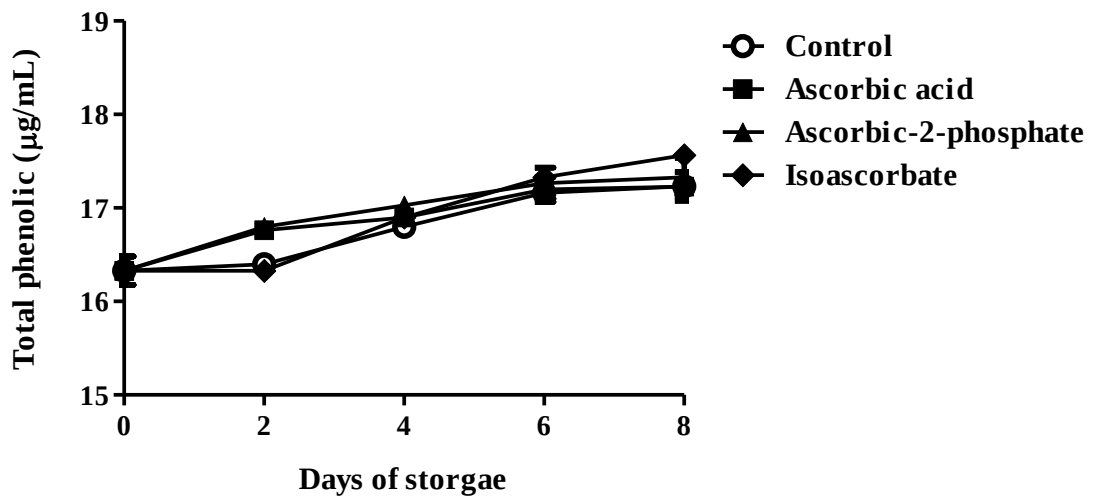
ปริมาณน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า ปริมาณน้ำตาลมีค่าค่อยๆ ลดลงตลอดระยะเวลาเก็บรักษา แต่เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ โดยมีปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น เท่ากับ 3.27 mg/mL และลดลงอยู่ระหว่าง 2.00-2.24 mg/mL ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.6 และตารางภาคผนวกที่ ก.6)



ภาพที่ 4.6 ปริมาณน้ำตาล (total sugar) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณฟีนอลิก (total phenolics)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณฟีนอลิกของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ปริมาณฟีนอลิกของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันแรกของการเก็บรักษา โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 16.33 $\mu\text{g/mL}$ ในวันแรก และมีค่าอยู่ระหว่าง 17.23-17.56 $\mu\text{g/mL}$ ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา เมื่อวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic -2- phosphate และ Ascorbic acid มีปริมาณฟีนอลิกมากที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 16.80 และ 16.76 $\mu\text{g/mL}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.7 และตารางภาคผนวกที่ ก.7)



ภาพที่ 4.7 ปริมาณฟีนอลิก (total phenolics) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

จำนวนยีสต์และรา

การแช่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ สามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์และเชื้อราได้ถึงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ยกเว้นข้าวโพดฝักอ่อนที่แช่ในสารละลาย Isoascorbate ที่พบการเจริญของยีสต์และเชื้อรา เท่ากับ $3.76 \log_{10}\text{CFU/mL}$ และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Ascorbic acid เพียงชนิดเดียวเท่านั้น ที่สามารถยับยั้งการเจริญของยีสต์และเชื้อราได้ ในขณะที่ทรีตเมนต์อื่นๆ มีการเจริญของยีสต์และเชื้อรา อยู่ระหว่าง $3.00\text{--}4.68 \log_{10}\text{CFU/mL}$ (ตารางที่ 4.1 และตารางภาคผนวกที่ ก.8)

จำนวนโคลิฟอร์ม

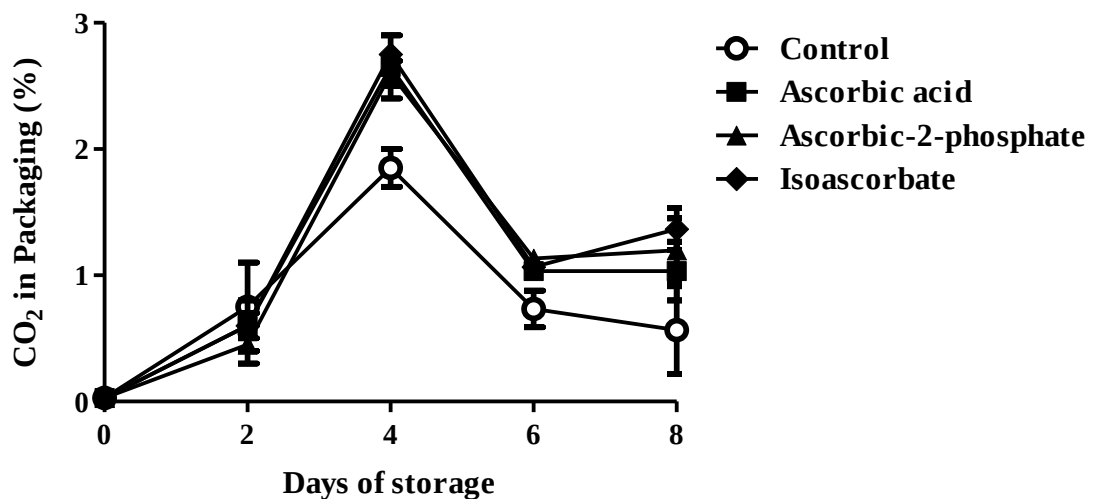
จำนวนโคลิฟอร์มของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า สารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ทุกชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของโคลิฟอร์มได้ในวันแรกของการเก็บรักษา ในขณะที่ชุดควบคุมพบการเจริญของโคลิฟอร์ม เท่ากับ $2.48 \log_{10}\text{CFU/mL}$ เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Ascorbic acid มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของโคลิฟอร์มได้ดีที่สุด โดยตรวจพบโคลิฟอร์มในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา เท่ากับ $4.98 \log_{10}\text{CFU/mL}$ ในขณะที่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุม พบโคลิฟอร์มมากถึง $5.65 \log_{10}\text{CFU/mL}$ (ตารางที่ 4.1 และตารางภาคผนวกที่ ก.9)

ตารางที่ 4.1 จำนวนยีสต์ รา และ โคลิฟอร์ม ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Antibrowning	Yeast and Mold			Coliforms		
	(log ₁₀ CFU/mL)			(log ₁₀ CFU/mL)		
	D0	D4	D8	D0	D4	D8
Control	<10 ³	<10 ³	3.51	2.48	4.86	5.65
Ascorbic acid	<10 ³	<10 ³	<10 ³	2.48	3.83	4.98
Ascorbic -2- phosphate	<10 ³	<10 ³	4.68	2.48	4.74	5.26
Isoascorbate	<10 ³	3.76	3.00	2.48	4.64	5.26

ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ

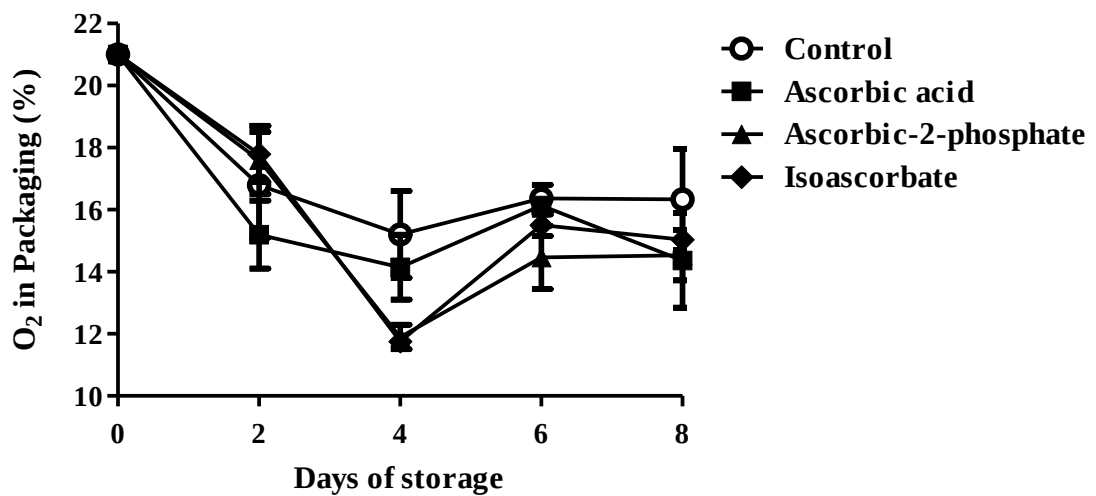
การเปลี่ยนแปลงก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ก๊าซ CO₂ มีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังจากวันที่ 2 ของการเก็บรักษา และมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา จากนั้นค่อยๆ ลดลง ตามระยะเวลาเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่าก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันแรก ยกเว้นข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุม โดยมีก๊าซ CO₂ เริ่มต้น อยู่ระหว่าง 0.5-0.8 เปอร์เซ็นต์ และในวันสุดท้ายมีค่าระหว่าง 0.6-1.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า การแช่ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ส่งผลให้มีปริมาณ CO₂ ในภาชนะบรรจุเพิ่มสูงกว่าชุดควบคุม (ภาพที่ 4.8 และตารางภาคผนวกที่ 4.10)



ภาพที่ 4.8 ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุ

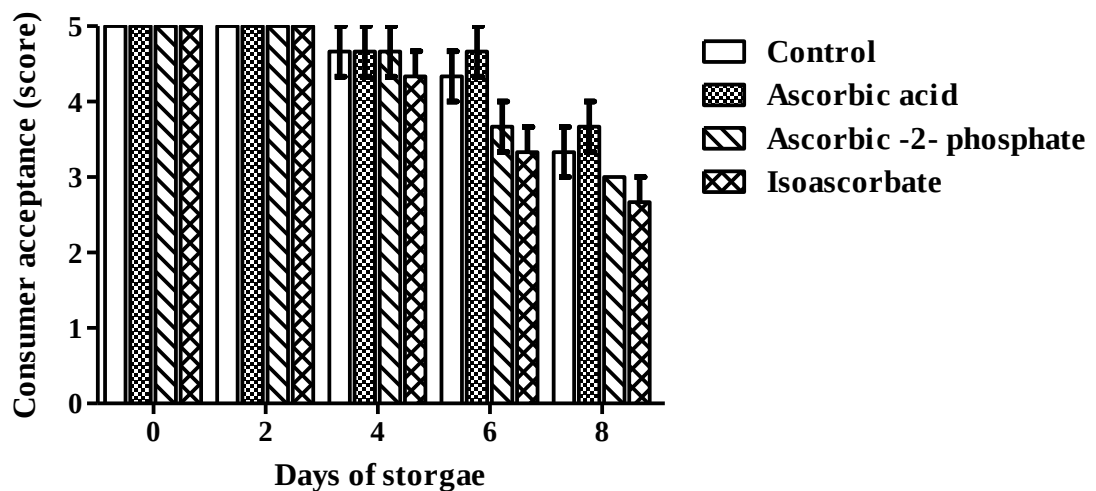
ปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ โดยมีปริมาณก๊าซ O₂ เริ่มต้น อยู่ระหว่าง 15.2-17.8 ภายหลังการเก็บรักษานาน 8 วัน พบว่ามีปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุ อยู่ระหว่าง 14.4-16.3 (ภาพที่ 4.9 และตารางภาคผนวกที่ ก.11)



ภาพที่ 4.9 ปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การยอมรับของผู้บริโภค

คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ พบว่า ผู้บริโภคมีการยอมรับอยู่ในระดับ ชอบมาก (คะแนนเท่ากับ 5) ในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา และมีคะแนนการยอมรับค่อยๆ ลดลง ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนที่แช่ในสารละลาย Ascorbic acid มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงที่สุด แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.10 และตารางภาคผนวกที่ ก.12)

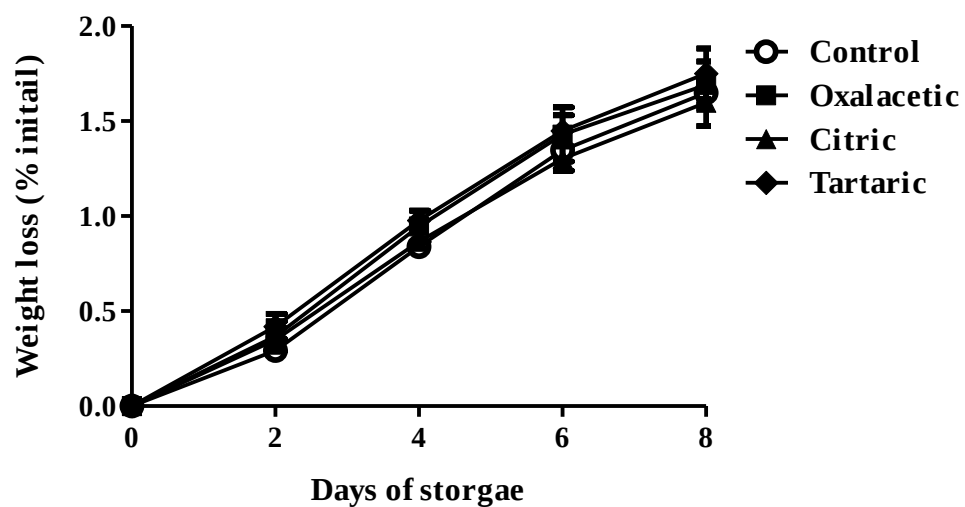


ภาพที่ 4.10 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

4.1.2 ผลของสารจำพวก Carboxylic acids ต่อการเกิดสีน้ำตาล

การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา แต่เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีการสูญเสียน้ำหนักในวันสุดท้าย อยู่ระหว่าง 1.59-1.75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้น (ภาพที่ 4.11 และตารางภาคผนวกที่ ก.13)

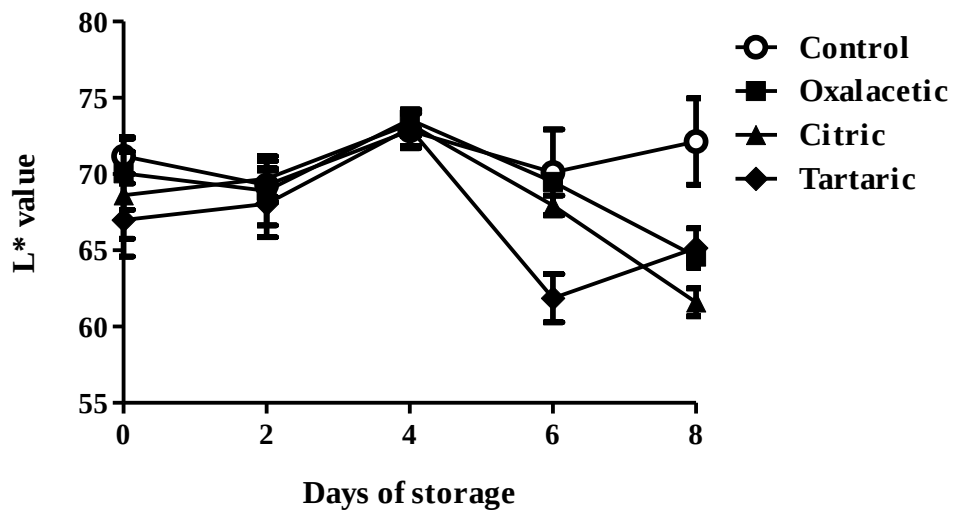


ภาพที่ 4.11 การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่

ค่าความสว่าง (the lightness value, L)

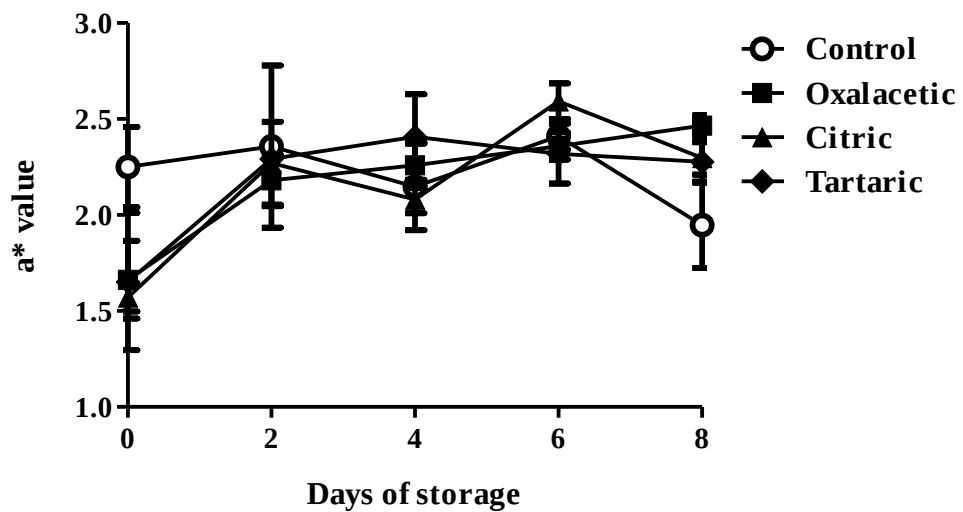
การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids พบว่า ค่า L^* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 4 วันแรกของการเก็บรักษา หลังจากนั้นมีความลดลง ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Tartaric มีค่า L^* ต่ำที่สุด และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ทุกชนิด มีค่า L^* ต่ำกว่าค่าเริ่มต้น ยกเว้นชุดควบคุม (ภาพที่ 4.12 และตารางภาคผนวกที่ ก.14)



ภาพที่ 4.12 การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่าสีเขียว-แดง (a value)

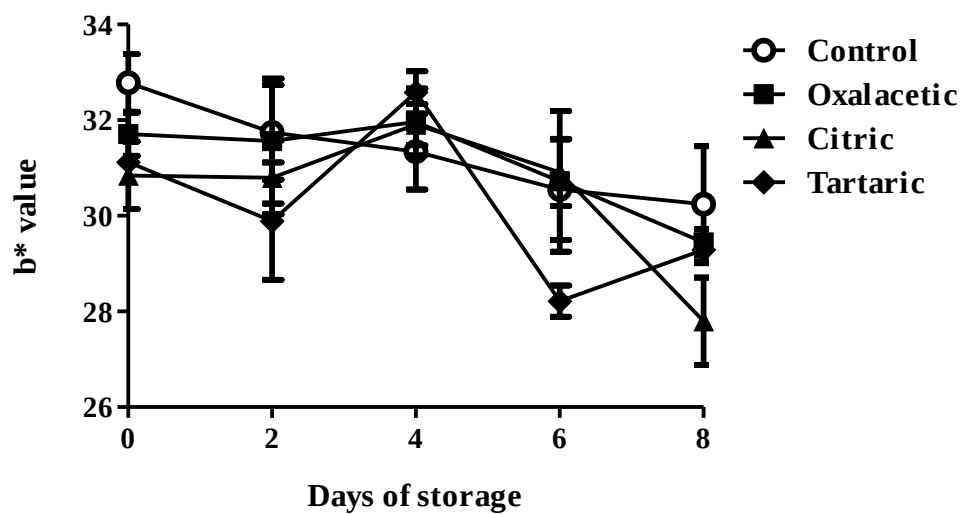
การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids พบว่า ค่า a^* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา หลังจากนั้น ค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ทุกทรีตเมนต์ เพิ่มขึ้นและลดลงตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยมีค่า a^* ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา อยู่ระหว่าง 1.95-2.47 แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.13 และตารางภาคผนวกที่ ก.15)



ภาพที่ 4.13 การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b value)

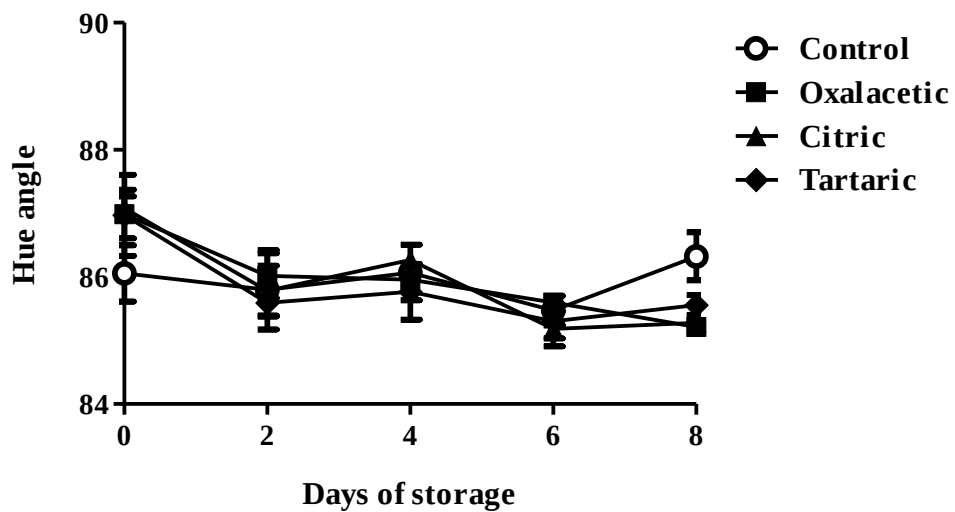
การเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids พบว่า ค่า b^* มีแนวโน้มลดลงในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา หลังจากนั้นจึงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และค่อยๆ ลดลง ภายหลังการเก็บรักษา นาน 4 วัน แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างทรีตเมนต์ โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า b^* ในวันแรกของการเก็บรักษา อยู่ระหว่าง 30.85-32.78 และค่า b^* ลดลงอยู่ระหว่าง 27.80-30.24 ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.14 และตารางภาคผนวกที่ ก.16)



ภาพที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่า Hue angle

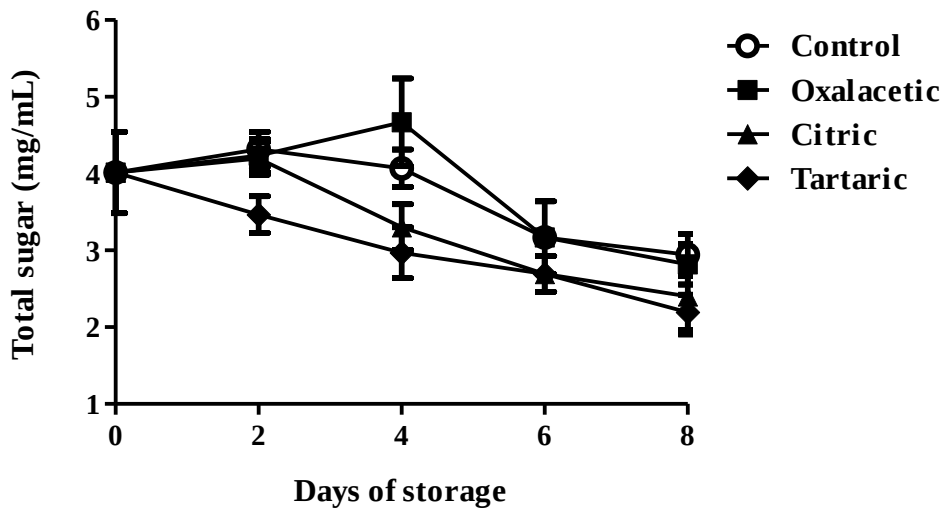
การเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids พบว่า ค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลง เมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ ยกเว้นในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.15 และตารางภาคผนวกที่ ก.17)



ภาพที่ 4.15 การเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำตาล (total sugar)

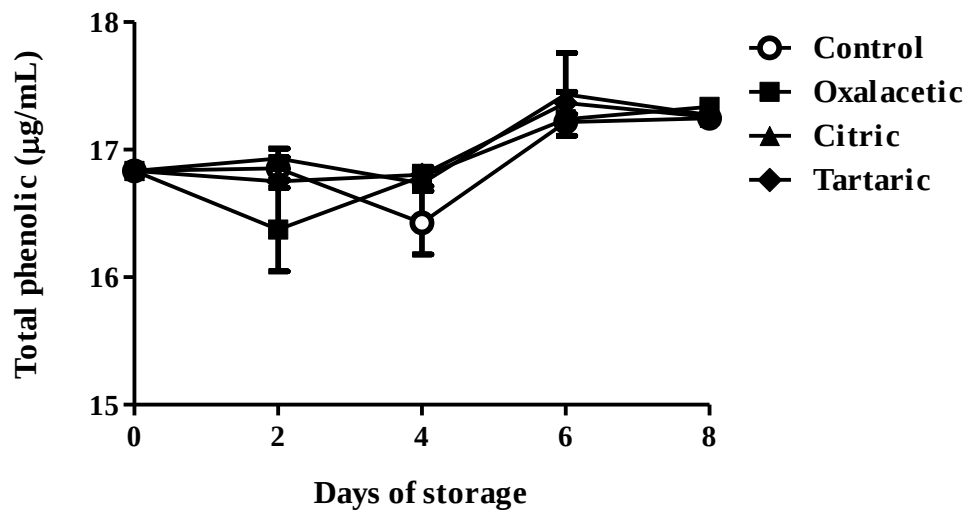
ปริมาณน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acid พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนที่แช่ในสารละลายทุกชนิด ยกเว้น Tartaric มีปริมาณน้ำตาลเพิ่มสูงขึ้น ภายหลังการเก็บรักษา นาน 2 วัน แต่อย่างไรก็ตาม ภายหลังวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ปริมาณน้ำตาลมีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.16 และ ตารางภาคผนวกที่ ก.18)



ภาพที่ 4.16 ปริมาณน้ำตาล (total sugar) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณฟีนอลิก (total phenolic)

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณฟีนอลิกเริ่มต้น เท่ากับ $16.83 \mu\text{g/mL}$ จากนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจนถึงวันที่ 4 ของการเก็บรักษา โดยพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Oxalacetic มีปริมาณฟีนอลิกต่ำที่สุด ภายหลังการเก็บรักษา นาน 2 วัน และข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุม มีปริมาณฟีนอลิกต่ำที่สุด ภายหลังการเก็บรักษา นาน 4 วัน อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ตลอดอายุการเก็บรักษา ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณฟีนอลิกเพิ่มขึ้นจากวันแรก โดยมีค่าอยู่ในช่วง $17.25\text{--}17.34 \mu\text{g/mL}$ (ภาพที่ 4.17 และตารางภาคผนวกที่ ก.19)



ภาพที่ 4.17 ปริมาณฟีนอลิก (total phenolic) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

จำนวนยีสต์และรา

จำนวนยีสต์และราของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ทุกทรีตเมนต์ที่ไม่พบการเจริญของยีสต์และเชื้อราในวันแรกของการเก็บรักษา หลังจากนั้นในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบการเจริญของยีสต์และเชื้อราในข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Oxalacetic เพียงชนิดเดียว ($3.00 \log_{10} \text{CFU/mL}$) อย่างไรก็ตาม ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Citric สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของยีสต์และเชื้อราได้ดีที่สุด คือพบการเจริญเพียง $3.23 \log_{10} \text{CFU/mL}$ (ตารางที่ 4.2 และตารางภาคผนวกที่ ก.20)

จำนวนโคลิฟอร์ม

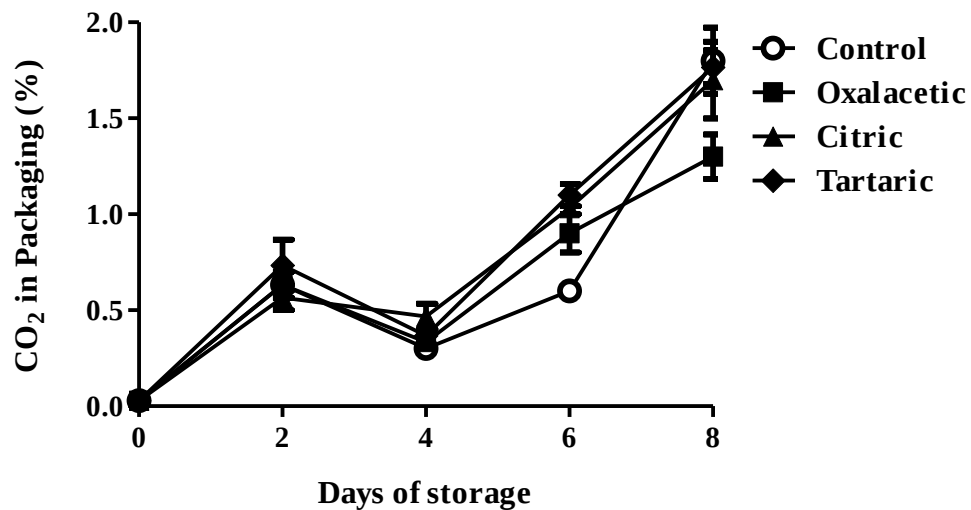
จำนวนโคลิฟอร์มของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ พบว่า การแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids สามารถยับยั้งการเจริญของโคลิฟอร์มได้ในวันแรกของการเก็บรักษา โดยพบการเจริญของโคลิฟอร์มในข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุมเท่านั้น ($2.89 \log_{10} \text{CFU/mL}$) จากนั้นมีการเจริญของโคลิฟอร์มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Tartaric สามารถยับยั้งการเจริญของโคลิฟอร์มได้ดีที่สุด คือมีค่าเท่ากับ $4.79 \log_{10} \text{CFU/mL}$ (ตารางที่ 4.2 และตารางภาคผนวกที่ ก.21)

ตารางที่ 4.2 จำนวนยีสต์ รา และ โคลิฟอร์มของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Antibrowning	Yeast and Mold			Coliforms		
	$(\log_{10} \text{CFU/mL})$			$(\log_{10} \text{CFU/mL})$		
	D0	D4	D8	D0	D4	D8
Control	$<10^3$	$<10^3$	3.41	2.89	3.48	6.59
Oxalacetic	$<10^3$	3.00	4.99	$<10^3$	4.44	6.50
Citric	$<10^3$	$<10^3$	3.23	$<10^3$	4.68	5.46
Tartaric	$<10^3$	$<10^3$	3.91	$<10^3$	4.53	4.79

ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ

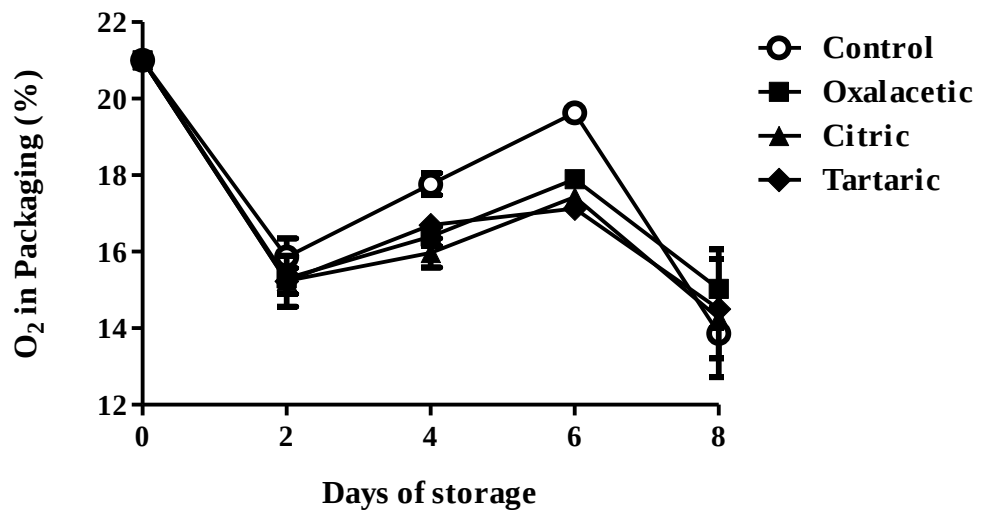
ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังการเก็บรักษานาน 4 วัน โดยพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนมีปริมาณก๊าซ CO₂ เริ่มต้น อยู่ระหว่าง 0.6-0.7 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นปริมาณก๊าซ CO₂ ลดลง เล็กน้อย และเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acid มีปริมาณก๊าซ CO₂ มากกว่าข้าวโพดฝักอ่อนในชุดควบคุม (ภาพที่ 4.18 และตารางภาคผนวกที่ ก.22) อย่างไรก็ตาม ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 8) ไม่พบความแตกต่างของปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุระหว่างทรีตเมนต์



ภาพที่ 4.18 ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุ

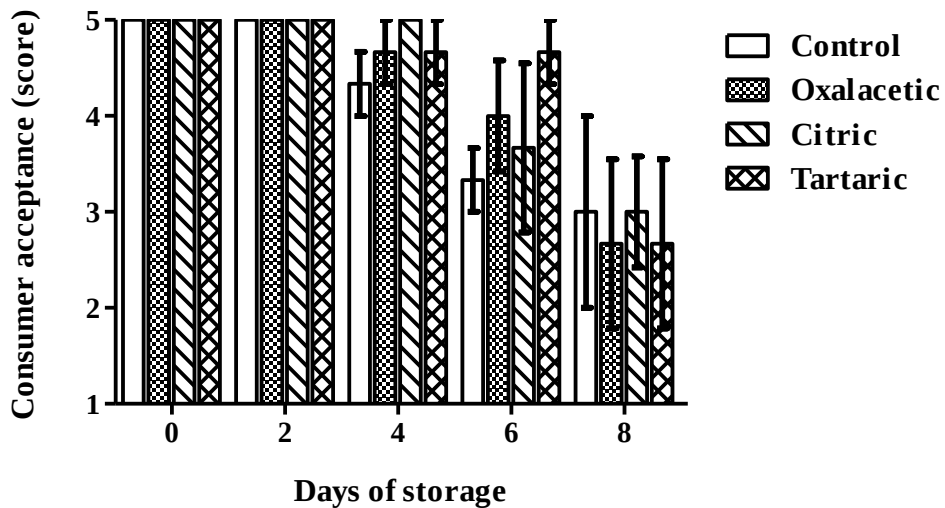
ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acid พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษา โดยพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ในชุดควบคุม มีปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุสูงที่สุด คือมีค่าเท่ากับ 19.6 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มขึ้นจากวันที่ 2 ของการเก็บรักษา (15.9 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนที่แช่ในสารละลาย Oxalacetic มีค่าเท่ากับ 17.9 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุลดลง และพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา โดยมีปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุ อยู่ในช่วง 13.9-15.0 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 4.19 และตารางภาคผนวกที่ ก.23)



ภาพที่ 4.19 ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การยอมรับของผู้บริโภค

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acid มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลง ตลอดอายุการเก็บรักษาเช่นเดียวกันกับข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลาย Ascorbic acid และอนุพันธ์ โดยพบว่า ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 8) ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในชุดควบคุม (แช่น้ำกลั่น) และข้าวโพดที่แช่ในสารละลาย Citric มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค เท่ากับ 3.00 คะแนน (คะแนน 3 หมายถึง รู้สึกเฉยๆ) และข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่แช่ในสารละลาย Oxalacetic และ Tartaric มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคเท่ากัน คือ 2.67 คะแนน (คะแนน 2 หมายถึง รู้สึกไม่ชอบ) แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.20 และตารางภาคผนวกที่ ก.24)



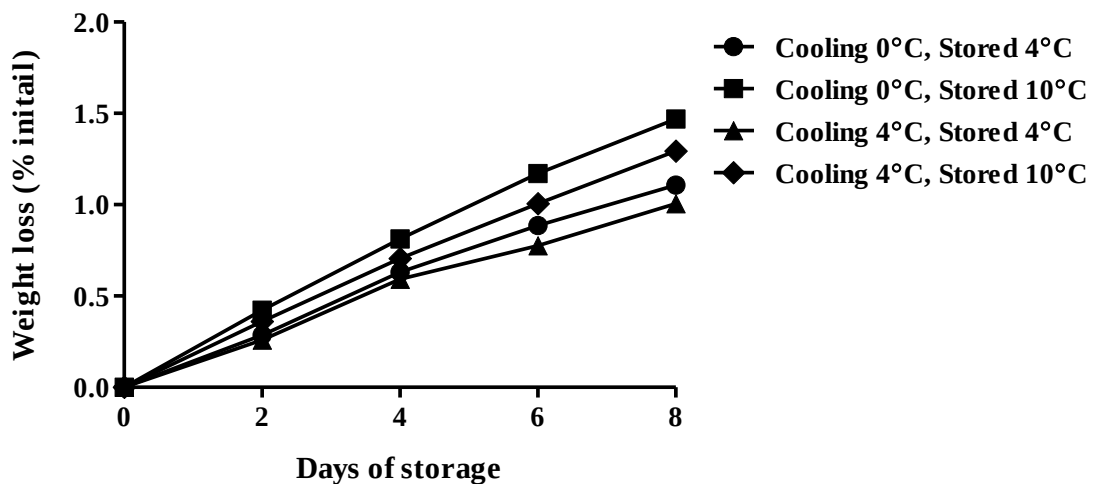
ภาพที่ 4.20 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายจำพวก Carboxylic acids ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 2 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

4.2 การควบคุมการเกิดสีน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนสดอินทรีย์ด้วยวิธีทางกายภาพ

4.2.1 การลดอุณหภูมิที่มีต่อการเกิดสีน้ำตาลในข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์

การสูญเสียน้ำหนัก

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 0 และ 4 องศาเซลเซียส ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตั้งแต่วันที่ 2 ของการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยของอุณหภูมิน้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ พบว่า น้ำเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และการเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักได้ดีกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัยร่วมกันพบว่า การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง รองลงมาได้แก่ การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 4.21 และตารางภาคผนวกที่ ก.25)

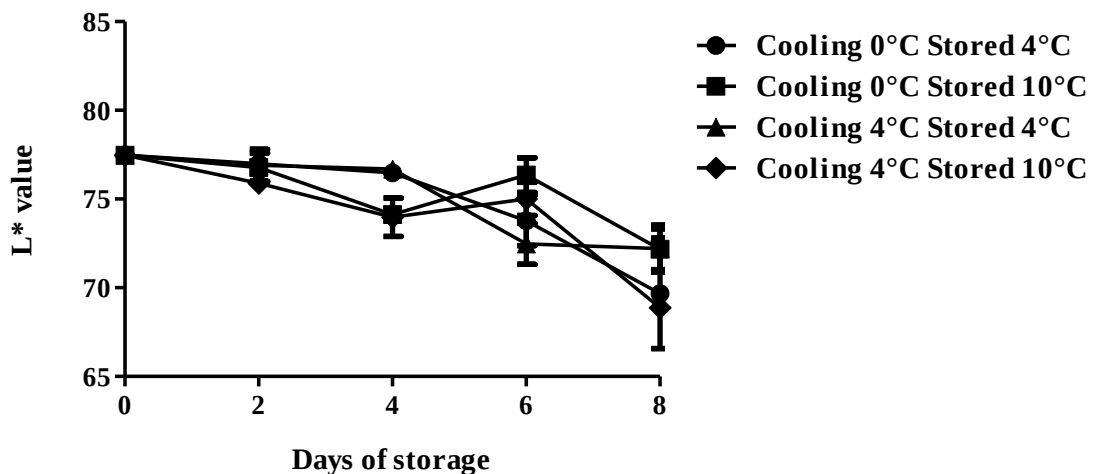


ภาพที่ 4.21 การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่

ค่าความสว่าง (the lightness value, L)

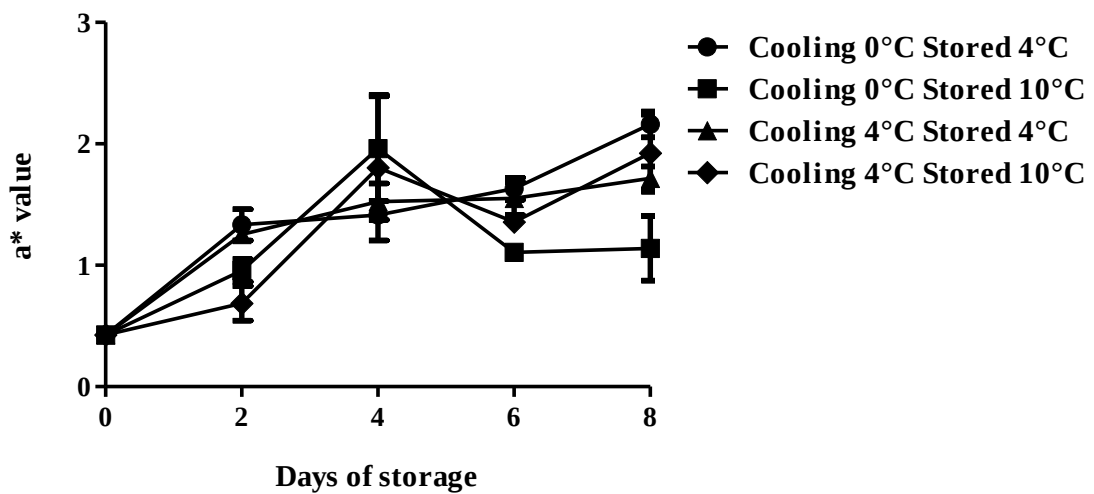
ค่าความสว่าง (L value) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น พบว่า ในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา ค่า L* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์เปลี่ยนแปลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้นในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่า อุณหภูมิการเก็บรักษา ส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงค่า L* มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่า การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า L* สูงกว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม อุณหภูมิของน้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า L* (ภาพที่ 4.22 และตารางภาคผนวกที่ ก.26)



ภาพที่ 4.22 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

ค่าสีเขียว-แดง (a value)

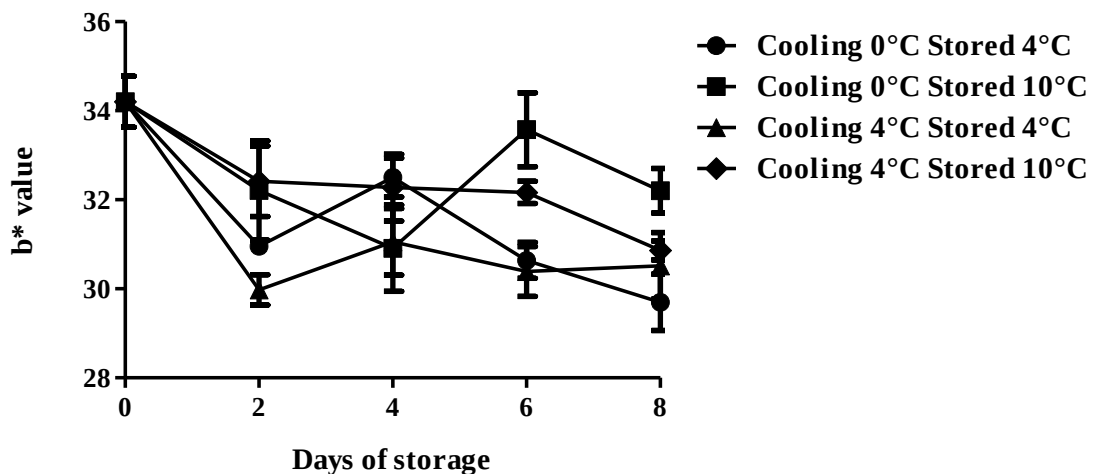
การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงค่า a^* อย่างไม่สม่ำเสมอ ค่า a^* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลง โดยพบว่า อุณหภูมิของน้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ แต่อุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า a^* ในวันที่ 2 และ 6 ของการเก็บรักษา ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า a^* สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 4.23 และตารางภาคผนวกที่ ก.27)



ภาพที่ 4.23 การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b value)

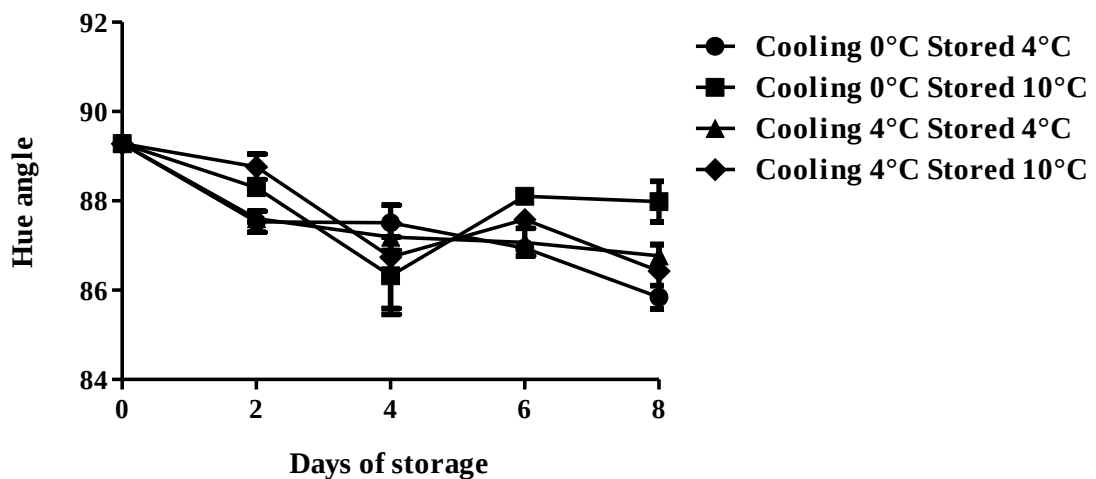
ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b^* value) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น พบว่า อุณหภูมิของน้ำเย็นไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ แต่พบว่า อุณหภูมิเก็บรักษามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า b^* อย่างมีนัยสำคัญ ในวันที่ 2 และ 8 ของการเก็บรักษา และมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า b^* อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยพบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงค่า b^* ต่ำที่สุด แสดงว่า ข้าวโพดฝักอ่อนยังคงมีสีเหลืองอ่อน เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปีจรร่วมกัน พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีการเปลี่ยนแปลงค่า b^* อย่างไม่สม่ำเสมอ มีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้น จากนั้นจึงลดลงอีก โดยการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 0 และ 4 องศาเซลเซียส ก่อนเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส มีค่า b^* ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.24 และตารางภาคผนวกที่ ก.28)



ภาพที่ 4.24 การเปลี่ยนแปลงค่า b^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

ค่า Hue angle

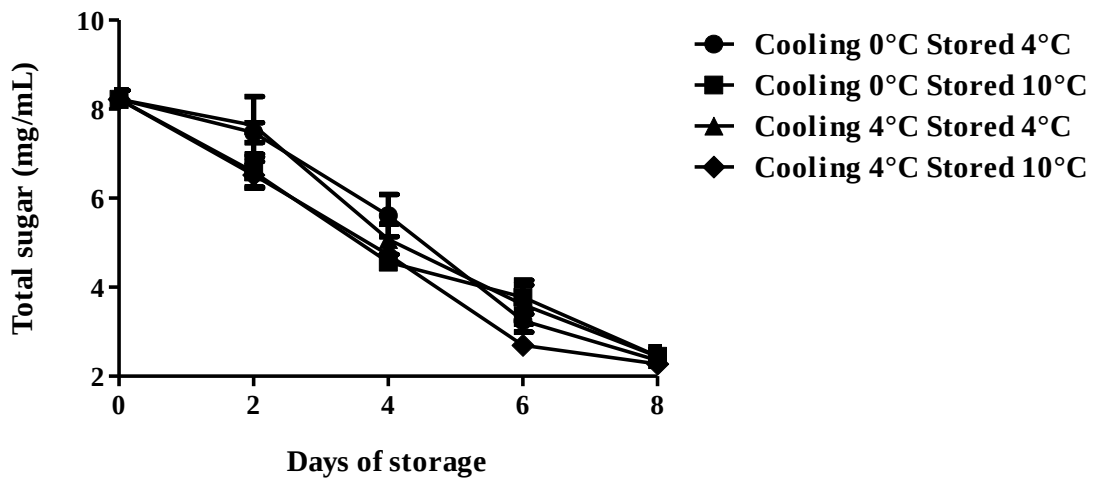
การเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า Hue angle เริ่มต้นเท่ากับ 89.28 (อยู่ในโทนสีเหลือง เนื่องจากมีค่าเข้าใกล้ 90 องศา) และมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา และพบว่าปัจจัยด้านอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ในขณะที่อุณหภูมิเก็บรักษา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ในวันที่ 2 และ 6 ของการเก็บรักษา โดยพบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า Hue angle สูงที่สุด และเมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัย พบว่า การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถรักษาค่า Hue angle ไว้ได้สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 4.25 และตารางภาคผนวกที่ ก.29)



ภาพที่ 4.25 การเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำตาล (total sugar)

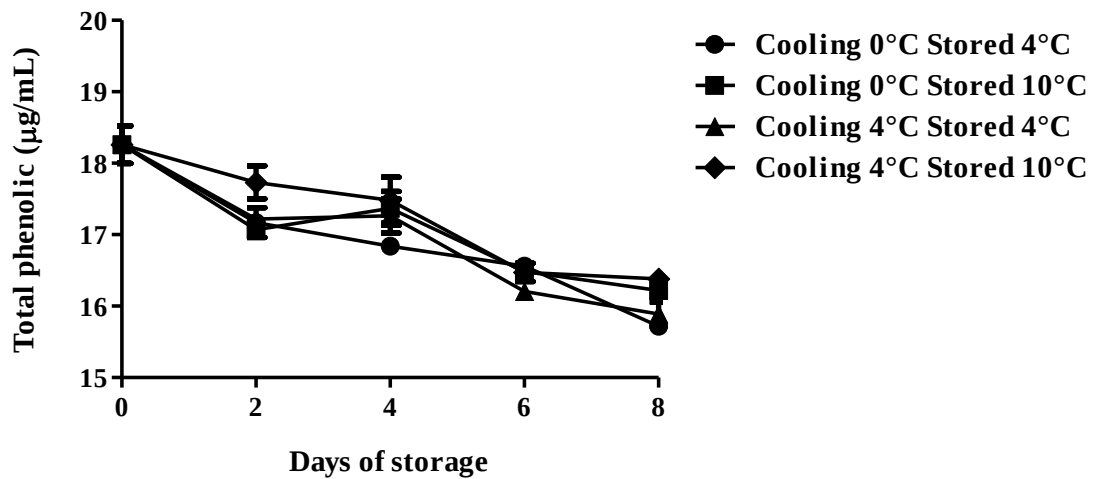
ปริมาณน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น พบว่า มีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น เท่ากับ 8.23 mg/mL และพบว่า การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ อย่างไรก็ตามพบว่า ในวันที่ 2 และ 4 ของการเก็บรักษา อุณหภูมิในการเก็บรักษา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณน้ำตาลสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 4.26 และตารางภาคผนวกที่ ก.30)



ภาพที่ 4.26 ปริมาณน้ำตาล (total sugar) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

ปริมาณฟีนอลิก (total phenolic)

ปริมาณฟีนอลิกของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีแนวโน้มเช่นเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาล คือ มีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา และไม่พบความแตกต่างระหว่างทรีตเมนต์ในด้านปัจจัยของอุณหภูมิน้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ แต่พบว่าอุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณฟีนอลิกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัย พบว่า การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณฟีนอลิกสูงที่สุดในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 8) อย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 4.27 และตารางภาคผนวกที่ ก.31)



ภาพที่ 4.27 ปริมาณฟีนอลิก (total phenolic) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

จำนวนยีสต์และรา

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีจำนวนยีสต์และราเพิ่มมากขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยพบว่า ปัจจัยของอุณหภูมิ น้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนยีสต์และราอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ตั้งแต่วันที่ 4 ของการเก็บรักษา ในขณะที่อุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนยีสต์และรา ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัย พบว่า อุณหภูมิของน้ำเย็นและอุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนยีสต์และราอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยการใช้ น้ำเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีจำนวนยีสต์และราเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด (ตารางที่ 4.3 และตารางภาคผนวกที่ ก.32)

จำนวนโคลิฟอร์ม

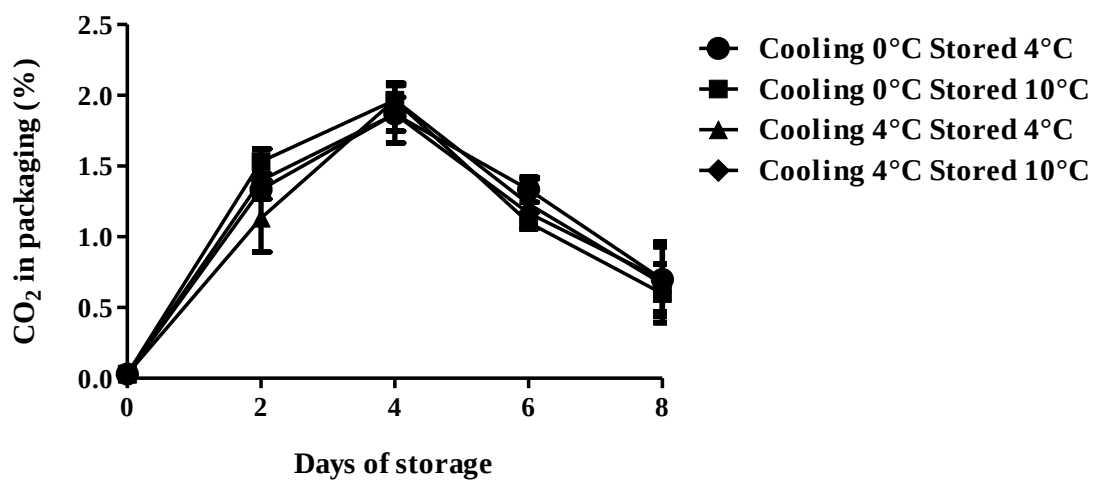
จำนวนโคลิฟอร์มของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยของอุณหภูมิ น้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ พบว่า ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนโคลิฟอร์มในวันแรก (วันที่ 0) และวันสุดท้าย (วันที่ 8) ของการเก็บรักษา ในขณะที่อุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของโคลิฟอร์มในวันที่ 4 และ 8 ของการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัยร่วมกัน พบว่า ทั้งอุณหภูมิของน้ำเย็นที่ใช้ในการลดอุณหภูมิ และอุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลร่วมกันต่อการเพิ่มขึ้นของจำนวนโคลิฟอร์มอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยพบว่าการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีจำนวนโคลิฟอร์มต่ำที่สุด (ตารางที่ 4.3 และตารางภาคผนวกที่ ก.33)

ตารางที่ 4.3 จำนวนยีสต์ รา และโคลิฟอร์ม ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

Treatment	Yeast and Mold			Coliforms		
	(log ₁₀ CFU/mL)			(log ₁₀ CFU/mL)		
	D0	D4	D8	D0	D4	D8
Cooling 0°C, Stored 4°C	2.07	4.56	5.12	2.54	5.28	6.29
Cooling 0°C, Stored 10°C	2.07	4.44	4.85	2.54	4.33	5.03
Cooling 4°C, Stored 4°C	2.07	3.77	4.63	2.54	4.30	5.47
Cooling 4°C, Stored 10°C	2.07	3.73	4.23	2.54	3.63	5.83

ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ

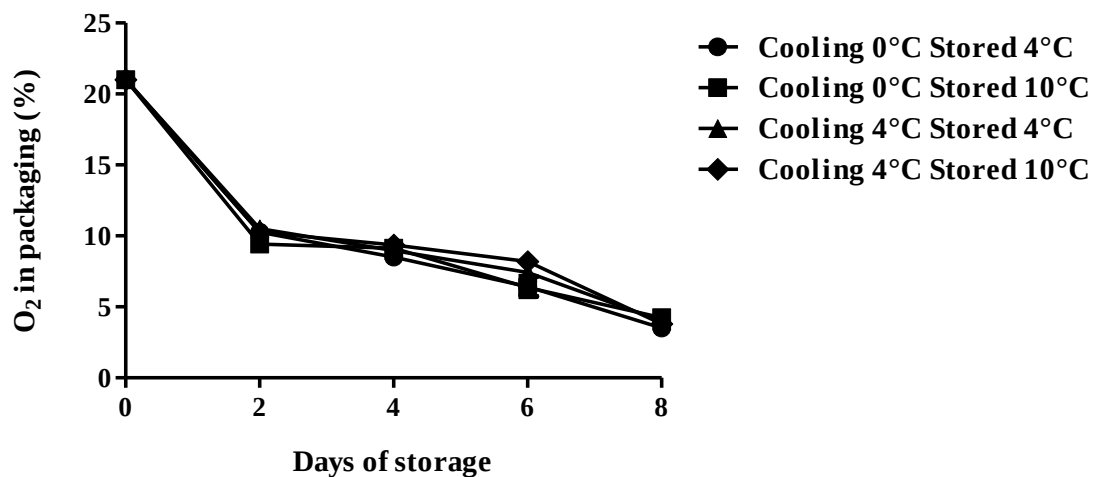
ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ เริ่มต้นอยู่ในช่วง 1.1-1.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย และมีปริมาณก๊าซ CO₂ ลดลง ภายหลังจากการเก็บรักษา นาน 4 วัน อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีดเมนต์ ไม่ว่าจะพิจารณาปัจจัยของอุณหภูมิ น้ำเย็น อุณหภูมิการเก็บรักษา หรือทั้ง 2 ปัจจัยร่วมกัน ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ อยู่ระหว่าง 0.6-0.7 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.28 และตารางภาคผนวกที่ ก.34)



ภาพที่ 4.28 ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุ

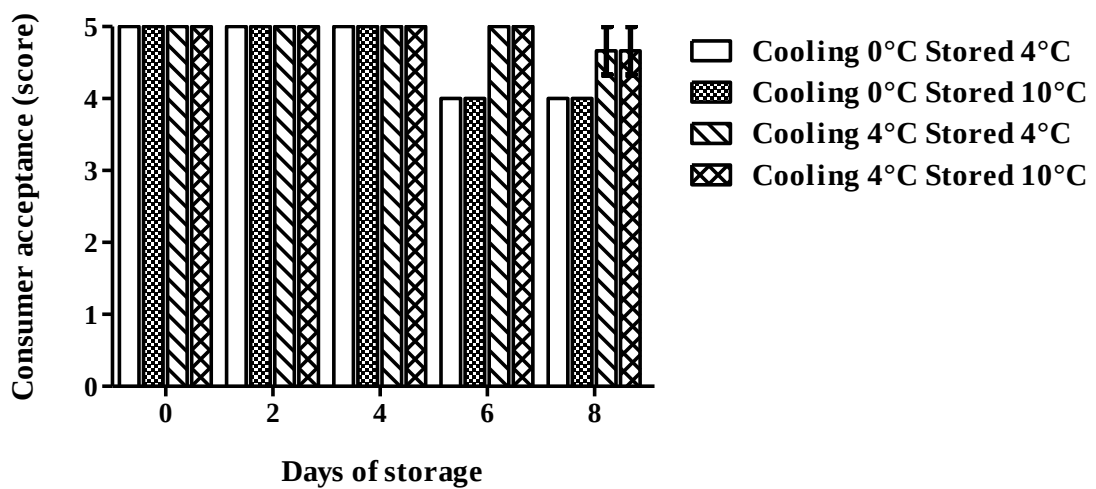
ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น มีค่าเริ่มต้นอยู่ในช่วง 9.4-10.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้นแนวโน้มลดลง เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยของน้ำเย็นที่ใช้ลดอุณหภูมิ พบว่า น้ำเย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีปริมาณก๊าซ O_2 สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ในวันที่ 2 และ 6 ของการเก็บรักษา ในขณะที่อุณหภูมิการเก็บรักษา มีผลต่อปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา เมื่อพิจารณาทั้ง 2 ปัจจัย พบว่า การลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุ มีค่าต่ำที่สุด (ภาพที่ 4.29 และตารางภาคผนวกที่ ก.35)



ภาพที่ 4.29 ปริมาณก๊าซ O_2 ในภาชนะบรรจุของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

การยอมรับของผู้บริโภค

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา โดยพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่ำกว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทั้งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ตาม ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ยังคงมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์สูง (คะแนน 4 หมายถึง ชอบ) ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.30 และตารางภาคผนวกที่ ก.36)

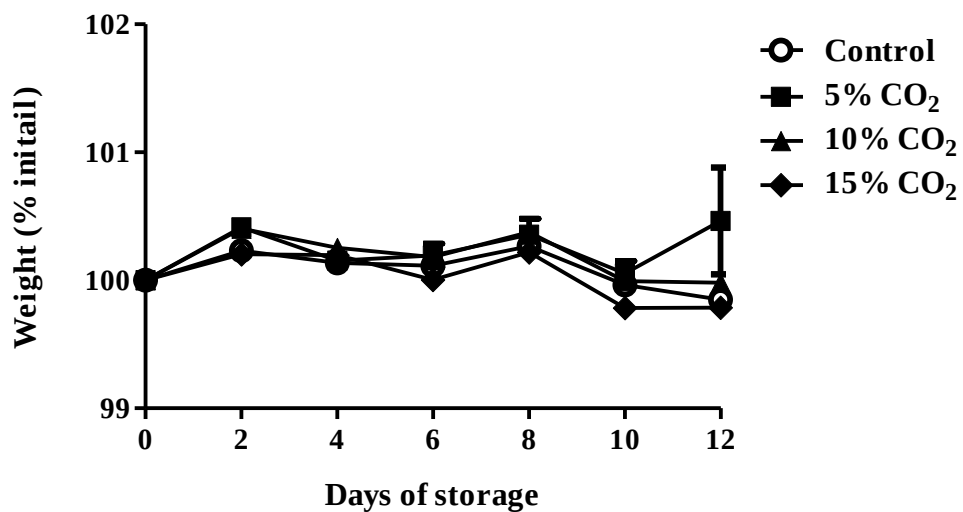


ภาพที่ 4.30 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส จนกระทั่งมีอุณหภูมิแกนกลางเท่ากับ 5 องศาเซลเซียส ก่อนนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส

4.2.2 การใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูงต่อการเกิดสีน้ำตาลในข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์

การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในทุกทรีตเมนต์ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษา ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากไอน้ำจากกระบวนการหายใจปรากฏขึ้นในถุงที่ใช้บรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ จึงทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นได้ หลังจากนั้นน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา ยกเว้นข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่บรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่มีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้นในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.31 และตารางภาคผนวกที่ ก.37)

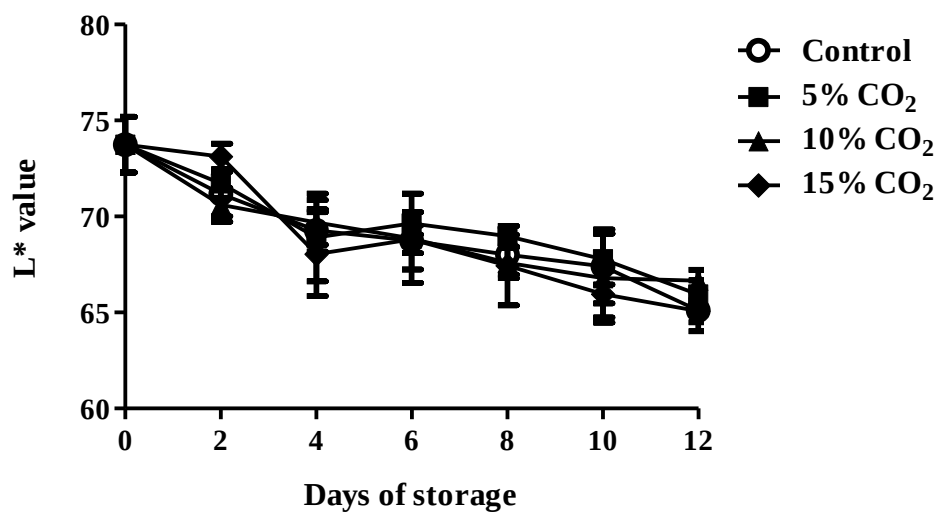


ภาพที่ 4.31 การสูญเสียน้ำหนักของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การเปลี่ยนแปลงสีของรังไข่

ค่าความสว่าง (the lightness value, L)

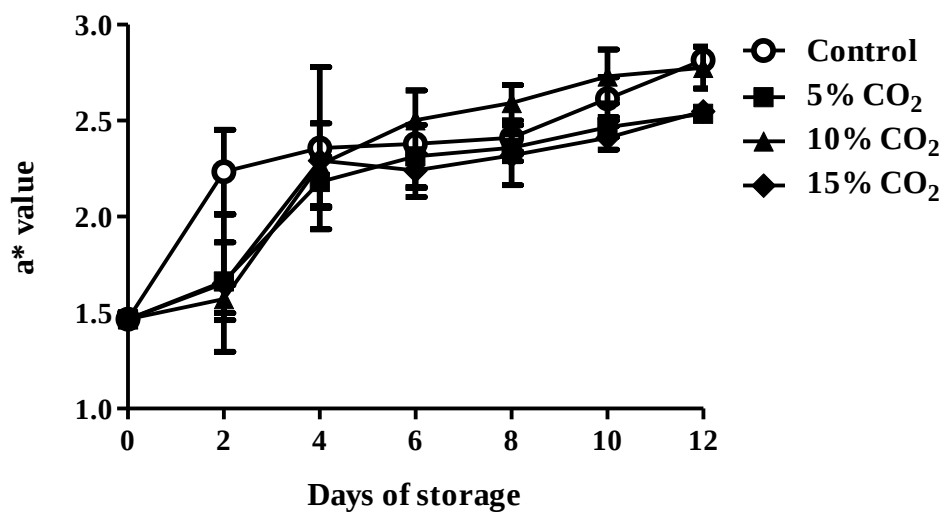
ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่าความสว่าง (L^*) เริ่มต้นเท่ากับ 73.74 จากนั้นมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยพบว่าการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 12) ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า L^* อยู่ในช่วง 65.07-66.67 (ภาพที่ 4.32 และตารางภาคผนวกที่ ก.38) แสดงว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีสีคล้ำลง



ภาพที่ 4.32 การเปลี่ยนแปลงค่า L^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่าสีเขียว-แดง (a value)

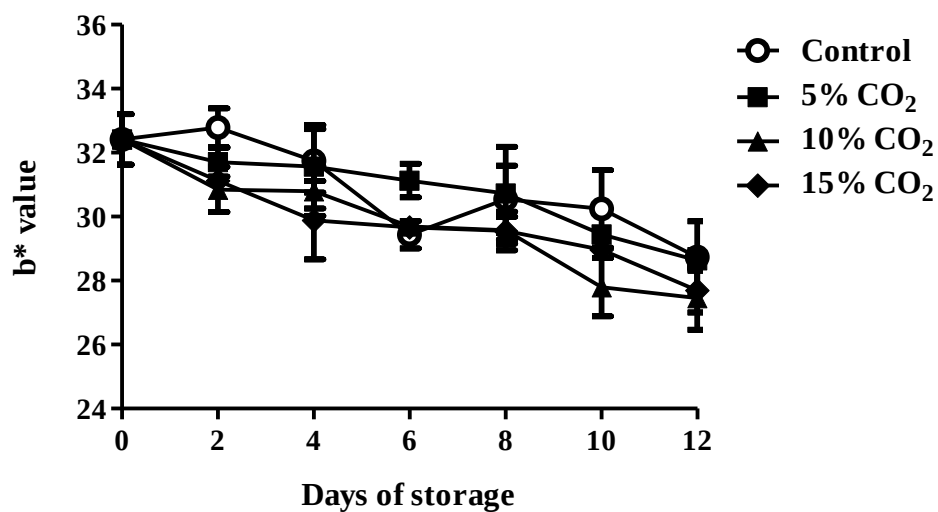
ค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า a^* เริ่มต้น เท่ากับ 1.47 และพบว่าในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 12) การเก็บรักษาข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ในถุงพลาสติก PE ที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 และ 15 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีการเปลี่ยนแปลงค่า a^* สูงที่สุด (ภาพที่ 4.33 และตารางภาคผนวกที่ ก.39)



ภาพที่ 4.33 การเปลี่ยนแปลงค่า a^* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b value)

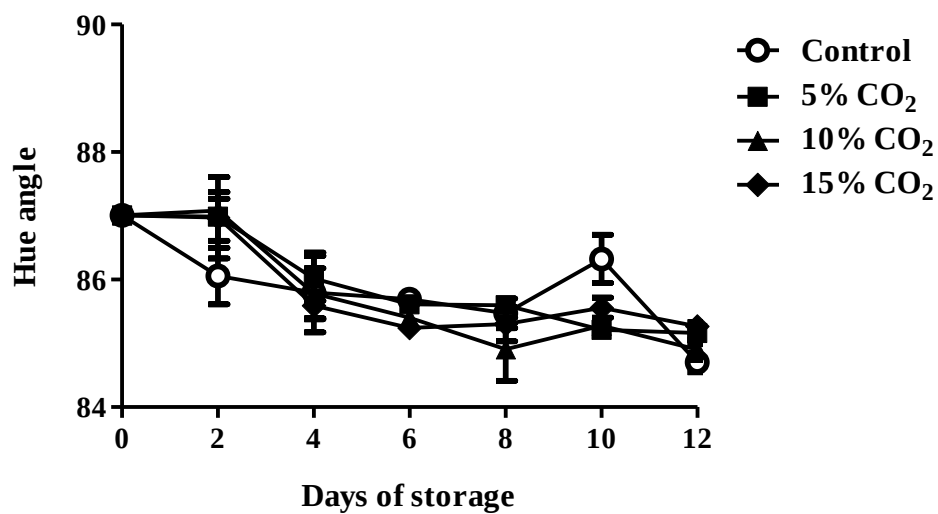
ค่าสีน้ำเงิน-เหลือง (b*) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีแนวโน้มลดลง โดยพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า b* เริ่มต้น เท่ากับ 32.42 และลดลงอยู่ในช่วง 27.46-28.73 ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ ยกเว้นในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์บรรจุถุงพลาสติก PE ที่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่า b* สูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดฝักอ่อนในทรีตเมนต์อื่นๆ (ภาพที่ 4.34 และตารางภาคผนวกที่ ก.40)



ภาพที่ 4.34 การเปลี่ยนแปลงค่า b* ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ค่า Hue angle

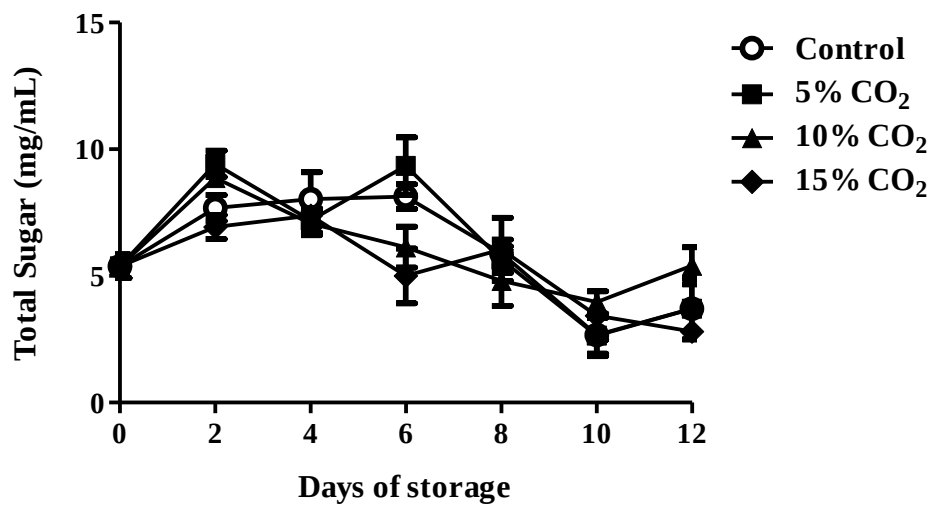
ค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้น ตลอดอายุการเก็บรักษา โดยพบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีค่า Hue angle เริ่มต้น เท่ากับ 87.01 และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา มีค่า Hue angle อยู่ในช่วง 84.70-85.27 และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ อย่างไรก็ตาม พบว่าในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง มีค่า Hue angle ต่ำกว่าข้าวโพดฝักอ่อนในชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 4.35 และตารางภาคผนวกที่ ก.41)



ภาพที่ 4.35 การเปลี่ยนแปลงค่า Hue angle ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณน้ำตาล (total sugar)

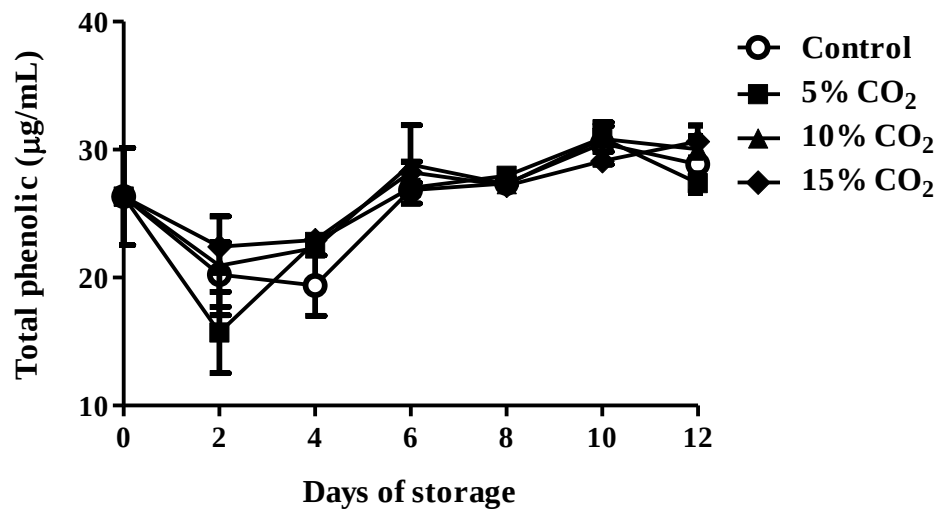
ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง มีปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น เท่ากับ 5.38 mg/mL มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในวันที่ 2 และ 6 ของการเก็บรักษา จากนั้นปริมาณน้ำตาลมีค่าลดลง ภายหลังวันที่ 6 ของการเก็บรักษา และมีปริมาณน้ำตาลในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา อยู่ในช่วง 2.80-5.40 และไม่มี ความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.36 และตารางภาคผนวกที่ ก.42)



ภาพที่ 4.36 ปริมาณน้ำตาล (total sugar) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็น อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณฟีนอลิก (total phenolic)

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณฟีนอลิกเริ่มต้น เท่ากับ $26.35 \mu\text{g/mL}$ และมีค่าลดลงภายหลังการเก็บรักษา นาน 2 วัน จากนั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา โดยพบว่าข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ มีปริมาณฟีนอลิกในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 12) อยู่ในช่วง $27.38\text{--}30.64 \mu\text{g/mL}$ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 4.37 และตารางภาคผนวกที่ ก.43)



ภาพที่ 4.37 ปริมาณฟีนอลิก (total phenolic) ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

จำนวนยีสต์และรา

จำนวนยีสต์และราของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่บรรจุในถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง พบว่า มีจำนวนยีสต์และราเพิ่มมากขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ ยกเว้นในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่า ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่บรรจุในถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนยีสต์และราต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4.4 และตารางภาคผนวกที่ ก.44)

จำนวนโคลิฟอร์ม

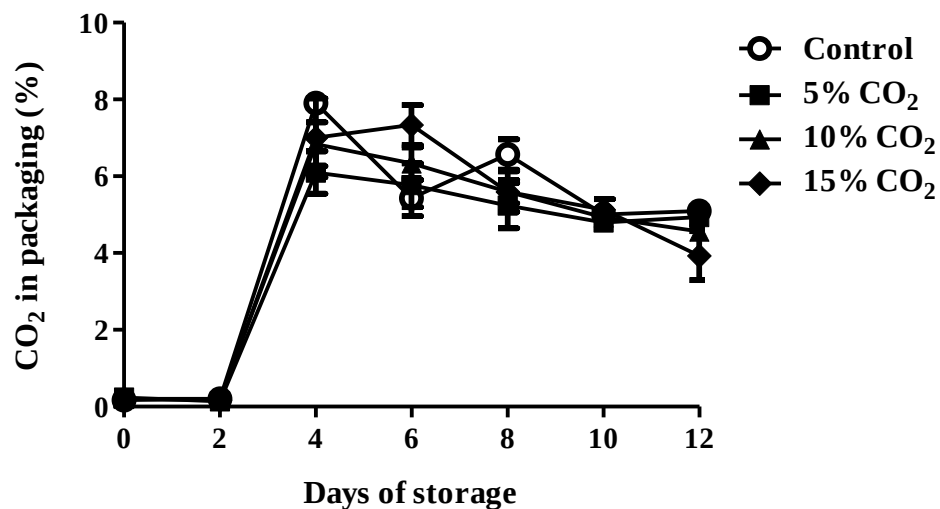
จำนวนโคลิฟอร์มของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับจำนวนยีสต์และรา โดยมีจำนวนโคลิฟอร์มเริ่มต้นเท่ากับ $2.59 \log_{10} \text{CFU/mL}$ ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่บรรจุในถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มีจำนวนโคลิฟอร์มต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (ตารางที่ 4.4 และตารางภาคผนวกที่ ก.45)

ตารางที่ 4.4 จำนวนยีสต์ รา และโคลิฟอร์ม ของข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

Treatment	Yeast and Mold				Coliforms			
	$(\log_{10} \text{CFU/mL})$				$(\log_{10} \text{CFU/mL})$			
	D0	D4	D8	D12	D0	D4	D8	D12
Control	2.30	3.60	3.82	3.98	2.59	2.87	2.95	3.30
5% CO ₂	2.30	3.60	3.74	3.88	2.59	2.65	3.00	3.45
10% CO ₂	2.30	3.30	3.54	3.43	2.59	2.82	3.15	3.10
15% CO ₂	2.30	3.30	3.39	3.54	2.59	2.54	3.39	3.34

ปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ

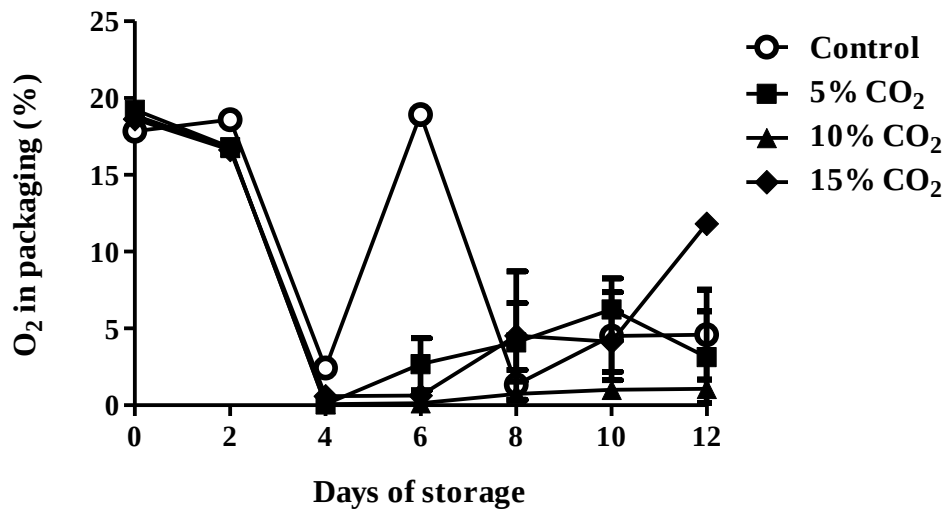
ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุเริ่มต้น อยู่ในช่วง 0.17-0.23 เปอร์เซ็นต์ และมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยภายหลังการเก็บรักษา นาน 2 วัน หลังจากเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา และมีการเปลี่ยนแปลงอีกเล็กน้อยหลังจากเก็บรักษา เป็นเวลา 6 วัน อย่างไรก็ตาม ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีตเมนต์ (ภาพที่ 4.38 และตารางภาคผนวกที่ ก.46)



ภาพที่ 4.38 การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

ปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุ

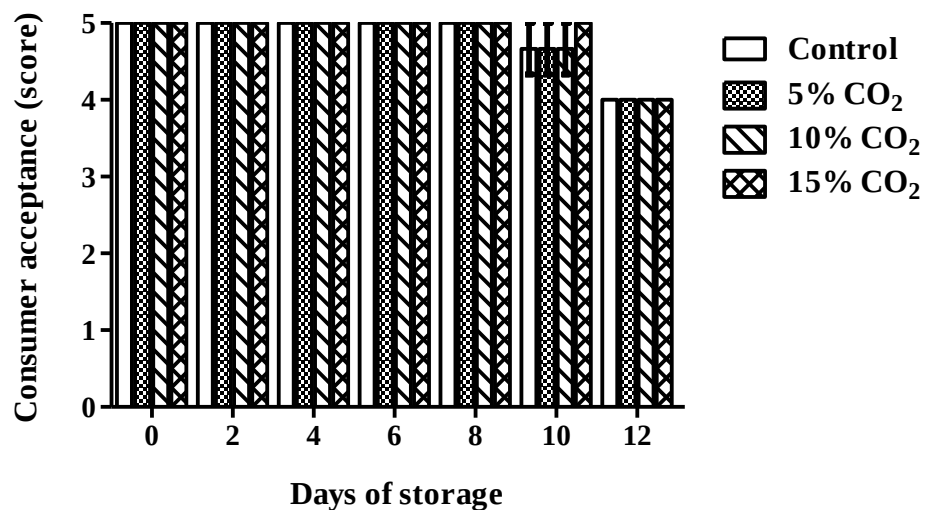
ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์มีปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุเริ่มต้น อยู่ในช่วง 17.83-19.23 เปอร์เซ็นต์ หลังจากนั้น มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไม่สม่ำเสมอตลอดอายุการเก็บรักษา โดยมีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ดีตามในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่บรรจุในถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณก๊าซ CO₂ ในภาชนะบรรจุ สูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 4.39 และตารางภาคผนวกที่ ก.47)



ภาพที่ 4.39 การเปลี่ยนแปลงปริมาณก๊าซ O₂ ในภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

การยอมรับของผู้บริโภค

ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติก PE ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลงเพียงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (วันที่ 12) ข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ทุกทรีตเมนต์มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคเท่ากับ 4 หมายถึง ผู้บริโภคยังคงชอบลักษณะปรากฏโดยรวมของข้าวโพดฝักอ่อน (ภาพที่ 4.40 และตารางภาคผนวกที่ ก.48)



ภาพที่ 4.40 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อข้าวโพดฝักอ่อนอินทรีย์ที่ผ่านการลดอุณหภูมิด้วยน้ำเย็นอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาบรรจุถุงพลาสติกชนิด PE ขนาด 6x9 นิ้ว ร่วมกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส