

## บทที่ 4

### ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาถึงผลของการใช้สารนอมอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของลำไยหลังการเก็บเกี่ยว

ตอนที่ 1 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารนอมอาหารที่มีผลต่อการพอกสีลำไยตามความเข้มข้นสูงสุดที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ศิวพร, 2535)

#### 1. เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก

การแช่ผลลำไยในสารละลายเคมี 3 ชนิด ได้แก่ ammonium chloride, benzoyl peroxide และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่า ทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 3) เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ลำไยเป็นผลไม้ที่มีชั้นของ cuticle ปกคลุมอยู่น้อยจึงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักออกจากผลได้ง่าย (Jiang *et al.*, 2002) โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบผลของสารละลายเคมีทั้ง 3 ชนิด (ภาพที่ 3a) และผลของระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ (ภาพที่ 3b) พบว่าทุกกรรมวิธีมีค่าการสูญเสียน้ำหนักใกล้เคียงกัน

เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่แช่ในสารละลาย benzoyl peroxide เป็นระยะเวลา 15 นาที มีการสูญเสียน้ำหนักผลสูงกว่าทุกกรรมวิธี โดยมีค่าเท่ากับ 8.08 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 3) การที่สารละลาย benzoyl peroxide มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่แช่ผลคาดว่าเกิดขึ้นจาก benzoyl peroxide เป็นสาร oxidizing agent (Saiz *et al.*, 2001) ที่รุนแรงเมื่อนำมาใช้แช่ผลลำไย อาจซึมผ่าน pericarp เข้าไปทำให้เกิดความเป็นพิษกับผลลำไยเร่งให้ผลลำไยมีการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ดังนั้นผลลำไยในกรรมวิธีนี้จึงมีการสูญเสียน้ำหนักผลสูงสุด ในขณะที่สารละลายเคมีอื่นๆ ไม่มีผลไม่พบว่ามีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของผล

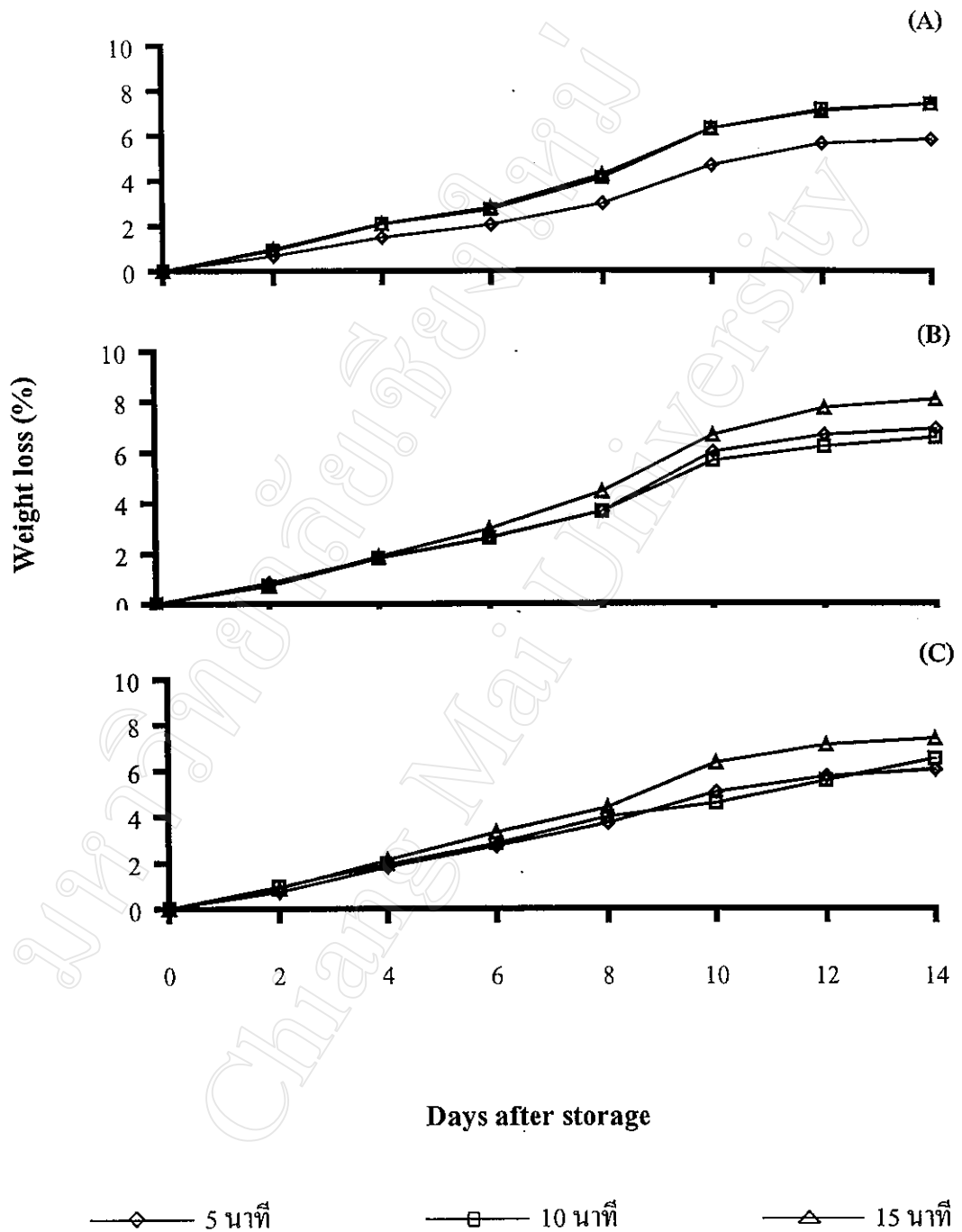
ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลง total soluble solids (tss), weight loss (wt) และการเกิดโรคของผลลำไยที่ผ่านการพอกสีเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที  
แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างๆ

สารแช่	เวลา แช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
		tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)
ammonium chloride	5	15.9 6	0.00	0.00	17.61	0.65	0.00	17.73	1.48	0.00	18.3	2.05	0.00	16.19	2.96	0.00	18.61	4.65	0.00	17.46	5.63	0.00	17.98	5.84	0.00
	10	16.7	0.00	0.00	18.79	0.89	0.00	18.79	2.07	0.00	18.98	2.72	0.00	16.77	4.08	0.00	16.64	6.29	0.00	17.63	7.13	0.00	18.26	7.40	0.00
	15	17.4 3	0.00	0.00	18.1	0.97	0.00	18.56	2.09	0.00	17.81	2.82	0.00	17.12	4.25	0.00	18.8	6.29	0.00	16.73	7.05	0.00	17.17	7.42	0.00
benzoyl peroxide	5	16.0 1	0.00	0.00	18.32	0.81	0.00	18.47	1.84	0.00	16.8	2.63	0.00	16.87	3.66	0.00	17.87	6.00	0.00	16.94	6.67	0.00	17.05	6.92	0.00
	10	17.2 8	0.00	0.00	18.91	0.72	0.00	18.24	1.81	0.00	17.53	2.61	0.00	17.1	3.67	0.00	18.31	5.65	0.00	16.47	6.20	0.00	18.16	6.57	0.00
	15	17.6 3	0.00	0.00	17.23	1.03	0.00	17.82	2.20	0.00	17.11	3.30	0.00	17.43	4.74	0.00	18.25	6.96	0.00	17.62	8.02	0.00	18.86	8.38	0.00
sodium metabisulfite	5	15.6 9	0.00	0.00	16.72	0.74	0.00	16.93	1.80	0.00	17.94	2.72	0.00	16.75	3.72	0.00	18.4	5.04	0.00	16.88	5.71	0.00	15.83	6.03	0.00
	10	16.2 6	0.00	0.00	18.72	0.97	0.00	17.5	1.95	0.00	18.13	2.83	0.00	18.07	9.88	0.00	18.74	11.59	0.00	17.78	12.38	0.00	17.32	12.56	0.00
	15	17.2 6	0.00	0.00	16.96	0.89	0.00	18.97	2.13	0.00	18.24	3.31	0.00	17	4.39	0.00	17.21	6.32	0.00	16.61	7.09	0.00	17.26	7.38	0.00

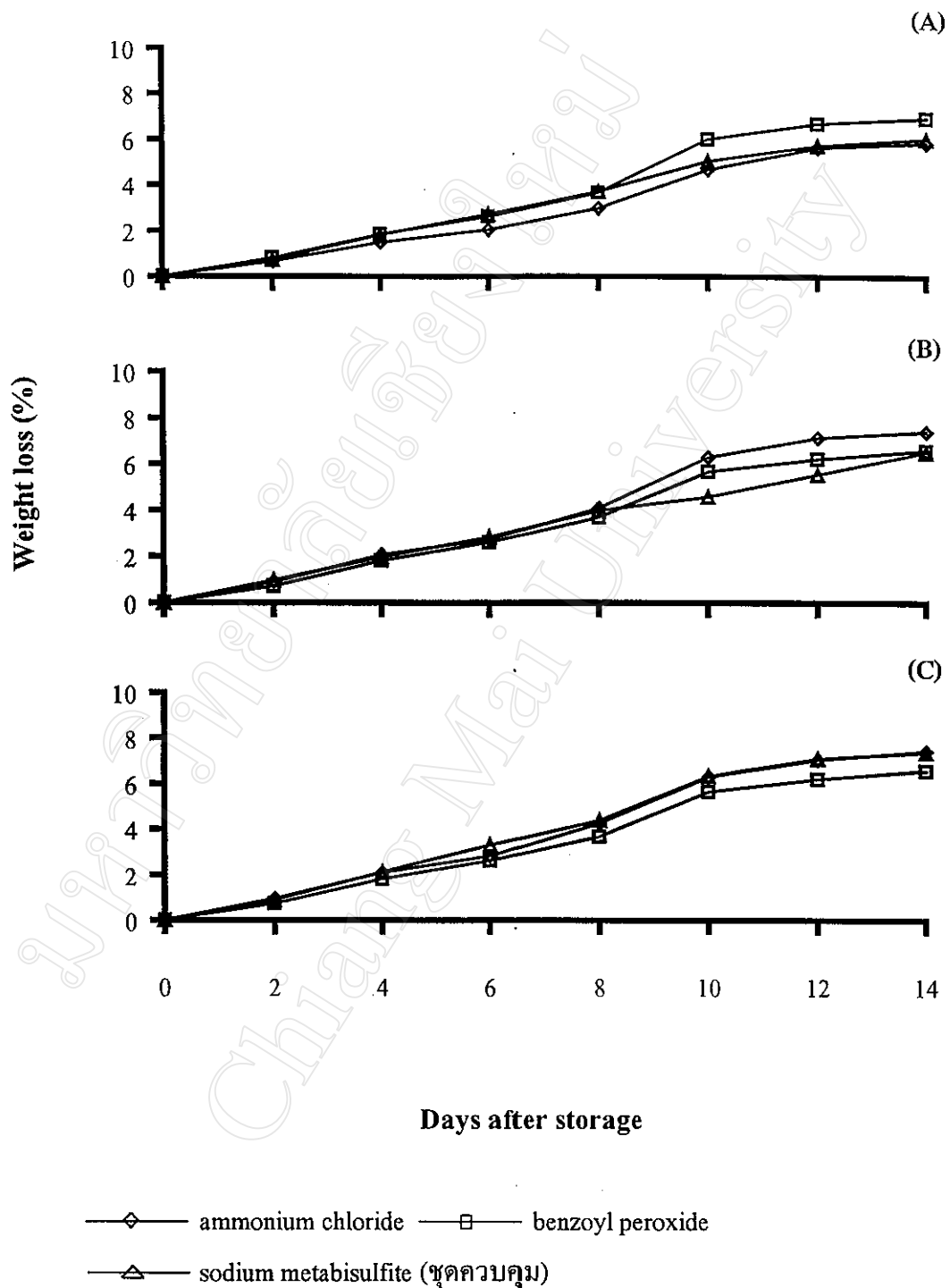
หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

sodium metabisulfite = ชุดควบคุม



ภาพที่ 3a เปรอ์เซ็นต์ weight loss ของผลกล้วยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 3b เปรี่เซนต์ weight loss ของผลกล้วยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

## 2. เปอร์เซนต์การเกิดโรค

จากการทดลองพบว่าสารเคมีที่ใช้ในการแช่ผล ระยะเวลาในการแช่ผล และผลกระทบร่วมของทั้งสองปัจจัยไม่มีผลต่อเปอร์เซนต์การเกิดโรค โดยพบว่าไม่มีกรรมวิธีใดที่ปรากฏโรคตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษานาน 14 วันซึ่งหลังจากนั้นผลลำไยมีคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสอยู่ในระดับที่ไม่สามารถยอมรับได้ (ตารางที่ 3) สันนิษฐานว่าสารละลายทุกชนิดที่ใช้ในการแช่ผลมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดย benzoyl peroxide ซึ่งเป็นสารอนุพันธ์ของ benzoic acid สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ได้ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งยีสต์และแบคทีเรีย ในขณะที่มีผลต่อเชื้อราไม่มากนัก (เวณิกา, 2538) Fyfe *et al.*, (1998) พบว่า benzoic acid เมื่อนำมาใช้ร่วมกับ sodium chloride สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิด ส่วนผลของ ammonium chloride ในการฟอกสีนั้นตามปกติแล้วมักมีการเติมสาร ammonium chloride ลงในแป้งสาลีสำหรับทำผลิตภัณฑ์ประเภทเบเกอรี่อยู่แล้ว เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแป้งที่ไม่เสร็จใหม่ ๆ โดย ammonium chloride จะเป็นแหล่งของอาหารสำหรับยีสต์ ซึ่งนำมาผลิตก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้แป้งฟูขึ้น (ศิวาพร, 2535) อย่างไรก็ตาม Shao kui *et al.*, (2002) ได้รายงานว่าความเข้มข้นของ ammonium chloride ที่สูงกว่า 600 ppm มีผลทำให้เชื้อยีสต์ที่ได้จากการแยกได้จากดินตาย สำหรับ benzoyl peroxide เป็นสารที่มีคุณสมบัติในการเป็น oxidizing agent จึงมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ เช่นเดียวกับสาร oxidizing agent อื่นๆ (เวณิกา, 2538)

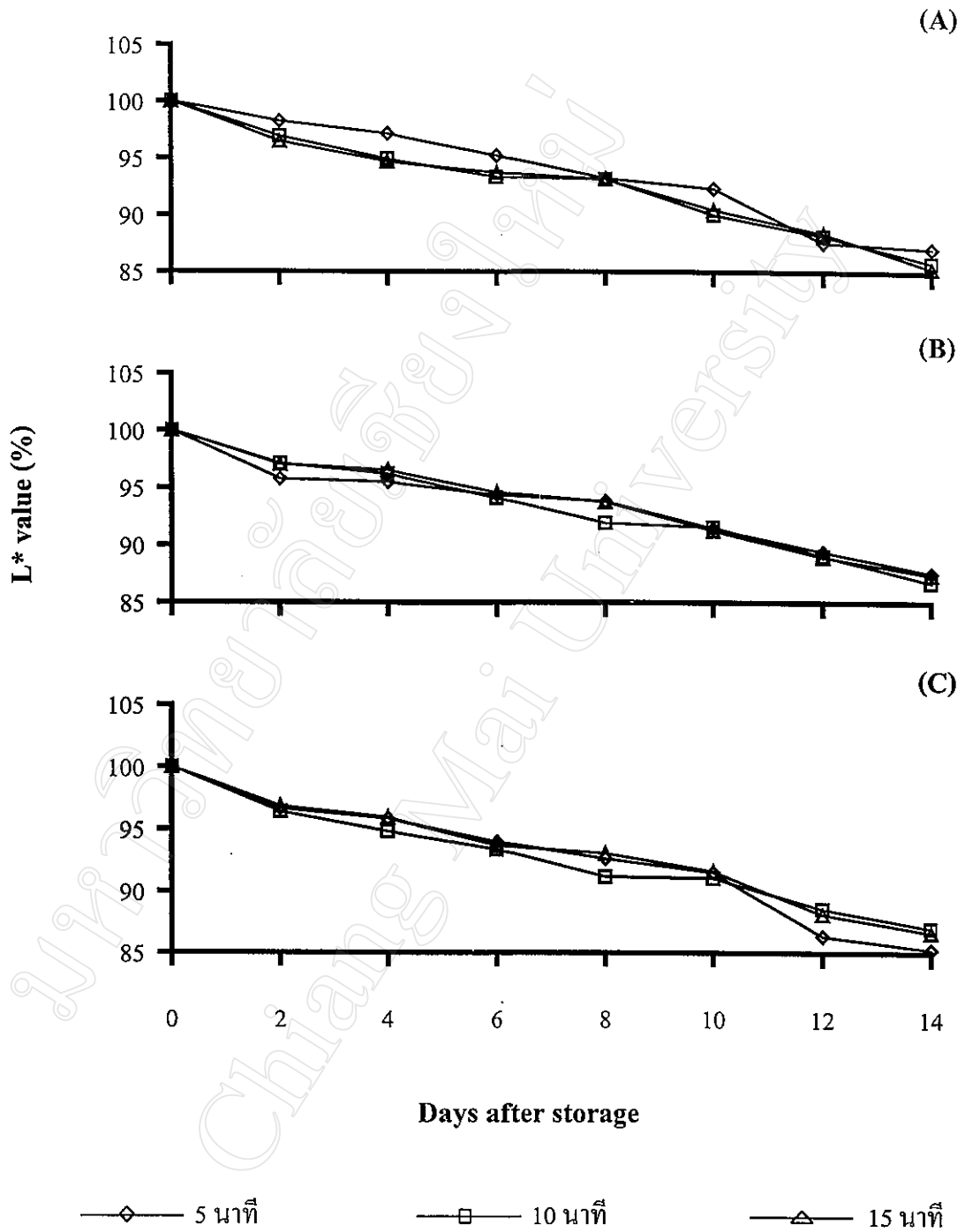
### 3. การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกและสีเนื้อ

#### 3.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอก

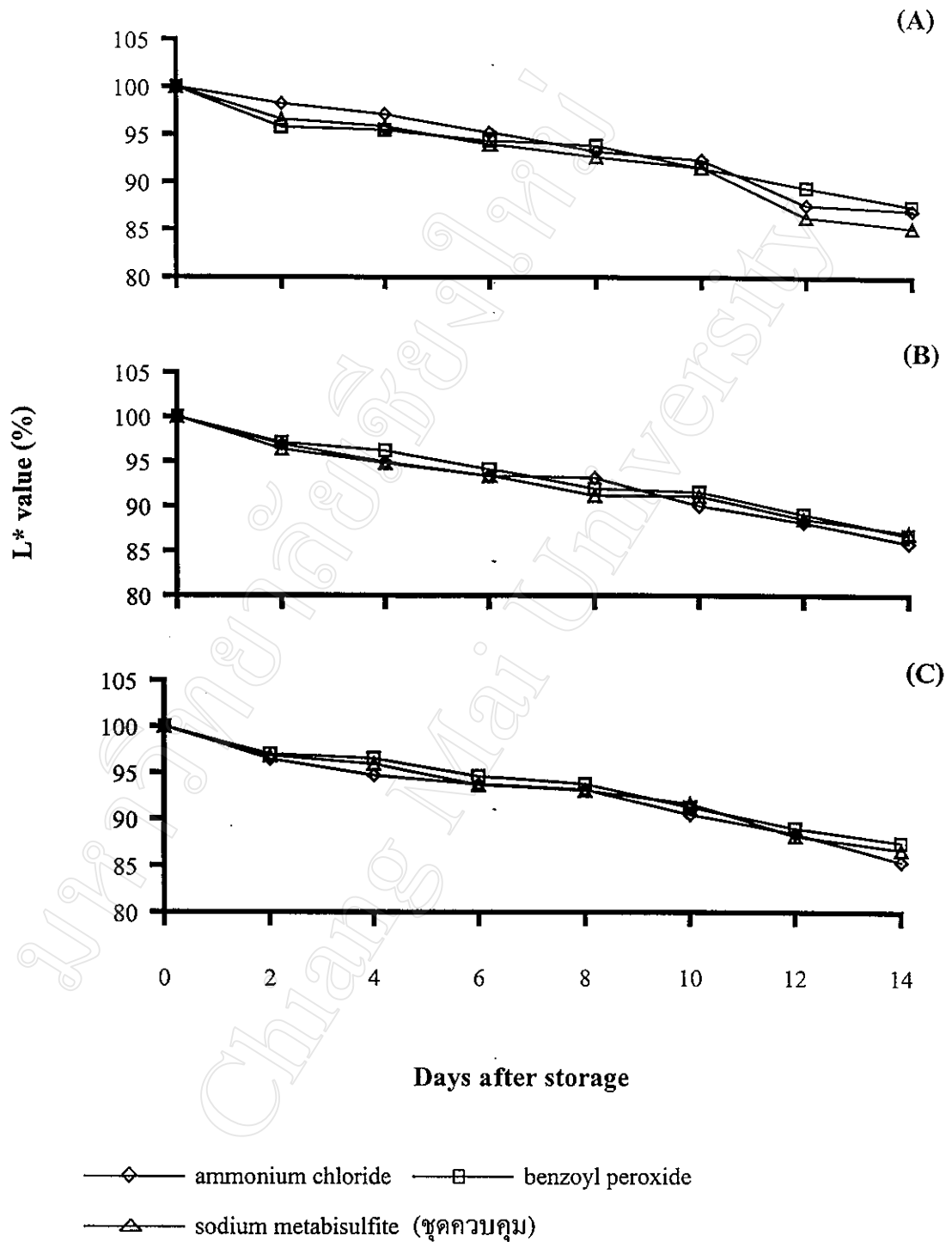
##### 3.1.1 การเปลี่ยนแปลงค่า L\*

จากการทดลองแช่ผลลำไยในสารละลายเคมี 3 ชนิด ได้แก่ ammonium chloride, benzoyl peroxide และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าทุกกรรมวิธีค่า L\* มีแนวโน้มลดลงเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น (ภาพที่ 4a, b) แสดงว่าเปลือกของผลลำไยมีสีคล้ำลง เริ่มต้นการทดลองเปลือกนอกของผลลำไยมีค่า L\* อยู่ในช่วง 40-41.63 (ตารางที่ 4) และเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาพบว่ามีค่า L\* อยู่ในช่วง 34.15-36.25 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* เฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 86.56 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) โดยเมื่อทำการเปรียบเทียบผลของสารละลายเคมีทั้ง 3 ชนิด พบว่า ผลลำไยที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride มีแนวโน้มในการสูญเสียค่า L\* น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลลำไยที่แช่ในสารละลายอีก 2 ชนิดในช่วง 8 วันแรกของการเก็บรักษา หลังจากนั้นผลลำไยที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride มีแนวโน้มในการสูญเสียค่า L\* ไม่แตกต่างจากผลลำไยที่แช่ในสารละลาย benzoyl peroxide อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จนกระทั่งสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา อย่างไรก็ตามผลลำไยที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride และ benzoyl peroxide มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ของเปลือกนอกไม่แตกต่างจากผลลำไยที่แช่ในสารละลาย sodium metabisulfite อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการแช่สารละลายชนิดต่างๆ นาน 5, 10 และ 15 นาที พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการแช่สารละลายมีแนวโน้มให้ผลการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ที่แตกต่างกัน โดยระยะเวลาการแช่ผลลำไยในสารละลายนาน 5 นาทีสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ได้ดีกว่าการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ นาน 10 และ 15 นาที เมื่อพิจารณาผลกระทบร่วมของสารละลายเคมีและระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่ามีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride เป็นระยะเวลานาน 5 นาที มีแนวโน้มที่สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา แสดงว่ากรรมวิธีนี้สามารถชะลอการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มของเปลือกนอกผลลำไยได้



ภาพที่ 4a เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ในเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสี ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆหลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 4b เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ในเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะ  
เวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  
10 °C



ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการพอกดีเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาต่าง ๆ

สารแซ่	เวลา แซ่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
		L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
ammonium chloride	5	40.	71.	31.6	39.5	71.2	31.4	39.1	71.	31.3	38.3	70.6	31.4	37.5	69.7	30.2	37.1	69.1	29.9	35.3	67.7	28.7	35.1	67.6	28.2
	10	27	68	5	5	3	9	0	06	3	2	1	0	3	9	5	8	3	1	3	5	9	2	6	8
	15	41.	72.	32.0	40.2	71.0	31.4	39.4	70.	31.0	38.8	70.4	31.1	38.7	69.3	30.0	37.4	68.3	29.3	36.6	67.5	28.9	35.7	67.0	28.5
benzoyl peroxide	5	57	61	7	7	5	2	6	71	8	0	0	5	2	4	1	5	0	6	9	0	6	2	3	3
	10	41.	72.	31.2	39.7	71.6	31.2	38.9	71.	30.9	38.5	70.7	30.3	38.3	70.5	30.3	37.2	68.7	29.0	36.4	68.0	28.9	35.2	67.4	28.4
	15	20	21	0	3	9	5	9	42	8	8	4	0	5	7	4	5	1	6	2	3	2	2	4	4
sodium metabisulfite	5	40.	71.	31.2	38.8	70.5	31.3	38.7	69.	30.8	38.2	69.5	30.6	38.1	69.1	30.3	37.1	67.4	29.0	36.2	66.7	29.0	35.5	66.3	28.5
	10	57	62	2	8	2	1	5	86	6	7	9	7	0	4	9	3	8	2	9	9	3	4	8	6
	15	41.	72.	31.1	40.1	71.9	31.0	39.7	71.	30.7	38.8	71.0	30.7	38.0	69.8	29.5	37.8	68.6	28.3	36.8	68.5	28.3	35.8	67.1	27.6
sodium metabisulfite	5	31	91	8	2	6	3	7	78	3	9	6	3	2	8	7	4	8	9	3	7	5	7	2	4
	10	41.	70.	30.7	40.1	70.3	30.6	39.9	69.	30.0	39.1	68.7	29.4	38.7	68.2	28.8	37.8	67.6	28.6	36.8	66.6	27.8	36.2	66.7	27.3
	15	37	93	3	5	0	9	3	40	6	6	8	0	9	5	4	0	5	1	5	5	5	5	2	4
sodium metabisulfite	5	40.	71.	28.7	38.6	70.7	28.3	38.3	69.	27.8	37.5	69.0	27.3	37.0	68.0	26.4	36.6	67.1	25.9	34.6	66.6	25.8	34.1	65.6	25.1
	10	00	10	8	6	1	2	3	71	7	9	0	9	6	7	8	3	7	0	0	4	6	5	1	8
	15	41.	73.	31.5	40.1	73.1	31.5	39.4	72.	30.6	38.8	71.8	30.4	37.9	70.5	28.9	37.9	69.8	28.9	36.8	69.1	29.0	36.2	68.6	28.5
sodium metabisulfite	5	63	62	3	3	8	8	7	18	4	9	1	3	8	3	2	1	4	9	7	5	4	4	1	3
	10	41.	71.	30.7	40.2	70.9	30.1	39.8	70.	29.7	38.9	70.3	29.4	38.6	68.7	28.6	38.0	67.7	27.9	36.6	67.5	27.9	36.0	67.1	27.6
	15	51	99	0	0	9	0	4	57	0	2	2	3	5	7	5	5	1	7	4	8	5	0	1	4

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

sodium metabisulfite = ชุดควบคุม

ตารางที่ 5 เปรอ์เห็นค้ที่เหลื่ออยู่ของค่า lightness (L\*) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์ดอ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บปริภษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L* ของเปลือกนอกผลลำไยเมื่อเก็บปริภษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)		เวลาแช่ (นาที)					
สารละลายที่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15			
ใช้แช่	100a	100a	100a	98.25a	96.93b	96.47bc	97.22a	97.15a	94.93de	94.70c	94.93de	94.70c	97.15a	94.93de	94.70c	95.59ab	93.35b	93.73b	95.59ab	93.35b	93.73b	94.10a		
A	100a	100a	100a	95.77c	97.15b	96.98b	96.63b	96.63b	96.98b	96.63b	96.63b	96.63b	96.63b	96.63b	96.63b	96.08a	94.35ab	94.52ab	96.08a	94.35ab	94.52ab	94.35a		
B	100a	100a	100a	96.63b	96.38bc	96.82b	96.61b	96.63b	96.38bc	96.82b	96.61b	96.63b	96.63b	96.38bc	96.82b	95.54b	93.97b	93.66b	95.54b	93.97b	93.66b	93.70a		
S	100a	100a	100a	96.88a	96.81a	96.77a	96.82	96.88a	96.81a	96.77a	96.82	96.82	96.88a	96.81a	96.77a	95.74	94.51a	93.99ab	95.74	94.51a	93.99ab	94.05		
เฉลี่ย (เวลา)	ns			*			*			*			*			ns			ns			ns		
สารแช่ x เวลา	ns			*			*			*			*			ns			ns			ns		
CV (%)	0			1.43			1.54			2.10			2.10			2.10			2.10			2.10		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 5 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหี่ยวของค่า lightness (L\*) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 หรือ 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหี่ยวของค่า L* ของเปลือกนอกผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	93.22a	93.15ab	93.16ab	92.32a	90.04c	90.45bc	87.60bc	88.19ab	88.41ab	88.07b	85.88bcd	85.38cd
B	93.81a	91.91bc	93.73a	91.46abc	91.55ab	91.26abc	89.42a	89.07ab	88.99ab	89.16a	87.58a	86.76abcd
S	92.65ab	91.18c	93.06ab	91.53ab	91.07abc	91.61ab	86.35c	88.57ab	88.14ab	87.69b	85.26d	86.65abcd
เฉลี่ย (เวลา)	93.23a	92.09b	93.33a	91.77a	90.89b	91.11ab	87.79a	88.62a	88.51a	88.31	86.65a	86.48a
สารแช่ x เวลา	ns			ns			ns			*		
สารแช่	*			ns			*			*		
เวลา	*			ns			ns			ns		
CV (%)	2.45			2.73			3.06			3.45		

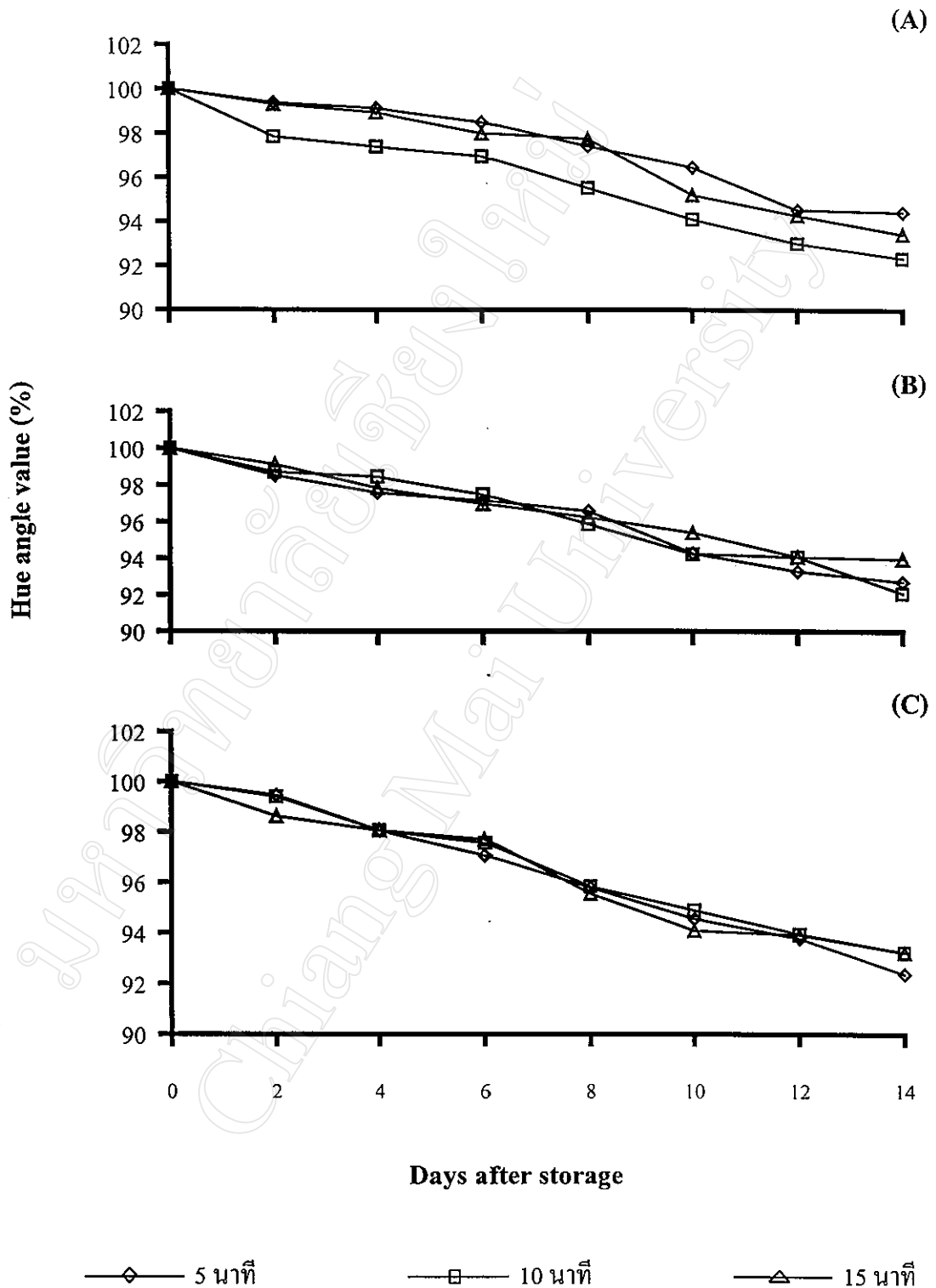
หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

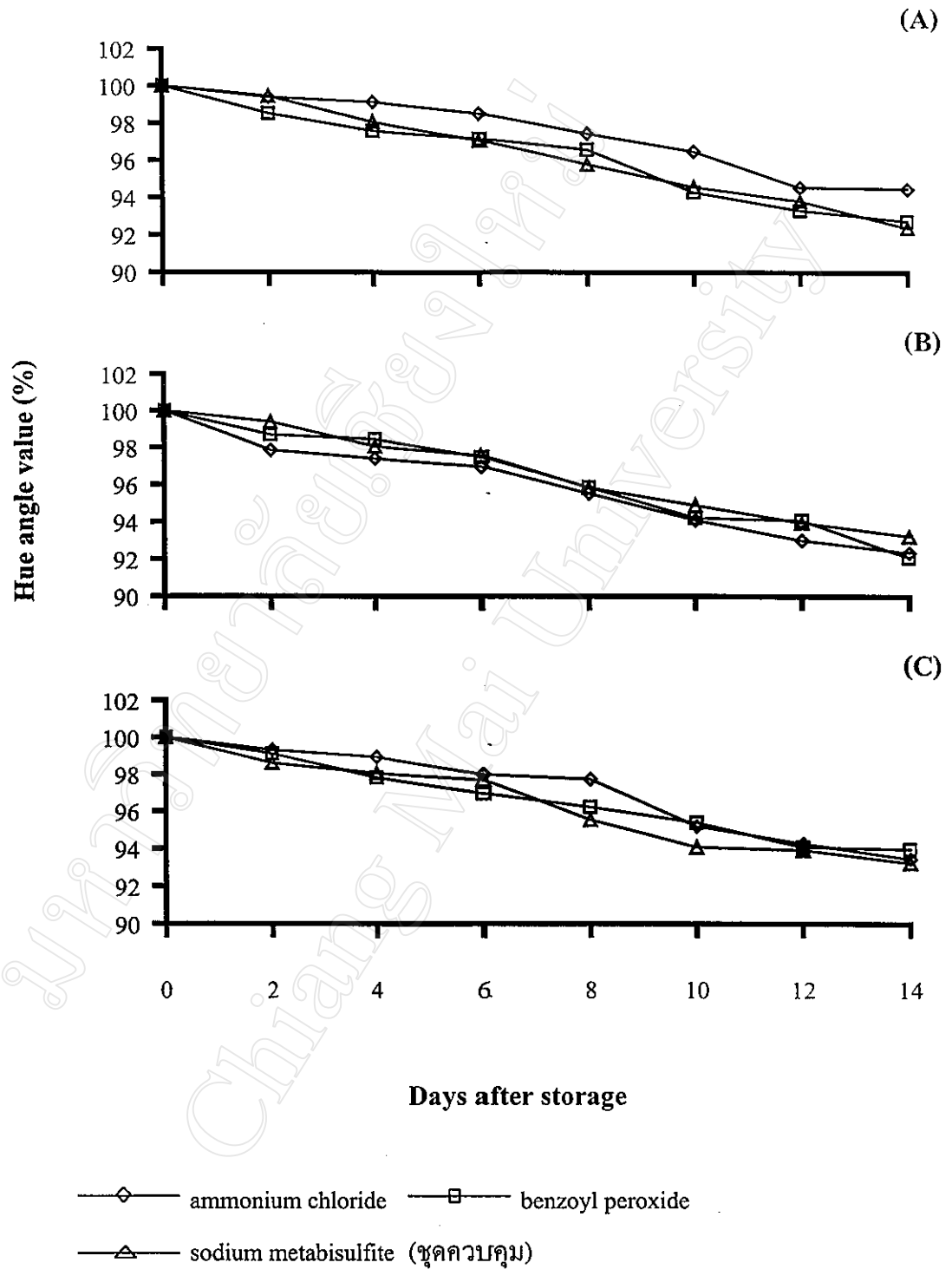
### 3.1.2 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle และ chroma

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) และ chroma ( $C^*$ ) พบว่าค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 5a, b และ 6a, b) โดยผลลำไยมีค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  เริ่มต้นอยู่ในช่วง 70.93-73.62 และ 28.78-32.07 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) หมายความว่าผลลำไยมีสีอยู่ในช่วงสีส้มแดงถึงสีเหลือง ( $h^\circ = 45-90$ ) และมีสีสว่าง ( $C^* < 60$ ) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษามีค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 65.61-68.61 และ 25.18-28.56 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  เฉลี่ยของทุกกรรมวิธีเท่ากับ 93.09 และ 89.47 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6 และ 7) แสดงว่าเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเปลือกของผลลำไยจะมีสีคล้ำลง จากการเปรียบเทียบผลของสารละลายที่ใช้ในแช่ผลลำไย พบว่าผลลำไยที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride มีแนวโน้มในการสูญเสียค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  ต่ำที่สุดตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา

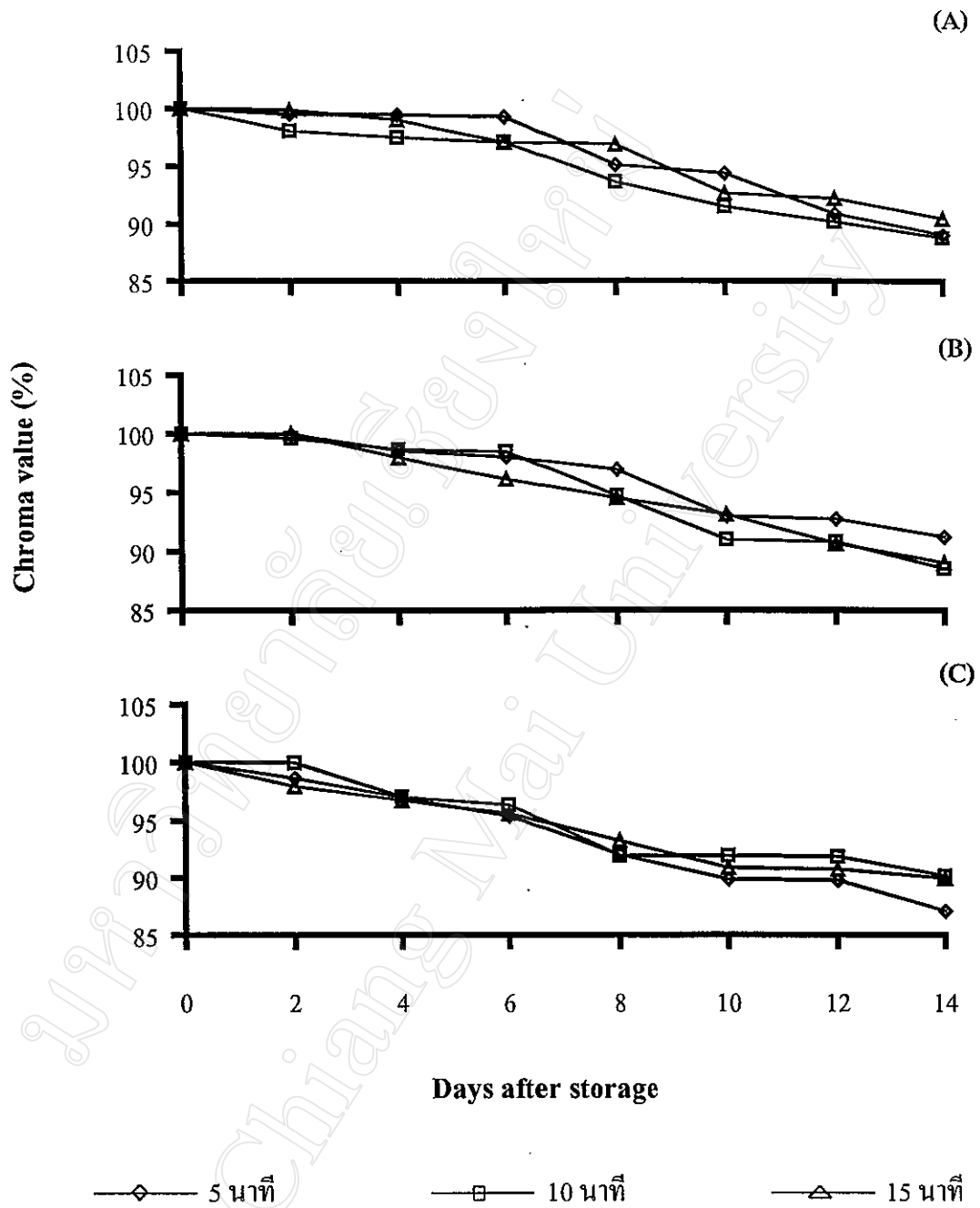
จากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการแช่สารละลายนาน 5, 10 และ 15 นาที พบว่าระยะเวลาในการแช่สารละลายไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า  $C^*$  และ  $h^\circ$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่าการแช่ผลลำไยในสารละลายต่างๆ เป็นเวลา 5 นาทีมีแนวโน้มสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงของค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  ได้ดีกว่าการแช่ผลลำไยในสารละลายต่างๆ เป็นเวลา 10 และ 15 นาที ผลกระทบร่วมของการใช้สารละลายกับระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่ามีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride เป็นระยะเวลา 5 นาที สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า  $C^*$  ในช่วงระหว่างวันที่ 4-10 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงค่า  $C^*$  ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีอื่น นอกจากนี้แล้วการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride เป็นระยะเวลา 5 นาที ยังสามารถช่วยชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า  $h^\circ$  ได้ดีที่สุดตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการแช่ผลลำไยลงในสารละลาย benzoyl peroxide ไม่สามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกของผลลำไยได้ดีเท่ากับการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite คาดว่าเกิดจากการที่ benzoyl peroxide เป็นสาร oxidizing agent (Saiz *et al.*, 2001) ที่รุนแรง เมื่อนำมาใช้แช่ผลลำไยอาจซึมผ่าน pericarp เข้าไปทำให้เกิดความเป็นพิษกับผลลำไยเร่งให้ผลลำไยมีการเสื่อมสภาพเร็วขึ้น ดังนั้นผลลำไยในกรรมวิธีที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide จึงเกิดสีน้ำตาลขึ้นอย่างรวดเร็ว



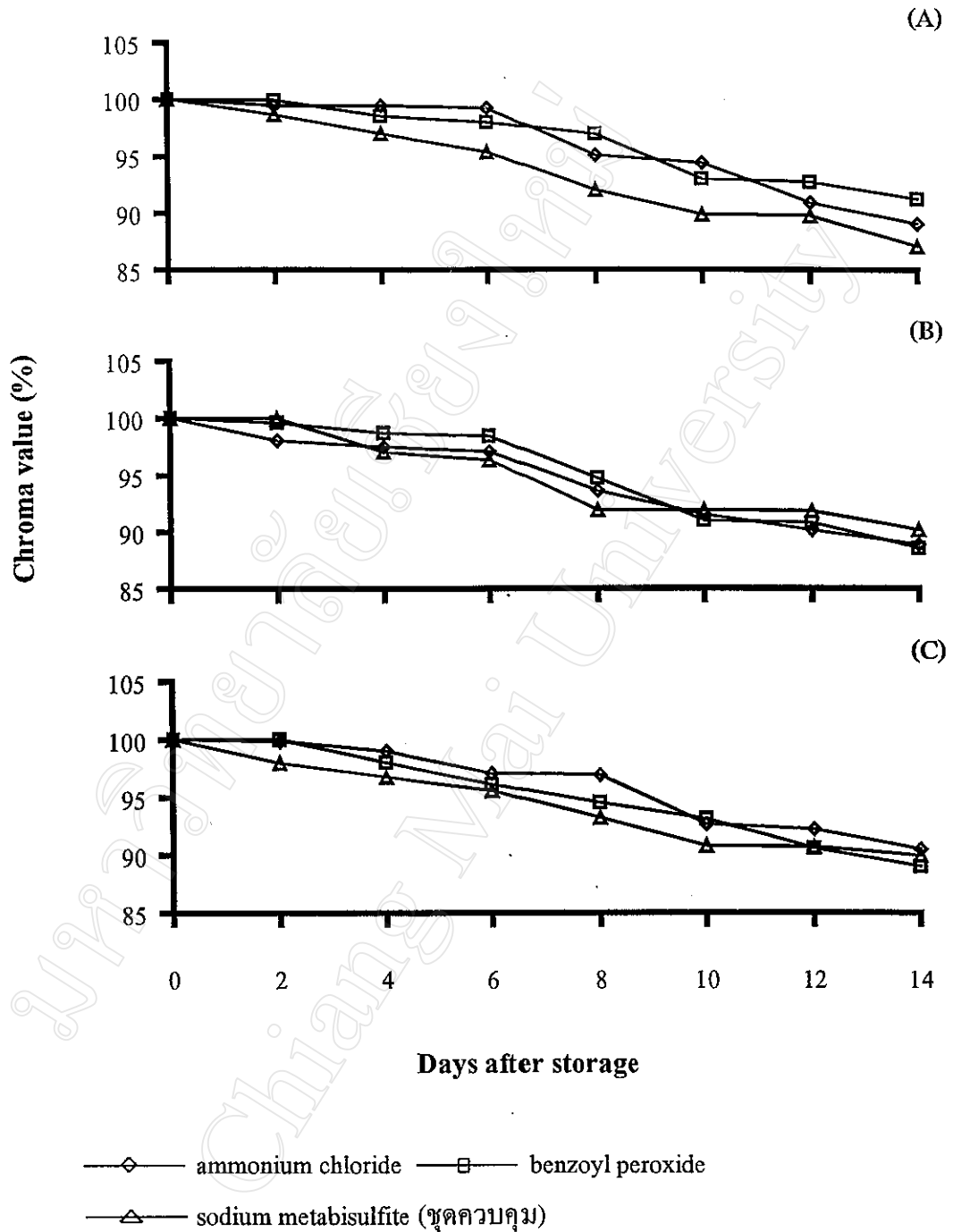
ภาพที่ 5a เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ในเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสี ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุคควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 5b เปรี่เซนต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า hue angle ในเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที(A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 6a เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ในเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆแล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 6b เปรอ์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ในเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ตารางที่ 6 เปรอ์เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า hue angle (h°) ของเปลือกนอกผลกล้วยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า h° ของเปลือกนอกผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)				
ใช้แช่	5	10	15		5	10	15		5	10	15		5	10	15		5	10	15					
A	100a	100a	100a	100a	99.38ab	97.84d	99.32abc	98.85a	99.13a	97.40c	98.94ab	98.49a	98.50a	96.96d	98.00a	97.82a								
B	100a	100a	100a	100a	98.53cd	98.69abc	99.12abc	98.78a	97.58de	98.45bc	97.84cde	97.96b	97.16cd	97.47bcd	96.97d	97.20b								
S	100a	100a	100a	100a	99.45a	99.40ab	98.62bcd	99.16a	98.06cd	98.06cd	98.06cd	98.06b	97.06cd	97.56bcd	97.70bc	97.44ab								
เฉลี่ย (เวลา)	100a	100a	100a	100a	99.12a	98.65a	99.02a	98.93	98.26a	97.97a	98.28a	98.17	97.57a	97.33a	97.56a	97.49								
สารแช่ x เวลา	ns				*				*				*				*							
สารแช่	ns				ns				*				*				*							
เวลา	ns				ns				ns				ns				ns							
CV (%)	0				1.54				1.22				1.30											

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 6 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle (h°) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์คอซึ่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า h° ของเปลือกนอกผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	97.42ab	95.52d	97.75a	96.46a	94.09cd	95.20bc	94.52a	93.00c	94.28ab	93.93a	92.35bc	92.35ab
B	96.57bc	95.85cd	96.23cd	96.22b	94.26cd	95.39ab	93.29bc	94.07ab	93.79ab	93.81a	92.72bc	93.97a
S	95.78cd	95.82cd	95.54d	95.71b	94.89bcd	94.08d	93.79abc	93.95abc	93.92abc	93.89a	92.38bc	93.23abc
เฉลี่ย (เวลา)	96.59a	95.73b	96.51a	96.27	94.40b	94.89ab	93.87a	93.68a	94.09a	93.87	92.55b	93.55a
สารแช่ x เวลา	*											
สารแช่	*											
เวลา	ns											
CV (%)	1.72											
	2.09											
	1.97											
	ns											
	2.47											

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์คอตที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า C* ของเปลือกนอกผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)		
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	100a	100a	100a	99.43bc	98.05cd	100.13a	100.13a	99.21ab	99.21ab	99.97a	98.83c	99.31a	98.36a	98.94ab	96.83c	96.83c	98.68ab	97.98bc	98.55a	98.41ab	98.47ab	99.24a	97.09bc	97.09bc
B	100a	100a	100a	100.33a	99.60ab	99.97ab	99.97a	99.97a	99.97a	99.97a	98.68ab	97.98bc	98.55a	98.98ab	96.83c	96.83c	98.68ab	97.98bc	98.55a	98.41ab	98.47ab	99.24a	97.09bc	97.09bc
S	100a	100a	100a	98.65bcd	100.24a	97.95d	98.95b	98.95b	98.95b	98.95b	96.97c	96.75c	97.00b	96.97c	96.75c	96.75c	97.30c	96.75c	97.00b	95.36d	95.59cd	97.67a	95.57cd	95.57cd
เฉลี่ย (เวลา)	100a	100a	100a	99.47a	99.30a	99.36a	99.38	99.38	99.38	99.38	98.30a	98.01a	97.97	98.30a	97.60a	97.60a	98.01a	97.97	97.97	97.67a	97.38a	97.67a	96.27b	97.11
สารแช่ x เวลา	ns			*			ns			*			ns			*			ns			*		
CV (%)	0			2.84			2.84			2.42			3.21			3.21			3.21			3.21		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite

ตารางที่ 7 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า C* ของเปลือกนอกผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	95.09ab	93.61bc	97.20a	94.38a	91.50bcd	92.98abc	92.95a	90.88bcd	90.16cd	92.52ab	88.82bcd	90.71ab
B	97.34a	94.71b	94.51b	93.09ab	90.98bcd	93.13ab	92.40a	93.10a	90.81bcd	90.63bcd	88.53cd	89.00bcd
S	92.00c	91.69c	93.22bc	89.55d	91.86bc	90.82cd	90.74b	89.76d	92.05abc	90.71bcd	87.08d	89.04ab
เฉลี่ย (เวลา)	94.81a	93.34b	94.98a	92.34a	91.45a	92.31a	92.03	91.25a	91.00a	91.28a	89.25a	89.91a
สารแช่ x เวลา	*											
สารแช่	*											
เวลา	*											
CV (%)	4.33			4.08			4.03			4.51		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

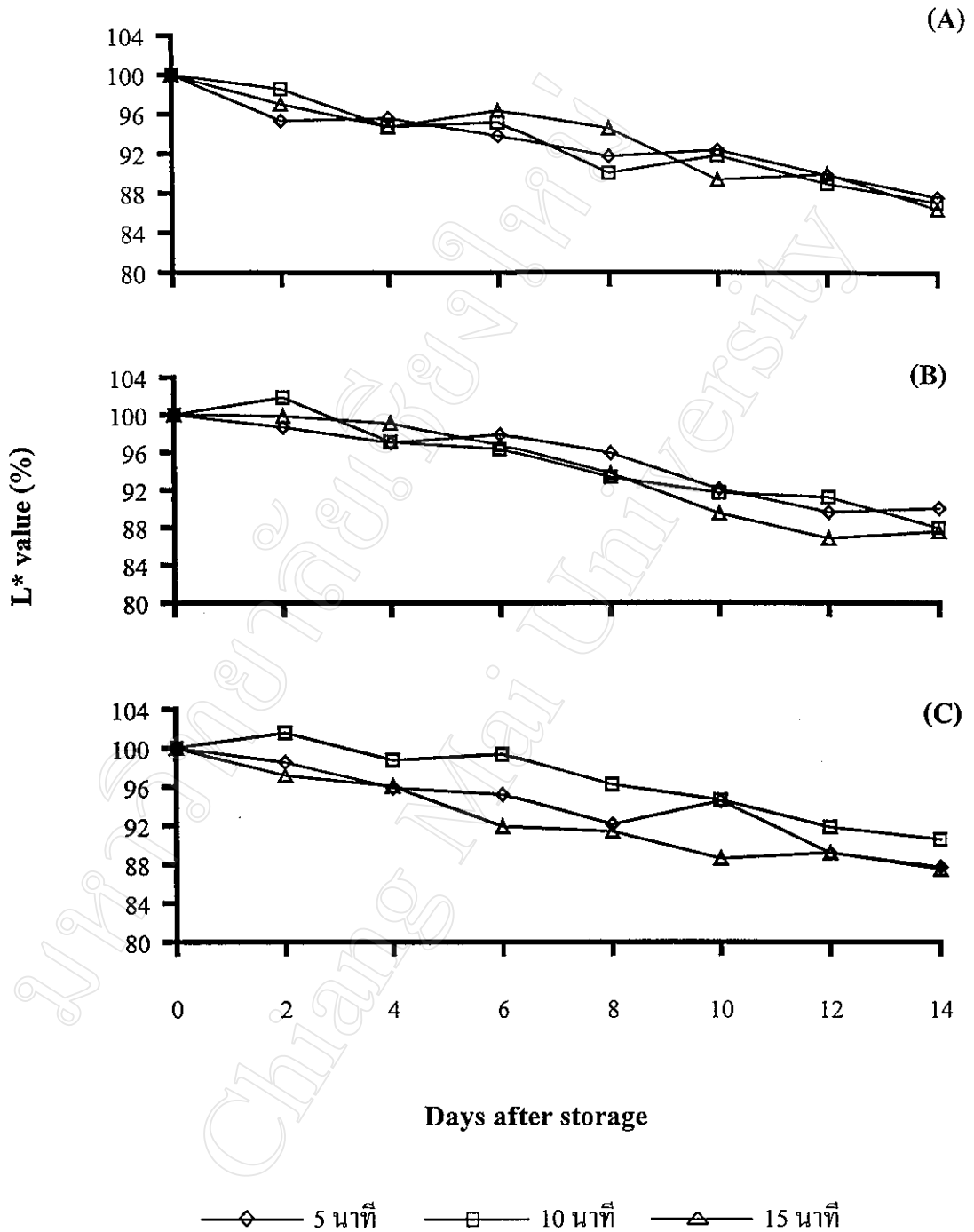
A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

### 3.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกใน

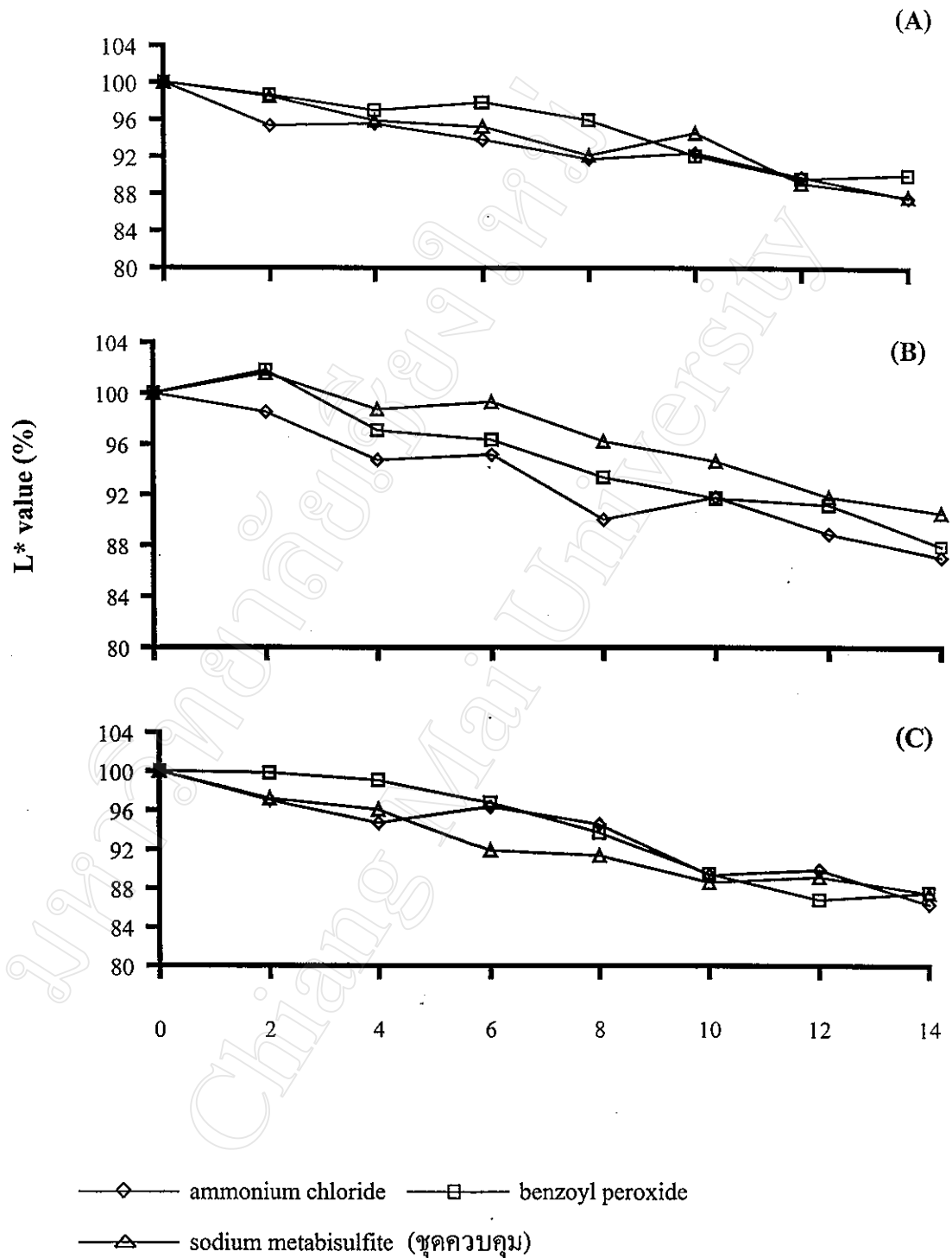
#### 3.2.1 การเปลี่ยนแปลงค่า L\*

จากการทดลองแช่ผลลำไยในสารละลายเคมี 3 ชนิด ได้แก่ ammonium chloride, benzoyl peroxide และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่าเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้นค่า L\* ของเปลือกในผลลำไยมีแนวโน้มลดลงในทุกกรรมวิธี (ภาพที่ 7a, b) แสดงว่าเปลือกในมีสีคล้ำลง โดยเริ่มต้นการทดลองผลลำไยมีค่า L\* ของเปลือกในผลอยู่ในช่วง 35.36-38.01 (ตารางที่ 8) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาเปลือกในของผลลำไยมีค่า L\* เท่ากับ 31.09-33.31 คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* เฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 88.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 9) เมื่อเปรียบเทียบผลของสารละลายที่ใช้ในการแช่ผลลำไยทั้ง 3 ชนิด พบว่าสารละลาย benzoyl peroxide สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ของเปลือกในผลลำไยได้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลลำไยที่แช่ในสารละลาย sodium metabisulfite ซึ่งเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาทั้งผลลำไยที่แช่ในสารละลาย benzoyl peroxide และ sodium metabisulfite มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* เท่ากับ 88.52 และ 88.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูงกว่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* ของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* เท่ากับ 87.01 เปอร์เซ็นต์

จากการแช่ผลลำไยในสารละลายต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที พบว่าระยะเวลาในการแช่สารละลายมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ของเปลือกในผลลำไยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นเวลานาน 10 นาทีมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* ในเปลือกในสูงที่สุดและไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นเวลานาน 5 นาที ซึ่งมีค่าเท่ากับ 88.53 และ 88.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นเวลานาน 15 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* ต่ำที่สุด มีค่าเท่ากับ 87.17 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาผลกระทบร่วมระหว่างชนิดและระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าการแช่ผลลำไยในสารละลาย sodium metabisulfite เป็นเวลานาน 10 นาทีมีแนวโน้มสามารถชะลอการสูญเสียค่า L\* ของเปลือกในผลลำไยได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา



ภาพที่ 7a เปรี่เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ในเปลือกในผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10<sup>0</sup> C



ภาพที่ 7b เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ในเปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 8 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกไข่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เป็นระยะเวลาต่าง ๆ

สารแช่	เวลาแช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
		L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
Ammonium chloride	5	38.0	84.6	15.71	36.21	87.93	15.66	36.37	86.7	16.14	35.66	83.99	15.62	34.89	85.05	15.45	35.11	84.61	16.73	34.10	87.74	15.13	33.31	82.68	15.67
	10	1	0		37.10	89.51	14.30	35.74	89.2	14.69	35.79	85.69	14.78	33.96	87.16	15.02	34.58	86.82	14.86	33.44	87.52	14.34	32.78	84.43	15.63
	15	0	9		36.30	88.77	14.27	35.41	88.6	14.15	35.91	85.03	15.60	35.34	84.52	14.89	33.45	85.00	15.50	33.62	87.35	15.47	32.31	85.30	15.45
Benzoyl peroxide	5	36.6	85.8	15.18	36.29	88.61	14.62	35.61	89.7	14.79	35.91	84.06	16.51	35.20	86.93	15.05	33.80	87.57	14.75	32.90	87.17	14.91	33.07	85.37	14.65
	10	9	9		36.96	90.16	14.51	35.16	86.9	15.44	34.95	86.41	16.38	33.81	86.01	14.90	33.23	85.63	15.37	33.07	87.46	14.87	31.90	86.36	15.05
	15	1	3		36.67	91.01	15.01	36.28	86.6	15.27	35.42	84.13	16.54	34.34	86.26	14.85	32.84	85.09	16.26	31.77	85.77	15.43	32.04	86.21	14.92
Sodium metabisulfite	5	36.9	88.9	14.81	36.51	87.68	15.07	35.42	85.5	15.97	35.06	82.99	16.47	34.10	86.27	15.33	34.93	86.55	15.31	32.93	85.66	15.73	32.38	85.05	15.99
	10	2	0		35.95	90.03	14.50	34.96	86.0	15.09	35.13	84.21	16.19	34.09	86.64	14.48	33.44	88.30	15.03	32.56	86.13	14.99	32.05	85.74	15.04
	15	6	1		36.33	86.74	15.60	35.79	86.3	14.79	34.26	84.05	16.41	34.08	84.58	15.25	33.09	85.14	15.68	33.23	84.23	16.30	32.68	84.97	15.40

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

sodium metabisulfite = ชุดควบคุม



ตารางที่ 9 เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า lightness (L\*) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า L* ของเปลือกในผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)		
สารละลายที่ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
	100a	100a	100a	95.33d	98.54bc	97.03cd	96.97b	94.74d	94.70d	95.60cd	94.74d	94.70d	95.81de	95.17cd	96.37bc	95.11b	97.86ab	97.74a	97.86ab	96.34bc	96.77bc	96.99a	95.49b	95.86
	100a	100a	100a	98.65bc	101.83a	99.84abc	100.10a	97.11a	99.08a	97.02bc	97.11a	99.08a	97.74a	96.08bcd	96.92a	96.62a	96.87a	96.62a	96.56	95.63b	96.95a	95.02b	95.86	95.86
	100a	100a	100a	98.52c	101.57ab	97.19cd	99.09a	98.77a	96.08bcd	95.91bcd	98.77a	96.08bcd	95.21cd	99.34a	91.91e	95.21cd	99.34a	91.91e	95.21cd	99.34a	91.91e	95.21cd	99.34a	91.91e
เฉลี่ย x เวลา	ns			ns			ns			ns			ns			ns			ns			ns		
สารแช่	ns			*			*			*			*			*			*			*		
เวลา	ns			*			*			*			*			*			*			*		
CV (%)	0			4.45			2.22			3.04			3.04			3.04			3.04			3.04		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 9 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่หลุดออกของค่า lightness (L\*) ของเปลือกในผลกล้วยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า L* ของเปลือกในผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	8						10						12						14					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)		
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15						
A	91.73def	90.04f	94.56ab	92.11b	92.35b	91.81b	92.35b	91.81b	89.36c	91.17b	89.80bc	89.90bc	89.53a	87.58b	87.06b	87.58b	87.06b	86.39b						
B	95.94a	93.36bcd	93.74bc	94.35a	92.07b	91.72b	92.07b	91.72b	89.51c	91.10b	89.61bc	86.84d	89.21a	90.05a	87.94b	88.52a	87.57b	88.52a						
S	92.11cde	96.24a	91.37cf	93.24ab	94.54a	94.63a	94.54a	94.63a	88.60c	92.59a	89.14c	89.18c	90.05a	87.74b	90.58a	87.4b	90.58a	88.62a						
เฉลี่ย (เวลา)	93.26a	93.21a	93.22a	93.23	92.98a	92.72a	92.98a	92.72a	89.15b	91.62	89.52ab	88.64b	89.60	88.46a	87.17b	88.53a	87.17b	88.05						
สารแช่ x เวลา	*			*			*			*			*			*			*					
สารแช่	*			*			*			ns			*			*			*					
เวลา	ns			ns			*			*			*			*			*					
CV (%)	2.86			2.76			2.83			2.78			2.83			2.78			2.78					

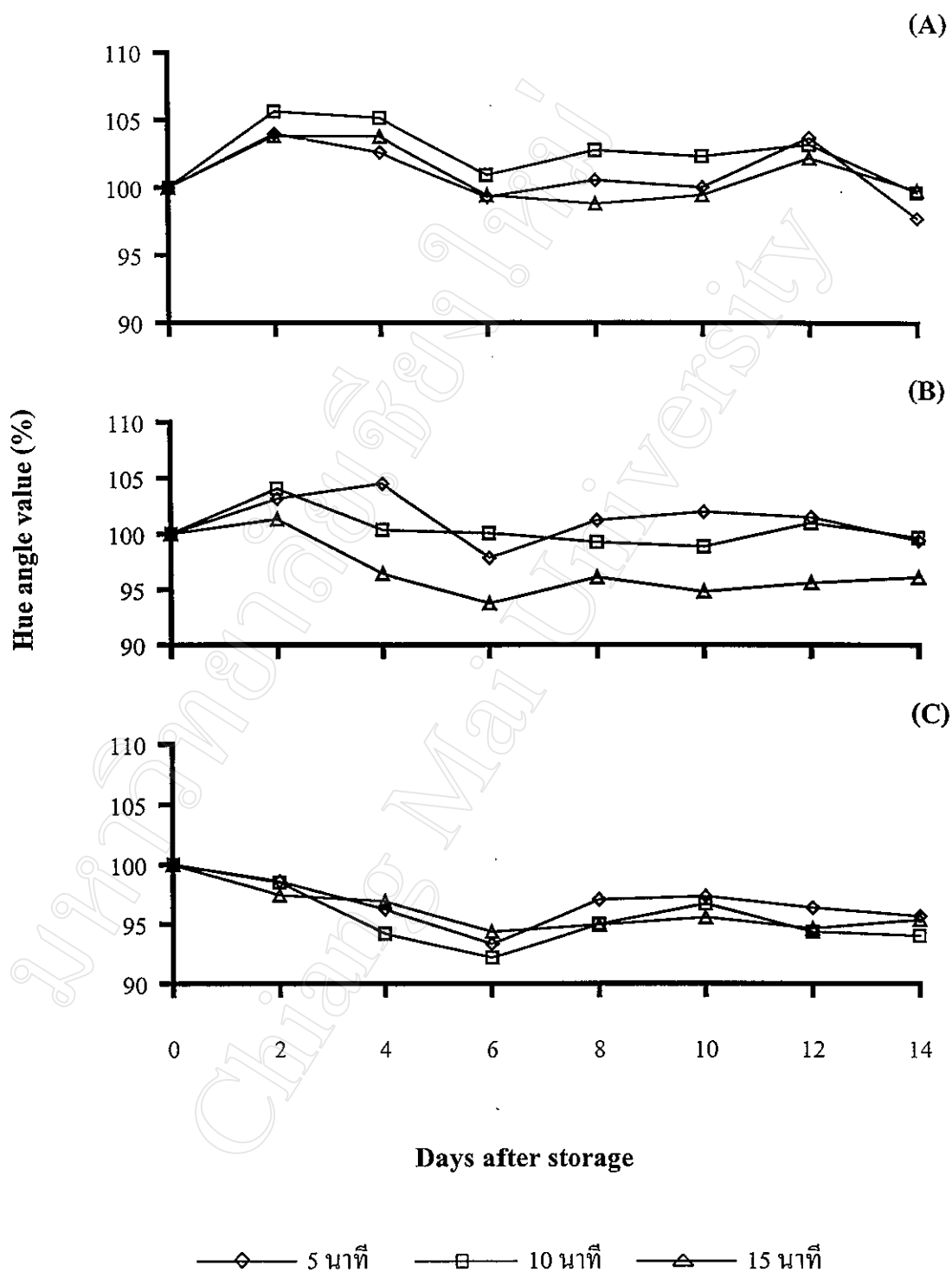
หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

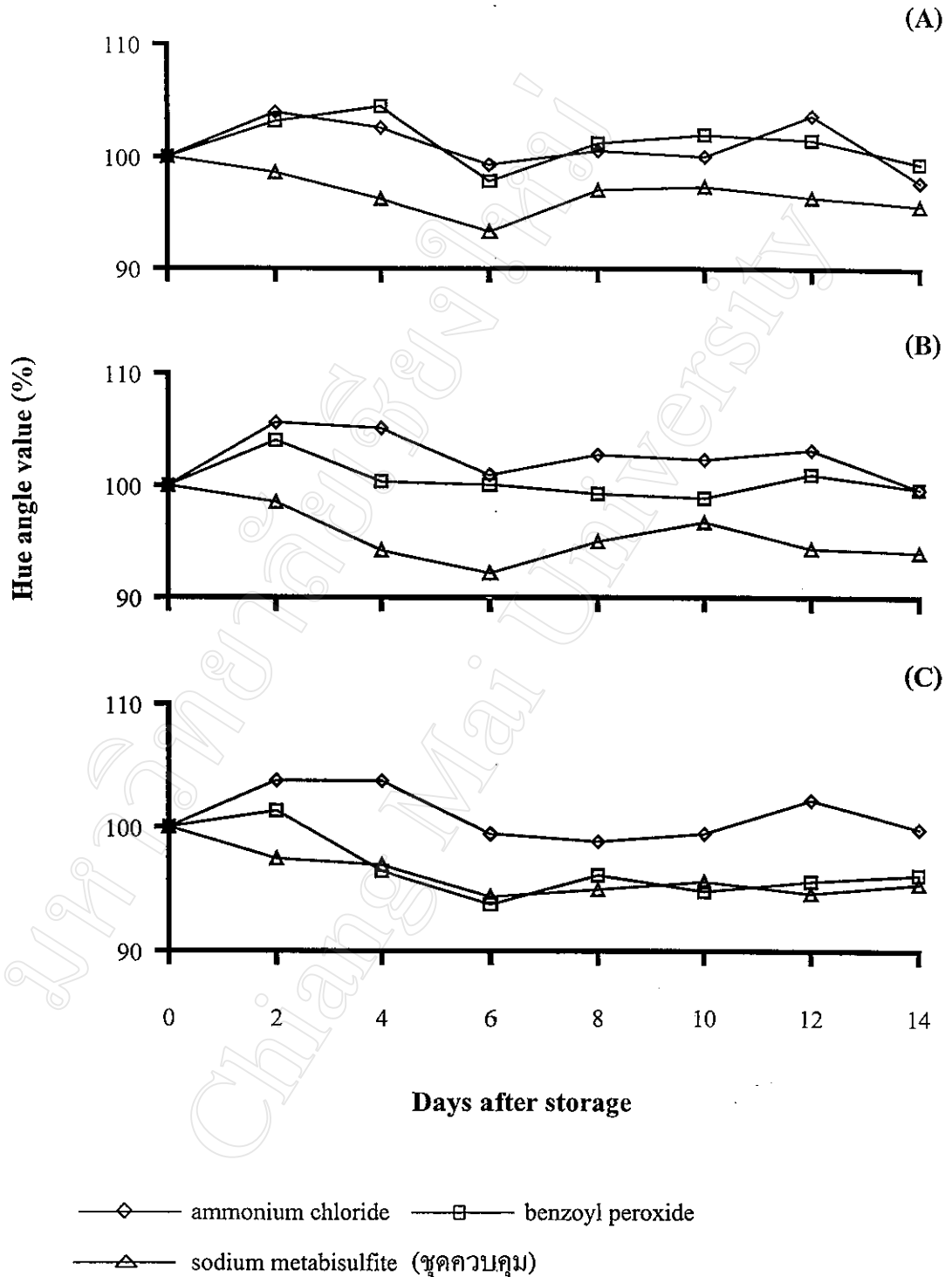
### 3.2.2 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle และ chroma

การเปลี่ยนแปลงค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  พบว่าทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มคงที่ เริ่มต้นการทดลอง เปลือกในของผลลำไยมีค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 84.60-91.31 และ 13.60-15.71 ตามลำดับ (ภาพที่ 8a, b และ 9a, b) หมายความว่าเปลือกในของผลลำไยมีค่าสีเหลืองสว่าง เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา มีค่าอยู่ในช่วง 84.97-86.36 และ 14.92-15.67 ตามลำดับ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  จากค่าเริ่มต้น เฉลี่ยในทุกกรรมวิธีมีค่าเท่ากับ 97.52 และ 102.92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 10 และ 11) ตามลำดับ แสดงว่าเปลือกในของผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในเพียงเล็กน้อย จากการเปรียบเทียบผลของชนิดสารละลายที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย sodium metabisulfite มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า  $C^*$  สูง และมีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า  $h^\circ$  ต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในทางตรงกันข้ามพบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย ammonium chloride มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของ  $C^*$  ต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า  $h^\circ$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

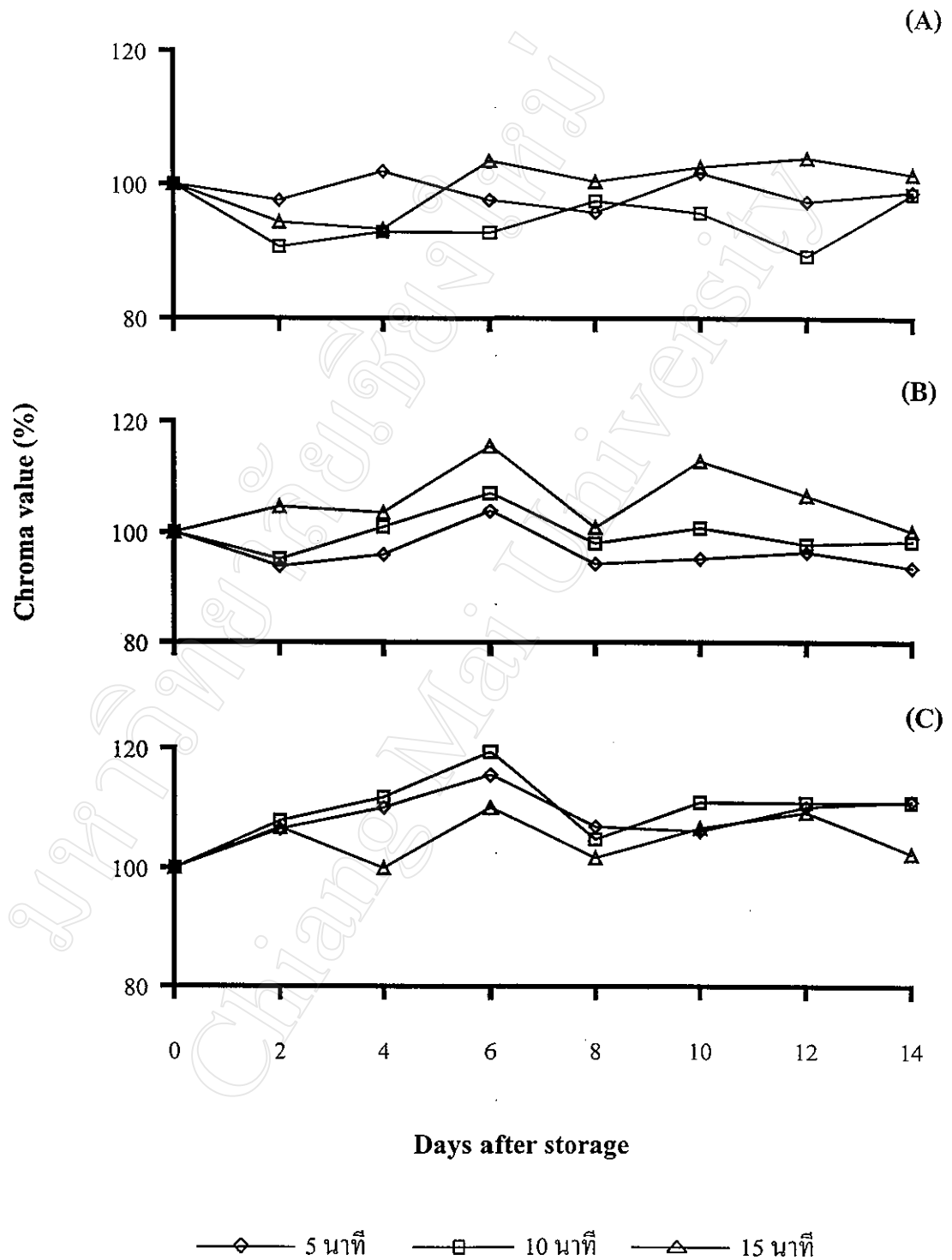
เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการแช่สารละลาย 5, 10 และ 15 นาที พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 นาทีสามารถชะลอการสูญเสียค่า  $C^*$  ได้ดีกว่าการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 และ 10 นาที ในส่วนของค่า  $h^\circ$  การแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 และ 10 นาที สามารถชะลอการสูญเสียค่า  $h^\circ$  ได้ดีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสูงกว่าการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 15 นาที ผลกระทบร่วมระหว่างชนิดของสารละลาย และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าการแช่ผลลำไยในสารละลาย sodium metabisulfite เป็นระยะเวลานาน 10 นาที สามารถชะลอการสูญเสียค่า  $C^*$  ของเปลือกในได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride เป็นระยะเวลานาน 10 นาที สามารถชะลอการสูญเสียค่า  $h^\circ$  ได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride มีการเปลี่ยนแปลงของค่า  $h^\circ$  ที่เปลือกในน้อยกว่าทุกกรรมวิธี แสดงให้เห็นว่าผลลำไยในกรรมวิธีนี้ยังคงมีสีเหลืองสว่างอยู่



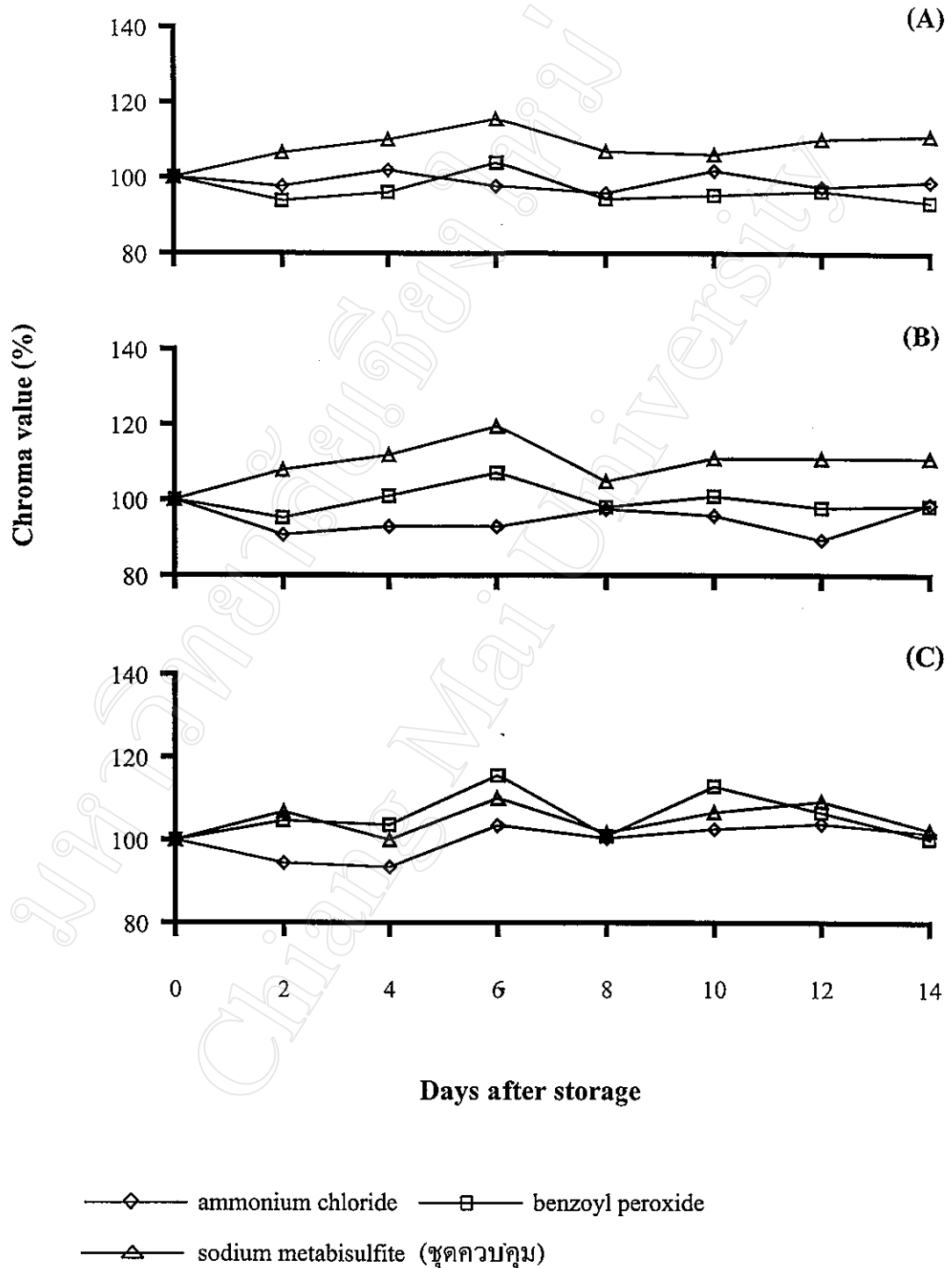
ภาพที่ 8a เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ในเปลือกในผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุคควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 8b เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ในเปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 9a เปอร์เซนต์ที่เหลื่อมอยู่ของค่า chroma ในเปลือกในผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 9b เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ในเปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการพอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 10 เฮอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle (h°) ของเปลือกในผลกล้วยพันธุ์ต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า h° ของเปลือกในผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																								
	0						2						4						6						
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (การแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (การแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (การแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (การแช่)			
ใช้แช่	5	10	15	100a	100a	100a	5	10	15	102.60b	105.15a	103.77ab	5	10	15	102.60b	105.15a	103.77ab	5	10	15	99.32b	100.94a	99.46b	99.91a
A	100a	100a	100a	100a	100a	100a	103.95b	105.60a	103.79b	104.45a	104.45a	104.45a	104.49a	100.37c	96.63d	104.49a	100.37c	96.63d	100.50b	97.87c	100.08ab	97.87c	94.10d	97.35b	
B	100a	100a	100a	100a	100a	100a	103.15b	104.04b	101.71c	102.97b	102.97b	102.97b	98.76d	97.09e	96.80d	98.08c	98.08c	98.08c	95.70c	93.39de	92.30c	93.39de	94.04d	93.23c	
S	100a	100a	100a	100a	100a	100a	98.38de	98.76d	97.09e	98.08c	98.08c	98.08c	101.83ab	102.80a	100.86b	101.83	101.83	101.83	100.01	96.86ab	97.78a	96.86ab	95.85b	96.83	
เฉลี่ย (เวลา)	100a	100a	100a	100a	100a	100a	101.83ab	102.80a	100.86b	101.83	101.83	101.83	99.87ab	99.07b	99.07b	99.87ab	99.07b	99.07b	100.01	96.86ab	97.78a	96.86ab	95.85b	96.83	
การแช่ x เวลา	ns			ns			ns			ns			*			*			*			*			
การแช่	ns			ns			*			*			*			*			*			*			
เวลา	ns			ns			*			*			*			*			*			*			
CV (%)	0			2.12			2.20			1.80			2.20			1.80			2.20			1.80			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม



ตารางที่ 10 (ต่อ) เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ \text{C}$  ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า $h^\circ$ ของเปลือกในผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ $10^\circ \text{C}$ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)												
	8			10			12			14			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
A	100.55b	102.75a	98.81c	100.02b	102.29a	99.45b	103.67a	103.16ab	102.18bc	103.00a	97.78b	99.66a	99.83a
B	101.22b	99.26c	96.40de	101.96a	98.87b	95.27d	101.50cd	100.97d	95.89c	99.45b	99.43a	96.26c	98.46a
S	96.77d	94.93f	95.27ef	96.81c	96.62c	95.80cd	96.18c	94.56f	95.04c	95.70c	93.90d	95.44c	95.01b
เฉลี่ย (เวลา)	99.51a	98.98a	96.83b	99.60a	99.26a	96.84b	100.45a	99.56a	97.48b	99.16	97.18a	97.75a	97.52
สารแช่ x เวลา	*												
สารแช่	*												
เวลา	*												
CV (%)	1.86			1.88			1.88			2.15			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

**ตารางที่ 11** เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ตอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า C* ของเปลือกในผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	0					2					4					6								
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)					
ใส่แช่	5	10	15	100a	100a	5	10	15	103.05c	95.26d	92.58e	5	10	15	103.05c	95.26d	92.58e	5	10	15	99.81e	95.87f	101.94e	
A	100a	100a	100a	100a	100a	100.44c	92.67c	93.44e	100.44c	92.67c	93.44e	100.44c	92.67c	93.44e	100.44c	92.67c	93.44e	100.44c	92.67c	93.44e	99.81e	95.87f	101.94e	
B	100a	100a	100a	100a	100a	96.71d	95.14de	103.59b	96.71d	95.14de	103.59b	96.71d	95.14de	103.59b	96.71d	95.14de	103.59b	96.71d	95.14de	103.59b	109.58cd	107.05d	114.10b	
S	100a	100a	100a	100a	100a	101.36bc	106.49a	107.57a	101.36bc	106.49a	107.57a	101.36bc	106.49a	107.57a	101.36bc	106.49a	107.57a	101.36bc	106.49a	107.57a	110.89bc	118.89a	113.44b	
เฉลี่ย (เวลา)	100a	100a	100a	100a	100a	99.50ab	98.10b	101.53a	102.80a	102.38ab	100.15b	102.80a	102.38ab	100.15b	102.80a	102.38ab	100.15b	102.80a	102.38ab	100.15b	106.76a	107.27a	109.83a	
สารแช่ x เวลา	ns			ns			*			*			*			*			*			*		
สารแช่	ns			ns			*			*			*			*			*			*		
เวลา	ns			ns			*			*			*			*			*			*		
CV (%)	0			4.29			3.95			4.67			4.67			4.67			4.67			4.67		

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 11 (ต่อ) เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5  
10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า C* ของเปลือกในผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	98.97de	96.71e	97.27de	107.48c	95.99e	101.30d	96.46d	93.04e	101.03c	96.84c	100.06de	101.14cde
B	99.96cd	98.02de	102.86bc	97.52e	100.80d	112.14a	98.50cd	97.83d	106.51b	100.94b	96.95f	103.34c
S	103.26b	106.63a	105.51ab	103.21d	110.60ab	108.23bc	105.95b	110.21a	112.59a	109.58a	107.76b	106.67b
เฉลี่ย (เวลา)	100.73a	100.45a	101.88a	102.74b	102.46b	107.22a	100.30b	100.56b	106.71a	102.45	101.59a	103.72a
สารแช่ x เวลา	*											
สารแช่	*											
เวลา	ns											
CV (%)	4.90			4.06			4.39			4.29		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite

### 3.3 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

#### 3.3.1 การเปลี่ยนแปลงค่า L\*

จากการแช่ผลลำไยลงในสารละลายชนิดและระยะเวลาต่างๆ พบว่าค่า L\* มีแนวโน้มไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 10a, b) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า L\* เฉลี่ยของทุกกรรมวิธีเท่ากับ 99.36 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13) ซึ่งคิดจากค่าเริ่มต้นที่มีค่าอยู่ในช่วง 29.81-31.14 (ตารางที่ 12) แสดงว่าสีเนื้อของผลลำไยไม่มีการเปลี่ยนแปลงสำหรับผลของชนิดสารละลายที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าผลลำไยที่แช่อยู่ในสารละลาย benzoyl peroxide สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า L\* ได้ดีกว่าสารละลายอีก 2 ชนิดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย benzoyl peroxide มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า L\* เท่ากับ 100.36 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า L\* เท่ากับ 100.14 และ 97.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาผลของระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่างๆ 5, 10 และ 15 นาที พบว่ามีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกัน โดยการแช่ผลลำไยลงในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลานาน 10 นาที มีแนวโน้มสามารถช่วยชะลอการสูญเสียค่า L\* ของเนื้อผลลำไยได้ดีที่สุด แต่เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา พบว่าการแช่ผลลำไยลงในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลานาน 5 และ 10 นาที มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าสี L\* ของเนื้อผลลำไยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลกระทบร่วมระหว่างชนิดและระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและค่าที่ได้มีความแปรปรวนสูง

#### 3.3.2 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle และ chroma

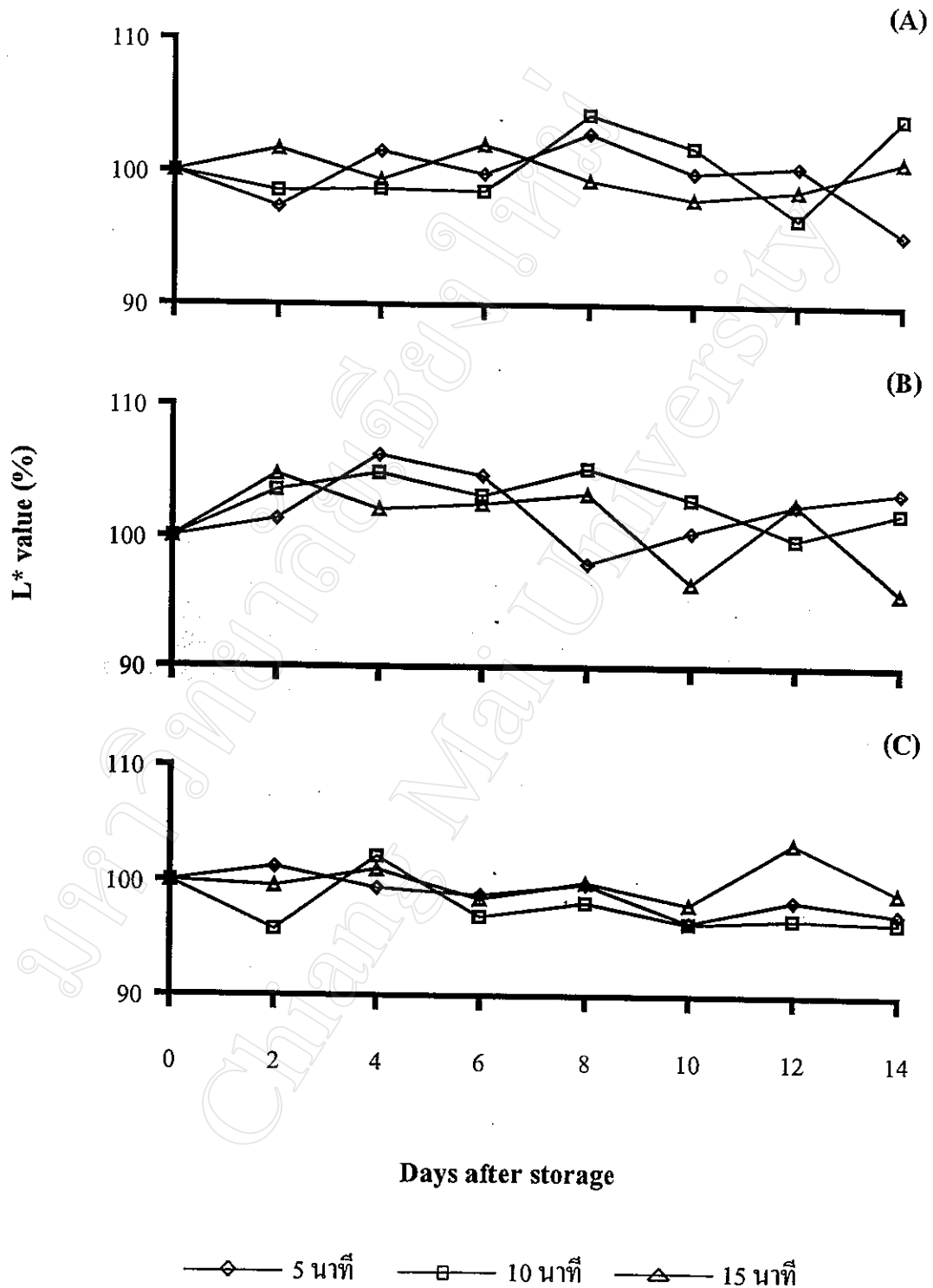
การเปลี่ยนแปลงค่า  $h^\circ$  และ C\* พบว่าค่า  $h^\circ$  มีแนวโน้มที่ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษา (ภาพที่ 11a, b) ส่วนค่า C\* มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาที่เก็บรักษา (ภาพที่ 12a, b) หมายความว่าตลอดอายุการเก็บรักษาเนื้อผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงสีน้อยมาก เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยมีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า  $h^\circ$  และ C\* เฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 102.73 และ 100.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 14 และ 15) จากการเปรียบเทียบชนิดของสารละลายที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า C\* ได้ดีที่สุด ขณะที่ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า  $h^\circ$  ได้ดีที่สุด โดยเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl chloride มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า C\* เท่ากับ 104.97

เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $h^{\circ}$  เท่ากับ 104.35 เปอร์เซ็นต์

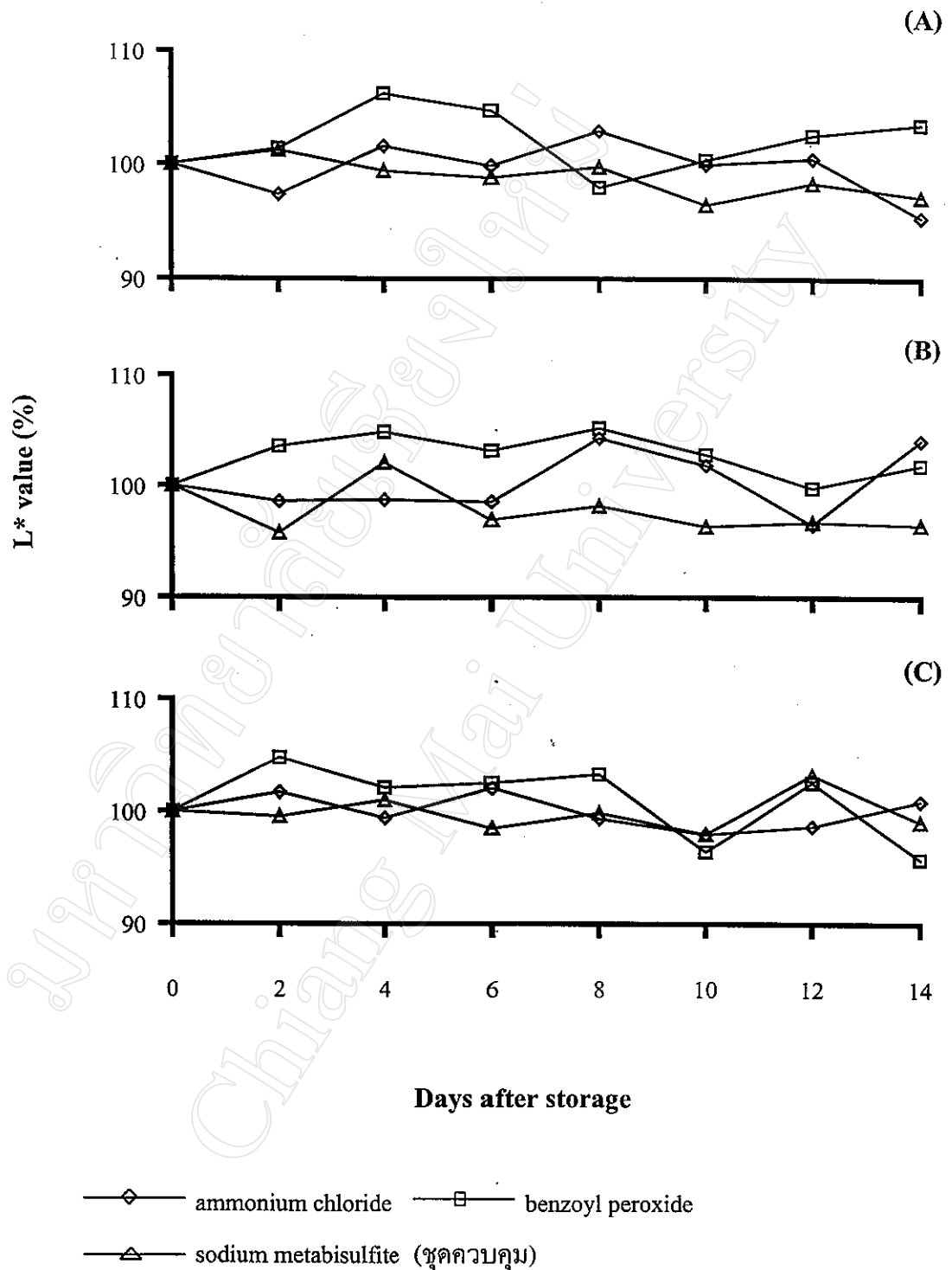
เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลล้าไยในสารละลายชนิดต่างๆ พบว่าระยะเวลาในการแช่สารละลายชนิดต่างๆ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า  $C^*$  ของเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลล้าไยลงในสารละลายชนิดต่างๆ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า  $h^{\circ}$  ของเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการแช่ผลล้าไยลงในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีสามารถชะลอการสูญเสียค่า  $h^{\circ}$  ได้ดีที่สุดและเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $h^{\circ}$  เท่ากับ 103.71 เปอร์เซ็นต์ ผลกระทบร่วมระหว่างชนิดของสารละลายและระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลล้าไย พบว่าแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าค่าที่ได้มีความแปรปรวนสูง

#### 4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids : tss)

เมื่อทำการแช่ผลล้าไยในสารละลาย ammonium chloride, benzoyl peroxide และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลาต่าง ๆ พบว่าทุกกรรมวิธีการทดลองมีแนวโน้มค่า tss ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 13a, b) โดยค่า tss เมื่อเริ่มการทดลองมีค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีเท่ากับ 16.64 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และ 16) และเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 14 วัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.54 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาผลของสารแช่ ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ และผลกระทบร่วมของทั้งสองปัจจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



ภาพที่ 10a เปรียบเทียบค่าที่เหลืออยู่ของค่า L\* ในเนื้อผลไม้ที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 10b เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ในเนื้อของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10<sup>0</sup>C

ตารางที่ 12 การเปลี่ยนแปลงสีเนื่องของผลล้าโยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที เพื่อนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็น

ระยะเวลาต่าง ๆ

สารแช่	เวลา นาที	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
		L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
Ammonium chloride	5	30.6	77.1	7.72	29.82	80.79	5.66	31.12	81.1	7.11	30.65	81.10	6.83	31.52	84.18	5.88	30.65	81.62	6.29	30.79	84.51	6.92	29.22	80.86	6.14
	10	30.1	78.0	6.78	29.80	77.38	5.96	29.78	85.6	5.92	29.72	81.65	6.13	31.56	80.43	6.31	30.77	82.24	6.70	29.05	84.12	5.65	31.44	79.04	7.87
	15	30.2	75.5	6.90	30.74	77.97	5.96	30.12	86.4	5.51	30.88	80.86	6.59	30.07	85.01	6.69	29.59	80.37	6.44	29.77	80.76	6.76	30.53	80.75	8.00
Benzoyl peroxide	5	29.8	78.0	6.58	30.26	81.50	6.20	31.76	87.0	7.24	31.28	80.43	6.91	29.25	76.25	6.42	29.99	82.32	6.29	30.64	82.94	5.95	30.91	80.15	7.78
	10	29.8	79.0	6.26	30.85	81.86	6.22	31.26	80.8	6.44	30.77	80.45	6.48	31.41	82.28	7.16	30.61	79.24	6.91	29.75	81.11	6.51	30.41	80.63	6.93
	15	30.0	80.4	6.76	31.44	82.06	6.55	30.64	75.5	6.30	30.74	79.84	6.27	30.94	78.88	6.48	28.96	76.99	6.90	30.74	83.31	5.97	28.67	81.03	5.95
Sodium metabisulfite	5	31.1	79.5	6.94	31.52	79.50	6.94	30.97	82.0	6.15	30.77	80.55	6.62	31.04	80.14	7.70	30.04	76.88	7.38	30.64	81.73	6.98	30.28	82.33	6.73
	10	30.7	79.9	7.45	29.36	80.24	5.98	31.26	82.9	7.03	29.76	76.98	6.58	30.13	80.30	6.44	29.60	79.60	6.18	29.76	83.35	5.99	29.62	81.34	6.72
	15	30.2	80.0	7.12	30.14	81.28	6.76	30.57	80.0	6.96	29.81	82.34	6.54	30.24	82.70	7.44	29.66	79.85	6.94	31.24	79.88	7.35	29.99	80.59	6.75

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma sodium metabisulfite = ซูดคาบซัลไฟต์



ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า lightness (L\*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า L* ของเนื้อผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																			
	0						2			4			6							
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)			
ใช้แช่	5	10	15	100a	100a	100a	5	10	15	97.33dc	98.55cdc	101.71abc	101.58bc	98.71c	99.40c	99.90b	99.86bcd	98.53d	102.06abc	100.15b
A	100a	100a	100a	100a	100a	100a	101.35bc	103.55ab	104.75a	103.22a	103.22a	104.75a	106.21a	104.86ab	102.12bc	104.40a	104.70a	103.16bb	102.54ab	103.47a
B	100a	100a	100a	100a	100a	100a	101.18bc	98.75c	99.54cd	98.82b	98.82b	99.41c	102.09bc	101.01bc	100.84b	98.81cd	96.91d	98.49d	98.07c	98.07c
S	100a	100a	100a	100a	100a	100a	99.95bb	99.28b	102.00a	100.41	100.41	102.40a	101.89a	100.84b	101.71	101.13a	99.53a	101.03a	100.56	100.56
เฉลี่ย x เวลา	ns						*			ns			ns							
สารแช่	ns						*			*			*							
เวลา	ns						*			ns			ns							
CV (%)	0						3.23			3.97			3.45							

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

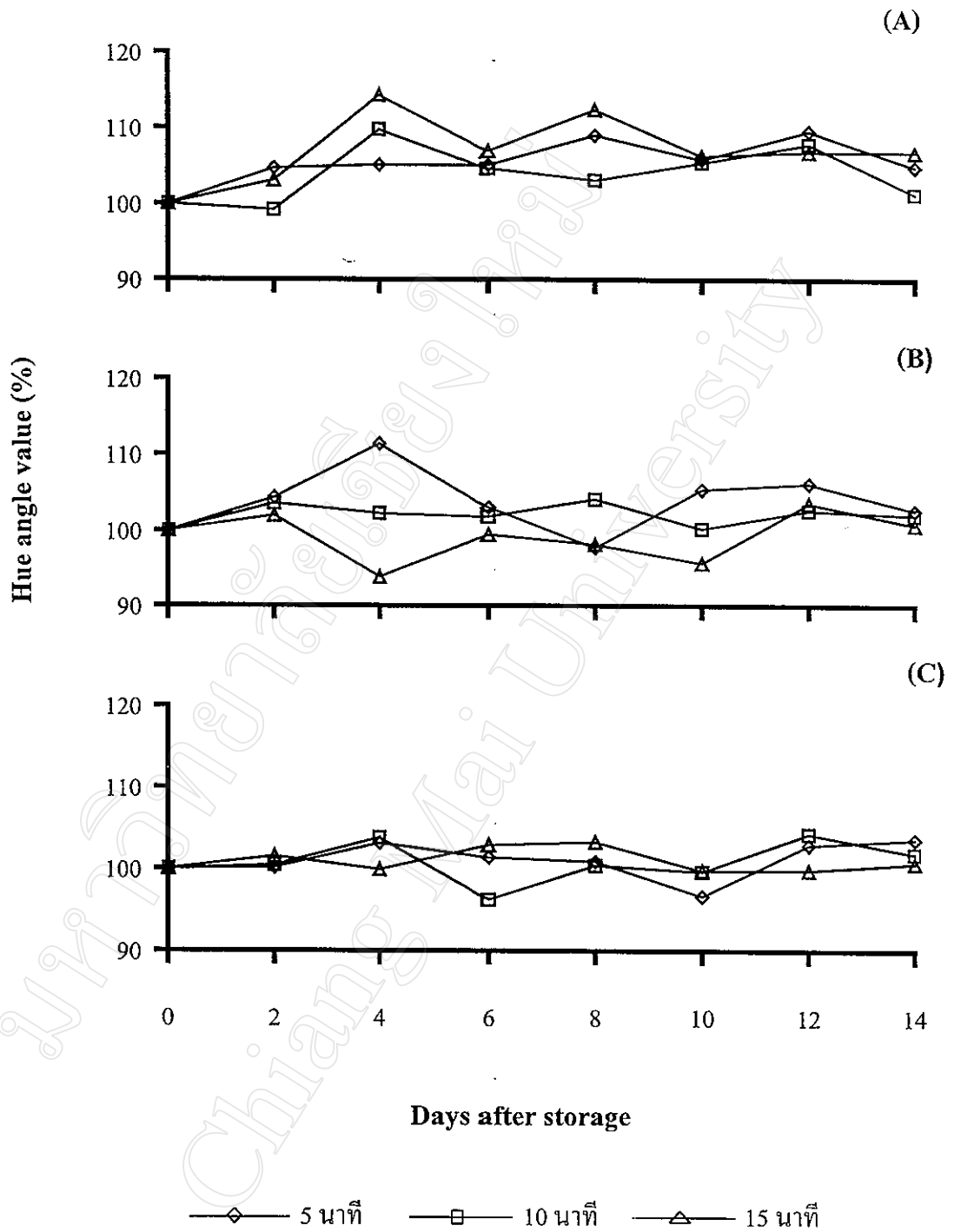
A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 13 (ต่อ) เปรอร์เซ็นต์ที่เห็ดคือของค่า lightness (L\*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์ดอกที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

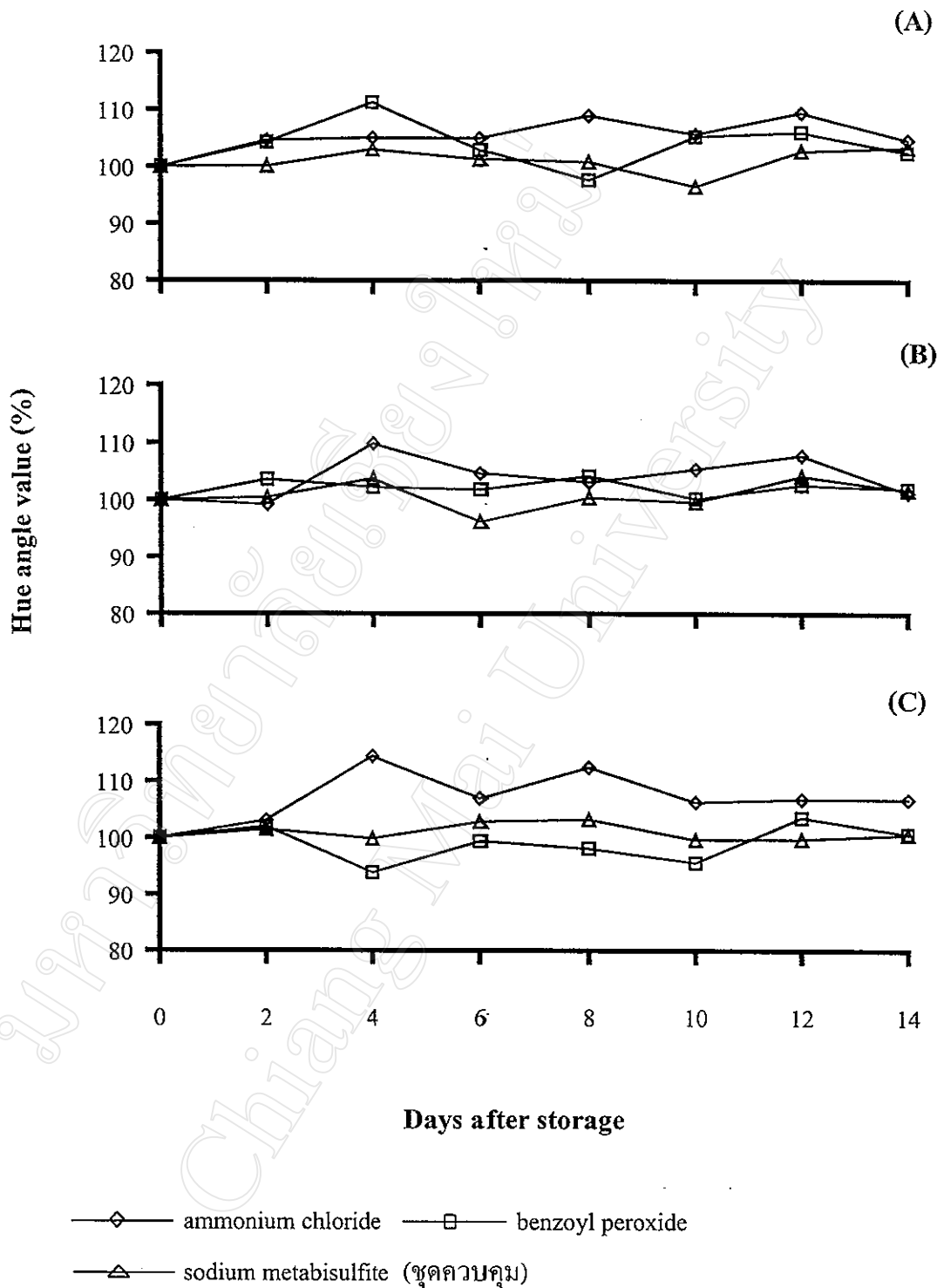
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า L* ของเนื้อผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °C เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	102.90ab	104.32a	99.36c	99.96bc	101.86ab	97.95cd	99.92a	100.45a	96.50	98.67	98.54b	100.91bc
B	97.94c	105.20a	103.30a	100.35abc	102.85a	96.41d	99.87a	102.50a	99.80a	102.57a	101.62a	95.73c
S	99.72bc	98.16c	99.86bc	96.43d	96.33d	97.99cd	96.92b	98.32	96.74	103.26a	99.44ab	99.07cd
เฉลี่ย (เวลา)	100.19b	102.56a	100.84ab	98.92ab	100.34a	97.45b	98.90	100.42a	97.68b	101.50a	99.87	98.57b
สารแช่ x เวลา	ns											
สารแช่	*											
เวลา	ns											
CV (%)	3.65			2.81			3.85			2.93		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

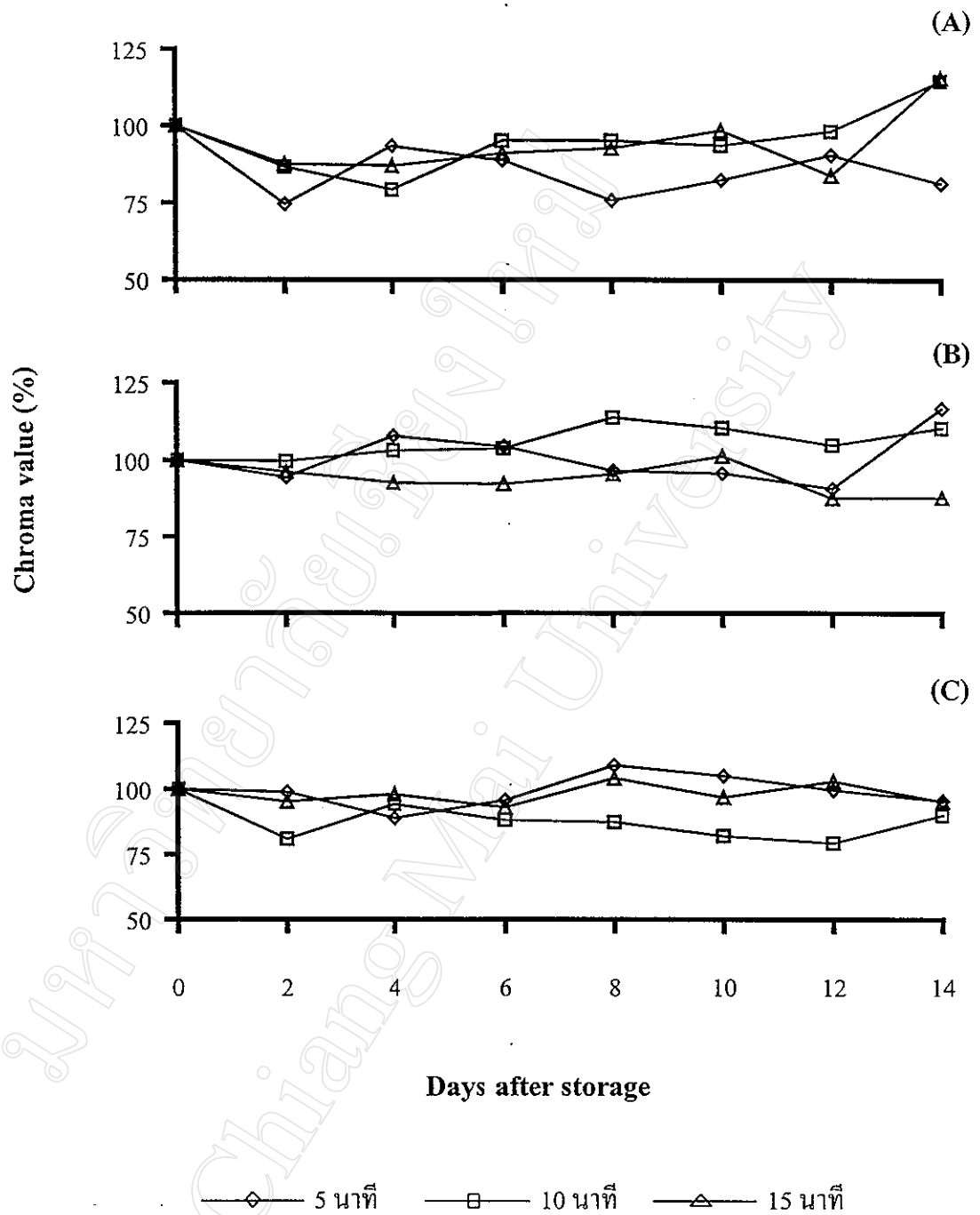


ภาพที่ 11a เปอร์เซนต์ที่เหลืองของค่า hue angle ในเนื้อผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

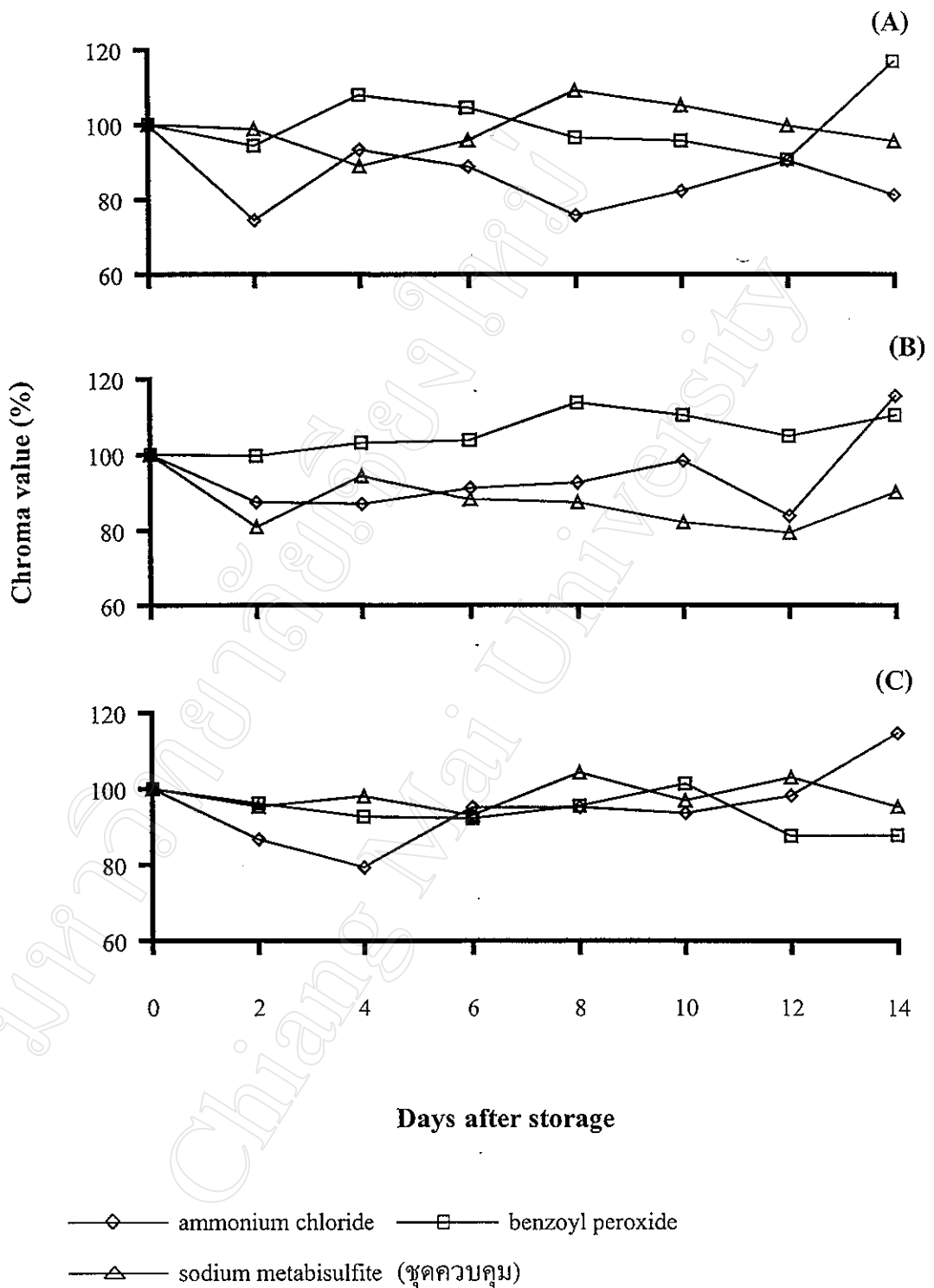


ภาพที่ 11b เปรี่เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ในเนื้อผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ

10 °C



ภาพที่ 12a เปรี่เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ในเนื้อผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 12b เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ในเนื้อผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 14 เปอร์เซ็นต์ที่หืออยู่ของค่า hue angle (h°) ของเมื่อผลล้าไปพันธุค้อที่ผ่านการแ่งในสารละลายยคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาที แล้วยกัปรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า h° ของเมื่อผลล้าไปเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																	
	0			2			4			6								
	เวลาแ่ง (นาที)	เฉลี่ย (สารแ่ง)	เวลาแ่ง (นาที)	เฉลี่ย (สารแ่ง)	เวลาแ่ง (นาที)	เฉลี่ย (สารแ่ง)	เวลาแ่ง (นาที)	เฉลี่ย (สารแ่ง)	เวลาแ่ง (นาที)	เฉลี่ย (สารแ่ง)	เวลาแ่ง (นาที)	เฉลี่ย (สารแ่ง)						
ใช้แ่ง	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15			
A	100a	100a	100a	104.72a	99.20d	103.12abcd	105.13bc	109.84ab	114.40b	109.79a	105.12ab	104.67ab	106.98a	105.59a				
B	100a	100a	100a	104.36ab	103.57abc	101.98abcd	111.39a	102.27cd	93.82e	102.49b	103.03abc	101.81bc	99.42cd	101.42b				
S	100a	100a	100a	100.15cd	109.44bcd	101.50abcd	103.11cd	103.79cd	99.90d	102.26b	101.37bc	96.21d	102.83abc	100.14b				
เฉลี่ย (เวลา)	100a	100a	100a	103.08a	101.07a	102.20a	106.54a	105.30a	102.71a	104.85	103.17a	100.90a	103.08a	102.38				
สารแ่ง x เวลา	ns			ns			*			ns			ns					
สารแ่ง	ns			ns			*			ns			*					
เวลา	ns			ns			*			ns			ns					
CV (%)	0			4.25			5.24			4.41								

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 14 (ต่อ) เปรอริเซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า hue angle ( $h^{\circ}$ ) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์คอกที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}$  ช

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า $h^{\circ}$ ของเนื้อผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ $10^{\circ}$ ช เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)
แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	109.03ab	103.10cd	112.40a	105.85a	105.44a	106.33a	109.58a	107.85ab	106.86abc	104.90ab	101.34c	106.81a
B	97.69d	104.14bc	98.15d	105.42a	100.27b	95.63c	106.21bc	102.65de	103.60cd	102.66bc	102.03bc	100.77c
S	100.89cd	100.38cd	103.24bcd	96.62c	99.63b	99.72b	102.86de	104.23cd	99.82c	103.56abc	101.80bc	100.68c
เฉลี่ย (เวลา)	102.54a	102.54a	104.60a	102.65a	101.78a	100.56a	106.22a	104.91ab	103.42b	103.71a	101.72a	102.75a
สารแช่ x เวลา	ns											
สารแช่	*											
เวลา	ns											
CV (%)	4.96			3.01			3.28			3.24		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

\* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม



ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย C* ของเนื้อผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆ กับ (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (ตารางแช่)		
สารละลายที่ใช้แช่	5	10	15	100a	100a	100a	74.50c	87.48b	86.63b	82.87c	93.45bc	87.05cd	79.25d	88.83c	91.08bc	95.10b	91.67b							
	100a	100a	100a	100a	100a	100a	94.39a	99.62a	96.14a	96.72a	107.94a	103.14ab	92.67bc	104.47a	103.80a	92.19bc	100.15a							
	100a	100a	100a	100a	100a	100a	96.87a	80.87bc	95.31a	91.68b	88.94cd	94.37bc	98.11abc	95.81b	88.20c	93.07bc	92.36b							
	100a	100a	100a	100a	100a	100a	89.25a	89.32a	92.69a	90.42	96.77a	94.85a	90.01a	96.37a	94.36a	93.45a	94.73							
เฉลี่ย x เวลา	ns			*			*			*			*			*								
สารแช่	ns			*			*			*			*			*								
เวลา	ns			ns			ns			ns			ns			ns								
CV (%)	0			7.13			10.71			7.04			7.04			7.04								

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

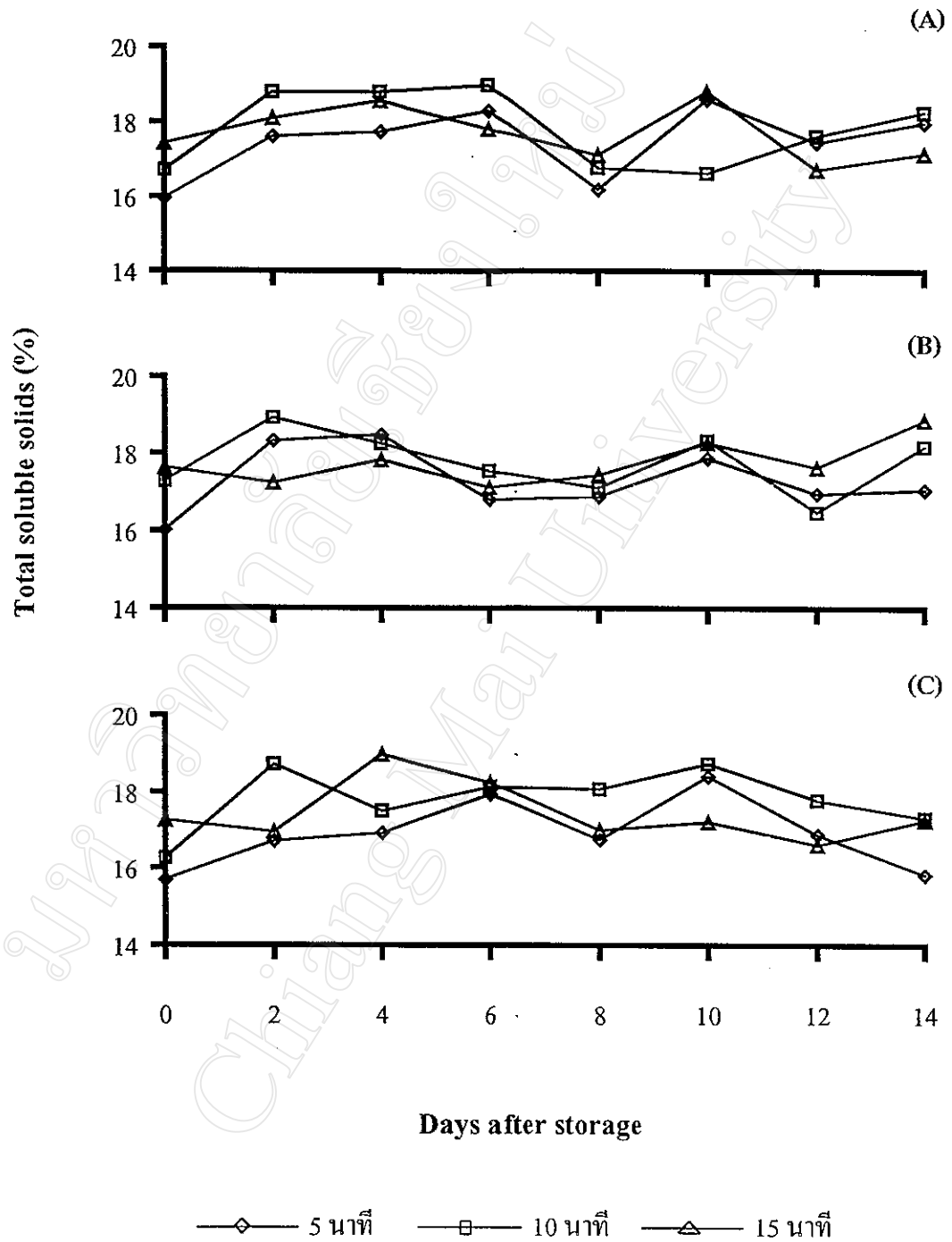
A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 15 (ต่อ) เปรอ์เริ่มต้นที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์ตอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

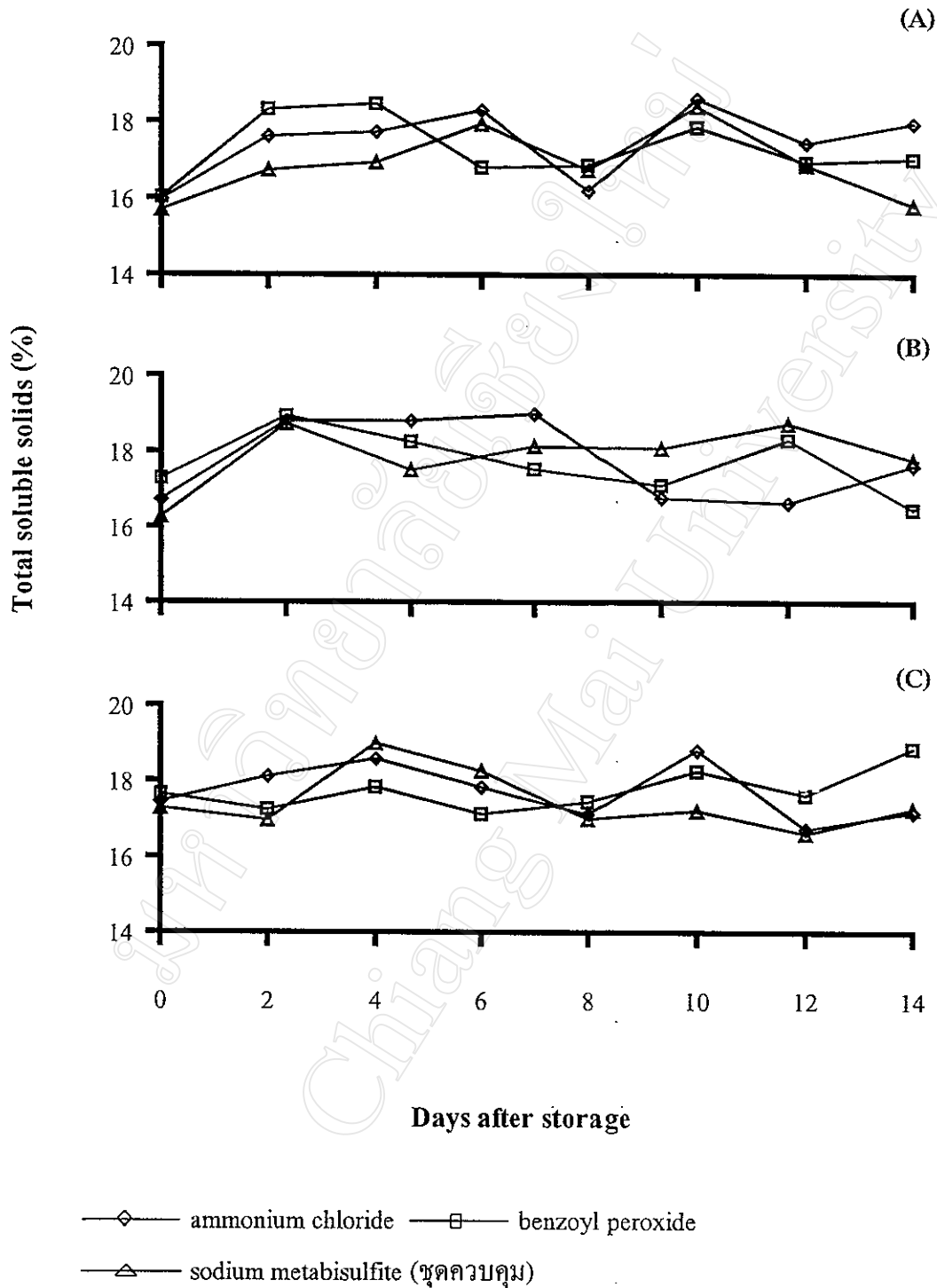
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียค่า C* ของเนื้อผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																							
	8						10						12						14					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)				
	5	10	15		5	10	15		5	10	15		5	10	15		5	10	15					
A	75.75d	92.63bc	95.13bc	87.84b	82.35d	98.38bc	93.53c	91.42b	79.29c	83.79cd	98.14ab	90.78a	81.27c	115.57a	114.58a	103.80a								
B	96.57bc	113.76a	95.45bc	101.93a	95.75c	110.44a	101.30b	102.49a	90.65b	104.85a	87.51c	94.34a	116.77a	110.45a	87.68bc	104.97a								
S	109.00a	87.40cd	104.21ab	100.20a	105.06ab	82.08d	96.89c	94.68b	99.68a	79.29d	102.97a	93.98a	81.27b	90.12bc	95.27b	93.67b								
เฉลี่ย (เวลา)	93.77a	97.93a	98.26a	96.66	94.39a	96.97a	97.24a	96.20	93.58ab	89.31b	96.21a	93.04	97.89a	105.38a	99.18a	100.81								
สารแช่ x เวลา	*			*			*			*			*			*								
สารแช่	*			*			*			ns			*			*								
เวลา	ns			ns			ns			*			*			*								
CV (%)	12.46			8.29			8.28			11.05														

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม



ภาพที่ 13a เปรูเซ็นต์ total soluble solids (tss) ของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride (A) benzoyl peroxide (B) และ sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (C) เป็นระยะเวลาต่างๆ หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$



ภาพที่ 13b เปรูเซ็นต์ total soluble solids (tss) ของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) หลังจากนั้นนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 16 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ISS) ของผลลำไยพันธุ์ดอยที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																			
	0					2					4					6				
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ตาราง)		เฉลี่ย (ตาราง)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ตาราง)		เฉลี่ย (ตาราง)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ตาราง)		เฉลี่ย (ตาราง)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ตาราง)		
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15		
A	15.96ab	16.71ab	17.43ab	16.70a	18.79a	18.10abcd	17.61abcd	18.79a	18.10abcd	18.17a	17.73ab	18.79a	18.56ab	18.30ab	18.98a	17.81ab	18.36a			
B	16.01ab	17.28ab	17.63a	16.97a	18.91a	17.23bcd	18.32abc	18.91a	17.23bcd	18.15a	18.47ab	18.24ab	17.82ab	16.80b	17.53ab	17.11b	17.15b			
S	15.69b	16.26ab	17.26ab	16.40a	18.72ab	16.96cd	16.72d	18.72ab	16.96cd	17.47a	16.93b	17.50ab	18.97a	17.94ab	18.13ab	18.24ab	18.10ab			
เฉลี่ย (เวลา)	15.89b	16.75ab	17.44a	16.69	18.81a	17.43b	17.55b	18.81a	17.93	17.93	17.71a	18.18a	18.45a	17.68a	18.21a	17.72a	17.87			
สารแช่ x เวลา	ns					ns					ns					ns				
สารแช่	ns					ns					ns					*				
เวลา	*					*					ns					ns				
CV (%)	11.95					9.05					11.00					11.06				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 16 (ต่อ) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (tss) ของผลลึดยุติพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลลึดยุติพันธุ์ต่อที่เก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8			10			12			14		
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย	เฉลี่ย (สารแช่)
สารละลายที่ 1	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	16.19b	16.77ab	17.12ab	18.61ab	16.64c	18.80a	17.46a	17.63a	16.73a	17.98ab	18.26ab	17.17bc
B	16.87ab	17.10ab	17.43ab	17.87abc	18.31ab	18.25ab	16.94a	16.47a	17.62a	17.05bc	18.16ab	18.86a
S	16.75ab	18.07a	17.00ab	18.40ab	18.74ab	17.21bc	16.88a	17.78a	16.61a	15.83c	17.32b	17.26bc
เฉลี่ย (เวลา)	16.60a	17.31a	17.18a	18.29a	17.90a	18.07a	17.09a	17.29a	16.99a	16.95b	17.91a	17.76ab
สารแช่ x เวลา	ns			*			ns			ns		
สารแช่	ns			ns			ns			*		
เวลา	ns			ns			ns			ns		
CV (%)	11.67			9.48			10.24			9.28		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

## 5. การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค

### 5.1 การประเมินเปลือกนอก

สีเปลือกนอกของลำไยทุกกรรมวิธีเมื่อทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$ . มีการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำขึ้น เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งจากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลง เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 17) โดยในช่วง 4 วันแรกของการเก็บรักษาทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคไม่แตกต่างกัน แต่ตั้งแต่วันที่ 6 จนกระทั่งสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคใกล้เคียงกัน ส่วนผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่ำสุด ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลา 5 นาที มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคใกล้เคียงกัน และสูงกว่าการแช่ผลลำไยในสารละลาย benzoyl peroxide เป็นระยะเวลา 5 นาที เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการแช่ผลเป็นเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่ามีคะแนนการประเมินที่ใกล้เคียงกัน

### 5.2 การประเมินสีเปลือกใน

สีเปลือกในของผลลำไยในทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น จากการทดลองพบว่า ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่ำสุด (ตารางที่ 18) ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในของผลลำไยที่พบว่าการเปลี่ยนแปลงเป็นสีคล้ำลงอย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลาต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วการแช่ผลลำไยในสารละลาย benzoyl peroxide เป็นระยะเวลานานขึ้น (15 นาที) ทำให้ผลลำไยมีสีเปลือกด้านในเปลี่ยนเป็นสีคล้ำเร็วขึ้นด้วย เมื่อนำมาประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส พบว่าการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคใกล้เคียงกันตลอดอายุการเก็บรักษา และมีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide

### 5.3 การประเมินคุณภาพทางด้านกลิ่นและรสชาติ

การทดลองนี้พบว่าการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีคะแนนความชอบแบบไม่แตกต่างกันตลอดอายุการเก็บรักษา

(ตารางที่ 19 และ 20) ขณะที่การแช่ผลล้าไยในสารละลาย benzoyl peroxide เป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีคะแนนความชอบลดลง เมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น การแช่ผลล้าไยในสารละลาย benzoyl peroxide มีผลทำให้ผลล้าไยเกิดกลิ่นรสที่ผิดปกติเล็กน้อย ดังนั้น จึงเป็นผลให้คะแนนความชอบโดยรวมของล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide มีคะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับผลล้าไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite

#### 5.4 การประเมินคุณภาพทางด้านความชอบโดยรวม

ล้าไยทุกกรรมวิธีเมื่อทำการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10°C. มีการเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ำขึ้น เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งจากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลดลง เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 21) โดยผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลาต่าง ๆ มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคใกล้เคียงกัน ส่วนผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคต่ำสุด ขณะที่การแช่ผลล้าไยในสารละลาย ammonium chloride และ sodium metabisulfite เป็นระยะเวลา 5 นาที มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคใกล้เคียงกัน และสูงกว่าการแช่ผลล้าไยในสารละลาย benzoyl peroxide เป็นระยะเวลา 5 นาที เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาในการแช่ผลเป็นเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่ามีคะแนนการประเมินที่ใกล้เคียงกัน



ตารางที่ 17 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านสีเปลือกนอกของผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายคลอรีนชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านสีเปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)									
	0			8			14			
	เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			
เฉลี่ย	5	10	15	5	10	15	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)
A	3.0a	3.0a	3.0a	2.5a	2.4ab	2.3ab	2.4a	2.1a	2.0a	2.0a
B	3.0a	3.0a	3.0a	2.1b	2.2ab	2.1b	2.3b	1.9a	1.9a	1.9a
S	3.0a	3.0a	3.0a	2.4ab	2.3ab	2.3ab	2.1a	2.0a	2.0a	2.0a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	2.3a	2.3a	2.2a	2.3	2.0a	2.0a	2.0
สารแช่ x เวลา	ns			ns			ns			
สารแช่	ns			*			ns			
เวลา	ns			ns			ns			
CV (%)	0			23.2			31.7			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 18 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านสีเปลือกในของผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านสีเปลือกในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)											
	0			8			14					
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)			
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
A	3.0a	3.0a	3.0a	2.5a	2.5a	2.3abc	2.4a	2.3ab	2.0bcd	2.5a	2.4a	2.0bcd
B	3.0a	3.0a	3.0a	2.1bc	2.1bc	2.1bc	1.8cde	1.7de	1.7de	2.1b	1.8cde	2.0b
S	3.0a	3.0a	3.0a	2.4abc	2.3abc	2.5ab	2.1ab	2.1ab	2.0bcd	2.4a	2.1ab	2.1a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	2.4a	2.3a	2.3a	2.1a	2.0ab	1.9b	2.3	2.0ab	2.1
สารแช่ x เวลา	ns											
สารแช่	ns											
เวลา	ns											
CV (%)	0			21.3			17.5			17.5		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 19 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์พริกไทยที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)												
	0				8				14				
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		
แช่	5	10	15	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
A	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
B	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	2.3b	2.1b	2.2b	2.1b	1.9b	1.7c	1.8b	1.8b
S	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	3.0	2.8a	2.7a	2.7a	2.7	2.6a	2.6a	2.6a	2.6	2.6
สารแช่ x เวลา	ns												
สารแช่	ns												
เวลา	ns												
CV (%)	0												
	7.9												
	8.0												

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 20 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านรสชาติของผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านรสชาติของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)														
	0				8				14						
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)				
แช่	5	10	15	(สารแช่)		5	10	15	(สารแช่)		5	10	15	(สารแช่)	
A	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
B	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	2.3b	2.1b	2.1b	3.0a	3.0a	3.0a	1.9b	1.9b	1.8b	1.9b
S	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	2.2a	2.2a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	3.0	3.0	2.8a	2.7a	2.7a	2.7	2.7	2.6a	2.6a	2.6a	2.6	2.6
สารแช่ x เวลา	ns														
สารแช่	ns														
เวลา	ns														
CV (%)	0														

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

ตารางที่ 21 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านลักษณะโดยรวมของผลลำไยพันธุ์คุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคลักษณะโดยรวมของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)												
	0			8			14			14			
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)
A	4.7a	4.7a	4.5ab	4.6a	3.9a	3.5abc	3.6a	3.5a	3.1ab	3.6a	3.5a	2.9b	3.2a
B	4.5ab	4.5ab	4.1b	4.3b	3.6abc	3.5abc	3.7a	3.5a	2.9b	3.5a	2.9b	2.9b	2.9a
S	4.7a	4.5ab	4.5ab	4.6a	3.9ab	3.5abc	3.7a	3.7a	2.9b	3.7a	2.9b	3.0b	3.0a
เฉลี่ย (เวลา)	4.6a	4.5ab	4.3b	4.5	3.8a	3.5ab	3.6	3.6	3.0a	3.6	3.2a	2.9a	3.0
สารแช่ x เวลา	ns												
สารแช่	ns												
เวลา	*												
CV (%)	12.8			18.1			22.6			22.6			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride B = benzoyl peroxide S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม

### 6. อายุการเก็บรักษา

ผลล้าไฮที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride, benzoyl peroxide, sodium metabisulfite เป็นเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าผลล้าไฮที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride และ benzoyl peroxide มีอายุการเก็บรักษา 14 วัน ส่วนผลล้าไฮที่ผ่านการแช่ในสารละลาย benzoyl peroxide มีอายุการเก็บรักษาเพียง 12 วัน เนื่องจากยังมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ ดังตาราง

ตารางที่ 22 อายุการเก็บรักษาของผลล้าไฮที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สารละลายที่ใช้แช่	อายุการเก็บรักษา (วัน)		
	แช่นาน 5 นาที	แช่นาน 10 นาที	แช่นาน 15 นาที
benzoyl peroxide	12	12	12
ammonium chloride	14	14	14
sodium metabisulphite	14	14	14



A



B

ภาพที่ 14 ลักษณะของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีด้วย ammonium chloride นาน 5 นาที (1) ammonium chloride นาน 10 นาที (2) ammonium chloride นาน 15 นาที (3) benzoyl peroxide นาน 5 นาที (4) benzoyl peroxide นาน 10 นาที (5) benzoyl peroxide นาน 15 นาที (6) sodium metabisulfite นาน 5 นาที (7) sodium metabisulfite นาน 10 นาที (8) sodium metabisulfite นาน 15 นาที (9) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0 วัน (A) และ 14 วัน (B)

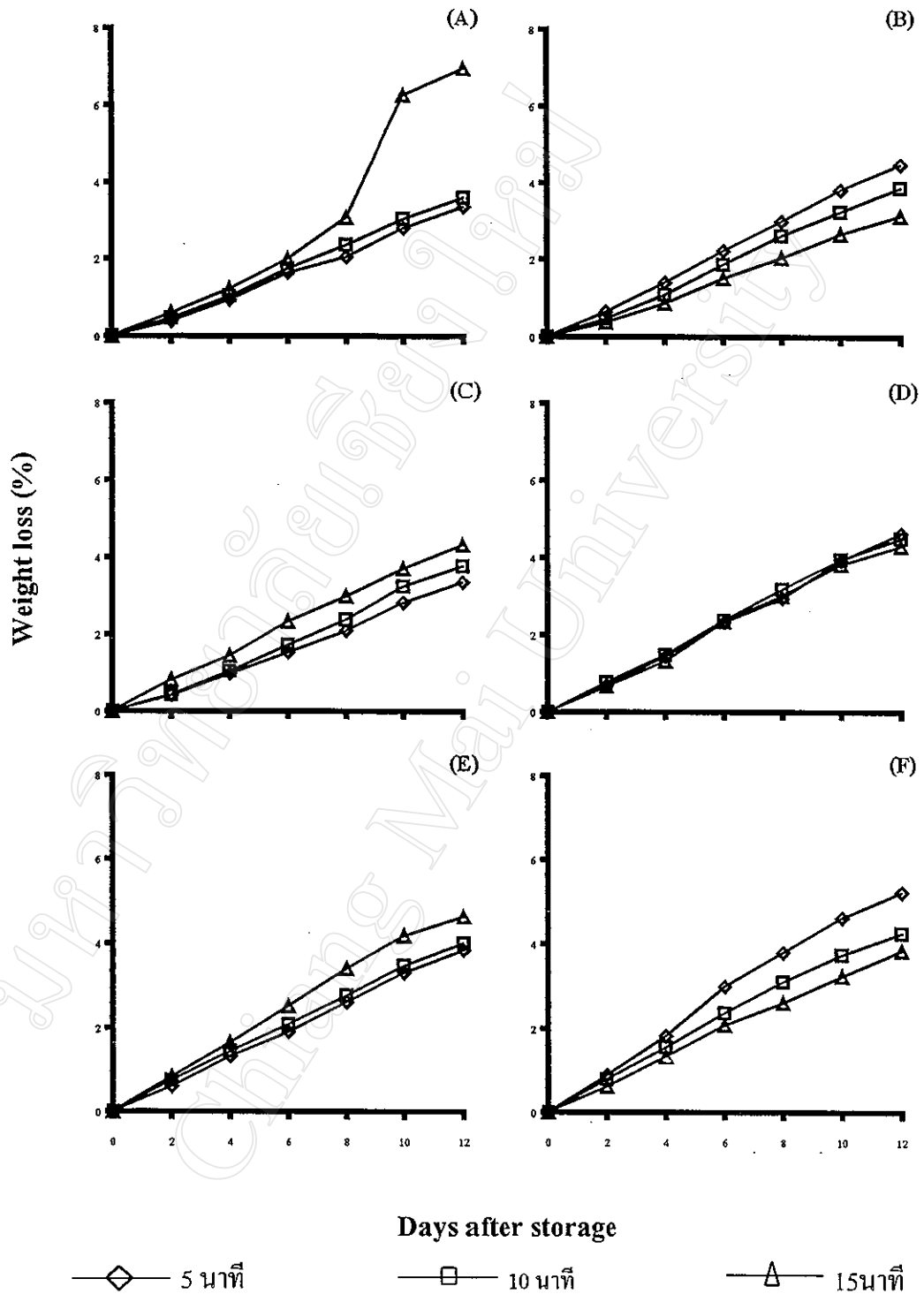
ตอนที่ 2 ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารถนอมอาหารที่มีผลต่อการควบคุมการเกิดโรคของผลลำไยตามความเข้มข้นสูงสุดที่กำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุข (ศิวาพร, 2534)

### 1. เพอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนัก

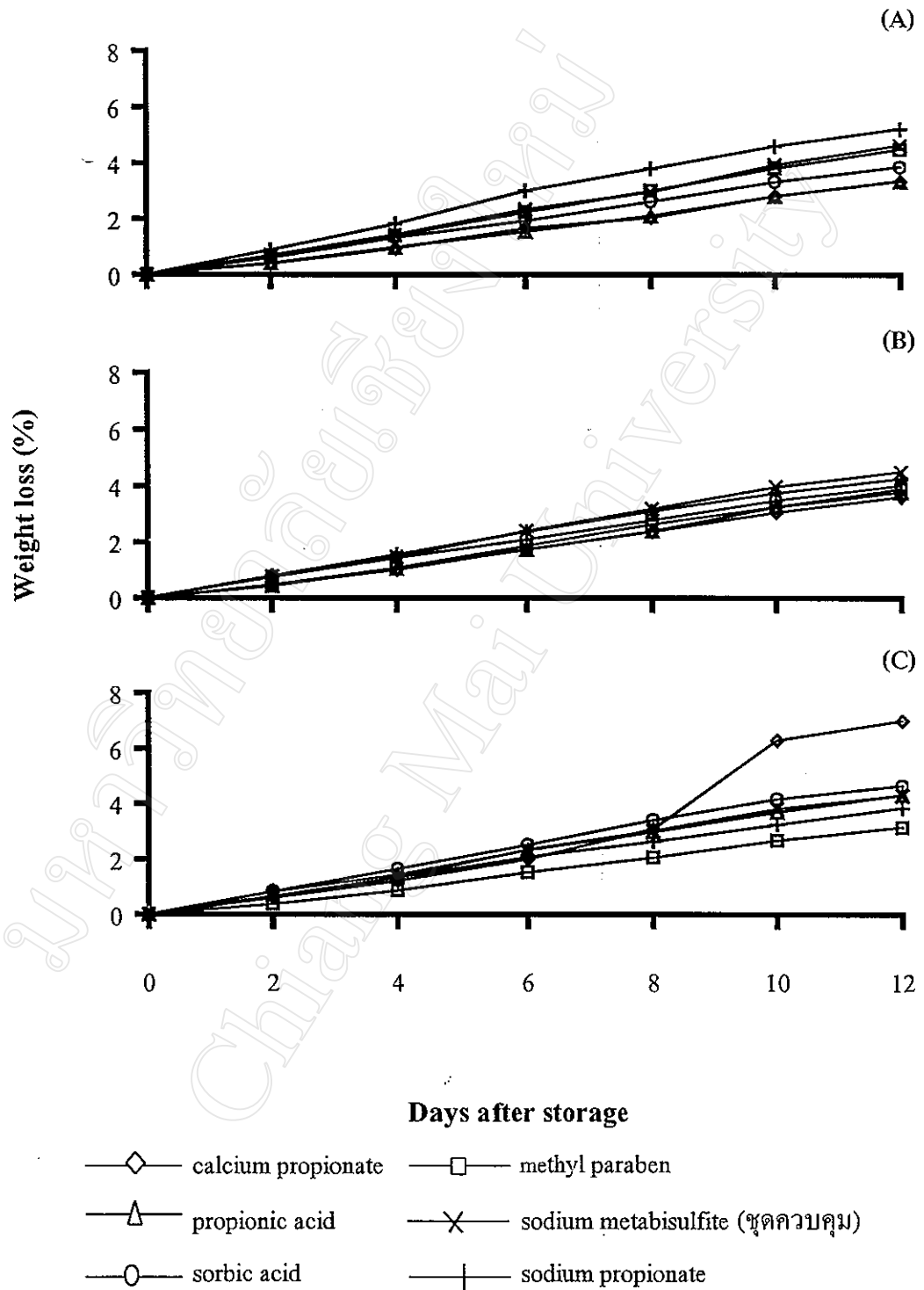
จากการแช่ผลลำไยลงในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าทุกกรรมวิธีมีการสูญเสียของน้ำหนักผลเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 15a, b) เมื่อพิจารณาถึงผลของสารที่ใช้แช่ผลลำไย พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา 12 วัน ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย calcium propionate, methyl paraben, propionic acid, sodium metabisulfite, sorbic acid และ sodium propionate มีเปอร์เซนต์ การสูญเสีย น้ำหนักใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.64, 3.84, 3.8, 4.46, 4.15 และ 4.43 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 23) จากการเปรียบเทียบผลของเวลาที่แช่ 5, 10 และ 15 นาที พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาการแช่ผลลำไยเป็นเวลา 15 นาที มีค่าการสูญเสียน้ำหนักสูงสุด รองลงมาคือการแช่ผลลำไยเป็นเวลา 5 และ 10 นาที โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53, 4.14 และ 3.99 เปอร์เซนต์ ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบผลกระทบร่วมของการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที ซึ่งให้เห็นว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย calcium propionate เป็นระยะเวลา 15 นาที มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักผลสูงที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 6.98 เปอร์เซนต์ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย methyl paraben เป็นเวลา 15 นาที ผลลำไยมีค่าการสูญเสียน้ำหนักต่ำที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 3.15 เปอร์เซนต์ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าผลลำไยทุกกรรมวิธีเมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 80 เปอร์เซนต์ มีการสูญเสียน้ำหนักของผลเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของพูนศักดิ์และคณะ (2544) ที่พบว่าการเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา โดยสารละลายที่ใช้ในการแช่ผลลำไยไม่มีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของผล เช่นเดียวกับระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผล อย่างไรก็ตามจากการเปรียบเทียบผลของสารละลายและระยะเวลาที่ใช้แช่ในการทดลองนี้ พบว่ามีค่าที่ค่อนข้างแปรปรวนซึ่งคาดว่าเกิดจากความแปรปรวนของผลลำไยชุดที่นำมาทำการทดลองมากกว่ากรรมวิธีโดยตรง





ภาพที่ 15a เปรอ์เซ็นต์ weight loss ของผลถ้าไซ้ที่ผ่านการแช่สารละลายเคมี calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 15b เปรูเซ็นต์ weight loss ของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายเคมีชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 23 การเปลี่ยนแปลง total soluble solids ( tss) weight loss (wt) และการเกิดโรคของผลลำไยที่ผ่านการพอกสีเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที  
 แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างๆ

สารแม่	เวลา แช่ (นาที)	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12		
		Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)	Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)	Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)	Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)	Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)	Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)	Tss (%)	Wt (%)	โรค (%)
Calcium propionate	5	21.05	0.00	0.00	19.81	0.38	0.00	18.98	0.93	0.00	19.97	1.64	0.00	19.55	2.04	0.00	19.52	2.81	0.00	19.60	3.35	0.00
	10	21.24	0.00	0.00	19.59	0.46	0.00	18.14	1.02	0.00	18.81	1.74	0.00	20.12	2.37	0.00	20.05	3.05	0.00	19.99	3.59	0.00
	15	20.12	0.00	0.00	19.04	0.59	0.00	19.64	1.21	0.00	19.93	2.00	0.00	19.79	3.08	0.00	19.64	6.28	0.00	19.98	6.98	0.00
Methyl paraben	5	20.31	0.00	0.00	18.49	0.63	0.00	19.28	1.39	0.00	19.45	2.23	0.00	19.58	3.00	0.00	18.92	3.81	0.00	19.53	4.49	0.00
	10	20.53	0.00	0.00	17.24	0.46	0.00	19.55	1.08	0.00	19.22	1.87	0.00	19.64	2.62	0.00	19.50	3.26	0.00	19.54	3.88	0.00
	15	20.91	0.00	0.00	19.05	0.37	0.00	19.46	0.86	0.00	19.34	1.51	0.00	19.26	2.05	0.00	19.39	2.67	0.00	19.44	3.15	0.00
Propionic acid	5	19.83	0.00	0.00	18.78	0.41	0.00	19.68	0.97	0.00	18.17	1.54	0.00	18.27	2.09	0.00	18.43	2.81	0.00	19.98	3.34	0.00
	10	19.74	0.00	0.00	18.74	0.43	0.00	18.38	1.04	0.00	18.90	1.72	0.00	19.65	2.38	0.00	19.48	3.23	0.00	19.44	3.76	0.00
	15	20.91	0.00	0.00	19.30	0.81	0.00	18.72	1.44	0.00	19.75	2.32	0.00	18.88	2.98	0.00	19.44	3.70	0.00	20.17	4.30	0.00
Sodium metabisulfi te	5	19.95	0.00	0.00	19.08	0.69	0.00	19.78	1.43	0.00	18.68	2.33	0.00	20.57	2.95	0.00	19.28	3.92	0.00	19.65	4.62	0.00
	10	20.22	0.00	0.00	19.83	0.77	0.00	19.60	1.48	0.00	18.92	2.38	0.00	19.83	3.18	0.00	19.74	3.95	0.00	19.62	4.48	0.00
	15	19.66	0.00	0.00	19.53	0.66	0.00	19.25	1.32	0.00	18.68	2.35	0.00	20.34	3.01	0.00	19.91	3.81	0.00	20.92	4.29	0.00
Sorbic acid	5	19.49	0.00	0.00	18.61	0.59	0.00	18.87	1.32	0.00	19.41	1.91	0.00	20.26	2.61	0.00	19.09	3.31	0.00	19.82	3.84	0.00
	10	19.36	0.00	0.00	20.97	0.75	0.00	19.31	1.44	0.00	18.51	2.08	0.00	19.02	2.76	0.00	19.47	3.47	0.00	19.05	3.99	0.00
	15	21.24	0.00	0.00	19.57	0.83	0.00	20.06	1.65	0.00	20.42	2.51	0.00	20.71	3.40	0.00	20.66	4.17	0.00	20.86	4.63	0.00
Sodium propionate	5	20.82	0.00	0.00	21.01	0.88	0.00	20.64	1.82	0.00	20.85	3.00	0.00	19.89	3.79	0.00	20.75	4.61	0.00	21.05	5.21	0.00
	10	20.95	0.00	0.00	19.47	0.79	0.00	19.82	1.55	0.00	19.81	2.37	0.00	20.45	3.10	0.00	19.93	3.74	0.00	20.14	4.24	0.00
	15	20.23	0.00	0.00	19.67	0.61	0.00	19.78	1.33	0.00	20.31	2.08	0.00	20.15	2.62	0.00	19.20	3.24	0.00	19.36	3.84	0.00

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

$L^*$  = lightness  $h^\circ$  = hue angle  $C^*$  = chroma sodium metabisulfite = ชุดควบคุม

## 2. เฟอร์เซินต์การเกิดโรค

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย calcium propionate, methyl paraben, propionic acid, sodium metabisulfite, sorbic acid และ sodium propionate เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที ตลอดจนอายุการเก็บรักษา 12 วัน ไม่พบการปรากฏของโรคใดๆบนเปลือกผลลำไย (ตารางที่ 23) แสดงว่าทุกกรรมวิธีสามารถควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะ (2538) กล่าวว่า sorbic acid และเกลือของกรดชนิดนี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและยีสต์ขณะที่มีผลต่อเชื้อแบคทีเรียเพียงเล็กน้อย รวมทั้งยังมีประสิทธิภาพในการทำงานแม้อยู่ในสถานะที่มีความเป็นกรดสูง เช่นมีค่าความเป็นกรดต่างในช่วง 6.0 – 6.5 อย่างไรก็ตาม Kabara and Eklund (1991) ศึกษาพบว่า sorbic acid ความเข้มข้น 0.015-0.05% สามารถยับยั้งการยึดตัวแต่ไม่สามารถยับยั้งการออกสปอร์ของ *Bacillus* sp. รวมทั้งยับยั้งการแบ่งเซลล์ของเชื้อ *Clostridium botulinum* ด้วย ส่วน propionic acid และอนุพันธ์ที่อยู่ในรูปของ calcium หรือ sodium propionate เป็นสารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในอาหาร (Molina and Giannuzzi, 1999) โดย Davidson and Juneja (1990) พบว่า propionate ความเข้มข้น 0.1-0.5% สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* ได้นานถึง 5 วัน ขณะที่ sodium propionate สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ได้ส่วน propionic acid และ propionate ความเข้มข้น 8-12% ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่ผิวหน้าของชีสและเนยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจาก propionic acid มีกลไกในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์โดยการซึมผ่านเข้าไปยังเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์และยับยั้งเอนไซม์ที่ใช้ในกระบวนการ metabolism ของเชื้อจุลินทรีย์โดยตรง

Kabara and Eklund (1991) รายงานว่า propionic acid มีผลยับยั้งการดูดซึมกรดอะมิโนบางชนิดของเชื้อ *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* และ *Bacillus subtilis* สำหรับผลของ methyl paraben Kabara and Eklund (1991) กล่าวว่า สารในกลุ่ม paraben สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์โดยมีผลกับเยื่อหุ้มเซลล์ของเชื้อจุลินทรีย์โดยตรง นอกจากนี้ paraben ยังมีผลในยับยั้งการออกสปอร์ของเชื้อราได้โดย Acolt and labuza (1975) รายงานว่า methyl และ propyl paraben ความเข้มข้น 0.95 และ 0.1 เฟอร์เซินต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Aspergillus niger* ได้ ส่วน Sonic et al., (2002) รายงานว่า ที่ pH 5.5 methyl paraben มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสารพิษ ochratoxin ดีกว่าเมื่อเทียบกับ sodium propionate ในส่วนของสาร sodium metabisulfite โดย Tongdee (1993) รายงานว่าการรม SO<sub>2</sub> กับผลลำไยในระดับความเข้มข้น 300 ml/SO<sub>2</sub>/kg ของผลลำไย สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Penicillium* sp และ *Botryodiplodia* spp

บนผิวลำไยขณะเก็บรักษาได้ ซึ่งในการใช้สารซัลเฟอร์ในรูปของสารละลาย sodium metabisulfite จะสามารถแตกตัวให้ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $\text{SO}_2$ ) 57.7 เปอร์เซ็นต์ (รัตนานา, 2535)

### 3. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ

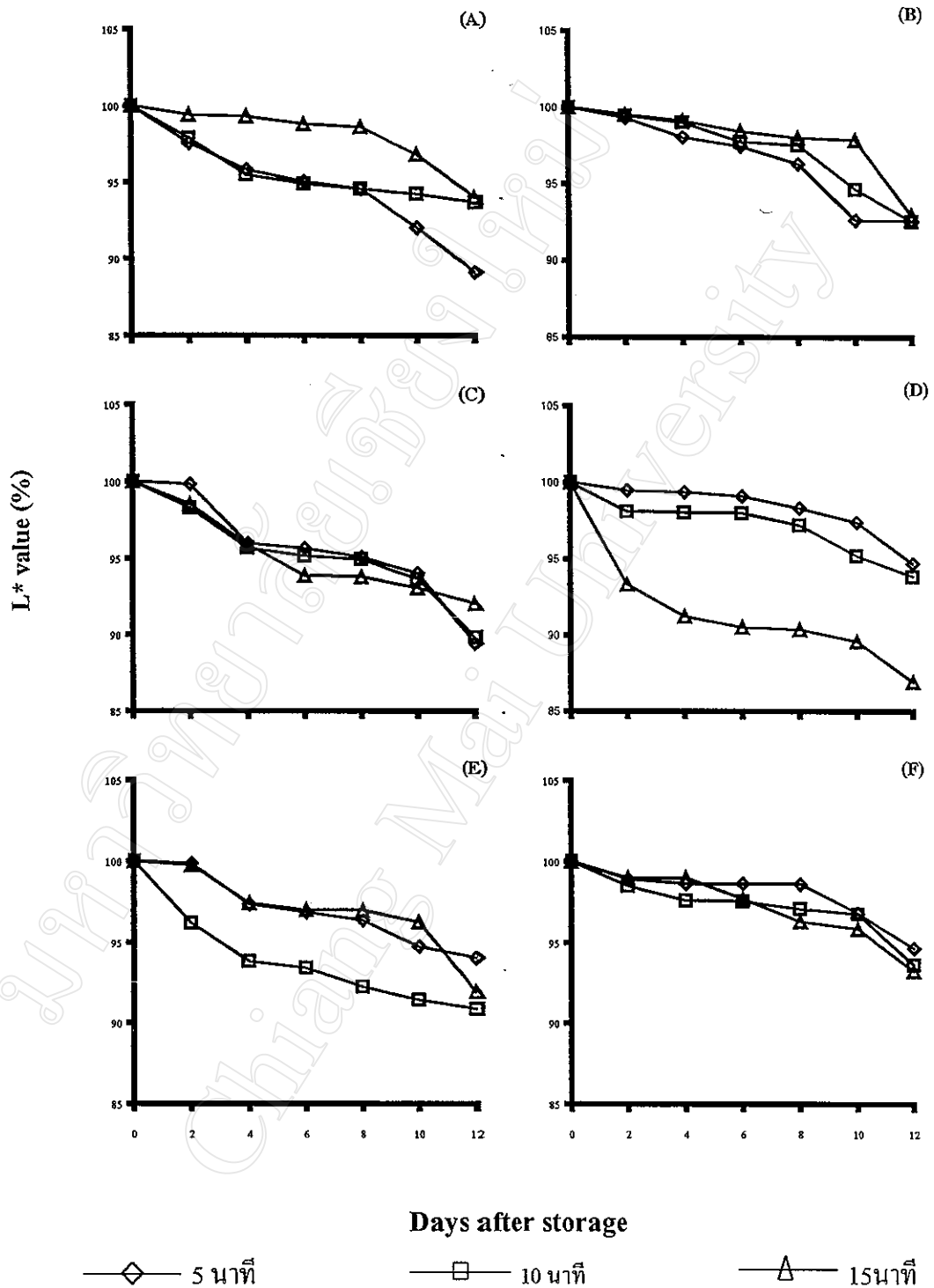
#### 3.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอก

จากการทดลองพบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ลงในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที มีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 16a, b, 17a, b และ 18a, b) โดยเริ่มต้นการทดลอง ผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ที่เปลือกนอกอยู่ในช่วง 31.30 - 36.24, 75.59 - 79.40 และ 30.19 - 32.28 ตามลำดับ (ตารางที่ 24) เมื่อสิ้นสุดการเก็บรักษาผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 28.59 - 32.79, 67.48 - 73.72 และ 24.70 - 29.31 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  เหลือเท่ากับวันเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 89.13 - 94.61, 89.06 - 95.50 และ 83.07 - 94.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 25, 26 และ 27) แสดงให้เห็นว่าเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น สีเปลือกนอกของผลลำไยมีแนวโน้มมีสีน้ำตาลเข้มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบผลของสารละลายทั้ง 6 ชนิด พบว่าขณะที่สิ้นสุดอายุการเก็บรักษา ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย sodium propionate มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  สูงกว่าในผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 93.82, 89.43 และ 92.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

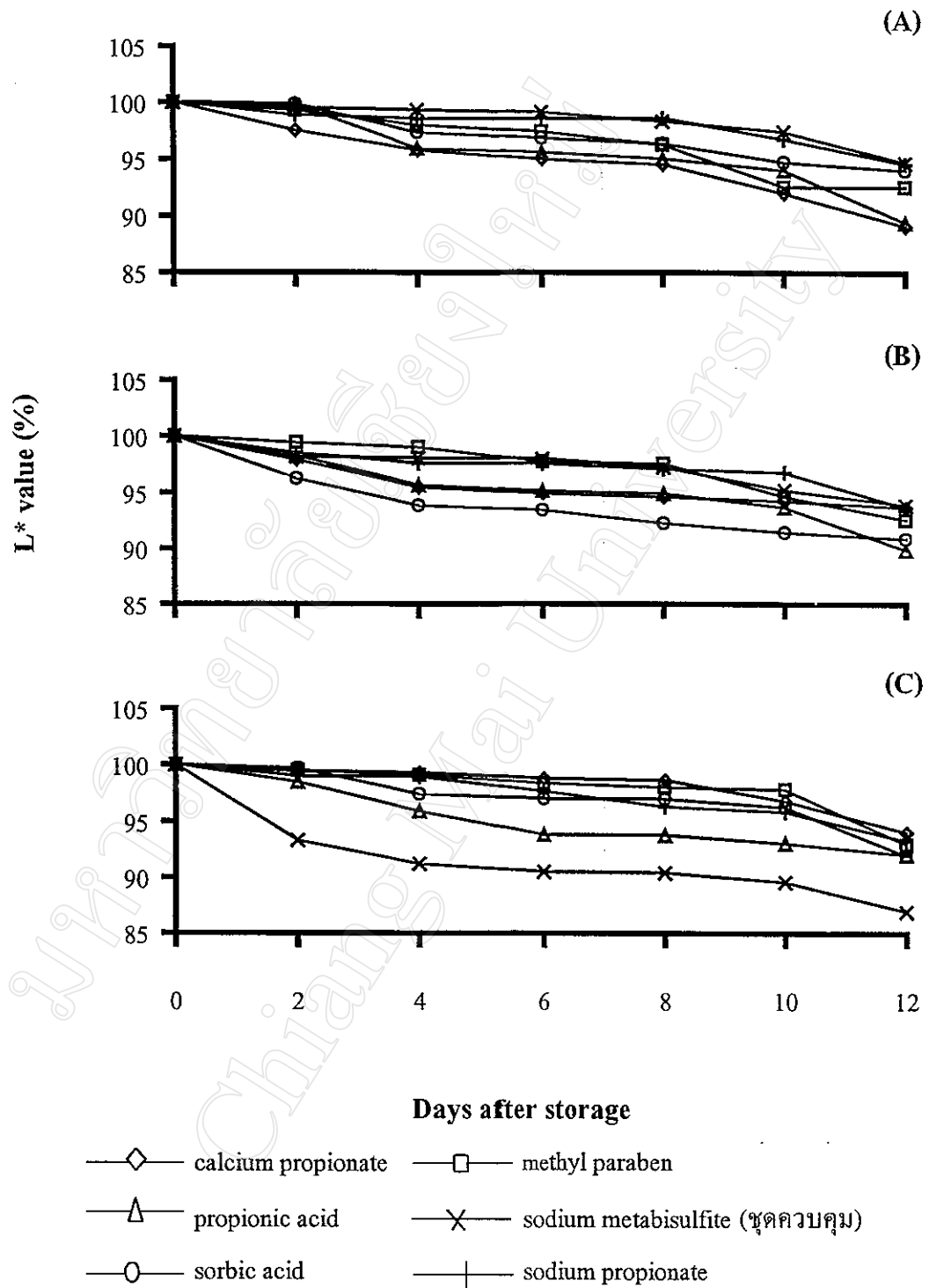
จากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไยในสารละลายไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลายเป็นระยะเวลา 5 นาที ให้เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $C^*$  และ  $h^\circ$  สูงกว่าการแช่ผลลำไยในสารละลายนาน 10 และ 15 นาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบร่วมของสารละลายและระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าทุกกรรมวิธีให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย sorbic acid เป็นระยะเวลา 5 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 94.29 และ 95.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย sodium metabisulfite, sorbic acid และ sodium propionate มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 94.71, 94.61 และ 94.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการแช่ผลลำไยลงในสารละลาย sorbic acid เป็นเวลา 5 นาที สามารถชะลอ

การเกิดสีน้ำตาลคล้ำของผลลำไยได้ดีที่สุด เนื่องได้จากที่มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$   $C^*$  และ  $h^\circ$  สูงกว่าในกรรมวิธีอื่นๆ

จากการรายงานของ Smith (1991) พบว่า calcium propionate, methyl paraben, propionic acid, sodium metabisulfite, sorbic acid และ sodium propionate ให้ค่า pH เท่ากับ 4.9, 8.5, 4.9, 7.21, 4.8 และ 4.9 ตามลำดับ ที่ระดับความเข้มข้น 1 กรัมต่อลิตร ขณะที่กิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (PPO) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลในเปลือกผลลำไยซึ่งมีค่า pH ที่เหมาะสมต่อการทำงานเท่ากับ 7 และมีการเกิดปฏิกิริยาลดลงเมื่อมีค่า pH ต่ำกว่าหรือสูงกว่า 7 (Jiang, 1999) ดังนั้นการแช่ผลลำไยในสารละลาย methyl paraben และ sodium metabisulfite จึงสามารถช่วยยับยั้งการทำงานของ PPO ทำให้ชะลอการเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกผลไปเป็นสีน้ำตาลได้ แต่จากการทดลองพบว่าการใช้สาร sodium propionate มีประสิทธิภาพในการชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกลำไยสูงกว่าการใช้ methyl paraben และ sodium metabisulfite สาเหตุคาดว่าเนื่องจากความเข้มข้นของสารแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลองแตกต่างกัน ตามความเข้มข้นสูงสุดที่กำหนด โดยกระทรวงสาธารณสุข โดยการทดลองนี้ใช้ความเข้มข้นของ sodium propionate เท่ากับ 2,000 ppm ซึ่งสูงกว่าความเข้มข้นของ methyl paraben และ sodium metabisulfite จึงมีผลทำให้ methyl paraben และ sodium metabisulfite มีประสิทธิภาพต่ำกว่า sodium propionate เนื่องจากมีค่า pH ต่ำกว่า อย่างไรก็ตาม สาเหตุที่ทำให้ sodium propionate มีค่า  $L^*$   $h^\circ$  และ  $C^*$  ลดลงช้ากว่าสารละลายชนิดอื่น เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพแล้วพบว่าที่ความเข้มข้นเดียวกัน sodium propionate มีการแตกตัว 77.1% ซึ่งสูงกว่า calcium propionate ที่มีค่าการแตกตัวเพียง 65.5% จึงมีประสิทธิภาพดีกว่า (Smith, 1991) จากการทดลองครั้งนี้พบว่าระยะเวลาในการแช่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า  $L^*$   $h^\circ$  และ  $C^*$

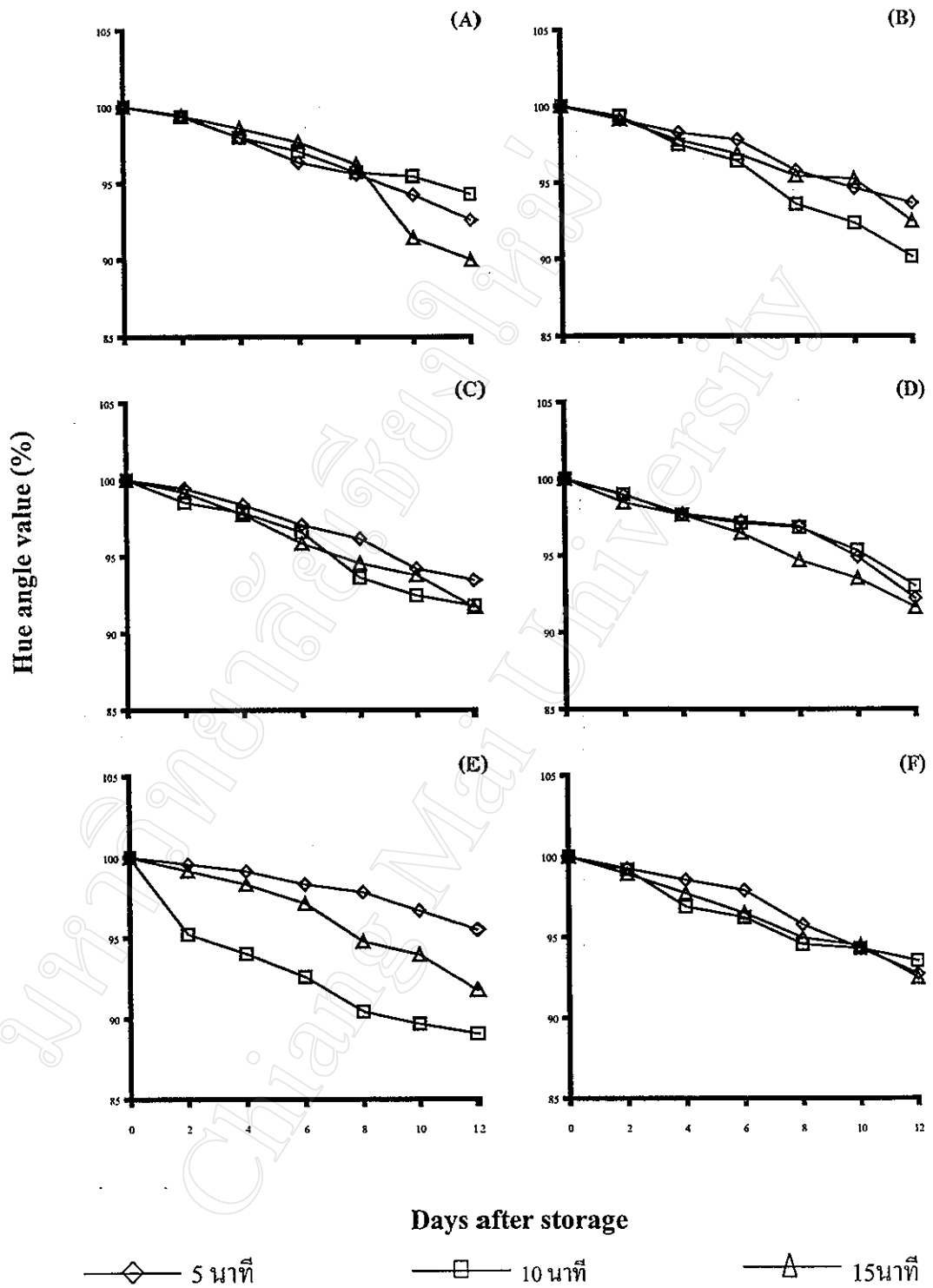


ภาพที่ 16a เปรี่เซนต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L\* ที่เปลื่ออกนอกของผลล่ำไยที่ผ่านการแ่งสารละลายเคมี calcium propionate (A)methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium mtabisulfite; ชุดควบคุม (D) sorbic acid (E) แลละ sodium propionate (F) เป็นระยยะเวลาดำงๆ แล้ว นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

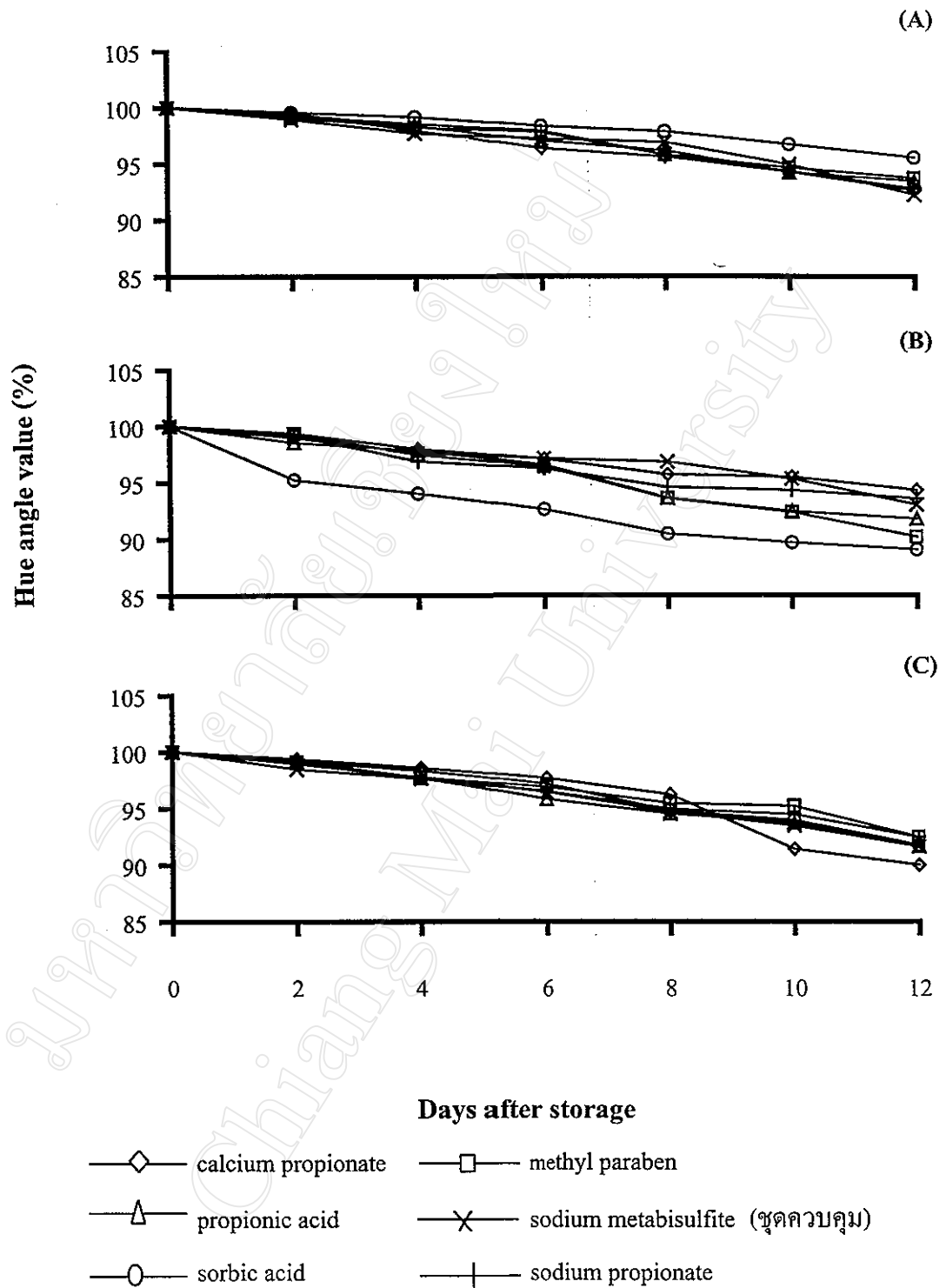


ภาพที่ 16b เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* ที่เปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายเคมีชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

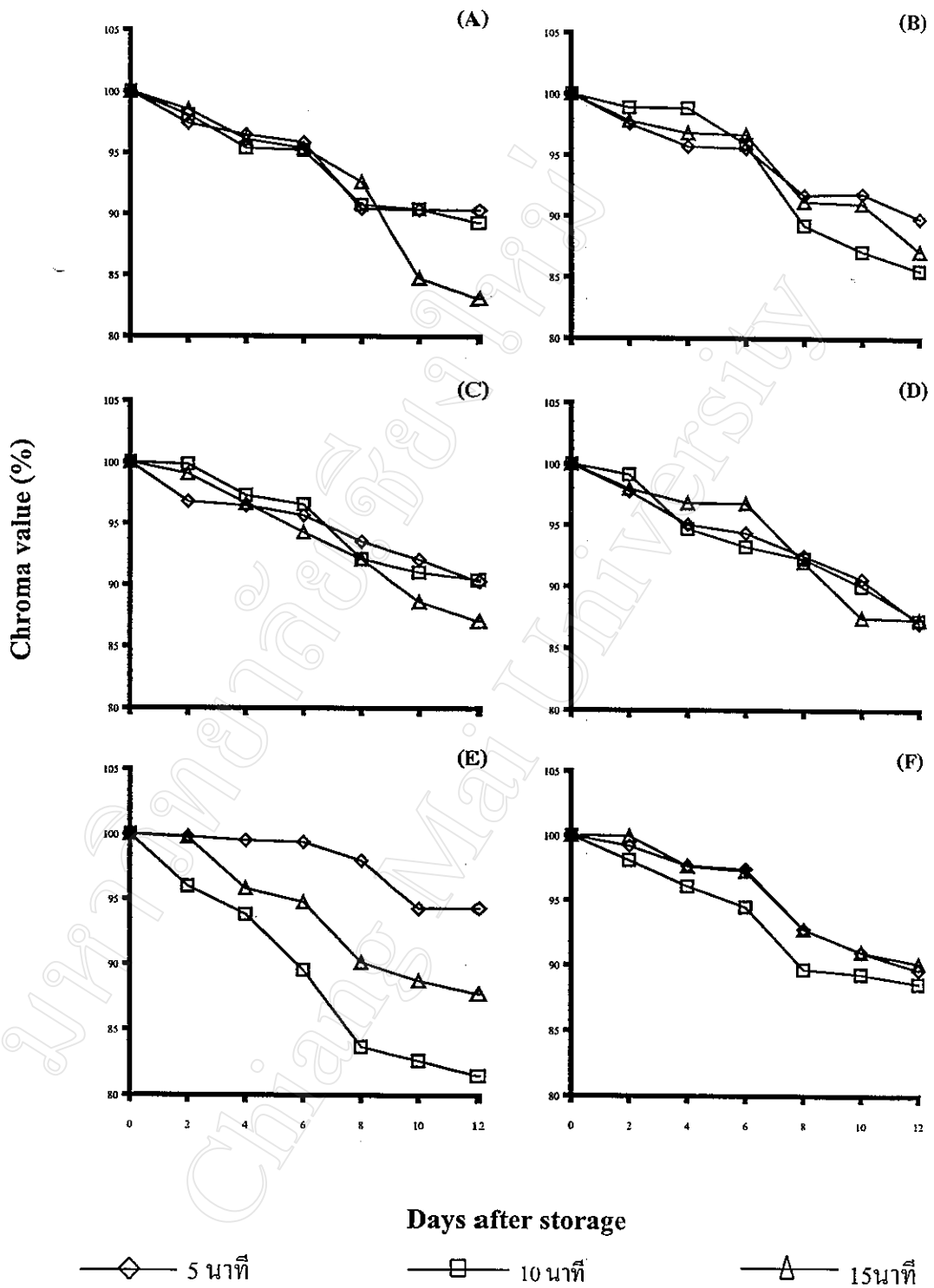




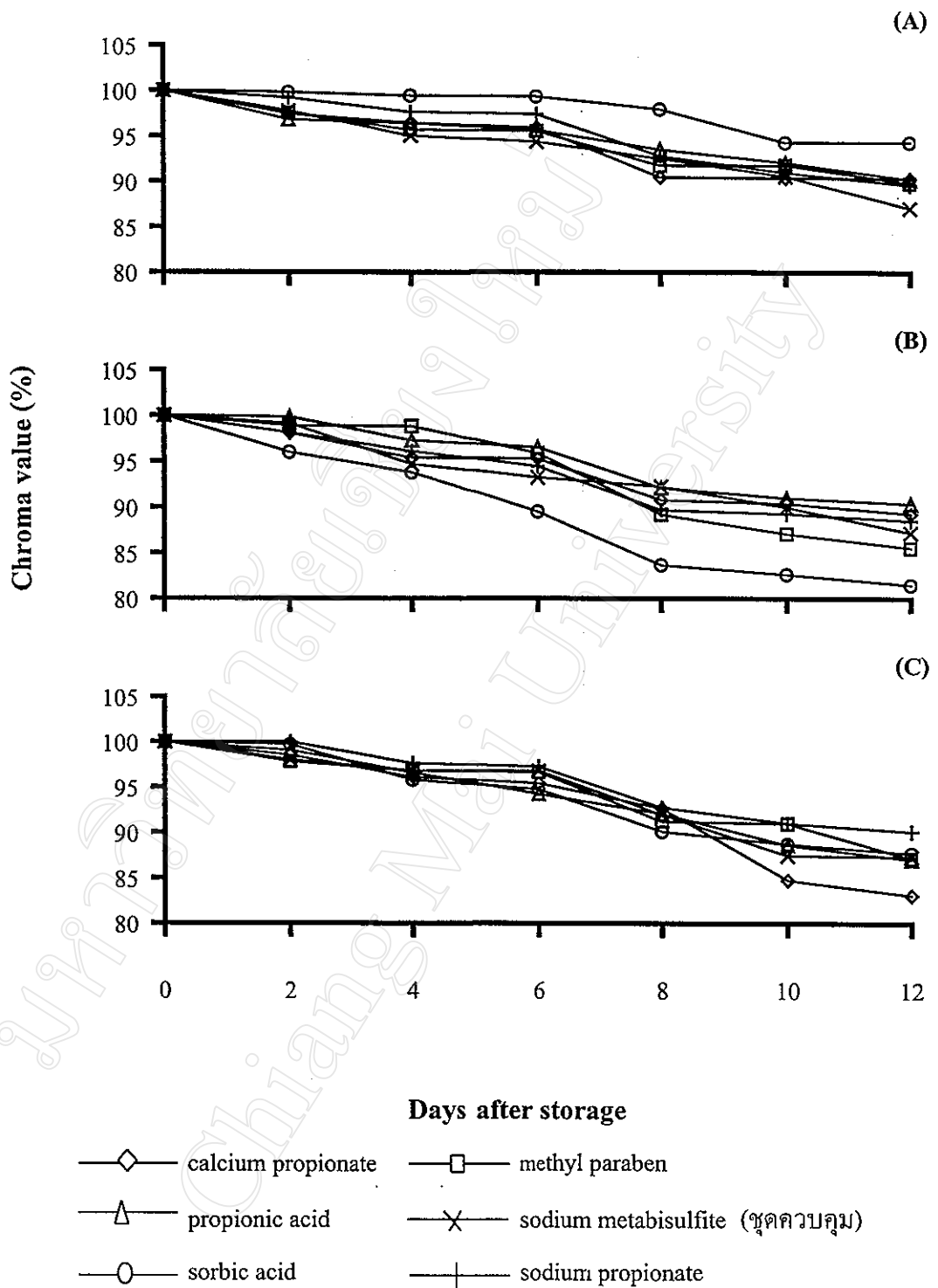
ภาพที่ 17a เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ที่เปลี่งกนออกของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium mtabisulfite; ซูดคววม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วนำ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 17b เปรี่เซินต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า hue angle ที่เปลือกนอกของผลล่ำไยที่ฝ่ำนการแ่สาร์ละล่ำย  
 ชนิดต่งๆเป็นระยะเวล่ำ 5 น่ำที (A) 10 น่ำที (B) และ 15 น่ำที (C) แล้วนำไปเก็บร่ำกษ่ำที่  
 อุณหภูมิจ 10 °C



ภาพที่ 18a เปรี่เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า chroma ที่เปลื่ออกนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium mtabisulfite; ชุดคววม (D) sorbicacid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 18b เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ที่เปลือยนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 24 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลกล้าพืชผ่านการฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาต่างๆ

สารแห้ง	เวลา ชั่วโมง	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12		
		L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
Calcium propionate	5	32.03	76.09	31.09	31.24	74.60	30.25	30.69	73.80	29.35	30.46	72.85	28.97	30.30	71.56	27.92	29.50	71.01	27.84	28.59	69.76	27.77
	10	32.74	75.59	31.07	32.09	74.69	30.60	30.98	73.47	29.39	31.27	72.95	29.39	31.08	71.84	28.15	30.89	71.79	28.15	30.65	70.87	27.81
	15	31.30	76.23	30.33	31.13	74.63	29.98	31.06	73.89	29.00	30.92	72.88	28.12	30.91	72.26	28.21	30.28	68.65	25.82	29.41	67.48	25.32
Methyl paraben	5	34.29	78.78	32.28	34.00	77.05	31.39	33.58	76.62	30.85	33.38	76.17	30.83	32.96	74.38	29.67	31.73	73.75	29.53	31.72	72.75	29.23
	10	32.63	78.18	30.93	32.45	77.45	30.73	32.35	76.20	30.59	31.92	75.26	29.17	31.85	73.29	27.58	30.90	72.34	26.90	30.21	70.94	26.87
	15	32.84	78.35	31.49	32.54	77.86	31.47	32.65	76.59	30.44	32.32	75.85	30.52	32.17	74.71	28.80	32.13	74.55	28.73	30.53	72.82	28.19
Propionic acid	5	34.31	78.74	31.52	34.23	77.95	31.13	32.89	76.98	30.49	32.79	76.12	30.36	32.58	75.54	30.03	32.25	75.15	29.56	30.71	73.72	29.31
	10	34.76	79.27	31.05	34.17	78.20	31.16	33.25	77.56	30.13	33.10	76.51	29.76	32.99	75.22	29.29	32.56	74.70	28.46	31.24	73.30	28.23
	15	34.66	79.40	31.13	34.15	78.41	30.63	33.24	77.03	29.96	33.55	75.60	29.43	32.51	73.97	27.70	32.30	73.50	27.35	31.93	72.21	26.96
Sodium metabisulfite	5	33.18	77.76	31.29	33.94	76.80	30.75	32.99	75.65	29.92	32.86	74.86	28.93	32.60	73.47	28.47	32.29	73.03	28.50	31.39	71.85	28.07
	10	32.74	77.04	31.05	32.13	76.62	30.72	32.10	75.47	29.04	32.08	74.63	28.54	31.82	73.49	27.90	31.18	72.74	27.98	30.72	71.94	27.37
	15	36.24	79.19	31.29	33.63	77.43	30.95	33.07	77.06	30.36	32.75	76.08	29.99	32.52	74.89	28.79	32.07	74.18	28.53	31.56	72.26	27.66
Sorbic acid	5	33.02	77.27	30.50	33.01	76.94	30.21	32.13	76.25	30.24	31.97	75.68	30.27	31.80	75.18	29.65	31.27	74.57	29.05	31.05	73.45	28.66
	10	32.10	76.43	30.18	30.86	73.21	28.89	30.15	71.63	28.46	29.97	70.38	26.95	29.57	69.04	25.48	29.34	68.31	25.07	29.16	67.90	24.70
	15	35.65	78.87	31.94	35.59	77.93	31.86	34.77	77.06	31.11	34.60	75.88	30.31	34.59	73.93	28.79	34.34	73.42	28.40	32.79	71.59	28.11
Sodium propionate	5	33.64	76.63	30.44	33.27	76.06	30.20	33.19	75.58	29.77	33.17	75.02	29.60	33.16	73.38	28.21	32.58	72.27	27.69	31.83	71.08	27.26
	10	33.07	77.41	31.19	32.56	76.75	30.31	32.28	75.59	29.98	32.25	74.60	29.04	32.11	73.83	27.90	32.00	72.92	27.72	30.98	72.34	27.50
	15	33.24	76.27	30.43	32.90	75.64	30.36	32.88	74.73	29.64	32.47	73.71	29.57	31.99	72.54	28.14	31.86	72.44	28.09	30.99	70.66	27.43

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

sodium metabisulfite = ชุดควบคุม

ตารางที่ 25 เปอร์เซ็นต์ที่ห้อยอยู่ของค่า lightness (L\*) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่ห้อยอยู่ของค่า L* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)				
CP	5	10	15	100	5	10	15	99.40abcde	5	10	15	99.29a	5	10	15	99.09a	5	10	15	98.84b				
	100	100	100	100	97.53g	97.87fg	97.87fg	99.40abcde	95.79e	95.45e	99.29a	99.29a	95.02fg	94.86fg	98.80ab	96.23b								
MP	5	10	15	100	5	10	15	99.27abcde	5	10	15	99.09a	5	10	15	98.40abc	5	10	15	97.73bcd				
	100	100	100	100	99.82ab	98.26defg	98.50bcdefg	99.52abcd	98.02abc	95.64e	95.88c	98.69a	97.44cd	98.40abc	98.40abc	97.86a								
PA	5	10	15	100	5	10	15	98.11cfg	5	10	15	98.03abc	5	10	15	95.60ef	5	10	15	93.83gh				
	100	100	100	100	99.48abcd	98.11cfg	93.31i	98.50bcdefg	96.97c	98.03abc	91.23g	96.21b	95.15f	93.83gh	94.86c	94.86c								
S	5	10	15	100	5	10	15	96.18h	5	10	15	97.35cd	5	10	15	96.87de	5	10	15	90.52i				
	100	100	100	100	99.86a	96.18h	99.73abc	96.59ab	96.59ab	93.81f	97.43c	96.20b	93.40h	97.00d	95.76bc	95.76bc								
SA	5	10	15	100	5	10	15	98.90bcdef	5	10	15	98.79ab	5	10	15	98.60abc	5	10	15	97.69bcd				
	100	100	100	100	98.90bcdef	98.48cdefg	98.99bcdef	98.79ab	98.79ab	97.58bc	98.95ab	98.38a	98.60abc	97.69bcd	97.94a	97.94a								
SP	5	10	15	100	5	10	15	98.05b	5	10	15	97.52a	5	10	15	97.11a	5	10	15	96.04b				
	100	100	100	100	99.14a	98.05b	98.24b	98.48	98.48	96.58b	96.98ab	97.02	97.11a	96.04b	96.42	96.42								
เฉลี่ย (เวลา)	ns			ns	*			*	*			*	*			*	*			*				
สารแช่ x เวลา	ns			ns	*			*	*			*	*			*	*			*				
CV (%)	0			0	2.00			2.00	2.24			2.24	2.10			2.10	2.10			2.10				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 25 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า Lightness (L\*) ของเปลือกนอกของผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะ  
เวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

สารละลายที่ใช้แช่	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)											
	8				10				12			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย)	
CP	5	10	15	เฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย)	5	10	15	เฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย)	5	10	15	เฉลี่ย (ค่าเฉลี่ย)
MP	94.53cd	94.55cd	98.64a	95.90b	92.00jk	94.20fgh	96.81abc	94.34bc	89.13f	93.62ab	93.98ab	92.25b
PA	96.27bc	97.50ab	98.00ab	97.26a	94.02fgh	94.62efg	97.84a	95.02b	92.56bc	92.51bc	92.94bc	92.67b
S	95.04cd	94.89cd	93.77de	94.57c	94.02fgh	93.64ghi	93.07hij	93.58c	89.42ef	89.82ef	92.01cd	90.42c
SA	98.33a	97.21ab	90.37f	95.30bc	97.40ab	95.18def	89.58i	94.05bc	94.71a	93.86ab	86.93g	91.83b
SP	96.35bc	92.24ef	96.94ab	95.18bc	94.75efg	91.43k	96.26bcd	94.15bc	94.02ab	90.84de	91.92cd	92.26b
เฉลี่ย (เวลา)	98.57a	97.08ab	96.27bc	97.31a	96.79abc	96.75abc	95.82cde	96.45a	94.61a	93.62ab	93.23abc	93.82a
ค่าเฉลี่ย x เวลา	96.52a	95.58b	95.67ab	95.92	94.59a	94.30a	94.90a	94.60	92.41a	92.38a	91.84a	92.21
สารแช่ x เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
สารแช่	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
เวลา	*	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	2.59		2.59		2.07		2.07		2.57		2.57	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
SP = sodium propionate

ตารางที่ 26 เปรอริเซนส์ที่เหล้อยู่ของค่า hue angle (h°) ของเปลือกนอกผลลำใยพันธุ์คอที่ผ่านการแปรรูประยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหล้อยู่ของค่า h° ที่เปลือกนอกของผลลำใยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)																							
	0			2			4			6														
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)												
CP	5	100	5	99.39abc	10	99.39abc	15	99.39a	5	97.96bcd	10	97.99bcd	15	98.58ab	5	96.36cd	10	97.09bc	15	97.67ab	97.04a			
MP	100	100	100	99.09abc	100	99.32abc	100	99.17a	100	98.23abc	100	97.46cd	100	97.74bcd	100	97.79ab	100	96.39cd	100	97.91bcd	97.02a			
PA	100	100	100	99.42ab	100	98.52bc	100	99.04a	100	98.35abc	100	97.84bcd	100	97.72bcd	100	97.04bc	100	96.57cd	100	95.83d	96.48ab			
S	100	100	100	98.93abc	100	98.97abc	100	98.78a	100	97.17bcd	100	97.62bcd	100	97.64bcd	100	97.21bc	100	97.11bc	100	96.45cd	96.92a			
SA	100	100	100	99.58a	100	95.23d	100	97.99b	100	99.15a	100	94.02c	100	98.33abc	100	98.33a	100	92.60c	100	97.15bc	96.03b			
SP	100	100	100	99.25abc	100	99.19abc	100	99.12a	100	98.55abc	100	96.89d	100	97.72bcd	100	97.91ab	100	96.23cd	100	96.49cd	96.88a			
เฉลี่ย (เวลา)	100	100	100	99.28a	100	98.43b	100	98.92	100	98.33a	100	96.97b	100	97.96a	100	97.44a	100	96.00c	100	96.74b	96.73			
สารแช่ x เวลา	ns			*	*			*	*			*			*			*			*			
สารแช่	ns			*	*			*	*			*			*			*			*			
เวลา	ns			*	*			*	ns			ns			*			*			*			
CV (%)	0			1.34			1.57			1.57			1.57			1.57			1.57			1.57		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ๑๑๑๑๑๑๑๑ SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate



ตารางที่ 26 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า hue angle (h°) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะ  
เวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า h° ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)									
	8			10			12			
	เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			
สารละลายที่ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	
CP	95.59cdef	95.70cde	96.23bc	94.26def	95.48b	91.43h	93.72bc	94.30b	90.00i	92.30a
MP	95.78cd	93.59h	95.44cde	94.63bcde	92.37g	95.22bc	94.07abc	90.16i	92.49cde	92.11b
PA	96.14bc	93.60h	94.54g	94.19def	92.44g	93.77ef	93.47c	91.77h	91.67h	92.29ab
S	96.89b	96.81b	94.68fg	94.91bcd	95.32bc	93.49f	94.57a	92.22gh	91.63h	92.29ab
S.A	97.86a	90.45i	94.80cde	96.70a	89.43i	93.98ef	93.45c	89.06j	91.78gh	92.11b
SP	95.78cd	94.57g	94.97def	94.31def	94.31def	94.47cde	94.36ab	92.75ef	93.55c	92.50ef
เฉลี่ย (เวลา)	96.34a	94.12c	95.11b	94.83a	93.27b	93.73b	93.94	93.37a	91.97b	91.68b
สารแช่ x เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
สารแช่	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	1.13	1.13	1.33	1.46	1.33	1.46	1.33	1.46	1.33	1.46

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
SP = sodium propionate

ตารางที่ 27 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเปลือกนอกของผลลำไยพันธุ์ที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)																			
	0					2					4					6				
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		
CP	5	100	100	5	10	97.41efg	98.10bcdef	98.54abcde	98.02b	98.02b	98.02b	96.48cdefg	95.41fgh	95.41fgh	96.12cdefg	96.00bc	95.91cdef	95.27cdefg	95.43cdef	95.54abc
MP	100	100	100	100	100	97.55defg	98.88abcde	97.80cdef	98.08b	98.08b	98.08b	95.70efg	98.82ab	98.82ab	96.78cdef	97.10ab	95.55cdef	95.89cdef	96.66cd	96.03ab
PA	100	100	100	100	100	96.79fg	99.81a	99.81abode	98.55ab	98.55ab	98.55ab	96.44cdefg	97.27bcde	97.27bcde	96.61cdef	96.78ab	95.63cdef	96.53cde	94.25fg	95.47abc
S	100	100	100	100	100	97.76cdef	99.12abcd	98.00cdef	98.30ab	98.30ab	98.30ab	95.04fgh	94.71gh	94.71gh	96.79cdef	95.51c	94.35fg	93.25g	96.79cd	94.80bc
SA	100	100	100	100	100	99.80a	95.97g	99.73ab	98.50ab	98.50ab	98.50ab	99.51a	93.80h	93.80h	95.80def	96.37abc	99.36a	89.52h	94.76defg	94.54c
SP	100	100	100	100	100	99.21abc	98.03cdef	99.96a	99.08a	99.08a	99.08a	97.68abc	96.10cdefg	96.10cdefg	97.63bcd	97.14a	97.42a	94.47efg	97.26ac	96.38a
เฉลี่ย (เวลา)	100	100	100	100	100	98.09b	98.33ab	98.85a	98.42	98.42	98.42	96.81a	96.02a	96.02a	96.62a	96.48	96.37a	94.15b	95.86a	95.46
สารแช่ x เวลา	ns		ns		*		ns		ns		ns		ns		ns		ns		*	
สารแช่	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		*	
เวลา	ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		ns		*	
CV (%)	0		2.49		2.46		2.46		2.46		2.46		2.46		2.46		2.46		3.10	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 27 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเปลือกนอกผลลำไยพันธุ์ดอยที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

สารละลายที่ใช้แช่	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)												
	8			10			12						
	เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			
	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15	เฉลี่ย (ตาราง)
CP	90.46fghi	90.79efgh	92.67bc	90.39cde	90.42cde	84.76i	88.53b	89.31bc	83.07f	90.32b	89.31bc	83.07f	87.57b
MP	91.98cdef	89.22i	91.20cdefg	91.80bc	87.11h	90.99bcd	89.97a	89.82bc	87.15d	89.97a	85.56e	87.15d	87.51b
PA	93.51b	92.08cde	92.06cde	92.06b	91.00bcd	88.60fg	90.56a	90.24b	87.03de	90.24b	90.40b	87.03de	89.22a
S	92.51bcd	92.25bcd	91.67cde	90.59abcd	90.02def	87.46gh	89.36ab	87.08de	87.35d	87.08de	87.25d	87.35d	87.23b
SA	97.96a	83.68j	90.10ghij	94.28a	82.64j	88.72fg	88.55b	94.29a	87.72d	81.50g	81.50g	87.72d	87.84b
SP	92.77bc	89.69hi	92.76bc	90.99bcd	89.30ef	91.01cd	90.43a	89.62bc	90.12b	89.62bc	88.55cd	90.12b	89.43a
เฉลี่ย (เวลา)	93.15a	89.62c	91.79b	91.68a	88.42b	88.59b	89.57	90.23a	87.07b	87.07b	87.07b	87.07b	88.13
สารแช่ x เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
สารแช่	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
CV (%)	2.62			2.51			2.39						

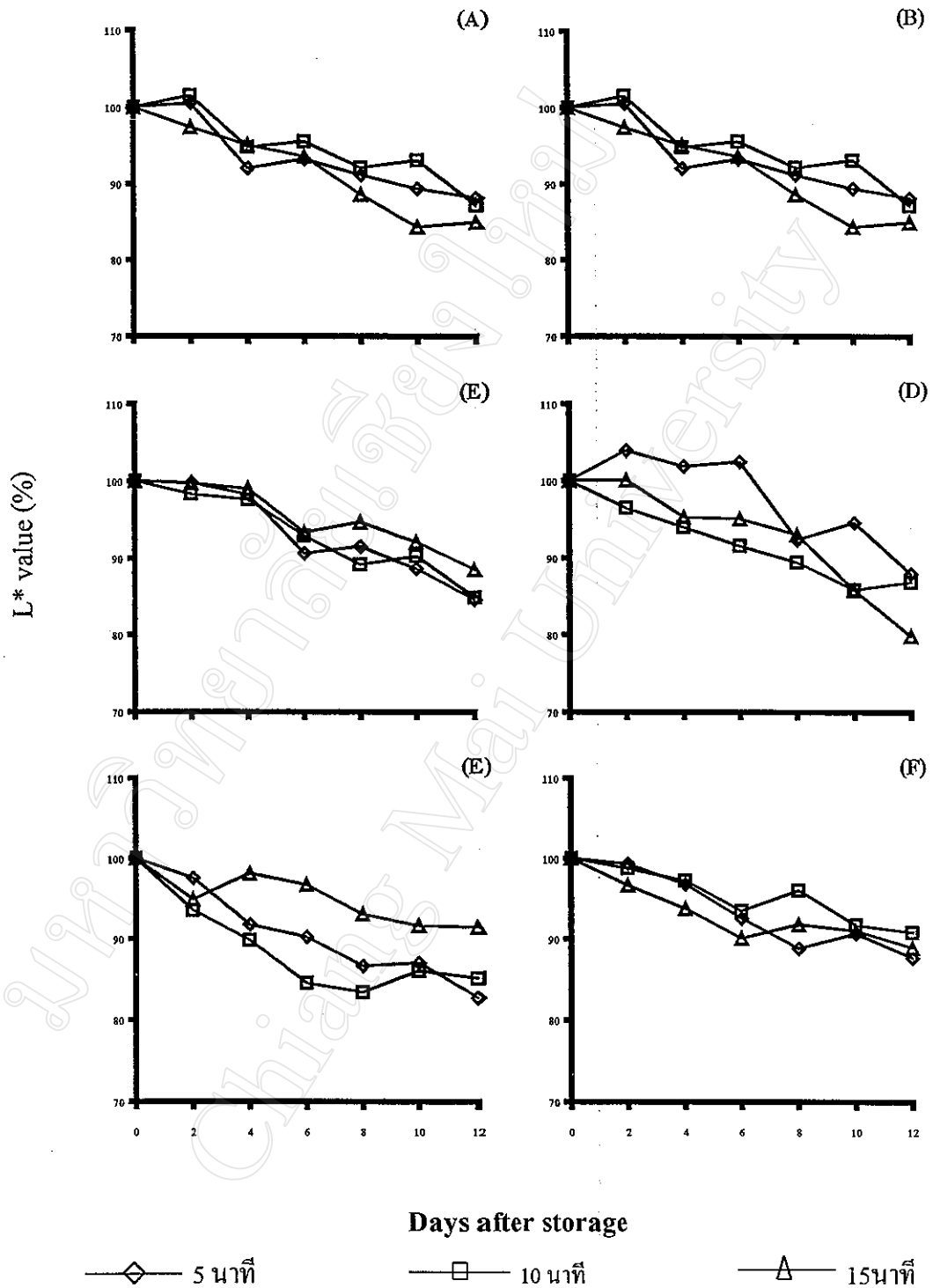
หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
SP = sodium propionate

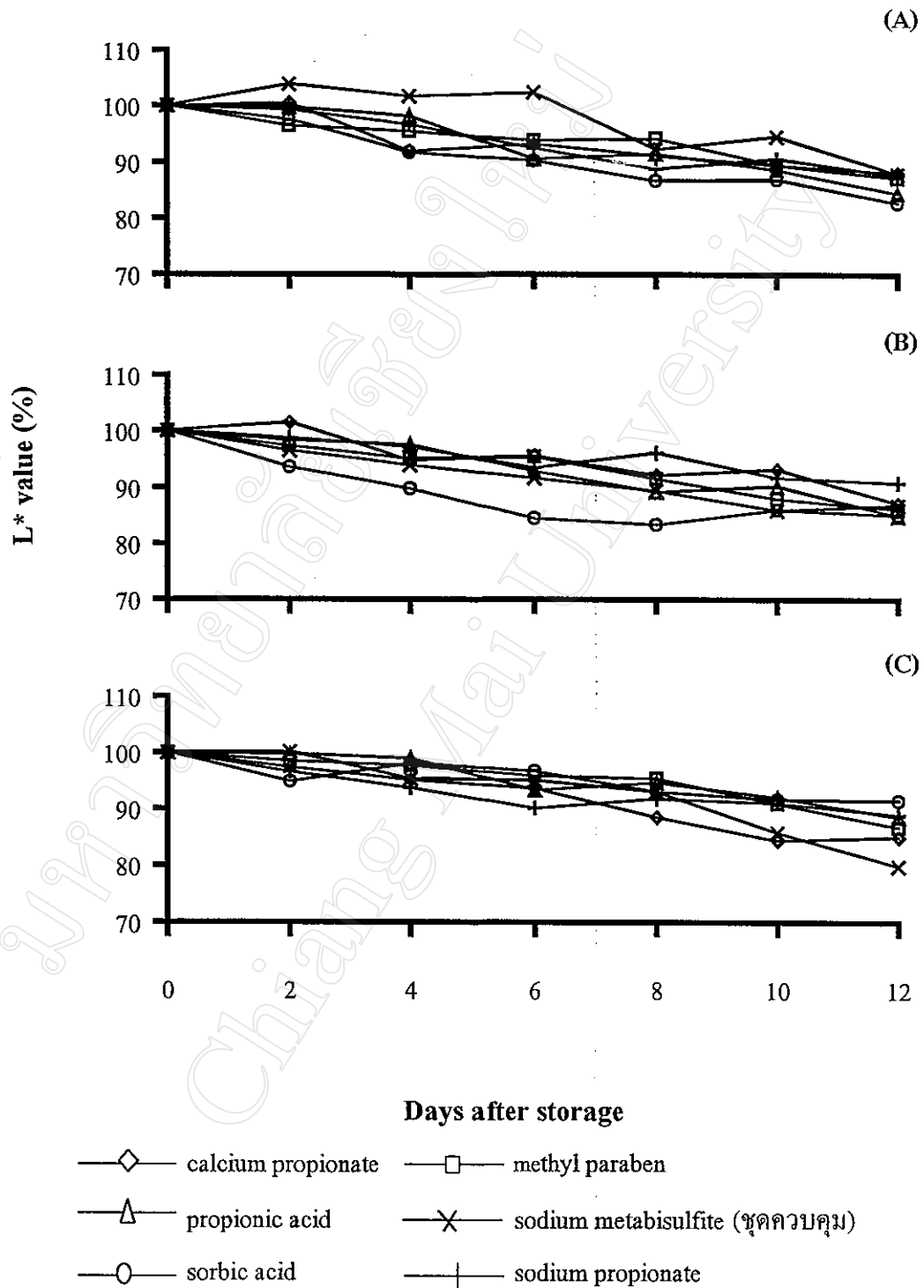
### 3.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกใน

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น เปลือกในของผลลำไยมีแนวโน้มของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ลดลง (ภาพที่ 19a, b, 20a, b และ 21a, b) เริ่มต้นผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ที่เปลือกในอยู่ในช่วง 27.14 - 30.42, 91.89 - 95.23 และ 17.01 - 20.29 ตามลำดับ (ตารางที่ 28) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 24.05 - 26.24, 80.27 - 85.70 และ 14.16 - 15.92 ตามลำดับ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ที่เหลืออยู่เทียบกับวันเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 78.81 - 91.31, 86.12 - 94.13 และ 71.55 - 86.82 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 29, 30 และ 31) แสดงให้เห็นว่าเปลือกในของผลลำไยมีสีคล้ำลงเมื่ออายุของการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาผลของสารละลายที่ใช้แช่พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย sodium propionate มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$  เท่ากับ 89.07 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ในส่วนของค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  พบว่าลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย sorbic acid และ methyl paraben มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $h^\circ$  และ  $C^*$  เท่ากับ 91.86 และ 85.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีค่าสูงกว่าเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น

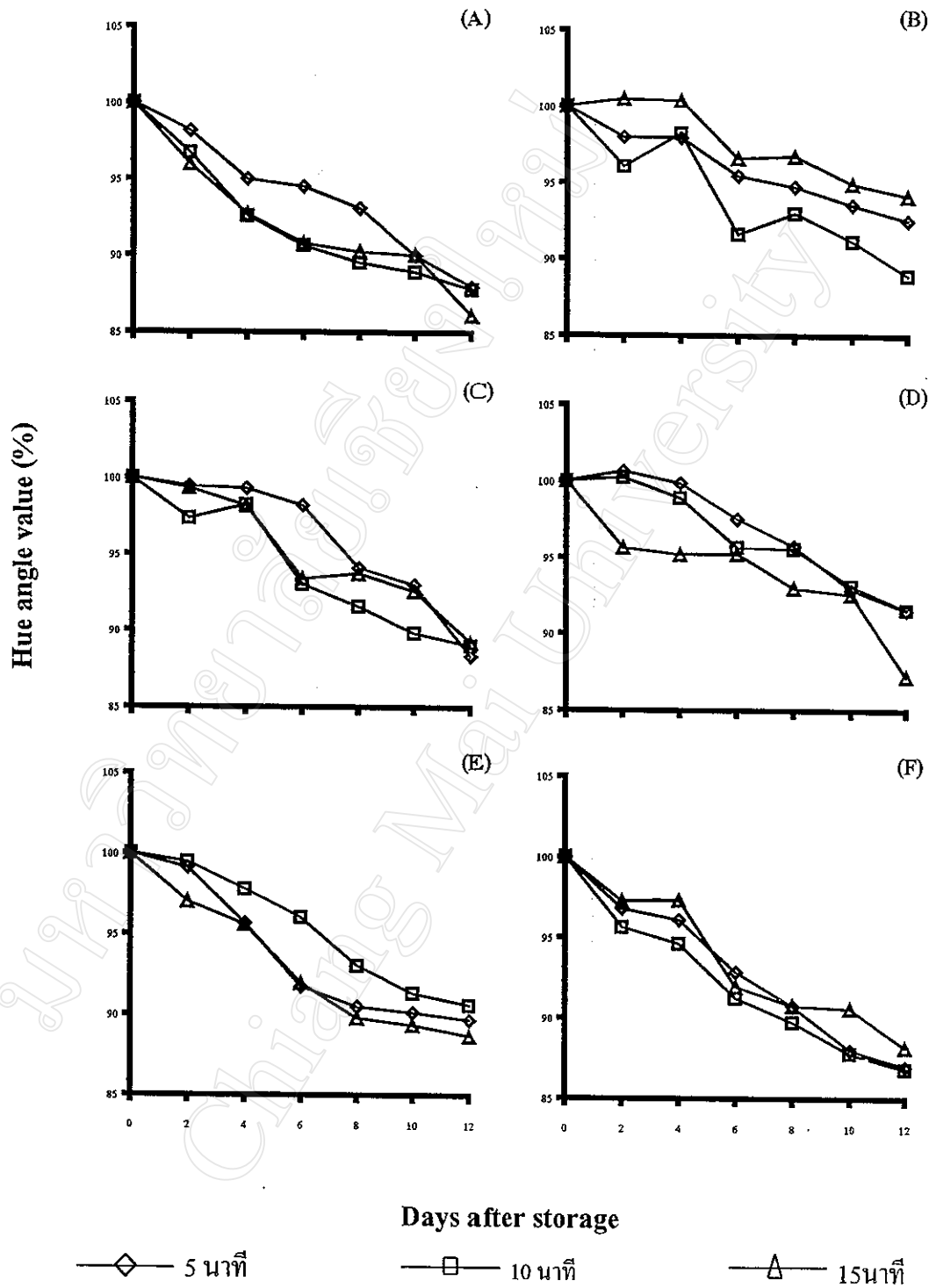
จากการเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการแช่สาร 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไยในสารละลายไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบร่วมของสารละลายและระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไย พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาการแช่ผลลำไยในสารละลาย sorbic acid เป็นระยะเวลา 15 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$  และ  $h^\circ$  เท่ากับ 91.31 และ 88.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ หมายความว่า การแช่ผลลำไยในสารละลาย sorbic acid เป็นระยะเวลา 15 นาที สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในผลลำไยได้เนื่องจากมี เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$  และ  $h^\circ$  สูง



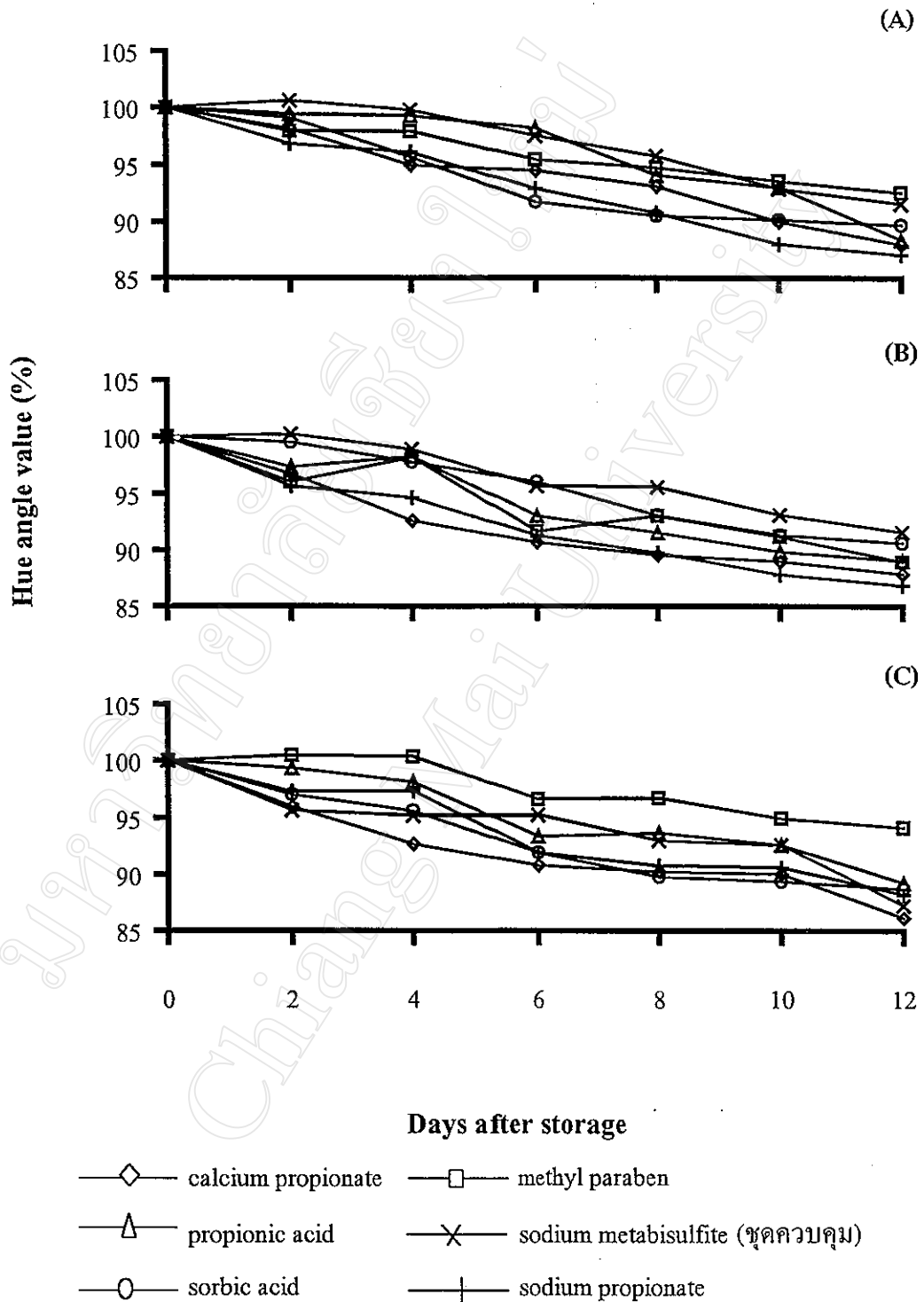
ภาพที่ 19a เปรียบเทียบค่า L\* ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ที่เปลี่ยนแปลงในของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ซูดคาบคูลัม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 19b เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$  ที่เปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

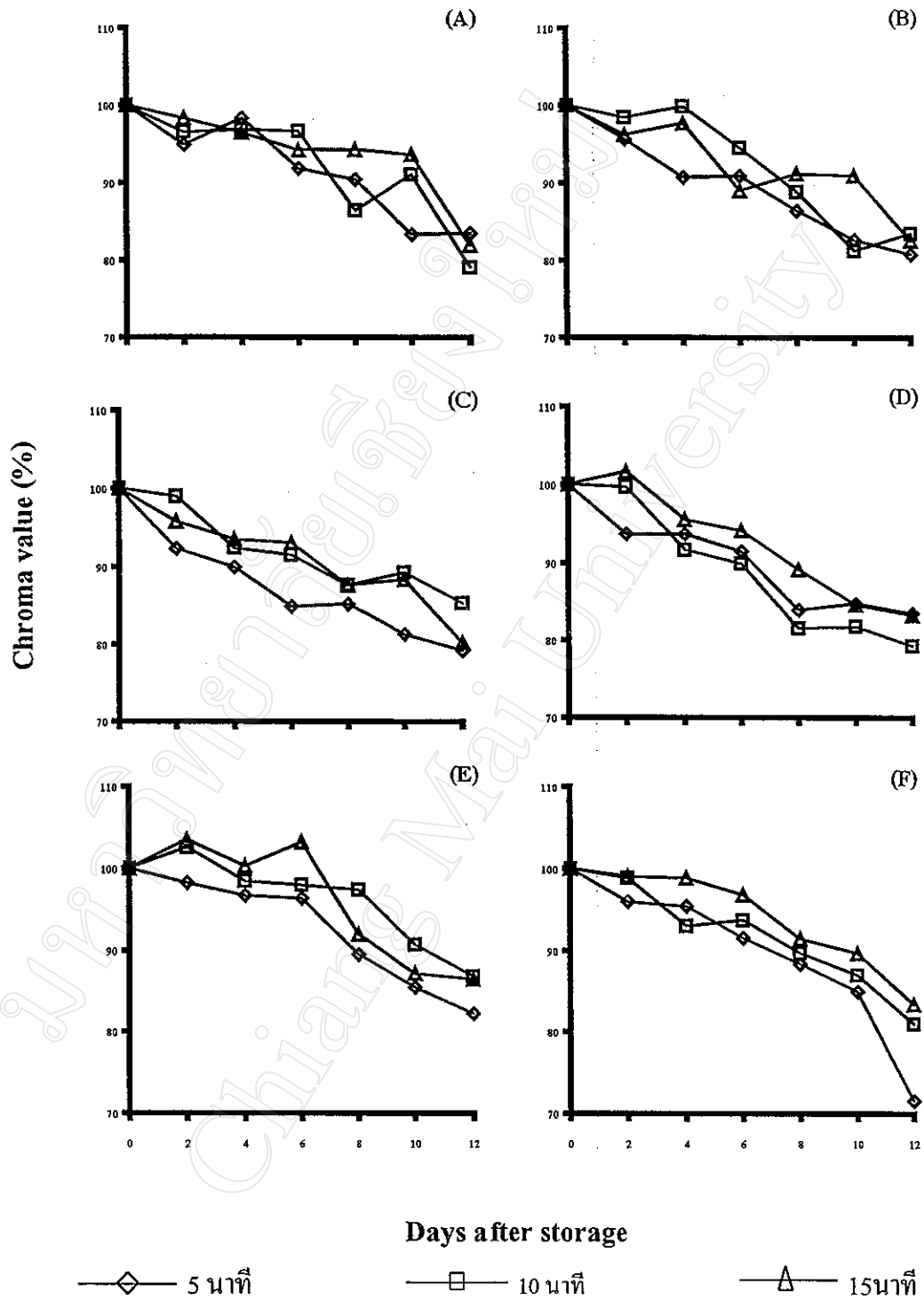


ภาพที่ 20a เปรี่เซนต์ที่เหลือยู่ของค่า hue angle ที่เปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการแ่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium mtabisulfite; ชุดควบคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

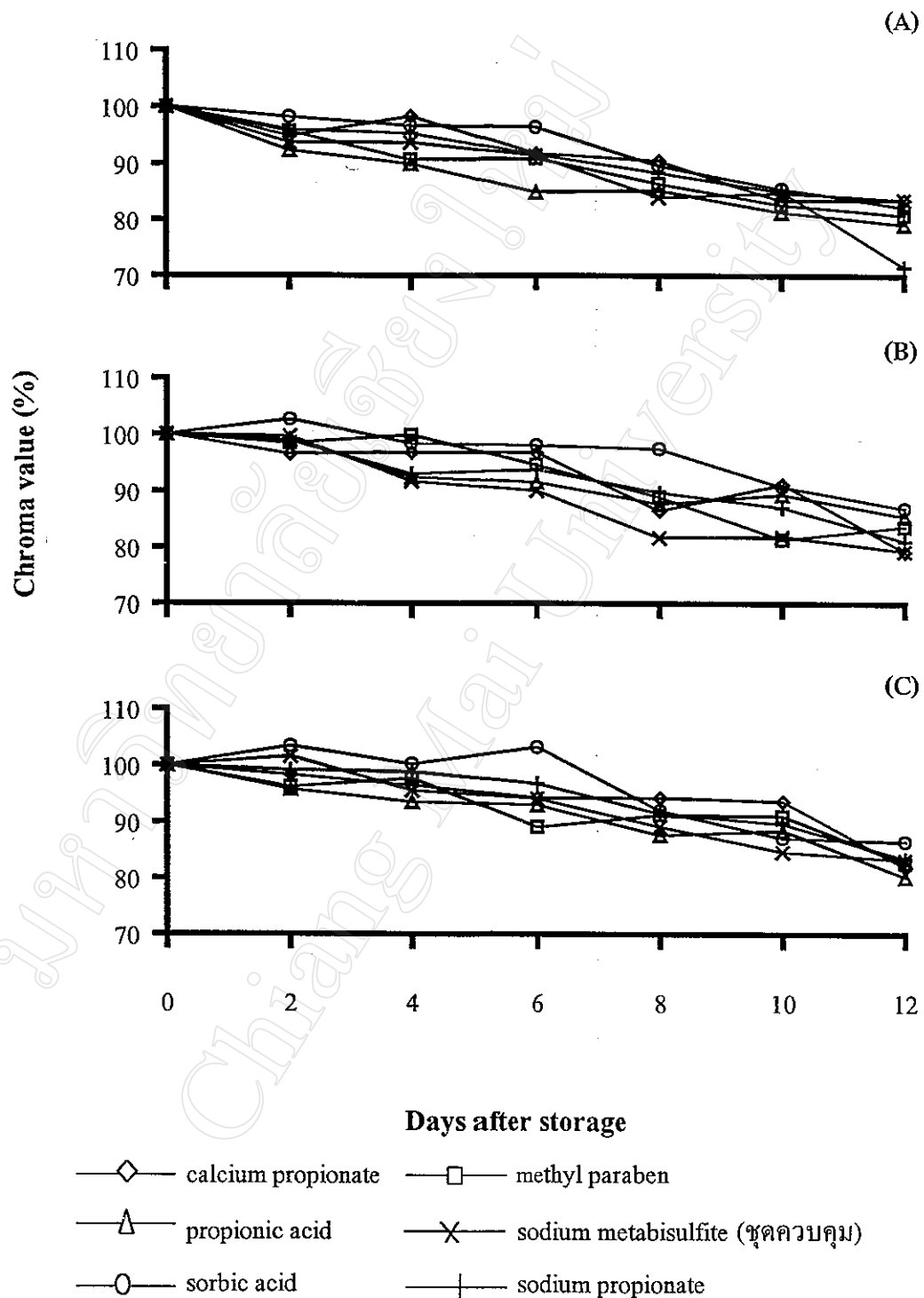


ภาพที่ 20b เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า hue angle ที่เปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C





ภาพที่ 21a เปรอ์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ที่เปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 21b เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ที่เปลี่ยนแปลงในของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในของผลลำใยที่ผ่านการฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที เพื่อนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาต่าง ๆ

สารตั้งต้น	เวลาแช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12		
		L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
Calcium propionate	5	28.67	92.26	18.11	28.74	90.55	17.23	26.48	87.67	17.83	26.64	87.15	16.66	26.03	85.85	16.39	25.54	83.01	15.17	25.20	81.26	15.20
	10	27.42	92.66	18.86	28.59	89.56	18.19	28.90	85.79	18.17	27.20	83.93	18.12	26.30	82.97	16.29	26.48	82.44	17.18	24.79	81.40	14.92
	15	30.42	93.21	19.10	29.54	89.41	18.77	28.85	86.38	18.46	28.40	84.64	18.04	26.74	84.03	18.01	25.59	83.89	17.92	25.71	80.27	15.70
Methyl paraben	5	30.29	94.20	18.13	29.18	92.28	17.10	28.89	92.21	16.33	28.36	89.99	16.25	28.38	89.30	15.50	27.00	88.21	14.78	26.24	87.28	14.52
	10	29.82	94.95	17.34	29.00	91.01	17.10	28.36	93.12	17.35	28.47	86.89	16.45	27.26	88.16	15.49	26.34	86.48	14.14	25.60	84.33	14.52
	15	28.57	92.58	17.01	28.16	93.02	16.35	28.00	93.01	16.60	27.40	89.41	15.12	27.23	89.58	15.59	25.95	87.84	15.49	24.70	87.17	14.16
Propionic acid	5	28.21	93.46	17.84	27.96	92.85	16.44	27.63	92.75	16.04	25.40	91.75	15.17	25.78	87.88	15.23	24.84	86.83	14.53	23.78	82.58	14.18
	10	28.27	95.23	17.31	27.76	92.58	17.15	27.60	93.69	16.10	26.16	88.39	15.82	25.23	87.09	15.22	25.52	85.45	15.47	23.96	84.73	14.84
	15	27.14	91.97	18.42	27.08	91.34	17.64	26.93	90.25	17.30	25.40	85.86	17.13	25.72	86.23	16.17	25.02	85.13	16.31	24.05	82.06	14.82
Sodium metabisulfite	5	27.21	93.60	17.65	28.20	94.18	16.57	27.62	93.44	16.59	27.84	91.34	16.16	25.12	89.60	14.83	25.70	86.94	14.98	23.88	85.70	14.78
	10	29.95	93.06	17.83	28.87	93.30	17.79	28.13	92.01	16.39	27.29	88.95	16.08	26.73	88.94	14.57	25.58	86.67	14.60	25.85	85.18	14.19
	15	28.71	95.52	18.91	28.73	90.86	17.46	27.36	90.39	16.35	27.41	90.32	16.40	26.67	88.12	15.43	24.60	87.84	14.74	22.97	82.95	14.68
Sorbic acid	5	28.63	93.85	18.00	27.98	93.00	17.48	26.32	89.84	17.14	25.88	86.12	17.15	24.82	84.94	15.97	24.93	84.60	15.25	23.75	84.20	14.70
	10	28.80	91.89	17.29	26.98	91.30	17.67	25.81	89.79	17.01	24.27	88.16	16.92	24.05	85.39	16.79	24.70	83.76	15.71	24.43	83.13	15.17
	15	28.59	91.77	18.32	27.12	90.99	18.92	28.05	89.67	18.32	27.57	86.23	18.86	26.55	84.19	16.84	26.19	83.79	16.02	26.16	83.19	15.88
Sodium propionate	5	29.41	92.77	20.29	29.19	89.75	19.51	28.51	89.20	19.31	27.19	86.12	18.56	26.13	84.11	17.92	26.73	81.64	17.25	25.78	80.70	14.54
	10	28.02	93.72	19.60	27.74	89.58	19.46	27.23	88.67	18.27	26.13	85.52	18.38	26.84	84.06	17.62	25.65	82.25	17.09	25.41	81.39	15.92
	15	27.97	92.89	18.39	27.23	90.30	18.19	26.15	90.37	18.13	25.17	85.42	17.75	25.55	84.30	16.80	25.36	84.08	16.52	24.77	81.85	15.35

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

sodium metabisulfite = ชุดควบคุม

ตารางที่ 29 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า lightness (L\*) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L* ที่เปลือกในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)																																			
	0						2						4						6																	
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)														
	5	10	15	100	100	100	5	10	15	97.37cdef	99.78a	94.75cde	95.03ef	94.75cde	95.11bcde	95.22cdefg	95.52bcd	93.62cde	5	10	15	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37	
CP	100	100	100	100	100	100	100.53abcd	101.45ab	97.37cdef	99.78a	94.75cde	95.03ef	94.75cde	95.11bcde	95.22cdefg	95.52bcd	93.62cde	93.62cde	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
MP	100	100	100	100	100	100	96.43efg	97.26cdef	98.49bcde	97.39bc	97.39bc	95.60bcde	95.60bcde	97.64bcd	97.64bcd	95.95bc	95.95bc	95.95bc	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
PA	100	100	100	100	100	100	99.77bcde	98.32bcdef	99.72bcde	99.27ab	99.27ab	98.26abc	98.26abc	97.56bcd	98.99ab	98.27a	98.27a	98.27a	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
S	100	100	100	100	100	100	103.91a	96.50defg	100.08bcd	100.16a	100.16a	101.83a	101.83a	93.93de	95.32bcde	97.03a	97.03a	97.03a	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
SA	100	100	100	100	100	100	97.54cdef	93.55g	94.84fg	95.31c	95.31c	91.75ef	91.75ef	89.79f	98.13abc	93.23c	93.23c	93.23c	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
SP	100	100	100	100	100	100	99.27bcde	98.70bcde	96.50defg	98.19ab	98.19ab	96.79bcd	96.79bcd	97.17bcd	95.76de	95.91ab	95.91ab	95.91ab	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
เฉลี่ย (เวลา)	100	100	100	100	100	100	99.57a	97.63b	97.85b	98.35	98.35	96.04ab	96.04ab	94.71b	96.49a	95.74	95.74	95.74	95.37bcd	95.95bc	95.02ab	96.02ab	97.64bcd	97.56bcd	98.27a	98.83defgh	93.29cdef	92.22cd	96.36a	90.46d	92.01d	93.37				
สารแช่ x เวลา	ns			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
สารแช่	ns			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
เวลา	ns			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
CV (%)	0			4.46			5.95			3.94			3.94			3.94			3.94			3.94			3.94			3.94			3.94					

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 29 (ต่อ) เบอร์ซินต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $\log_{10}$ mess (L\*) ของเปลือกในผลกล้วยพันธุ์ต่อที่ผ่านการเช่นในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลือของค่า L* ที่เปลือกในของผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)												
	8			10			12						
	เวลาเช่า (นาที)		เฉลี่ย (สารเช่า)	เวลาเช่า (นาที)		เฉลี่ย (สารเช่า)	เวลาเช่า (นาที)		เฉลี่ย (สารเช่า)				
CP	5	10	91.18def	92.13cd	88.52gh	90.61c	89.40def	93.06ab	84.31i	88.92bc	87.15cdef	84.90gh	86.71b
MP	5	10	94.26abc	91.45de	95.36a	93.69a	89.39def	87.94fgh	90.96bcd	89.43bc	87.16cdef	86.62defg	86.61b
PA	5	10	91.44de	89.09fg	94.66ab	91.73bc	88.38efg	90.18cdef	92.02bc	90.26ab	84.49hi	88.44cd	85.91bc
S	5	10	92.33cd	89.37efg	93.03bcd	91.58bc	94.55a	85.85hi	85.75hi	88.72bc	87.88cde	86.80cdefg	84.83c
SA	5	10	86.65h	83.37i	93.03bcd	87.68d	86.95gh	85.99hi	91.64bcd	88.20c	82.69i	85.08fgh	86.38b
SP	5	10	88.81gh	96.01a	91.78d	92.20ab	90.02cde	91.70bcd	91.01cd	91.10a	87.62cde	90.74ab	88.25bc
เฉลี่ย (เวลา)	5	10	90.78b	90.24b	92.73a	91.25	89.91a	89.28a	89.12a	89.44	86.32a	86.77a	86.59
สารเช่า x เวลา	*							*				*	
สารเช่า	*							*				*	
เวลา	*							ns				ns	
CV (%)			4.46					3.87				4.03	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ซุคคาบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 30 เปรี่ขึ้นตที่เหลือของค่า hue angle (h°) ของเปลือกในผลกล้วยพันธุ์ที่ผ่านการแห้งในสารถลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาทีแล้วกัรักษาทัอุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลือของค่า h° ที่เปลือกในของผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)																	
	0			2			4			6								
	เวลาเซ่ (นาทึ)	เฉลี่ย (สารเซ่)	เฉลี่ย	เวลาเซ่ (นาทึ)	เฉลี่ย (สารเซ่)	เฉลี่ย	เวลาเซ่ (นาทึ)	เฉลี่ย (สารเซ่)	เฉลี่ย	เวลาเซ่ (นาทึ)	เฉลี่ย (สารเซ่)	เฉลี่ย						
CP	5	100	98.13cde	5	100	96.92b	5	100	94.98f	5	100	92.69cd	5	100	90.80i	91.98d		
MP	5	100	97.95de	5	100	96.70efg	5	100	94.98f	5	100	92.69cd	5	100	90.80i	91.98d		
PA	5	100	99.42abc	5	100	98.15a	5	100	97.91cd	5	100	95.43cd	5	100	93.34ef	94.55b		
S	5	100	100.60a	5	100	98.69a	5	100	99.29abc	5	100	98.14bcd	5	100	95.64cd	94.83b		
SA	5	100	99.11bcd	5	100	98.82a	5	100	99.83ab	5	100	98.88abcd	5	100	97.95a	96.13a		
SP	5	100	96.79ef	5	100	98.53a	5	100	95.67ef	5	100	95.60f	5	100	91.74ghij	93.23c		
เฉลี่ย (เวลา)	5	100	98.67a	5	100	97.26ef	5	100	96.10ef	5	100	94.62f	5	100	91.25hi	92.02d		
สารเซ่ x เวลา	ns	ns	2.07	*	ns	2.42	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*		
สารเซ่	ns	ns	2.07	*	ns	2.42	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*		
เวลา	ns	ns	2.07	*	ns	2.42	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*		
CV (%)	0	0	2.07	*	ns	2.42	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*	ns	2.47	*		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = Methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 30 (ต่อ) เปรอ์ชันต์ที่หืออยู่ของค่า hue angle (h°) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ดือที่ผ่านการเช้ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่หืออยู่ของค่า h° ที่เปลือกในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างกััน (วัน)								
	8			10			12		
	เวลาเช้ (นาที)			เวลาเช้ (นาที)			เวลาเช้ (นาที)		
สารละลายที่ใช้เช้	5	10	15	5	10	15	5	10	15
CP	93.05ef	89.53h	90.23gh	90.00ef	88.95ghi	90.05ef	89.67cd	87.97fgh	86.12i
MP	94.73bcd	92.97ef	96.72a	93.52ab	91.14de	94.92a	93.20a	92.52ab	94.13a
PA	94.06cde	91.54fg	93.68de	92.97b	89.82ef	92.57bcd	91.79b	88.35cdef	89.22def
S	95.72ab	95.55abc	92.96ef	94.75a	92.86bc	92.57bcd	92.85a	91.52bc	87.24ghi
SA	90.50gh	93.02ef	89.77h	90.13ef	89.33cde	89.36fgh	90.27c	89.68de	88.70c
SP	90.74h	89.76h	90.77gh	88.02hi	87.80i	90.59i	88.81d	87.02hi	88.21e
เฉลี่ย (เวลา)	93.14a	92.06b	92.36ab	91.25a	90.36b	91.68a	91.10	89.51a	88.94b
สารเช้ x เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*
สามเช้	*	*	*	*	*	*	*	*	*
เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	ns
CV (%)	2.33			2.29			2.55		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 31 เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า chroma (C\*) ของเปลือกในผลกล้วยพันธุ์คอดีผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° C

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า C* ที่เปลือกในของผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° C เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)															
	0			2			4			6						
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย				
CP	5	100	100	5	94.83bcd	96.53ab	5	96.82abc	97.18a	5	91.81bcde	96.62abc	10	94.23bcd	94.22b	
MP	5	100	100	5	95.62abcd	96.17abcd	5	99.87a	97.67abc	5	90.86bcde	96.08ab	10	89.03e	91.45bc	
PA	5	100	100	5	92.26d	95.79abcd	5	89.90c	95.67b	5	84.87e	91.51bcde	10	93.01bcd	89.80c	
S	5	100	100	5	93.69cd	101.60abc	5	93.71abc	93.50abc	5	91.42bcde	93.65ab	10	94.11bcd	91.81bc	
SA	5	100	100	5	98.23abcd	103.42a	5	98.41abc	100.28a	5	96.34abc	97.95ab	10	103.16a	99.15a	
SP	5	100	100	5	95.96abcd	99.06abcd	5	95.38abc	98.82ab	5	91.53bcde	96.80abc	10	93.74bcd	94.02b	
เฉลี่ย (เวลา)	5	100	100	5	94.11a	97.04a	5	91.14b	94.04ab	5	91.14b	95.06a	10	94.04ab	93.41	
สารแช่ x เวลา	ns			*	ns			ns			ns			ns		
สารแช่	ns			*	ns			ns			*			*		
เวลา	ns			ns	ns			ns			*			*		
CV (%)	0			7.39	8.51			6.84			6.84			6.84		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดความคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

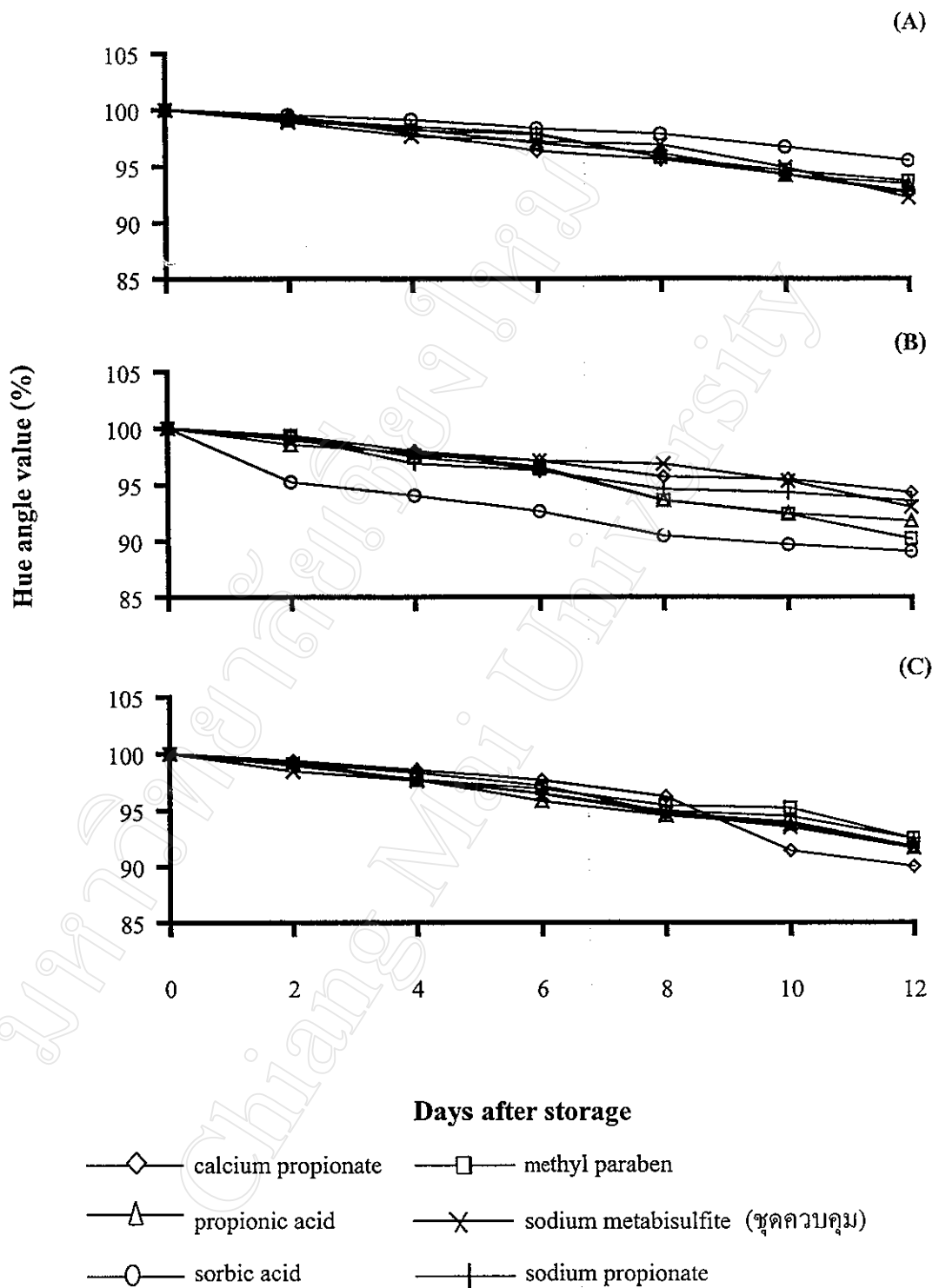


ตารางที่ 31 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า chroma (C\*) ของเปลือกในผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° C

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า C* ที่เปลือกในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° C เป็นเวลาต่างกัน (วัน)											
	8			10			12			12		
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)
CP	5	10	90.36ab	5	10	83.33cdef	5	10	89.36a	5	10	81.51ab
MP	5	10	86.37cde	5	10	82.66def	5	10	84.96bc	5	10	82.33ab
PA	5	10	85.20cde	5	10	81.32f	5	10	86.32abc	5	10	81.58ab
S	5	10	83.92dc	5	10	84.75bcdef	5	10	83.73c	5	10	82.02ab
SA	5	10	89.50bcd	5	10	85.45bcdef	5	10	87.73ab	5	10	85.16a
SP	5	10	88.32bcde	5	10	84.99bcdef	5	10	87.21abc	5	10	78.66b
เฉลี่ย (เวลา)	5	10	87.29b	5	10	83.75b	5	10	86.55	5	10	81.88
สารแช่ x เวลา	ns											
สารแช่	*											
เวลา	*											
CV (%)	7.13											
	ns			ns			ns			ns		
	7.90			8.96			8.96			8.96		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

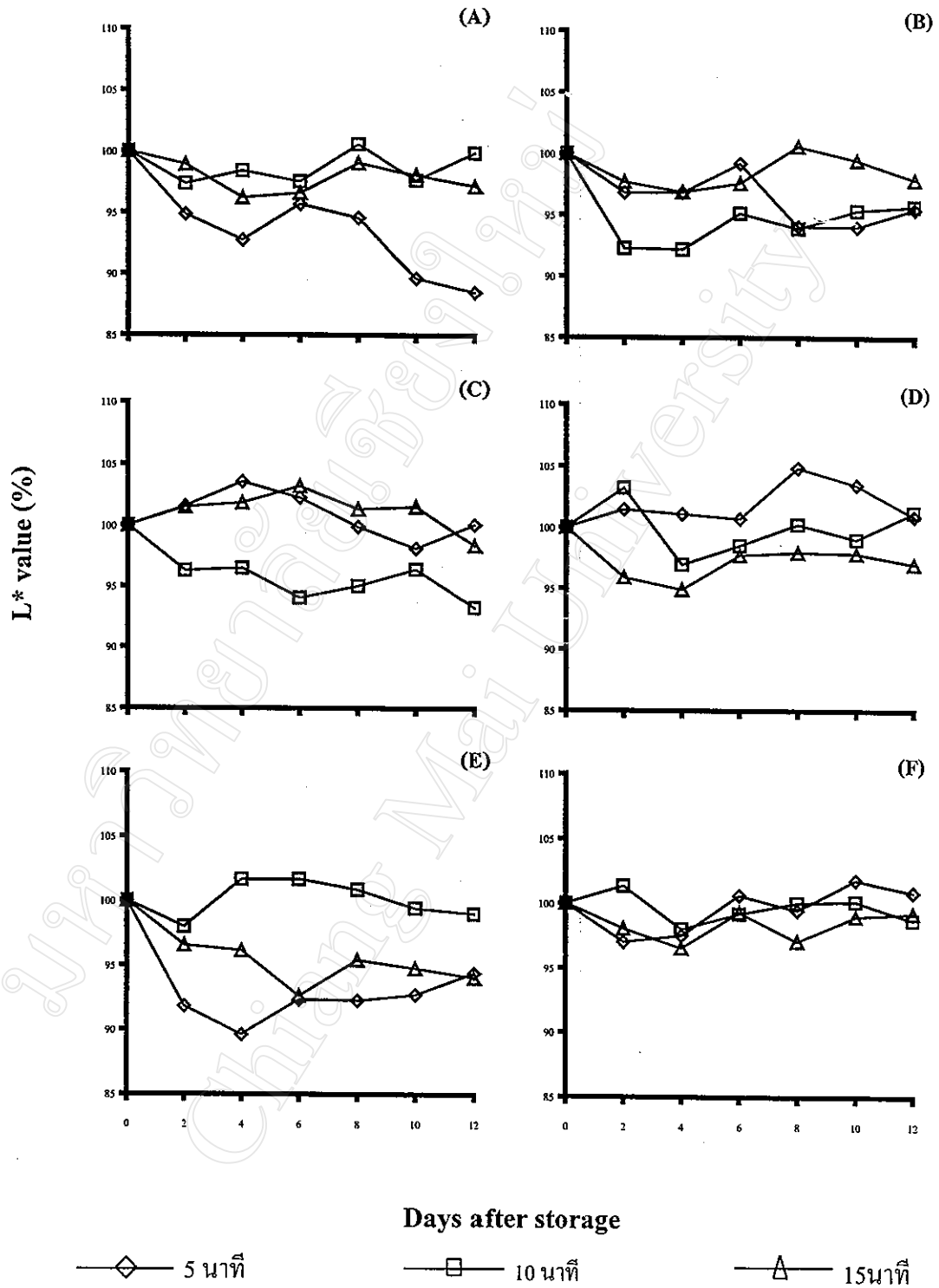


ภาพที่ 17b เปรี่เซนต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า hue angle ที่เปลื่อกนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

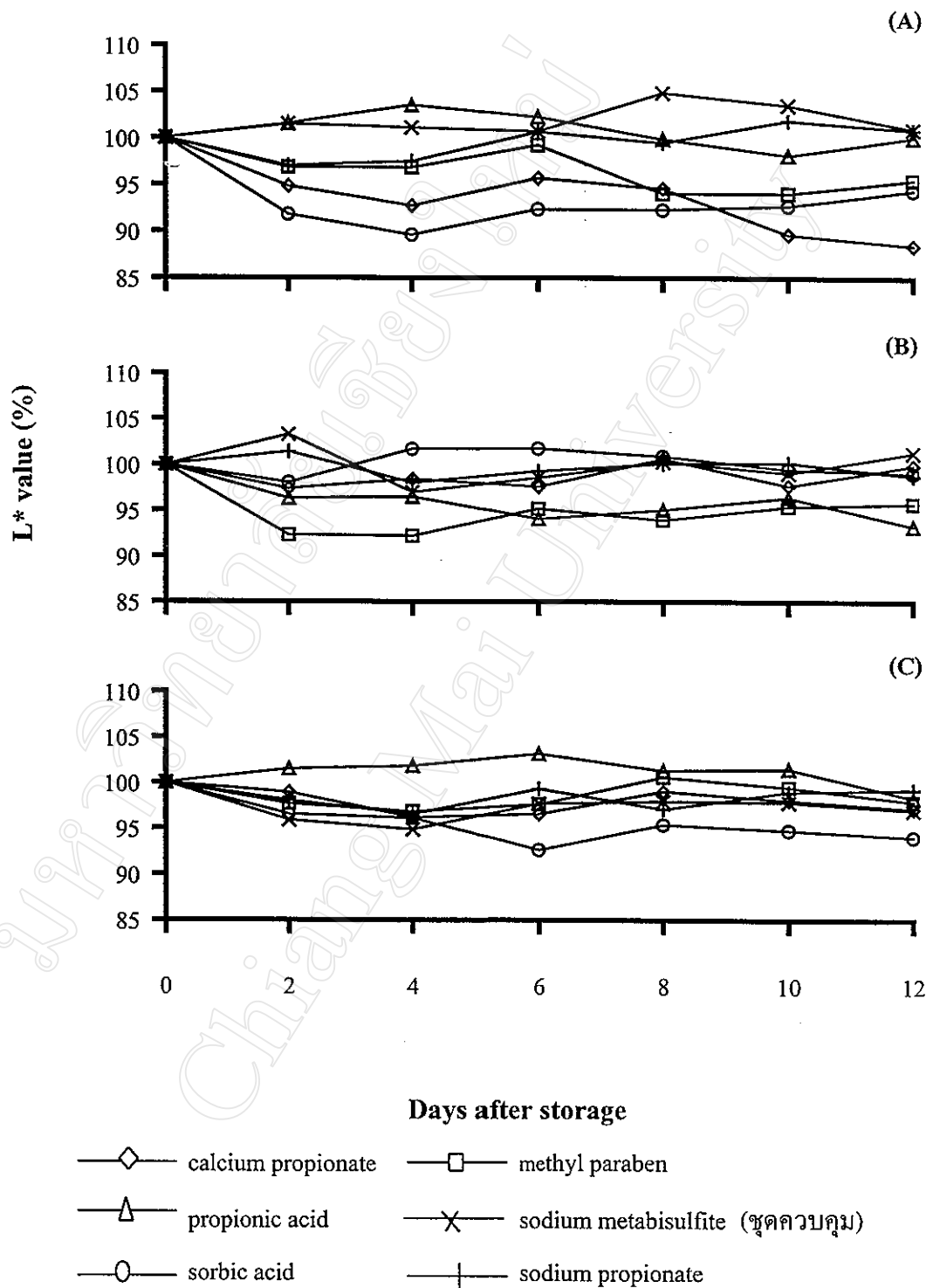
### 3.3 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที มีการเปลี่ยนแปลงของค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $C^*$  ของค่าสีเนื้อของผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 22a, b, 23a, b และ 24a, b) ซึ่งเริ่มต้นผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 20.24-22.43, 73.89-87.57 และ 6.05-8.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 32) ขณะที่สิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 19.6-21.81, 73.81-83.24 และ 5.58-7.08 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $C^*$  เทียบกับว่าเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 88.49-101.26, 84.30-105.94 และ 75.37-111.73 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 33, 34 และ 35) แสดงให้เห็นว่าเนื้อของผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงของค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $C^*$  แตกต่างกัน สันนิษฐานว่าเกิดจากความแปรปรวนของผลลำไยชุดที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ จากการเปรียบเทียบผลของสารละลายที่ใช้ในการแช่ พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา ผลลำไยที่แช่ในสารละลาย sorbic acid มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $a^*$  และ  $C^*$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 101.52 และ 102.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย sodium metabisulfite มีผลให้เนื้อของลำไยมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  สูงที่สุดเมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่น

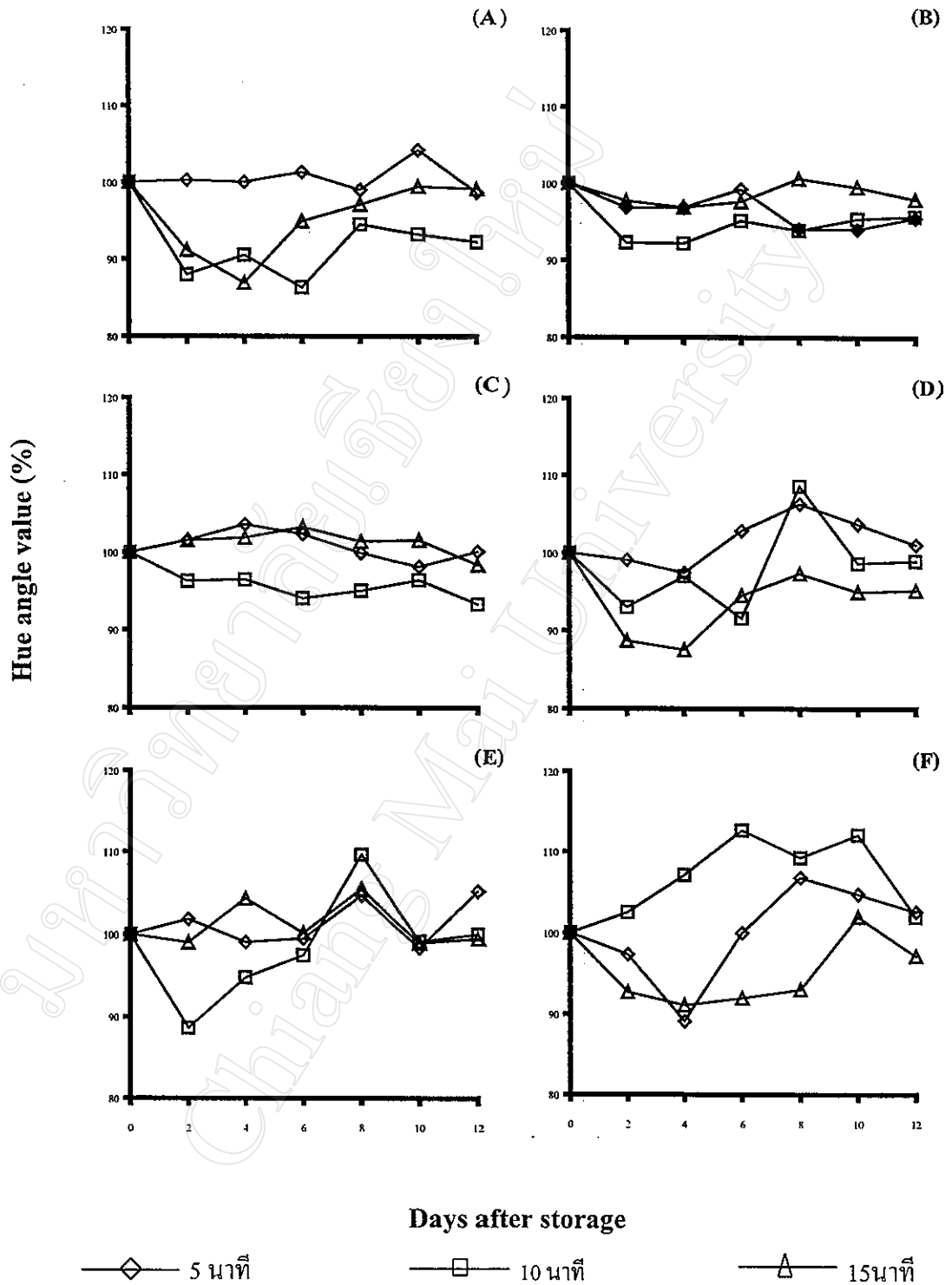
จากการพิจารณาถึงผลของระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ พบว่า เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ผลลำไยไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  และ  $C^*$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่เมื่อพิจารณาถึงค่า  $a^*$  พบว่า การแช่ผลลำไยในสารละลายเป็นระยะเวลา 5 นาที เนื้อของผลลำไยมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยค่า  $a^*$  เท่ากับ 101.92 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเมื่อเทียบกับการแช่เป็นระยะเวลา 10 และ 15 นาที ซึ่งมีค่าเท่ากับ 96.25 และ 96.46 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับจากการเปรียบเทียบผลของสารละลายร่วมกับระยะเวลาที่ใช้ในการแช่พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา การแช่ผลลำไยในสารละลาย sorbic acid เป็นระยะเวลา 5 และ 10 นาที เนื้อของลำไยมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $a^*$  และ  $C^*$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าเท่ากับ 105.15 และ 11.73 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย sodium metabisulfite เป็นเวลา 10 นาที มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 101.26 เปอร์เซ็นต์



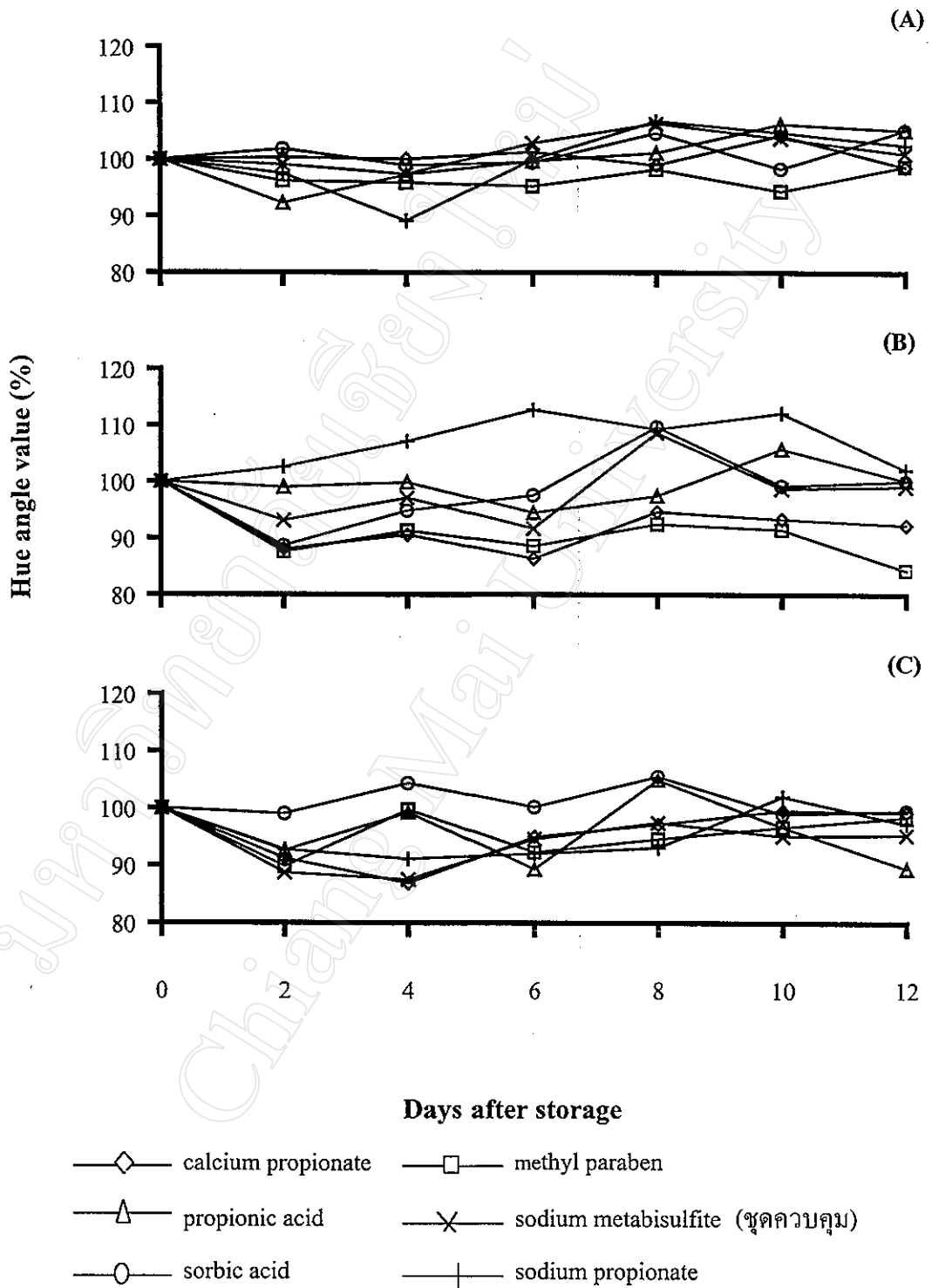
ภาพที่ 22a เปรี่เซนต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L\* ที่เนื้อของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายเคมี calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ชุดควบคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



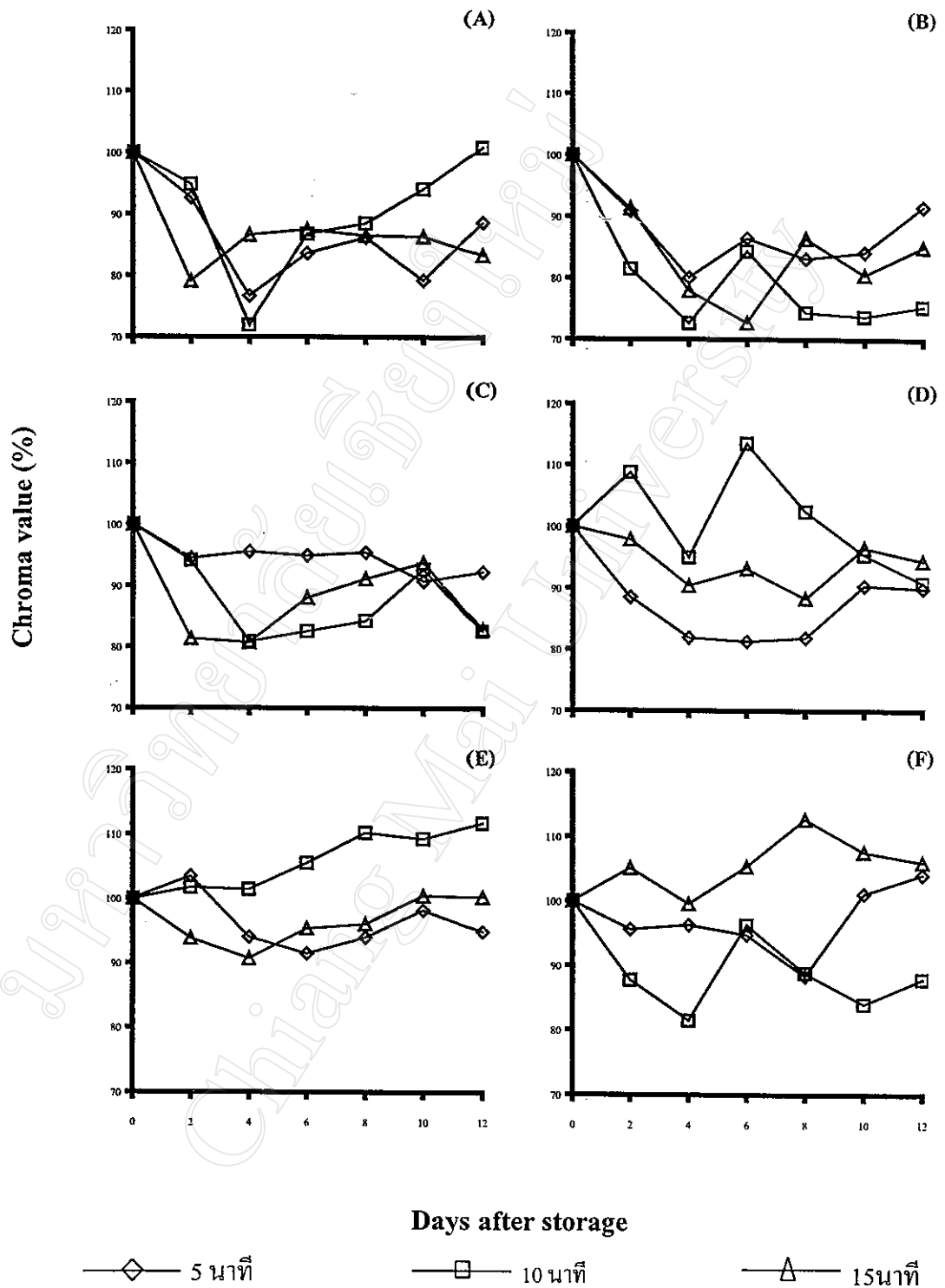
ภาพที่ 22b เปรี่เซนต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L\* ที่เนื้อของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 23a เปรี่เซินดึที่เหตืออู่ของค้ำ hue angle ที่เนื่อของผลด้าไยที่ผ่านการแ่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ชูดควบคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยยะเวลาดำงๆ แลว ใเก็บร้กษาที่อุณหภูมึ 10 °C

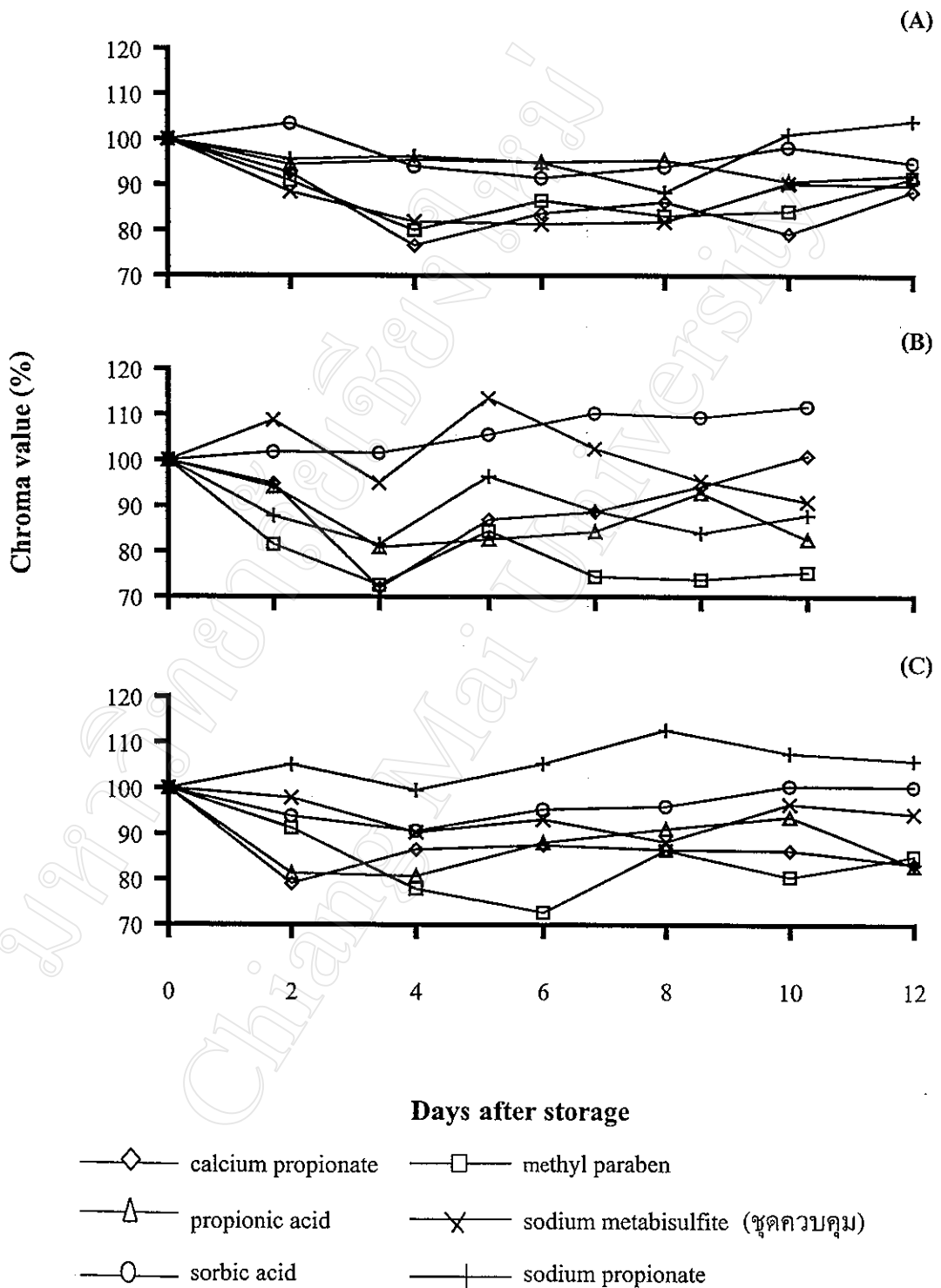


ภาพที่ 23b เปรี่เซ่นดที่เหลื่ออยู่ของค่า hue angle ที่เนื่อของผลล้าโยที่ผ่านการแ่งสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 24a เปรูเซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ที่เนื้อของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ซูดควบคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C





ภาพที่ 24b เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma ที่เนื้อของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 32 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลลำไยที่ผ่านการฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็น

ระยะเวลาต่างๆ

สารแห้ง	เวลา	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12		
		L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
Calcium propionate	5	22.43	81.54	7.27	21.2	81.84	6.66	20.71	81.51	5.56	21.39	82.61	6.06	21.14	80.76	6.25	20.07	85.02	5.70	19.76	80.57	6.42
	10	21.82	86.80	7.13	21.27	76.43	6.69	21.42	78.35	5.09	21.23	74.81	6.15	21.92	81.99	6.25	21.37	81.19	6.71	21.81	80.44	7.08
	15	21.64	84.06	7.38	21.45	76.52	5.86	20.81	73.16	6.39	20.89	79.85	6.50	21.45	81.56	6.36	21.19	83.51	6.39	21.01	83.24	6.15
Methyl paraben	5	21.91	82.38	7.18	21.32	79.23	6.55	21.23	78.99	5.72	21.78	78.45	6.21	20.62	80.98	5.98	20.57	77.70	6.02	20.93	81.59	6.60
	10	22.17	87.57	8.01	20.32	76.63	6.50	20.27	80.39	5.83	20.95	77.53	6.76	20.60	80.79	5.97	21.06	80.01	5.89	20.99	73.81	6.07
	15	20.6	84.21	7.48	20.11	75.63	6.81	19.98	84.01	5.83	20.09	77.76	5.46	20.74	79.06	6.47	20.54	81.51	6.00	20.2	83.01	6.38
Propionic acid	5	21.27	82.82	6.55	21.51	76.47	6.20	21.93	80.58	6.24	21.68	82.72	6.21	21.13	83.90	6.23	20.76	88.09	5.94	20.23	87.19	6.05
	10	22.14	81.59	7.18	21.13	80.79	6.76	21.35	81.33	5.84	20.79	77.11	5.96	21.02	79.61	6.09	21.33	86.33	6.68	20.61	81.87	5.98
	15	20.90	87.13	7.32	21.13	79.51	5.92	21.23	85.36	5.87	21.52	76.10	6.47	21.11	89.89	6.59	21.21	82.45	6.79	20.47	76.48	6.01
Sodium metabisulfite	5	20.24	80.03	7.26	20.45	79.09	6.41	20.44	77.90	5.96	20.29	82.33	5.89	21.21	85.13	5.90	20.92	83.03	6.52	20.45	80.73	6.54
	10	21.18	83.73	6.12	21.84	77.51	6.68	20.4	81.01	5.82	20.84	77.64	6.89	21.24	90.83	6.27	20.96	82.08	5.85	21.43	82.56	5.58
	15	21.91	87.14	6.51	20.93	77.17	6.40	20.61	76.04	5.90	21.39	82.25	6.08	21.37	84.83	5.73	21.47	82.65	6.30	21.25	82.85	6.15
Sorbic acid	5	22.24	78.90	6.41	20.45	80.16	6.61	19.94	78.07	6.02	20.57	78.45	5.85	20.54	82.47	5.95	20.65	77.37	6.25	21.03	82.78	6.11
	10	21.06	82.53	6.05	20.55	73.08	6.12	21.45	77.84	6.10	21.47	80.33	6.28	21.28	90.26	6.59	20.95	81.68	6.58	20.86	82.31	6.64
	15	22.33	77.77	7.04	21.46	77.63	6.57	21.38	80.60	6.30	20.57	78.10	6.74	21.20	81.27	6.73	21.11	76.11	7.04	20.93	77.16	6.99
Sodium propionate	5	21.00	78.52	6.58	20.86	76.39	6.28	20.95	69.82	6.27	21.66	78.42	6.21	21.41	83.63	5.81	21.87	81.98	6.54	21.64	80.35	6.82
	10	21.06	73.89	7.39	21.28	75.58	6.49	20.58	78.82	6.03	20.89	82.88	7.09	21.02	80.40	6.56	21.02	82.65	6.22	20.77	74.82	6.46
	15	21.42	84.65	6.12	20.98	78.55	6.42	20.57	77.13	6.08	21.25	77.86	6.47	20.73	78.78	6.91	21.17	86.23	6.59	21.31	82.21	6.48

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

sodium metabisulfite = ชุดควบคุม

ตารางที่ 33 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า ighness (L\*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์ดงที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L* ที่เนื้อของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)												
	0			2			4			6			
	เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			เวลาแช่ (นาที)			
สารละลายที่ใช้แช่	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	
CP	100	100	100	97.04bc	94.84cde	97.35bc	98.93abc	97.04bc	92.75fg	98.39bcde	96.21efg	95.69def	96.60bc
MP	100	100	100	96.82bcde	95.28de	97.70bc	95.60c	95.60c	96.84def	92.17g	96.87def	95.14efg	97.61cdef
PA	100	100	100	101.55ab	96.27cde	101.51ab	99.78ab	99.78ab	103.53a	96.46efg	101.83ab	99.21ab	103.16a
S	100	100	100	101.46ab	103.22a	95.35cde	100.20a	100.20a	101.10abcd	96.93def	94.90efg	100.70abc	97.72cdef
SA	100	100	100	91.81e	97.99bc	97.99bc	96.52bcde	95.45c	89.60h	101.65abc	96.14efg	92.34g	95.54c
SP	100	100	100	97.02bcd	101.36ab	98.06bc	98.81ab	98.81ab	97.51cde	98.01bcde	96.54ef	100.62abc	99.31bc
เฉลี่ย (เวลา)	100	100	100	97.25a	98.08a	98.11a	97.81	97.81	96.89a	97.27a	98.08a	97.68a	98.00
สารแช่ x เวลา	ns			*	*			*	*			*	
สารแช่	ns			*	*			*	*			*	
เวลา	ns			ns	ns			ns	ns			ns	
CV (%)	0			5.62	5.20			4.62	4.62			4.62	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ซูดายาลูม SA = sorbic acid  
SP = sodium propionate

ตารางที่ 33 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่หืออยู่ของค่า *lightness* (L\*) ของเมื่อผลล้าไยพันธุ์คอกที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บปริภษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่หืออยู่ของค่า L* ที่เมื่อของผลล้าไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)											
	8				10				12			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	
CP	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)
MP	94.57fg	100.56bc	99.05cde	98.06bc	89.64i	97.66def	98.09cdef	95.13c	88.49i	99.88abc	97.16bcdefg	95.18b
PA	94.05fg	93.90fg	100.60bc	96.18c	94.04gh	95.39fgh	99.50bcde	96.13bc	95.51defg	95.72defg	97.93abcdef	96.39b
S	99.85bc	95.00efg	101.31ab	98.72abc	98.11cdef	96.36efg	101.52abc	98.66ab	100.05abc	93.25g	98.34abcde	97.21ab
SA	104.86a	100.26bc	97.95bcdef	101.02a	103.50a	99.06bcde	97.87def	100.14a	100.95ab	101.26a	97.01defg	99.74a
SP	92.27g	100.86bc	95.41defg	96.18c	92.72hi	99.45bcde	94.78fgh	95.65c	94.42efg	99.01abcd	94.04fg	95.82b
เฉลี่ย (เวลา)	99.47bcd	100.06bc	97.08cdef	98.87ab	101.83ab	100.15abcd	99.02bcde	100.33a	100.86abc	98.72abcd	99.25abcd	99.61a
สารแช่ x เวลา	97.51a	98.44a	98.57a	98.17	96.64a	98.01a	98.46a	97.70	96.71a	97.97a	97.24a	97.33
สารแช่	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
เวลา	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	4.83	4.83	3.44	3.44	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52	4.52

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 34 เฮอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า hue angle (h°) ของเมื่อผลึกา<sup>1</sup> เพรินซ์คอตที่ผ่านการเช่นในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า h° ที่เมื่อของผลึกา <sup>1</sup> เพรินซ์คอตที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วิน)																	
	0			2			4			6								
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)						
CP	5	100	100	88.01gh	91.18cgh	100.03bc	90.53fg	86.89g	101.31bc	86.51h	94.92cdefg	94.18c						
MP	5	100	100	87.52h	89.78efgh	91.15c	95.89cde	99.68bc	95.21cdef	88.56gh	92.23cdefg	92.00c						
PA	5	100	100	98.89abc	92.59def	94.57ab	97.30cd	99.21cd	99.71bcd	94.36defg	89.26fgh	94.44c						
S	5	100	100	93.03de	88.70efgh	93.60bc	97.43cd	87.50g	102.82b	91.62cdefg	94.51defg	96.32bc						
SA	5	100	100	101.78ab	88.63fgh	96.47ab	99.01cd	104.30ab	99.47bcd	97.45bcde	100.12bcd	99.02ab						
SP	5	100	100	97.51bc	102.47a	97.57a	89.10g	91.08fg	99.97bcd	112.65a	91.98efgh	101.53a						
เฉลี่ย (เวลา)	5	100	100	97.84a	92.33b	94.42	96.46a	96.73a	94.78a	95.99	93.84b	96.25						
สารแช่ x เวลา	ns			*		*		*		*		*						
สารแช่	ns			*		*		ns		*		*						
เวลา	ns			*		*		ns		*		*						
CV (%)	0			5.62		5.13		7.91										

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 34 (ต่อ) เปรี่เซ็นต์ที่เหลืองของค่า hue angle (h°) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า h° ที่เนื้อของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8				10				12			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	
CP	98.99dc	94.52efg	97.09defg	96.87c	104.22bcd	93.28hi	99.48cdefg	98.99b	98.70bcd	92.24ef	99.16bcd	96.70c
MP	98.22de	92.38g	94.55efg	95.05c	94.40ghi	91.44i	96.61ghij	94.15c	98.87bcd	84.30g	98.37bcd	93.85c
PA	101.14c	97.37def	104.84abc	101.12b	106.23b	105.66b	96.58ghij	102.82a	105.94a	100.05bcd	89.39f	98.20ab
S	106.31ab	108.57ab	97.36def	104.08ab	103.72bcde	98.66efg	95.00ghi	99.13b	101.07abc	98.98bcd	95.22de	98.42ab
SA	104.65bc	109.61a	105.42abc	106.56a	98.34fgh	99.14defg	98.91defg	98.80b	105.15a	99.96bcd	99.44bcd	101.52a
SP	106.75ab	109.22ab	93.02fg	103.00b	104.72bc	101.93a	101.93bcdef	106.24a	102.55ab	101.94abc	97.15cd	100.55a
เฉลี่ย (เวลา)	102.68a	101.94a	98.71b	101.11	101.94a	100.04ab	98.09b	100.02	101.92a	96.25b	96.46b	98.21
สารแช่ x เวลา	*											
สารแช่	*											
เวลา	*											
CY (%)	5.66				5.67				5.56			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
SP = sodium propionate

ตารางที่ 35 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเนื้อผลิตภัณฑ์ผ่านกระบวนการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เนื้อของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)																							
	0						2						4						6					
	เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)			เวลาแช่ (นาที)			เฉลี่ย (สารแช่)		
CP	100	100	100	100	92.66defg	94.83de	79.09h	88.86b	76.67hi	71.91i	86.62ef	86.82fgh	83.66h	78.40d	86.62ef	87.51cgh	86.82fgh	86.00bc						
MP	100	100	100	100	90.91cde	91.48h	91.31cde	87.90b	80.08gh	72.61i	77.90gh	84.37gh	86.47fgh	76.87d	77.90gh	72.68i	84.37gh	81.17c						
PA	100	100	100	100	94.46de	94.10de	81.37h	89.98b	95.53bc	80.86gh	80.72gh	82.56h	94.88cd	85.70c	80.72gh	88.06defgh	82.56h	88.50b						
S	100	100	100	100	88.46fg	108.72a	97.87cd	98.36a	81.92fg	94.96bcd	90.34de	113.45a	81.29h	89.07bc	90.34de	93.13cdef	113.45a	95.96a						
SA	100	100	100	100	103.47abc	101.73bc	97.874cf	99.69a	94.05cd	101.45a	90.67dc	105.52b	91.47cdefg	95.39a	90.67dc	95.38c	105.52b	97.46a						
SP	100	100	100	100	95.58de	87.69g	105.10ab	96.12a	96.26bc	81.46gh	99.50ab	96.29c	94.75cde	92.43ab	99.50ab	105.34b	96.29c	98.79a						
เฉลี่ย (เวลา)	100	100	100	100	94.26a	94.76a	91.44a	93.49	87.42ab	83.87b	87.63a	88.75b	94.83a	86.31	87.63a	90.35b	94.83a	91.31						
สารแช่ x เวลา	ns			*			*			*			*			*			*					
สารแช่	ns			*			*			*			*			*			*					
เวลา	ns			ns			ns			ns			ns			ns			ns					
CV (%)	0			5.33			5.96			7.79			7.79			7.79			7.79					

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดความคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 35 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ของเนื้อผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เนื้อของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)															
	8				10				12							
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)					
CP	5	10	15	87.11b	86.55efg	86.37fgh	79.27ij	94.39cde	86.60d	5	10	15	88.69defgh	100.87bc	83.39gh	90.98b
MP	83.20gh	74.36f	86.42efgh	81.33c	84.24ghij	73.76j	80.53hi	92.69cde	79.51c	91.63defg	75.37i	85.12fgh	84.04c			
PA	95.38c	84.29fgh	91.13cde	90.26b	90.75def	92.69cde	93.76cde	92.40c	92.23de	92.40c	82.60h	82.93h	85.92c			
S	81.89h	102.41b	88.30cfg	90.87b	90.36efg	95.39bcde	96.54bcd	94.10bc	89.94defg	90.81def	90.81def	94.36cde	91.70b			
SA	93.97cd	110.21a	96.06c	100.08a	98.23bc	109.29a	100.47b	102.67a	94.88cd	111.73a	100.28bc	102.30a				
SP	88.36efg	88.79def	112.69a	96.62a	101.12b	83.98hi	107.63a	97.58b	104.10b	87.82efgh	106.05ab	99.32a				
เฉลี่ย (เวลา)	88.17b	91.44ab	93.52a	91.05	90.66a	91.53a	94.22a	92.14	93.58a	91.53a	92.02a	92.38				
สารแช่ x เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
สารแช่	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			
เวลา	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	ns			
CV (%)	6.33			6.73				7.82				7.82				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
SP = sodium propionate



#### 4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่ามี การเปลี่ยนแปลง tss แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาที่ทำการเก็บรักษา (ภาพที่ 25a, b) เมื่อต้นผลล้าไยมีค่า tss อยู่ในช่วง 19.36-21.24 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อสิ้นสุดการทดลองผล ล้าไยมีค่า tss อยู่ในช่วง 19.05-21.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 23 และ 36) สันนิษฐานว่าความแตกต่างนี้ เกิดจากความแปรปรวนของผลล้าไยที่นำมาทำการทดลองนี้ จากการเปรียบเทียบผลกระทบของสาร ละลายที่ใช้แช่และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ 5, 10 หรือ 15 นาที พบว่า เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา สารละลายที่ใช้แช่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง tss อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อพิจารณาถึงผลกระทบร่วมของสารละลายและระยะเวลาที่ใช้แช่ พบว่าทุกระบวนวิธีมี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยผลล้าไยที่แช่ในสารละลาย sodium propionate มีค่า tss เท่ากับ 21.05 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ค่าสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการสังเกตพบว่าค่า tss ของผล ล้าไยช่วงเริ่มต้นการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง มีค่าลดลงเล็กน้อย สอดคล้องกับพูนศักดิ์ และ ดนัย (2544) ที่รายงานว่า การเก็บรักษาผลล้าไยที่อุณหภูมิ 5 และ 10 องศาเซลเซียส ตลอดอายุการ เก็บรักษา ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก เช่นเดียวกับ Jiang *et al.*, (2002) กล่าวว่า ปริมาณ tss และ TA ของผลล้าไยจะเพิ่มขึ้นในช่วงที่ผลล้าไยแก่และค่อยๆ ลดลง หลังจากทำการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เนื่องจากผลล้าไยเป็นผลไม้ประเภท non – climacteric ซึ่งน้ำตาลใน ผลเกิดการเคลื่อนย้ายจากใบเข้ามาสะสมในผลไม้ไม่ได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำตาล ดังนั้น ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวปริมาณน้ำตาลจึงไม่มีการเพิ่มขึ้นอีก และระหว่างการเก็บรักษาน้ำตาลและกรด สามารถถูกนำไปใช้เพื่อเป็นสารตั้งต้นในกระบวนการหายใจได้ (สายชล, 2528 และอรรรณพ, 2532)

#### 5 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

##### 5.1 สีเปลือกนอก

ในช่วงสุดท้ายของการเก็บรักษาพบว่าผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่างๆ เป็น ระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที มีคะแนนการยอมรับในด้านสีเปลือกนอกแตกต่างกันเล็กน้อย (ตาราง ที่ 37) เมื่อพิจารณาผลของสารละลายที่ใช้แช่ทั้ง 6 ชนิด พบว่าเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลล้าไยที่ ผ่านการแช่ในสารละลาย sodium metabisulfite และ sorbic acid มีคะแนนการยอมรับในด้านสี เปลือกนอกสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่น ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 2.0 และ 2.3 คะแนนตาม ลำดับ เมื่อพิจารณาผลกระทบร่วมของสารเคมีที่ใช้ ในการแช่และระยะเวลาในการแช่พบว่าไม่มีผล ต่อคะแนนการยอมรับด้านสีเปลือกนอก

## 5.2 สีเปลือกใน

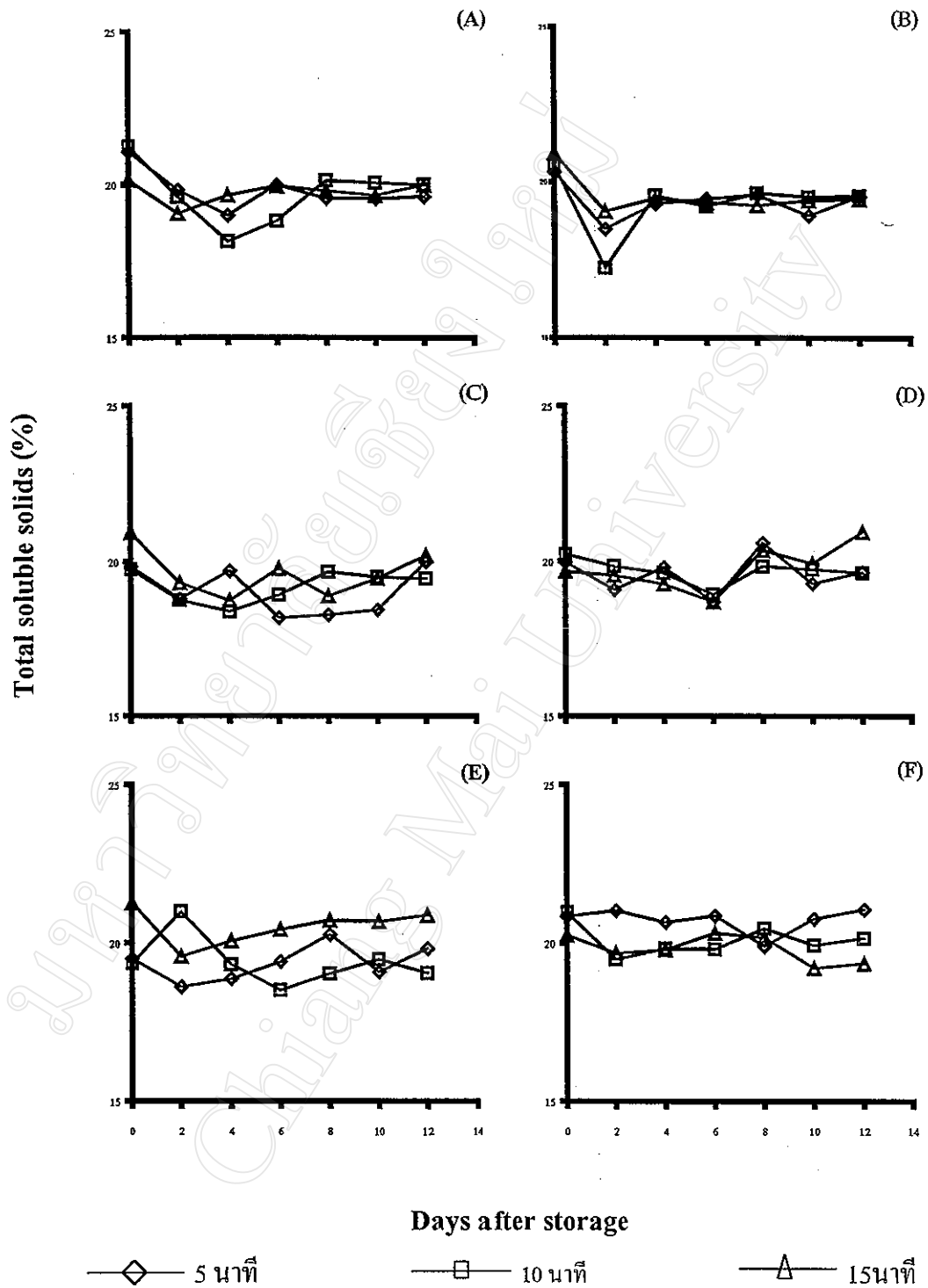
จากการศึกษาพบว่าผลกระทบรวมของสารเคมีที่ใช้ในการแช่และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ ไม่มีอิทธิพลต่อคะแนนการยอมรับด้านสีเปลือกใน (ตารางที่ 38) และเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับด้านสีเปลือกในไม่แตกต่างกัน

## 5.3 กลิ่นและรสชาติ

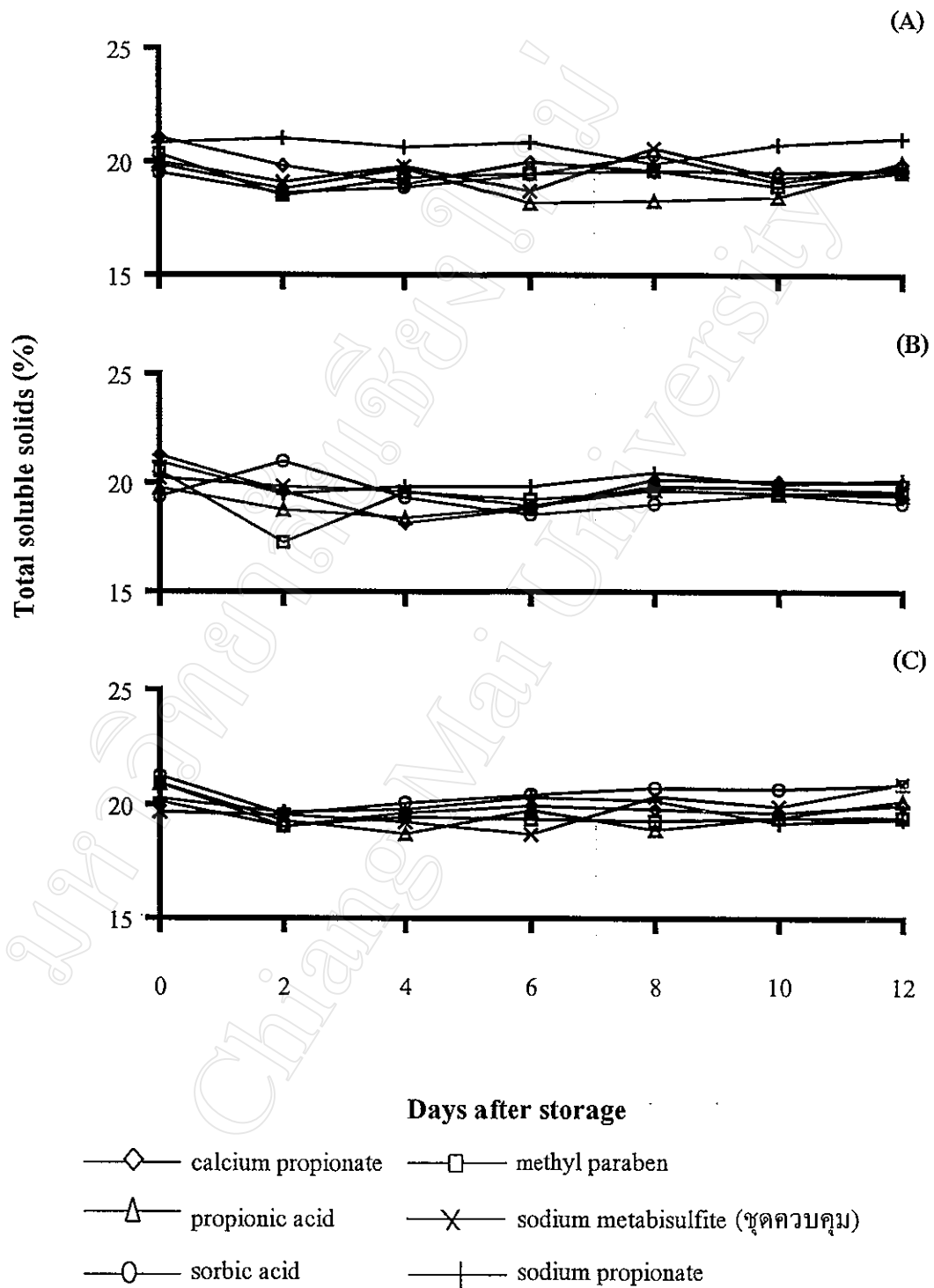
จากการศึกษาพบว่าผลกระทบรวมของสารเคมีที่ใช้แช่และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ไม่มีอิทธิพลต่อคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นและรสชาติ (ตารางที่ 39 และ 40) สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ซึ่งพบว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นตลอดอายุการเก็บรักษา

## 5.4 ความชอบโดยรวม

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที มีคะแนนความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 41) อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงชนิดของสารที่ใช้ในการแช่พบว่าลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย propionic acid และ sorbic acid มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายทุกกรรมวิธี โดยมีค่าเท่ากับ 3.2 คะแนน จากผลของระยะเวลาที่ให้แช่พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายเป็นเวลา 5, 10 และ 15 นาที มีคะแนนความชอบโดยรวมเท่ากันคือ 3.1 คะแนน และเมื่อพิจารณาผลกระทบรวมของชนิดของสารเคมีที่ใช้ในการแช่และระยะเวลาที่ใช้ในการแช่พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย sorbic acid เป็นเวลา 5 นาที มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการวัดโดยใช้เครื่องมือ



ภาพที่ 25a เปรูเซ็นต์ total soluble solids (tss) ของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายเคมี calcium propionate (A) methyl paraben (B) propionic acid (C) sodium metabisulfite; ซูดควมคุม (D) sorbic acid (E) และ sodium propionate (F) เป็นระยะเวลาต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ภาพที่ 25b เปรอ์เซ็นต์ total soluble solids (tss) ของผลกล้วยที่ผ่านการแช่สารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที (A) 10 นาที (B) และ 15 นาที (C) แล้วนำไปเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 36 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (tss) ของผลล้าใยพื้นที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลล้าใยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)														
	0			2			4			6					
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)			
CP	5	20.05ab	21.24a	20.12bcdef	19.59cd	19.04cd	19.84ab	18.98cdef	18.14f	19.64abcd	18.81c	19.97abcd	18.81fgh	19.93abcd	19.57b
MP	5	20.31abcdcf	20.53abcdc	20.91abc	18.49de	17.24c	18.26c	19.28bcde	19.55bcd	19.46bcd	19.43bc	19.45cdefg	19.22defg	19.34defg	19.34bcd
PA	5	19.83def	19.74cf	20.91abc	18.78cd	18.74cd	18.94bc	19.68abcd	18.38ef	18.72def	18.93c	18.17h	18.90cdefg	19.75bcdef	18.94cd
S	5	19.95cdef	20.22abcdcf	19.66cf	19.08cd	19.83abc	19.48ab	19.78abc	19.60bcd	19.25bcde	19.54ab	18.68gh	18.92cdefg	18.68gh	18.76d
SA	5	19.49f	19.36f	21.24a	20.03cd	20.97ab	19.72ab	18.87cdef	19.31bcde	20.06ab	19.41bc	19.41cdefg	18.51gh	20.42ab	19.45bc
SP	5	20.82abcd	20.95abc	20.23abcdcf	21.01a	19.47cd	20.05a	20.64a	19.82abc	19.78abc	20.08a	20.85a	19.81bcde	20.31abc	20.32a
เฉลี่ย (เวลา)	5	20.24a	20.34a	20.51a	19.30a	19.31a	19.32	19.54a	19.13a	19.49a	19.39	19.42ab	19.03b	19.74a	19.40
สารแช่ x เวลา		*			*				*				*		
สารแช่		*			*				*				*		
เวลา		ns		ns		ns		ns		ns		ns		*	
CV (%)		5.22		7.13		5.42		4.40		4.40		4.40		4.40	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 36 (ต่อ) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (iss) ของผลถ้าโยพันธุ์ดัดที่ผ่านการเช่นในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 หรือ 15

นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

สารละลายที่ใช้	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลถ้าโยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	8				10				12			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	
แต่	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)
CP	19.55bcd	20.12abc	19.79abcd	19.82ab	19.52bcd	20.05abc	19.64abc	19.74ab	19.60c	19.99abc	19.98abc	19.86a
MP	19.58bcd	19.64abcd	19.26cde	19.49bc	18.92cd	19.50bcd	19.39cd	19.27ab	19.53c	19.54c	19.44c	19.50a
PA	18.27c	19.65abcd	18.88de	18.93c	18.43d	19.48cd	19.44cd	19.12b	19.98abc	19.44c	20.17abc	19.86a
S	20.57ab	19.83abcd	20.34abc	20.25a	19.28cd	19.74abc	19.91abc	19.64ab	19.65c	19.62c	20.92ab	20.06a
SA	20.26abc	19.02de	20.71a	20.00ab	19.09cd	19.47cd	20.66ab	19.74ab	19.82bc	19.05c	20.86ab	19.91a
SP	19.89abcd	20.45ab	20.15abc	20.16a	20.75a	19.93abc	19.20cd	19.96a	21.05a	20.14abc	19.36c	20.18a
เฉลี่ย (เวลา)	19.69a	19.79a	19.86a	19.78	19.33a	19.70a	19.71a	19.58	19.94ab	19.63b	20.12a	19.90
สารแช่ x เวลา	ns											
สารแช่	*											
เวลา	ns											
CV (%)	6.62											
	6.44											
	5.97											

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 37 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์ออกของผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการเข้าในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์ออกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)											
	0			6			12			12		
	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)	เฉลี่ย (สารแช่)	เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
CP	3.0a	3.0a	3.0a	2.8ab	2.6abc	2.6abc	2.0ab	2.1ab	2.1ab	2.0ab	2.1ab	2.0bc
MP	3.0a	3.0a	3.0a	2.6abc	2.5abc	2.5abc	1.9b	1.9b	1.8b	1.9b	1.8b	1.9bc
PA	3.0a	3.0a	3.0a	2.5abc	2.5abc	2.6abc	1.9b	1.7b	1.9b	1.9b	1.7b	1.8c
S	3.0a	3.0a	3.0a	2.6abc	2.7abc	2.9a	2.1ab	2.1ab	2.1ab	2.1ab	2.1ab	2.0bc
SA	3.0a	3.0a	3.0a	2.7abc	2.7abc	2.7abc	2.3a	2.3a	2.3a	2.3a	2.3a	2.3a
SP	3.0a	3.0a	3.0a	2.7abc	2.4c	2.6abc	2.1ab	2.1ab	2.1ab	2.1ab	2.1ab	2.1a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	2.6a	2.6a	2.7a	2.0a	2.0a	2.0a	2.0a	2.0a	2.0
สารแช่ x เวลา	Ns			ns			ns			ns		
สารแช่	ns			ns			*			*		
เวลา	ns			ns			ns			ns		
CV (%)	0			19.3			29.0			29.0		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 38 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านสีเปลือกในของผลลำใยพันธุ์คอทที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านสีเปลือกในของผลลำใยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)											
	0			6			12			12		
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
CP	3.0a	3.0a	3.0a	2.6ab	2.6ab	2.5ab	2.6a	2.0a	2.1a	2.0a	2.1a	2.1a
MP	3.0a	3.0a	3.0a	2.5ab	2.5ab	2.5ab	2.5a	2.0a	2.2a	2.0a	2.1a	2.1a
PA	3.0a	3.0a	3.0a	2.4b	2.5ab	2.7ab	2.5a	2.1a	2.0a	2.1a	2.0a	2.0a
S	3.0a	3.0a	3.0a	2.5ab	2.5ab	2.5ab	2.5a	2.1a	2.0a	2.1a	2.1a	2.1a
SA	3.0a	3.0a	3.0a	2.6ab	2.7ab	2.8a	2.7a	2.2a	2.0a	2.0a	2.0a	2.1a
SP	3.0a	3.0a	3.0a	2.6ab	2.5ab	2.5ab	2.6a	2.1a	2.0a	2.1a	2.0a	2.0a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	2.5a	2.5a	2.6a	2.6	2.1a	2.1a	2.1a	2.0a	2.1
สารแช่ x เวลา	ns			ns			ns			ns		
สารแช่	ns			ns			ns			ns		
เวลา	ns			ns			ns			ns		
CV (%)	0			21.0			35.3			35.3		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate



ตารางที่ 39 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านกลิ่นของผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาที  
 แล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านกลิ่นของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)											
	0				6				12			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	
ใช้แช่	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)	5	10	15	เฉลี่ย (สารแช่)
CP	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
MP	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
PA	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
S	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
SA	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
SP	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	3.0	3.0a	3.0a	3.0a	3.0	3.0a	3.0a	3.0a	3.0
สารแช่ x เวลา	ns				ns				ns			
สารแช่	ns				ns				ns			
เวลา	ns				ns				ns			
CV (%)	0				0				0			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

**ตารางที่ 40** คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านรสชาติของผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้ว เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านรสชาติของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างกัน (วัน)											
	0			6			12			12		
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)
ใช้แช่	5	10	15	5	10	15	5	10	15	5	10	15
CP	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
MP	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
PA	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
S	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
SA	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
SP	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
เฉลี่ย (เวลา)	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
สารแช่ x เวลา	ns			ns			ns			ns		
สารแช่	ns			ns			ns			ns		
เวลา	ns			ns			ns			ns		
CV (%)	0			0			0			0		

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

ตารางที่ 41 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านลักษณะโดยรวมของผลกล้วยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้ว เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °C

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคด้านลักษณะโดยรวมของผลกล้วยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °C เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)											
	0				6				12			
	เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)		เวลาแช่ (นาที)		เฉลี่ย (สารแช่)	
ใช้แช่	5	10	15		5	10	15		5	10	15	
CP	5.0a	5.0a	5.1a	5.0a	4.4ab	4.3abc	3.9bcde	4.2a	3.1a	3.1a	3.0a	3.1a
MP	5.0a	5.0a	5.0a	5.0a	3.9bcde	3.8cde	4.1bcd	3.9abc	3.0a	3.0a	3.0a	3.0a
PA	5.0a	5.0a	5.0a	5.0a	3.8cde	3.9bcde	3.9bcde	3.8bc	3.0a	3.3a	3.3a	3.2a
S	5.0a	5.0a	5.0a	5.0a	4.1abcd	4.2abc	4.2abc	4.2ab	3.1a	3.1a	3.1a	3.1a
SA	5.0a	5.0a	5.0a	5.0a	4.7a	4.1abcd	3.8cde	4.2ab	3.4a	3.0a	3.1a	3.2a
SP	5.0a	5.0a	5.0a	5.0a	3.8cde	3.6de	3.5c	3.6c	3.1a	3.0a	3.0a	3.0a
เฉลี่ย (เวลา)	5.0a	5.0a	5.0a	5.0	4.1a	4.0a	3.9a	4.0	3.1a	3.1a	3.1a	3.1
สารแช่ x เวลา	ns											
สารแช่	ns											
เวลา	ns											
CV (%)	0											
	20.7											
	22.5											

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % \* มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

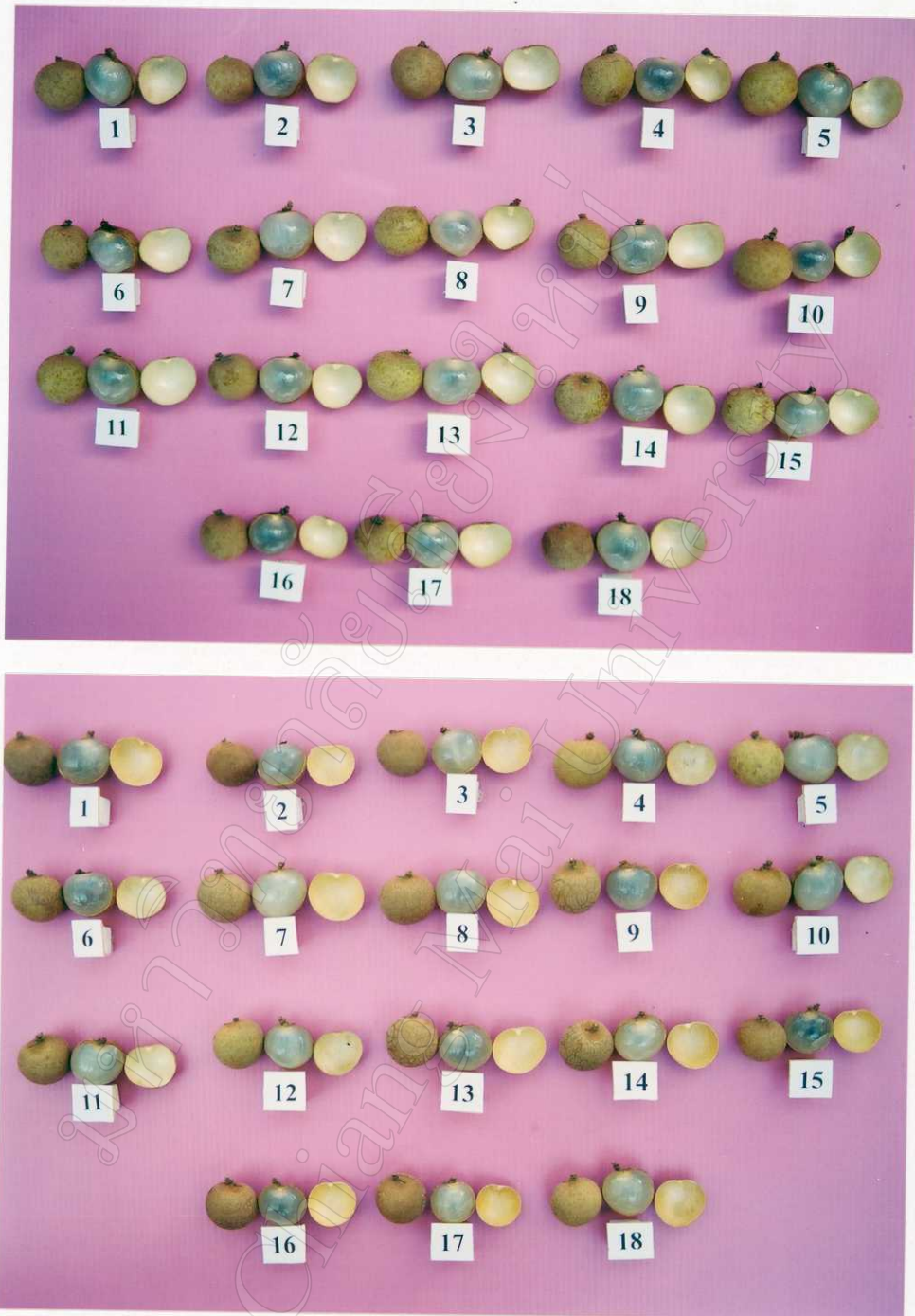
CP = calcium propionate MP = methyl paraben PA = propionic acid S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid  
 SP = sodium propionate

## 6. อายุการเก็บรักษา

ผลล้าไยที่แช่ในสารละลาย calcium propionate, methyl paraben, propionic acid, sodium metabisulfite, sorbic acid และ sodium propionate เป็นเวลา 5, 10 หรือ 15 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 26a, b) พบว่าผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย calcium propionate, sodium metabisulfite, sorbic acid และ sodium propionate มีอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ 12 วัน ขณะที่ผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย methyl paraben และ propionic acid มีอายุการเก็บรักษาดำกว่า 14 วัน เนื่องจากมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ (ตารางที่ 42)

ตารางที่ 42 อายุการเก็บรักษาของผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 , 10 และ 15 นาทีแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สารละลายที่ใช้แช่	อายุการเก็บรักษา (วัน)		
	แช่นาน 5 นาที	แช่นาน 10 นาที	แช่นาน 15 นาที
sorbic acid	12	12	12
propionic acid	10	10	10
calcium propionate	12	12	12
sodium propionate	12	12	12
methyl paraben	10	10	10
sodium metabisulfite	12	12	12

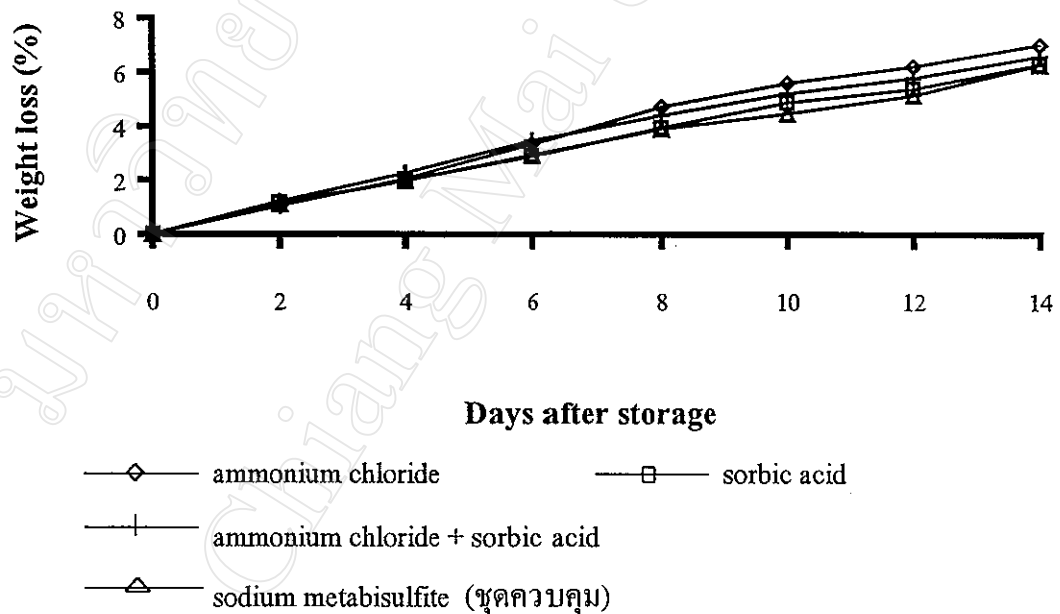


ภาพที่ 26 ลักษณะของผลลำไยที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วย calcium propionate นาน 5 นาที (1) calcium propionate นาน 10 นาที (2) calcium propionate นาน 15 นาที (3) methyl paraben นาน 5 นาที (4) methyl paraben นาน 10 นาที (5) methyl paraben นาน 15 นาที (6) propionic acid นาน 5 นาที (7) propionic acid นาน 10 นาที (8) propionic acid นาน 15 นาที (9) sodium metabisulfite นาน 5 นาที (10) sodium metabisulfite นาน 10 นาที (11) sodium metabisulfite นาน 15 นาที (12) sorbic acid นาน 5 นาที (13) sorbic acid นาน 10 นาที (14) sorbic acid นาน 15 นาที (15) sodium propionate นาน 5 นาที (16) sodium propionate นาน 10 นาที (17) sodium propionate นาน 15 นาที (18) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0 วัน (A) และ 12 วัน (B)

ตอนที่ 3 ศึกษาถึงผลของสารถนอมอาหารที่มีผลต่อการฟอกสีร่วมกับการควบคุมโรค

### 1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลลำไยในทุกกรรมวิธีมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 27) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride sodium metabisulfite, sorbic acid และ ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid เป็นเวลา 5 นาที มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 6.99, 6.27, 6.26 และ 6.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 43) ตามลำดับ เช่นเดียวกับการทดลองตอนที่ 1 และ 2



ภาพที่ 27 เปอร์เซ็นต์ weight loss ของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 43 การเปลี่ยนแปลง total soluble solids ( tss) weight loss (wt) และการเกิดโรคของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีและฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5 นาที  
 แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาดังกล่าว

สารแช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)	tss (%)	wt (%)	โรค (%)
A	18.29	0.00	0	16.01	1.06	0	18.53	2.05	0	16.83	3.35	0	16.87	4.70	0	17.55	5.59	0	16.35	6.20	0	16.87	6.99	0
S	16.70	0.00	0	17.68	1.18	0	17.57	1.99	0	17.98	2.89	0	17.53	3.94	0	17.67	4.87	0	17.41	5.36	0	16.18	6.27	0
SA	17.57	0.00	0	17.37	1.13	0	17.31	1.98	0	18.39	2.93	0	17.18	3.89	0	17.31	4.47	0	17.17	5.14	0	17.93	6.26	0
A+SA	16.68	0.00	0	16.11	1.23	0	16.37	2.26	0	16.31	3.46	0	16.84	4.40	0	15.81	5.21	0	17.79	5.78	0	17.46	6.58	0

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma



## 2. เปรอร์เซ็นต์การเกิดโรค

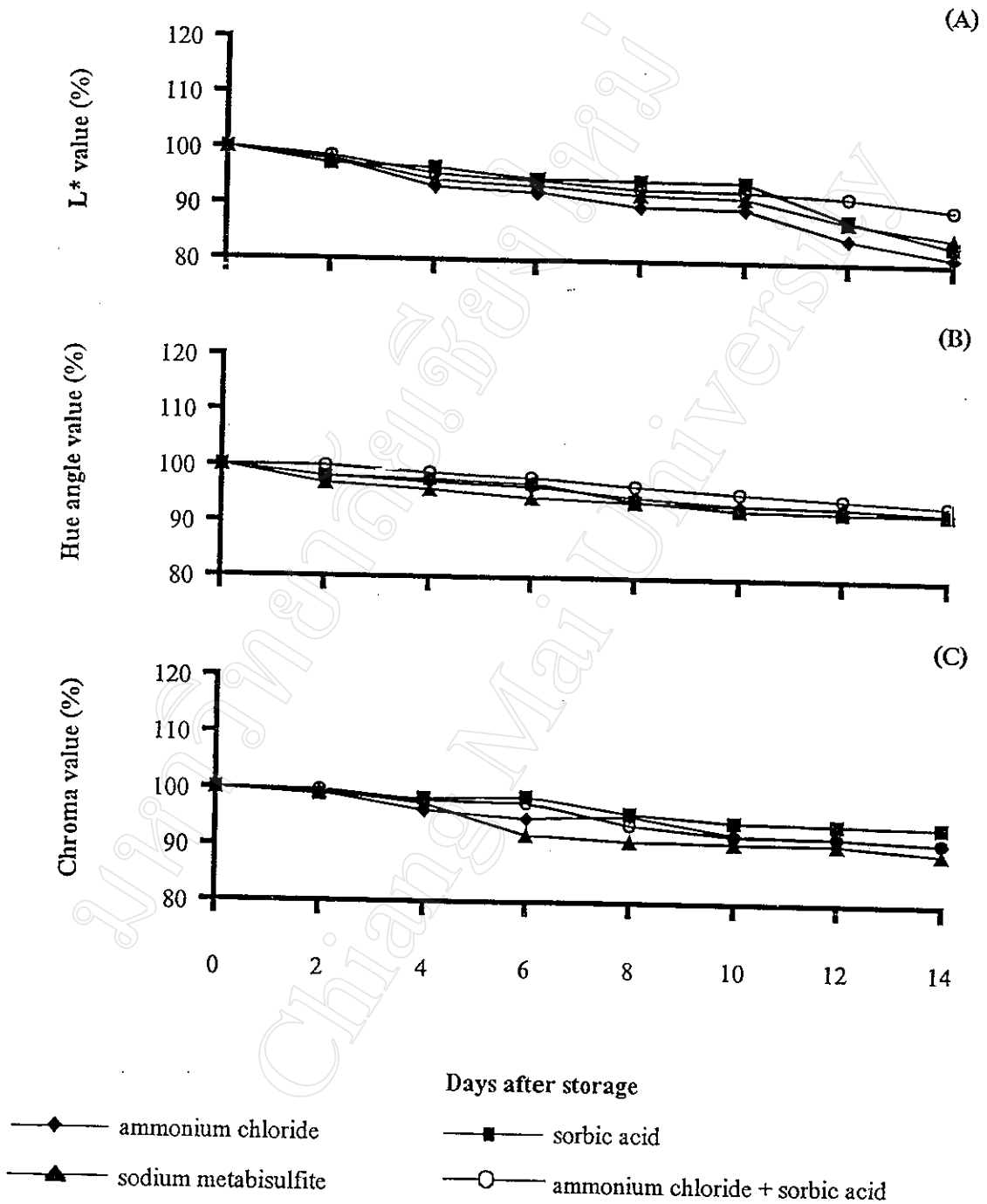
ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulfite และ ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid เป็นระยะเวลา 5 นาที ตลอดจนอายุการเก็บรักษา ไม่พบว่ามีโรคเกิดโรคเกิดขึ้น (ตารางที่ 43) สอดคล้องกับผลการทดลองก่อนหน้านี้ ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารละลายที่ใช้มีประสิทธิภาพสามารถช่วยยับยั้งการเกิดโรคบนผิวผลลำไย

## 3. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและเนื้อ

### 3.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอก

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที มีค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 28) เริ่มต้นมีค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 24.98-27.87, 71.70-75.54 และ 21.70-24.89 ตามลำดับ (ตารางที่ 44) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยมีค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 22.31-23.64, 67.13-69.76 และ 19.80-22.94 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  เทียบกับวันเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 81.18-89.88, 92.15-93.62 และ 89.24-93.88 เปรอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 45, 46 และ 47) แสดงให้เห็นว่าผลลำไยมีสีคล้ำลงเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น การแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า  $L^*$  และ  $h^{\circ}$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเท่ากับ 89.88 และ 93.62 เปรอร์เซ็นต์ตามลำดับ ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลาย sorbic acid มีผลให้เปลือกนอกของผลลำไยมีค่า  $C^*$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่น โดยมีค่าเท่ากับ 93.88 เปรอร์เซ็นต์ ผลของการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการแช่ผลลำไยที่แช่ในในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid สามารถชะลอการเกิดสีน้ำตาลที่เปลือกนอกของผลลำไยได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น สอดคล้องกับผลการทดลองในตอนต้นที่ 1 และ 2





ภาพที่ 28 เปอร์เซนต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 44 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีและฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาต่างๆ

สารแช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
A	27	74	24.4	26.8	72.5	24.3	25.5	71	23.6	25.3	71.3	23.1	24.6	70.0	23.3	24.5	69.1	22.6	23.1	68.9	22.4	22.3	68.4	22.3
S	43	09	7	0	6	1	4	88	0	3	9	8	6	9	5	7	3	0	5	6	9	1	1	0
SA	27	74	24.5	26.2	72.7	24.2	26.1	72	24.1	25.5	72.0	24.1	25.5	69.7	23.4	25.4	68.6	23.1	23.8	68.4	22.9	22.5	68.4	22.9
A+SA	08	28	2	4	7	2	4	48	2	8	1	2	8	6	0	7	1	5	0	7	6	4	3	4
	27	75	24.8	27.3	73.1	24.7	26.3	72	24.2	26.0	71.3	22.9	25.6	70.8	22.6	25.5	70.4	22.6	24.3	70.2	22.5	23.6	69.7	22.2
	87	54	9	3	3	8	2	36	6	8	2	3	5	1	6	4	9	3	8	3	7	5	6	2
	24	71	21.7	24.5	71.6	21.6	23.8	70	21.2	23.5	70.2	21.2	23.2	69.2	20.3	23.1	68.4	20.0	22.9	67.7	19.9	22.4	67.1	19.8
	98	70	0	8	1	6	5	80	8	8	7	5	2	7	8	7	4	4	9	9	5	5	3	0

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

ตารางที่ 45 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* ที่เปลือกนอกผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า L* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	97.82ab	93.10d	92.34b	89.88c	89.56d	84.36c	81.18d						
2. แช่ SA	100.00ns	97.08b	96.63a	94.61a	94.49a	94.33a	87.84b	83.28c						
3. แช่ S	100.00ns	98.06ab	94.38c	93.48ab	92.04b	91.64c	87.42b	84.73b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	98.52a	95.42b	94.33a	92.93b	92.75b	91.91a	89.88a						
CV (%)	0	2.31	1.91	2.27	1.85	2.11	2.31	2.60						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

ตารางที่ 46 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เปลี่ยนออกของผลกล้าไฮพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บปริภษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า $h^\circ$ ที่เปลี่ยนออกของผลกล้าไฮเมื่อเก็บปริภษาที่ $10^\circ\text{C}$ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ms	97.85b	97.07b	96.40b	94.65b	93.33b	93.11b	92.38b						
2. แช่ SA	100.00ms	97.98b	97.61b	96.96b	93.91bc	92.41b	92.19c	92.15b						
3. แช่ S	100.00ms	96.84c	95.82c	94.42c	93.76c	93.38b	93.02b	92.38b						
4. แช่ A + SA	100.00ms	99.86a	98.75a	98.02a	96.61a	95.45a	94.54a	93.62a						
CV (%)	0	1.90	1.88	1.78	1.55	2.27	1.49	1.67						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ms ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

ตารางที่ 47 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ที่เปลือกนอกของผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	99.18a	96.11a	94.84b	95.44a	92.37b	91.87b	91.05b						
2. แช่ SA	100.00ns	98.86a	98.25a	98.66a	95.80a	94.44a	94.14a	93.88a						
3. แช่ S	100.00ns	99.33a	97.32a	91.95c	90.96c	90.70b	90.61b	89.24c						
4. แช่ A + SA	100.00ns	99.69a	97.84a	97.53a	93.83b	92.05b	91.80b	91.11b						
CV (%)	0	3.91	4.42	4.37	3.09	3.59	3.15	2.82						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

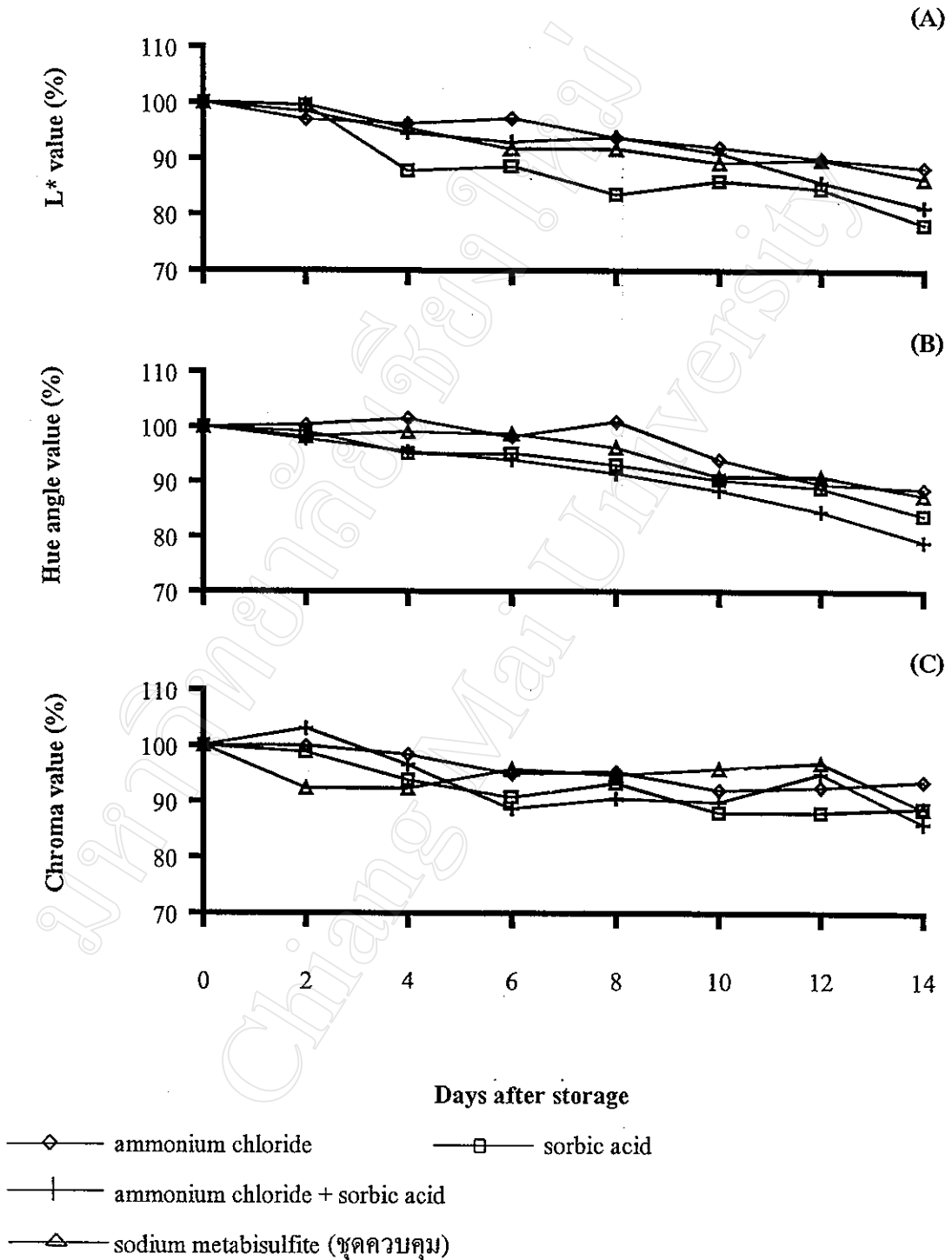
A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

### 3.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกใน

จากการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที พบว่าค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 29) เริ่มต้นเปลือกในผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 25.38-27.63, 92.86-96.81 และ 17.30-18.24 ตามลำดับ (ตารางที่ 48) สิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ที่เปลือกในอยู่ในช่วง 20.83-23.91, 74.4-84.74 และ 15.58-16.23 ตามลำดับ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยกว่าของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  เทียบกับวันเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 78.27-82.52, 79.05-87.49 และ 88.72-96.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 49, 50 และ 51) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride บริเวณเปลือกผลมีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยกว่าของ  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  บริเวณเปลือกผลสูงกว่ากรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่าเท่ากับ 88.52, 88.69 และ 93.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride เปลือกในของผลมีสีคล้ำน้อยกว่าผลลำไยในกรรมวิธีอื่น

### 3.3 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

จากการแช่ผลลำไยในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที พบว่าค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 30) เริ่มต้นผลลำไยทุกกรรมวิธีมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 17.93 – 19.74, 85.87 – 89.11 และ 5.47 – 6.80 ตามลำดับ (ตารางที่ 52) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยทุกกรรมวิธีมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 19.96 – 23.52, 83.95 – 87.08 และ 4.74 – 5.37 ตามลำดับ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยกว่าของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  เทียบกับค่าเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 90.01 – 95.04, 96.68 – 98.69 และ 77.07 – 99.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 53, 54 และ 55)



ภาพที่ 29 เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เปลือกในของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 48 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในของผลลำใยที่ผ่านการฟอกสีและฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลาต่างๆ

สารแช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
A	26.6	92	17.3	25.9	93.0	17.3	25.7	94	17.0	25.9	90.9	16.4	24.9	93.5	16.5	24.5	87.1	15.9	24.0	83.0	16.0	23.5	82.3	16.2
	2	86	0	1	7	3	3	02	5	0	8	7	9	6	0	5	0	2	4	9	2	9	9	3
S	27.5	95	18.1	27.3	94.7	17.8	24.1	91	17.0	24.3	91.0	16.4	23.0	88.9	16.8	23.7	86.3	15.9	23.4	85.0	15.9	21.5	80.2	16.0
	8	67	1	6	8	8	2	02	3	3	9	0	8	0	3	5	9	5	0	6	4	8	3	6
SA	27.6	96	17.5	27.7	94.9	16.2	26.4	95	16.2	25.3	95.6	16.7	25.3	92.9	16.6	24.6	88.0	16.8	24.8	88.0	17.0	23.9	84.7	15.5
	3	81	9	0	7	2	9	95	0	2	2	6	5	7	5	8	3	6	6	5	2	1	4	8
A+SA	25.3	94	18.2	25.0	91.9	18.8	24.0	89	17.6	23.7	88.4	16.1	23.9	86.1	16.5	23.1	83.1	16.4	21.8	79.6	17.3	20.8	74.4	15.7
	8	07	4	1	3	7	2	80	2	0	4	6	3	1	1	2	5	4	2	2	1	3	1	3

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma



ตารางที่ 49 เปอร์เซ็นต์ที่เหี่ยวของค่า lightness (L\*) ที่เปลือกในผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหี่ยวของค่า L* ที่เปลือกในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	97.02s	96.26a	97.17a	93.76a	92.04a	90.04a	88.52a						
2. แช่ SA	100.00ns	99.49ns	87.81b	88.63c	83.50c	85.97c	84.61b	78.27d						
3. แช่ S	100.00ns	99.64ns	95.49a	91.73b	91.75b	89.33b	89.92a	86.47b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	98.40ns	94.68a	92.91b	93.79a	91.05a	85.82b	81.43c						
CV (%)	0	6.03	4.81	4.55	3.38	3.15	4.20	3.90						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

ตารางที่ 50 เฮอร์เซ็นต์ที่หักออกของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เปลือกในผลลำไยพันธุ์คุดที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ$  ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่หักออกของค่า $h^\circ$ ที่เปลือกในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ $10^\circ$ ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	100.29a	101.52a	98.09a	100.84a	93.97a	89.61b	88.69a						
2. แช่ SA	100.00ns	99.02b	95.07c	95.06b	92.93c	90.28b	88.84b	83.86b						
3. แช่ S	100.00ns	98.11c	99.07b	98.66a	96.11b	90.86b	90.90a	87.49a						
4. แช่ A + SA	100.00ns	97.71c	97.71c	93.92b	91.47d	88.35c	84.60c	79.05c						
CV (%)	0	1.65	3.03	3.30	2.42	2.59	2.20	3.35						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

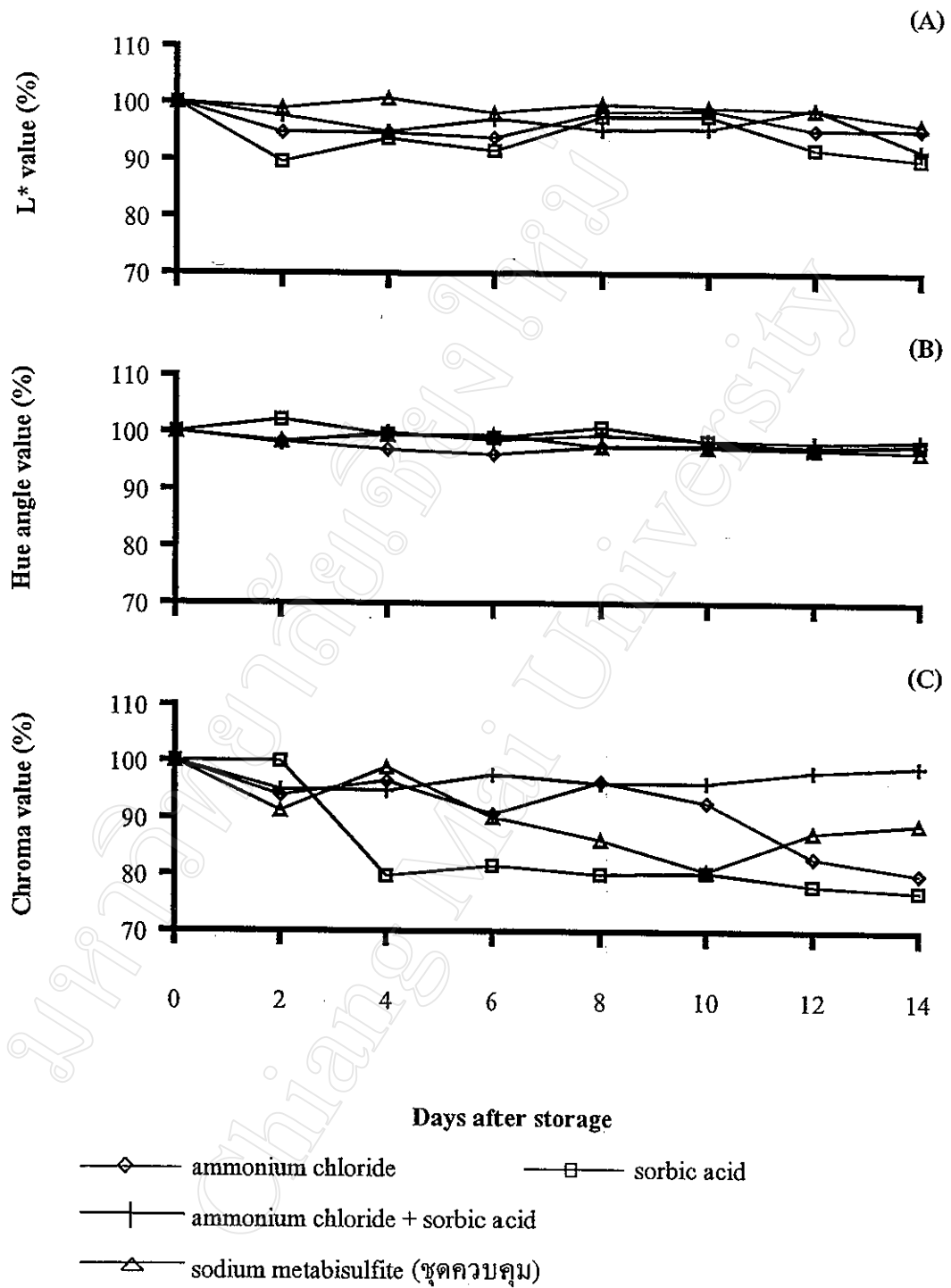
A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ซูดความคุดม SA = sorbic acid

ตารางที่ 51 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ที่เปลี่ยนในผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เปลี่ยนในของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ms	99.94b	98.40a	94.99a	95.27a	92.04b	92.48c	93.67a						
2. แช่ SA	100.00ms	98.79b	93.81c	90.72b	93.18b	88.01d	87.97d	88.82b						
3. แช่ S	100.00ms	92.32c	92.29c	95.75a	94.77ab	95.83a	96.82a	88.72b						
4. แช่ A + SA	100.00ms	103.01a	96.53b	88.66b	90.47c	89.88c	94.99b	86.05c						
CV (%)	0	3.84	3.77	4.15	3.58	2.70	3.26	3.23						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ms ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid



ภาพที่ 30 เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เนื้อของผลลำไย ที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 52 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลตำไข่ผ่านการฟอกสีและฆ่าเชื้อเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างๆ

สารแช่	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10			วันที่ 12			วันที่ 14		
	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*
A	19.74	89.1	5.84	18.46	87.25	5.52	18.53	85.9	5.67	18.37	85.27	5.30	19.17	86.62	5.67	21.50	86.79	5.49	21.87	86.76	4.88	21.01	87.08	4.74
S	17.93	85.8	6.80	17.87	87.85	6.81	18.73	85.6	5.36	18.21	85.05	5.45	19.49	86.65	5.35	21.53	84.51	5.39	21.01	83.48	5.26	19.96	83.95	5.22
SA	18.46	87.0	6.03	18.58	85.72	5.52	18.93	86.6	5.98	17.80	86.93	5.49	18.71	84.83	5.23	20.71	84.72	4.92	21.81	84.45	5.30	21.17	84.03	5.37
A+SA	18.45	87.0	5.47	20.22	85.45	5.14	19.11	87.2	5.14	19.51	85.80	5.24	19.12	86.76	5.20	22.05	85.76	5.20	27.74	85.48	5.26	23.52	85.82	5.30

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

ตารางที่ 53 เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า lightness (L\*) ที่เนื้อของผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L* ที่เนื้อของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	94.78a	94.87b	93.91bc	98.41ns	98.78ns	95.28bc	95.04ab						
2. แช่ SA	100.00ns	89.59b	93.79b	91.61c	97.58ns	97.70ns	91.84c	90.01c						
3. แช่ S	100.00ns	99.02a	100.91a	98.30a	99.81ns	99.17ns	98.78ab	96.29a						
4. แช่ A + SA	100.00ns	97.71a	95.05b	97.15ab	95.20ns	95.49ns	99.05a	91.65bc						
CV (%)	0	8.7	9.8	10.9	10.9	7.8	8.7	9.0						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ซูดความคุม SA = sorbic acid

ตารางที่ 54 เฮอร์เซ็นต์ที่เหล็อยู่ของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เมื่อของผลกล้าใบพันธุ์ดอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ$  ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหล็อยู่ของค่า $h^\circ$ ที่เมื่อของผลกล้าใบเมื่อเก็บรักษาที่ $10^\circ$ ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	98.28b	96.97ns	96.15ns	97.50ns	97.69ns	97.53ns	97.89ns						
2. แช่ SA	100.00ns	102.15a	99.64ns	99.03ns	100.83ns	98.39ns	97.24ns	97.79ns						
3. แช่ S	100.00ns	98.14b	99.51ns	99.52ns	97.53ns	97.34ns	97.09ns	96.68ns						
4. แช่ A + SA	100.00ns	98.07b	99.98ns	98.59ns	99.55ns	98.56ns	98.24ns	98.69ns						
CV (%)	0	10.6	11.5	9.8	8.7	6.5	10.7	8.4						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

ตารางที่ 55 เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า chroma (C\*) ที่เนื้อของผลลำไยพันธุ์ค้อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า C* ที่เนื้อของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	93.94b	96.51a	90.69ab	96.40a	92.70a	82.94bc	80.06c						
2. แช่ SA	100.00ns	99.92a	79.66b	81.55c	79.95b	80.26b	78.08c	77.07c						
3. แช่ S	100.00ns	91.15b	98.91a	90.08b	86.06b	80.58b	87.43b	88.90b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	94.97b	94.78a	97.61a	96.01a	96.17a	98.20a	99.10a						
CV (%)	0	8.10	11.2	10.3	7.9	8.7	7.8	8.4						

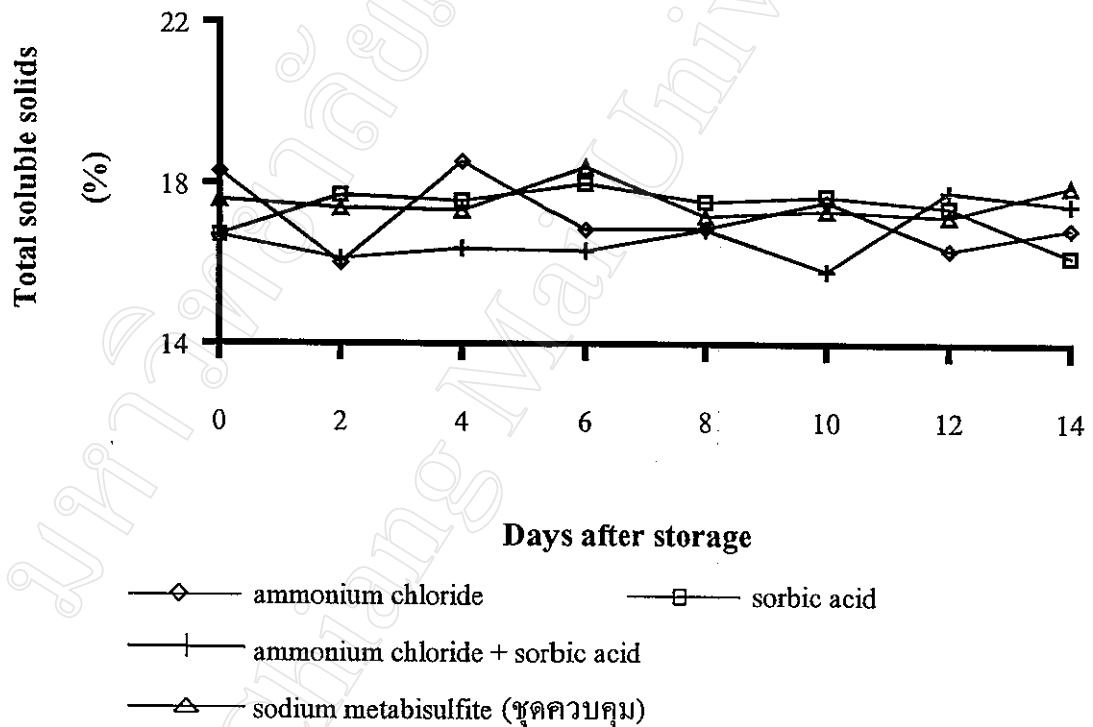
หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid



#### 4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่างๆ ตลอดอายุการเก็บรักษามีการเปลี่ยนแปลงค่า tss เพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ภาพที่ 31) โดยเริ่มต้นผลลำไยทุกกรรมวิธีมีค่า tss อยู่ในช่วง 16.68 – 18.29 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 43 และ 56) ขณะที่เมื่อสิ้นสุดการทดลองทุกกรรมวิธีมีค่า tss อยู่ในช่วง 16.17 – 17.93 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองตอนที่ 1 และ 2



ภาพที่ 31 เปอร์เซ็นต์ total soluble solids ของผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 56 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลกล้าใยพันธุ์ดอที่ผ่านการเช่นสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลกล้าใยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)										
	0	2	4	6	8	10	12	14			
1. แสง A	18.29a	16.01b	18.53a	16.83bc	16.87a	17.55a	16.35a	16.87ab			
2. แสง SA	16.70b	17.68a	17.57ab	17.98ab	17.53a	17.67a	17.41a	16.17b			
3. แสง S	17.57ab	17.37ab	17.31ab	18.30a	17.81a	17.31a	17.17a	17.93a			
4. แสง A + SA	16.68b	16.11b	16.37b	16.31c	16.84a	15.81b	17.79a	17.46ab			
CV (%)	6.51	8.89	4.86	8.78	5.45	6.36	11.53	5.79			

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

## 5. การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

### 5.1 สีเปลือกนอก

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulfite และ ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid เป็นระยะเวลา 5 นาที มีคะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 57) อย่างไรก็ตามตลอดระยะเวลา 14 วันของการเก็บรักษาผลลำไยทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ โดยผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคสูงกว่าทุกกรรมวิธี โดยมีค่าเท่ากับ 2.4 ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ ค่าการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลลำไยที่ได้จากการตรวจวัดด้วยเครื่องมือ

### 5.2 สีเปลือกใน

เมื่อทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 14 วันพบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายในทุกกรรมวิธีเป็นเวลา 5 นาที พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (ตารางที่ 57) อย่างไรก็ตามผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid เป็นเวลานาน 5 นาทีมีคะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคสูงกว่ากรรมวิธีอื่น

### 5.3 กลิ่นและรสชาติ

เมื่อเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลา 14 วันพบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับทางด้านกลิ่นและรสชาติไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 57) สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ซึ่งพบว่าการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

### 5.4 ความชอบโดยรวม

ผลลำไยที่เก็บรักษาเป็นเวลา 14 วันพบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายทุกกรรมวิธีมีคะแนนความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 57) อย่างไรก็ตามพบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid เป็นเวลา 5 นาที มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าทุกกรรมวิธี

ตารางที่ 57 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในการชิมผลกล้วยพันธุ์โลก ในการชิมผลกล้วยพันธุ์ที่ผ่านการแปรรูปเป็นเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในการชิมผลกล้วยพันธุ์โลก 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)														
	0				8				14						
	เปลือกนอก	เปลือกใน	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม	เปลือกนอก	เปลือกใน	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม	เปลือกนอก	เปลือกใน	กลิ่น	รสชาติ	ความชอบรวม
1. แพ้ A	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	2.5ns	2.7ns	2.9ns	2.9ns	4.0ns	2.3ns	2.1ns	2.9ns	2.9ns	3.4ns
2. แพ้ SA	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	2.5ns	2.7ns	2.8ns	2.9ns	3.9ns	2.1ns	2.1ns	2.8ns	2.8ns	3.5ns
3. แพ้ S	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	2.5ns	2.6ns	2.8ns	2.9ns	3.7ns	2.2ns	2.0ns	2.7ns	2.7ns	3.1ns
4. แพ้ A + SA	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	2.5ns	2.9ns	2.7ns	2.9ns	4.2ns	2.4ns	2.3ns	2.7ns	2.8ns	3.5ns
CV (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.5	18.9	14.6	20.5	20.5	21.9	30.8	16.8	21.9	21.9

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite; ชุดควบคุม SA = sorbic acid

### 6. อายุการเก็บรักษา

ผลลำไยที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulphite, ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 32a, b) พบว่าทุกกรรมวิธีมีอายุการเก็บรักษานาน 14 วัน (ตารางที่ 58) เนื่องจากผลลำไยในทุกกรรมวิธีมีการเกิดโรคเกิน 25 เปอร์เซ็นต์และมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ โดยมีคะแนน profile ต่ำกว่า 2 และมีคะแนนแบบ scoring ต่ำกว่า 3

ตารางที่ 58 อายุการเก็บรักษาของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สารเคมีที่ใช้แช่	อายุการเก็บรักษา (วัน)
ammonium chloride	14
sorbic acid	14
sodium metabisulphite	14
ammonium chloride + sorbic acid	14

ชุดควบคุม – sodium metabisulphite



A



B

ภาพที่ 32 ลักษณะของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสีและฆ่าเชื้อด้วย ammonium chloride (1) sorbic acid (2) sodium metabisulfite (3) ammonium chloride + sorbic acid (4) นาน 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 0 วัน (A) และ 14 วัน (B)

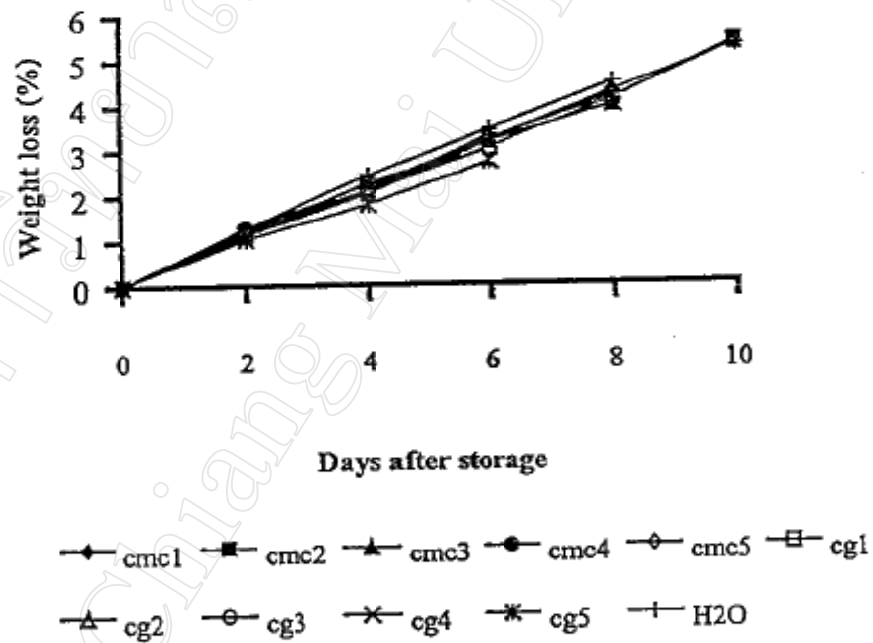
**การทดลองที่ 2 ศึกษาถึงผลของการใช้สารเคลือบผิว 2 ชนิด ได้แก่ sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ที่มีต่อคุณภาพของลำไย**

**1. เปรอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก**

ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1 – 5 เปรอร์เซ็นต์มีการสูญเสียน้ำหนักของผลเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา (ภาพที่ 33) โดยในช่วง 6 วันแรกของการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย carageenan ความเข้มข้น 1 และ 5 เปรอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักค่าที่สูงสุด 3.02 และ 2.76 เปรอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 59) ขณะที่ผลลำไยชุดควบคุมมีการสูญเสียน้ำหนักสูงสุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.44 เปรอร์เซ็นต์ เมื่อถึงที่สุดอายุการเก็บรักษาพบว่า ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 และ 2 เปรอร์เซ็นต์ และ carageenan ความเข้มข้น 1 เปรอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักไม่แตกต่างกัน โดยชุดที่เคลือบด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปรอร์เซ็นต์มีแนวโน้มของการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่าชุดที่เคลือบผิวด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 2 เปรอร์เซ็นต์ และ carageenan ความเข้มข้น 1 เปรอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยของ Khalil (1999) ที่ทำการเคลือบผิวชิ้นมันฝรั่งทอดด้วย pectin, sodium alginate และ CMC พบว่า การเคลือบผิวชิ้นมันฝรั่งทอดด้วย CMC ความเข้มข้น 2.5 เปรอร์เซ็นต์ สามารถชะลอการสูญเสียความชื้นออกจากชิ้นมันฝรั่งได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้ pectin และ sodium alginate ส่วนมณฑาทิพย์ (2535) รายงานว่า การใช้สารเคลือบกลุ่มโพลีแซคคาไรด์ จะช่วยชะลอการสูญเสียความชื้นของอาหารบางอย่างได้ในช่วงอายุการเก็บรักษาสั้นๆ เช่น ในผลิตภัณฑ์เนื้อ นอกจากนี้แล้ว carageenan ซึ่งเป็นสารกลุ่ม โพลีแซคคาไรด์ซัลเฟตเมื่อนำมาทำให้เกิดเป็นเจลเพื่อใช้เคลือบอาหารสามารถป้องกันการสูญเสียความชื้น ในอาหารที่ห่อหุ้มไว้โดยมักใช้เคลือบชิ้นเนยแข็งเทียมกึ่งชิ้น เช่นเดียวกับ Zhang and Quantick (1997) ได้รายงานว่าการเคลือบผิวผลลิ้นจี่ด้วยโคโคแซน ความเข้มข้น 1 และ 2 เปรอร์เซ็นต์ ผลลิ้นจี่มีการสูญเสียน้ำหนักของผลต่ำกว่าชุดควบคุมที่ผ่านการแช่ในสารละลายของ thiabendazole เพียงอย่างเดียว

ผักและผลไม้ส่วนใหญ่มีองค์ประกอบที่สำคัญคือน้ำ ซึ่งน้ำเป็นตัวทำละลายที่มีความสำคัญต่อกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ การสูญเสียน้ำจากผักและไม้ผลจะส่งผลให้เกิดการสูญเสียน้ำหนัก ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผักและผลไม้ นอกจากนี้แล้วการสูญเสียน้ำยังก่อให้เกิดการสูญเสียคุณค่าทางสารอาหาร การเปลี่ยนแปลงสีผิว และลักษณะเนื้อสัมผัสต่างๆ การเคลือบผักและผลไม้ที่สูญเสียน้ำได้ง่ายระหว่างการจัดจำหน่ายมีผลช่วยลดการสูญเสีย

น้ำและช่วยทำให้บรรยากาศภายในผลิตผลเป็นสภาพบรรยากาศดัดแปลง (คณัย และนิธิยา, 2542) จากการศึกษาพบว่า การเคลือบผิวผลลำไยด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ในการทดลองนี้ พบว่าไม่มีความสม่ำเสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้นของสารสูงๆ คาดว่าเกิดเนื่องจากการที่สารเคลือบทั้ง 2 ชนิดนี้ ที่ความเข้มข้นสูง (3 – 5 เปอร์เซ็นต์) มีความหนืดมาก เมื่อทำการเคลือบผลแล้วทำให้มีความหนาของสารเคลือบมากเกินไปและแห้งช้า สารเคลือบบางส่วนจึงไหลมารวมกันบริเวณด้านล่างของผลลำไย ส่งผลให้การเคลือบผิวเกิดขึ้นอย่างไม่สม่ำเสมอ



ภาพที่ 33 เปอร์เซ็นต์ weight loss ของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารละลาย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้นต่างๆเป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ตารางที่ 59 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลำใยพันธุ์ตอที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลำใยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (กรัม)						
	0	2	4	6	8	10	
1. เคลือบด้วย CMC 1%	0.00ns	1.10bc	2.02bcd	3.19ab	4.28ns	5.26ns	
2. เคลือบด้วย CMC 2%	0.00ns	1.18ab	2.22abc	3.23ab	4.13ns	5.29ns	
3. เคลือบด้วย CMC 3%	0.00ns	1.21ab	2.09bc	3.15ab	3.96ns	-	
4. เคลือบด้วย CMC 4%	0.00ns	1.16abc	2.12bc	3.32ab	-	-	
5. เคลือบด้วย CMC 5%	0.00ns	1.18ab	2.10bc	3.23ab	-	-	
6. เคลือบด้วย CG 1%	0.00ns	1.22ab	2.10bc	3.02bc	4.09ns	5.35ns	
7. เคลือบด้วย CG 2%	0.00ns	1.18ab	2.27ab	3.17ab	4.21ns	-	
8. เคลือบด้วย CG 3%	0.00ns	1.29a	2.20abc	3.24ab	-	-	
9. เคลือบด้วย CG 4%	0.00ns	1.13bc	2.01cd	3.16ab	-	-	
10. เคลือบด้วย CG 5%	0.00ns	1.03c	1.78d	2.76c	-	-	
11. แขน้ำ (ขูดวุ้น)	0.00ns	1.28a	2.44a	3.44a	4.46ns	-	
CV (%)	-	7.01	7.01	7.01	6.92	7.02	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

## 2. เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

จากตารางที่ 60 แสดงให้เห็นว่าผลลำไยในทุกกรรมวิธีที่ใช้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษา โดยเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่ากรรมวิธี นอกจากนี้เมื่อความเข้มข้นของสารที่ใช้เคลือบผิวเพิ่มขึ้น พบว่าผลลำไยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามลำดับ ซึ่งจากการสังเกตในการทดลองครั้งนี้พบว่าสารเคลือบผิวที่ใช้ในระดับความเข้มข้นสูงขึ้นมีลักษณะของการจับตัวเป็นก้อน เมื่อเคลือบผิวแล้วแห้งช้า สอดคล้องกับการรายงานของ มณฑาทิพย์ (2535) ที่กล่าวว่าสารเคลือบผิวชนิดโพลีแซคคาไรด์ เช่น carageenan starch และอนุพันธ์ของเซลลูโลส มีลักษณะเหมือนวุ้น มีความชื้นสูง ช่วยชะลอการสูญเสียน้ำออกจากผลิตภัณฑ์อาหาร แต่สภาพที่มีความชื้นสูงเกินไป เป็นสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ทำให้ผลเสื่อมสภาพเร็วขึ้น

ตารางที่ 60 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วยสารละลายชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

สารละลายที่ใช้เคลือบ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละวัน				
	2	4	6	8	10
CMC 1%	0	0	0	6.7	20
CMC 2%	0	0	6.7	20	33.3
CMC 3%	0	0	13.3	26.7	40
CMC 4%	0	0	13.3	33.3	40
CMC 5%	0	0	20	33.3	40
CG 1%	0	0	6.7	13.3	40
CG 2%	0	0	20	26.7	40
CG 3%	0	0	20	26.7	40
CG 4%	0	0	20	40	46.7
CG 5%	0	0	20	33.3	46.7
H <sub>2</sub> O	0	0	20	33.3	53.3

หมายเหตุ CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan H<sub>2</sub>O = น้ำ

### 3. การเปลี่ยนแปลงเปลือกและสีเนื้อ

#### 3.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอก

ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1 – 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีค่า  $L^*$ ,  $h^{\circ}$  และ  $C^*$  เริ่มต้นอยู่ในช่วง 28.50 – 31.78, 66.77 – 72.42 และ 26.16 – 30.48 (สีส้มแดงถึงสีเหลือง) ตามลำดับ (ภาพที่ 34) หลังจากเก็บรักษาเป็นระยะเวลา 6 วัน ค่า  $L^*$ ,  $h^{\circ}$  และ  $C^*$  ของผลลำไยทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มลดลงโดยมีค่าอยู่ในช่วง 27.21 – 31.09, 64.80 – 68.22 และ 24.65 – 27.68 ตามลำดับ (ตารางที่ 61) หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $h^{\circ}$  และ  $C^*$  เมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 32.37 – 98.15, 94.72 – 97.21 และ 87.50 – 96.34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 62, 63 และ 64) ในการทดลองนี้พบว่า การเคลือบผิวผลลำไยด้วย carageenan ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของ  $L^*$  และ  $h^{\circ}$  สูงสุด รองลงมาคือผลที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ผลที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือของค่า  $C^*$  สูงที่สุด รองลงมาคือผลลำไยที่เคลือบด้วย carageenan ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าผลลำไยที่เคลือบผลด้วย carageenan ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนสีผิวเปลือกนอกเป็นสีคล้ำได้ช้าที่สุด เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือของค่า  $L^*$  และ  $h^{\circ}$  สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการเคลือบผิวลำไยด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ของค่า  $L^*$  และ  $C^*$  ไม่แตกต่างกับผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย carageenan ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งค่า  $L^*$  และ  $C^*$  เป็นค่าที่แสดงถึงความสว่างและความอิ่มตัวของสี หมายความว่า ผลลำไยในชุดที่เคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความสว่างของผลไม่แตกต่างจากผลลำไยที่เคลือบด้วย carageenan ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา พบว่า การเคลือบผิวผลลำไยด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 1 มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  และ  $h^{\circ}$  ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเคลือบผลลำไยด้วย carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ค่า  $C^*$  สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และ carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose มีค่าความสว่างของสีเปลือกผลลำไยสูง และอยู่ในช่วงของสีเหลืองมากกว่าลำไยที่เคลือบผิวด้วย

sodium carboxy methyl cellulase ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์และ carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์

ประสาร (2538) รายงานว่า การเปลี่ยนสีของผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นสีเข้มหรือสีคล้ำมากหรือกลายเป็นสีน้ำตาลในระหว่างขบวนการผลิตและการเก็บรักษา เกิดขึ้นเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาทั้งแบบที่มีเอนไซม์และไม่มีเอนไซม์ โดย Tian *et al.*, (2002) พบว่าการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลลำไยจากสีเหลืองไปเป็นสีน้ำตาลระหว่างการเก็บรักษาซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ โพลีฟีนอลออกซิเดส (PPO) เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับการศึกษาของ Jiang (1999) ซึ่งพบว่าในระหว่างการเก็บรักษาผลลำไยมีการทำงานของ PPO บริเวณเปลือกผลสูงขึ้นไปถึง 46 เท่าจากปกติ โดยการทำงานของ PPO จะเกิดขึ้นเมื่อมีออกซิเจนอยู่ด้วย เอนไซม์ชนิดนี้ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงของสารประกอบกลุ่มฟีนอลให้เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบกลุ่ม ควิโนน ซึ่งมีสีค่อนข้างไปทางดำ (สินธนา, 2541) จากการศึกษาในผลลำไยพบว่า การเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวช่วยไปปิดช่องว่างบริเวณผิว ป้องกันผิวผลไม่ให้สัมผัสกับออกซิเจนทำให้ชะลอปฏิกิริยาของเอนไซม์ (Underhill and Critchley, 1993) ดังนั้น ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกได้ดี

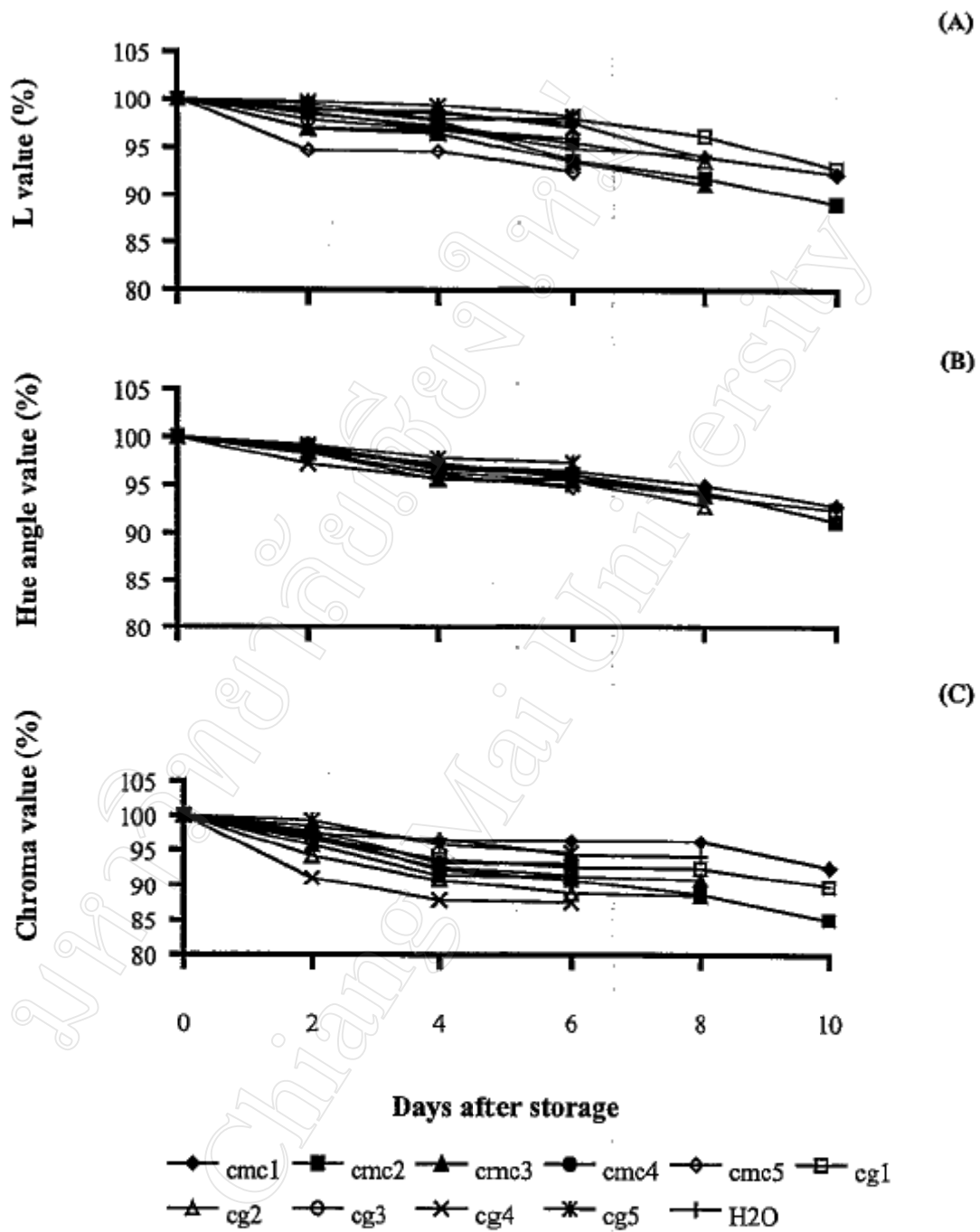
### 3.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกใน

จากการเคลือบผิวผลลำไยด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1 – 5 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ลำไยทุกรวมวิธีมีค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  ของสีเปลือกผลเริ่มต้นอยู่ในช่วง 25.65 – 27.43, 83.42 – 87.43 และ 14.59 – 15.79 ตามลำดับ (ตารางที่ 65) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  มีค่าลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 35) โดยเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาพบว่าค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  มีค่าอยู่ในช่วง 23.72 – 23.78, 85.55 – 86.96 และ 15.38 – 16.72 ตามลำดับ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$   $h^{\circ}$  และ  $C^*$  เทียบกับค่าเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 88.11 – 90.69, 100.00 – 101.91 และ 99.45 – 113.48 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 66, 67 และ 68) การเคลือบผลลำไยด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  และ  $C^*$  ของสีเปลือกในสูงใกล้เคียงกับการเคลือบผลลำไยด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่การเคลือบผิวด้วย carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่า  $L^*$  และ  $h^{\circ}$  ต่ำที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  และ  $h^{\circ}$

สูงที่สุดและไม่แตกต่างจากผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนสีเปลือกในผลเป็นสีคล้ำช้ากว่าผลลำไยที่เคลือบด้วย carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  สูง อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาพบว่ามีค่าความแตกต่างของค่า  $L^*$  และ  $L^*$  และ  $h^\circ$  เพียงเล็กน้อยเท่านั้น เช่นเดียวกับที่วันเพ็ญ (2545) ศึกษาพบว่า การเคลือบผิวลำไยด้วยไคโตแซน แป้งข้าวเจ้า แป้งท้าวยายม่อม แป้งมัน น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันปาล์ม และ Sta. Fresh ผลลำไย มีค่า  $L^*$   $C^*$  และ  $h^\circ$  ของเปลือกด้านในไม่แตกต่างกันโดย Pan (1994) และ Qu *et al.*, (2001) อ้างโดย Jiang *et al.*, (2002) รายงานว่าเซลล์เปลือกผลในส่วนของ mesocarp เป็นส่วนแรกที่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล หลังจากนั้นจะเป็นส่วนของ endocarp การเกิดสีน้ำตาลนี้จะกระจายไปจนกระทั่งทั่วทั้งผิวของ pericarp ส่วนที่จะเกิดเป็นสีน้ำตาลส่วนใหญ่ มักเป็นส่วนของ epicarp และชั้นด้านนอกของ mesocarp มากกว่าที่ endocarp

### 3.3 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1 – 5 เปอร์เซ็นต์ มีการเปลี่ยนแปลงค่า  $L^*$   $h^\circ$  และ  $C^*$  ของสีเนื้อผลเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 36) โดยเริ่มต้นผลลำไยในทุกกรรมวิธีมีค่า  $L^*$   $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 21.66 – 24.19, 78.02 – 86.99 และ 6.02 – 7.30 ตามลำดับ (ตารางที่ 69) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาพบว่าผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxyl methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่า  $L^*$  และ  $h^\circ$  ต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 21.80 และ 85.82 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  และ  $h^\circ$  เท่ากับ 97.35, 20.41 และ 107.96 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 70, 71 และ 72) ส่วนผลลำไยที่เคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ และ carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่า  $L^*$   $h^\circ$  และ  $C^*$  เท่ากับ 22.18 และ 22.63, 5.45 และ 4.96 และ 91.87 และ 89.02 ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$   $h^\circ$  และ  $C^*$  เท่ากับ 97.58 - 100.96, 115.40 - 108.87 และ 85.13 - 72.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสีเนื้อของผลลำไยมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



ภาพที่ 34 เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า L\* (A) Hue angle (B) และ Chroma (C) ที่เปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารละลายชนิดและความเข้มข้นต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 61 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิว แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10		
	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*
1. เคลือบด้วย CMC 1%	29.31	67.22	27.85	29.01	66.48	27.42	28.85	65.19	26.84	28.60	64.80	26.86	27.57	63.84	26.82	27.10	62.33	25.83
2. เคลือบด้วย CMC 2%	29.33	69.53	29.85	29.06	68.84	29.09	28.70	67.35	27.50	27.45	66.82	27.02	26.96	65.51	26.46	26.17	63.41	25.39
3. เคลือบด้วย CMC 3%	29.09	68.60	29.50	28.20	67.42	28.25	28.07	65.58	27.01	27.21	65.52	26.93	26.53	64.38	26.81	-	-	-
4. เคลือบด้วย CMC 4%	28.50	67.77	28.41	28.04	67.20	27.81	27.70	65.59	26.49	27.19	65.05	26.45	-	-	-	-	-	-
5. เคลือบด้วย CMC 5%	30.32	68.03	29.93	28.70	67.83	29.02	28.66	66.23	27.70	27.88	65.28	27.15	-	-	-	-	-	-
6. เคลือบด้วย CG 1%	31.78	69.75	28.05	31.61	69.94	27.17	31.13	67.40	26.27	31.00	66.96	25.96	30.54	65.40	25.93	29.48	64.42	25.19
7. เคลือบด้วย CG 2%	31.22	70.99	29.15	30.33	69.70	27.43	30.24	68.39	26.48	29.88	67.77	25.95	29.21	65.85	23.86	-	-	-
8. เคลือบด้วย CG 3%	31.35	69.81	28.90	30.67	68.80	27.90	30.38	67.61	26.79	30.04	66.94	26.40	-	-	-	-	-	-
9. เคลือบด้วย CG 4%	30.51	72.42	30.48	30.13	70.35	27.77	30.06	69.33	26.79	29.56	68.82	26.68	-	-	-	-	-	-
10. เคลือบด้วย CG 5%	30.53	70.71	29.24	30.46	70.16	29.05	30.32	69.13	26.02	29.91	68.75	27.68	-	-	-	-	-	-
11. แช่น้ำ (สุดราคุม)	31.16	68.35	26.16	30.72	67.20	25.50	30.25	66.50	23.26	29.59	65.37	24.65	20.34	64.20	24.59	-	-	-

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan L\* = lightness h = hue angle C\* = chroma

ตารางที่ 62 เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมอยู่ของค่า lightness (L\*) ที่เปลี่ยนแปลงผลด่างไพลินที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมอยู่ของค่า L* ที่เปลี่ยนแปลงของผลด่างไพลินที่เก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	98.93abc	98.47bcd	97.44a	93.92b	92.19a				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	99.09abc	97.95bcd	93.57c	91.14c	89.00b				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	96.04e	96.48c	93.44cd	-	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	98.40cd	97.26cde	95.41b	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	94.70d	94.62f	92.37d	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	99.53ab	97.91bc	97.88a	96.17a	92.75a				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	97.00e	96.76de	95.54b	93.54c	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	97.85de	96.90cde	95.90b	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	98.78bcd	98.68ab	97.03a	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	99.81a	99.37a	98.15a	-	-				
11. แชน้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	98.57bcd	96.97cde	94.89b	94.06b	-				
CV (%)	0	2.02	2.06	2.23	2.56	3.77				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan



ตารางที่ 63 เบอร์เซ็นต์ที่เหล็อยู่ของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เปลือกนอกของผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$

กรรมวิธี	เบอร์เซ็นต์ที่เหล็อยู่ของค่า $h^\circ$ ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ $10^\circ\text{C}$ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	98.91ab	96.98bc	96.41b	94.98a	92.73a				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	99.02ab	96.87bcd	96.11bc	94.23b	91.19b				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	98.29e	95.60f	95.51de	93.85b	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	99.17a	96.77bcd	96.00bcd	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	98.42cde	96.09ef	94.72f	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	98.85abc	96.63cde	96.01bcd	93.77b	92.36a				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	98.18e	96.34de	95.47de	92.76c	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	98.54bcde	96.85bcd	95.89bcd	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	97.14f	95.73f	95.03ef	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	99.22a	97.78a	97.24a	-	-				
11. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	98.31cde	97.28ab	95.64cd	93.92b	-				
CV (%)	0	1.07	1.15	1.18	1.22	1.54				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

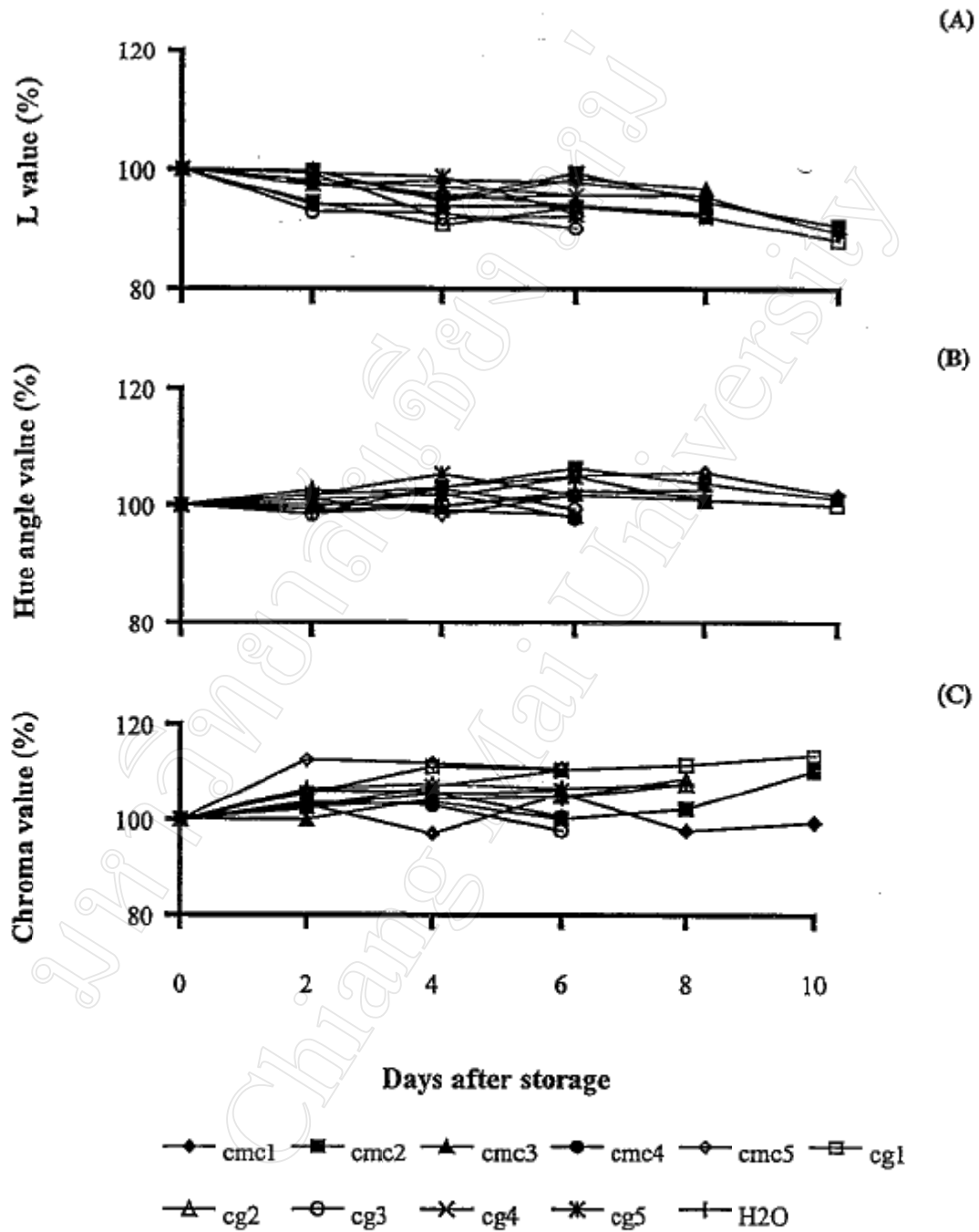
CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 64 เปอร์เซนต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ที่เปลี่ยนแปลงค่าไยพื้นที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เปลี่ยนแปลงค่าไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	98.51ab	96.38a	96.34a	96.28a	92.50a				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	97.36bcd	92.23cd	90.66f	88.67d	84.99c				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	95.74e	91.43dc	91.26ef	90.81c	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	97.87bc	93.21bc	93.10cd	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	97.00cd	92.41cd	90.63f	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	96.78cde	93.72b	92.57de	92.46c	89.78b				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	94.17f	90.73bcd	88.75g	88.49d	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	96.47de	92.63bcd	91.46ef	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	91.01g	87.84f	87.50g	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	99.27a	95.81a	94.64b	-	-				
11. แร่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	97.44bcd	96.60a	94.30bc	94.15b	-				
CV (%)	0	2.32	2.46	2.74	3.45	3.25				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan



ภาพที่ 35 เปรอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เปลือกโนของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้นต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 65 การเปลี่ยนแปลงสีของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิว แแก้วน้ำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10		
	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*
1. เคลือบด้วย CMC 1%	26.14	83.36	15.44	25.47	84.85	15.95	25.70	88.13	15.01	25.60	89.74	16.33	24.03	90.18	15.08	23.44	86.96	15.38
2. เคลือบด้วย CMC 2%	25.65	84.59	15.35	25.55	86.09	15.73	24.37	87.31	15.92	25.51	89.97	15.37	24.21	87.84	15.66	23.27	85.55	16.92
3. เคลือบด้วย CMC 3%	25.92	85.78	15.20	25.26	88.15	15.17	24.86	87.16	15.83	24.34	89.99	15.84	24.04	86.38	16.41	-	-	-
4. เคลือบด้วย CMC 4%	26.33	86.38	15.59	24.85	87.08	15.93	24.72	87.99	16.38	24.73	84.35	15.61	-	-	-	-	-	-
5. เคลือบด้วย CMC 5%	27.43	87.43	14.59	27.09	88.29	16.38	24.98	86.09	16.32	25.09	88.89	16.10	-	-	-	-	-	-
6. เคลือบด้วย CG 1%	27.04	86.20	14.81	25.54	96.24	15.56	24.54	86.11	16.40	25.30	87.70	16.28	24.87	86.88	16.42	23.76	86.16	16.78
7. เคลือบด้วย CG 2%	26.05	86.89	14.99	26.02	86.96	15.91	24.68	86.48	16.07	25.71	89.12	15.89	25.19	88.27	16.01	-	-	-
8. เคลือบด้วย CG 3%	26.23	85.66	15.78	24.36	84.35	16.30	24.30	88.25	16.19	23.64	85.85	15.39	-	-	-	-	-	-
9. เคลือบด้วย CG 4%	26.04	86.24	15.52	25.52	85.56	15.88	25.30	85.47	16.54	24.76	84.09	17.02	-	-	-	-	-	-
10. เคลือบด้วย CG 5%	26.15	83.42	15.49	25.97	84.94	15.87	25.83	87.76	16.23	24.18	84.84	16.36	-	-	-	-	-	-
11. แฉ่น้ำ (ชุดควบคุม)	26.05	86.43	14.93	25.37	85.18	15.84	24.73	86.22	15.74	24.80	88.56	15.51	24.73	86.75	15.89	-	-	-

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

L\* = lightness h = hue angle C\* = chroma

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 66 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า lightness (L\*) ที่เปลี่ยนในผลก้ำโยพันธุคยที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า L* ที่เปลี่ยนในของผลก้ำโยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างจากัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	97.39b	98.22ab	97.89a	95.34ab	89.36ab				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	99.78a	94.94cde	99.40a	94.34bc	90.69a				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	97.39b	95.79abcd	93.90bc	92.64cd	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	94.06c	93.78def	93.84bc	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	99.31ab	91.79fg	92.18cd	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	94.42c	90.76g	93.68bc	92.17d	88.11b				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	99.74a	94.49de	98.53a	96.69a	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	92.94c	92.72efg	90.08d	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	98.24ab	72.12abc	95.49b	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	99.34ab	98.85a	92.43c	-	-				
11. แชน้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	97.82ab	95.12cde	95.54b	95.47ab	-				
CV (%)	0	3.31	3.90	3.34	3.27	3.83				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 67 เปอร์เซนต์ที่เหลื่อมของค่า huc angle ( $h^\circ$ ) ที่เปลี่ยนในผลกลายพันธุ์ต่อการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ \text{C}$

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า $h^\circ$ ที่เปลี่ยนในของผลกลายพันธุ์ที่ $10^\circ \text{C}$ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	99.40de	103.26a	105.11ab	105.64a	101.91a				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	101.77ab	103.21a	106.32a	103.87b	101.14a				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	102.77a	101.62abc	104.97b	100.78d	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	100.99bc	102.02ab	97.84e	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	100.97bc	98.47d	101.65c	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	100.09cd	99.90bcd	101.79c	100.87d	100.00b				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	100.11cd	99.63cd	102.64c	101.68cd	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	98.48e	98.03d	99.28d	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	99.28de	92.39e	98.24de	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	101.90ab	99.63cd	101.87c	-	-				
11. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	98.55e	97.88d	102.48c	102.72bc	-				
CV (%)	0	1.62	1.71	1.81	1.94	1.51				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
 ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

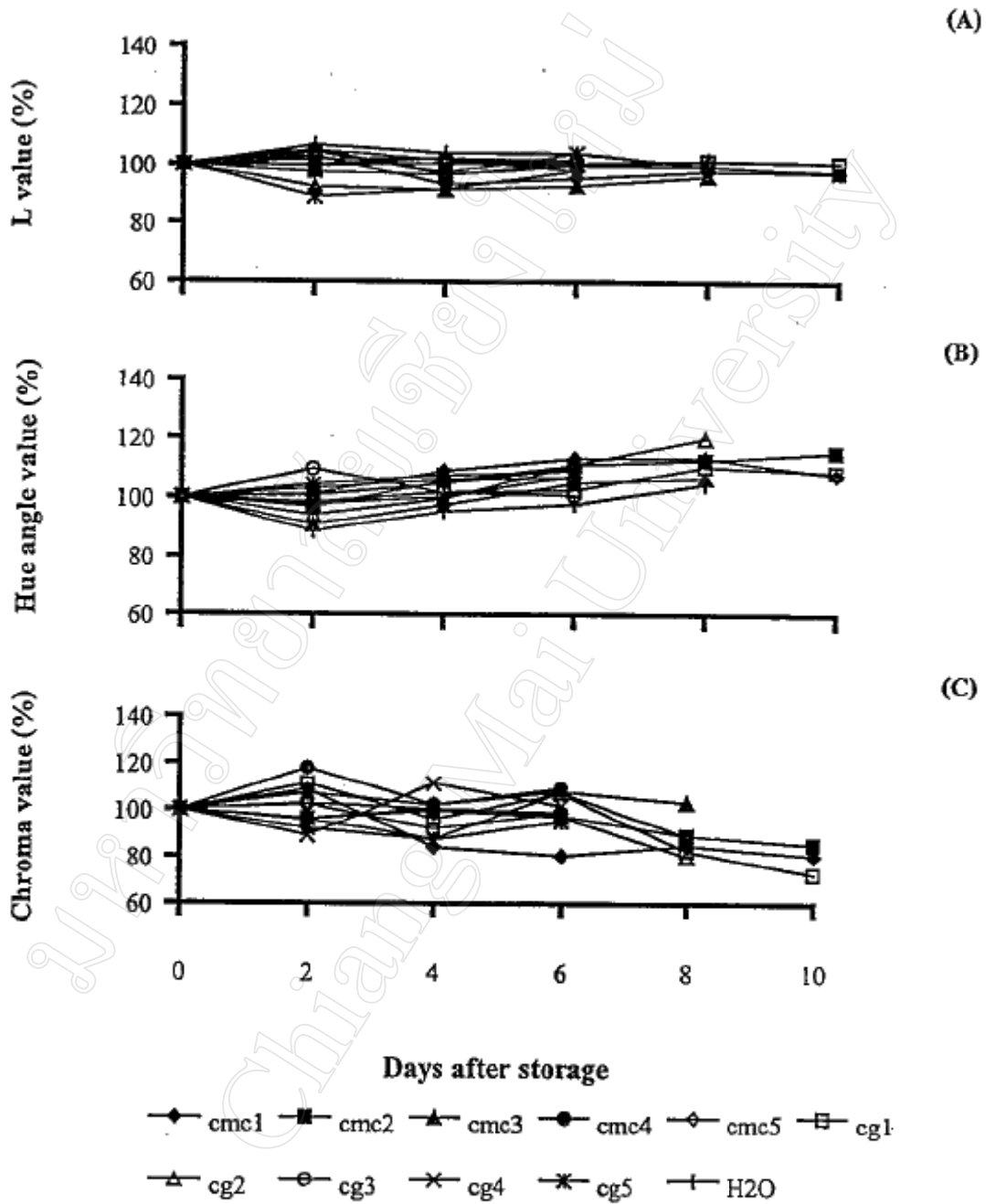
CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 68 เปอร์เซนต์ที่เหลื่อมของค่า chroma (C\*) ที่เปลี่ยนในผลล้าโซ่พืชน้ำโดยการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซนต์ที่เหลื่อมของค่า C* ที่เปลี่ยนในของผลล้าโซ่พืชน้ำเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	103.04bcdef	97.08d	105.35c	97.71d	99.45b	
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	102.67def	103.70c	100.14e	102.21c	110.26a	
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	100.07f	104.28bc	104.89c	108.57ab	-	
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	102.23ef	105.63bc	100.58de	-	-	
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	112.47a	111.81a	110.58a	-	-	
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	105.47bcd	111.03a	110.39ab	111.39a	113.48a	
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	106.45b	107.46b	106.54bc	107.44b	-	
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	103.66bcde	103.02c	97.73e	-	-	
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	102.46def	106.98b	110.30ab	-	-	
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	102.82def	105.45bc	106.20c	-	-	
11. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	106.12bc	105.85bc	104.45cd	107.54b	-	
CV (%)	0	4.84	4.64	5.64	4.97	4.85	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan



ภาพที่ 36 เปรอ์เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เมื่อของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้นต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C



ตารางที่ 69 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลกล้วยที่ผ่านการเคลือบผิว แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	วันที่ 0			วันที่ 2			วันที่ 4			วันที่ 6			วันที่ 8			วันที่ 10		
	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*	L*	h	C*
1. เคลือบด้วย CMC 1%	22.40	79.51	6.92	23.10	80.13	7.59	20.89	87.08	5.87	21.31	89.91	5.53	21.92	90.08	5.85	21.80	85.82	5.94
2. เคลือบด้วย CMC 2%	22.75	79.59	6.43	22.16	77.07	6.19	21.92	83.87	6.24	22.76	88.56	6.11	22.64	89.68	5.99	22.18	91.87	5.85
3. เคลือบด้วย CMC 3%	23.91	84.42	6.02	23.09	76.67	6.42	21.87	82.35	6.15	22.15	88.51	6.45	22.98	90.07	6.18	-	-	-
4. เคลือบด้วย CMC 4%	22.68	79.80	6.89	23.64	82.32	7.10	22.97	84.78	6.19	22.80	85.25	6.63	-	-	-	-	-	-
5. เคลือบด้วย CMC 5%	22.18	78.70	6.19	22.58	78.54	6.46	22.68	82.21	6.21	21.69	86.85	6.08	-	-	-	-	-	-
6. เคลือบด้วย CG 1%	22.40	81.66	6.74	22.55	80.33	7.55	22.49	83.14	6.52	22.39	83.58	7.25	22.75	90.27	5.56	22.63	89.02	4.96
7. เคลือบด้วย CG 2%	22.66	78.38	6.45	23.84	73.81	6.28	21.91	77.95	6.43	22.80	86.94	6.22	23.03	93.94	5.11	-	-	-
8. เคลือบด้วย CG 3%	21.96	81.23	6.67	21.93	89.28	6.90	22.46	82.61	6.07	22.33	82.04	6.52	-	-	-	-	-	-
9. เคลือบด้วย CG 4%	21.66	82.14	6.41	22.49	80.54	5.85	21.13	82.25	7.22	22.51	88.51	6.55	-	-	-	-	-	-
10. เคลือบด้วย CG 5%	24.19	78.02	7.30	21.51	81.62	6.59	22.04	84.05	6.38	23.63	85.18	6.69	-	-	-	-	-	-
11. กล้วย (ชุดควบคุม)	22.51	86.09	6.41	23.08	75.77	6.19	23.26	81.87	5.63	23.29	84.13	6.90	22.41	89.50	5.76	-	-	-

หมายเหตุ ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

L\* = lightness h = hue angle C\* = chroma

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 70 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า lightness (L\*) ที่เมื่อผลถ้าไขพันธุคที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที  
แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองของค่า L* ที่เมื่อของผลถ้าไขเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างจากกัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	102.80abc	93.22de	95.13de	97.71bc	97.35b				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	97.44d	96.48cd	99.87bc	99.61ab	97.58b				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	92.28c	91.42e	92.69e	96.05c	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	104.85ab	101.55a	100.80abc	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	101.65bc	102.10a	97.71cd	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	99.64cd	100.50ab	99.97bc	101.59a	100.96a				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	105.02ab	96.71cd	100.58abc	101.67a	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	99.87cd	102.27a	101.64ab	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	104.85ab	97.57bc	103.85a	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	88.98e	91.69e	97.73cd	-	-				
11. น้หน้า (ชุดควบคุม)	100.00ns	106.41a	103.93a	103.84a	99.77ab	-				
CV (%)	0	4.16	3.84	3.71	3.11	2.53				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 71 เปรอ์เซ็นต์ที่เหล้อยู่ของค่า hue angle ( $h^{\circ}$ ) ที่เมื่อผลล้า ึงพันธุ์ต่อที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}$  C

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหล้อยู่ของค่า $h^{\circ}$ ที่เมื่อของผลล้า ึงเมื่อเก็บรักษาที่ $10^{\circ}$ C เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ms	101.15bc	109.18a	113.28a	113.50b	107.96b				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ms	96.89bcd	105.50ab	111.16a	112.70b	115.40a				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ms	90.88de	97.64de	104.89cde	106.72cd	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ms	103.08ab	106.16ab	106.78bcd	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ms	100.70bc	104.71abc	110.21ab	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ms	98.49bcd	101.83bcd	102.46def	110.59bc	108.87b				
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ms	94.17cde	99.66de	111.09ab	119.94a	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ms	109.69a	101.66bcd	100.89ef	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ms	97.78bcd	100.31cd	107.41bcd	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ms	104.38ab	107.77a	109.13abc	-	-				
11. แ่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ms	88.42e	95.49c	97.83f	104.57d	-				
CV (%)	0.00	7.62	4.53	5.15	4.44	3.46				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

ตารางที่ 72 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ที่เมื่อผลค่าไฮพันรูดที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบผิวชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีแล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

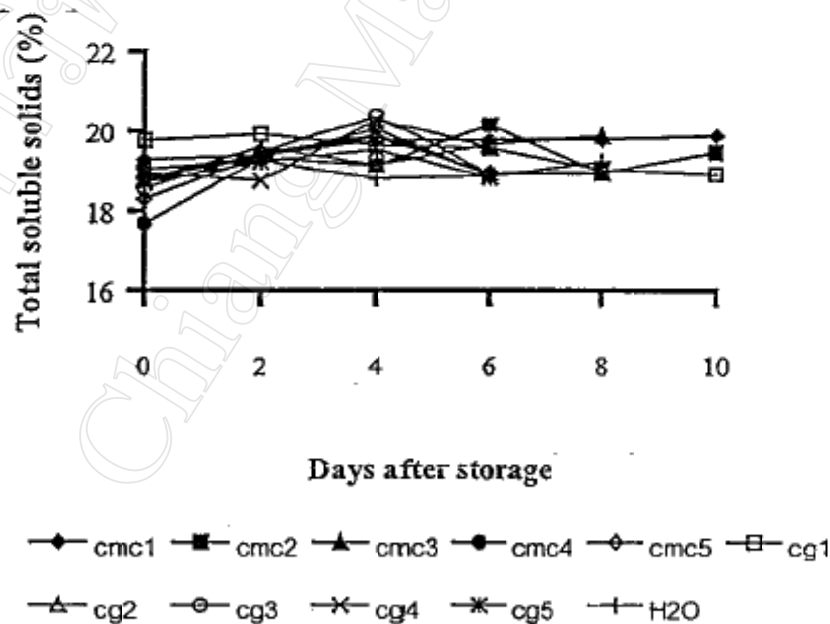
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เนื้อของผลค่าไฮเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)						
	0	2	4	6	8	10	
1. เคลือบด้วย CMC 1%	100.00ns	108.58ab	83.95e	80.25d	84.77bc	80.41a	
2. เคลือบด้วย CMC 2%	100.00ns	96.04bcd	100.63bc	97.47c	88.94b	85.13a	
3. เคลือบด้วย CMC 3%	100.00ns	103.89abc	102.00b	107.65ab	103.19a	-	
4. เคลือบด้วย CMC 4%	100.00ns	117.85a	102.13b	109.24a	-	-	
5. เคลือบด้วย CMC 5%	100.00ns	102.60abcd	100.45bc	98.89bc	-	-	
6. เคลือบด้วย CG 1%	100.00ns	110.94ab	96.12bcd	106.97ab	82.42bc	72.37b	
7. เคลือบด้วย CG 2%	100.00ns	96.07bcd	99.58bc	96.95c	80.18c	-	
8. เคลือบด้วย CG 3%	100.00ns	102.27abcd	91.86cde	98.76bc	-	-	
9. เคลือบด้วย CG 4%	100.00ns	88.79d	111.22a	101.58abc	-	-	
10. เคลือบด้วย CG 5%	100.00ns	91.25cd	87.08de	94.94c	-	-	
11. แซ่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	95.72bcd	87.43de	107.41ab	88.67b	-	
CV (%)	0.00	16.34	8.49	9.70	8.98	11.67	

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carageenan

#### 4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1 – 5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มของ tss ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 73 และภาพที่ 37) สอดคล้องกับการศึกษาของ Tian *et al.*, (2002) ที่พบว่าผลลำไยที่ถูกเก็บรักษาในสภาพควบคุมบรรยากาศ (4 เปอร์เซ็นต์ ของ  $O_2$  + 15 เปอร์เซ็นต์ ของ  $CO_2$ ) และการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุที่สภาพบรรยากาศดัดแปลง (15 – 19 เปอร์เซ็นต์ ของ  $O_2$  + 2 – 4 เปอร์เซ็นต์ ของ  $CO_2$ ) ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 40 วัน การเปลี่ยนแปลงของ tss เกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย เท่านั้น เช่นเดียวกับสัมพันธ์ (2539) ได้ศึกษาการเคลือบผิวของผลลำไย พบว่า การเคลือบผิวไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง tss ของผลลำไย การที่ผลลำไยมี tss ไม่เปลี่ยนแปลง อาจเนื่องจากลำไยเป็นผลไม้ประเภท non – climacteric หลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้วพบว่า อาหารที่สะสมภายในไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำตาลอีก ดังนั้น การเคลือบผิวจึงไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า tss ของผลลำไย



ภาพที่ 37 เปอร์เซ็นต์ total soluble solids ของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยสารละลาย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้นต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 73 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (rss) ของผลล้าโยพินูคที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลล้าโยพินูคที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)									
	0	2	4	6	8	10				
1. เคลือบด้วย CMC 1%	19.3ab	19.4ab	19.8ab	19.8ab	19.8ns	19.9ns				
2. เคลือบด้วย CMC 2%	19.0ab	19.4ab	19.1ab	20.2a	19.0ns	19.5ns				
3. เคลือบด้วย CMC 3%	18.8abc	19.6ab	19.2ab	19.7ab	19.9ns	-				
4. เคลือบด้วย CMC 4%	17.7c	19.3ab	20.1ab	18.9b	-	-				
5. เคลือบด้วย CMC 5%	18.3bc	19.4ab	19.9ab	18.9b	-	-				
6. เคลือบด้วย CG 1%	19.8a	19.9a	19.6ab	19.6ab	19.0ns	18.9ns				
7. เคลือบด้วย CG 2%	18.8abc	18.8ab	19.9ab	18.9b	18.9ns	-				
8. เคลือบด้วย CG 3%	18.6abc	19.5ab	20.4a	18.9b	-	-				
9. เคลือบด้วย CG 4%	19.0ab	18.8b	20.3a	19.6ab	-	-				
10. เคลือบด้วย CG 5%	18.7abc	19.3ab	19.5ab	18.8b	-	-				
11. แขน้ำ (ชุดควบคุม)	19.1ab	19.3ab	18.8b	18.9b	19.2ns	-				
CV (%)	7.06	6.21	6.66	6.31	6.20	7.62				

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxy methyl cellulose CG = carrageenan

## 5. การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

### 5.1 สีเปลือกนอก

การเคลือบผิวลำไยด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วันพบว่า ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวในทั้ง 2 กรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับในด้านสีเปลือกนอกไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 74) และเมื่อทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 10 วันพบว่าผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และเคลือบด้วย carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการยอมรับสีเปลือกนอกไม่แตกต่างกันและมีคะแนนสูงกว่าในกรรมวิธีอื่นๆ

### 5.2 สีเปลือกใน

การเคลือบผิวลำไยด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1-5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน พบว่าผลลำไยที่เคลือบผิวด้วย carageenan ความเข้มข้น 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนการยอมรับด้านสีเปลือกในต่ำกว่าทุกกรรมวิธีและมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้ (ตารางที่ 74) หลังจากทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 10 วัน พบว่าผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ และ carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการยอมรับด้านสีเปลือกในอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

### 5.3 กลิ่นและรสชาติ

ผลลำไยที่ทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 และ 10 วันพบว่า ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบในทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับในด้านกลิ่นและ รสชาติไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 74) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสารเคลือบที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ไม่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติของผลลำไย

### 5.4 ความชอบโดยรวม

ผลลำไยที่เก็บรักษาเป็นเวลา 6 และ 10 วัน พบว่าผลลำไยทุกกรรมวิธีมีคะแนนความชอบโดยรวมลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 74) โดยผลลำไยที่เคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่าผลลำไยที่ผ่านการเคลือบในกรรมวิธีอื่นๆ

ตารางที่ 74 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในการชิมผลลำไยพันธุ์ดอที่ผ่านการเคลือบผิวในสารเคลือบชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5, 10 และ 15 นาทีแล้ว  
เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในการชิมผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)														
	0					6					10				
	เปลือก นอก	เปลือกใน	กลิ่น	รสชาติ	ความ ชอบ รวม	เปลือก นอก	เปลือกใน	กลิ่น	รสชาติ	ความ ชอบ รวม	เปลือก นอก	เปลือกใน	กลิ่น	รสชาติ	ความ ชอบ รวม
1. เคลือบด้วย CMC 1%	2.9a	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.8a	2.5ns	2.5ns	2.9ns	3.0ns	4.2ns	2.0ns	2.2ns	2.9ns	2.9ns	3.9ns
2. เคลือบด้วย CMC 2%	3.0a	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.8a/2b	2.3ns	2.5ns	2.9ns	3.0ns	4.0ns	2.07ns	2.1ns	2.9ns	2.8ns	3.7ns
3. เคลือบด้วย CMC 3%	2.9a	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.2b	2.1ns	2.3ns	2.8ns	2.9ns	3.7ns	-	-	-	-	-
4. เคลือบด้วย CMC 4%	2.5bcd	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.3b	2.1ns	2.0ns	2.9ns	2.7ns	3.6ns	-	-	-	-	-
5. เคลือบด้วย CMC 5%	2.5cd	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.6a	2.1ns	2.0ns	2.9ns	2.7ns	3.3ns	-	-	-	-	-
6. เคลือบด้วย CG 1%	2.8ab	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.3b	2.5ns	2.2ns	2.9ns	2.9ns	3.9ns	2.0ns	2.1ns	2.9ns	2.7ns	3.0ns
7. เคลือบด้วย CG 2%	2.53bcd	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.3b	2.2ns	2.2ns	2.9ns	2.8ns	3.2ns	-	-	-	-	-
8. เคลือบด้วย CG 3%	2.5cd	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.3b	2.0ns	2.1ns	2.9ns	2.8ns	3.1ns	-	-	-	-	-
9. เคลือบด้วย CG 4%	2.33d	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.2b	2.0ns	1.9ns	2.7ns	2.9ns	3.1ns	-	-	-	-	-
10. เคลือบด้วย CG 5%	2.3d	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.2b	2.0ns	1.9ns	2.8ns	2.9ns	3.1ns	-	-	-	-	-
11. เนื้อน้ำ (สุกควบคุม)	2.9a	3.0ns	3.0ns	3.0ns	5.0a	2.4ns	2.4ns	2.8ns	2.8ns	3.7ns	-	-	-	-	-
CV (%)	17.2	0.0	0.0	0.0	12.9	31.2	33.6	14.2	15.0	35.1	31.2	28.2	11.1	23.5	40.6

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

CMC = sodium carboxyl methyl cellulose CG = carageenan



### 6. อายุการเก็บรักษา

เมื่อทำการเคลือบผิวผลลำไยด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1–5 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 38) พบว่าผลลำไยที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose และ carageenan ความเข้มข้น 1–2 เปอร์เซ็นต์ และ 1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีอายุการเก็บรักษาสูงสุด 10 วัน (ตารางที่ 75) ขณะที่ผลลำไยที่ผ่านการเคลือบ sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 3–5 เปอร์เซ็นต์ และ carageenan ความเข้มข้น 2–5 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาเพียง 8 วัน เนื่องจากมีการเกิดโรคที่รุนแรงและมีคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่สามารถยอมรับได้

ตารางที่ 75 อายุการเก็บรักษาของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ ในระดับความเข้มข้น 1, 2, 3, 4 และ 5 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

	อายุการเก็บรักษา (วัน)		
	sodium carboxy methyl cellulose	carageenan	H <sub>2</sub> O
ความเข้มข้น 1 %	10	10	6
ความเข้มข้น 2 %	10	6	6
ความเข้มข้น 3 %	6	6	6
ความเข้มข้น 4 %	6	6	6
ความเข้มข้น 5 %	6	6	6



A



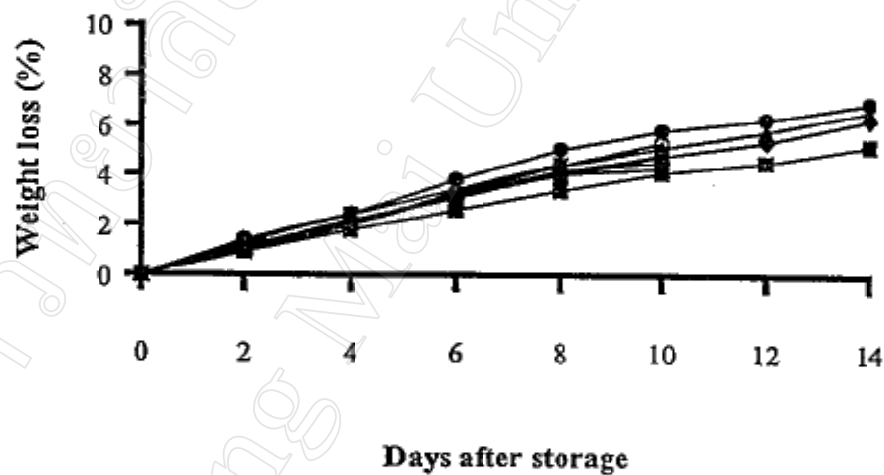
B

ภาพที่ 38 ลักษณะของผลลำไยที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (1) sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ (2) sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (3) sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (4) sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (5) carageenan ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (6) carageenan ความเข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ (7) carageenan ความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ (8) carageenan ความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ (9) carageenan ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ (10) และน้ำ (11) แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 0 วัน (A) และ 10 วัน (B)

การทดลองที่ 3 ศึกษาถึงผลของการใช้สารอนอมอาหารร่วมกับการใช้สารเคลือบผิวที่เหมาะสมต่อ  
คุณภาพของลำไยหลังการเก็บเกี่ยว .

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลลำไยมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา (ภาพที่ 39) เมื่อทำการเก็บรักษานาน 8 วัน และ 14 วันพบว่าผลลำไยทุกกรรมวิธีมีค่าการสูญเสียน้ำหนักใกล้เคียงกัน คือมีค่าประมาณ 3.39 – 5.05 และ 5.19 – 6.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 76)



◆ A5                      ■ SA5                      ▲ S5  
 ● A5+SA5                ◆ CMC1                    □ CMC1+A5  
 ▲ CMC1+SA5            ○ CMC1+A5+SA5        × H2O

ภาพที่ 39 เปอร์เซ็นต์ weight loss ของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสี ฉ่ำเชื้อ และเคลือบผิวด้วยสารละลาย ammonium chloride (A5) sorbic acid (SA5) sodium metabisulfite (S5) ammonium chloride + sorbic acid (A5+SA5) sodium carboxy methyl cellulose (CMC1) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride (CMC1+A5) sodium carboxy methyl cellulose + sorbic acid (CMC1+SA5) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride + sorbic acid (CMC1+A5+SA5) และน้ำ (H<sub>2</sub>O) ความเข้มข้นต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 76 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยพันธุ์ต๋องที่ผ่านการแช่ในสารละลายเบมิงชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	0.00ns	1.11bcd	2.04ab	3.23abc	4.00ab	4.79ns	5.36ab	6.21ns						
2. แช่ SA	0.00ns	0.94d	1.81b	2.62c	3.39c	4.10ns	4.54b	5.19ns						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	0.00ns	1.19abc	2.10ab	3.30ab	4.38ab	5.11ns	5.75b	6.58ns						
4. แช่ A + SA	0.00ns	1.42a	2.47a	3.080a	5.05a	5.77ns	6.26a	6.90ns						
5. เคลือบ CMC	0.00ns	1.13bcd	2.11ab	3.22abc	4.19abc	4.53ns	-	-						
6. แช่ A+CMC	0.00ns	1.16bcd	2.09ab	3.20abc	4.14abc	4.82ns	-	-						
7. แช่ SA+CMC	0.00ns	1.10bcd	2.24ab	3.09bc	4.04bc	4.26ns	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	0.00ns	1.00cd	1.97b	3.27abc	4.46ab	5.29ns	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	0.00ns	1.28ab	2.44a	3.44ab	4.46ab	-	-	-						
CV (%)														

หมายเหตุ: ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

## 2. เพอร์เซ็นต์การเกิดโรค

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid ,ร่วมกับการเคลือบ sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เพอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส พบว่าทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มของการเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 77) โดยผลลำไยทุกกรรมวิธีที่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูง อย่างไรก็ตามการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid แล้วนำมาเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำกว่าทุกกรรมวิธีที่ผ่านการเคลือบด้วย carboxy methyl cellulose แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ผ่านการเคลือบผิวพบว่าการเคลือบมีการเกิดโรคสูงกว่าทุกกรรมวิธีที่ผ่านการแช่สารละลายชนิดต่างๆเพียงอย่างเดียว คาดว่าสารละลาย sorbic acid และ ammonium chloride เมื่อนำมาใช้ร่วมกับสารเคลือบผิว sodium carboxy methyl cellulose ซึ่งเป็นสารชนิดที่สามารถรวมตัวกับน้ำได้ดีทำให้เปลือกผลหลังการเคลือบและขณะเก็บรักษามีความชื้นสูงซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งในสภาพดังกล่าวนี้ไม่สามารถที่จะควบคุมการเกิดโรคได้

ตารางที่ 77 เพอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่างๆ ร่วมกับการเคลือบหรือไม่เคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เพอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละวัน						
	2	4	6	8	10	12	14
1. แช่ A	0	0	0	0	0	13.3	20
2. แช่ SA	0	0	0	0	6.7	13.3	20
3. แช่ S	0	0	0	0	6.7	13.3	20
4. แช่ A+SA	0	0	0	0	6.7	13.3	20
5. เคลือบ CMC	0	0	6.7	13.3	20	-	-
6. แช่ A+CMC	0	0	13.3	13.3	20	-	-
7. แช่ SA+CMC	0	0	13.3	13.3	20	-	-
8. แช่ A+SA+CMC	0	0	13.3	13.3	20	-	-
9. แช่น้ำ	0	0	20	26.7	-	-	-

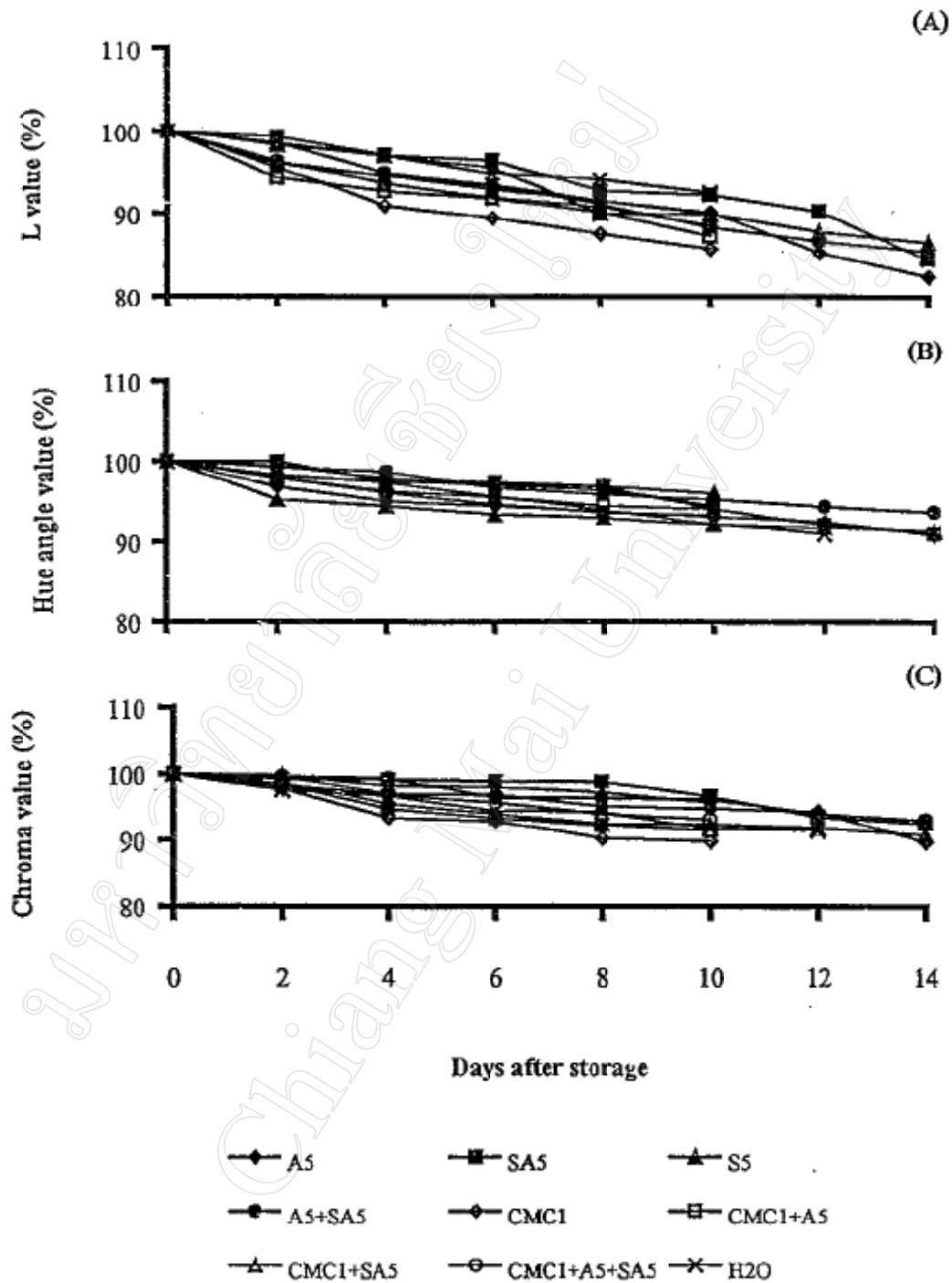
หมายเหตุ - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา A = ammonium chloride SA = sorbic acid

S = sodium metabisulfite CMC = sodium carboxy methyl cellulose

### 3. การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ

#### 3.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอก

ผลลำไยทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 40) เริ่มต้นผลลำไยทุกกรรมวิธีมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 21.5 - 31.2, 268.2 - 75.9 และ 22.0 - 26. ตามลำดับ (ตารางที่ 78) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา ผลลำไยมี  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 22.5 - 23.9, 66.1 - 69.3 และ 20.4 - 22.3 ตามลำดับหรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  เทียบกับวันเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 82.43 - 86.52, 90.81 - 93.71 และ 89.69 - 93.02 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 79, 80 และ 81) แสดงว่าเมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นเปลือกผลลำไยมีสีที่คล้ำลง โดยเมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษาผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $C^*$  และ  $h^\circ$  เท่ากับ 93.02 และ 93.71 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าทุกกรรมวิธี ขณะที่เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$  ใกล้เคียงผลลำไยที่แช่ในสารละลาย sorbic acid อย่างไรก็ตามจากเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  แสดงว่าการแช่ผลลำไยในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid โดยไม่ผ่านการเคลือบด้วย sodium carboxy methyl cellulose สามารถชะลอการเปลี่ยนสีคล้ำของเปลือกนอกผลลำไยดีกว่าทุกกรรมวิธีเนื่องจากการเคลือบ sodium carboxy methyl cellulose ทำให้ผิวผลเกิดความชื้นและเชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย



ภาพที่ 40 เปรอ์เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เปลือกนออกของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride (A5) sorbic acid (SA5) sodium metabisulfite (S5) ammonium chloride + sorbic acid (A5+SA5) sodium carboxy methyl cellulose (CMC1) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride (CMC1+A5) sodium carboxy methyl cellulose + sorbic acid (CMC1+SA5) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride + sorbic acid (CMC1+A5+SA5) และน้ำ (H<sub>2</sub>O) เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 78 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกของผลกล้วยที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเก็บสีด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ เป็นระยะเวลาต่าง

	0		2		4		6		8		10		12		14		
	L*	b <sup>o</sup>	L*	C*	L*	C*	L*	C*	L*	C*	L*	C*	L*	C*	L*	C*	
1. แช่ A	27.8	75.8	26.7	24.4	26.3	23.7	26.0	23.6	25.5	23.3	25.1	23.1	23.8	23.0	23.0	68.8	21.9
2. แช่ SA	26.7	72.5	26.5	23.7	25.9	23.5	25.7	23.4	24.7	23.4	24.6	22.8	24.1	22.1	22.6	66.1	21.9
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	27.6	75.9	27.1	24.6	26.8	23.5	26.3	23.1	24.8	22.7	24.8	22.7	24.2	22.6	23.9	69.3	22.3
4. แช่ A + SA	26.3	72.4	25.9	22.0	25.0	21.8	24.6	21.2	24.0	21.1	23.3	21.1	22.8	20.6	22.5	67.8	20.4
5. แช่ S + CMC	24.0	72.4	22.9	23.8	21.8	23.2	21.5	22.0	21.0	21.4	20.6	21.3	-	-	-	-	-
6. แช่ A + CMC	22.2	69.6	20.9	23.0	20.5	21.6	20.3	21.3	20.0	21.0	19.3	20.8	-	-	-	-	-
7. แช่ SA + CMC	22.4	68.7	21.6	22.4	21.1	21.9	20.8	21.8	20.5	21.6	20.1	21.3	-	-	-	-	-
8. แช่ A + SA + CMC	21.5	68.2	20.7	23.3	20.1	22.5	19.7	22.3	19.5	21.8	19.0	21.6	-	-	-	-	-
9. แช่ น้ำ	31.2	68.4	30.7	26.2	30.2	25.3	29.6	24.7	29.3	24.6	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

L\* = lightness h<sup>o</sup> = hue angle C\* = chroma

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxyl methyl cellulose



ตารางที่ 79 เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้ำของค่า lighthness (L\*) ที่เปลือกนอกของผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเกลือยิบคิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้ำของค่า L* ที่เปลือกนอกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ms	96.08b	94.47bc	93.46c	91.55c	90.14b	85.32d	82.43c						
2. แช่ SA	100.00ms	99.25a	97.07a	96.43a	92.69b	92.25a	90.29a	84.45b						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ms	98.24a	96.99a	95.56ab	89.97e	89.88b	87.84b	86.52a						
4. แช่ A + SA	100.00ms	98.54a	94.20b	93.32c	91.15cd	88.35cd	86.71c	85.46ab						
5. เกลือบ CMC	100.00ms	95.74b	91.05e	89.55f	87.57f	85.79e	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ms	94.31c	92.65d	91.77e	90.15d	87.26d	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ms	96.21b	94.60bc	92.85cd	91.52c	90.05b	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ms	96.34b	93.56cd	91.85de	90.81de	88.55c	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ms	98.57a	97.01ab	94.80b	93.96a	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ms ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

ตารางที่ 80 เปอร์เซ็นต์ที่หักออกของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เปลือกนอกผลลำใยพันธุ์ต่างกันในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่หักออกของค่า $h^\circ$ ที่เปลือกนอกของผลลำใยเมื่อเก็บรักษาที่ $10^\circ\text{C}$ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	96.82c	95.04d	94.43c	93.75cd	93.11de	92.55b	90.81b						
2. แช่ SA	100.00ns	99.96a	97.47b	97.33a	96.82a	94.07cd	92.10b	91.12b						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	95.29d	94.44d	93.43d	92.99d	92.09e	91.77b	91.35b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	99.25a	98.69a	96.64a	95.85b	95.25ab	94.39a	93.71a						
5. เคลือบ CMC	100.00ns	97.86b	96.08c	94.70b	93.56cd	93.37d	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	97.84b	96.27c	95.58b	94.44c	94.11cd	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	98.13b	97.36b	97.19a	96.83a	95.95a	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	99.38a	97.85ab	96.98a	96.32b	94.51bc	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	98.31b	97.28b	95.64b	93.92c	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

ตารางที่ 81 เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า chroma (C\*) ที่เปลือกนออกของผลลำไยที่พันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่ออยู่ของค่า C* ที่เปลือกนออกของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	99.69a	96.85bc	96.61bc	95.05cd	94.69ab	94.24a	89.69b						
2. แช่ SA	100.00ns	99.22ab	99.17ab	98.91a	98.74a	96.14a	93.43a	92.50a						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	98.63ab	95.42cd	93.91e	92.39ef	92.31c	91.77b	90.74b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	99.62a	99.33a	96.28bc	96.17bc	96.04a	93.86a	93.02a						
5. เคลือบ CMC	100.00ns	97.62b	93.36e	92.81e	90.25g	89.82d	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	98.18ab	94.71de	93.29e	92.18fg	91.38cd	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	99.72a	98.19ab	97.88a	97.09ab	95.58a	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	98.30ab	96.76bc	95.56cd	93.87ef	93.10c	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	97.44b	96.60c	94.30e	94.15de	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

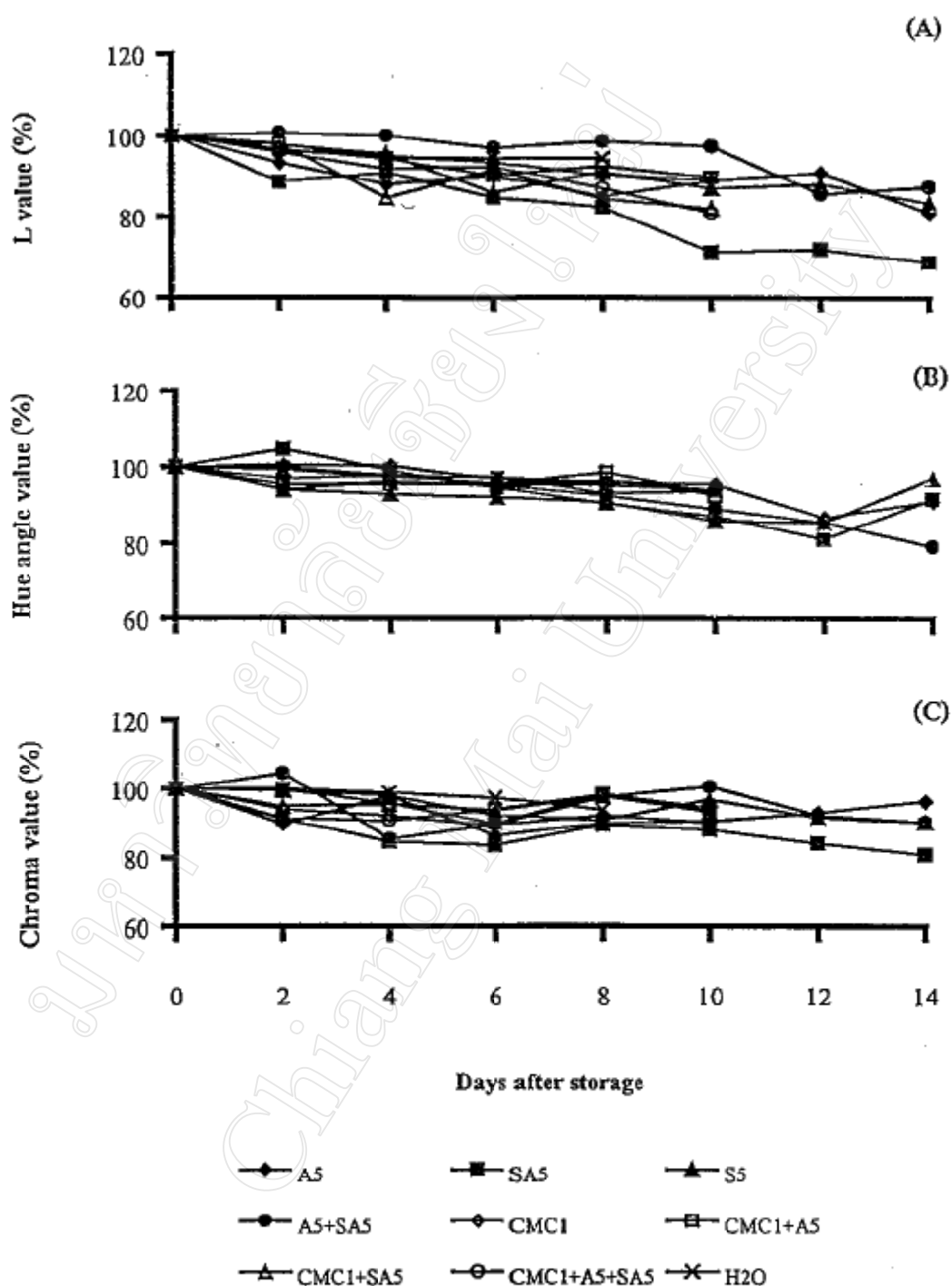
A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

### 3.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกใน

ผลลำไยทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 41) การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในมีความแตกต่างกัน เริ่มต้นผลลำไยทุกกรรมวิธีมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 23.3 - 29.5, 88.1 - 113 และ 16.3 - 19.3 (ตารางที่ 82) เมื่อสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา มีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 20.3 - 23.8, 74.5 - 98.9 และ 15.6 - 16.8 หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  เทียบกับวันเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 68.81 - 87.44, 80.89 - 96.28 และ 79.23 - 96.81 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 83, 84 และ 85) จากการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่ใช้มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงค่าสีเปลือกในของผล สันนิษฐานว่าเกิดเนื่องจากความแปรปรวนของผลลำไยในชุดที่ทำการศึกษาทดลอง

### 3.3 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

ผลลำไยทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มของการลดลงของค่าสีเนื้อเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 42) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น โดยเริ่มต้นผลลำไยมีค่า  $L^*$ ,  $h^\circ$  และ  $C^*$  อยู่ในช่วง 18.5 - 24.6, 90.2 - 99.3 และ 6.26 - 8.75 ตามลำดับ (ตารางที่ 86) หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า  $L^*$ ,  $C^*$  และ  $h^\circ$  เทียบกับวันเริ่มต้นมีค่าอยู่ในช่วง 72.47 - 83.77, 80.68 - 89.31 และ 79.87 - 91.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 87, 88 และ 89) แสดงว่าเนื้อเริ่มมีสีน้ำตาลเล็กน้อย



ภาพที่ 41 เปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เปลี่ยนแปลงของผลลำไยที่ผ่าน

การแช่ในสารละลาย ammonium chloride (A5) sorbic acid (SA5) sodium metabisulfite (S5) ammonium chloride + sorbic acid (A5+SA5) sodium carboxy methyl cellulose (CMC1) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride (CMC1+A5) sodium carboxy methyl cellulose + sorbic acid (CMC1+SA5) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride + sorbic acid (CMC1+A5+SA5) และน้ำ (H<sub>2</sub>O) เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 82 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกในของผลลำใยที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเกลือย้อมสีด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ เป็นระยะเวลาต่าง

กรรมวิธี	0			2			4			6			8			10			12			14			
	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	L*	h°	C*	
1. แช่ A	28.5	96.2	17.4	26.5	96.7	15.6	25.1	96.2	17.0	25.6	92.9	15.0	24.2	92.1	15.6	25.4	91.7	15.8	26.0	83.4	16.2	23.1	87.4	16.8	
2. แช่ SA	29.5	96.4	19.3	26.0	100	17.5	26.7	95.5	16.3	24.9	90.9	16.1	24.3	87.0	17.3	21.0	84.0	17.0	21.3	78.1	16.3	20.3	88.3	15.6	
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	28.3	113	17.6	27.5	96.5	17.4	26.9	95.3	17.2	24.3	94.2	16.3	25.7	92.1	15.9	24.5	88.2	17.0	24.8	87.7	16.1	23.8	98.9	15.9	
4. แช่ A + SA	25.0	94.3	22.3	25.2	88.3	18.6	24.8	90.4	15.3	24.2	89.5	16.1	24.5	87.0	17.4	24.3	83.7	16.1	21.5	80.7	16.6	21.8	74.5	16.2	
5. แช่ S + CMC	24.9	94.6	17.7	24.0	91.5	16.5	23.7	92.5	16.2	23.3	90.1	15.8	23.6	89.8	16.3	22.2	88.8	15.9	-	-	-	-	-	-	-
6. แช่ A + CMC	25.7	99.9	16.5	25.1	91.3	16.3	24.3	91.7	15.6	23.3	91.6	14.8	23.8	94.7	16.1	23.1	88.7	15.6	-	-	-	-	-	-	-
7. แช่ SA + CMC	24.5	91.1	17.6	23.9	90.1	16.7	20.7	88.4	16.8	22.4	86.8	16.5	20.8	87.2	17.3	20.2	85.3	16.5	-	-	-	-	-	-	-
8. แช่ A + SA + CMC	23.3	93.8	17.2	22.2	93.3	15.6	21.4	91.6	15.4	21.4	90.8	16.1	20.3	87.0	16.8	18.9	87.8	15.8	-	-	-	-	-	-	-
9. แช่ A (ชุดควบคุม)	26.4	88.1	16.3	25.5	87.7	16.3	24.9	85.7	16.1	24.0	85.4	15.8	24.8	83.9	15.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxyl methyl cellulose

ตารางที่ 83 เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า lightness (L\*) ที่เปลี่ยนไปในของผลล้าไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเกลือบิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า L* ที่เปลี่ยนไปในของผลล้าไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	93.35c	88.01d	89.99d	84.98de	88.86b	90.93a	81.07c						
2. แช่ SA	100.00ns	88.59d	90.88c	84.74e	82.34f	71.22e	71.91d	68.81d						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	97.68b	95.43b	85.98e	91.05c	87.00c	88.10b	83.48b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	100.64a	99.90a	96.99a	98.54a	97.33a	85.63c	87.44a						
5. เกลือบ CMC	100.00ns	96.08b	95.09b	93.41bc	90.29c	88.94b	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	97.92b	94.26b	90.31de	92.48bc	89.73b	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	97.75b	84.70e	91.55cd	84.43ef	82.05d	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	95.73b	91.82c	92.44bc	86.99d	80.96d	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	96.70b	94.38b	94.45b	94.36b	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหาค่าเฉลี่ยการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

ตารางที่ 84 เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เปลี่ยนในของผลล้าโซพันส์คอตที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ\text{C}$

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลื่อมของค่า $h^\circ$ ที่เปลี่ยนในของผลล้าโซพันส์คอตที่เก็บรักษาที่ $10^\circ\text{C}$ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	100.53ns	100.18a	96.74a	95.85ab	95.24a	86.82ns	90.89ns						
2. แช่ SA	100.00ns	100.37ns	92.43c	87.89b	84.24d	81.34d	87.06ns	85.56ns						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	93.92ns	92.81bc	91.93ab	90.64c	85.86cd	85.32ns	96.81ns						
4. แช่ A + SA	100.00ns	93.80ns	95.98abc	94.96a	92.33bc	88.88bc	85.60ns	79.23ns						
5. เคลือบ CMC	100.00ns	96.71ns	97.71abc	95.12a	94.88abc	93.90ab	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	95.12ns	95.40abc	95.34a	98.54a	92.32ab	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	99.26ns	97.30abc	95.50a	96.19ab	93.90ab	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	99.62ns	97.85ab	96.91a	92.85bc	93.61ab	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	99.52ns	97.29bc	97.06a	95.29abc	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ค่าเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหาค่าการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

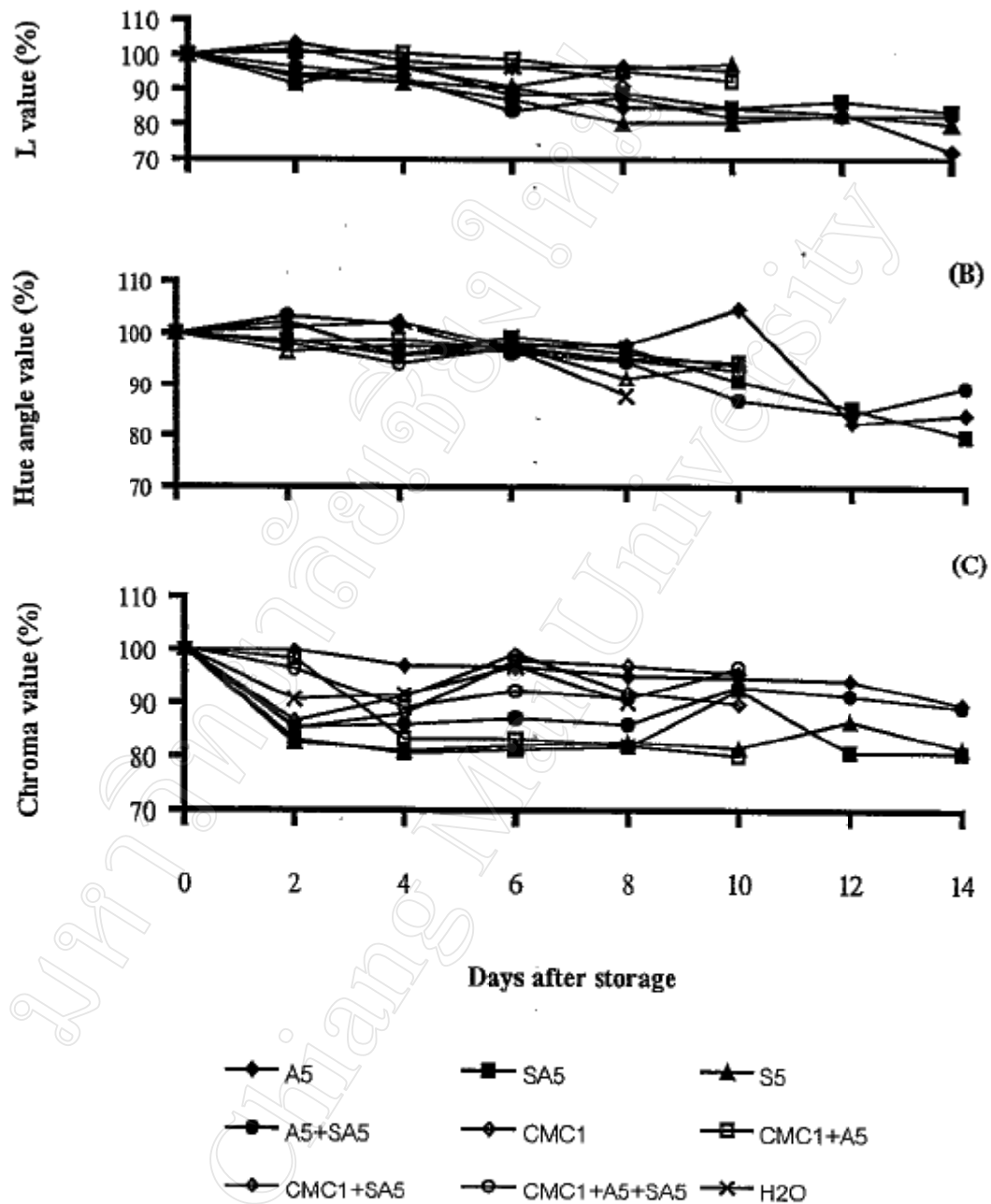


ตารางที่ 85 เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า chroma (C\*) ที่เปลือกในของผลลำใยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเกลือบิวทัวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เปลือกในของผลลำใยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	89.77d	97.69a	86.37de	89.98c	90.66cd	93.04a	96.28a						
2. แช่ SA	100.00ns	91.04cd	84.64d	83.61e	89.48c	87.97d	84.18b	80.89c						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	99.25b	97.85a	92.32bc	90.79bc	96.79ab	91.69a	90.25b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	104.36a	85.39d	89.59c	97.42a	100.42a	92.35a	90.28b						
5. เกลือบ CMC	100.00ns	93.98c	92.14b	89.47cd	92.36bc	90.15cd	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	99.59b	95.67ab	89.89c	98.22a	94.40bc	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	94.77c	95.43ab	93.64b	98.08a	93.34bc	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	91.51cd	90.71c	94.04b	93.80b	93.10bc	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	99.74b	98.75a	97.24a	93.80b	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose



ภาพที่ 42 เปอร์เซ็นต์ที่เหลือน้อยของค่า L\* (A) hue angle (B) และ chroma (C) ที่เนื้อของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride (A5) sorbic acid (SA5) sodium metabisulfite (S5) ammonium chloride + sorbic acid (A5+SA5) sodium carboxy methyl cellulose (CMC1) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride (CMC1+A5) sodium carboxy methyl cellulose + sorbic acid (CMC1+SA5) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride + sorbic acid (CMC1+A5+SA5) และน้ำ (H<sub>2</sub>O) เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °C

ตารางที่ 86 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลกล้วยที่ผ่านการแช่ในสารละลายย้อมสีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์เกี่ยวกับรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ เป็นระยะเวลาต่าง

กรรมวิธี	0			2			4			6			8			10			12			14			
	L*	a°	C*	L*	a°	C*	L*	a°	C*	L*	a°	C*	L*	a°	C*	L*	a°	C*	L*	a°	C*	L*	a°	C*	
1. แช่ A	21.6	93.5	7.84	20.4	94.2	7.02	20.0	95.4	6.74	19.6	91.3	6.44	18.4	91.4	6.36	18.3	98.5	6.44	18.0	77.5	6.63	15.7	79.6	6.74	
2. แช่ SA	21.6	93.4	8.67	19.7	92.3	7.18	20.9	89.3	7.05	19.1	92.6	7.80	19.2	90.9	7.08	18.3	85.2	8.02	18.7	79.8	7.06	18.0	74.8	7.06	
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	22.1	91.4	8.75	20.6	91.4	7.29	20.3	90.8	7.14	19.3	88.5	7.23	17.7	86.7	7.27	17.8	84.8	7.18	18.3	85.8	7.65	17.7	84.4	7.17	
4. แช่ A + SA	22.6	92.3	8.31	21.8	94.8	7.11	21.0	93.4	7.23	19.0	88.3	7.26	19.8	86.3	7.24	18.6	80.0	7.75	18.6	78.3	7.70	18.4	82.6	7.42	
5. เคลือบ CMC	18.5	92.7	7.22	19.1	90.8	6.07	18.1	88.9	6.45	17.8	90.2	6.99	17.9	88.6	6.59	17.7	86.1	6.41	-	-	-	-	-	-	-
6. แช่ A+CMC	19.2	93.5	7.70	19.2	91.2	7.46	19.2	91.8	6.54	18.9	89.7	6.41	18.3	88.3	6.29	17.6	87.4	6.23	-	-	-	-	-	-	-
7. แช่ SA+CMC	18.8	93.8	5.94	19.1	92.5	5.11	18.1	90.3	5.20	17.1	93.7	5.37	18.0	87.1	5.73	18.4	91.3	5.75	-	-	-	-	-	-	-
8. แช่ A+SA+CMC	18.7	99.3	6.36	18.4	97.4	5.99	17.9	91.8	5.54	17.8	95.4	5.72	17.1	92.8	5.61	17.7	90.5	6.04	-	-	-	-	-	-	-
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	24.7	90.2	6.89	23.1	90.4	6.27	23.5	84.7	6.42	23.7	86.0	6.68	22.9	77.7	6.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ : ค่าที่วัดได้ในวันที่ 0 เป็นค่าที่วัดก่อนการแช่ในสารละลาย - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหาค่าการเก็บรักษา

L\* = lightness h° = hue angle C\* = chroma

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxyl methyl cellulose

ตารางที่ 87 เปอร์เซ็นต์ที่หืออยู่ของค่า lightness (L\*) ที่เนื้อของผลลำไยพันธุ์คอที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แต่ก็เกี่ยวกับรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่หืออยู่ของค่า L* ที่เนื้อของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	94.11de	92.11d	90.34c	85.04f	84.75c	83.25b	72.47c						
2. แช่ SA	100.00ns	91.29e	97.19ab	88.35cd	89.10de	84.83c	86.80a	83.77a						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	93.22de	91.81d	87.22d	80.24g	80.45d	82.89b	79.99b						
4. แช่ A + SA	100.00ns	96.50d	93.13cd	84.09e	87.76c	82.06cd	82.37b	82.70a						
5. เคลือบ CMC	100.00ns	103.06a	98.43ab	96.35b	96.80a	95.12ab	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	100.70ab	100.44a	98.95a	95.11ab	92.29b	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	101.58ab	95.94bc	90.77c	95.72a	97.33a	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	98.36bc	95.86bc	95.33b	91.53cd	94.38ab	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	93.71de	95.91bc	96.53b	92.78bc	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

ตารางที่ 88 เปรอริเซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า hue angle ( $h^\circ$ ) ที่เนื้อของผลกล้าใบพืชมื้อที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเกลืออบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปรอริเซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^\circ \text{C}$  ซ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืองอยู่ของค่า $h^\circ$ ที่เนื้อของผลกล้าใบพืชมื้อที่เก็บรักษาที่ $10^\circ \text{C}$ เป็นเวลาต่าง ๆ (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	100.00ns	100.98abc	102.10a	97.37ns	97.59a	104.52a	82.64b	84.31bc						
2. แช่ SA	100.00ns	98.72abc	95.62bc	99.11ns	96.99a	90.63b	85.41b	79.87c						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	100.00ns	99.77abc	99.20ab	96.49ns	94.81ab	92.51ab	93.59a	91.93a						
4. แช่ A + SA	100.00ns	103.20a	101.57a	95.93ns	94.38ab	86.99b	84.44b	89.32ab						
5. เกลืออบ CMC	100.00ns	98.56abc	95.50bc	98.00ns	95.93ab	93.71a	-	-						
6. แช่ A+CMC	100.00ns	98.23bc	98.79abc	96.69ns	94.99ab	94.35a	-	-						
7. แช่ SA+CMC	100.00ns	96.31c	97.33abc	97.10ns	91.28ab	94.27ab	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	100.00ns	97.81bc	94.09c	97.08ns	94.73ab	92.78ab	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	102.10ab	95.65bc	96.66ns	87.79c	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

ตารางที่ 89 เปอร์เซ็นต์ที่เหลือของค่า chroma (C\*) ที่เหลือของผลล้าไฮพันธุคือที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเกลือปิวคิวย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 ° ซ

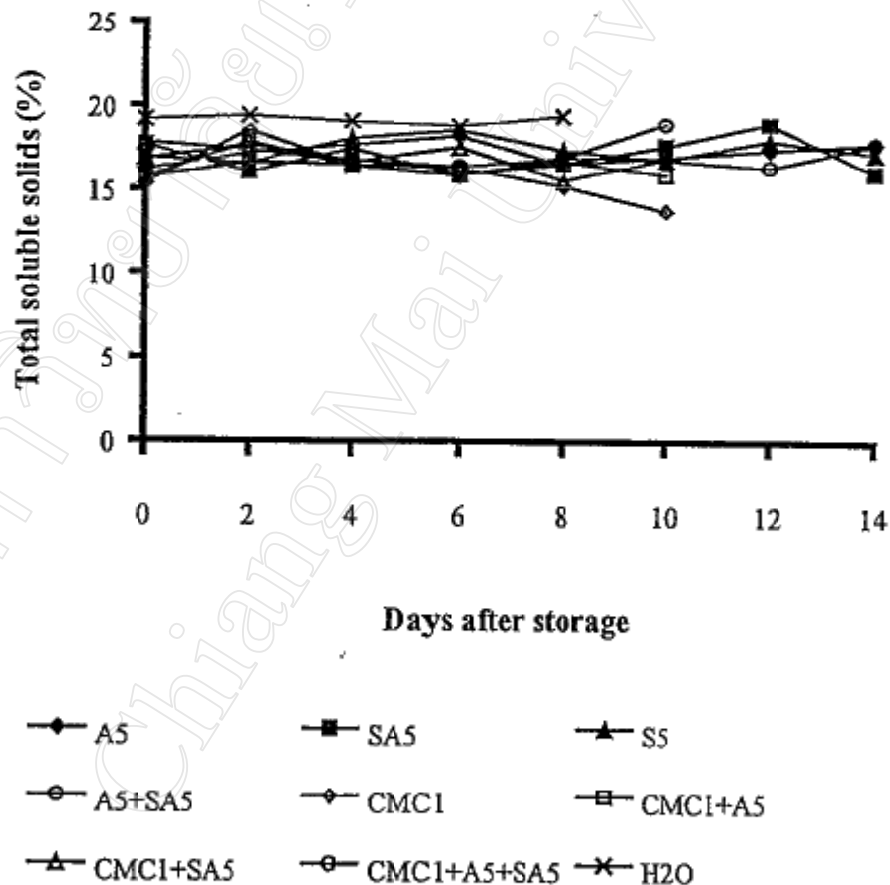
กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่ของค่า C* ที่เหลือของผลล้าไฮเมื่อเก็บรักษาที่ 10 ° ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แชน A	100.00ns	88.09bc	84.28abc	81.66c	83.13d	82.63bc	83.38b	85.18ab						
2. แชน SA	100.00ns	83.35c	80.61c	81.27c	81.80d	92.43a	80.82b	80.68b						
3. แชน S (ชุดควบคุม)	100.00ns	82.65c	81.09c	82.12c	82.75d	81.61bc	86.75b	81.53b						
4. แชน A + SA	100.00ns	85.56c	86.08abc	87.23c	86.11cd	93.05a	91.30a	89.31a						
5. เกลือบ CMC	100.00ns	86.68bc	91.22b	99.00a	91.94ab	89.82ab	-	-						
6. แชน A+CMC	100.00ns	98.19a	83.44bc	83.38c	82.11d	80.18c	-	-						
7. แชน SA+CMC	100.00ns	85.43c	87.97abc	97.80a	96.86a	95.58a	-	-						
8. แชน A+SA+CMC	100.00ns	96.29a	89.17abc	92.20b	90.85bc	96.55a	-	-						
9. แชนน้ำ (ชุดควบคุม)	100.00ns	93.19b	92.65a	96.23a	90.20c	-	-	-						
CV (%)	0													

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

#### 4. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ผลล้าไยทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำไม่เปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา (ภาพที่ 43) โดยเริ่มต้นผลล้าไยทุกกรรมวิธีมีค่า tss อยู่ในช่วง 15.3 - 19.2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 90) เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีค่า tss อยู่ในช่วง 16.1 - 17.8 เปอร์เซ็นต์ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ใช้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของเนื้อผล สันนิษฐานว่าเกิดจากความแปรปรวนของผลล้าไยชุดที่ใช้ในการทดลอง



ภาพที่ 43 เปอร์เซ็นต์ total soluble solids ของผลล้าไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride (A5) sorbic acid (SA5) sodium metabisulfite (S5) ammonium chloride + sorbic acid (A5+SA5) sodium carboxy methyl cellulose (CMC1) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride (CMC1+A5) sodium carboxy methyl cellulose + sorbic acid (CMC1+SA5) sodium carboxy methyl cellulose + ammonium chloride + sorbic acid (CMC1+A5+SA5) และน้ำ (H2O) เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $10^{\circ}\text{C}$

ตารางที่ 90 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (ss) ของผลล้าไฮพินูคอตที่ผ่านการแช่ในสารละลายเคมีชนิดต่าง ๆ เป็นระยะเวลา 5 นาทีและเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลล้าไฮพินูคอตที่เก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่าง ๆ กัน (วัน)													
	0	2	4	6	8	10	12	14						
1. แช่ A	16.2bc	17.2bcd	17.7bc	18.2a	16.5bcd	17.0bc	17.4bc	17.8a						
2. แช่ SA	17.6ab	16.1d	17.4bc	15.9c	16.6bcd	17.6ab	19.0a	16.1b						
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	16.9bc	16.6c	18.03b	18.5a	17.4b	16.8bc	18.0ab	17.2ab						
4. แช่ A + SA	15.7c	16.6cd	16.5c	15.8c	17.0bc	16.8bc	16.4c	17.8a						
5. เคลือบ CMC	15.3c	18.4ab	16.5c	16.3bc	15.2d	13.8d	-	-						
6. แช่ A+CMC	15.7c	17.8bc	16.4c	15.9c	16.7bcd	15.9c	-	-						
7. แช่ SA+CMC	17.8ab	17.3bcd	16.6bc	17.5ab	15.6cd	16.9bc	-	-						
8. แช่ A+SA+CMC	16.8bc	17.6bc	16.8bc	16.4bc	16.9bc	18.9a	-	-						
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	19.2a	19.4a	19.1a	18.8a	19.4a	-	-	-						
CV (%)	12.74	10.31	11.34	11.62	12.36	12.38	8.77	10.35						

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %  
ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 % - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose



## 5. การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

### 5.1 สีเปลือกนอก

ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulfite , ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid หรือร่วมกับการเคลือบหรือไม่เคลือบผิว ด้วย sodium carboxy methyl cellulose พบว่าคะแนนการยอมรับของผู้บริโภคทางด้านสีเปลือกนอก ลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 91) โดยผลลำไยทุกกรรมวิธีที่ผ่านการเคลือบผิว ด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนการยอมรับต่ำกว่าผลลำไยที่ไม่ผ่านการเคลือบ โดยในวันที่ 14 ของการเก็บรักษา พบว่าผลลำไยที่แช่ใน ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulfite , ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid โดยไม่ผ่านการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose มีคะแนนการยอมรับในด้านสีเปลือกนอกใกล้เคียงกัน โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.0-2.4 คะแนน และผลลำไยที่แช่ในสารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีคะแนนการยอมรับในด้านสีเปลือกสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับผลที่ได้จากการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกนอกด้วยเครื่องวัดสี

### 5.2 สีเปลือกใน

ผลลำไยในทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับในด้านสีเปลือกในลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 91) เมื่อทำการเก็บรักษาเป็นเวลา 14 วัน ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulfite และ ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีคะแนนการยอมรับในด้านสีเปลือกในใกล้เคียงกัน

### 5.3 กลิ่นและรสชาติ

ตลอดอายุการเก็บรักษาผลลำไยทุกกรรมวิธีมีคะแนนการยอมรับในด้านกลิ่นและรสชาติไม่แตกต่างกันและอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางที่ 91) แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ใช้ไม่มีผลต่อคะแนนการยอมรับในด้านกลิ่นและรสชาติ ซึ่งสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ที่พบว่ามีเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

### 5.4 ความชอบโดยรวม

ผลลำไยในทุกกรรมวิธีมีคะแนนความชอบโดยรวมลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 91) เมื่อทำการเก็บรักษาผลลำไยเป็นเวลา 14 วัน ผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย ammonium chloride, sorbic acid, sodium metabisulfite และ ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีคะแนนความชอบโดยรวมไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลาย ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid มีคะแนนความชอบโดยรวมสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ

ตารางที่ 91 คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในการชิมผลลำไยพันธุ์ต่อที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ ร่วมกับการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์เก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 10 °ซ

กรรมวิธี	คะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ในการชิมผลลำไยเมื่อเก็บรักษาที่ 10 °ซ เป็นเวลาต่างๆกัน (วัน)														
	0				6				10						
	เปลือก นอก	เปลือก ใน	กลิ่น	รสชาติ	ความ ชอบ รวม	เปลือก นอก	เปลือก ใน	กลิ่น	รสชาติ	ความ ชอบ รวม	เปลือก นอก	เปลือก ใน	กลิ่น	รสชาติ	ความ ชอบ รวม
1. แช่ A	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	5.0a	2.2bc	2.9ns	3.0ns	3.0ns	4.1a	2.0ns	2.4ns	3.0ns	3.0ns	3.2ns
2. แช่ SA	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	5.0a	2.7a	2.7ns	3.0ns	3.0ns	4.1a	2.3ns	2.5ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns
3. แช่ S (ชุดควบคุม)	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	5.0a	2.4abc	2.7ns	3.0ns	3.0ns	3.7ab	2.1ns	2.6ns	3.0ns	3.0ns	3.1ns
4. แช่ A + SA	3.0ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	5.0a	2.6ab	2.5ns	3.0ns	3.0ns	4.0a	2.4ns	2.3ns	3.0ns	3.0ns	3.3ns
5. เคลือบ CMC	2.8ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.6bc	2.1c	2.3ns	3.0ns	3.0ns	3.2bc	-	-	-	-	-
6. แช่ A + CMC	2.8ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.4c	2.3bc	2.4ns	3.0ns	3.0ns	3.1bc	-	-	-	-	-
7. แช่ SA + CMC	2.8ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.5bc	2.4abc	2.4ns	3.0ns	3.0ns	3.0c	-	-	-	-	-
8. แช่ A + SA + CMC	2.8ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	4.7b	2.1c	2.7ns	3.0ns	3.0ns	3.2bc	-	-	-	-	-
9. แช่น้ำ (ชุดควบคุม)	2.8ns	3.0ns	3.0ns	3.0ns	5.0a	2.0c	2.3ns	3.0ns	3.0ns	3.0c	-	-	-	-	-
CV (%)															

หมายเหตุ : ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ns ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 95 %

A = ammonium chloride S = sodium metabisulfite SA = sorbic acid CMC = sodium carboxy methyl cellulose

### 6. อายุการเก็บรักษา

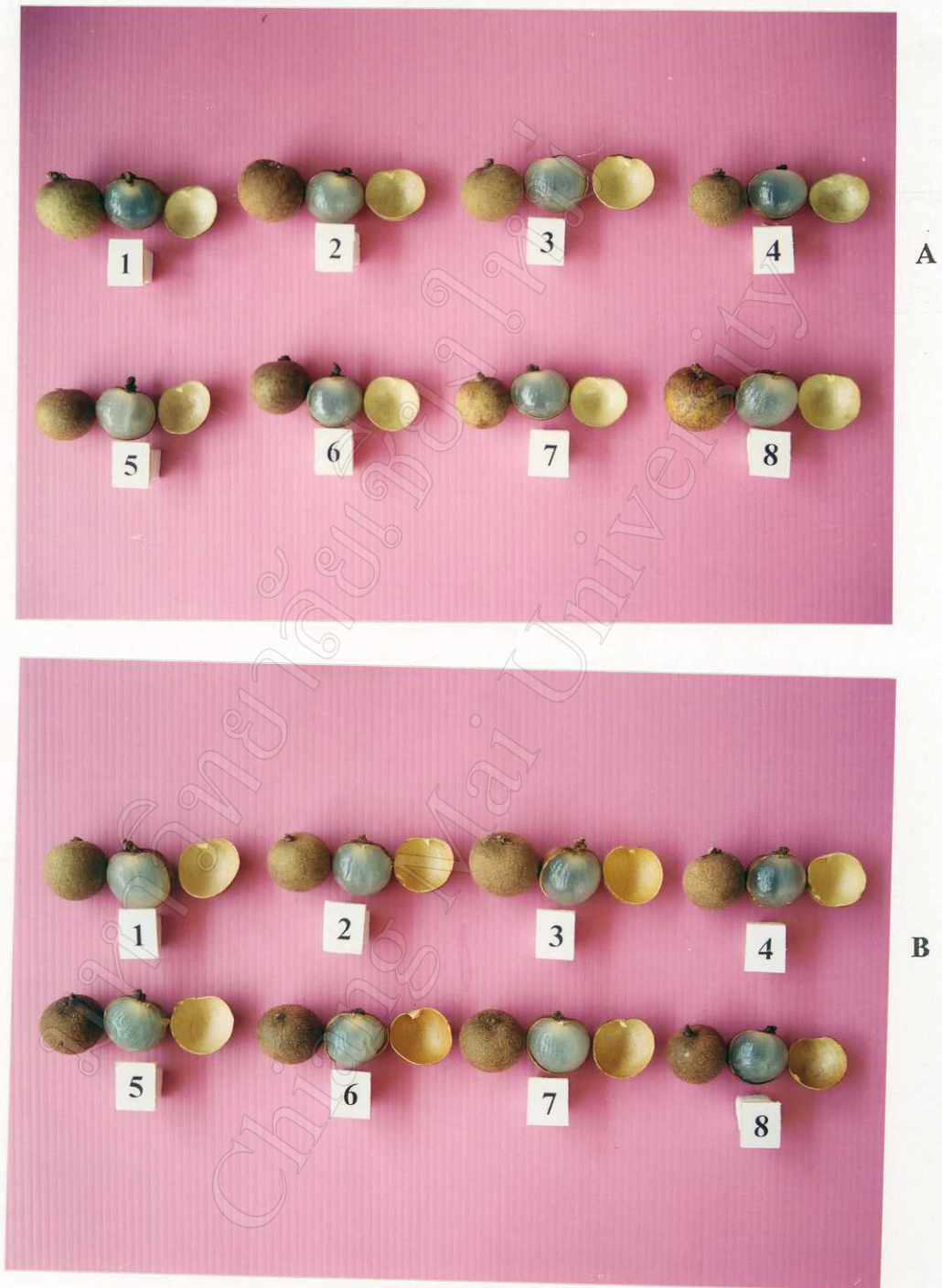
ผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลาย ammonium chloride, sorbic acid และ ammonium chloride ร่วมกับ sorbic acid โดยไม่ผ่านการเคลือบผิว หรือร่วมกับการเคลือบผลด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 44) พบว่าผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่างๆ โดยไม่ผ่านการเคลือบผล มีอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ 14 วัน (ตารางที่ 92) ขณะที่การแช่ผลลำไยในสารละลายต่างๆ ร่วมกับการเคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose มีอายุการเก็บรักษาเพียง 12 วัน เนื่องจากกรรมวิธีที่ใช้ร่วมกับการเคลือบผิว มีระดับการเกิด โรคที่รุนแรง และมีการยอมรับของผู้บริโภคต่ำกว่าเกณฑ์ที่สามารถยอมรับได้

ตารางที่ 92 อายุการเก็บรักษาของผลลำไยที่ผ่านการแช่ในสารละลายชนิดต่าง ๆ เป็นเวลา 5 นาที แล้วเคลือบหรือไม่เคลือบผิวด้วย sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา
1. แช่ A	14
2. แช่ SA	14
3. แช่ S	14
4. แช่ A + SA	14
5. เคลือบ CMC	10
6. แช่ A + CMC	10
7. แช่ SA + CMC	10
8. แช่ A + SA + CMC	10
9. แช่น้ำ	10

หมายเหตุ - ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา A = ammonium chloride SA = sorbic acid

S = sodium metabisulfite CMC = sodium carboxy methyl cellulose



ภาพที่ 44 ลักษณะของผลลำไยที่ผ่านการฟอกสี ฆ่าเชื้อ และเคลือบผิวด้วย ammonium chloride (1) sorbic acid (2) sodium metabisulfite (3) ammonium chloride + sorbic acid (4) sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (5) ammonium chloride + sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (6) sorbic acid + sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (7) ammonium chloride + sorbic acid + sodium carboxy methyl cellulose ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ (8) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส นาน 0 วัน (A) และ 10 วัน (B)