บทที่ 4
ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การศึกษาหาความเข้มข้นและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สาร 1-MCP รมผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

การทดลองที่ 1.1 การศึกษาหาความเข้มข้นของสาร 1-MCP ที่เหมาะสมในการรมผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

จากการนำผลมะม่วงมาแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) โดยวางไว้ให้สุกเปรียบเทียบกับชุดที่ 2 ที่ทำการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน คือ 125, 250, 375, 500, 625, 750, 875, 1,000 และ 1,250 ppb เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำผลมะม่วงทั้งหมดมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ได้ผลการทดลองดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกกรรมวิธีพบว่า มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 250 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากในช่วง 2 วันแรก แต่เมื่อเก็บไว้นานขึ้นพบว่า ผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มสูงขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 3 และตารางภาคผนวก 1)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนี้

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีในระหว่างที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าความสว่างของสี (L*) ค่าสีเขียว-สีแดง (a*) ค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง (b*) และค่า chroma (C*) ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผลสุก ส่วนค่า hue angle (h^{o}) มีค่าลดลงเมื่อสุกผล คือ เปลือกมีความสว่างมากขึ้น สีเขียวน้อยลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น เมื่อผลดิบค่า L* ของเปลือกมีค่าเท่ากับ 58.79 ค่า a* และ b* มีค่าเท่ากับ –24.37 และ 24.72 ตามลำดับ แต่เมื่อผลสุกค่า L*, a* และ b* มีค่าเพิ่มขึ้น โดยมีค่า L* อยู่ระหว่าง 60.66 ถึง 67.11 ค่า a* อยู่ระหว่าง –18.68 ถึง –15.76 ค่า b* อยู่ระหว่าง 32.63 ถึง 41.88 ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทุกความเข้มข้น เมื่อผลสุก เปลือกผลมีค่า L*, a* และ b* เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับผลมะม่วงชุดควบคุมเมื่อสุก โดยสีเปลือกผลจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง (ภาพ 4 และตาราง 3)

เมื่อนำค่า a* และ b* ไปคำนวณค่า chroma (C*) และค่า hue angle (h°) พบว่าผลมะม่วงดิบมีค่า C* ของเปลือกเท่ากับ 34.74 แต่เมื่อผลสุกค่า C* จะเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 37.83 ถึง 44.73 ส่วนค่า hue angle (h°) พบว่ามีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา เมื่อผลดิบค่า h° สีเปลือกมีค่าเท่ากับ 134.69 แต่เมื่อผลสุกค่า h° จะลดลงโดยผลมะม่วงสุกมีค่า h° อยู่ระหว่าง 113.90 ถึง 120.03 ค่า C* และ ค่า h° ของเปลือกผลมะม่วงเมื่อสุกของทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 5 และตาราง 3)

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีในระหว่างที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าความสว่างของสี (L*) ค่าสีเขียว-สีแดง (a*) ค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง (b*) และค่า chroma (C*) ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผลสุก ส่วนค่า hue angle (h°) มีค่าลดลงเมื่อผลสุก คือ เนื้อมีความสว่างมากขึ้น สีเขียวน้อยลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น เมื่อผลดิบค่า L* ของเนื้อมีค่าเท่ากับ 80.11 ค่า a* และ b* มีค่าเท่ากับ –17.88 และ 47.68 ตามลำดับ แต่เมื่อผลสุกค่า L*, a* และ b* มีค่าเพิ่มขึ้น โดยมีค่า L* อยู่ระหว่าง 63.43 ถึง 68.70 ค่า a* อยู่ระหว่าง –2.93 ถึง 0.55 ค่า b* อยู่ระหว่าง 53.45 ถึง 56.84 ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ทุกความเข้มข้น เมื่อผลสุก เนื้อผลมีค่า L*, a* และ b* เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับผลมะม่วงชุดควบคุมเมื่อสุก (ตาราง 4)

เมื่อนำค่า a* และ b* ไปคำนวณค่า chroma (C*) และค่า hue angle (h°) พบว่าผลมะม่วงดิบมีค่า C* ของเนื้อเท่ากับ 50.93 แต่เมื่อผลสุกค่า C* จะเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 53.58 ถึง 56.92 ส่วนค่า hue angle (h°) พบว่ามีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา เมื่อผลดิบค่า h° สีเนื้อมีค่าเท่ากับ 110.56 แต่เมื่อผลสุกค่า h° จะลดลงโดยผลมะม่วงสุกมีค่า h° อยู่ระหว่าง 89.42 ถึง 92.97 ค่า C* และ ค่า h° ของเนื้อผลมะม่วงเมื่อสุกของทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน (ตาราง 4)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

ค่าความแน่นเนื้อของผลมะม่วงมีค่าลดลงเมื่อผลสุก โดยผลดิบมีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 20.21 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร แต่เมื่อผลสุกจะมีค่าความแน่นเนื้อลดลง โดยผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP และไม่ได้รมด้วย 1-MCP เมื่อผลสุกจะมีค่าความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 3.73 ถึง 4.72 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตาราง 5)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. จำนวนวันที่ใช้ในการสุกและคุณภาพของผลเมื่อสุก

ผลมะม่วงทุกกรรมวิธีที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิห้องเมื่อนำมาประเมินจำนวนวันที่ใช้ในการสุก พบว่า ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP สามารถสุกได้โดยใช้เวลานาน 7 วัน ส่วนผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ ใช้เวลาในการสุกนานขึ้น โดยผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 และ 1,250 ppb นาน 12 ชั่วโมง ใช้เวลาในการสุกนานที่สุดเท่ากับ 9 วัน รองลงมาได้แก่ ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 125, 250, 375, 500, 625, 875 ใช้เวลาในการสุก 8 วัน (ตาราง 5)

3. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีรวิทยา

3.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids ; TSS)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS ในผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีค่าสูงขึ้นเมื่อผลสุก โดยเมื่อผลดิบมีค่า TSS เท่ากับ 7.18 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผลสุก ค่า TSS จะเพิ่มขึ้น ผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 125 ppb นาน 12 ชั่วโมง เมื่อสุกจะมีปริมาณ TSS เท่ากับ 13.37 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้นอื่น ๆ นาน 12 ชั่วโมง จะมีค่า TSS อยู่ในช่วง 13.78 ถึง 14.93 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 6)

3.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity ; TA)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TA ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา เมื่อผลดิบมีค่า TA เท่ากับ 2.02 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผลสุกค่า TA จะลดลง ซึ่งผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 125 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีค่า TA มากที่สุดเท่ากับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้นอื่น ๆ นาน 12 ชั่วโมง จะมีค่า TA อยู่ในช่วง 0.19 ถึง 0.24 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 6)

3.3 อัตราส่วนระหว่าง TSS: TA

อัตราส่วนระหว่าง TSS: TA มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น เมื่อผลดิบมีค่า TSS : TA เท่ากับ 3.55 แต่เมื่อผลสุกค่า TSS: TA จะเพิ่มขึ้น ซึ่งผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 125 นาน 12 ชั่วโมง มีค่า TSS: TA น้อยที่สุดเท่ากับ 54.53 ส่วนผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้นอื่น ๆ นาน 12 ชั่วโมง จะมีค่า TSS: TA อยู่ในช่วง 60.29 ถึง 86.96 (ตาราง 6)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

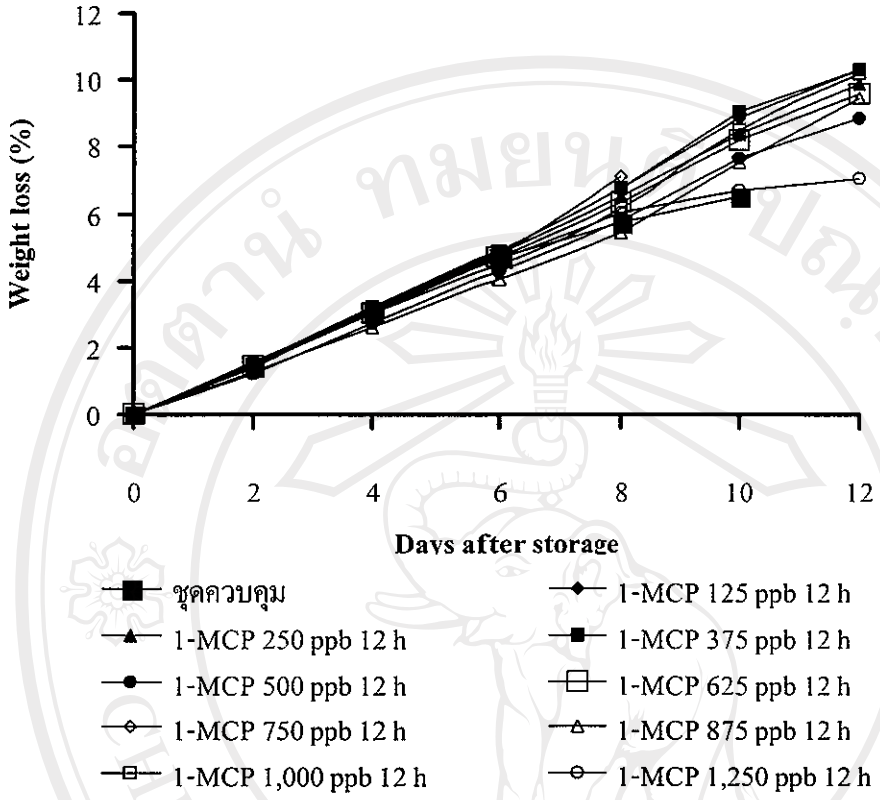
4. การประเมินคุณภาพ

4.1 การเกิดโรค

ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 4 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา การเกิดโรคเพิ่มขึ้นเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 125, 250, 375, 500, 625 และ 750 ppb นาน 12 ชั่วโมง เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 6 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา การเกิดโรคเพิ่มขึ้นเป็น 60, 70, 60, 60, 70 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 875, 1,000 และ 1,250 ppb นาน 12 ชั่วโมง เริ่มมีการเข้าทำลายของโรคในวันที่ 8 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา การเกิดโรคเพิ่มขึ้นเป็น 30, 20 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพ 5 และตารางภาคผนวก 2)

4.2 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสจากการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส และคุณภาพโดยรวม ทั้งผลมะม่วงที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วย 1-MCP ทุกความเข้มข้น ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อผลดิบจะมีคะแนนการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสน้อย แต่เมื่อผลสุกจะมีคะแนนเพิ่มขึ้น ซึ่งเมื่อผลดิบการประเมินคุณภาพทางด้านสีเนื้อ รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส และคุณภาพโดยรวม มีค่าเท่ากับ 1.0 แต่เมื่อผลสุก พบว่า ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้น 0, 125, 250, 375, 500, 625, 750, 875, 1,000 และ 1,250 ppb มีการประเมินคุณภาพทางด้านสีเนื้ออยู่ในช่วง 5.5 ถึง 6.5 คะแนน การประเมินคุณภาพทางด้านรสชาติอยู่ในช่วง 5.3 ถึง 7.0 คะแนน การประเมินคุณภาพทางด้านกลิ่นอยู่ในช่วง 6.2 ถึง 7.0 คะแนน การประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 6.0 ถึง 6.5 คะแนน และการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในช่วง 5.3 ถึง 7.0 คะแนน (ตาราง 7)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 3 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

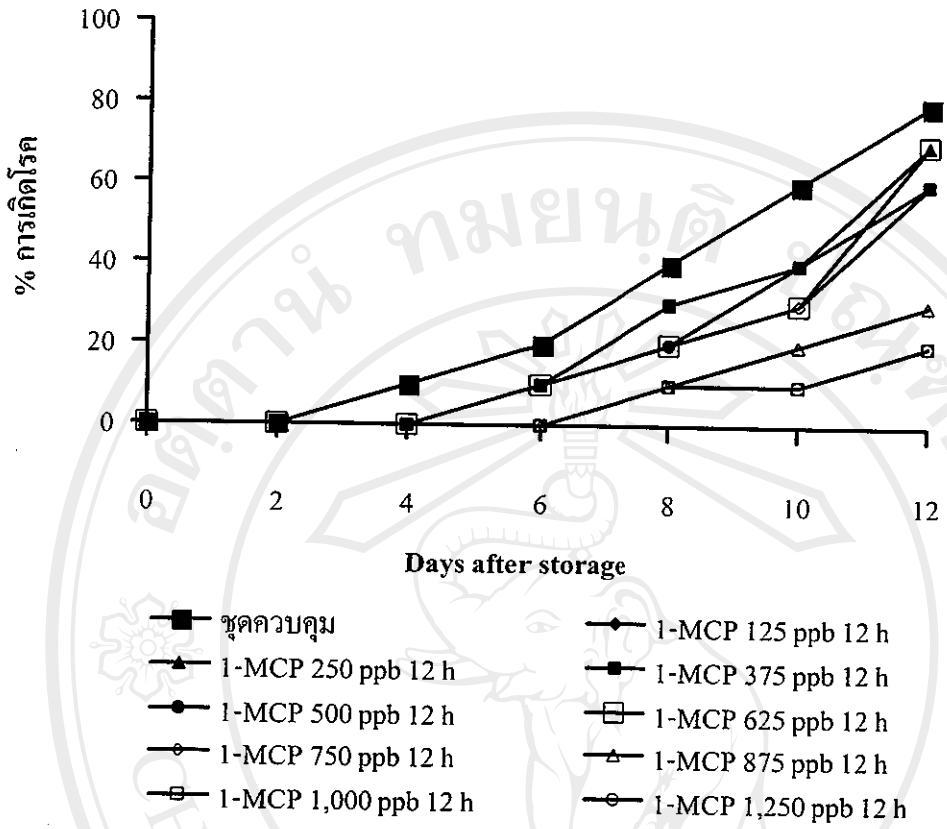
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 4 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ นาน 12 ชั่วโมง แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน

A = ชุดควบคุม B = 125 ppb C = 250 ppb D = 375 ppb E = 500 ppb

F = 625 ppb G = 750 ppb H = 875 ppb I = 1000 ppb J = 1250 ppb

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 5 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	L*		a*		b*		C*		h°	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	58.79	64.79	-24.37	-17.60	24.72	38.72	34.74	43.60	134.69	116.17
125 ppb 12 h	58.79	65.45	-24.37	-16.97	24.72	39.04	34.74	43.57	134.69	115.25
250 ppb 12 h	58.79	62.87	-24.37	-18.57	24.72	34.67	34.74	40.53	134.69	120.03
375 ppb 12 h	58.79	64.33	-24.37	-16.53	24.72	39.05	34.74	43.49	134.69	114.44
500 ppb 12 h	58.79	66.29	-24.37	-16.71	24.72	40.34	34.74	44.73	134.69	113.90
625 ppb 12 h	58.79	64.25	-24.37	-18.68	24.72	35.95	34.74	42.92	134.69	115.69
750 ppb 12 h	58.79	67.11	-24.37	-15.76	24.72	41.88	34.74	43.41	134.69	116.45
875 ppb 12 h	58.79	62.77	-24.37	-17.08	24.72	36.14	34.74	40.98	134.69	117.00
1,000 ppb 12 h	58.79	62.34	-24.37	-18.17	24.72	35.91	34.74	41.49	134.69	119.01
1,250 ppb 12 h	58.79	60.66	-24.37	-17.21	24.72	32.63	34.74	37.83	134.69	119.50
Mean	58.79	64.09	-24.37	-17.33	24.72	37.43	34.74	42.26	134.69	116.74
S.D	-	3.65	-	5.38	-	7.72	-	4.86	-	11.22

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ตาราง 4 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	L*		a*		b*		C*		h°	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	80.11	68.70	-17.88	-2.93	47.68	56.84	50.93	56.92	110.56	92.97
125 ppb 12 h	80.11	66.06	-17.88	0.55	47.68	54.42	50.93	54.62	110.56	89.42
250 ppb 12 h	80.11	66.47	-17.88	-0.20	47.68	54.12	50.93	54.42	110.56	90.01
375 ppb 12 h	80.11	66.47	-17.88	0.28	47.68	56.04	50.93	56.11	110.56	89.69
500 ppb 12 h	80.11	66.61	-17.88	-1.13	47.68	53.45	50.93	53.58	110.56	91.00
625 ppb 12 h	80.11	66.69	-17.88	-0.35	47.68	54.87	50.93	55.03	110.56	90.33
750 ppb 12 h	80.11	68.17	-17.88	-2.82	47.68	56.26	50.93	56.39	110.56	92.92
875 ppb 12 h	80.11	66.24	-17.88	-0.43	47.68	55.67	50.93	55.76	110.56	90.50
1,000 ppb 12 h	80.11	67.15	-17.88	-0.55	47.68	55.58	50.93	55.67	110.56	90.51
1,250 ppb 12 h	80.11	63.43	-17.88	-2.14	47.68	54.43	50.93	54.48	110.56	92.25
Mean	80.11	66.60	-17.88	-0.97	47.68	55.17	50.93	55.30	110.56	90.96
S.D	-	2.58	-	3.71	-	2.10	-	2.05	-	3.96

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ตาราง 5 จำนวนวันที่ใช้ในการสุกและการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	Days to ripe	Firmness (kg/cm^2)	
		ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	7.2	20.21	3.90
125 ppb 12 h	7.6	20.21	3.85
250 ppb 12 h	7.8	20.21	3.90
375 ppb 12 h	7.6	20.21	4.18
500 ppb 12 h	7.6	20.21	3.85
625 ppb 12 h	7.8	20.21	3.78
750 ppb 12 h	6.4	20.21	3.73
875 ppb 12 h	8.2	20.21	4.06
1,000 ppb 12 h	9.0	20.21	4.06
1,250 ppb 12 h	9.2	20.21	4.72
Mean	7.8	20.21	4.00
S.D	0.8	-	0.37

หมายเหตุ: จำนวนวันที่ใช้ในการสุก พิจารณาเมื่อผลมะม่วงมีสีผิวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งผล หรือมีคะแนนสีผิวเท่ากับ 4

: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 การเปลี่ยนแปลงค่า TSS, TA และ TSS: TA ratio ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	TSS (%)		TA (%)		TSS: TA ratio	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	7.18	14.33	2.02	0.24	3.55	61.63
125 ppb 12 h	7.18	13.37	2.02	0.25	3.55	54.53
250 ppb 12 h	7.18	14.00	2.02	0.22	3.55	67.71
375 ppb 12 h	7.18	14.69	2.02	0.19	3.55	85.37
500 ppb 12 h	7.18	14.14	2.02	0.23	3.55	66.21
625 ppb 12 h	7.18	13.78	2.02	0.23	3.55	60.29
750 ppb 12 h	7.18	14.08	2.02	0.24	3.55	61.42
875 ppb 12 h	7.18	14.23	2.02	0.20	3.55	86.96
1,000 ppb 12 h	7.18	13.79	2.02	0.20	3.55	78.61
1,250 ppb 12 h	7.18	14.93	2.02	0.19	3.55	78.58
Mean	7.18	14.13	2.02	0.22	3.55	70.13
S.D	-	0.84	-	0.06	-	11.39

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 7 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่ทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จนกระทั่งผลสุก

กรรมวิธี	สีเนื้อ		รสชาติ		กลิ่น		เนื้อสัมผัส		คุณภาพโดยรวม	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	1.0	6.5	1.0	6.1	1.0	6.7	1.0	6.5	1.0	6.1
125 ppb 12 h	1.0	5.5	1.0	6.7	1.0	6.2	1.0	6.0	1.0	6.7
250 ppb 12 h	1.0	6.0	1.0	7.0	1.0	6.3	1.0	6.5	1.0	7.0
375 ppb 12 h	1.0	5.7	1.0	5.5	1.0	6.5	1.0	6.5	1.0	5.5
500 ppb 12 h	1.0	5.8	1.0	5.7	1.0	6.5	1.0	6.0	1.0	5.7
625 ppb 12 h	1.0	5.7	1.0	5.3	1.0	6.2	1.0	6.3	1.0	5.3
750 ppb 12 h	1.0	6.0	1.0	5.6	1.0	6.5	1.0	6.5	1.0	5.6
875 ppb 12 h	1.0	5.8	1.0	6.3	1.0	6.6	1.0	6.1	1.0	6.3
1,000 ppb 12 h	1.0	5.5	1.0	5.8	1.0	6.5	1.0	6.4	1.0	5.8
1,250 ppb 12 h	1.0	5.5	1.0	5.8	1.0	7.0	1.0	6.0	1.0	5.8
Mean	1.0	5.8	1.0	6.0	1.0	6.5	1.0	6.3	1.0	6.0
S.D	-	0.3	-	0.5	-	0.2	-	0.2	-	0.5

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

: คะแนน 1: ไม่ชอบมากที่สุด ~9: ชอบมากที่สุด

การทดลองที่ 1.2 การศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สาร 1-MCP รมผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

จากการนำผลมะม่วงมาแบ่งเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 ไม่รมสาร 1-MCP เป็นชุดควบคุม เปรียบเทียบกับชุดที่ 2 ที่ทำการรมสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน คือ 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 ชั่วโมง และ 1-MCP 1,250 ppb ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน คือ 6, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง แล้วนำผลมะม่วงทั้งหมดมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ได้ผลการทดลองดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกกรรมวิธีมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกันตลอดระยะเวลาเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักอยู่ในช่วง 6.86 ถึง 8.78 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 6 ตารางภาคผนวก 3)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อผลสุก ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีในระหว่างที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าความสว่างของสี (L*) ค่าสีเขียว-สีแดง (a*) ค่าสีเหลือง-สีน้ำเงิน (b*) และค่า chroma (C*) ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนค่า hue angle (h°) มีค่าลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา คือ เปลือกมีความสว่างมากขึ้น สีเขียวน้อยลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น เมื่อผลดิบค่า L* สีเปลือกมีค่าเท่ากับ 58.29 ค่า a* และ b* มีค่าเท่ากับ –22.94 และ 25.11 ตามลำดับ แต่เมื่อผลสุกค่า L*, a* และ b* จะเพิ่มขึ้น โดยมีค่า L* อยู่ระหว่าง 59.92 ถึง 66.64 ค่า a* อยู่ระหว่าง –17.66 ถึง –12.61 ค่า b* อยู่ระหว่าง 31.48 ถึง 39.70 ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ทุกกรรมวิธีเมื่อผลสุก เปลือกผลมีค่า L*, a* และ b* เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับผลมะม่วงชุดควบคุมเมื่อสุก (ตาราง 8)

เมื่อนำค่า a* และ b* ไปคำนวณค่า chroma (C*) และค่า hue angle (h°) พบว่าผลมะม่วงดิบมีค่า C* ของเปลือกเท่ากับ 34.21 แต่เมื่อผลสุกค่า C* จะเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 36.96 ถึง 43.76 ส่วนค่า hue angle (h°) พบว่ามีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา เมื่อผลดิบค่า h° สีเปลือกมีค่าเท่ากับ 132.30 แต่เมื่อผลสุกค่า h° จะลดลงโดยผลมะม่วงสุกมีค่า h° อยู่ระหว่าง 109.85 ถึง 120.84 ค่า C* และ ค่า h° ของเปลือกผลมะม่วงเมื่อสุกของทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน (ตาราง 8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีในระหว่างที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าความสว่างของสี (L*) ค่าสีเขียว-สีแดง (a*) ค่าสีน้ำเงิน-สีเหลือง (b*) และค่า chroma (C*) ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผลสุก ส่วนค่า hue angle (h°) มีค่าลดลง เมื่อผลสุก คือ เนื้อมีความสว่างมากขึ้น สีเขียวน้อยลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น เมื่อผลดิบค่า L* ของเนื้อมีค่าเท่ากับ 80.13 ค่า a* และ b* มีค่าเท่ากับ –17.99 และ 47.39 ตามลำดับ แต่เมื่อผลสุกค่า L*, a* และ b* มีค่าเพิ่มขึ้น โดยมีค่า L* อยู่ระหว่าง 64.38 ถึง 68.74 ค่า a* อยู่ระหว่าง –4.28 ถึง –1.73 ค่า b* อยู่ระหว่าง 52.76 ถึง 56.05 ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ทุกความเข้มข้น เมื่อผลสุก เนื้อผลมีค่า L*, a* และ b* เพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกับผลมะม่วงชุดควบคุมเมื่อสุก (ตาราง 9)

เมื่อนำค่า a* และ b* ไปคำนวณค่า chroma (C*) และค่า hue angle (h°) พบว่าผลมะม่วงดิบมีค่า C* ของเนื้อเท่ากับ 50.70 แต่เมื่อผลสุกค่า C* จะเพิ่มขึ้น โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 52.94 ถึง56.24 ส่วนค่า hue angle (h°) พบว่ามีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา เมื่อผลดิบค่า h° สีเนื้อมีค่าเท่ากับ 110.80 แต่เมื่อผลสุกค่า h° จะลดลงโดยผลมะม่วงสุกมีค่า h° อยู่ระหว่าง 91.82 ถึง 94.41 ค่า C* และ ค่า h° ของเนื้อผลมะม่วงเมื่อสุกของทุกกรรมวิธีมีค่าใกล้เคียงกัน (ตาราง 9)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

ค่าความแน่นเนื้อของผลมะม่วงมีค่าลดลงเมื่อผลสุก โดยผลดิบมีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 22.35 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร แต่เมื่อผลสุกจะมีค่าความแน่นเนื้อลดลง โดยผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP และไม่ได้รมด้วย 1-MCP เมื่อผลสุกจะมีค่าความแน่นเนื้ออยู่ระหว่าง 2.97 ถึง 3.98 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (ตาราง 10)

2. จำนวนวันที่ใช้ในการสุก

เมื่อพิจารณาคุณภาพทางด้านกายภาพคือ ค่า a*, b* และค่า C* ของสีเปลือก และสีเนื้อ ค่า h° สีเปลือกและสีเนื้อและค่าความแน่นเนื้อ พบว่า จำนวนวันที่ใช้ในการสุกของผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP สามารถสุกได้โดยใช้เวลานาน 8 วัน ส่วนผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ใช้เวลาในการสุกนาน 7-10 วัน ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,250 ppb ที่ระยะเวลาต่าง ๆ ใช้เวลาในการสุกนาน 8-9 วัน โดยผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่ระยะเวลา 18 ชั่วโมง ใช้เวลาในการสุกนานที่สุด เท่ากับ 10 วัน รองลงมาได้แก่ ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12, 21 และ 24 ชั่วโมง ใช้เวลาในการสุกเท่ากันคือ 9 วัน (ตาราง 10)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีรวิทยา

3.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS ในผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา เมื่อผลดิบมีค่า TSS เท่ากับ 7.16 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผลสุก ค่า TSS จะเพิ่มขึ้น โดยผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 6 ชั่วโมง มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดเท่ากับ 13.47 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่ระยะเวลาต่าง ๆ จะมีค่า TSS อยู่ในช่วง 14.19 ถึง 15.02 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

3.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity; TA)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TA ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา เมื่อผลดิบมีค่า TA เท่ากับ 2.06 เปอร์เซ็นต์ แต่เมื่อผลสุกค่า TA จะลดลง ซึ่งผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 15 ชั่วโมง มีค่า TA มากที่สุดเท่ากับ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่ระยะเวลาต่าง ๆ จะมีค่า TA อยู่ในช่วง 0.18 ถึง 0.24 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 11)

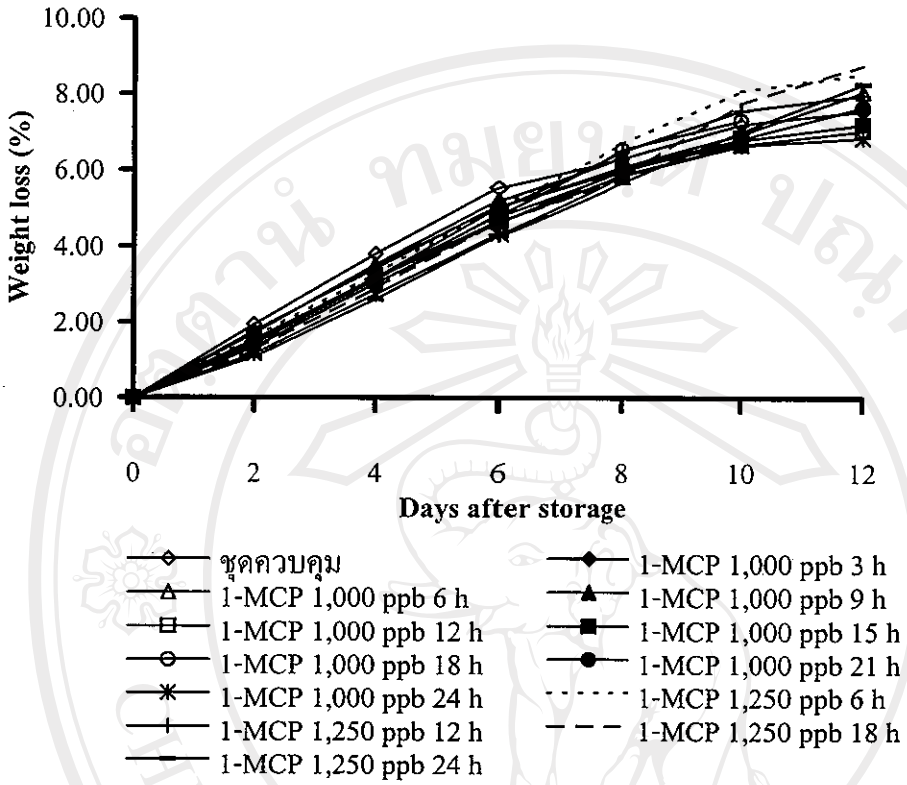
3.3 อัตราส่วนระหว่าง TSS: TA

อัตราส่วนระหว่าง TSS: TA มีค่าเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น เมื่อผลดิบมีค่า TSS : TA เท่ากับ 3.48 แต่เมื่อผลสุกค่า TSS: TA จะเพิ่มขึ้น ซึ่งผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 นาน 15 ชั่วโมง มีค่า TSS: TA น้อยที่สุดเท่ากับ 63.26 ส่วนผลมะม่วงที่รมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb ที่ระยะเวลาต่าง ๆ จะมีค่า TSS: TA อยู่ในช่วง 64.90 ถึง 95.74 (ตาราง 11)

4. การประเมินคุณภาพ

จากการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส และคุณภาพโดยรวม ทั้งผลมะม่วงที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วย 1-MCP ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า เมื่อผลดิบการประเมินคุณภาพทางด้านสีเนื้อ รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส และคุณภาพโดยรวม มีค่าเท่ากับ 1.0 แต่เมื่อผลสุก พบว่า ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 และ 24 ชั่วโมง, 1-MCP ความเข้มข้น 1,250 ppb นาน 6, 12, 18 และ 24 ชั่วโมง มีการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้ออยู่ในช่วง 6.6 ถึง 7.3 คะแนน การประเมินคุณภาพด้านรสชาติอยู่ในช่วง 6.7 ถึง 7.1 คะแนน การประเมินคุณภาพด้านกลิ่นอยู่ในช่วง 6.5 ถึง 6.9 คะแนน การประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสอยู่ในช่วง 6.5 ถึง 7.2 คะแนน ส่วนการประเมินคุณภาพโดยรวมอยู่ในช่วง 6.3 ถึง 7.1คะแนน (ตาราง 12)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 6 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ระยะเวลาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 8 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ระยะเวลาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	L*		a*		b*		C*		h°	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	58.29	63.32	-22.94	-14.20	25.11	36.55	34.21	40.45	132.30	113.06
1,000 ppb 3 h	58.29	62.73	-22.94	-14.51	25.11	36.74	34.21	40.94	132.30	113.59
1,000 ppb 6 h	58.29	61.50	-22.94	-12.95	25.11	34.71	34.21	38.87	132.30	112.17
1,000 ppb 9 h	58.29	66.64	-22.94	-14.91	25.11	39.70	34.21	43.76	132.30	111.91
1,000 ppb 12 h	58.29	65.68	-22.94	-14.86	25.11	38.23	34.21	42.11	132.30	112.81
1,000 ppb 15 h	58.29	64.19	-22.94	-12.61	25.11	37.74	34.21	41.07	132.30	109.85
1,000 ppb 18 h	58.29	62.59	-22.94	-16.97	25.11	35.43	34.21	40.43	132.30	117.43
1,000 ppb 21 h	58.29	63.73	-22.94	-13.29	25.11	38.10	34.21	41.58	132.30	111.16
1,000 ppb 24 h	58.29	63.16	-22.94	-16.66	25.11	36.55	34.21	41.27	132.30	116.46
1,250 ppb 6 h	58.29	63.42	-22.94	-16.15	25.11	37.04	34.21	41.76	132.30	115.91
1,250 ppb 12 h	58.29	64.94	-22.94	-16.57	25.11	37.76	34.21	42.25	132.30	115.25
1,250 ppb 18 h	58.29	60.20	-22.94	-16.67	25.11	32.38	34.21	37.41	132.30	119.12
1,250 ppb 24 h	58.29	59.92	-22.94	-17.66	25.11	31.48	34.21	36.96	132.30	120.84
Mean	58.29	63.23	-22.94	15.23	25.11	36.34	34.21	40.68	132.30	114.58
S.D	-	4.07	-	6.71	-	7.97	-	5.07	-	13.22

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ตาราง 9 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ระยะเวลาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	L*		a*		b*		C*		h°	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	80.13	66.20	-17.99	-1.89	47.39	55.66	50.70	55.80	110.80	91.98
1,000 ppb 3 h	80.13	68.47	-17.99	-3.74	47.39	52.76	50.70	52.94	110.80	94.03
1,000 ppb 6 h	80.13	66.83	-17.99	-2.29	47.39	54.05	50.70	54.18	110.80	92.48
1,000 ppb 9 h	80.13	68.74	-17.99	-4.28	47.39	56.05	50.70	56.24	110.80	94.41
1,000 ppb 12 h	80.13	64.38	-17.99	-1.73	47.39	53.59	50.70	53.65	110.80	91.82
1,000 ppb 15 h	80.13	66.91	-17.99	-3.12	47.39	54.64	50.70	54.83	110.80	93.21
1,000 ppb 18 h	80.13	67.46	-17.99	-3.60	47.39	54.82	50.70	54.95	110.80	93.76
1,000 ppb 21 h	80.13	66.47	-17.99	-3.46	47.39	54.50	50.70	54.69	110.80	93.61
1,000 ppb 24 h	80.13	66.71	-17.99	-2.75	47.39	54.37	50.70	54.49	110.80	92.92
1,250 ppb 6 h	80.13	64.53	-17.99	-1.90	47.39	53.56	50.70	53.67	110.80	91.96
1,250 ppb 12 h	80.13	65.90	-17.99	-3.21	47.39	54.13	50.70	54.27	110.80	93.36
1,250 ppb 18 h	80.13	65.18	-17.99	-3.70	47.39	53.59	50.70	53.76	110.80	93.85
1,250 ppb 24 h	80.13	65.26	-17.99	-3.49	47.39	53.28	50.70	53.44	110.80	93.71
Mean	80.13	66.39	-17.99	-3.01	47.39	54.23	50.70	54.38	110.80	93.16
S.D	-	3.04	-	2.47	-	2.24	-	2.28	-	2.56

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ตาราง 10 จำนวนวันที่ใช้ในการสุกและการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ระยะเวลาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	Days to ripe	Firmness (kg/cm^2)	
		ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	7.8	22.35	3.97
1,000 ppb 3 h	8.4	22.35	2.71
1,000 ppb 6 h	7.8	22.35	3.17
1,000 ppb 9 h	6.8	22.35	3.84
1,000 ppb 12 h	9.2	22.35	2.97
1,000 ppb 15 h	8.2	22.35	3.18
1,000 ppb 18 h	9.6	22.35	3.98
1,000 ppb 21 h	8.8	22.35	3.01
1,000 ppb 24 h	9.1	22.35	3.52
1,250 ppb 6 h	8.0	22.35	3.66
1,250 ppb 12 h	7.5	22.35	3.87
1,250 ppb 18 h	8.6	22.35	3.42
1,250 ppb 24 h	8.3	22.35	3.68
Mean	8.3	22.35	3.46
S.D	0.8	-	0.89

หมายเหตุ: จำนวนวันที่ใช้ในการสุก พิจารณาเมื่อผลมะม่วงมีสีผิวเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งผล หรือมีคะแนนสีผิวเท่ากับ 4

: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 11 การเปลี่ยนแปลงค่า TSS, TA และ TSS: TA ratio ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCPระยะเวลาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	TSS (%)		TA (%)		TSS: TA ratio	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	7.16	14.50	2.06	0.21	3.48	71.38
1.000 ppb 3 h	7.16	15.02	2.06	0.24	3.48	64.97
1.000 ppb 6 h	7.16	13.47	2.06	0.22	3.48	64.90
1.000 ppb 9 h	7.16	14.29	2.06	0.21	3.48	70.21
1.000 ppb 12 h	7.16	14.19	2.06	0.18	3.48	81.36
1.000 ppb 15 h	7.16	14.94	2.06	0.28	3.48	63.26
1.000 ppb 18 h	7.16	14.32	2.06	0.22	3.48	66.59
1.000 ppb 21 h	7.16	14.22	2.06	0.20	3.48	76.60
1,000 ppb 24 h	7.16	14.51	2.06	0.21	3.48	77.46
1,250 ppb 6 h	7.16	14.95	2.06	0.20	3.48	79.54
1,250 ppb 12 h	7.16	14.71	2.06	0.23	3.48	78.10
1,250 ppb 18 h	7.16	14.82	2.06	0.21	3.48	91.62
1,250 ppb 24 h	7.16	14.80	2.06	0.20	3.48	95.74
Mean	7.16	14.52	2.06	0.22	3.48	75.52
S.D	-	0.84	-	0.08	-	29.86

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 12 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่ทำการรมด้วยสาร 1-MCP ระยะเวลาต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จนกระทั่งผลสุก

กรรมวิธี	สีเนื้อ		รสชาติ		กลิ่น		เนื้อสัมผัส		คุณภาพโดยรวม	
	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก	ผลดิบ	ผลสุก
ชุดควบคุม	1.0	6.9	1.0	6.7	1.0	6.7	1.0	6.5	1.0	6.6
1,000 ppb 3 h	1.0	7.0	1.0	7.0	1.0	6.7	1.0	7.0	1.0	6.5
1,000 ppb 6 h	1.0	6.9	1.0	6.8	1.0	6.5	1.0	6.7	1.0	6.3
1,000 ppb 9 h	1.0	7.3	1.0	7.1	1.0	6.9	1.0	7.2	1.0	7.1
1,000 ppb 12 h	1.0	6.8	1.0	6.9	1.0	6.6	1.0	7.1	1.0	6.7
1,000 ppb 15 h	1.0	6.7	1.0	6.8	1.0	6.6	1.0	6.8	1.0	6.5
1,000 ppb 18 h	1.0	6.9	1.0	7.0	1.0	6.6	1.0	6.9	1.0	6.4
1,000 ppb 21 h	1.0	6.9	1.0	7.0	1.0	6.8	1.0	6.8	1.0	6.3
1,000 ppb 24 h	1.0	6.6	1.0	6.8	1.0	6.6	1.0	6.6	1.0	6.4
1,250 ppb 6 h	1.0	7.0	1.0	7.0	1.0	6.6	1.0	6.8	1.0	6.6
1,250 ppb 12 h	1.0	7.1	1.0	7.0	1.0	6.7	1.0	6.7	1.0	6.9
1,250 ppb 18 h	1.0	6.8	1.0	6.8	1.0	6.8	1.0	6.4	1.0	6.5
1,250 ppb 24 h	1.0	6.8	1.0	6.8	1.0	6.5	1.0	6.5	1.0	6.3
Mean	1.0	6.9	1.0	6.9	1.0	6.7	1.0	6.8	1.0	6.5
S.D	-	0.2	-	0.1	-	0.1	-	0.2	-	0.2

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยได้จากตัวอย่าง 10 ซ้ำ

: คะแนน 1: ไม่ชอบมากที่สุด ~9: ชอบมากที่สุด

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการใช้สาร 1-MCP ในการชะลอการสุกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง แล้วนำมาทำการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษาดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น และพบว่าอุณหภูมิมีผลต่อค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าผลที่เก็บที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส คือมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาเฉลี่ยเท่ากับ 11.48 และ 7.27 ตามลำดับ ส่วนผลกระทบของสาร 1-MCP ที่ใช้รมผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่ 13 องศาเซลเซียสพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่าผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ไม่ผ่านการรมและรมด้วยสาร 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลน้อยกว่าที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (ภาพ 7)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อและสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งได้ผลดังนี้

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

สีเปลือกของผลมะม่วงทุกกรรมวิธีในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและ 13 องศาเซลเซียส มีค่า L*, a*, b* และค่า chroma (C*) เพิ่มขึ้น ส่วนค่า hue angle (h°) มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา คือ เปลือกมีความสว่างมากขึ้น สีเขียวน้อยลงและเปลี่ยนเป็นสีเหลืองมากขึ้น โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า L* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า L* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 57.13 และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า L* เฉลี่ยเท่ากับ 62.69 และ 60.30 ตามลำดับ ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงค่า L* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 8)

ค่า a* ของเปลือกผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า a* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า a* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ –14.56 และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 17.81 และ 13.32 ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า a* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 9 และตารางภาคผนวก 4)

ค่า b* ของเปลือกผลมะม่วงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะการเก็บรักษานานขึ้น โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า b* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า b* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 19.78 และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 59.21 และ 60.26 ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า b* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 10)

ผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีค่า C* เพิ่มขึ้นตลอดอายุการเก็บรักษา โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า C* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า C* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 24.63 และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า C* เฉลี่ยเท่ากับ 61.90 และ 61.85 ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า C* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 11)

ส่วนค่า hue angle (h°) พบว่ามีแนวโน้มลดลงตลอดอายุการเก็บรักษา โดยการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า h° มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า h° เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 126.12 และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า h° เฉลี่ยเท่ากับ 73.15 และ 77.53 ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า h° ใกล้เคียงกัน (ภาพ 12) ผลมะม่วงทุกกรรมวิธีเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นจะมีสีเหลืองที่เปลือกผลเพิ่มขึ้น (ภาพ 13 และ 14)

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่า ค่าความสว่างของสี (L*) และค่า hue angle (h°) มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ในขณะที่ค่าสีเขียว (a*) ค่าสีเหลือง (b*)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และค่า chroma (C*) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา คือ สีเนื้อคล้ำลงและเปลี่ยนจากสีเหลืองเป็นสีส้มแดงมากขึ้น

ค่า L* ของเนื้อผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP ไม่มีผลต่อความแตกต่างของค่า L* ส่วนในวันที่ 8 ถึงวันที่ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า L* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า L* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 75.97 และเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า L* เฉลี่ยเท่ากับ 60.63 และ 75.29 ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า L* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 15)

ค่า a* ของเนื้อผลมะม่วงทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่า a* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ –14.21 ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP ไม่มีผลต่อความแตกต่างของค่า a* ส่วนในวันที่ 8 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า a* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 3.58 และ –8.95 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 20.58 และ 1.68 ตามลำดับ และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP มีผลต่อความแตกต่างของค่า a* ที่อุณหภูมิห้องผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า a* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 18.03 และ –5.60 ตามลำดับ สำหรับสาร 1-MCP พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงค่า a* มากกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ซึ่งมีค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 7.76 และ 4.67 ตามลำดับ (ภาพ 16 และตารางภาคผนวก 5)

ค่า b* ของเนื้อผลมะม่วงมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อระยะการเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันที่ 8 และ 12 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า b* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า b* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 40.84 วันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 53.06 และ 39.96 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ค่า b* ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 55.78 และ 47.52 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 4 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าที่อุณหภูมิทั้งสองมีผลทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า b* ใกล้เคียงกัน ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า b* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 17)

การเปลี่ยนแปลงค่า C* จะมีค่าเพิ่มขึ้น โดยในวันที่ 8 และ 12 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า C* มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ค่า C* เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 41.15 วันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า C* เฉลี่ยเท่ากับ 53.52 และ 41.07 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า C* เฉลี่ยเท่ากับ 58.63 และ 47.95 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 4 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าที่อุณหภูมิทั้งสองมีผลทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า C* ใกล้เคียงกัน ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า C* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 18)

ส่วนการเปลี่ยนแปลงค่า hue angle (h°) ซึ่งแสดงค่าสีเขียวและเหลืองของเนื้อผลมะม่วง พบว่าค่า h° มีแนวโน้มลดลงในระหว่างการเก็บรักษา เมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษามีค่า h° เฉลี่ยเท่ากับ 110.26 โดยในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP ไม่มีผลต่อความแตกต่างของค่า h° ในวันที่ 8 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า h° มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า h° เฉลี่ยเท่ากับ 86.38 และ 102.70 ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า h° เฉลี่ยเท่ากับ 70.37 และ 88.51 ตามลำดับ และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งสองปัจจัยมีผลต่อความแตกต่างของค่า h° โดยที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า h° มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า h° เฉลี่ยเท่ากับ 72.09 และ 96.76 ตามลำดับ สำหรับสาร 1-MCP พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงค่า h° มากกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ซึ่งมีค่า h° เฉลี่ยเท่ากับ 82.64 และ 86.21 ตามลำดับ (ภาพ 19)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

ค่าความแน่นเนื้อของผลมะม่วงมีค่าลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น ค่าความแน่นเนื้อเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 25.79 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งสองปัจจัยไม่มีผลต่อความแตกต่างของค่าความแน่นเนื้อ ส่วนในวันที่ 8 ถึงวันที่ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 4.04 และ 30.34 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่าความแน่นเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 และ 15.99 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งสองปัจจัยมีผลต่อความแตกต่างของค่าความแน่นเนื้อโดยที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อมากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าความแน่นเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 0.53 และ 32.97 ตามลำดับ สำหรับสาร 1-MCP พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงค่าความแน่นเนื้อมากกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ซึ่งมีค่าความแน่นเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ 16.14 และ 17.36 ตามลำดับ (ภาพ 20 และตารางภาคผนวก 6)

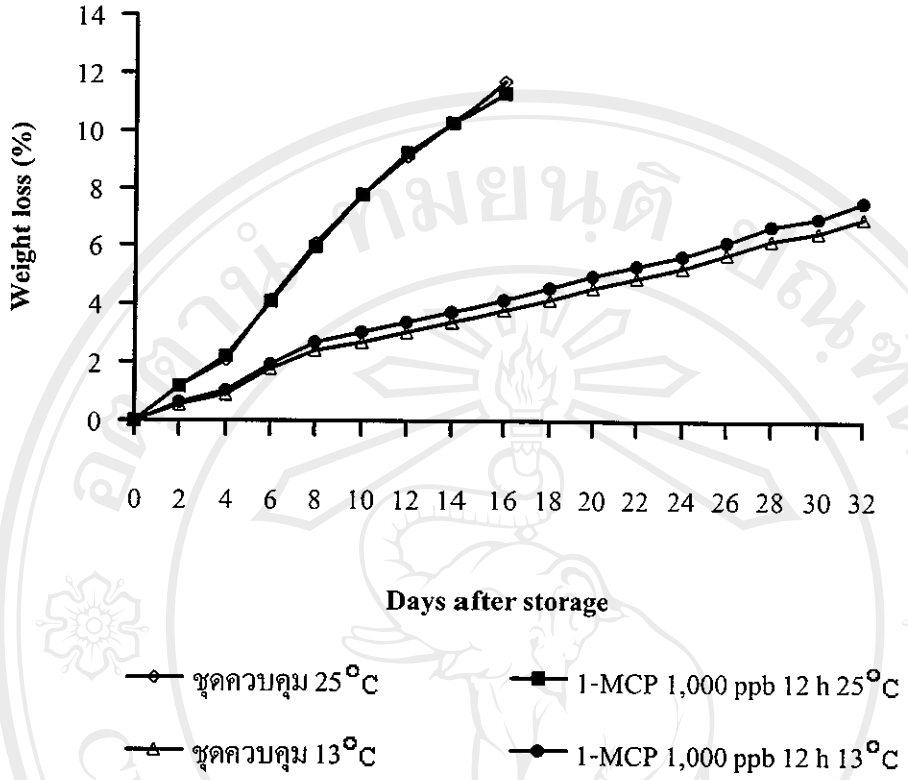
2. จำนวนวันที่ใช้ในการสุก

ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องสามารถสุกได้โดยใช้เวลานาน 9.8 และ12.2 วัน ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการสุกนาน 26 และ 28 วัน ตามลำดับ โดยผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการสุกนานเท่ากับ 27.2 และ 28 วัน ตามลำดับ (ตาราง 13)

3. คะแนนการสุก

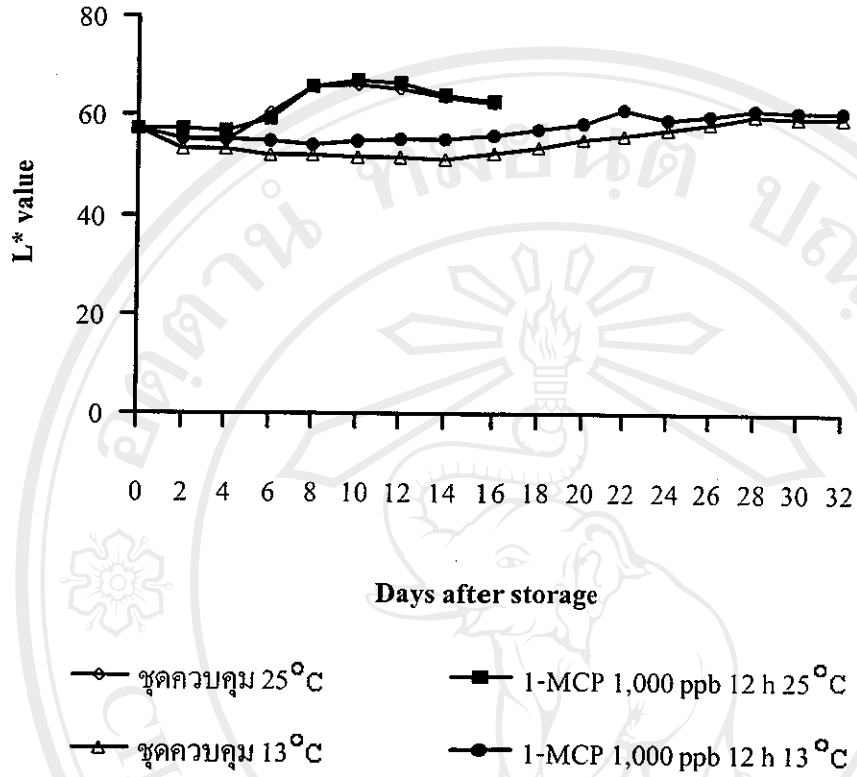
คะแนนการสุกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ผลมะม่วงเริ่มมีการสุกในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 1.8 และผลมีสีเหลืองทั้งผลในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เริ่มมีการสุกในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 1.3 และผลมีสีเหลืองทั้งผลในวันที่ 16 ของการเก็บรักษา ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่วางไว้ให้สุกที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงเริ่มมีการสุกในวันที่ 14 ของการเก็บรักษา ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 1.9 และผลมีสีเหลืองทั้งผลในวันที่ 30 ของการเก็บรักษา ส่วนผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP ที่ทำการเก็บที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงเริ่มมีการสุกในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 1.5 และผลมีสีเหลืองทั้งผลในวันที่ 32 ของการเก็บรักษา (ตาราง 14)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



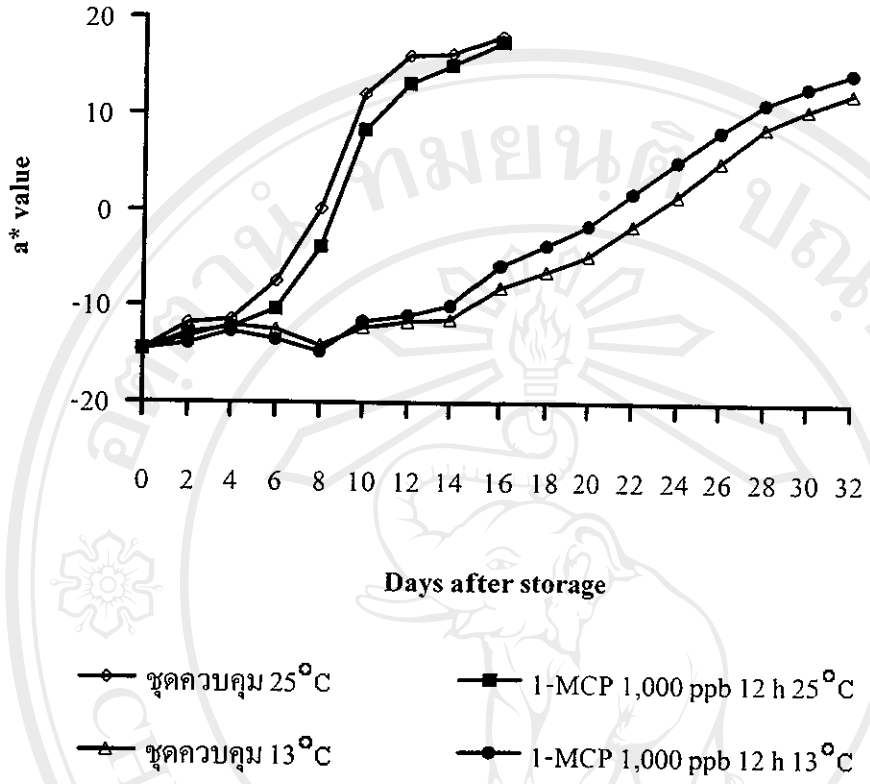
ภาพ 7 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



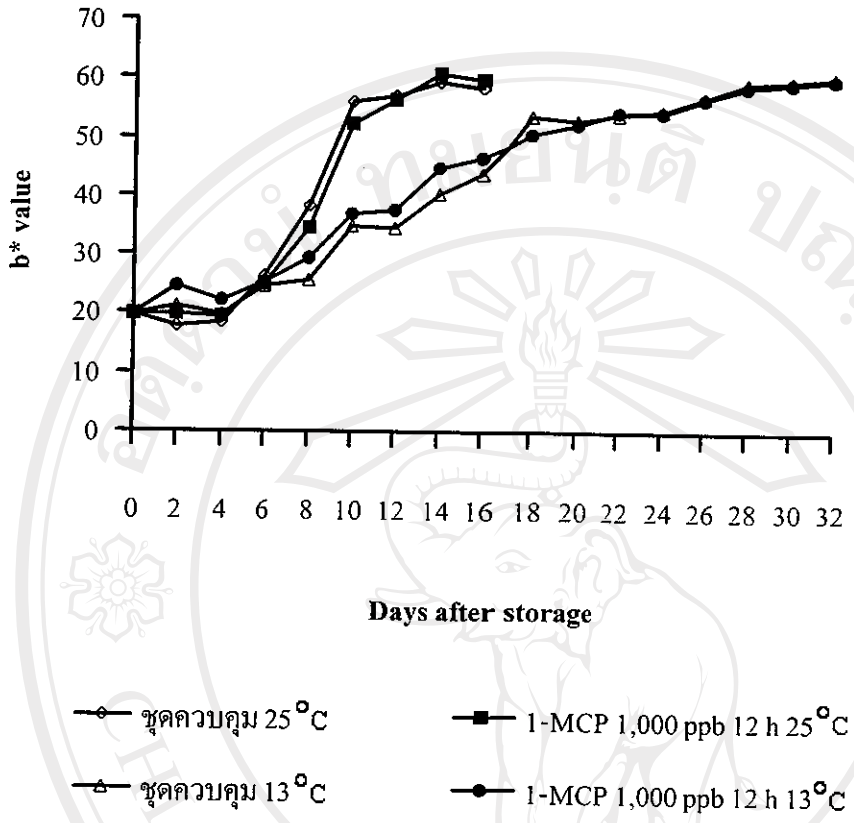
ภาพ 8 ค่า L* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



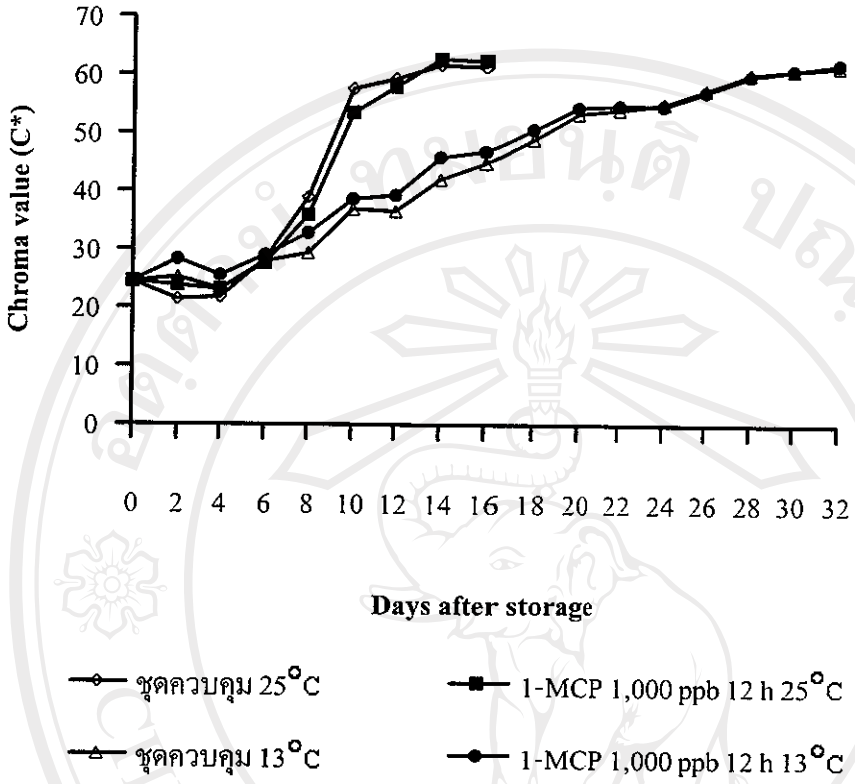
ภาพ 9 ค่า a* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



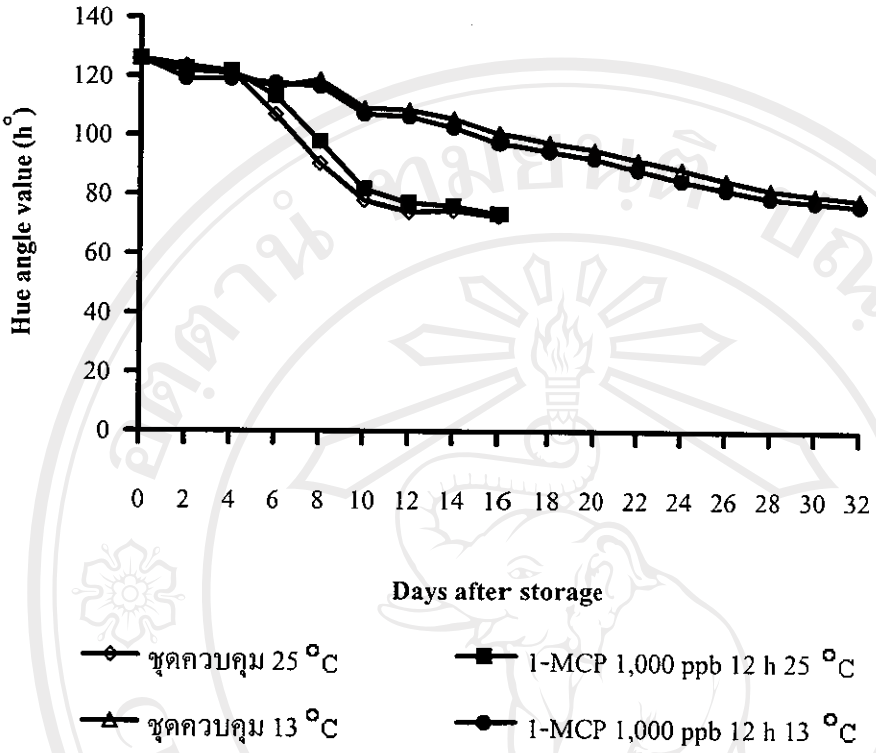
ภาพ 10 ค่า b* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



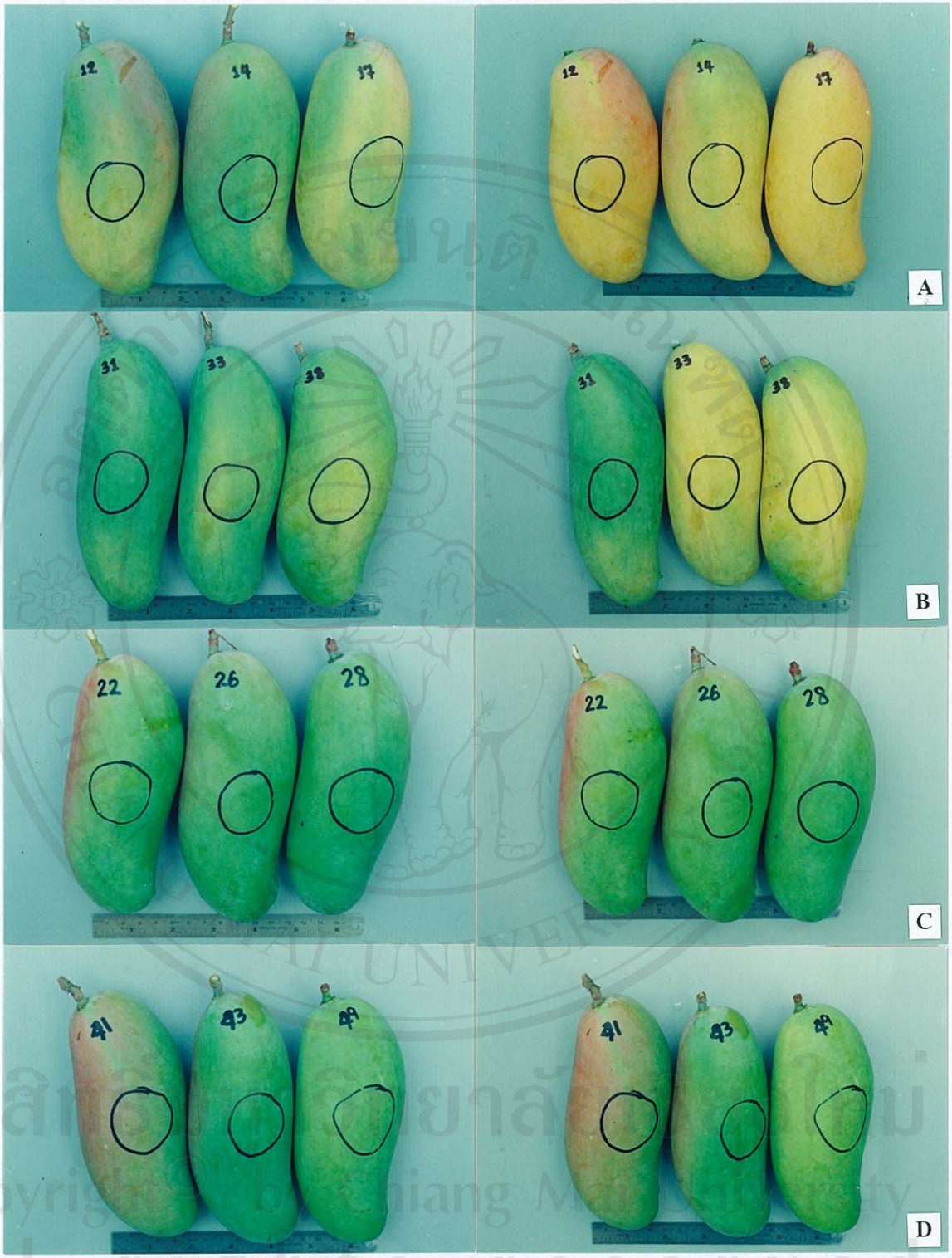
ภาพ 11 ค่า chroma (C*) ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 12 ค่า hue angle (h°) ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

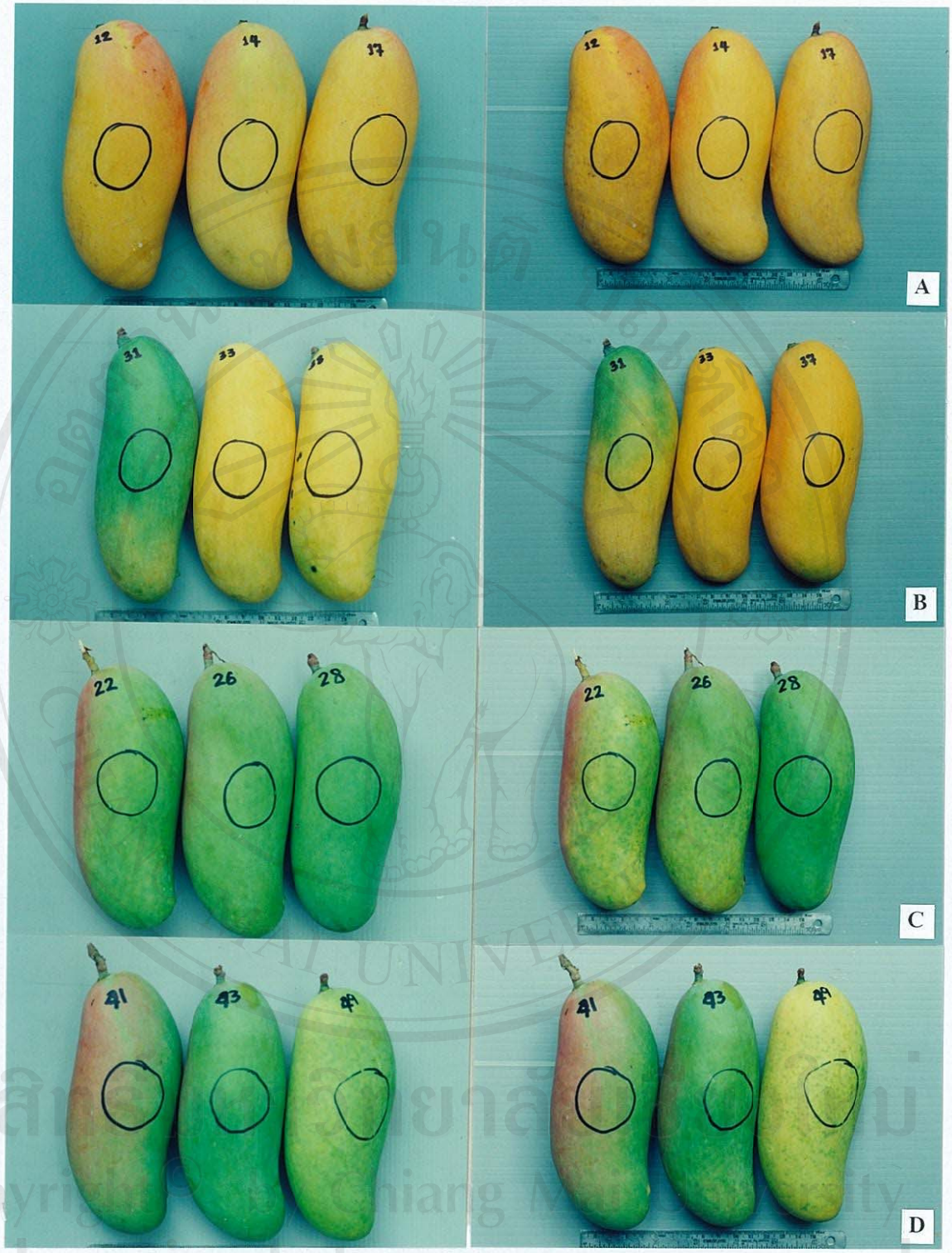


ภาพ 13 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 และ 8 วัน

A = ชุดควบคุม 25 °C B = 1-MCP 1000 ppb 12 h 25 °C

C = ชุดควบคุม 13 °C D = 1-MCP 1000 ppb 12 h 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

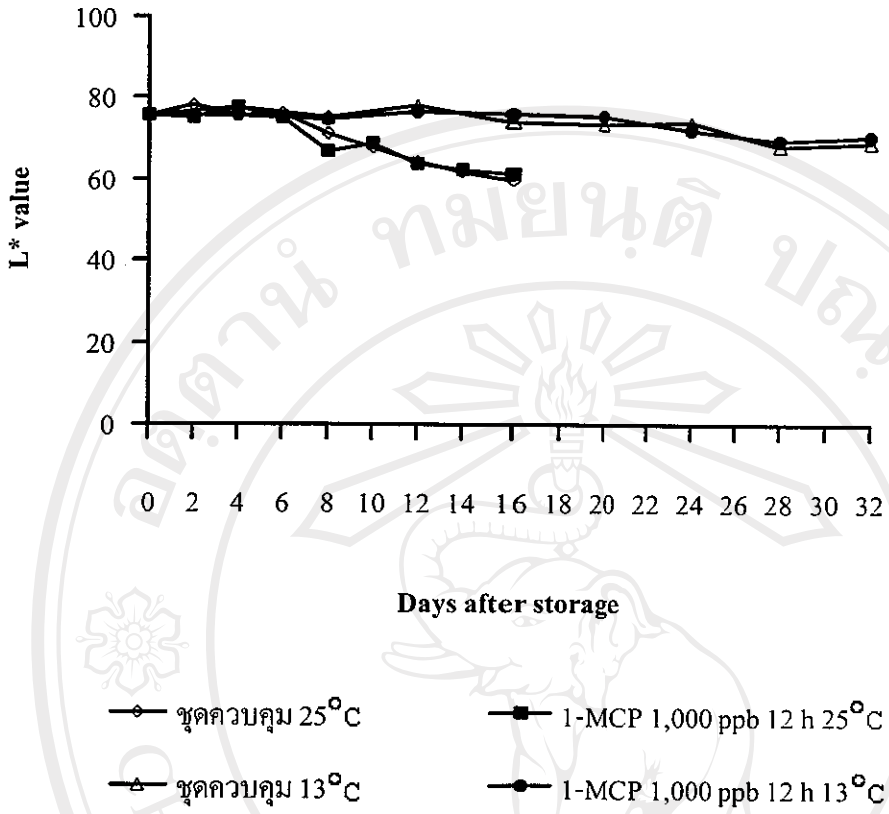


ภาพ 14 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 และ 16 วัน

A = ชุดควบคุม 25 °C B = 1-MCP 1000 ppb 12 h 25 °C

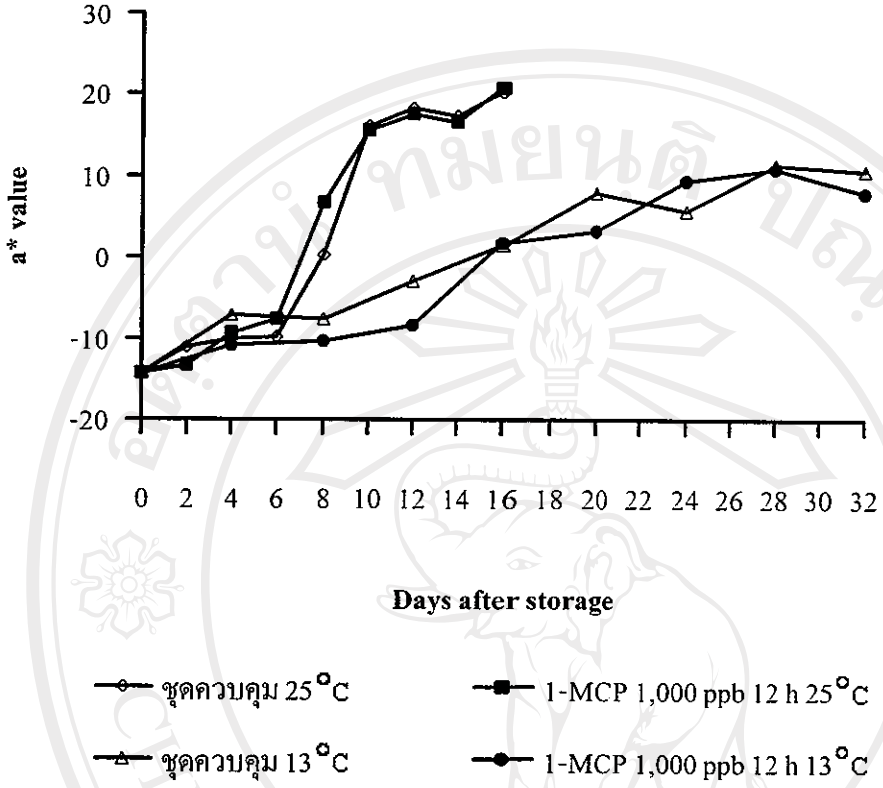
C = ชุดควบคุม 13 °C D = 1-MCP 1000 ppb 12 h 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



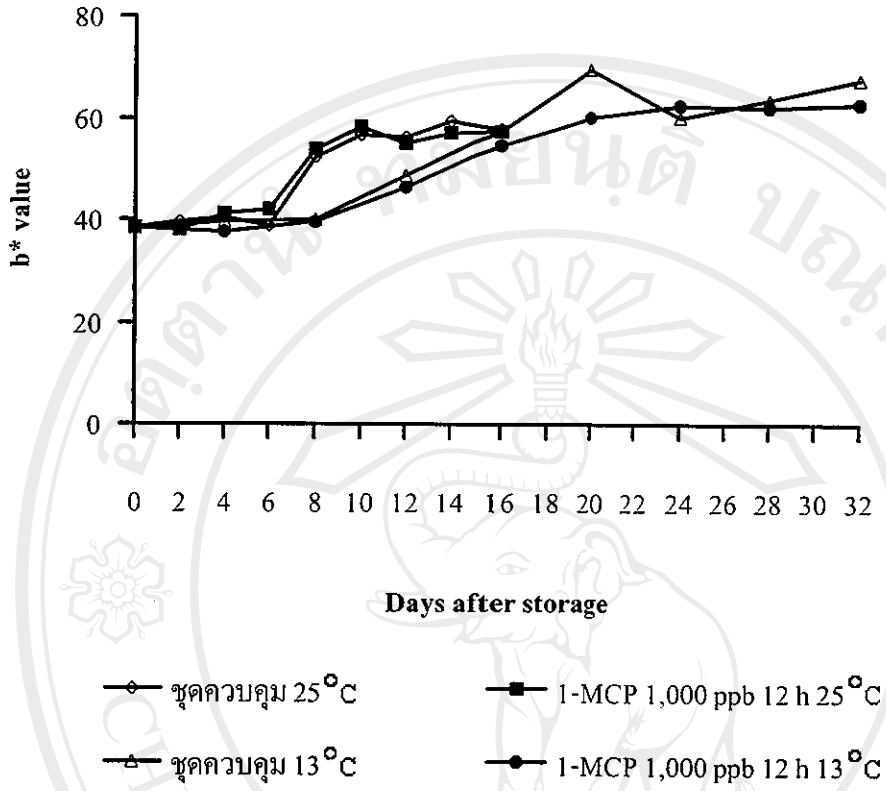
ภาพ 15 ค่า L* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCPแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



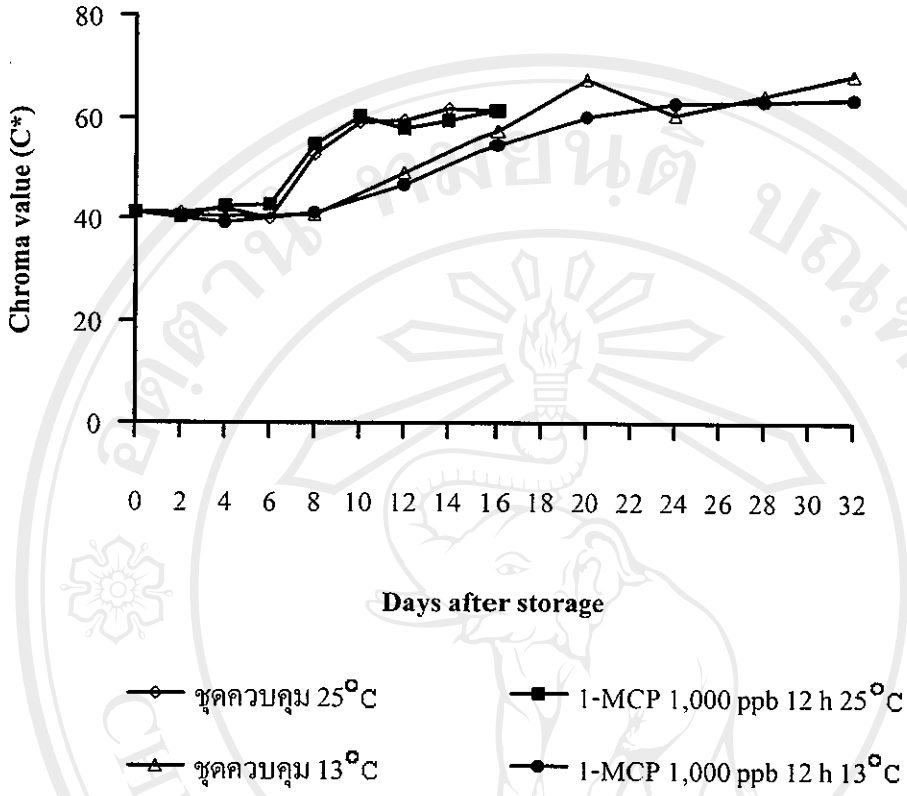
ภาพ 16 ค่า a* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



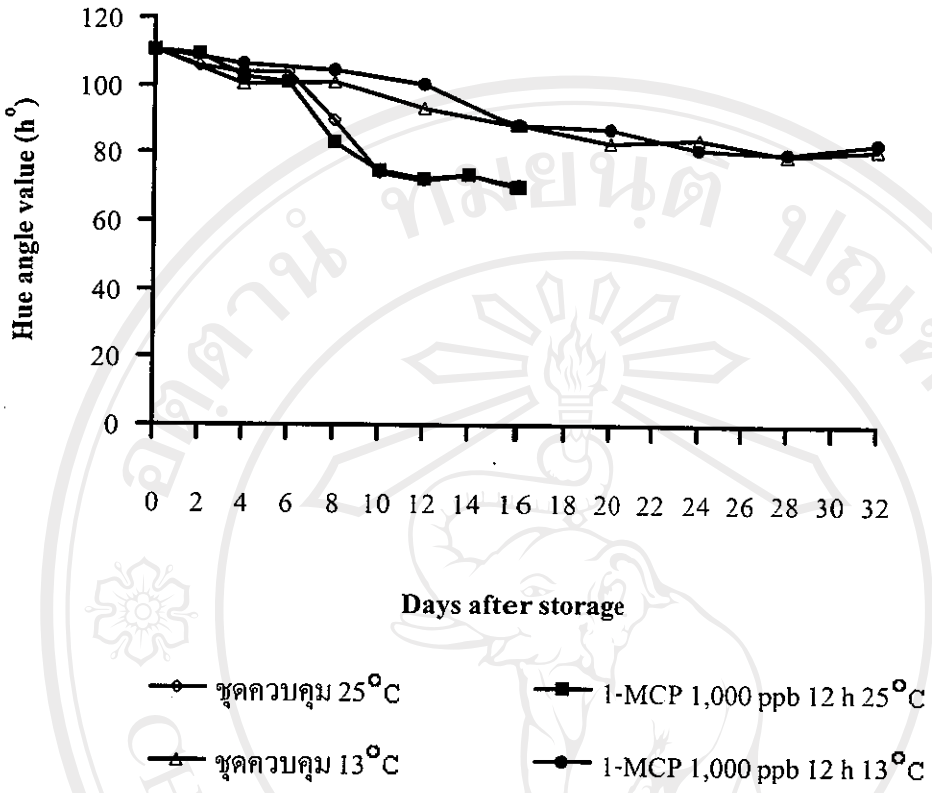
ภาพ 17 ค่า b* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



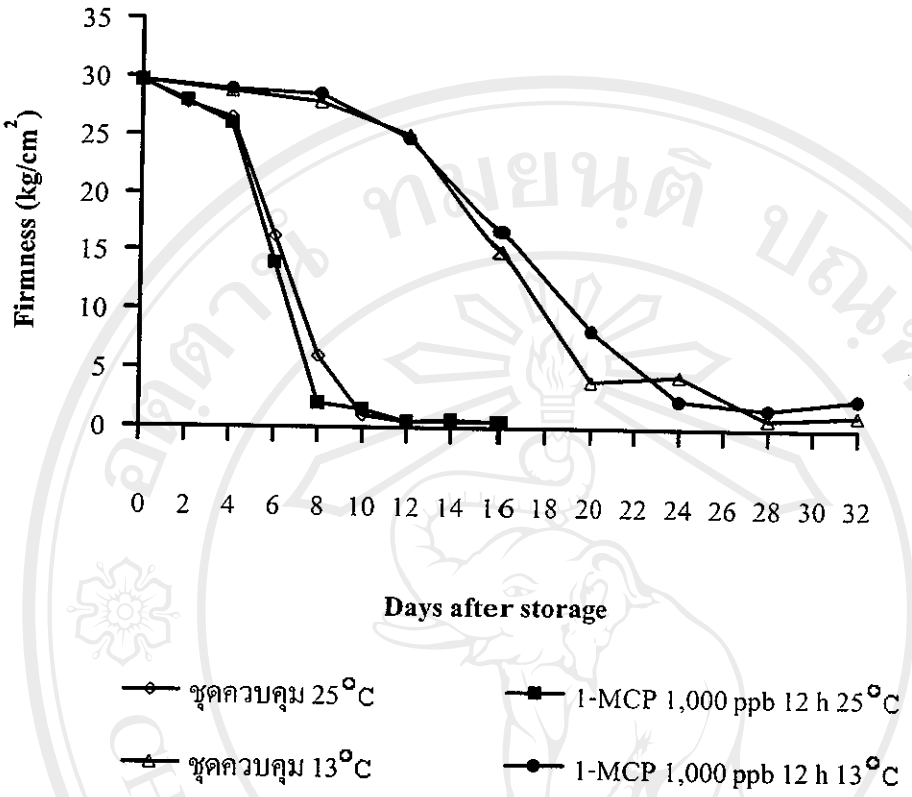
ภาพ 18 ค่า chroma (C*) ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 19 ค่า hue angle (h°) ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 20 ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 13 จำนวนวันที่ใช้ในการสุกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อทำการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	จำนวนวันที่ใช้ในการสุก (วัน)
ชุดควบคุม 25 °C	9.8
1-MCP 1,000 ppb 12 h 25 °C	12.2
ชุดควบคุม 13 °C	27.2
1-MCP 1,000 ppb 12 h 13 °C	28.0

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 14 คะแนนการสุกของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	จำนวนวันที่เก็บรักษา																
	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
ชุดควบคุม 25 °C	1.0	1.0	1.8	2.5	3.6	4.7	5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1-MCP 1000 ppb 12 h 25 °C	1.0	1.0	1.3	1.6	3.3	3.8	4.7	4.9	5.0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ชุดควบคุม 13 °C	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.9	2.8	2.9	2.9	3.4	3.8	4.4	4.9	5.0	5.0
1-MCP 1000 ppb 12 h 13 °C	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	2.0	2.7	2.9	3.0	3.4	3.7	4.2	4.6	4.8	5.0

หมายเหตุ: คะแนน 1 = ผลมีสีเขียวทั้งผล

คะแนน 2 = ผลมีสีเหลือง 1-25 %

คะแนน 3 = ผลมีสีเหลือง 26-50 %

คะแนน 4 = ผลมีสีเหลือง 51-75 %

คะแนน 5 = ผลมีสีเหลือง 76-100 %

: ND ไม่มีข้อมูลเนื่องจากหมดอายุการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีรวิทยา

4.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS ในผลมะม่วงทุกกรรมวิธี มีแนวโน้มสูงขึ้นตามระยะเวลาเก็บรักษา ปริมาณ TSS เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 8.37 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP ไม่มีผลต่อความแตกต่างของปริมาณ TSS ส่วนในวันที่ 8 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS เฉลี่ยเท่ากับ 13.97 และ 9.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS เฉลี่ยเท่ากับ 13.40 และ 12.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP มีผลต่อปริมาณ TSS โดยที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งมีปริมาณ TSS เฉลี่ยเท่ากับ 13.33 และ 11.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับสาร 1-MCP พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณ TSS ได้มากกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ซึ่งมีปริมาณ TSS เฉลี่ยเท่ากับ 12.53 และ 12.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพ 21 และตารางภาคผนวก 7)

4.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity; TA)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณ TA ของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ค่า TA เฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 2.10 เปอร์เซ็นต์ ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP มีผลต่อปริมาณ TA โดยที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า TA มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่า TA เฉลี่ยเท่ากับ 0.22 และ 2.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับสาร 1-MCP พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงค่า TA มากกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ซึ่งมีค่า TA เฉลี่ยเท่ากับ 1.25 และ 1.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในวันที่ 8, 12 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าที่อุณหภูมิห้องผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงค่า TA มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า TA เฉลี่ยเท่ากับ 0.19 และ 2.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า TA เฉลี่ยเท่ากับ 0.16 และ 1.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่า TA เฉลี่ยเท่ากับ 0.15 และ 1.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพ 22 และตารางภาคผนวก 8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.3 อัตราส่วนระหว่าง TSS: TA

การเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนของ TSS: TA โดยเมื่อเริ่มต้นมีอัตราส่วนของ TSS: TA เท่ากับ 3.74 แต่เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 8 วัน ผลที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง พบว่า มีอัตราส่วนของ TSS: TA เพิ่มขึ้นสูงมาก คือเท่ากับ 71.20 และ 76.80 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับผลที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งมีอัตราส่วนของ TSS: TA เท่ากับ 5.85 และ 5.28 ตามลำดับ ในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา พบว่า ผลที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีอัตราส่วนของ TSS: TA เท่ากับ 94.01 และ 89.23 ตามลำดับ ส่วนผลที่ไม่ผ่านและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีอัตราส่วนของ TSS: TA เท่ากับ 39.25 และ 26.95 ตามลำดับ (ภาพ 23)

4.4 ปริมาณคลอโรฟีลล์เอ

การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟีลล์เอของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ปริมาณคลอโรฟีลล์เอเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 0.2 mg/g fresh weight ในวันที่ 4 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCPไม่มีผลต่อความแตกต่างของปริมาณคลอโรฟีลล์เอ ส่วนในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่าที่อุณหภูมิห้อง ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟีลล์เอ มากกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณคลอโรฟีลล์เอ เฉลี่ยเท่ากับ 0.04 และ 0.09 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีแนวโน้มทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณใกล้เคียงกัน ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณคลอโรฟีลล์เอเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 และ 0.05 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีปริมาณคลอโรฟีลล์เอใกล้เคียงกัน คือมีค่าปริมาณคลอโรฟีลล์เอเฉลี่ยเท่ากับ 0.02 และ 0.04 mg/g fresh weight ตามลำดับ (ภาพ 24)

4.5 ปริมาณคลอโรฟีลล์บี

การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟีลล์บีของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ปริมาณคลอโรฟีลล์บีเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 0.44 mg/g fresh weight ในวันที่ 4 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP ไม่มีผลต่อความแตกต่างของปริมาณคลอโรฟีลล์บี ส่วนในวันที่ 8 และ 12 ของการเก็บรักษา พบว่าที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟีลล์บีมากกว่าที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา ที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มีปริมาณคลอโรฟิลล์บีเฉลี่ยเท่ากับ 0.06 และ 0.17 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณคลอโรฟิลล์บีเฉลี่ยเท่ากับ 0.01 และ 0.17 mg/g fresh weight ตามลำดับ ในวันที่ 8 และ 12 ของการเก็บรักษา พบว่า ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์บีใกล้เคียงกัน คือในวันที่ 8 ของการเก็บรักษามีปริมาณคลอโรฟิลล์บีเท่ากับ 0.11 และ 0.12 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษามีปริมาณคลอโรฟิลล์บีเท่ากับ 0.08 และ 0.10 mg/g fresh weight ตามลำดับ (ภาพ 25)

4.6 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด

การเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของผลมะม่วงทุกกรรมวิธี พบว่ามีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาเก็บรักษา ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเฉลี่ยเมื่อเริ่มต้นการเก็บรักษาเท่ากับ 0.65 mg/g fresh weight ในวันที่ 4 และ 16 ของการเก็บรักษาพบว่าทั้งอุณหภูมิและสาร 1-MCP ไม่มีผลต่อความแตกต่างของปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมด ส่วนในวันที่ 8 และ 12 ของการเก็บรักษาพบว่าที่อุณหภูมิห้องทำให้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดมากกว่าที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 0.10 และ 0.25 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 0.02 และ 0.22 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดใกล้เคียงกัน คือในวันที่ 8 ของการเก็บรักษามีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 และ 0.18 mg/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 12 ของการเก็บรักษามีปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดเฉลี่ยเท่ากับ 0.10 และ 0.14 mg/g fresh weight ตามลำดับ (ภาพ 26)

5. อัตราการหายใจ

อุณหภูมิในการเก็บรักษามีผลต่ออัตราการหายใจของผลมะม่วงตลอดอายุการเก็บรักษา โดยผลมะม่วงที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีอัตราการหายใจสูงกว่าผลมะม่วงที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส ซึ่งอัตราการหายใจของผลมะม่วงที่ไม่ได้รมสาร 1-MCP ที่วางไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ให้สุกที่อุณหภูมิห้อง มีอัตราการหายใจเพิ่มสูงขึ้นในช่วง 8 วันแรกของการเก็บรักษา ซึ่งมีค่ามากกว่าผลที่รมสาร 1-MCP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มะม่วงทุกชุดการทดลองมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นอัตราการหายใจของผลมะม่วงมีแนวโน้มลดลง

ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ในช่วงวันที่ 2-8 ของการเก็บรักษา ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีอัตราการหายใจสูงกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง โดยในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจเท่ากับ 24.12 และ 17.77 มิลลิกรัม CO_2/กิโลกรัม.ชั่วโมง ตามลำดับ และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจเท่ากับ 84.86 และ 82.42 มิลลิกรัม CO_2/กิโลกรัม.ชั่วโมง ตามลำดับ และหลังจากนั้นนั้นอัตราการหายใจของผลมะม่วงมีแนวโน้มใกล้เคียงกันตลอดอายุการเก็บรักษา

ส่วนผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ในช่วงวันที่ 2-8 ของการเก็บรักษา ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP มีอัตราการหายใจสูงกว่าผลมะม่วงที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง โดยในวันที่ 2 ของการเก็บรักษา พบว่า ผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจเท่ากับ 22.09 และ 14.28 มิลลิกรัม CO_2/กิโลกรัม.ชั่วโมง ตามลำดับ และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่าผลมะม่วงที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ความเข้มข้น 1,000 ppb นาน 12 ชั่วโมง มีอัตราการหายใจเท่ากับ 19.69 และ 16.97 มิลลิกรัม CO_2/กิโลกรัม.ชั่วโมง ตามลำดับ และหลังจากนั้นอัตราการหายใจของผลมะม่วงมีแนวโน้มใกล้เคียงกันตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพ 27)

6. การประเมินคุณภาพ

ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงทุกกรรมวิธีเมื่อผลสุกพบว่า มีคะแนนการประเมินคุณภาพทางด้านสีเนื้อ รสชาติ กลิ่น เนื้อสัมผัส และคุณภาพโดยรวมยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ในการประเมินคุณภาพทางด้านสีเนื้อ พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีคะแนนเท่ากับ 6.58 และ 6.17 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.92 และ 6.60 คะแนน ผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.50 และ 6.25 คะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.50 และ 6.70 คะแนน ส่วนผลที่ไม่ผ่านการรม และผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.67, 6.50, 6.33 และ 6.00 คะแนน ตามลำดับ ส่วนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.17, 6.67, 6.50 และ 6.70 คะแนน ตามลำดับ (ภาพ 28)

ในการประเมินคุณภาพทางด้านกลิ่น พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีคะแนนเท่ากับ 6.42 และ 5.42 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.42 และ 6.65 คะแนน ผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.00 และ 5.83 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.00 และ 6.30 คะแนน ส่วนผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.50, 6.33, 5.50 และ 5.33 คะแนน ตามลำดับ ส่วนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.50, 7.33, 7.00 และ 6.30 คะแนน ตามลำดับ (ภาพ 29)

ในการประเมินคุณภาพทางด้านรสชาติ พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีคะแนนเท่ากับ 6.33 และ 4.75 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.92 และ 6.35 คะแนน ผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 5.58 และ 5.50 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.50 และ 6.20 คะแนน ส่วนผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.33, 6.33, 4.83 และ 4.67 คะแนน ตามลำดับ ส่วนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.00, 6.83, 6.50 และ 6.20 คะแนน ตามลำดับ (ภาพ 30)

ในการประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีคะแนนเท่ากับ 6.58 และ 7.25 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.00 และ 5.65 คะแนน ผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.83 และ 7.00 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 5.50 และ 5.80 คะแนน ส่วนผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

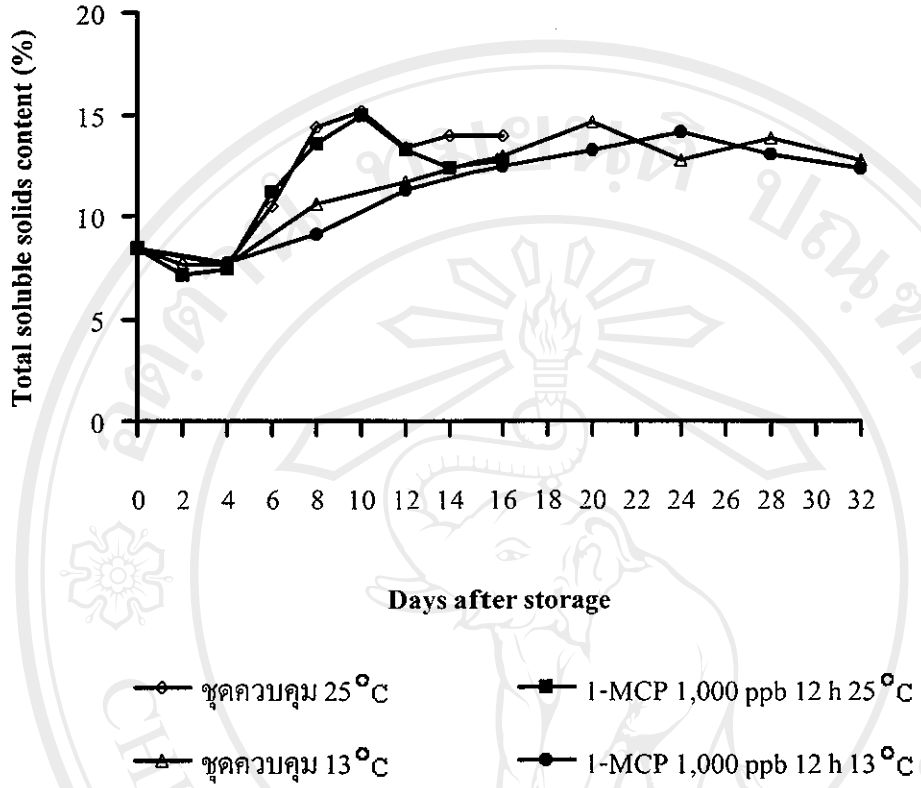
มีคะแนนเท่ากับ 6.50, 6.67, 7.17 และ 7.33 คะแนน ตามลำดับ ส่วนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 5.83, 6.17, 5.50 และ 5.80 คะแนน ตามลำดับ (ภาพ 31)

ในการประเมินคุณภาพทางด้านการยอมรับโดยรวม พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีคะแนนเท่ากับ 6.08 และ 5.08 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.00 และ 5.85 คะแนน ผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 5.67 และ 5.50 คะแนน และในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.00 และ 5.70 คะแนน ส่วนผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่า ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 6.17, 6.00, 5.17 และ 5.00 คะแนน ตามลำดับ ส่วนในวันสุดท้ายของการเก็บรักษา มีคะแนนเท่ากับ 7.17, 6.83, 6.00 และ 5.70 คะแนน ตามลำดับ (ภาพ 32)

7. อายุการเก็บรักษา

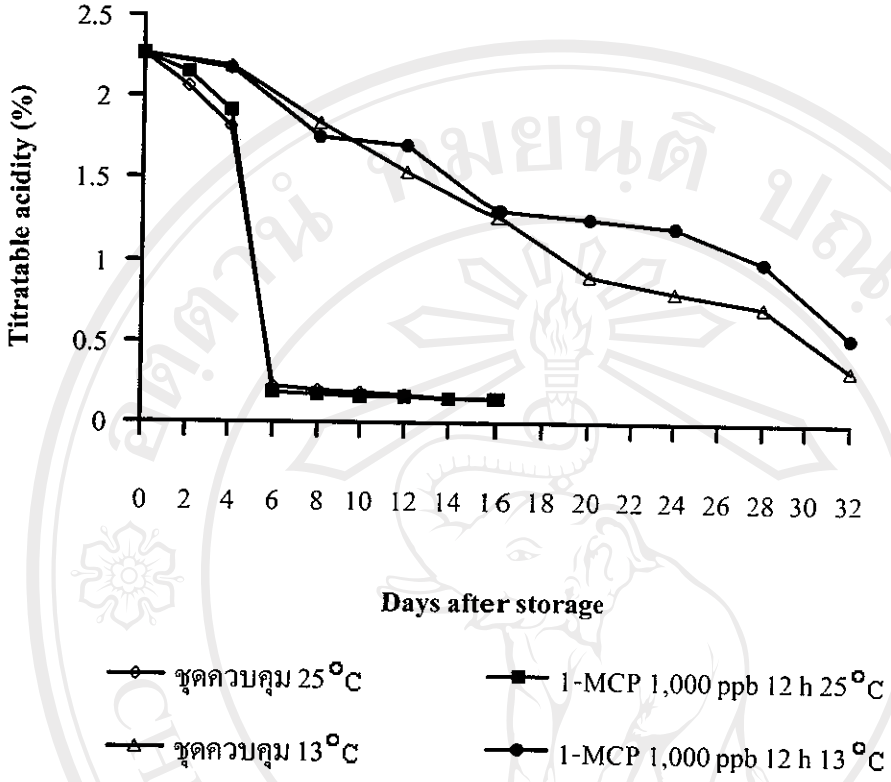
เมื่อพิจารณาสภาพการเก็บรักษาจากคุณภาพภายนอกและการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส สามารถสรุปอายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส ได้ดังตาราง 12 โดยผลมะม่วงที่ ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (25 องศาเซลเซียส) สามารถเก็บรักษาได้เพียง 12 วัน เนื่องจากผลสุก ส่วนผลที่ผ่านการรมด้วย 1-MCP แล้วทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บรักษาได้นาน 16 วัน ซึ่งจากการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสพบว่ายังอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนผลที่ไม่ผ่านการรมและผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้ 30 และ 32 วัน ตามลำดับ (ตาราง 15)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



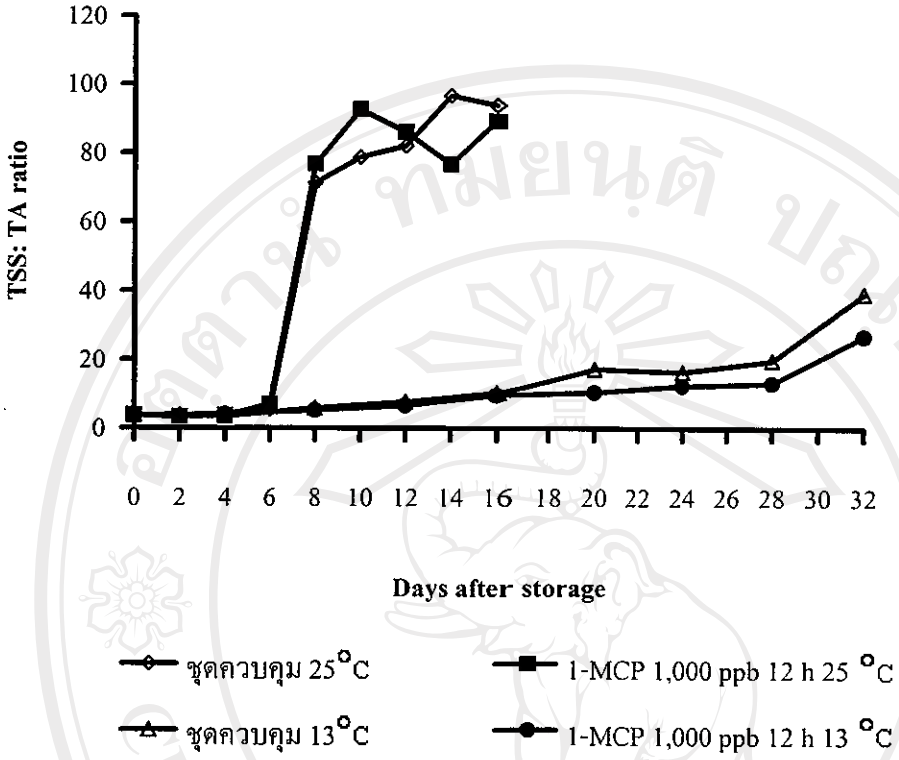
ภาพ 21 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



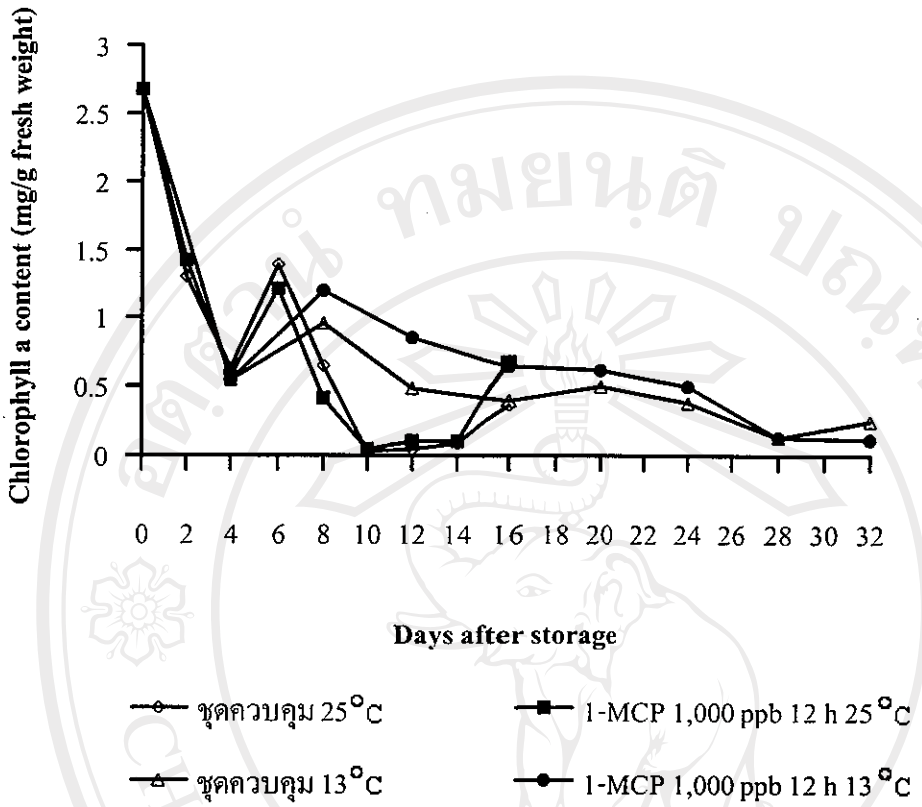
ภาพ 22 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



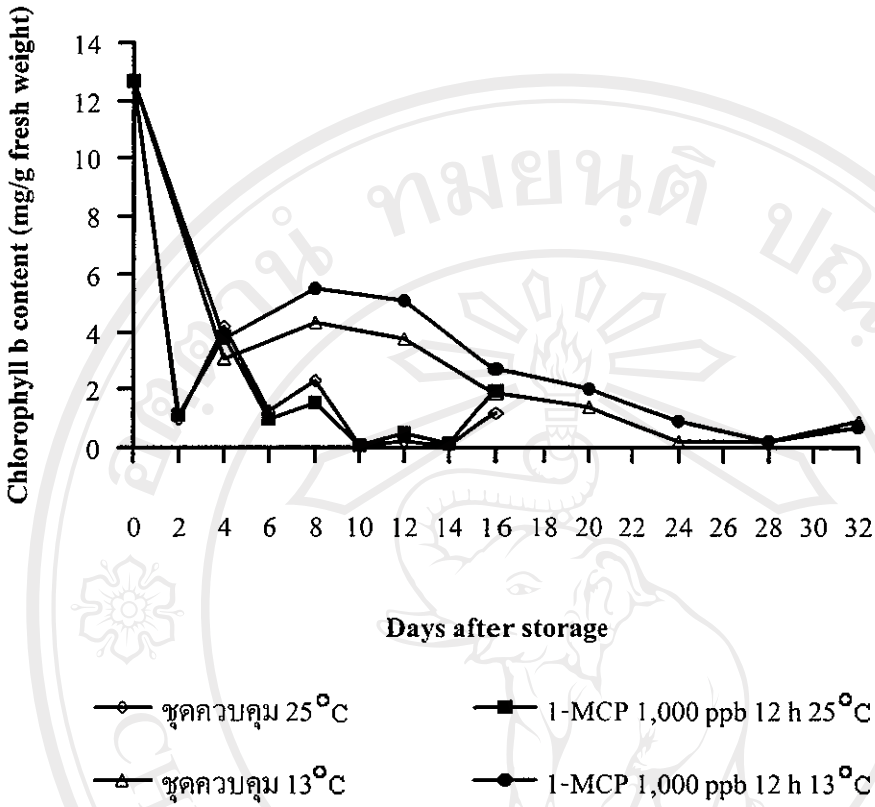
ภาพ 23 อัตราส่วนระหว่าง TSS: TA ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกผ่านการรมด้วยสาร1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



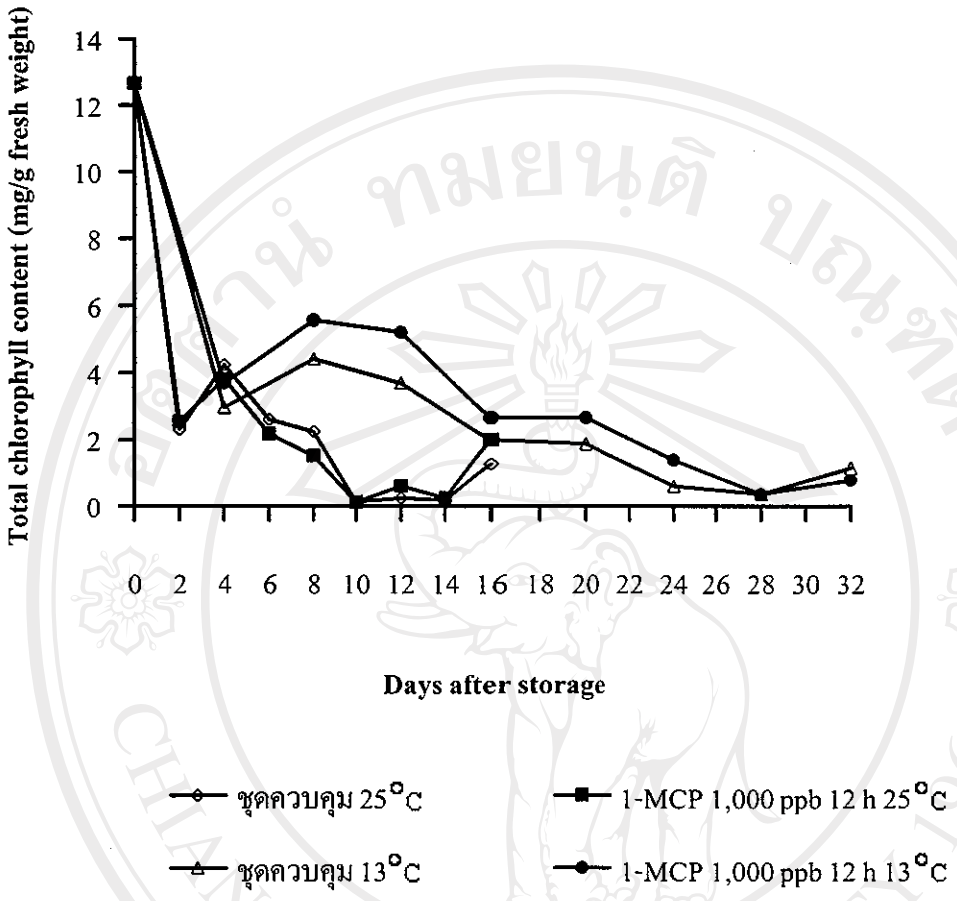
ภาพ 24 ปริมาณคลอโรฟิลล์เอของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



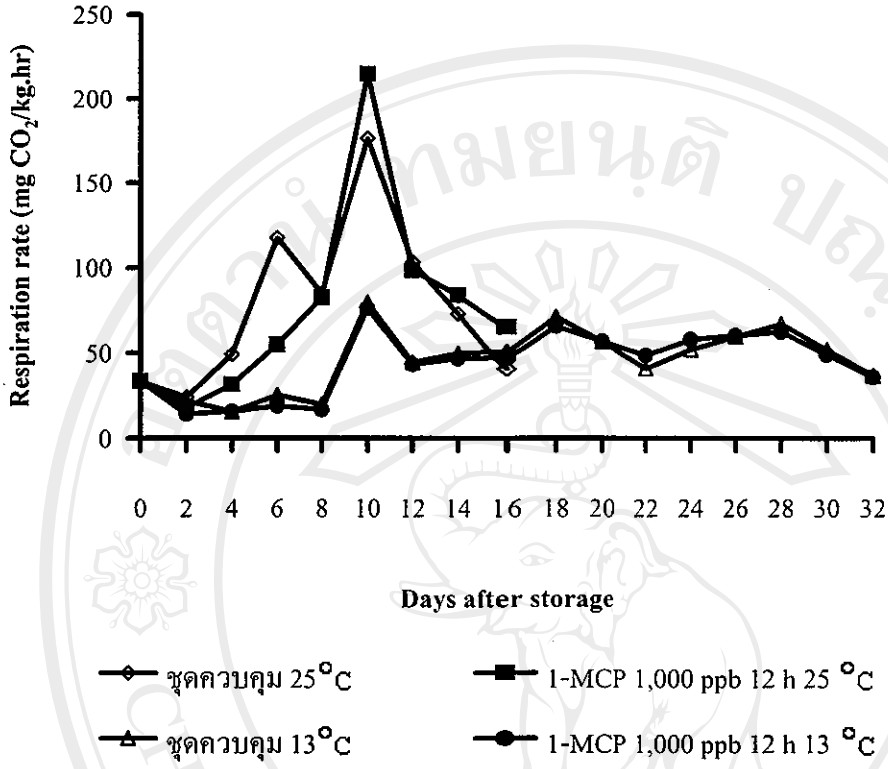
ภาพ 25 ปริมาณคลอโรฟิลล์บีของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



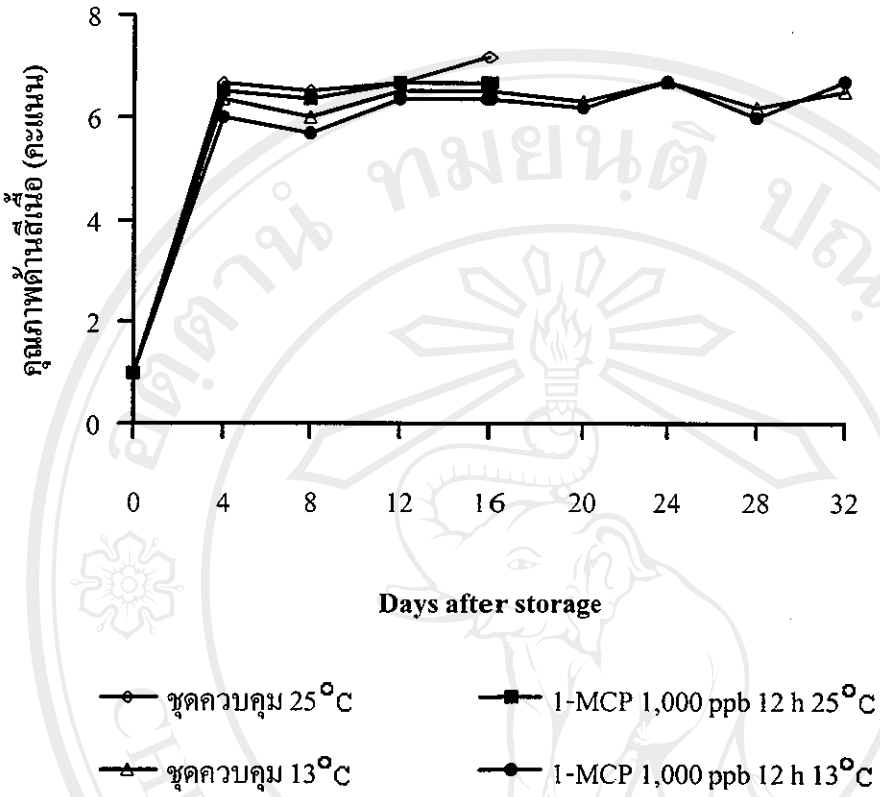
ภาพ 26 ปริมาณคลอโรฟิลล์ทั้งหมดของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



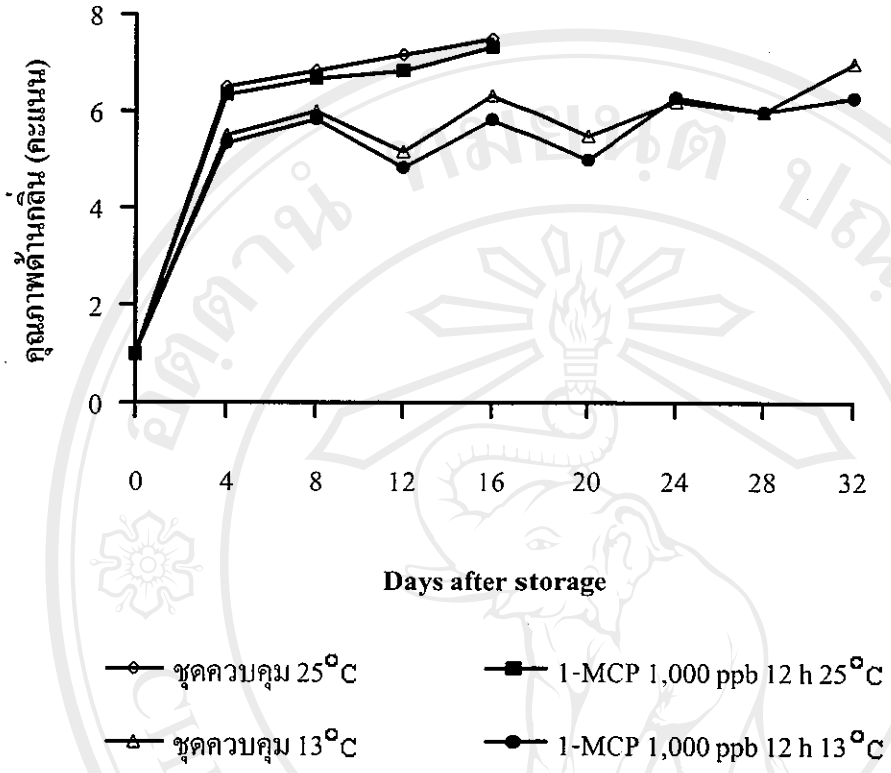
ภาพ 27 อัตราการหายใจของมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



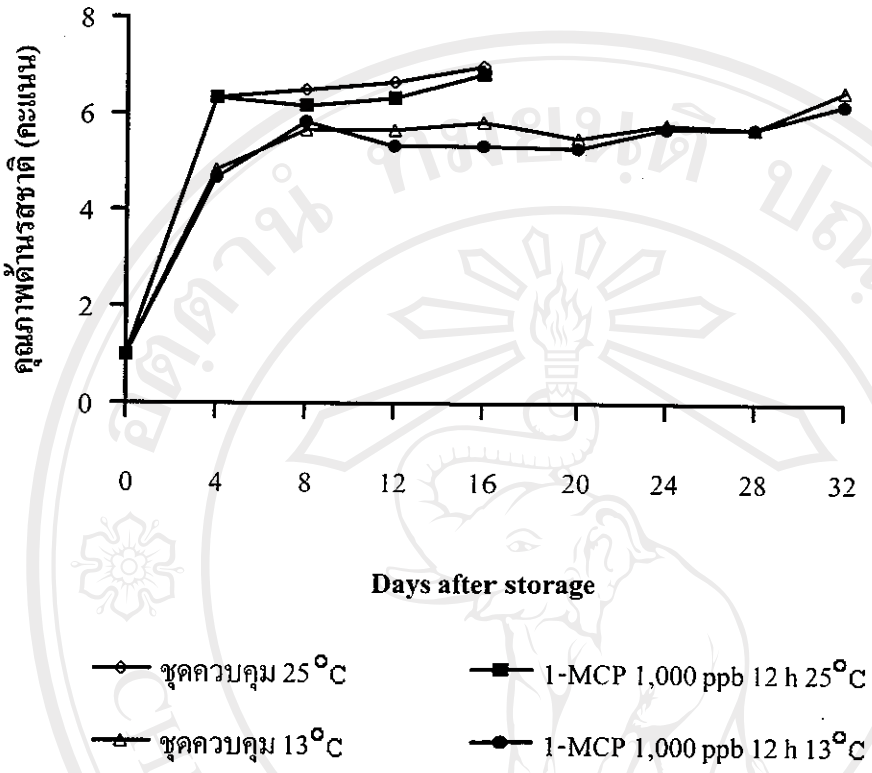
ภาพ 28 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก ที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



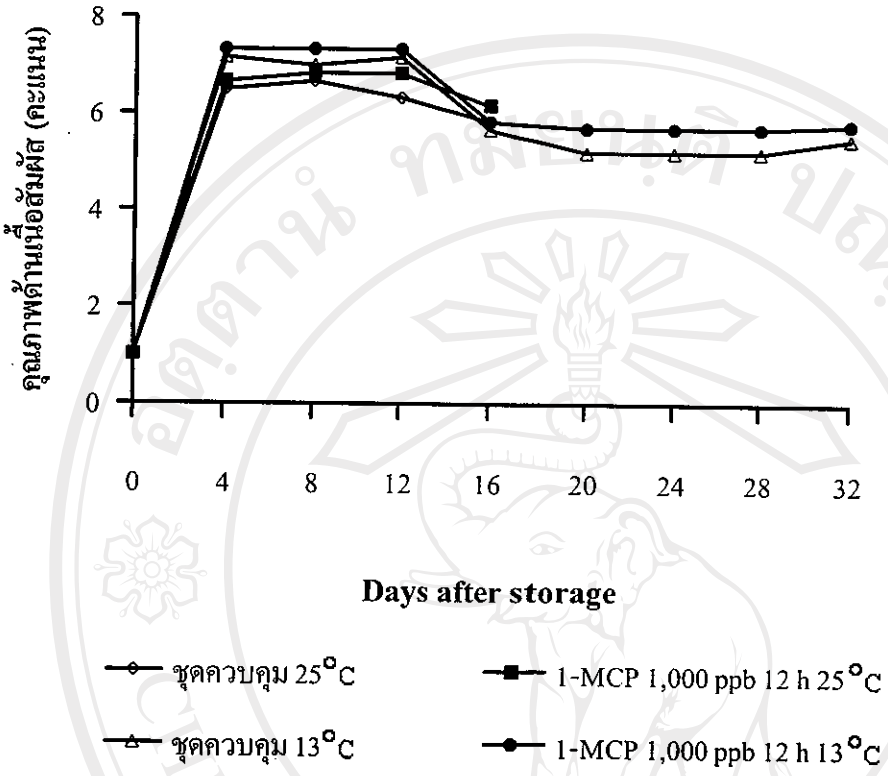
ภาพ 29 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรม ด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



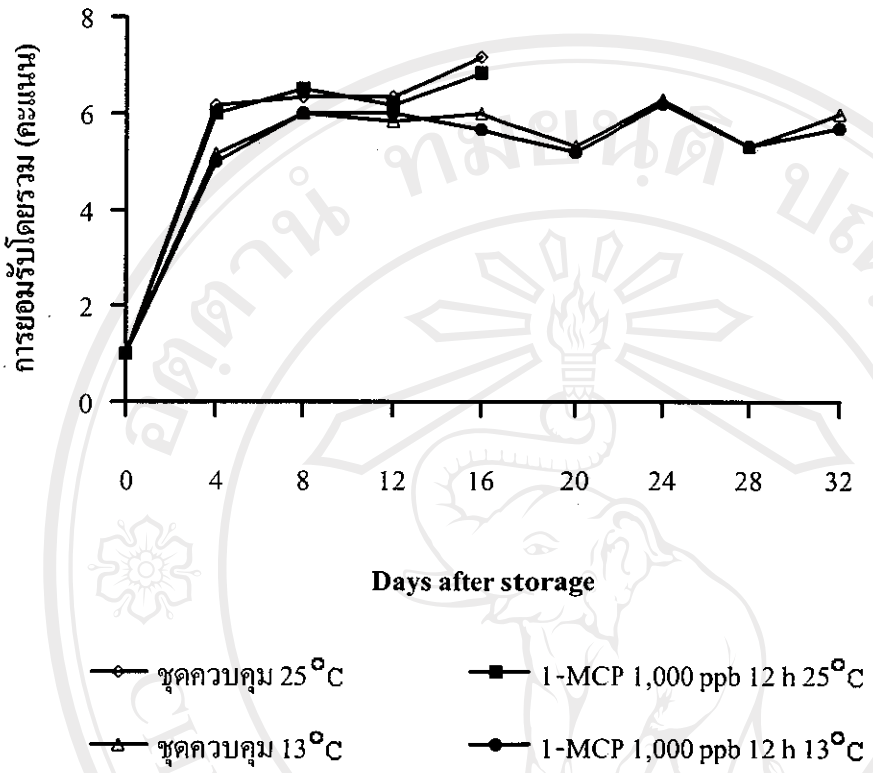
ภาพ 30 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 31 การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 32 การประเมินคุณภาพการยอมรับโดยรวมของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 15 อายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกที่ผ่านการรมด้วยสาร 1-MCP แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 และ 13 องศาเซลเซียส

กรรมวิธี	อายุการเก็บรักษา (วัน)
ชุดควบคุม 25 °C	12
1-MCP 1000 ppb 12 h 25 °C	16
ชุดควบคุม 13 °C	30
1-MCP 1000 ppb 12 h 13 °C	32

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved