บทที่ 4
ผลการทดลอง

ตอนที่ 1 ศึกษาหาชนิดและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่เหมาะสมในการเคลือบผิวผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาหาอัตราส่วนอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมในการเคลือบผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C โดยชุดควบคุมที่ไม่ได้เคลือบผิวมีแนวโน้มที่จะมีการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเล็กน้อยแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 2 และตารางภาคผนวก 1)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า L* ของชุดควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นสูงกว่าชุดอื่น ๆ ตลอดการเก็บรักษา รองลงมา คือ ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา L* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.55 เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ค่า L* ของชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 63.71 ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 56.67 และ 54.23 ตามลำดับ สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันรำข้าว และถั่วเหลืองความเข้มข้น 10 % มีการเปลี่ยนแปลงค่า L* เพียงเล็กน้อย (ภาพ 3) ทำนองเดียวกับค่า a* และ b* ชุดที่เคลือบผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือค่อนข้างคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นมีค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ –12.47 และค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 22.33 เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ชุดควบคุมมีค่า a* เท่ากับ 0.20 และค่า b* เท่ากับ 40.13 รองลงมา คือ ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

อิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % ซึ่งมีค่า a* เท่ากับ -8.49 และ -1.61 ค่า b* เท่ากับ 30.06 และ 26.93 ตามลำดับ (ภาพ 4 และ 5)

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า ค่า L* ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 78.23 เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษายาวนานขึ้น ค่า L* ของทุกชุดทดลองมีค่าลดลง โดยชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % มีแนวโน้มการลดลงของค่า L* น้อยกว่าชุดอื่น ๆ และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุมมีค่า L* ต่ำที่สุด เท่ากับ 68.82 หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงอีกเล็กน้อย (ภาพ 6 และตารางภาคผนวก 2)

ค่า a* และ b* ของเนื้อผลมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันเริ่มต้นเนื้อผล มีค่า a* และ b* เท่ากับ -4.46 และ 47.30 เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ค่า a* และ b* ของชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 3.97 และ 53.15 ซึ่งมีค่าสูงที่สุด หลังจากนั้นชุดควบคุม ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 10 % มีค่า a* และ b* เพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษา ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % มีการเปลี่ยนแปลงค่าเล็กน้อยตลอดการเก็บรักษา (ภาพ 7, 8, ตารางภาคผนวก 3 และ 4)

1.2.3 ประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล

จากการประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่เกิดสีเหลืองที่เปลือกผล จนวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่า ระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลในชุดควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นสูงที่สุดตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษา และมีค่าเท่ากับ 4 คะแนนในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา รองลงมาคือ ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2.0 และ 1.6 คะแนน ในวันที่ 9 และ 8 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงค่าตลอดการเก็บรักษา สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % ระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและไม่สามารถเปลี่ยนเป็นสีเหลืองได้ตลอดระยะการเก็บรักษา (ภาพ 9 และตารางภาคผนวก 5)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า มีค่าลดลงเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาค่าความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 5.10 กก./ซม.^{2} เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน พบว่า ชุดควบคุมมีค่าความแน่นเนื้อต่ำกว่าชุดอื่น ๆ เท่ากับ 0.32 กก./ซม.^{2} และชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

รำข้าวมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 3.25 กก./ซม.^{2} ในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าความแน่นเนื้อลดลงจนมีค่าใกล้เคียงกัน มีค่าเท่ากับ 0.52, 0.46 และ 0.35 กก./ซม.^{2} หลังจากนั้นค่าความแน่นเนื้อของทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงอีก โดยชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % มีการลดลงของค่าความแน่นเนื้อที่ไม่สม่ำเสมอ (ภาพ 10 และตารางภาคผนวก 6)

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 6 และ 8 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา TSS มีค่าเท่ากับ 7.63 % เมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน ชุดควบคุม มีค่า TSS สูงกว่าชุดอื่น ๆ เท่ากับ 11.06 % และในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % มีค่า TSS เท่ากับ 15.67 และ 16.30 % (ภาพ 11 และตารางภาคผนวก 7)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า ชุดควบคุม ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาค่า TA มีค่าเท่ากับ 1.49 % เมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน ชุดควบคุมมีค่า TA ลดต่ำกว่าชุดอื่น ๆ เท่ากับ 0.84 % ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 1.15 % ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 0.93 % เช่นเดียวกับวันที่ 6 ชุดควบคุมมีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.62 % เมื่อถึงวันที่ 8 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุม ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าใกล้เคียงกัน เท่ากับ 0.44, 0.55 และ 0.59 % ตามลำดับ ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันรำข้าวและน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 10 % และอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % มีแนวโน้มของค่า TA ลดลงเล็กน้อย (ภาพ 12 และตารางภาคผนวก 8)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การประเมินคุณภาพ

3.1 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจากเขียวเป็นสีเหลือง

เมื่อนับจำนวนวันที่ผลมะม่วงใช้ในการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลจนมีคะแนนของสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน เป็นเกณฑ์ในการบ่งชี้ถึงการสุกของผลมะม่วง มาคำนวณหาจำนวนวันที่ใช้ในการสุก พบว่า ชุดควบคุมสามารถสุกได้ในเวลา 8.1 วัน ในขณะที่ผลที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกเป็นสีเหลืองเพิ่มขึ้นจนมีคะแนนเท่ากับ 2 คะแนน ในวันที่ 10 ของการเก็บรักษาแม้จะไม่สามารถพัฒนาต่อจนได้คะแนนสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน แต่มีการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อเพิ่มขึ้นจนมีสีเหลืองเข้มเช่นเดียวกับผลมะม่วงที่สุกตามปกติ และมีแนวโน้มที่จะสุกได้ สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันที่ความเข้มข้น 20 % มีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลืองเพียงเล็กน้อยแต่ไม่สม่ำเสมอทั้งผล (ตาราง 1)

ตาราง 1 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนได้คะแนนเท่ากับ 4 คะแนน ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ชุดการทดลอง	จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผล (วัน)
control	8.1
palm oil 10 %	ND*
palm oil 20 %	ND*
soybean oil 10 %	ND*
soybean oil 20 %	ND*
sunflower seed oil 10 %	ND*
sunflower seed oil 20 %	ND*
rice bran oil 10 %	ND*
rice bran oil 20 %	ND*

ND*: สีเปลือกผลไม่สามารถพัฒนาไปเป็นสีเหลืองจนมีคะแนนสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน

3.2 การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส

3.2.1 คุณภาพด้านสีเนื้อ

จากการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านสีเนื้อมีค่าเท่ากับ 2.9 คะแนน คือ เนื้อผลมีสีขาวอมเหลืองถึงสีเหลืองอ่อน เมื่อเก็บรักษาได้ 6 วัน พบว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชุดควบคุมมีระดับคะแนนคุณภาพด้านสีเนื้อเท่ากับ 5.2 คะแนน (สีเหลืองอมส้ม) ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 3.0 คะแนน (สีเหลืองอ่อน) และ 5.0 คะแนน (สีเหลืองอมส้ม) หลังจากนั้นคะแนนคุณภาพด้านสีเนื้อของชุดควบคุม ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % มีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 4 คะแนน (สีเหลืองเข้ม) ตั้งแต่วันที่ 8 ของการเก็บรักษา สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 20 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันรำข้าวและน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 10 % มีการเปลี่ยนแปลงระดับคะแนนคุณภาพด้านสีเนื้อเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 2.7 ถึง 4.3 คะแนน (ภาพ 13 และตารางภาคผนวก 9)

3.2.2 คุณภาพด้านกลิ่น

จากการประเมินคุณภาพด้านกลิ่น ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา พบว่า ระดับคะแนนด้านกลิ่นมีค่าเท่ากับ 1.1 คะแนน คือ มีกลิ่นดิบ โดยชุดควบคุม อิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีระดับคะแนนด้านกลิ่นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาและไม่พบกลิ่นหมักระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาระดับคะแนนคุณภาพด้านกลิ่นของชุดควบคุมและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 3.5 และ 4.0 คะแนน (มีกลิ่นสุกเล็กน้อย) ในขณะที่อิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % ยังมีกลิ่นดิบอยู่ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.8 คะแนน และตั้งแต่วันที่ 4 ของการเก็บรักษา ผลมะม่วงที่เคลือบด้วยอิมัลชันของน้ำมันรำข้าว น้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันปาล์มที่ความเข้มข้น 20 % มีกลิ่นหมักเกิดขึ้น (ระดับคะแนนเท่ากับ 0) ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาชุดที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันรำข้าวความเข้มข้น 10 % และน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 20 % มีกลิ่นหมักเกิดขึ้น สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 10 % มีกลิ่นหมักเกิดขึ้นในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพ 14 และตารางภาคผนวก 10)

3.2.3 คุณภาพด้านรสชาติ

จากการประเมินคุณภาพด้านรสชาติ ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านรสชาติมีค่าเท่ากับ 2.0 คะแนน คือ มีรสเปรี้ยว โดยชุดควบคุม อิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีระดับคะแนนด้านรสชาติเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ซึ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติของชุดควบคุมและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันเปลี่ยนเป็นรสหวานมาก มีคะแนนเท่ากับ 4.2 และ 5.8 คะแนน ในขณะที่อิมัลชันของน้ำมันปาล์มความเข้มข้น 10 % ยังมีรสชาติหวานอมเปรี้ยวอยู่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 3.0 คะแนน หลังจากนั้นคะแนนด้านรสชาติมีค่าเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่วันที่ 8 ของการเก็บรักษา สำหรับชุดที่เคลือบด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 20 % พบว่า มีรสชาติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผิดปกติ (ระดับคะแนนเท่ากับ 0) ในวันที่ 4 และ 6 ของการเก็บรักษา และชุดที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันรำข้าวและน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 10 % พบรสชาติผิดปกติในวันที่ 6 และ 8 ของการเก็บรักษาเช่นเดียวกัน (ภาพ 15 และตารางภาคผนวก 11)

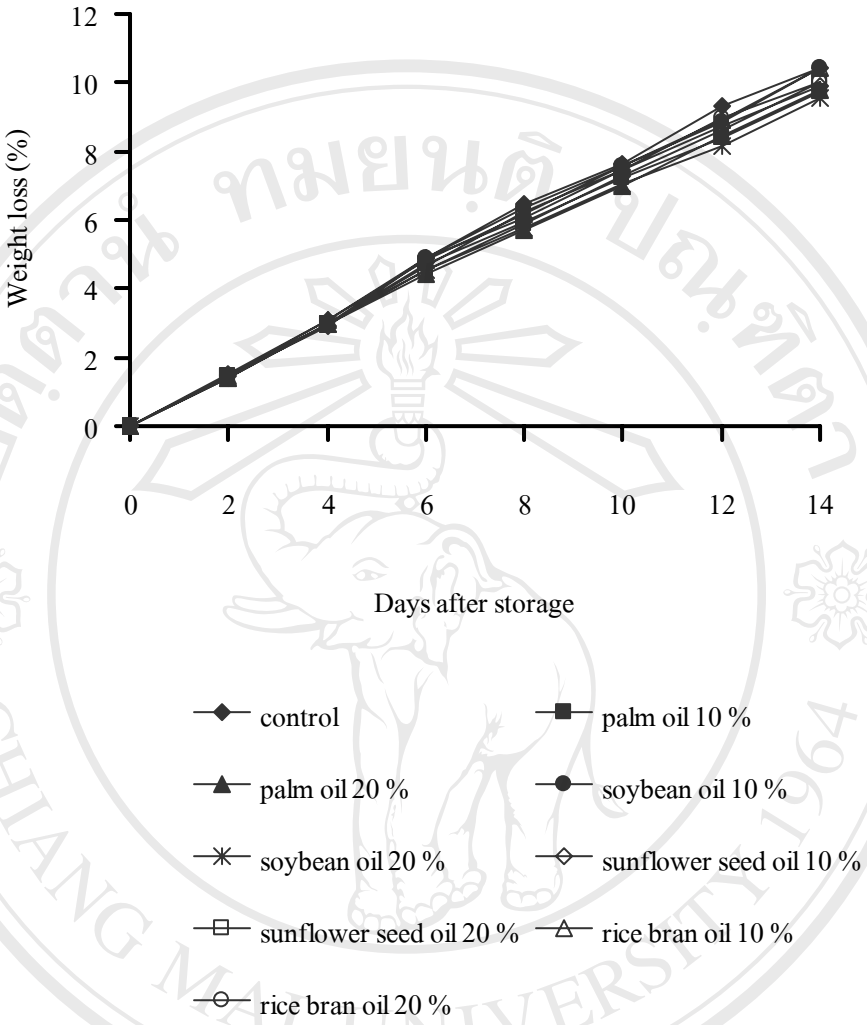
3.2.4 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส

จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสมีค่าเท่ากับ 2.2 คะแนน คือ กรอบปานกลาง ในวันที่ 4 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุมมีคะแนนด้านเนื้อสัมผัสเท่ากับ 4.2 คะแนน คือ เนื้อสัมผัสนิ่มเล็กน้อย ส่วนชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันและน้ำมันถั่วเหลืองความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 3.7 และ 3.3 คะแนน คือ กรอบเล็กน้อย ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาชุดควบคุมมีคะแนนด้านเนื้อสัมผัสสูงที่สุดเท่ากับ 5.2 (นิ่มปานกลาง) ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าใกล้เคียงกัน เท่ากับ 4.2 และ 4.5 คะแนน (นิ่มเล็กน้อย) ในขณะที่เนื้อสัมผัสของชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ ที่ความเข้มข้น 20 % เนื้อสัมผัสยังมีความกรอบมากโดยมีคะแนนคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสอยู่ระหว่าง 1.5 ถึง 2.2 คะแนน และมีกลิ่นหมักเกิดขึ้น (ภาพ 16 และตารางภาคผนวก 12)

3.2.5 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

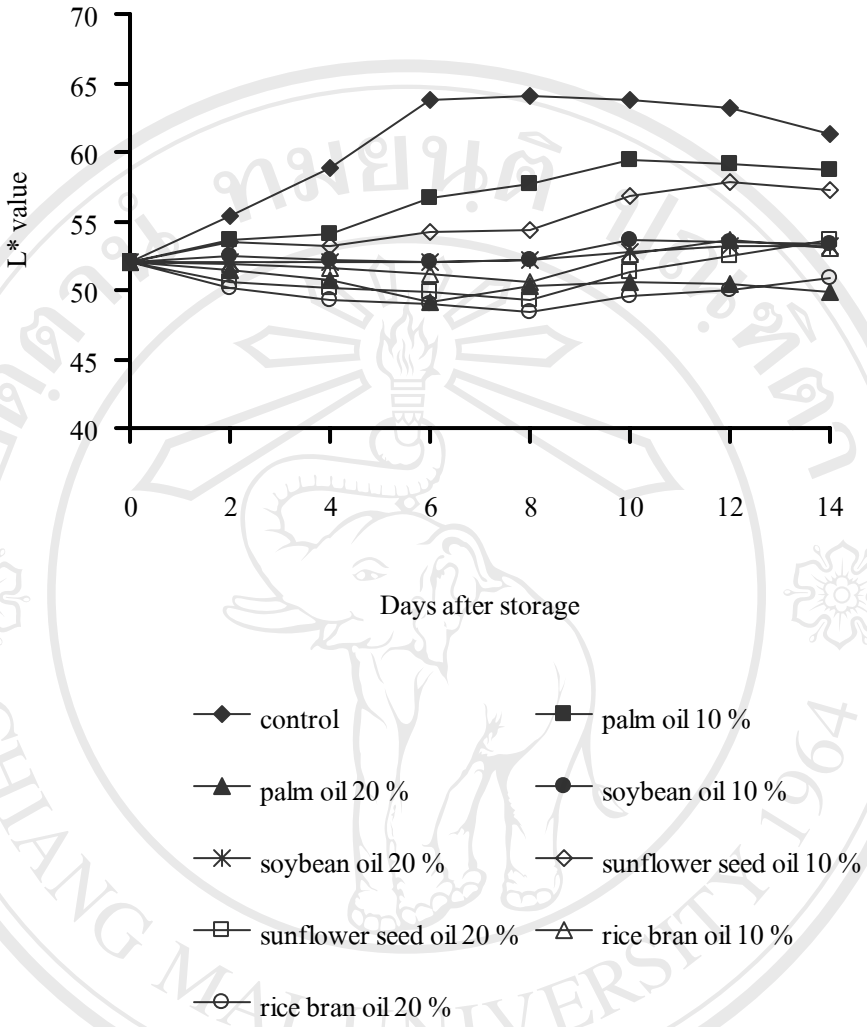
ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านการยอมรับคุณภาพโดยรวมมีค่าเท่ากับ 2.2 คะแนน คือ ไม่ชอบมาก เนื่องจากผลยังดิบและมีรสเปรี้ยวไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคคะแนนด้านการยอมรับคุณภาพโดยรวมมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ผลมะม่วงชุดควบคุมมีคะแนนสูงที่สุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษา คือ เท่ากับ 7.7 คะแนน (ชอบปานกลาง) แล้วมีคะแนนลดลงเมื่อถึงวันที่ 12 ของการเก็บรักษา สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันปาล์มและน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นช้า ๆ และมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 14 และ 12 ของการเก็บรักษา คือ มีค่าเท่ากับ 7.6 และ 6.3 คะแนน (ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง) ตามลำดับ ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันถั่วเหลืองและน้ำมันรำข้าวความเข้มข้น 10 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยน้ำมันชนิดต่าง ๆ ความเข้มข้น 20 % มีคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจนถึงวันที่ 8 ของการเก็บรักษาโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.0 ถึง 4.3 คะแนน (ไม่ชอบมากที่สุดถึงไม่ชอบเล็กน้อย) และมีกลิ่นผิดปกติเกิดขึ้น(ภาพ 17 และตารางภาคผนวก 13)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



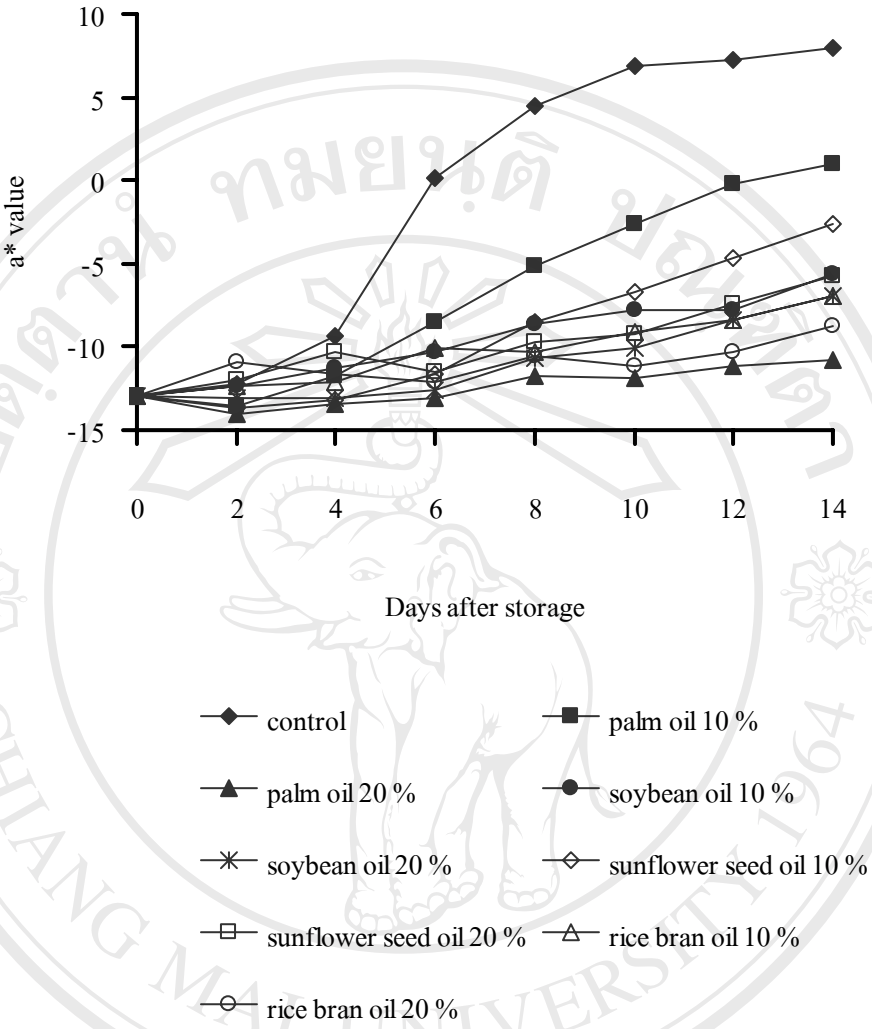
ภาพ 2 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



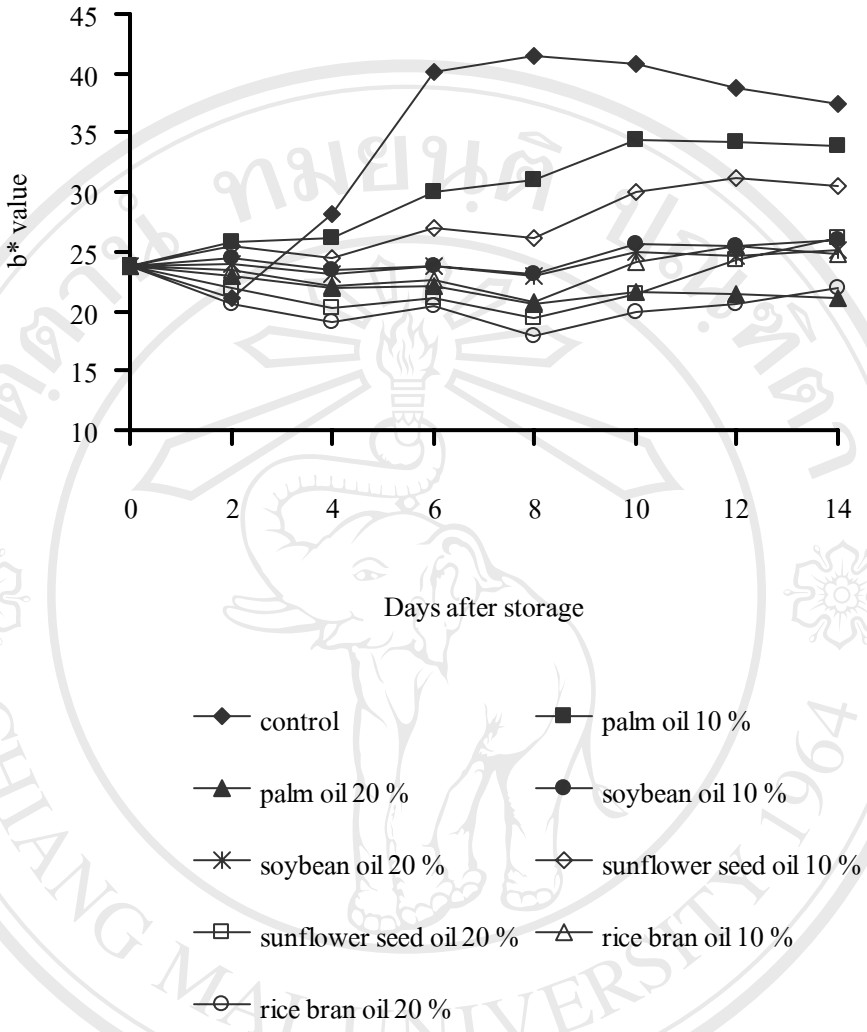
ภาพ 3 ค่า L* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



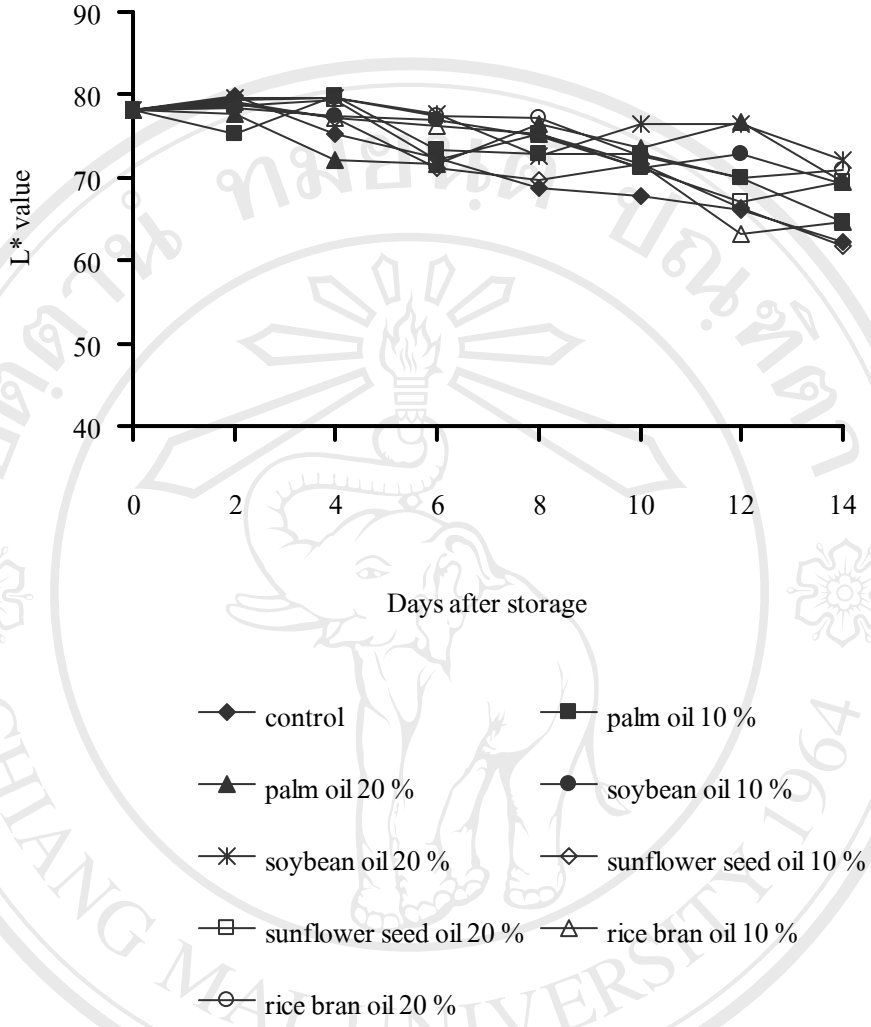
ภาพ 4 ค่า a* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



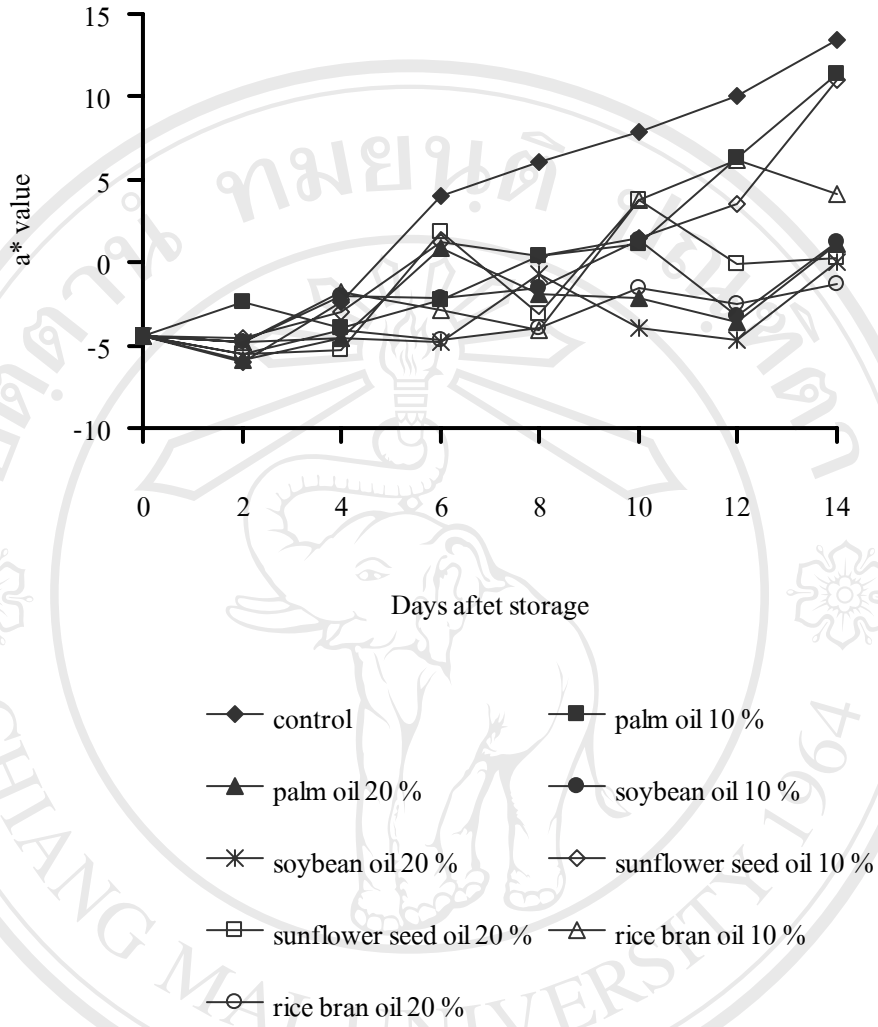
ภาพ 5 ค่า b* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



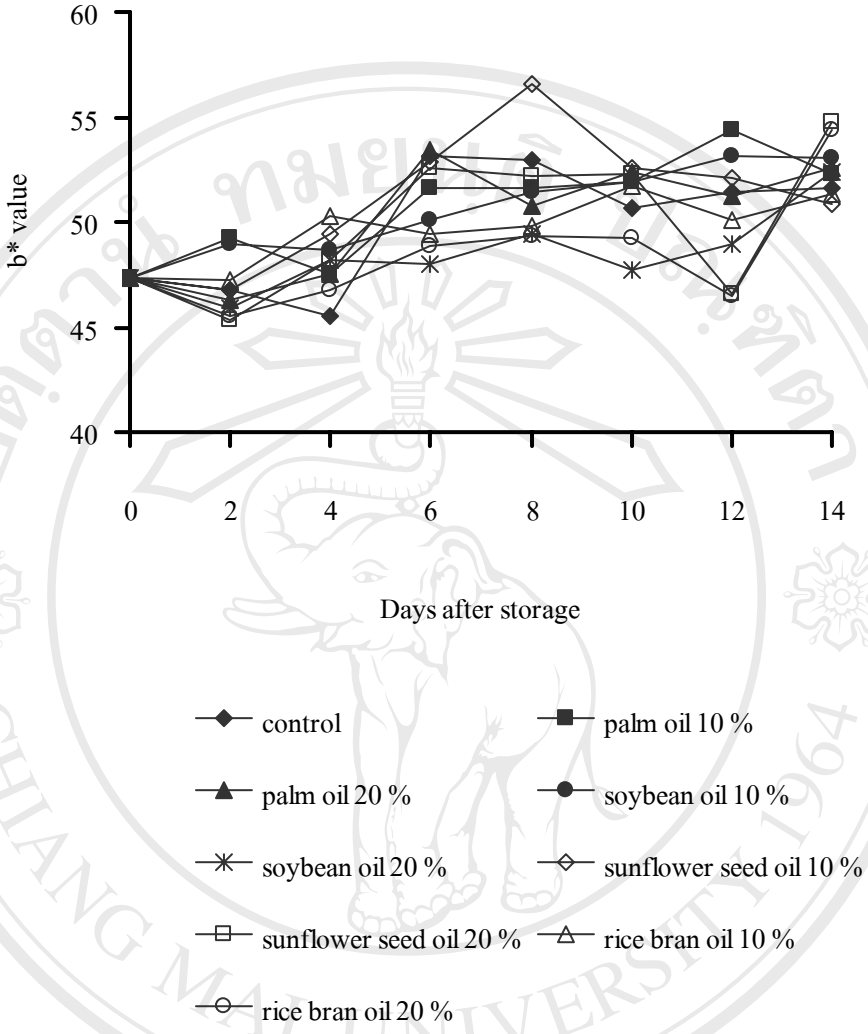
ภาพ 6 ค่า L* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



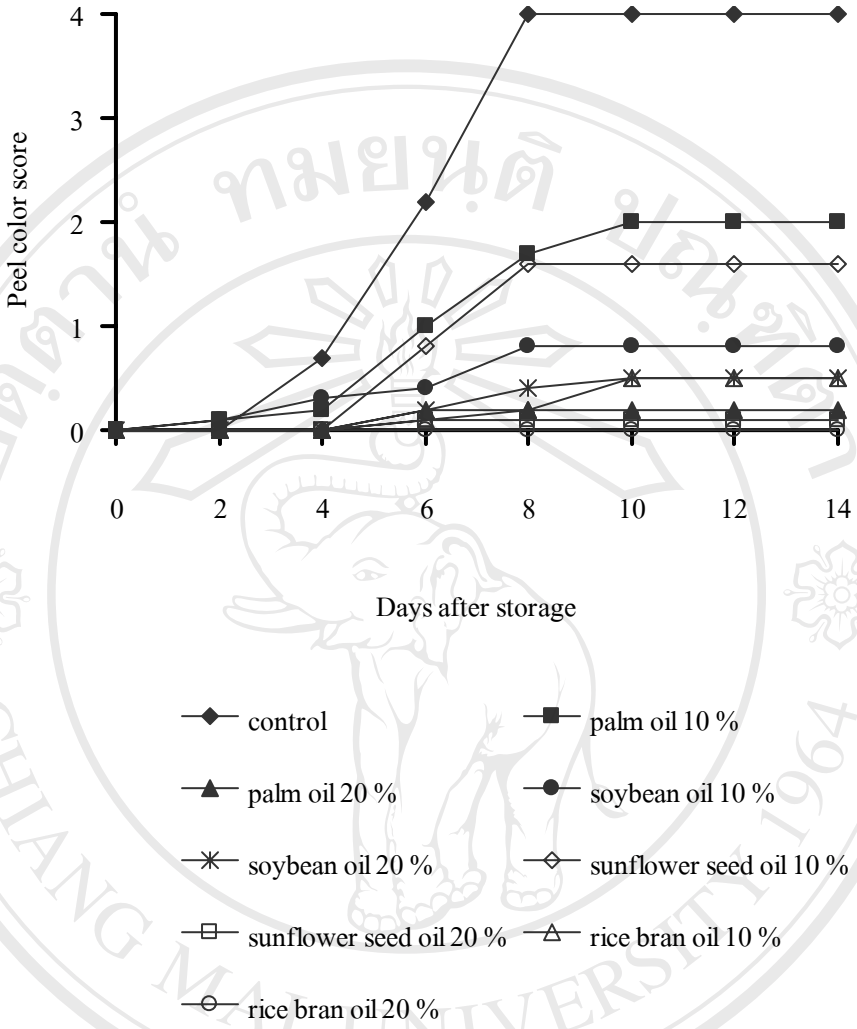
ภาพ 7 ค่า a* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



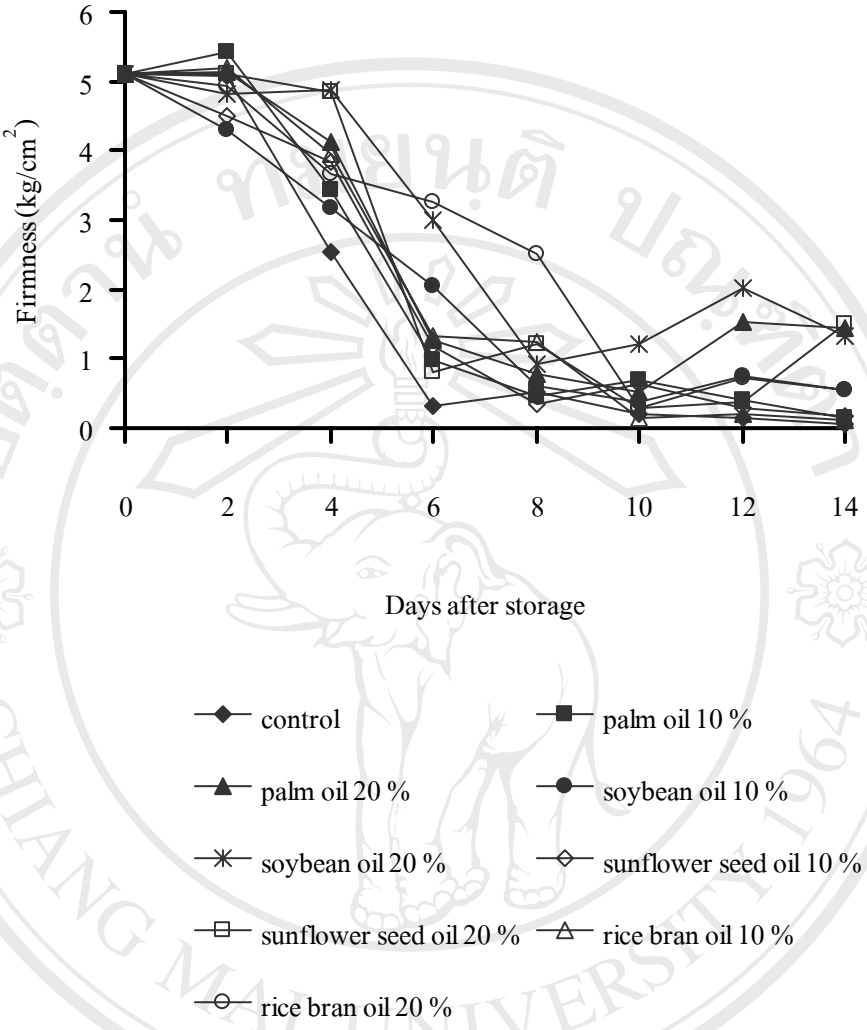
ภาพ 8 ค่า b* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



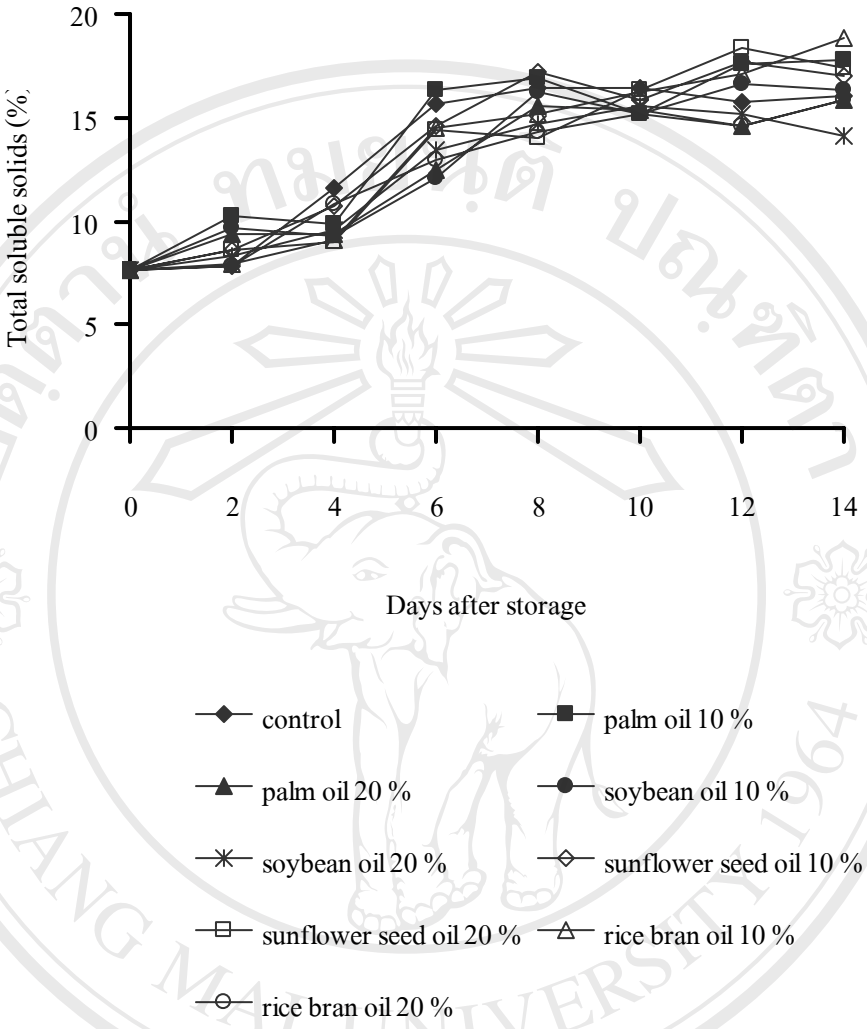
ภาพ 9 คะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



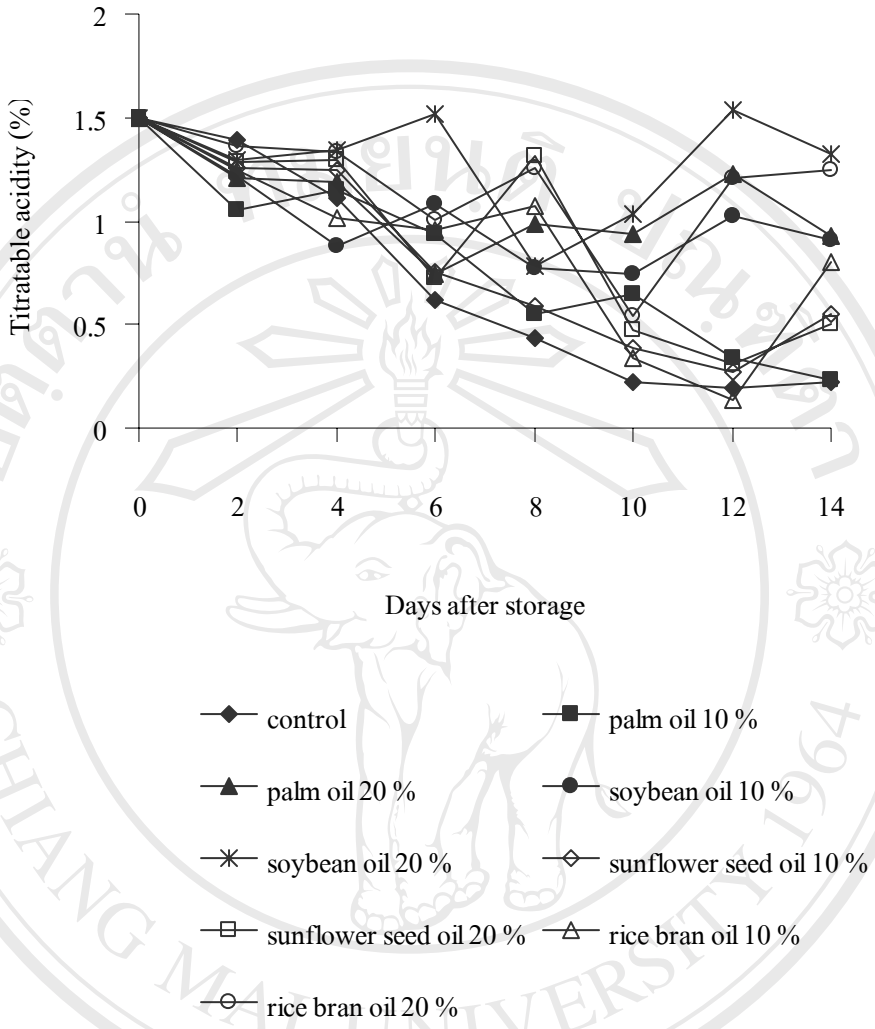
ภาพ 10 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



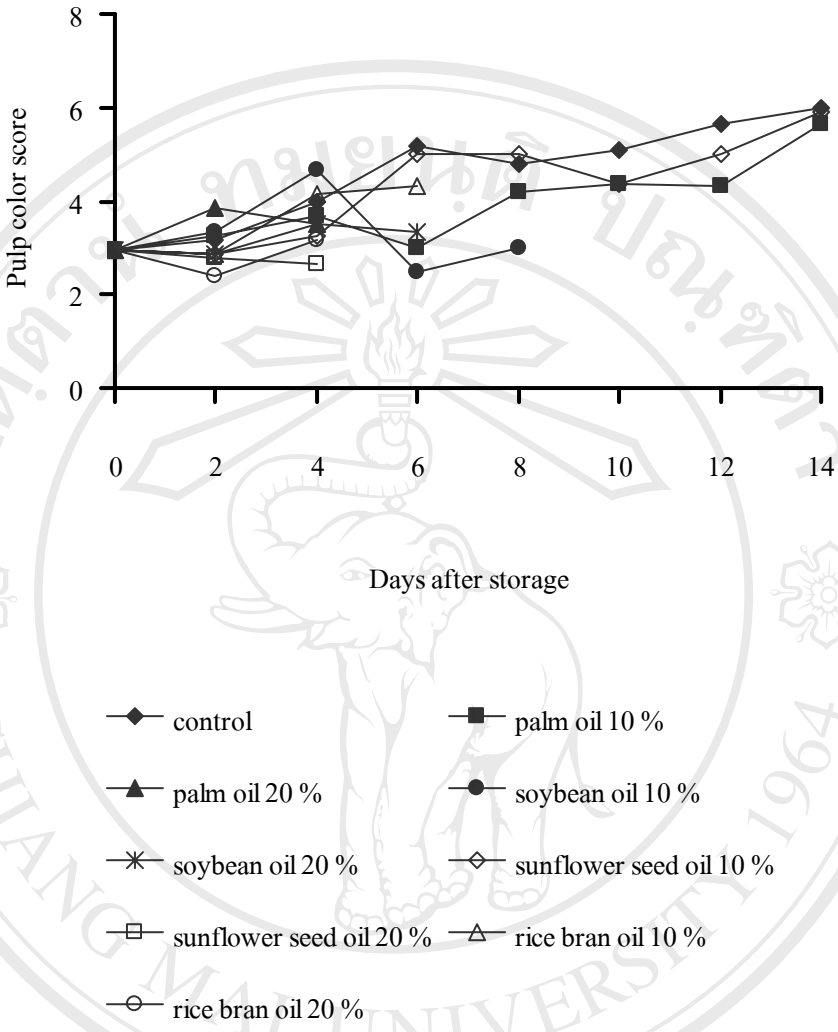
ภาพ 11 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



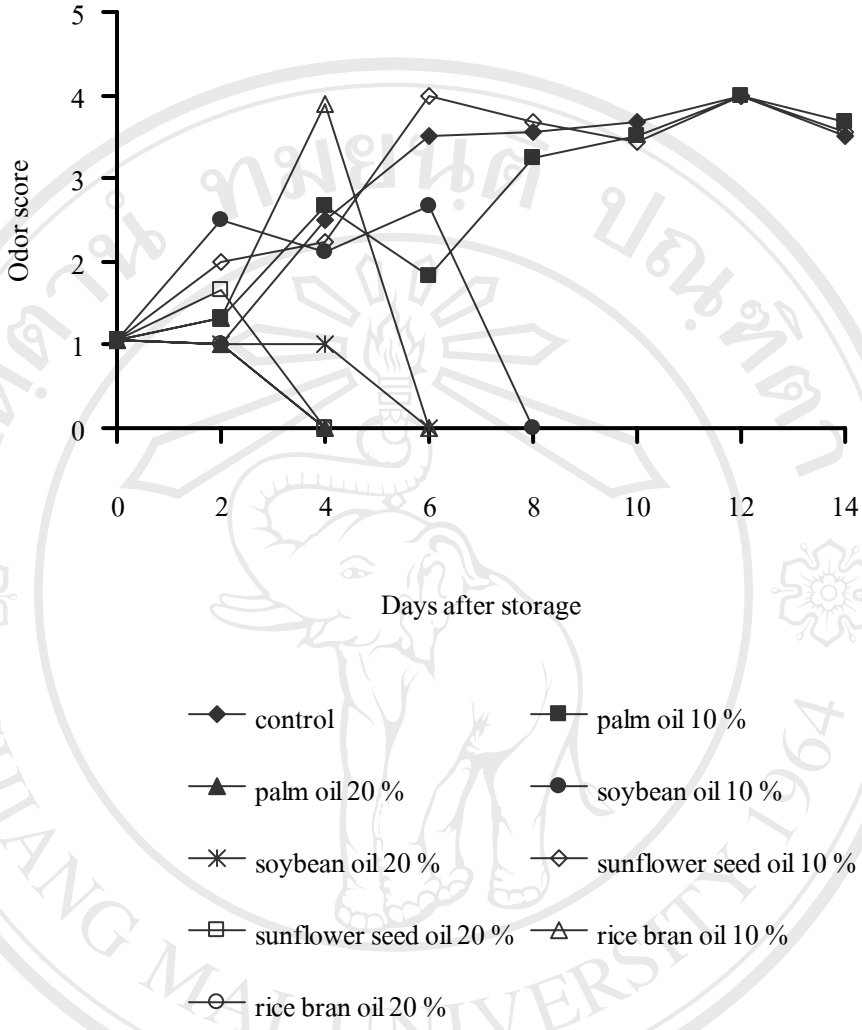
ภาพ 12 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



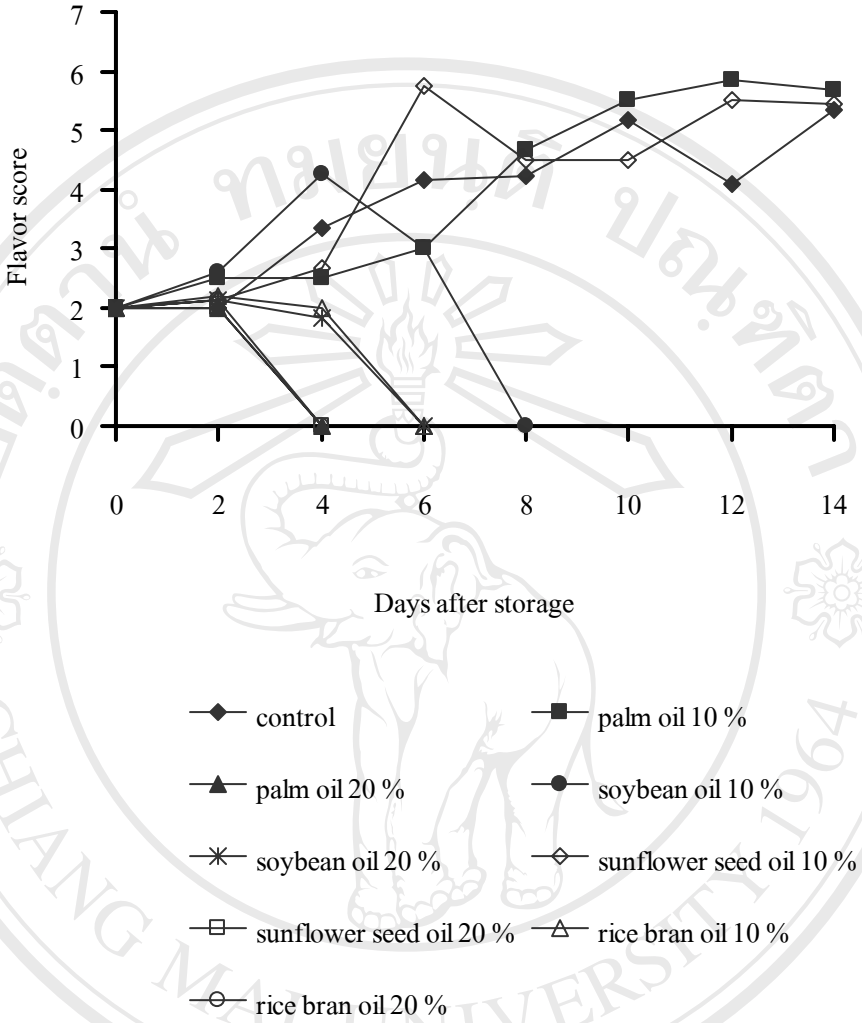
ภาพ 13 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



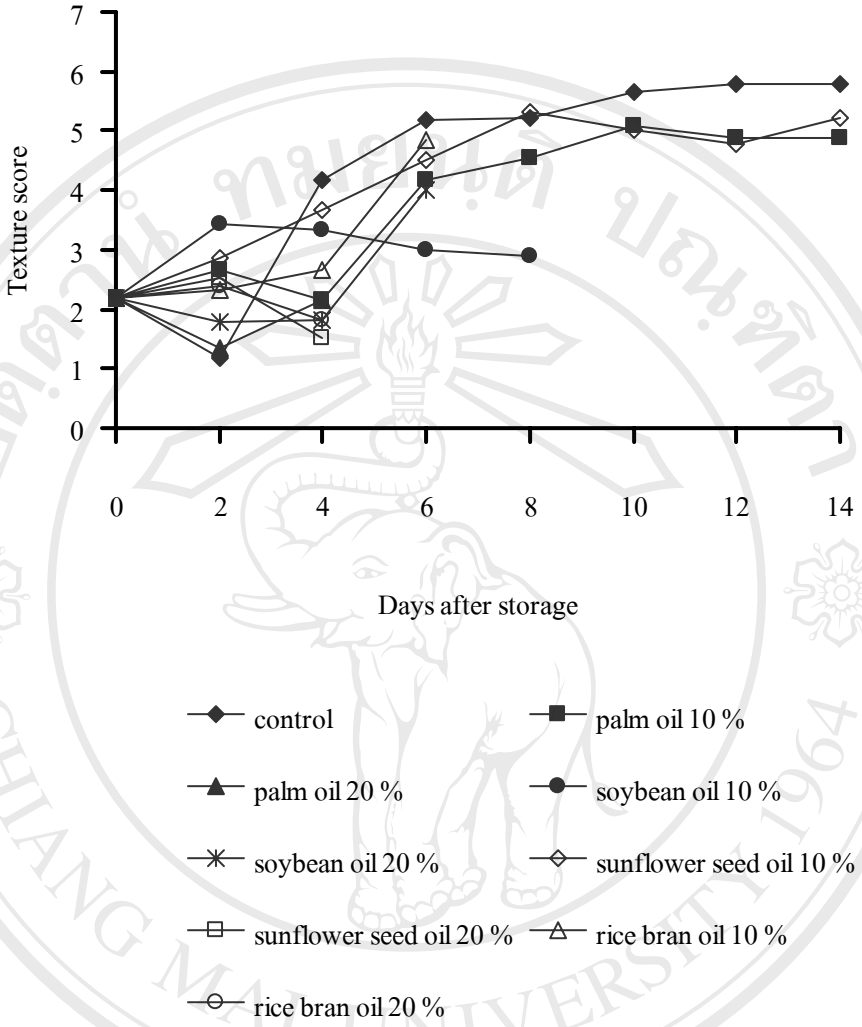
ภาพ 14 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านกลิ่นของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



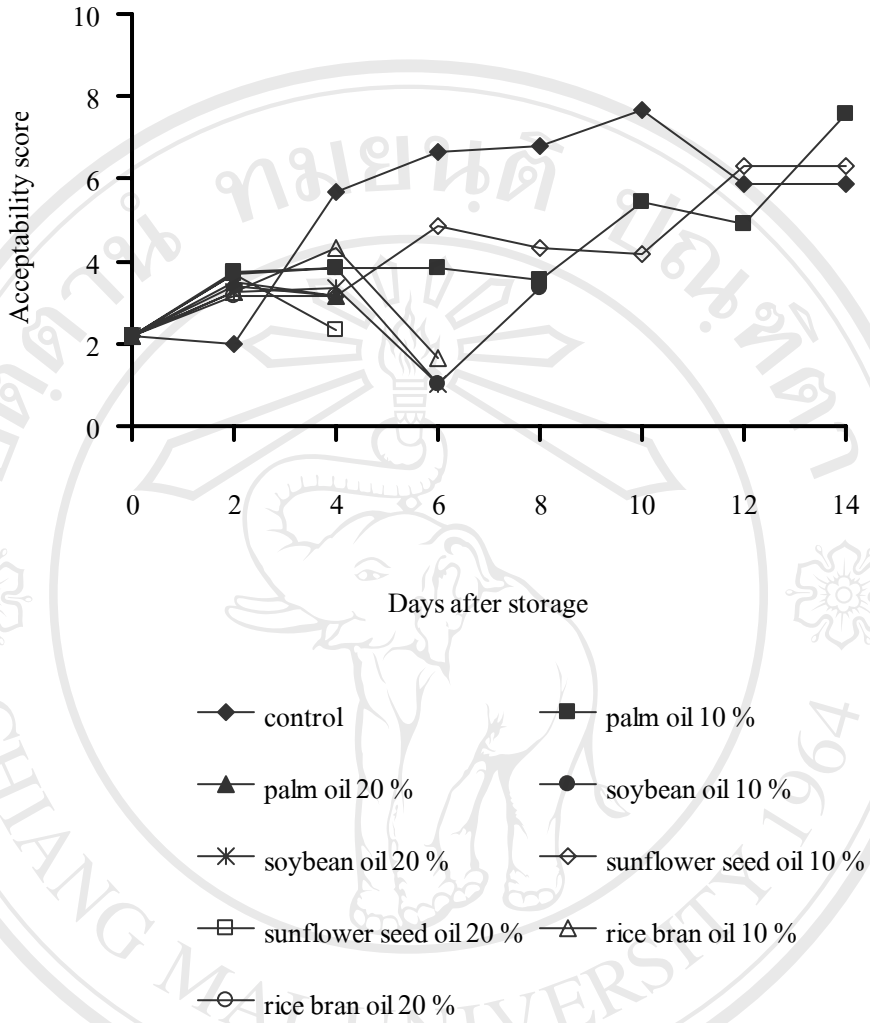
ภาพ 15 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านรสชาติของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 16 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 17 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยอิมัลชันของน้ำมันชนิดต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 1.2 ศึกษาหาความเข้มข้นของเชลแลคที่เหมาะสมในการเคลือบผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C โดยพบว่าผลมะม่วงชุดควบคุมมีค่าสูงที่สุดและทุกชุดทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 18 และตารางภาคผนวก 14)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า ค่า L* ของเปลือกผลทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น (ภาพ 19) โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา L* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 55.12 เมื่อเก็บรักษานาน 8 วัน ค่า L* ของชุดควบคุมมีค่าสูงกว่าชุดอื่น ๆ คือ 65.45 สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % มีค่าเท่ากับ 61.68, 62.22 และ 58.15 ตามลำดับ (ภาพ 19) ทำนองเดียวกับค่า a* และ b* ที่มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น (ภาพ 20 และ 21) โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษามีค่า a* เท่ากับ -10.68 และค่า b* เท่ากับ 19.68 เมื่อเก็บรักษานาน 8 วัน พบว่า ชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 6 % มีค่า a* เท่ากับ 8.14 และค่า b* เท่ากับ 52.23 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น ๆ หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีค่า L*, a* และ b* ใกล้เคียงกัน (ภาพ 19, 20 และ 21)

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่า L* ลดลง ค่า a* และค่า b* มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันแรกของการเก็บรักษามีค่า L*, a* และ b* เท่ากับ 79.36, -6.33 และ 41.38 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 8 วัน ค่า L* ของชุดควบคุมมีค่าต่ำที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 68.13 ในขณะที่ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % มีค่าเท่ากับ 70.88, 72.23 และ 69.89 ตามลำดับ หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีค่า L* ลดลงและมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 22 และตารางภาคผนวก 15)

ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา เนื้อผลมีค่า a* เท่ากับ -6.33 และค่า b* เท่ากับ 41.38 หลังจากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาชุดควบคุมมีค่า a* สูงที่สุดเท่ากับ 17.53 สำหรับชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % มีค่าเท่ากับ 14.42, 12.42 และ 15.05 ตามลำดับ เช่นเดียวกับค่า b* ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาพบว่า ชุดควบคุมมีค่า b* สูงที่สุดเท่ากับ 63.35 ขณะที่ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลค

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % มีค่าเท่ากับ 61.00, 58.83 และ 62.85 ตามลำดับ หลังจากนั้นค่า a* และ b* มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 23, 24, ตารางภาคผนวก 16 และ17)

1.2.3 ประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล

จากการประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่เกิดสีเหลืองที่เปลือกผล จากนั้นทุกชุดทดลองมีระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่ 8 ของการเก็บรักษา โดยชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 6 % มีคะแนนการประเมินต่ำกว่าชุดการทดลองอื่น หลังจากนั้นทุกชุดทดลองมีระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลเพิ่มขึ้นจนมีคะแนนเท่ากับ 4 คะแนน ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา (ภาพ 25 และตารางภาคผนวก 18)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า มีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 6 % มีค่าความแน่นเนื้อสูงที่สุดเท่ากับ 1.59 กก./ซม.^{2} รองลงมา คือ ชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 4 % เท่ากับ 0.8 กก./ซม.^{2} สำหรับชุดควบคุม และชุดที่เคลือบผิวด้วย เชลแลคความเข้มข้น 2 % มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากันเท่ากับ 0.31 กก./ซม.^{2} หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองจะมีค่าใกล้เคียงกันจนสิ้นสุดการทดลอง (ภาพ 26 และตารางภาคผนวก 19)

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น โดยวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุมมีค่า TSS สูงกว่าชุดอื่น ๆ คือ เท่ากับ 17.13 % ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % มีค่าเท่ากับ 16.20, 13.00 และ 16.50 % ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นค่า TSS ของทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย (ภาพ 27 และตารางภาคผนวก 20)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษาพบปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันและมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นจนถึงวันที่ 8 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาค่า TA มีค่าเท่ากับ 1.61 % และในวันที่ 4 ของการเก็บรักษาค่า TA ของผลมะม่วงชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2 % มีค่าลดลงต่ำกว่าชุดอื่น ๆ โดยมีค่าเท่ากับ 1.41 และ 1.23 % สำหรับชุดที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 4 และ 6 % มีค่า TA ใกล้เคียงกันคือ 1.74 และ 1.72 % (ภาพ 28 และตารางภาคผนวก 21)

3. การประเมินคุณภาพ

3.1 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

จำนวนวันที่ผลมะม่วงใช้ในการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลจนมีคะแนนของสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน พบว่า มะม่วงชุดควบคุมสามารถพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผลในเวลา 8.2 วัน สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % จำนวนวันที่ใช้ในพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผลเท่ากับ 8.0 , 8.2 และ 9.2 ตามลำดับ (ตาราง 2)

ตาราง 2 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนได้คะแนนเท่ากับ 4 คะแนนของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ชุดการทดลอง	จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผล (วัน)
control	8.2
shellac 2 %	8.0
shellac 4 %	8.2
shellac 6 %	9.2

3.2 การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส

3.2.1 คุณภาพด้านสีเนื้อ

จากการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านสีเนื้อเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาโดยในวันเริ่มต้นระดับคะแนนด้านสีเนื้อมีค่าเท่ากับ 2.0 คะแนน คือ สีขาวอมเหลือง ระดับคะแนนด้านสีเนื้อของชุดควบคุม ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2 และ 4 % มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาโดยมีค่าเท่ากับ 4.3, 4.4 และ 3.5 คะแนน ตามลำดับ (เนื้อผลมีสีเหลืองเข้มถึงสีเหลืองอมส้ม) ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 6 % มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าเท่ากับ 3.2 คะแนน (เนื้อผลมีเหลืองอ่อน) ภายหลังจากวันที่ 8 ของการเก็บรักษา พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านสีเนื้อใกล้เคียงกัน (ภาพ 29 และตารางภาคผนวก 22)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 คุณภาพด้านกลิ่น

จากการประเมินคุณภาพด้านกลิ่นในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านกลิ่นมีค่าเท่ากับ 1.0 คะแนน คือ มีกลิ่นดิบ เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น พบว่า ทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงด้านกลิ่นเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบกลิ่นหมักระหว่างการเก็บรักษา ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาชุดควบคุม และชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2 % มีคะแนนด้านกลิ่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือ เท่ากับ 3.3 และ 3.1 คะแนน (มีกลิ่นสุกเล็กน้อย) สำหรับ ชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 4 และ 6 % มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 2.5 และ 2.6 คะแนน (ไม่มีกลิ่นดิบ) หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีค่าคะแนนคุณภาพด้านกลิ่นเพิ่มขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่วันที่ 10 ของการเก็บรักษา (ภาพ 30 และตารางภาคผนวก 23)

3.2.3 คุณภาพด้านรสชาติ

จากการประเมินคุณภาพด้านรสชาติ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านรสชาติเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ซึ่งเปลี่ยนแปลงจากรสเปรี้ยว คือ ระดับคะแนน 2.0 คะแนน ในวันเริ่มต้น เป็นรสหวานมากขึ้น โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา มะม่วงชุดควบคุมมีระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติสูงที่สุด เท่ากับ 4.7 คะแนน (รสหวานน้อยถึงหวานปานกลาง) สำหรับชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2, 4 และ 6 % มีระดับคะแนนด้านรสชาติเท่ากับ 3.9, 3.5 และ 3.6 คะแนน (รสหวานอมเปรี้ยว) ตามลำดับ หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีคะแนนคุณภาพด้านรสชาติเพิ่มขึ้นและมีค่าใกล้เคียงกันตั้งแต่วันที่ 8 ของการเก็บรักษา (ภาพ 31 และตารางภาคผนวก 24)

3.2.4 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส

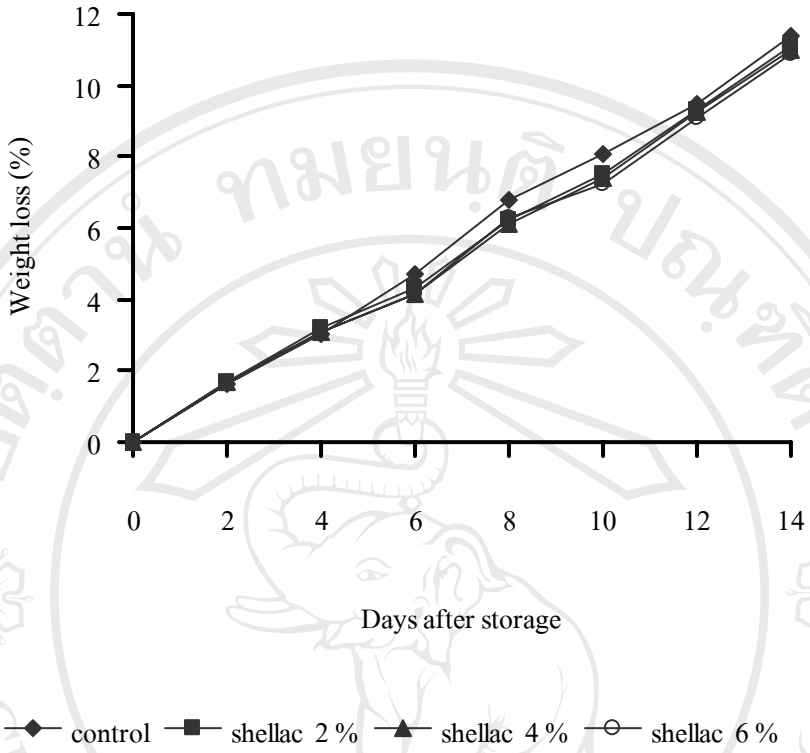
จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสมีค่าเท่ากับ 1.9 คะแนน คือ กรอบมากถึงกรอบปานกลาง ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสของชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2 % และชุดควบคุมมีค่าสูงกว่าชุดอื่น ๆ และมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 5.0 และ 4.9 คะแนน (นิ่มปานกลางถึงนิ่มมาก) สำหรับชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 4 และ 6 % มีค่าเท่ากับ 4.0 และ 4.1 คะแนน (นิ่มเล็กน้อยถึงนิ่มปานกลาง) หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองจะมีค่าคะแนนด้านเนื้อสัมผัสเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยและมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 32 และตารางภาคผนวก 25)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.5 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

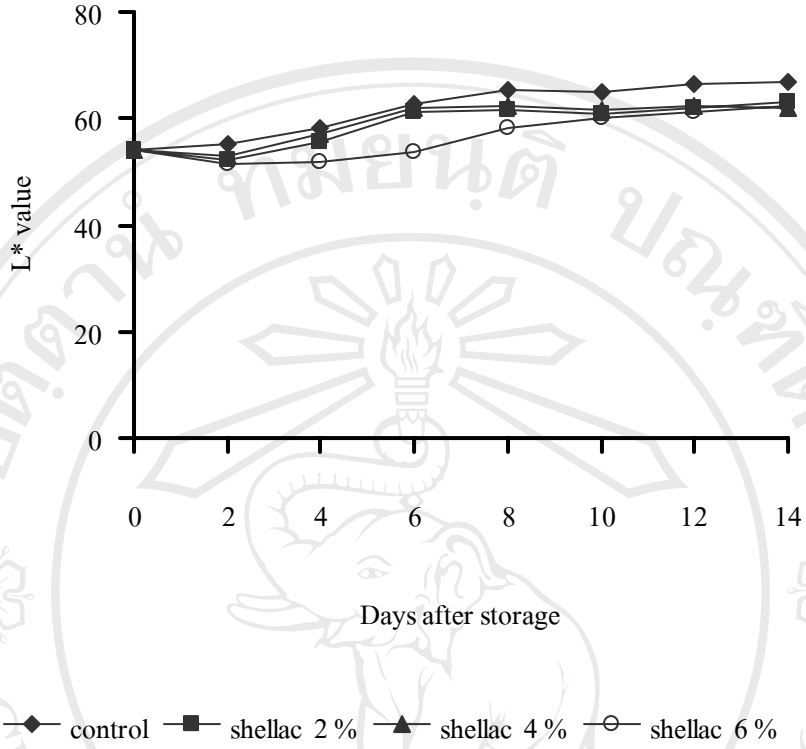
การยอมรับคุณภาพโดยรวม พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมมีค่าเท่ากับ 3.0 คะแนน คือ ไม่ชอบปานกลาง เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน พบว่า ชุดควบคุมมีระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมสูงที่สุดเท่ากับ 6.2 คะแนน (ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง) รองลงมา คือ ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 2 % มีค่า 5.9 คะแนน (ชอบเล็กน้อย) สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยเชลแลคความเข้มข้น 4 และ 6 % คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเปลี่ยนแปลงจากวันเริ่มต้นเพียงเล็กน้อย คือ ไม่ชอบปานกลางถึงไม่ชอบเล็กน้อย โดยมีคะแนนเท่ากับ 3.8 และ 4.2 คะแนน เมื่อถึงวันที่ 8 ของการเก็บรักษาทุกชุดทดลองมีระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 6.1 ถึง 7.1 คะแนน (ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง) หลังจากนั้นคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของทุกชุดการทดลองมีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพ 33 และตารางภาคผนวก 26)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



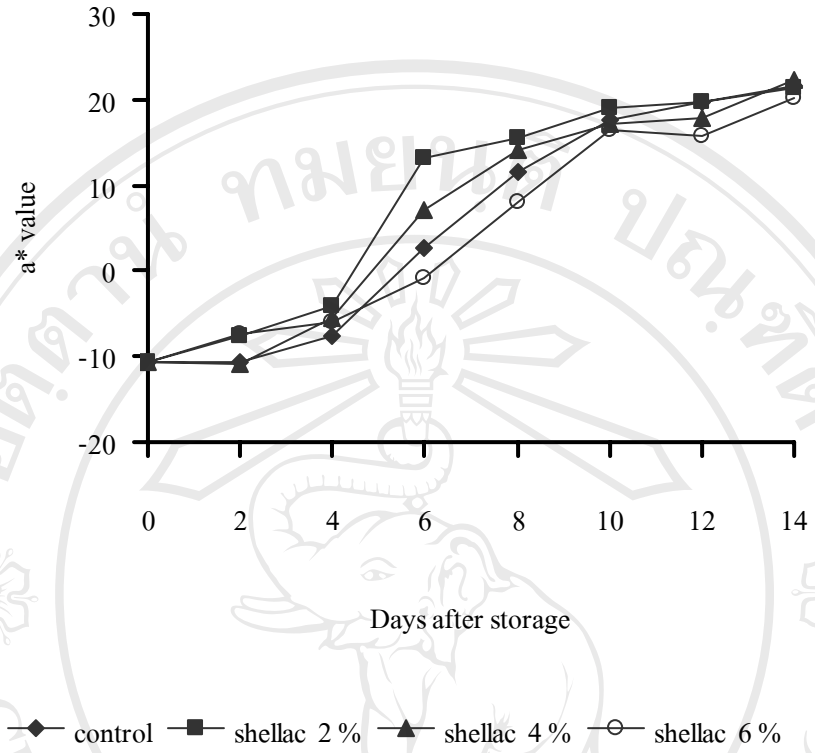
ภาพ 18 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



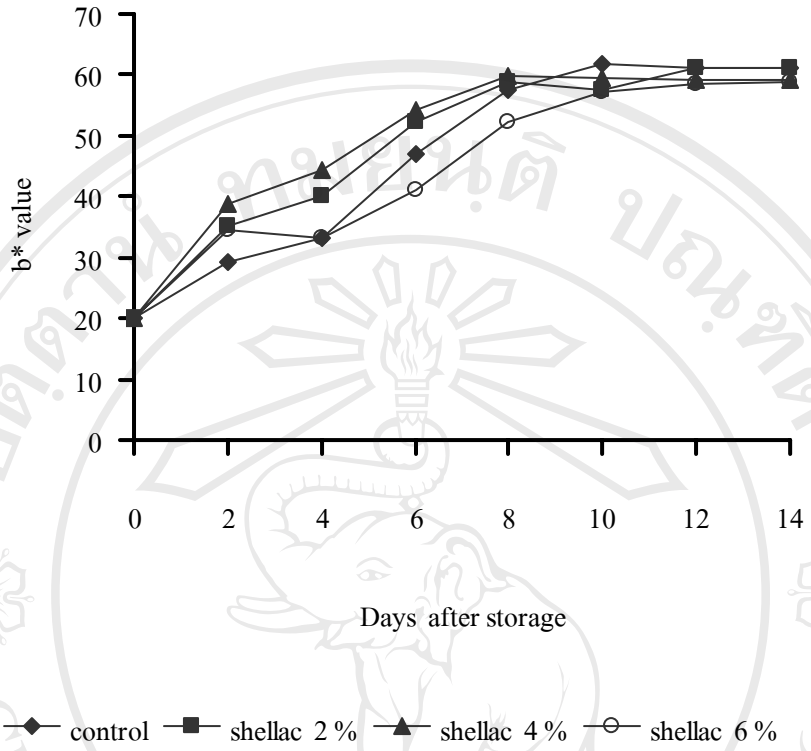
ภาพ 19 ค่า L* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



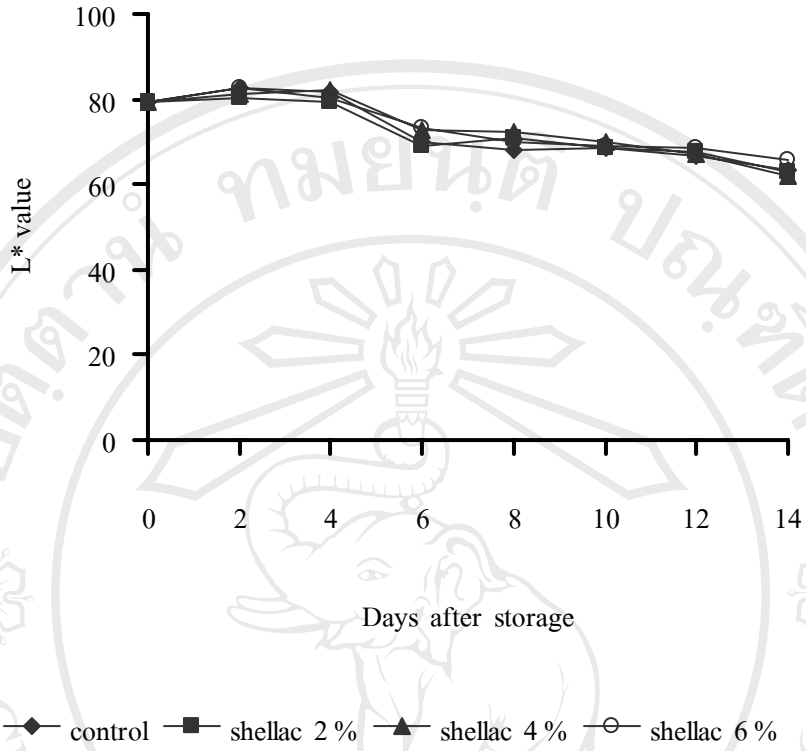
ภาพ 20 ค่า a* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



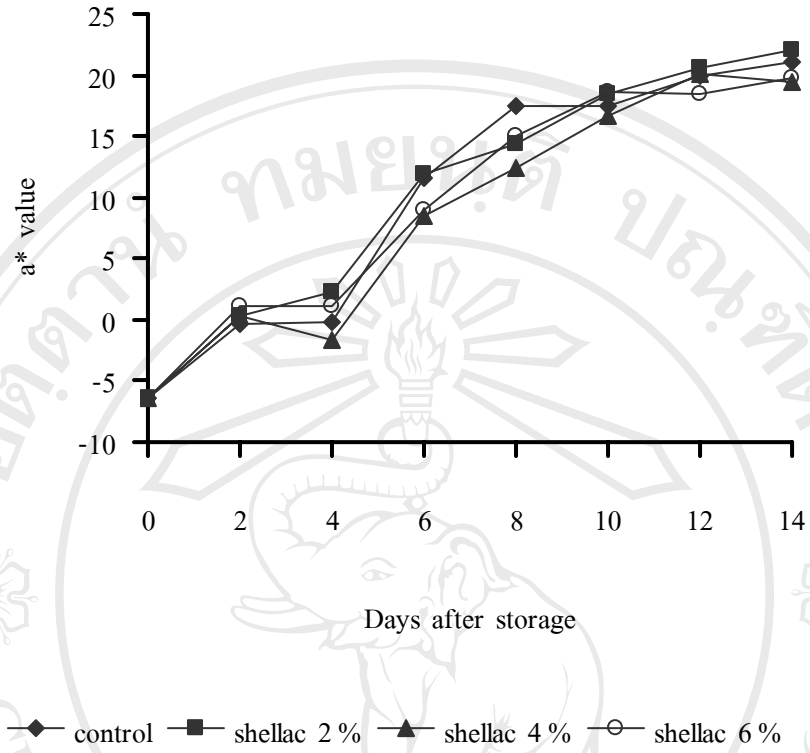
ภาพ 21 ค่า b* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



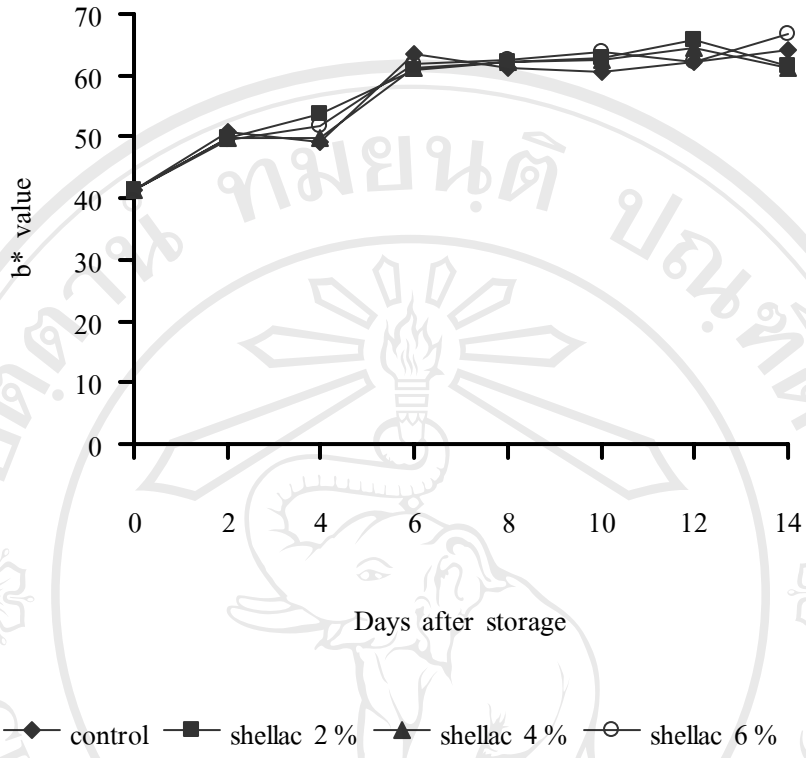
ภาพ 22 ค่า L* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



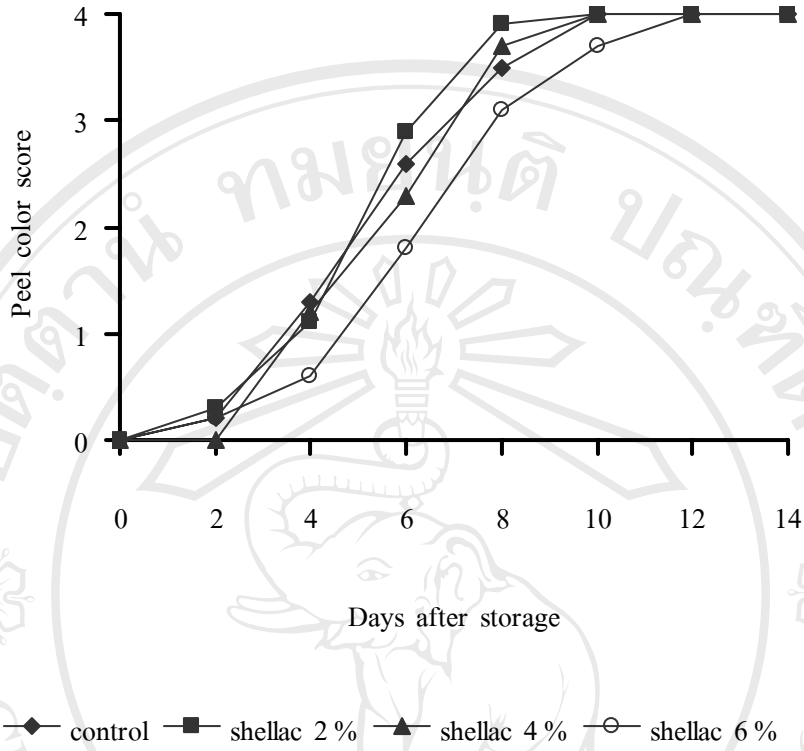
ภาพ 23 ค่า a* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



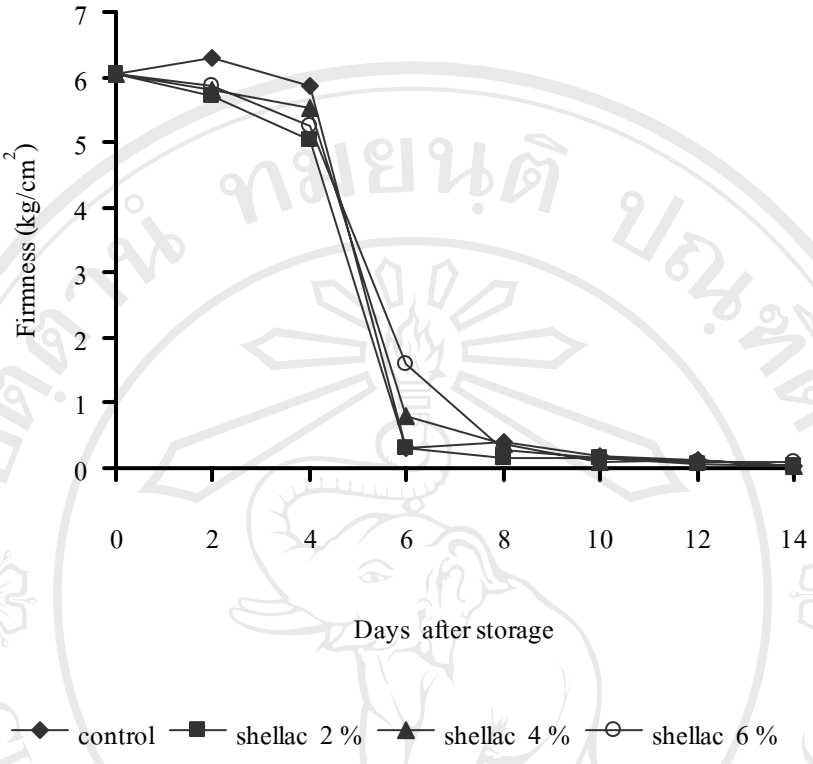
ภาพ 24 ค่า b* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



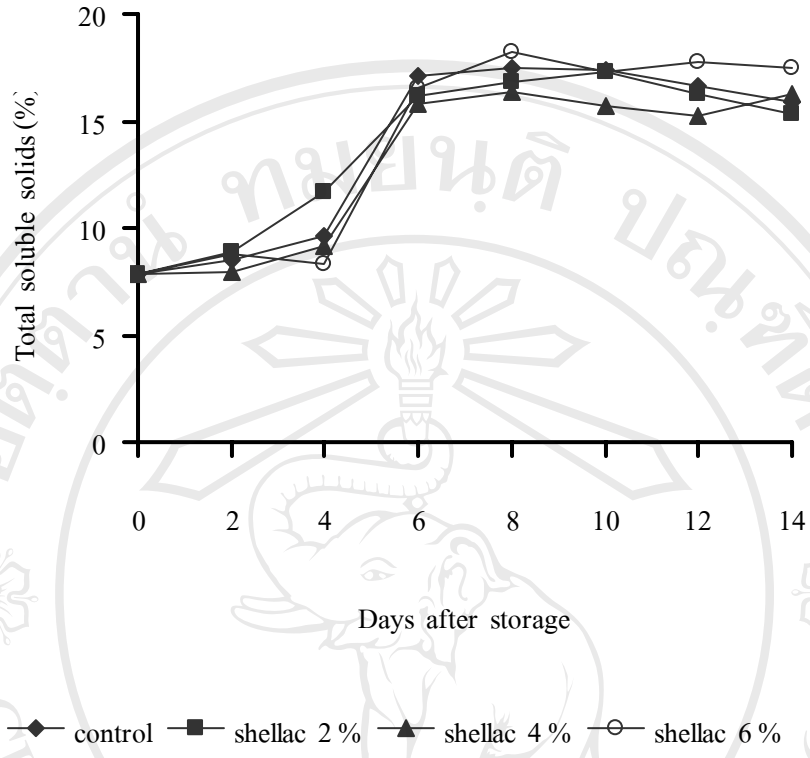
ภาพ 25 คะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



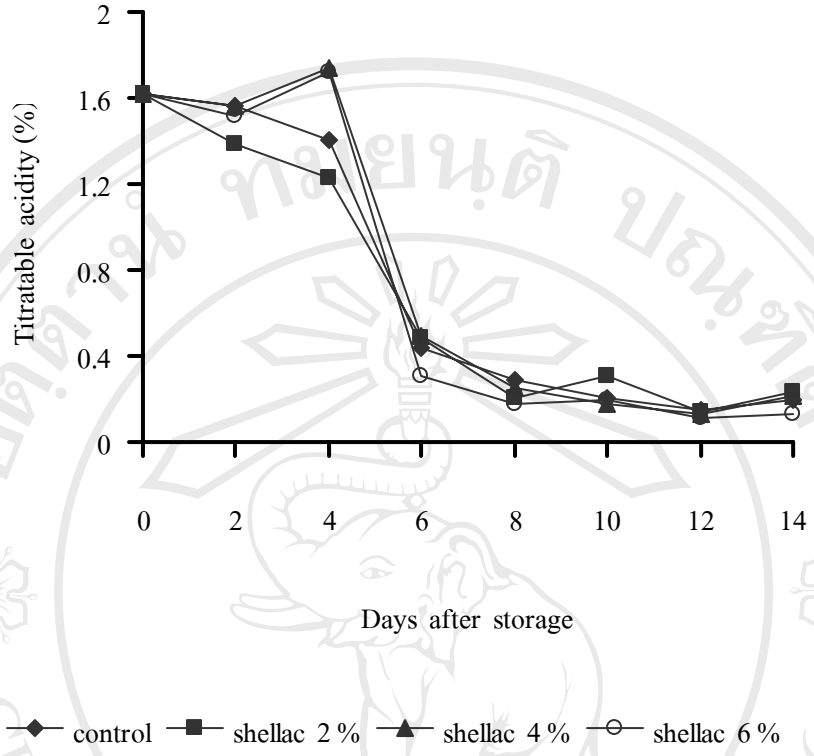
ภาพ 26 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



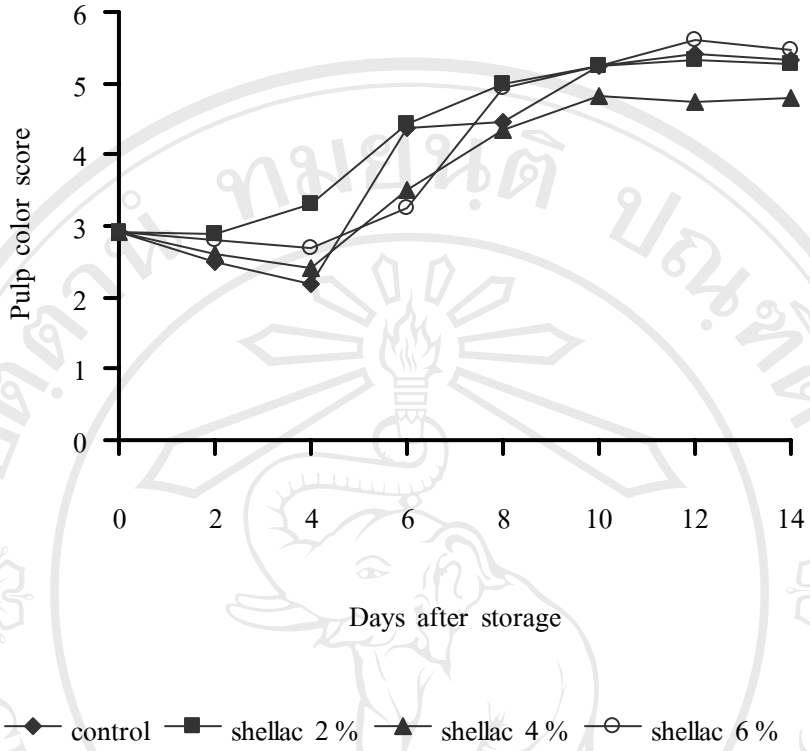
ภาพ 27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



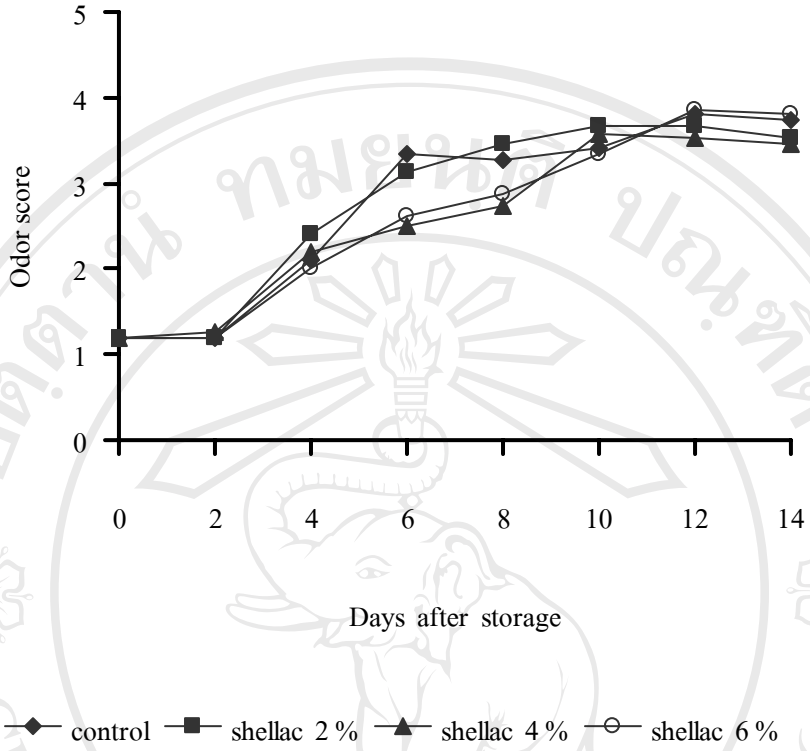
ภาพ 28 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



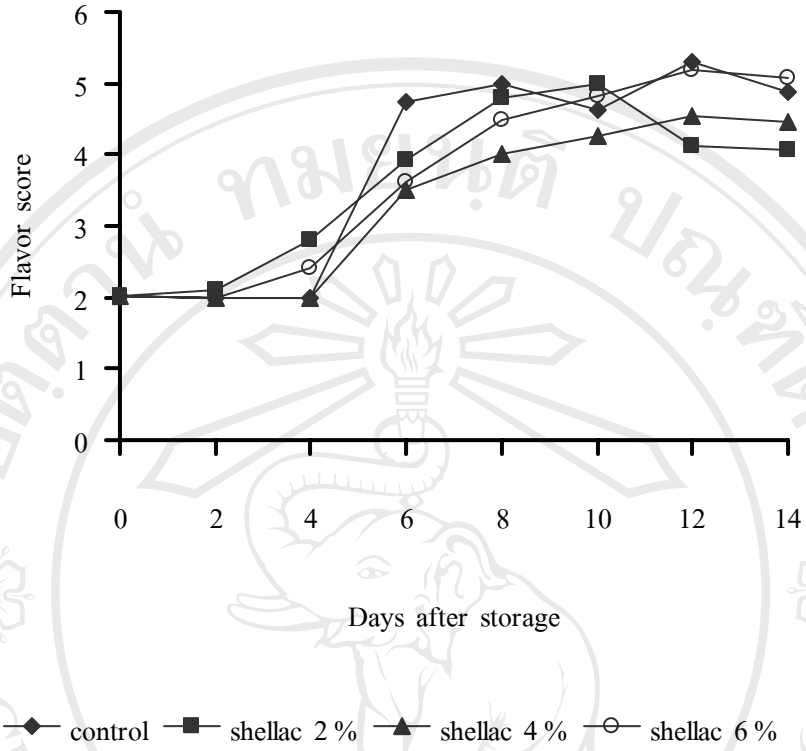
ภาพ 29 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



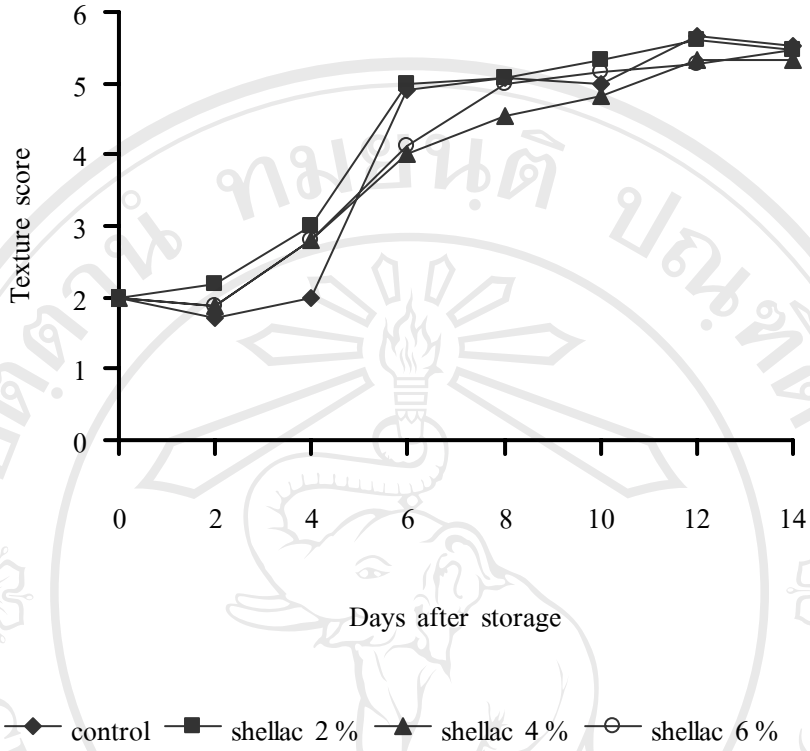
ภาพ 30 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านกลิ่นของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



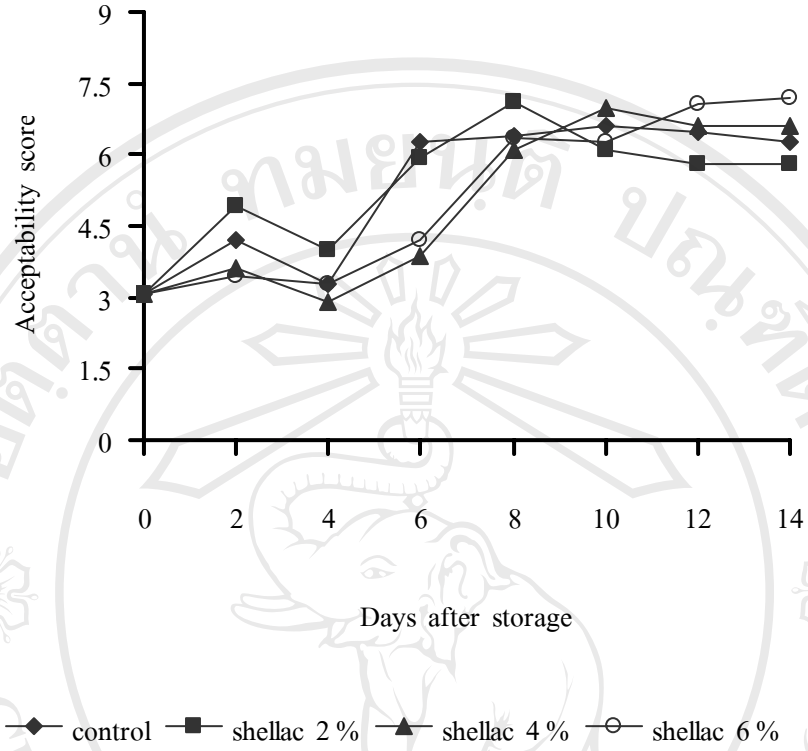
ภาพ 31 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านรสชาติของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 32 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 33 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อเคลือบผิวผลด้วยเชลแลคความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การทดลองที่ 1.3 ศึกษาหาความเข้มข้นของไคโตซานที่เหมาะสมในการเคลือบผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C โดยชุดควบคุมมีค่าการสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าชุดอื่น ๆ และทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 34 และตารางภาคผนวก 27)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่าค่า L* ของชุดควบคุม และชุดที่เคลือบผลด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา L* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.55 เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ค่า L* ของชุดควบคุมมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 63.71 และชุดที่เคลือบผลด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าใกล้เคียงกัน เท่ากับ 58.41 และ 58.78 สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาและในวันที่ 6 ของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 55.65 หลังจากวันที่ 8 ของการเก็บรักษา ค่า L* ของทุกชุดการทดลองมีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพ 35)

ค่า a* และ b* ของเปลือกผลมะม่วงทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่า a* และ b* เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ในขณะที่ชุดควบคุมและชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในวันที่ 6 และ 8 ของการเก็บรักษา และในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา a* และ b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -11.29 และ 18.26 เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ค่า a* และ b* ของชุดควบคุมมีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 0.20 และ 40.13 ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 % เท่ากับ -5.15 และ 34.01 ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.0 % เท่ากับ -0.51 และ 30.07 สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ -8.98 และ 26.13 หลังจากวันที่ 8 ของการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองมีค่า a* เพิ่มขึ้นอีกและ ค่า b* ค่อนข้างคงที่ (ภาพ 36 และ 37)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ℃ พบว่า ค่า L* ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ 78.23 เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษานานขึ้น ค่า L* ของทุกชุดทดลองมีค่าลดลง โดยในวันเริ่มต้น a* และ b* มีค่าเท่ากับ -4.46 และ 47.30 เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ค่า L* ของชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 71.66 สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุม มีค่าเท่ากับ 69.84, 69.17 และ 70.88 ตามลำดับ หลังจากนั้นค่า L* ของทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงเล็กน้อย (ภาพ 38 และตารางภาคผนวก 28)

ค่า a* และ b* ของทุกชุดทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษามีค่าเท่ากับ -4.46 และ 47.30 เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน ค่า a* ของชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าต่ำกว่าชุดอื่น ๆ เท่ากับ 0.72 ขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุมมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 4.38, 5.37 และ 5.73 ตามลำดับ (ภาพ 39 และตารางภาคผนวก 29) เช่นเดียวกับค่า b* เมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าน้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 52.42 สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 56.25, 54.43 และ 54.53 ตามลำดับ หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อย (ภาพ 40 และตารางภาคผนวก 30)

1.2.3 ประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล

จากการประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมีค่าเท่ากับ 0 คือไม่เกิดสีเหลืองที่เปลือกผล จนวันที่ 4 ของการเก็บรักษา พบว่า ระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลในชุดควบคุมมีค่าเพิ่มขึ้นเป็น 0.7 คะแนน ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 % มีคะแนนเท่ากับ 0.2, 0.7 และ 0.2 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งคะแนนการเกิดสีเหลืองของชุดควบคุม ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าเพิ่มขึ้นจนถึง 4 คะแนน ในวันที่ 8, 9 และ 10 ของการเก็บรักษา ตามลำดับ ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % ระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึง 2.6 คะแนน ในวันที่ 9 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นมีค่าคงที่ตลอดอายุการเก็บรักษา (ภาพ 41 และตารางภาคผนวก 31)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาค่าความแน่นเนื้อมีค่าเท่ากับ 5.10 กก./ซม.^{2} เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 4 วัน พบว่าชุดควบคุมมีค่าความแน่นเนื้อต่ำกว่าชุดอื่น ๆ มีค่าเท่ากับ 2.55 กก./ซม.^{2} สำหรับชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0, 1.5 % มีค่าเท่ากับ 3.86, 3.71 และ 4.86 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ และในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด มีค่าเท่ากับ 1.36 กก./ซม.^{2} สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุมมีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 0.29, 0.27 และ 0.32 กก./ซม.^{2} ตามลำดับ หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีค่าความแน่นเนื้อใกล้เคียงกันตลอดการเก็บรักษา (ภาพ 42 และตารางภาคผนวก 32)

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมี

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงวันที่ 6 และ 8 ของการเก็บรักษา หลังจากนั้นมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา TSS มีค่าเท่ากับ 7.63 % เมื่อเก็บรักษานาน 4 วัน ชุดควบคุมมีค่า TSS สูงกว่าชุดอื่น ๆ เท่ากับ 13.40 % สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 และ 1.5 % มีค่าเท่ากับ 10.33, 12.20 และ 12.20 % ตามลำดับ เมื่อถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย มีค่าเท่ากับ 11.87 % ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.5 % และชุดควบคุมมีค่าสูงขึ้นใกล้เคียงกัน คือมีค่าเท่ากับ 15.73, 16.20 และ 15.67 ตามลำดับ (ภาพ 43 และตารางภาคผนวก 33)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาค่า TA มีค่าเท่ากับ 1.49 % และชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าลดลงอย่างช้า ๆ ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุมมีค่า TSS ลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงวันที่ 6 ของการเก็บรักษา โดยมีค่าเท่ากับ 0.84, 0.91 และ 0.81 % ตามลำดับ สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าสูงกว่าชุดอื่น ๆ คือมีค่าเท่ากับ 1.03 % หลังจากนั้นค่า TSS ของทุกชุดการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ภาพ 44 และตารางภาคผนวก 34)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. การประเมินคุณภาพ

3.1 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

เมื่อพิจารณาจากจำนวนวันที่ผลมะม่วงใช้ในการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลจนมีคะแนนของสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน พบว่า ชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % สามารถพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผลในเวลา 8.1, 8.5 และ 8.3 วัน ตามลำดับ สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลืองไม่สม่ำเสมอทั้งผล แต่เนื้อผลสามารถพัฒนาได้เช่นเดียวกับมะม่วงสุกและมีแนวโน้มที่จะสุกได้ (ตาราง 3)

ตาราง 3 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนได้คะแนนเท่ากับ 4 คะแนน ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ชุดการทดลอง	จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผล (วัน)
control	8.1
chitosan 0.5 %	8.5
chitosan 1.0 %	8.3
chitosan 1.5 %	ND*

ND*: สีเปลือกผลไม่สามารถพัฒนาไปเป็นสีเหลืองจนมีคะแนนสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน

3.2 การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส

3.2.1 คุณภาพด้านสีเนื้อ

จากการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านสีเนื้อมีค่าเท่ากับ 2.9 คะแนน คือ เนื้อผลมีสีขาวอมเหลืองถึงสีเหลืองอ่อน ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา พบว่า ชุดควบคุมมีระดับคะแนนคุณภาพด้านสีเนื้อเท่ากับ 5.1 คะแนน ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % มีค่าเท่ากับ 5.0 และ 5.1 คะแนน (สีเหลืองอมส้มถึงสีส้ม) สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีการเปลี่ยนแปลงของระดับคะแนนด้าน สีเนื้อเพียงเล็กน้อย คือมีค่าเท่ากับ 3.5 คะแนน (สีเหลืองอ่อนถึงสีเหลืองเข้ม) หลังจากนั้นทุกชุดการทดลองมีคะแนนเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกันในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาเป็นต้นไป (ภาพ 45 และตารางภาคผนวก 35)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 คุณภาพด้านกลิ่น

จากการประเมินคุณภาพด้านกลิ่น ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านกลิ่นมีค่าเท่ากับ 1.1 คะแนน คือ มีกลิ่นดิบ โดยทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านกลิ่นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา และไม่มีกลิ่นหมักเกิดขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งในวันที่ 6 ของการเก็บรักษาระดับคะแนนคุณภาพด้านกลิ่นของชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีคะแนนต่ำที่สุด คือ มีค่าเท่ากับ 2.2 คะแนน ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านกลิ่นมาเป็นมีกลิ่นสุกน้อยถึงสุกมาก ซึ่งมีระดับคะแนนคุณภาพด้านกลิ่นเท่ากับ 3.6, 3.3 และ 3.5 คะแนน ตามลำดับ หลังจากนั้นคะแนนคุณภาพด้านกลิ่นของทุกชุดการทดลองเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 46 และตารางภาคผนวก 36)

3.2.3 คุณภาพด้านรสชาติ

จากการประเมินคุณภาพด้านรสชาติ พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติมีค่าเท่ากับ 2.0 คะแนน คือ มีรสเปรี้ยว หลังจากเก็บรักษาไว้นาน 6 วัน ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5, 1.0 % และชุดควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงรสชาติจากรสเปรี้ยวเป็นหวานปานกลาง ซึ่งมีระดับคะแนนเท่ากับ 5.0, 5.1 และ 4.5 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % ยังมีรสชาติเปรี้ยวอมหวาน คือ มีคะแนนเท่ากับ 3.3 คะแนน และทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติเพิ่มขึ้นจนมีค่าใกล้เคียงกันในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาหลังจากนั้นมีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพ 47 และตารางภาคผนวก 37)

3.2.4 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส

จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสมีค่าเท่ากับ 2.2 คะแนน คือกรอบปานกลาง ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 5.1, 5.5 และ 5.1 คะแนน ตามลำดับ คือ เนื้อสัมผัสนิ่มเล็กน้อยถึงนิ่มปานกลาง ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีระดับคะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือมีค่าเท่ากับ 3.5 คะแนน (กรอบเล็กน้อยถึงนิ่มเล็กน้อย) และในวันที่ 8 ของการเก็บรักษา ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1.5 % มีค่าเพิ่มขึ้นจนใกล้เคียงกับชุดอื่น ๆ โดยมีค่าเท่ากับ 5.6 คะแนน สำหรับชุดควบคุม ชุดที่เคลือบด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าเท่ากับ 5.5, 5.5 และ 5.2 คะแนน ตามลำดับ หลังจากนั้น

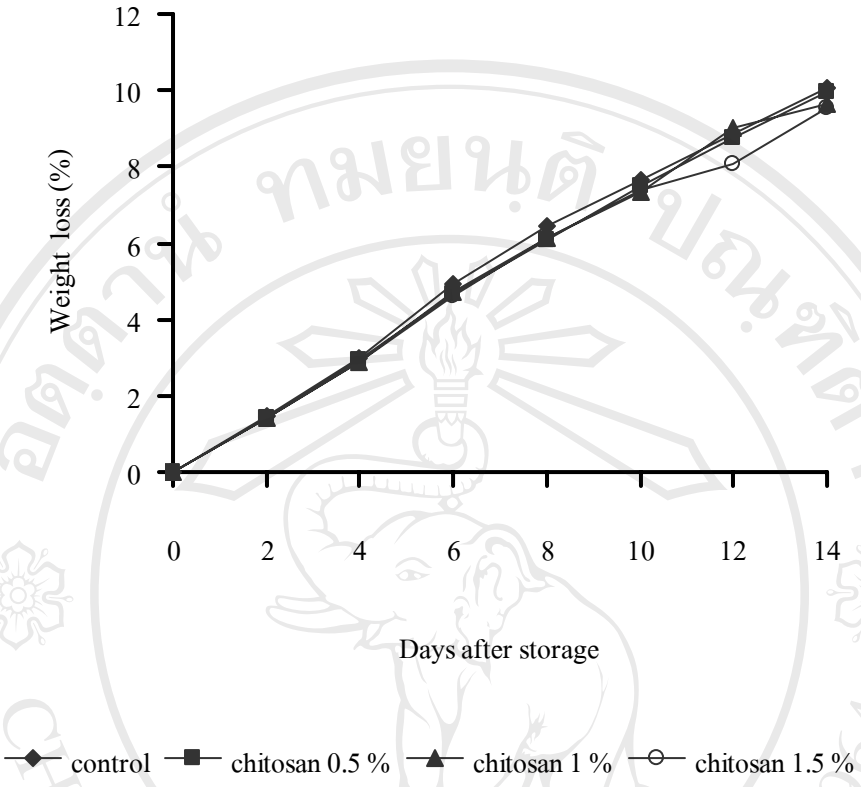
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คะแนนคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันตลอดการเก็บรักษา (ภาพ 48 และตารางภาคผนวก 38)

3.2.5 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

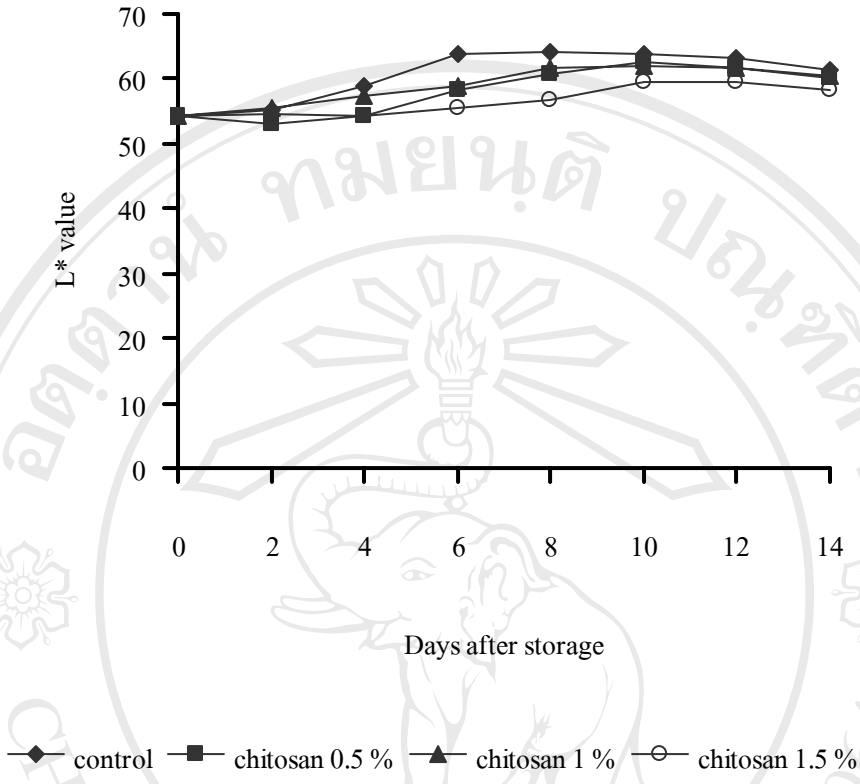
การยอมรับคุณภาพโดยรวม ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านการยอมรับคุณภาพโดยรวมมีค่าเท่ากับ 2.2 คะแนน คือ ไม่ชอบมาก โดยทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านการยอมรับคุณภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดควบคุม และชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 0.5 และ 1.0 % มีค่าเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.6, 7.6 และ 8.1 คะแนน ตามลำดับ (ชอบปานกลางถึงชอบมาก) ขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเท่ากับ 5.0 คะแนน (เฉย ๆ) เมื่อถึงวันที่ 8 ของการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองมีคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นจนมีค่ามากกว่า 6 คะแนน (ชอบเล็กน้อย) หลังจากนั้นคะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพ 49 และตารางภาคผนวก 39)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



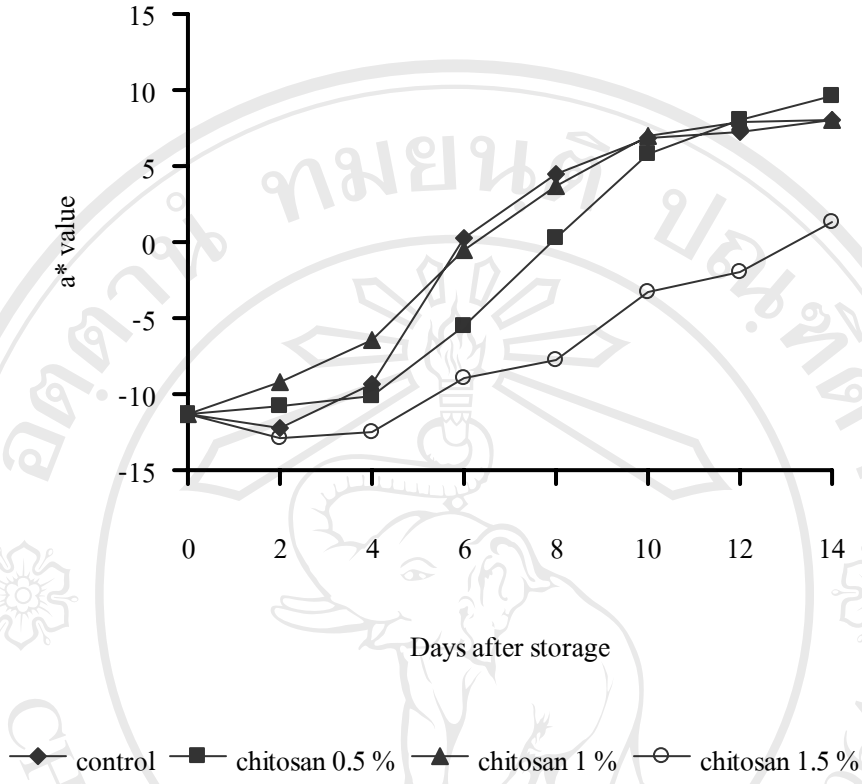
ภาพ 34 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



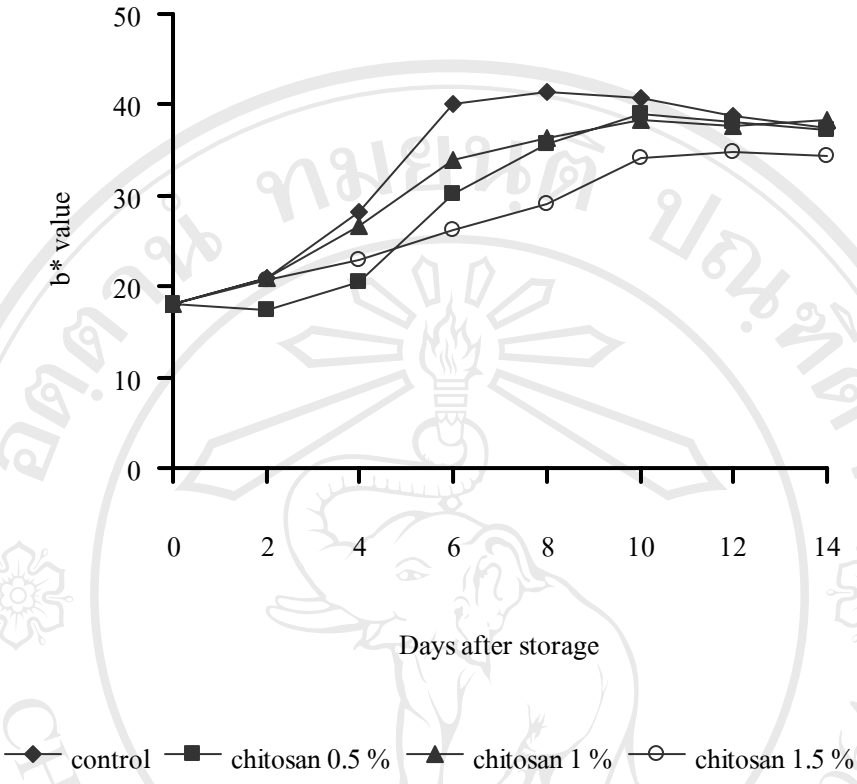
ภาพ 35 ค่า L* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



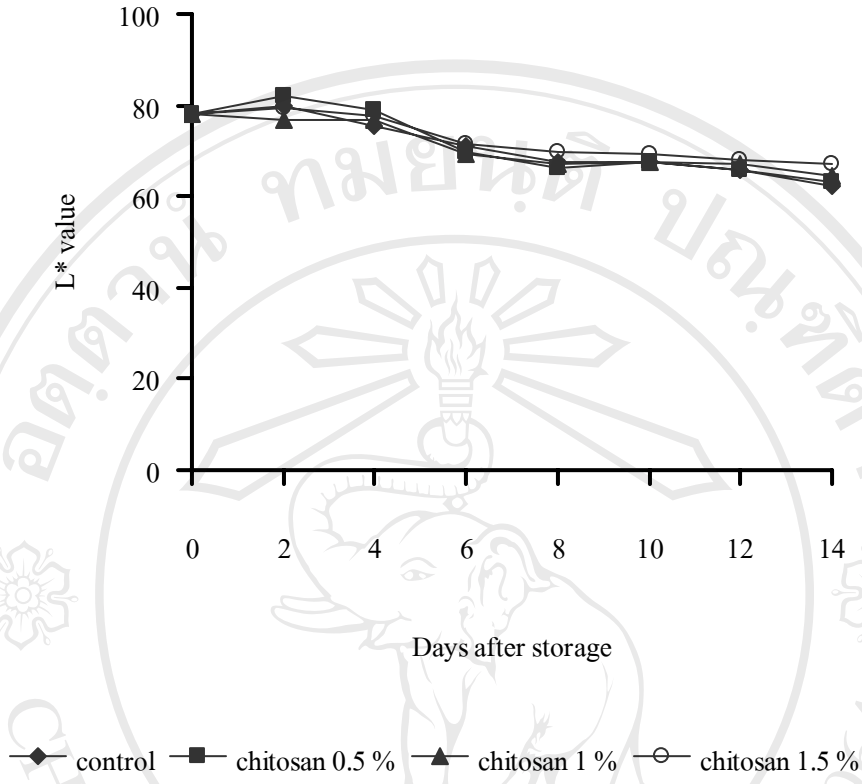
ภาพ 36 ค่า a* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



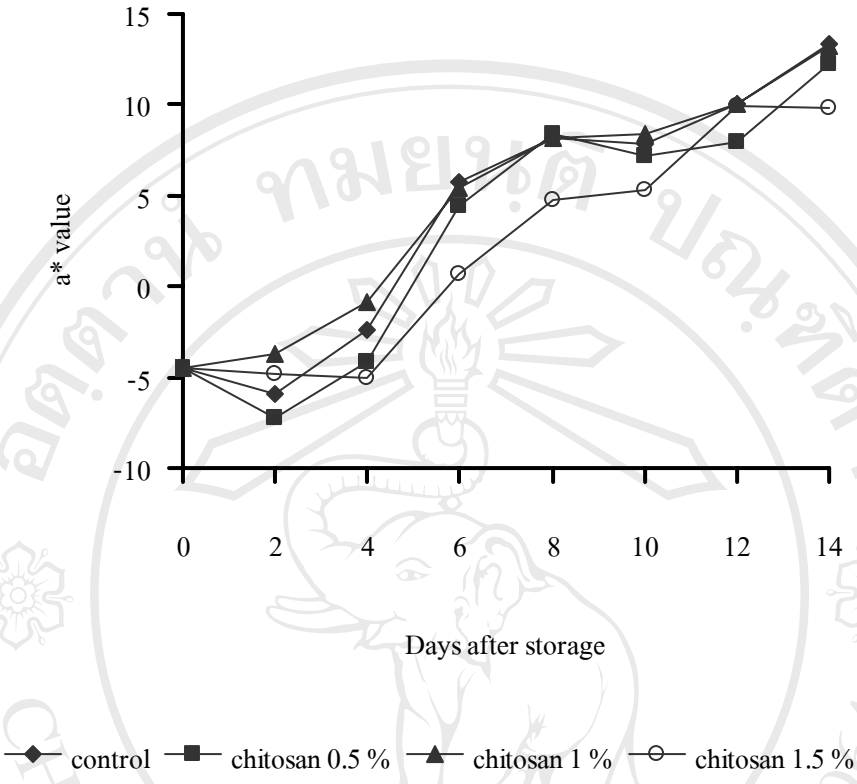
ภาพ 37 ค่า b* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



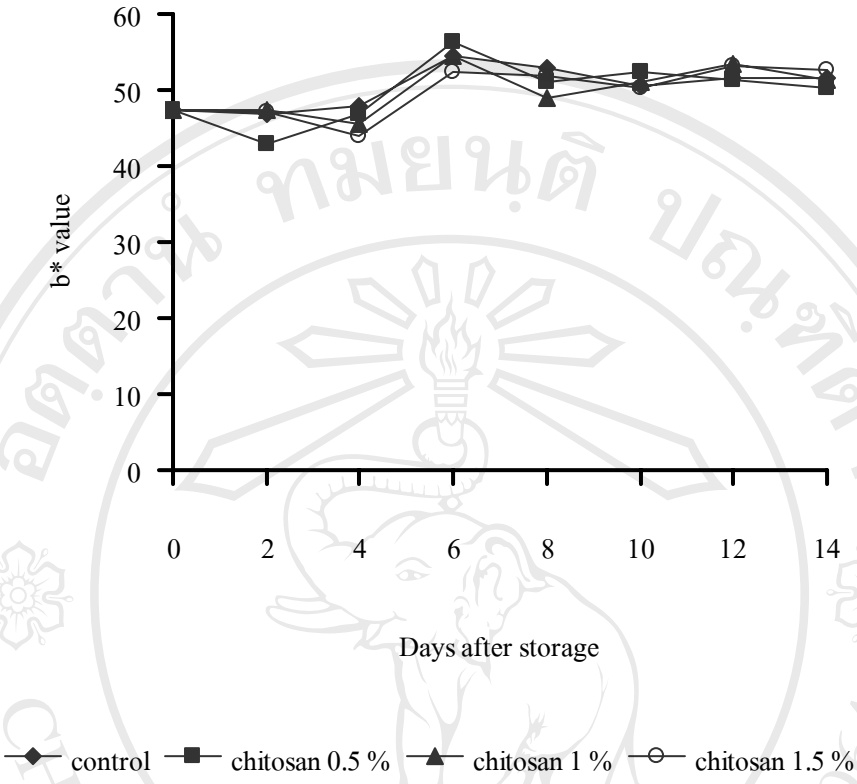
ภาพ 38 ค่า L* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



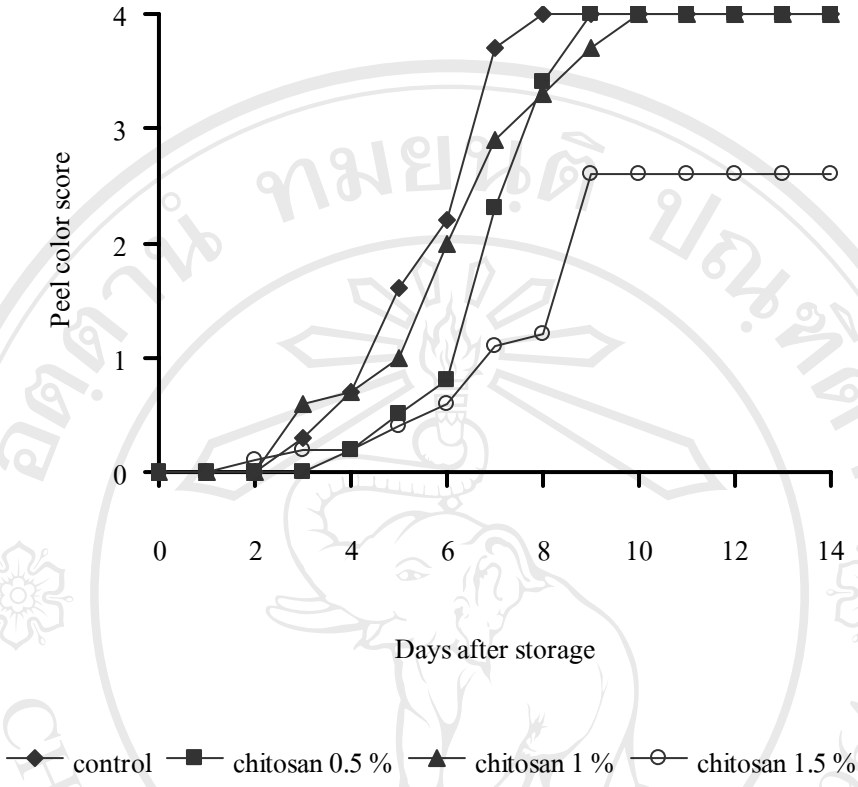
ภาพ 39 ค่า a* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



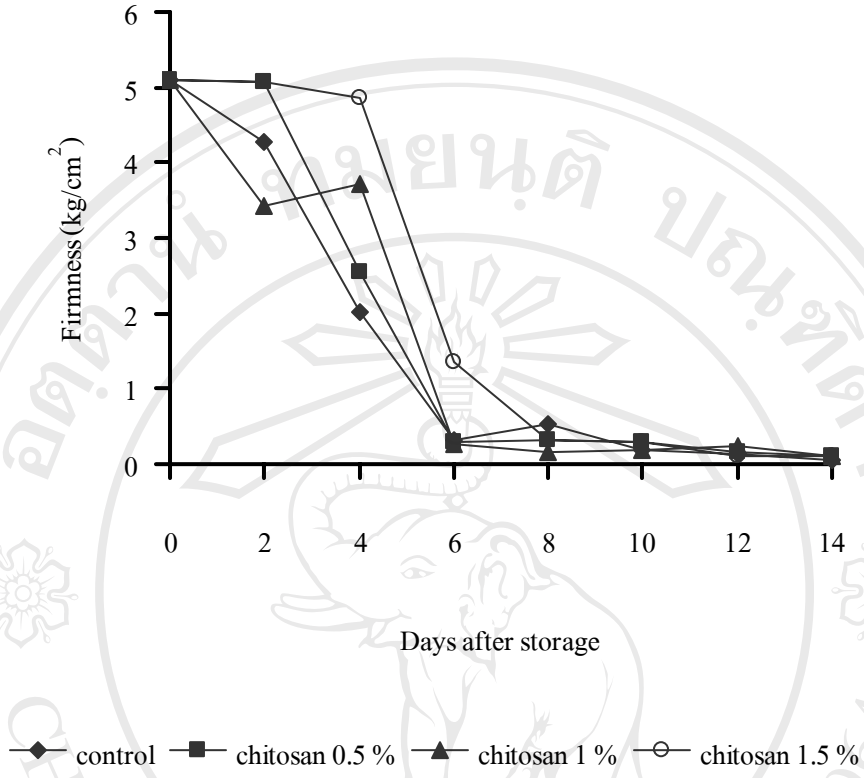
ภาพ 40 ค่า b* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



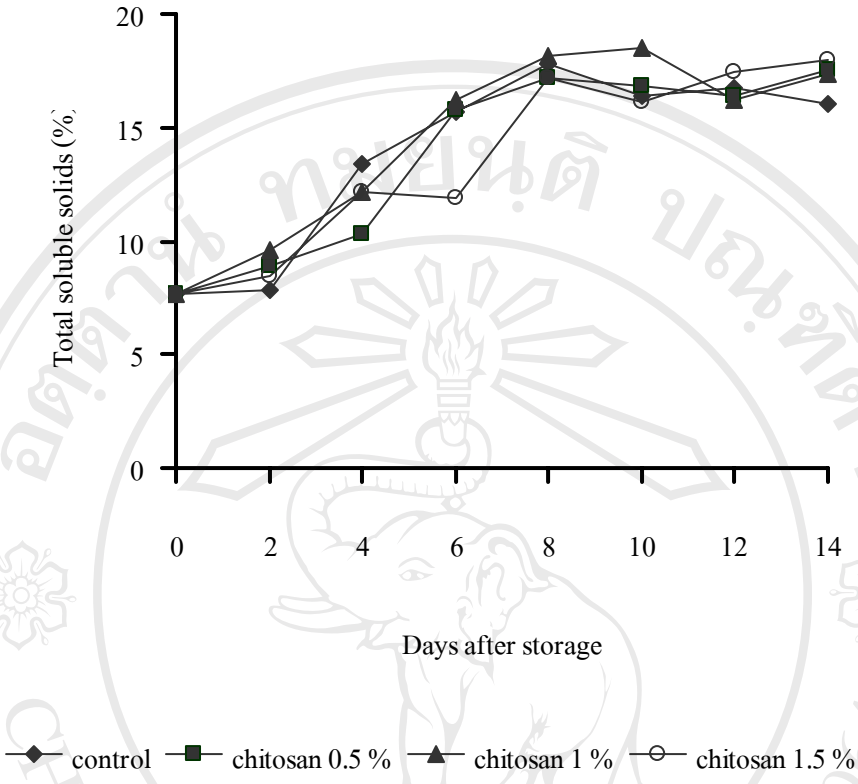
ภาพ 41 คะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



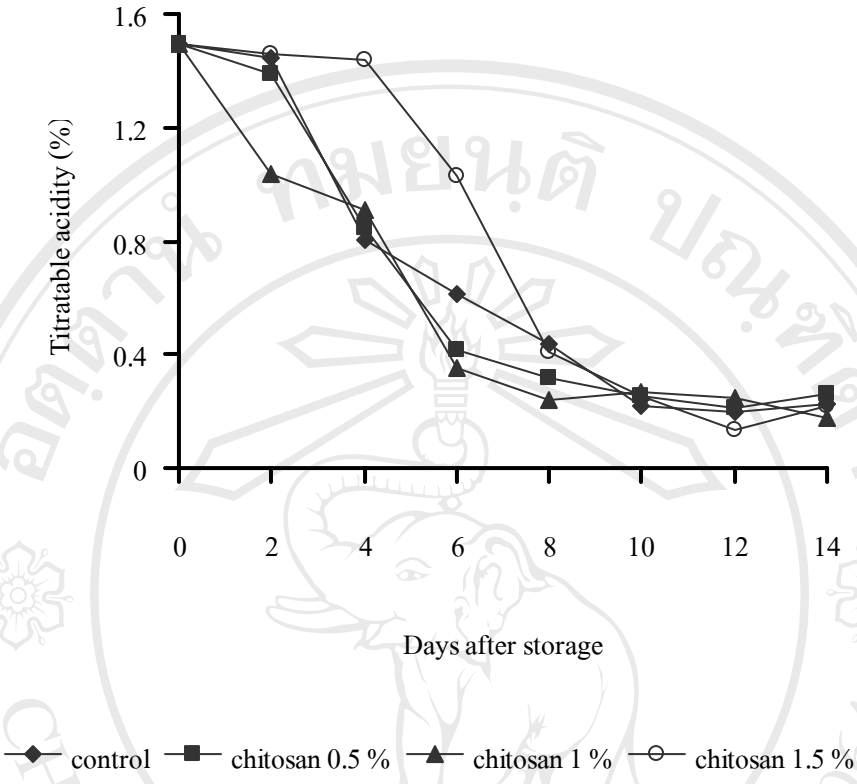
ภาพ 42 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซาน ความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



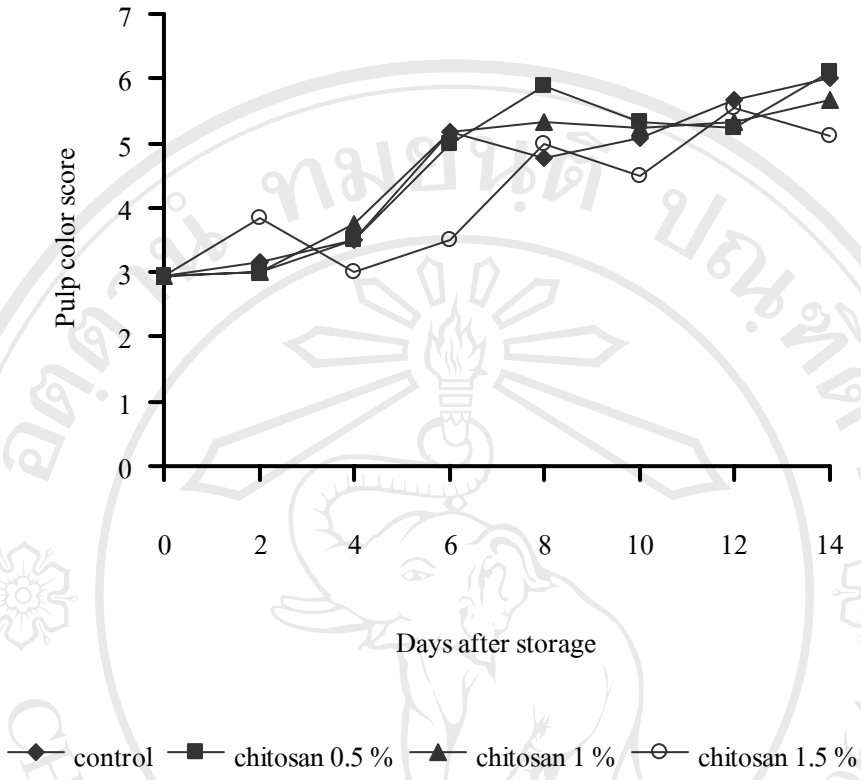
ภาพ 43 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



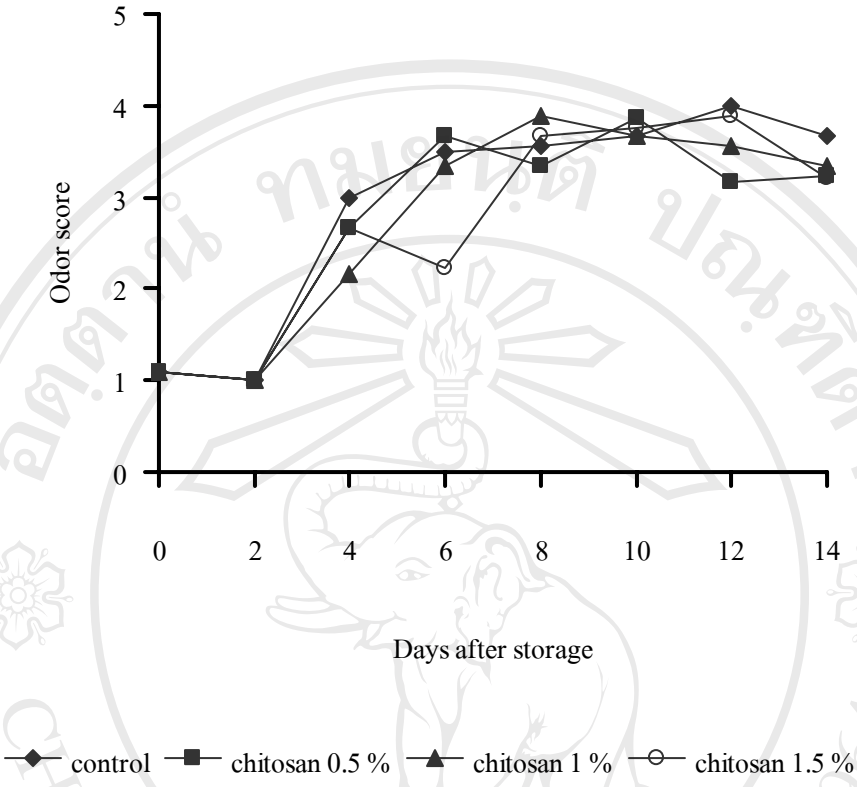
ภาพ 44 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



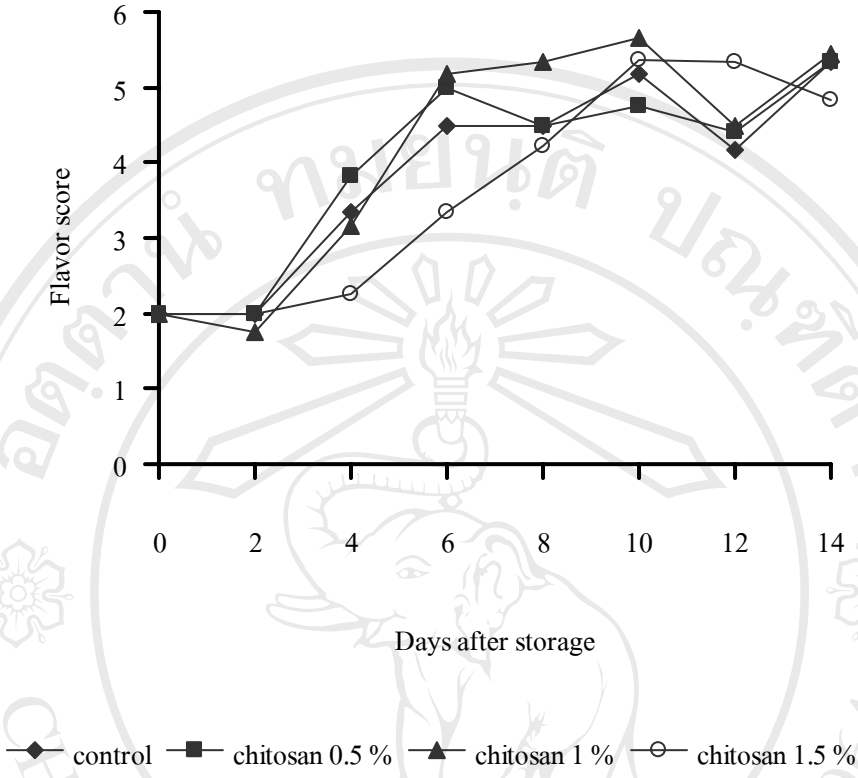
ภาพ 45 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



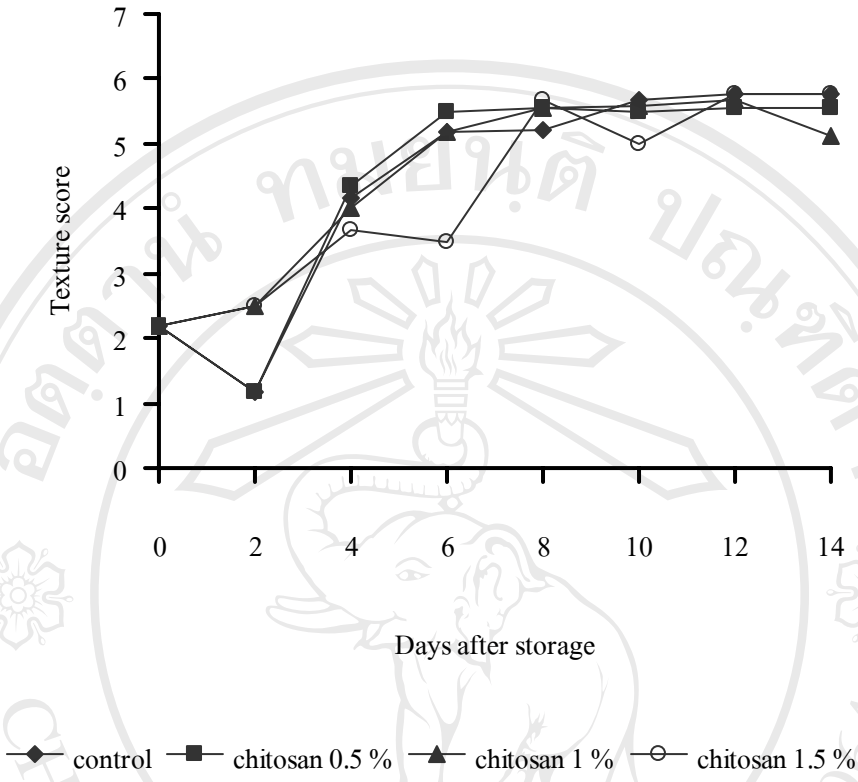
ภาพ 46 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านกลิ่นของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



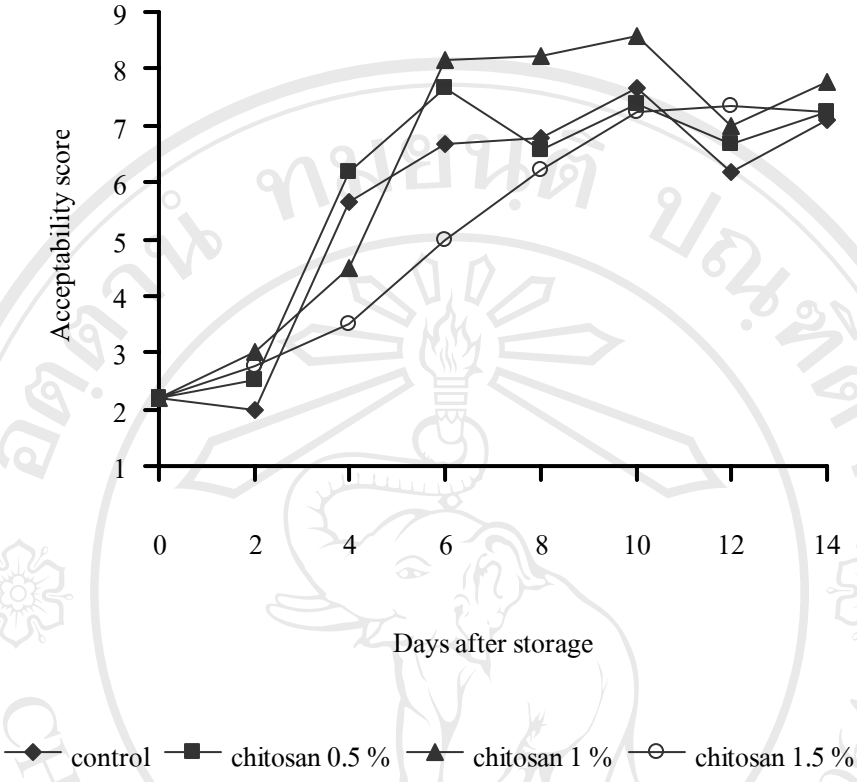
ภาพ 47 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านรสชาติของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 48 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 49 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกเมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานความเข้มข้นต่าง ๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอนที่ 2 ศึกษาผลของสารเคลือบผิวต่ออายุการเก็บรักษาและคุณภาพของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก หลังการเก็บเกี่ยว

1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

1.1 การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C โดยพบว่า ผลมะม่วงชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสูงกว่าชุดทดลองที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 50 และตารางภาคผนวก 40)

1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกและสีเนื้อ

1.2.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา L*, a* และ b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.32, -11.07 และ 20.96 ตามลำดับ หลังจากนั้นค่า L*, a* และ b* จะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ค่า L* ของชุดควบคุมมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 57.33 รองลงมา คือ ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % เท่ากับ 55.08 และ 51.23 เช่นเดียวกับค่า a* พบว่า วันที่ 12 ของ การเก็บรักษาชุดควบคุมมีค่า a* สูงที่สุดเท่ากับ -6.11 รองลงมา คือ ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าเท่ากับ -6.48 และ -11.52 สำหรับ ค่า b* ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา พบว่า ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 28.56 สำหรับชุดควบคุม และชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 33.66 และ 39.09 (ภาพ 51, 52 และ 53)

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่า ค่า L* มีค่าลดลง ค่า a* และ b* ของทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น โดยในวันเริ่มต้น L* มีค่าเท่ากับ 78.23 และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ค่า L* ของชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 75.71 สำหรับชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 73.05 และ 73.51 (ภาพ 54 และตารางภาคผนวก 41)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่า a* และ b* ในวันเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ -4.46 และ 47.30 เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน พบว่า ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันมีค่า a* และ b* ต่ำที่สุดเท่ากับ -4.24 และ 48.11 สำหรับ ค่า a ของชุดควบคุม และชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีค่าเท่ากับ 0.70 และ -1.63 ค่า b* เท่ากับ 51.06 และ 52.29 ตามลำดับ (ภาพ 55, 56, ตารางภาคผนวก 42 และ 43)

1.2.2 ประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล

จากการประเมินการเกิดสีเหลืองของเปลือกผล พบว่า ในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมีค่าเท่ากับ 0 คือ ไม่เกิดสีเหลืองที่เปลือกผล จนวันที่ 10 ของการเก็บรักษา พบว่า ระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น โดยชุดควบคุมมีค่าสูงที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เท่ากับ 1.8 คะแนน สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 0.9 และ 1.0 คะแนน เมื่อถึงวันที่ 18 ของการเก็บรักษาชุดควบคุมมีระดับคะแนนการเกิดสีเหลืองเพิ่มขึ้นเป็น 4 คะแนน ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 2.0 และ 3.0 คะแนน และมีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลมะม่วงที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีคะแนนสีเปลือกเพิ่มขึ้นจนกระทั่งมีสีเหลืองทั้งผลหรือมีคะแนนสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน ในวันที่ 24.6 และ 21.4 ของการเก็บรักษา ตามลำดับ (ภาพ 57 และตารางภาคผนวก 44)

1.3 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่า วันที่ 4 ของการเก็บรักษา ค่าความแน่นเนื้อของชุดควบคุมมีค่าลดลงต่ำกว่าชุดอื่น ๆ โดยมีค่าเท่ากับ 4.27 กก./ซม.^{2} สำหรับชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าใกล้เคียงกันเท่ากับ 5.17 และ 5.32 กก./ซม.^{2} ในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าความแน่นเนื้อสูงกว่าทุกชุดการทดลอง คือ มีค่าเท่ากับ 1.96 กก./ซม.^{2} รองลงมา คือ ชุดที่เคลือบด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และชุดควบคุม มีค่าเท่ากับ 1.05 และ 1.04 กก./ซม.^{2} เช่นเดียวกับในวันที่ 16 ของการเก็บรักษาชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าความแน่นเนื้อสูงที่สุดเท่ากับ 0.5 กก./ซม.^{2} และชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และชุดควบคุมมีค่าใกล้เคียงกัน คือมีค่าเท่ากับ 0.24 และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

0.27 กก./ซม.^{2} หลังจากนั้นค่าความแน่นเนื้อมีค่าลดลงจนกระทั่งมีค่าใกล้เคียงกันในทุกชุดการทดลอง (ภาพ 58 และตารางภาคผนวก 45)

2. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีรวิทยา

2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (TSS) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษา TSS มีค่าเท่ากับ 8.5 % เมื่อเก็บรักษานาน 8 วัน มะม่วงที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน 10 % มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 14.60 % สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 15.47 และ 15.67 % เช่นเดียวกับในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา ค่า TSS ของชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน 10 % มีค่าเท่ากับ 14.80 % ซึ่งต่ำกว่าชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และชุดควบคุมที่มีค่าใกล้เคียงกัน เท่ากับ 16.47 และ 16.60 % หลังจากนั้นค่า TSS ของทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยและมีค่าใกล้เคียงกันในทุกชุดการทดลอง (ภาพ 59 และตารางภาคผนวก 46)

2.2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (TA) ของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่าปริมาณ TA มีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษายาวนานขึ้น โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาค่า TA มีค่าเท่ากับ 1.89 % เมื่อเก็บรักษานาน 16 วัน ค่า TA ของชุดควบคุมมีค่าสูงที่สุด เท่ากับ 0.73 % รองลงมา คือ ชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวัน 10 % และชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.58 และ 0.57 % หลังจากนั้นปริมาณ TA ของทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงอีกเล็กน้อยและมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 60 และตารางภาคผนวก 47)

2.3 อัตราการหายใจ

อัตราการหายใจของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนกแต่ละชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกัน คือ ภายหลังการเก็บรักษา ชุดควบคุมมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นสูงที่สุดในวันที่ 8 ของการเก็บรักษาซึ่งมีค่าเท่ากับ 61.16 $mgCO_2$ /kg.hr ผลมะม่วงที่เคลือบด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีอัตราการหายใจเพิ่มสูงที่สุดในวันที่ 10 ของการเก็บรักษาและมีค่าเท่ากับ 51.54 $mgCO_2$/kg.hr สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นสูงสุดในวันที่ 14 ของการเก็บรักษา คือมีค่าเท่ากับ 58.74 $mgCO_2$/kg.hr อัตรา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การหายใจของผลมะม่วงทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงภายหลังจากมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดแล้ว โดยอัตราการหายใจมีแนวโน้มที่จะลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น (ภาพ 61 และตารางภาคผนวก 48)

3. การประเมินคุณภาพ

3.1 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจากสีเขียวเป็นสีเหลือง

ผลมะม่วงในแต่ละชุดการทดลองใช้เวลาในการพัฒนาสีเหลืองของเปลือกผลจนมีคะแนนของสีเปลือกเท่ากับ 4 คะแนน แตกต่างกันโดยผลมะม่วงชุดควบคุมสามารถพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผลในเวลา 16.2 วัน ในขณะที่ผลที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % ใช้เวลาในการพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผลเท่ากับ 24.6 และ 21.4 วัน ตามลำดับ (ตาราง 4)

ตาราง 4 จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนได้คะแนนเท่ากับ 4 คะแนน ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ชุดการทดลอง	จำนวนวันที่ใช้ในการพัฒนาสีเปลือกจนมีสีเหลืองทั่วผล (วัน)
control	16.2
chitosan 1.5 %	24.6
sunflower seed oil 10 %	21.4

3.2 การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส

3.2.1 คุณภาพด้านสีเนื้อ

จากการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านสีเนื้อเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านสีเนื้อมีค่าเท่ากับ 2.0 คะแนน คือ เนื้อผลมีสีขาวอมเหลือง เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน พบว่าระดับคะแนนคุณภาพด้านสีเนื้อของชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 4.1 คะแนน คือ เนื้อผลมีสีเหลืองเข้ม ในขณะที่ชุดที่ผ่านการเคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีระดับคะแนนด้านสีเนื้อเท่ากับ 3.8 และ 3.7 คะแนน คือ เนื้อผลมีสีเหลืองอ่อนถึงสีเหลืองเข้ม หลังจากนั้นระดับคะแนนด้านสีเนื้อของทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (ภาพ 62 และตารางภาคผนวก 49)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.2 คุณภาพด้านกลิ่น

จากการประเมินคุณภาพด้านกลิ่น พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านกลิ่นเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษาและไม่พบกลิ่นหมักระหว่างการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านกลิ่นมีค่าเท่ากับ 1.0 คะแนน คือ มีกลิ่นดิบ เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 วัน พบว่า ชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีระดับคะแนนคุณภาพด้านกลิ่นเท่ากัน คือ เท่ากับ 2.3 คะแนน (ไม่มีกลิ่นดิบถึงมีกลิ่นสุกเล็กน้อย) สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีระดับคะแนนด้านสีเนื้อเท่ากับ 2.2 คะแนน (ไม่มีกลิ่นดิบถึงมีกลิ่นสุกเล็กน้อย) (ภาพ 63 และตารางภาคผนวก 50)

3.2.3 คุณภาพด้านรสชาติ

จากการประเมินคุณภาพด้านรสชาติ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านรสชาติเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา ซึ่งเปลี่ยนแปลงจากรสเปรี้ยว คือ ระดับคะแนน 2.0 คะแนน ในวันเริ่มต้นเปลี่ยนเป็นรสหวานมากขึ้น โดยในวันที่ 12 ของการเก็บรักษา พบว่า ชุดควบคุมมีระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 2.7 คะแนน คือ มีรสหวานอมเปรี้ยว ในขณะที่ชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติเท่ากับ 2.3 และ 2.0 คะแนน คือ มีรสเปรี้ยว เช่นเดียวกับในวันที่ 16 ของการเก็บรักษา พบว่า ชุดควบคุมมีระดับคะแนนคุณภาพด้านรสชาติสูงที่สุดเท่ากับ 4.7 คะแนน สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 3.1 และ 3.5 คะแนน หลังจากนั้นคะแนนคุณภาพด้านรสชาติมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพ 64 และตารางภาคผนวก 51)

3.2.4 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัส

จากการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสมีค่าเท่ากับ 2 คะแนน คือ กรอบปานกลาง เมื่อเก็บรักษานาน 12 วัน พบว่า ระดับคะแนนด้านเนื้อสัมผัสของชุดควบคุมสูงที่สุดเท่ากับ 4.7 คะแนน (นิ่มปานกลาง) สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % เท่ากับ 4.0 คะแนน (นิ่มเล็กน้อย) และ 3.0 คะแนน (กรอบเล็กน้อย) หลังจากนั้นระดับคะแนนคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน (ภาพ 65 และตารางภาคผนวก 52)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2.5 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

การยอมรับคุณภาพโดยรวม พบว่า ทุกชุดการทดลองมีระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นของการเก็บรักษาระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมมีค่าเท่ากับ 2.2 คะแนน คือ ไม่ชอบมาก และในวันที่ 12 ของการเก็บรักษาพบว่าชุดควบคุมมีระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมสูงที่สุดเท่ากับ 5.3 คะแนน (เฉย ๆ ถึงชอบเล็กน้อย) สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % และอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีค่าเท่ากับ 4.7 และ 4.0 คะแนน (ไม่ชอบเล็กน้อยถึงเฉย ๆ) เมื่อถึงวันที่ 16 ของการเก็บรักษาระดับคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่า 6 คะแนน โดยชุดควบคุมและชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % มีคะแนนเพิ่มขึ้นสูงที่สุดในวันที่ 28 ของการเก็บรักษา คือ มีค่าเท่ากับ 7.5 และ 6.8 คะแนน (ชอบปานกลางถึงชอบมาก) สำหรับชุดที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีคะแนนด้านคุณภาพโดยรวมสูงที่สุดในวันที่ 20 ของการเก็บรักษาเท่ากับ 8.0 คะแนน (ชอบมาก) หลังจากนั้นมีค่าลดลงเล็กน้อย (ภาพ 66 และตารางภาคผนวก 53)

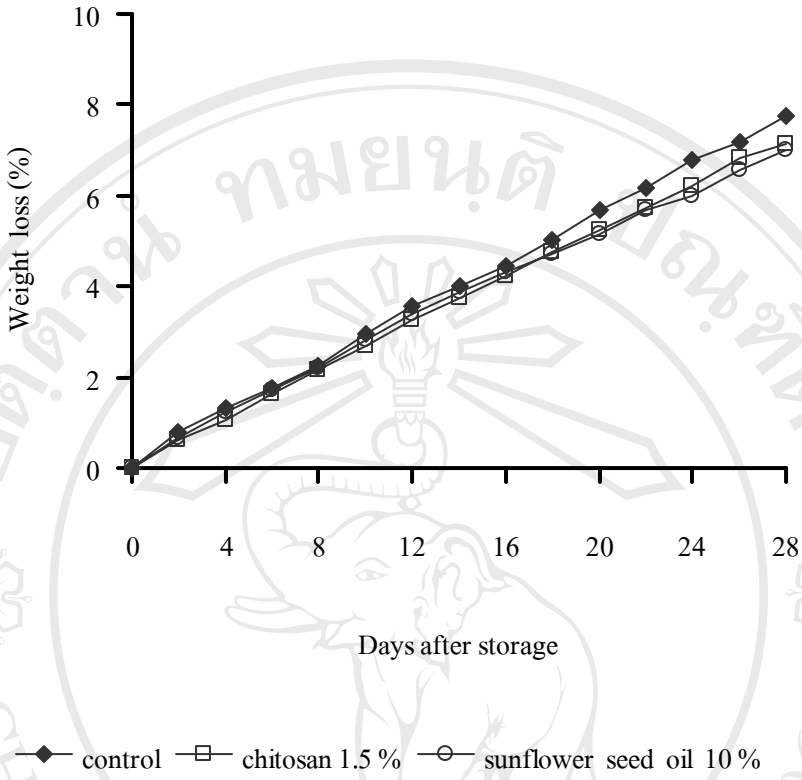
4. อายุการเก็บรักษา

เมื่อพิจารณาจากสภาพผลแล้ว พบว่า ผลมะม่วงชุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 °C เท่ากับ 32.2 วัน ในขณะที่ผลมะม่วงชุดที่เคลือบผิวด้วยอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันความเข้มข้น 10 % และไคโตซานความเข้มข้น 1.5 % มีอายุการเก็บรักษาเท่ากับ 36.2 และ 37.8 วัน ตามลำดับ (ตาราง 5)

ตาราง 5 อายุการเก็บรักษาของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 13 °C

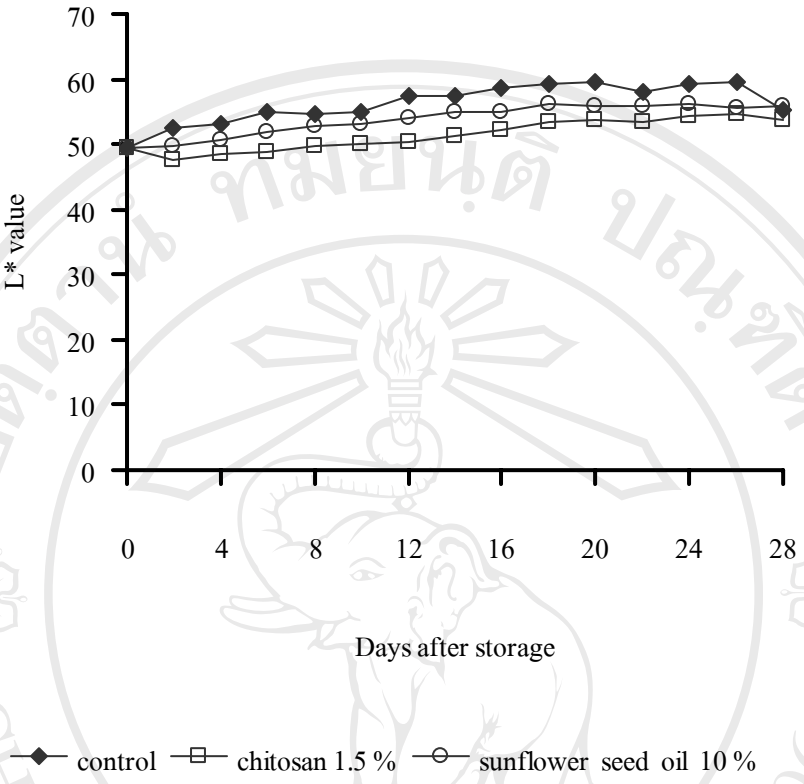
ชุดการทดลอง	อายุการเก็บรักษา (วัน)
control	32.2
chitosan 1.5 %	36.2
sunflower seed oil 10 %	37.8

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



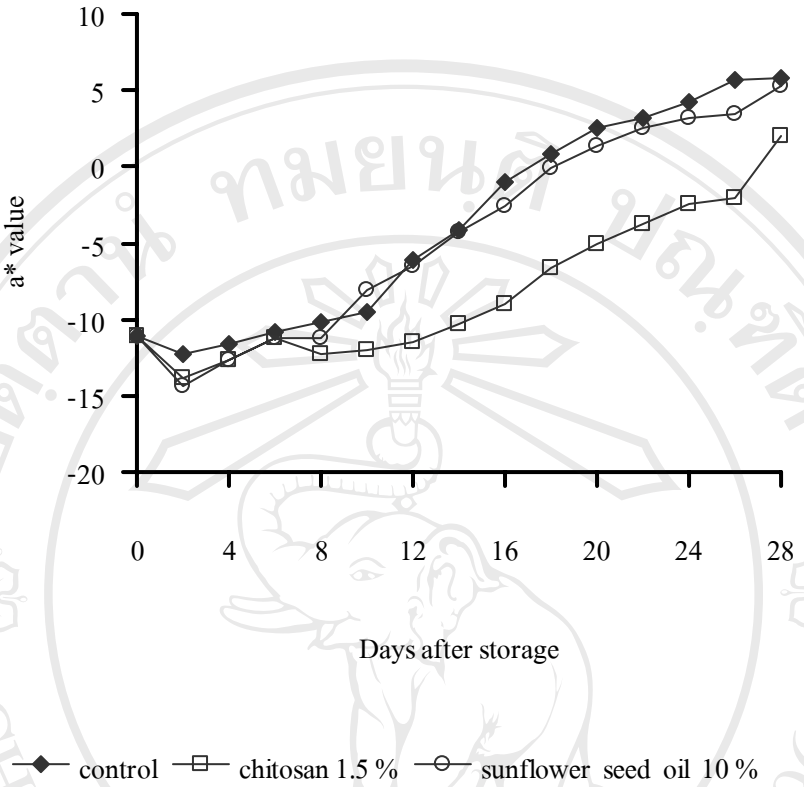
ภาพ 50 การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



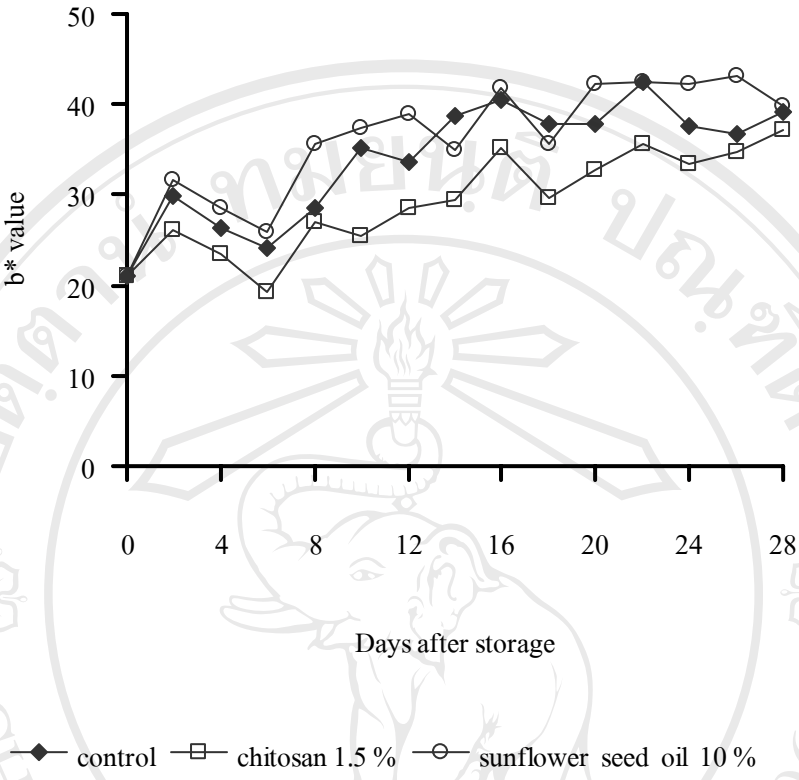
ภาพ 51 ค่า L* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



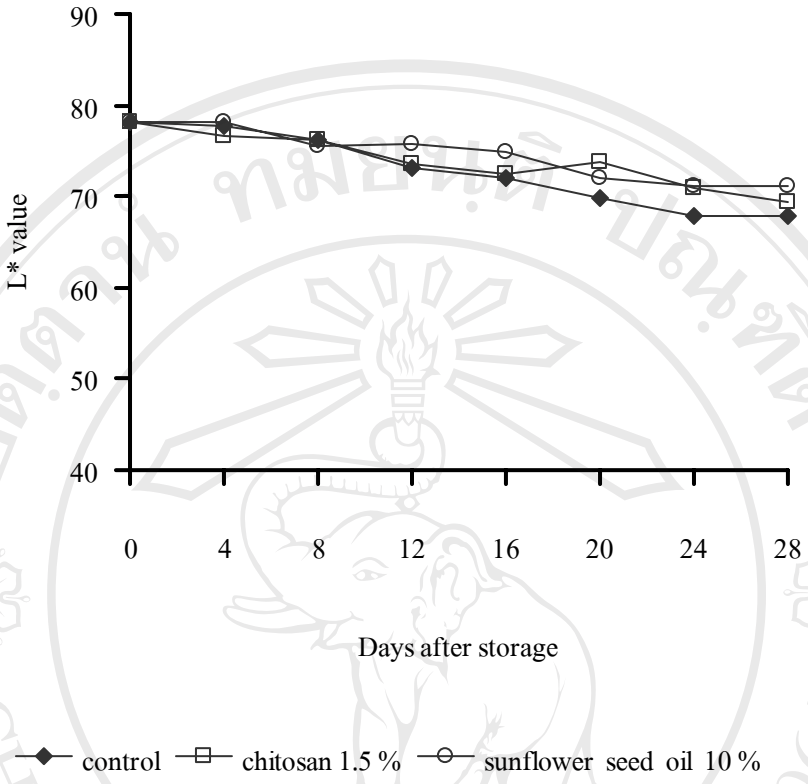
ภาพ 52 ค่า a* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



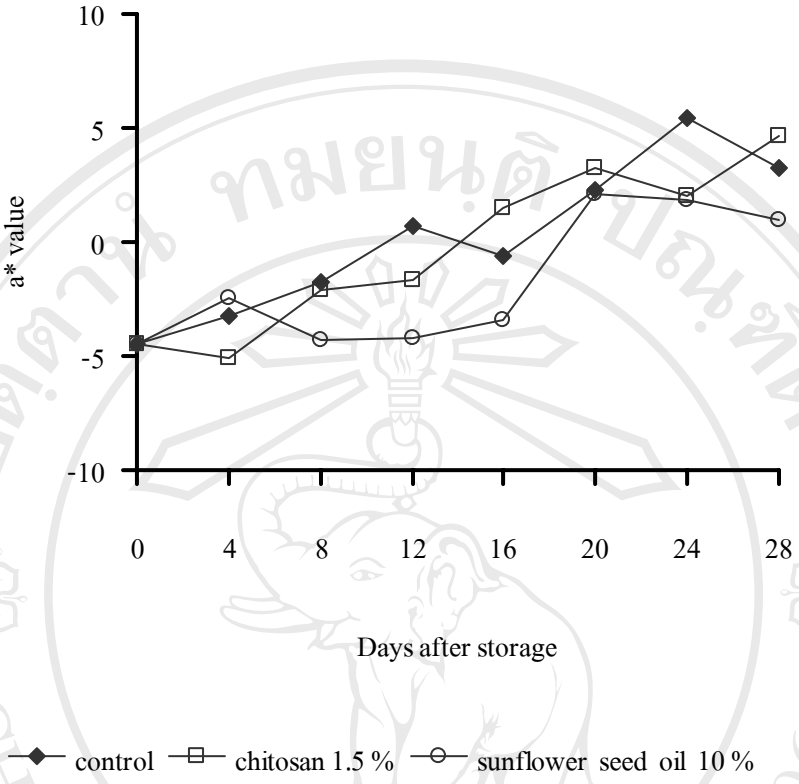
ภาพ 53 ค่า b* ของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



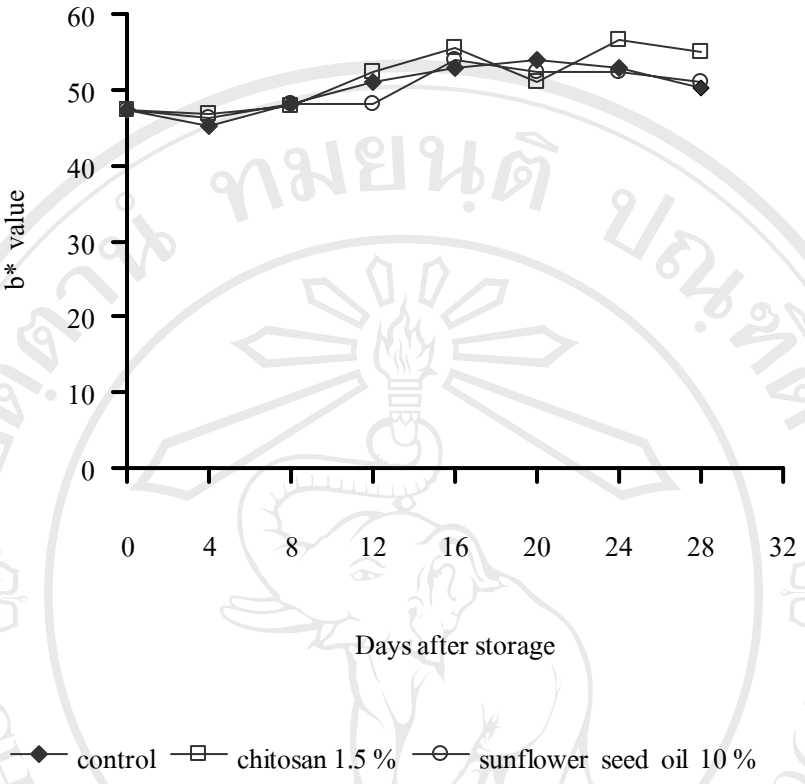
ภาพ 54 ค่า L* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



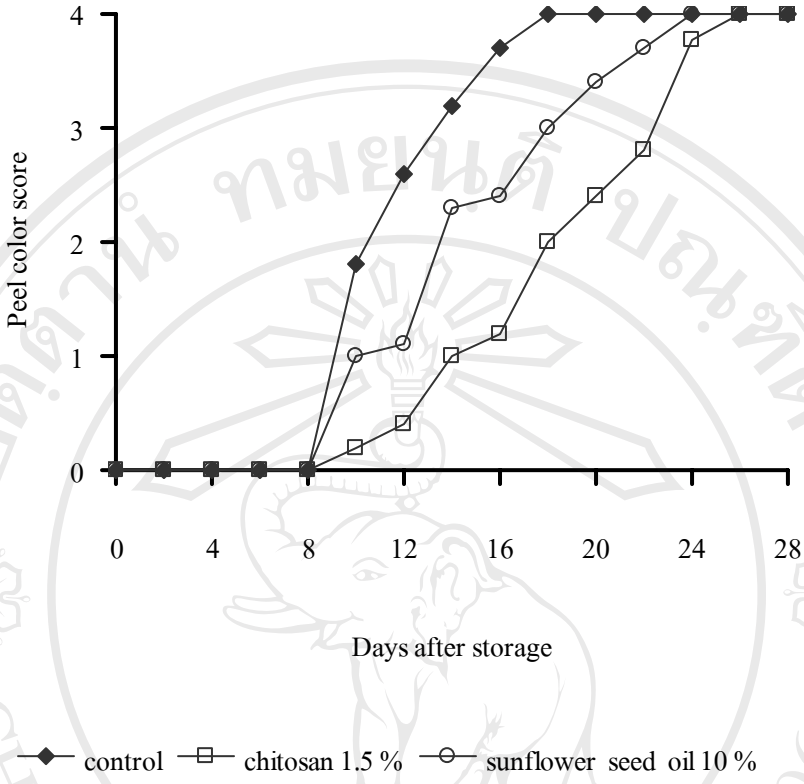
ภาพ 55 ค่า a* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



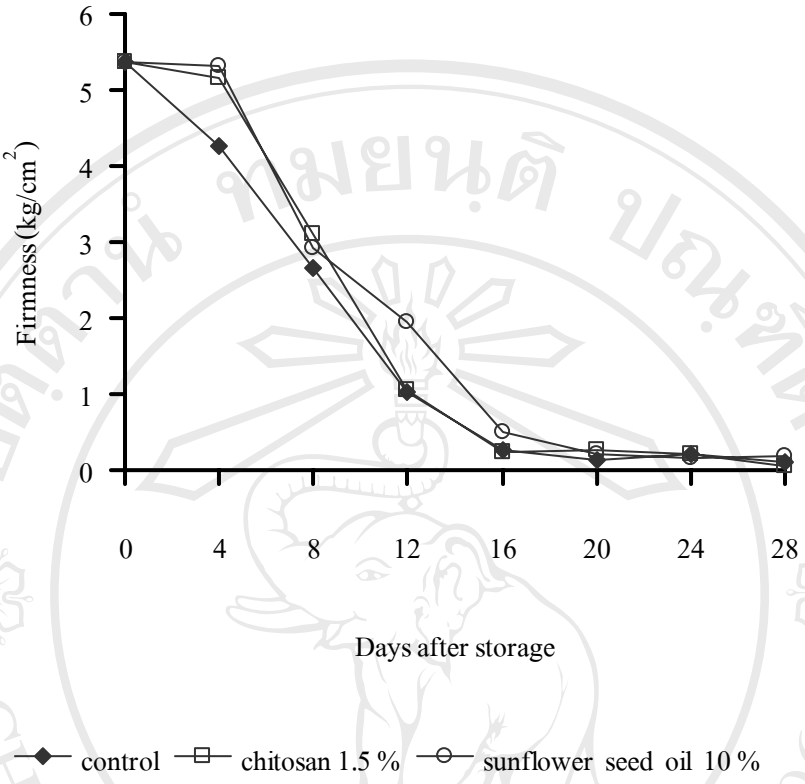
ภาพ 56 ค่า b* ของเนื้อผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



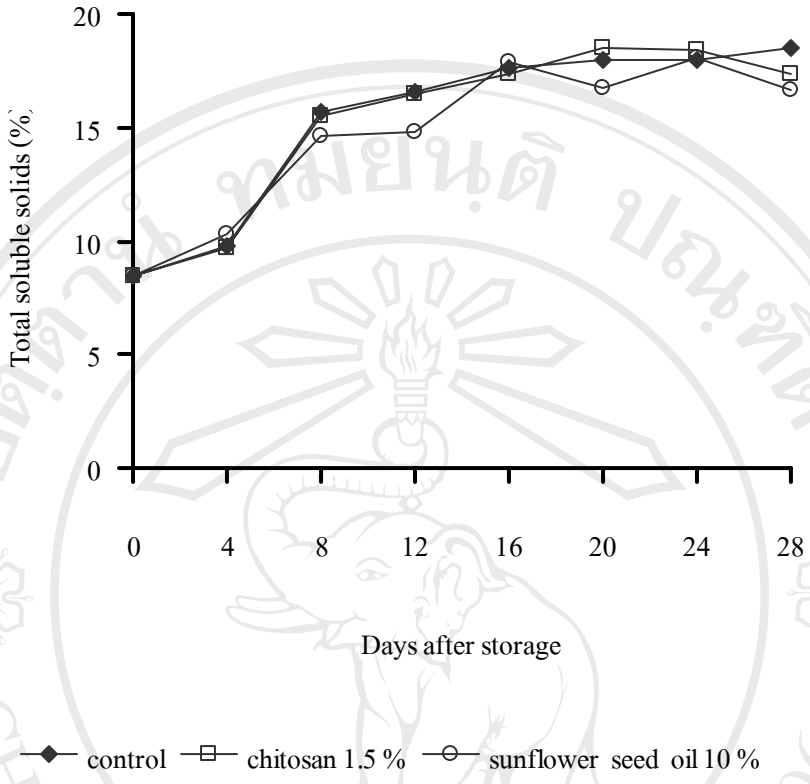
ภาพ 57 คะแนนการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



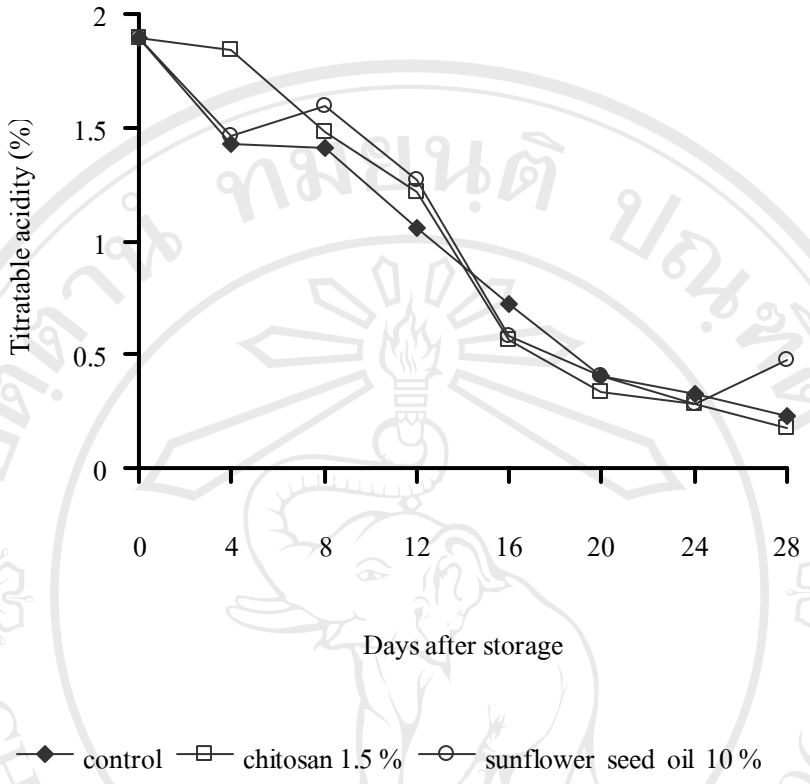
ภาพ 58 การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



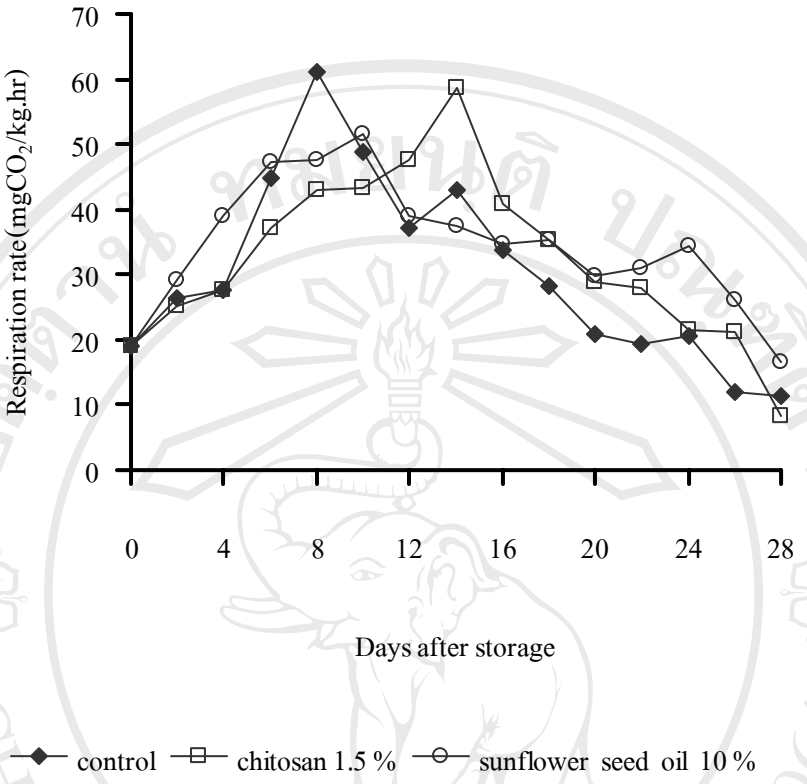
ภาพ 59 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



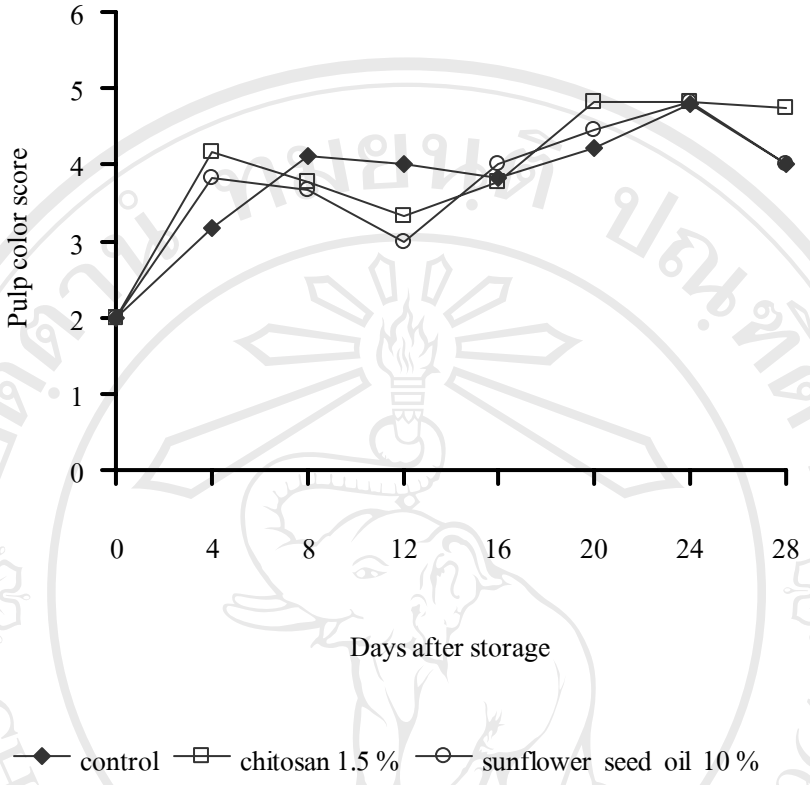
ภาพ 60 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



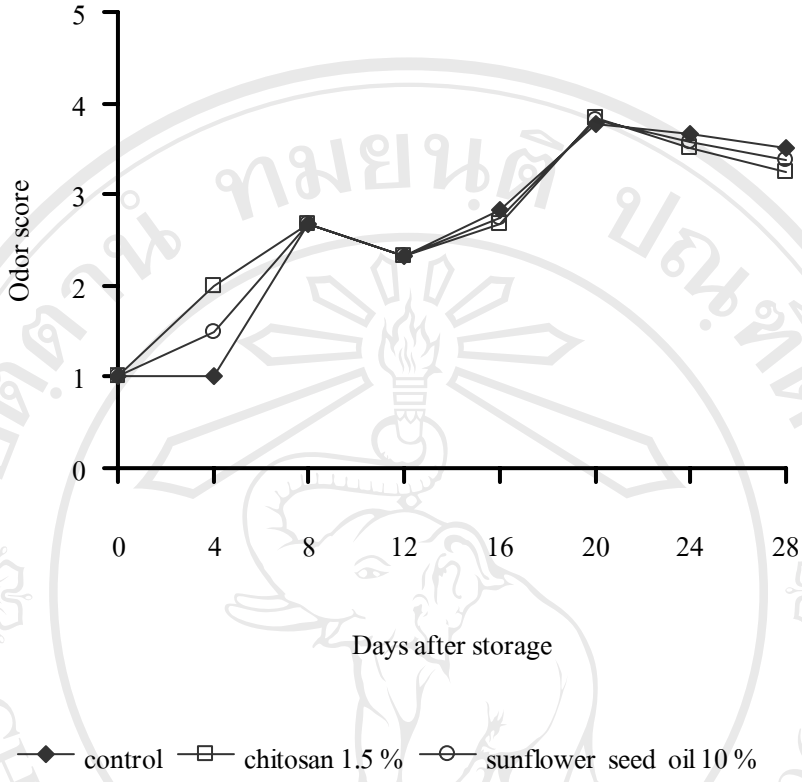
ภาพ 61 อัตราการหายใจของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



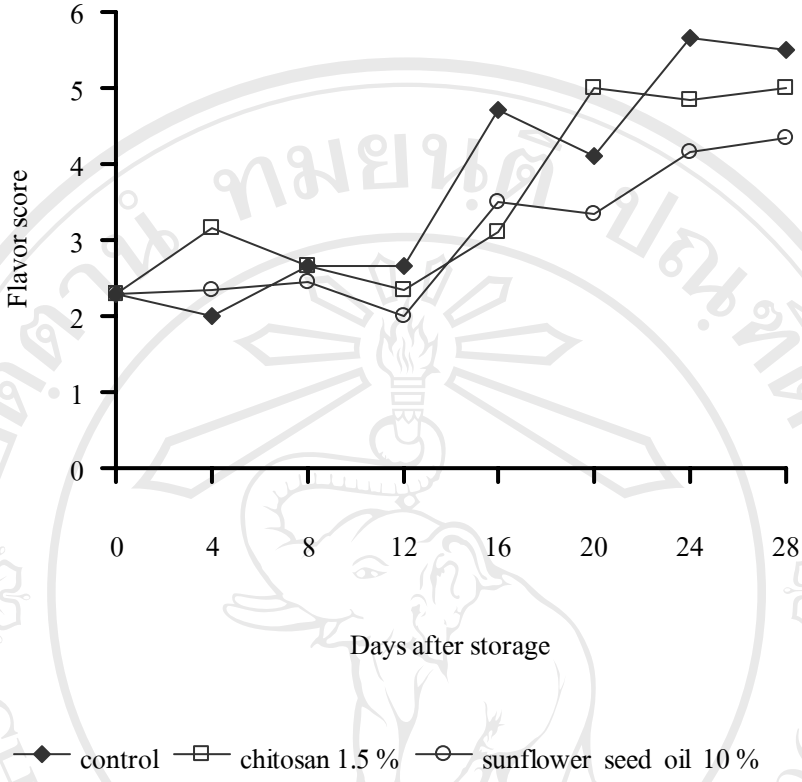
ภาพ 62 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านสีเนื้อของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



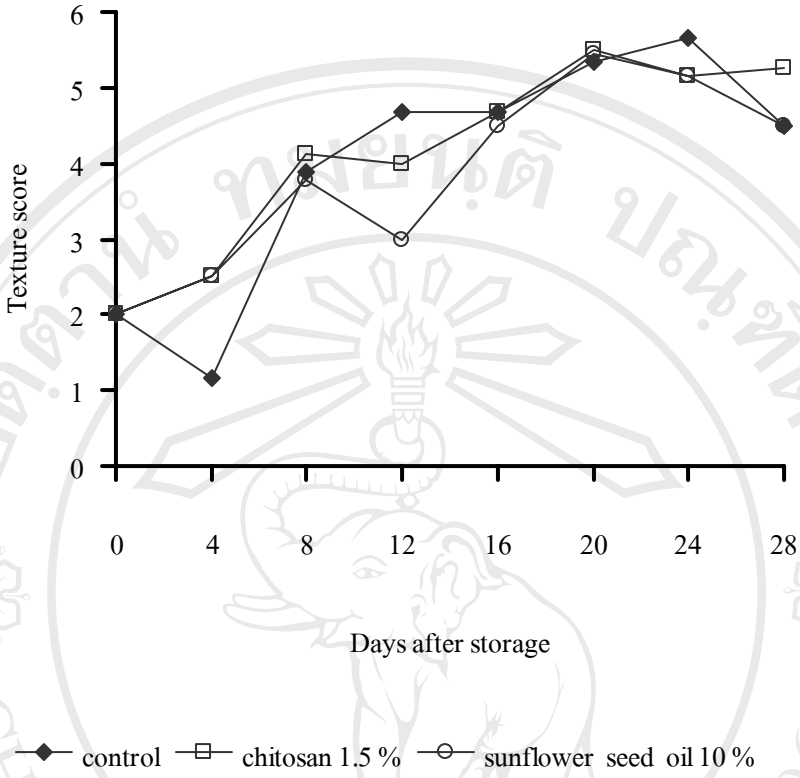
ภาพ 63 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านกลิ่นของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



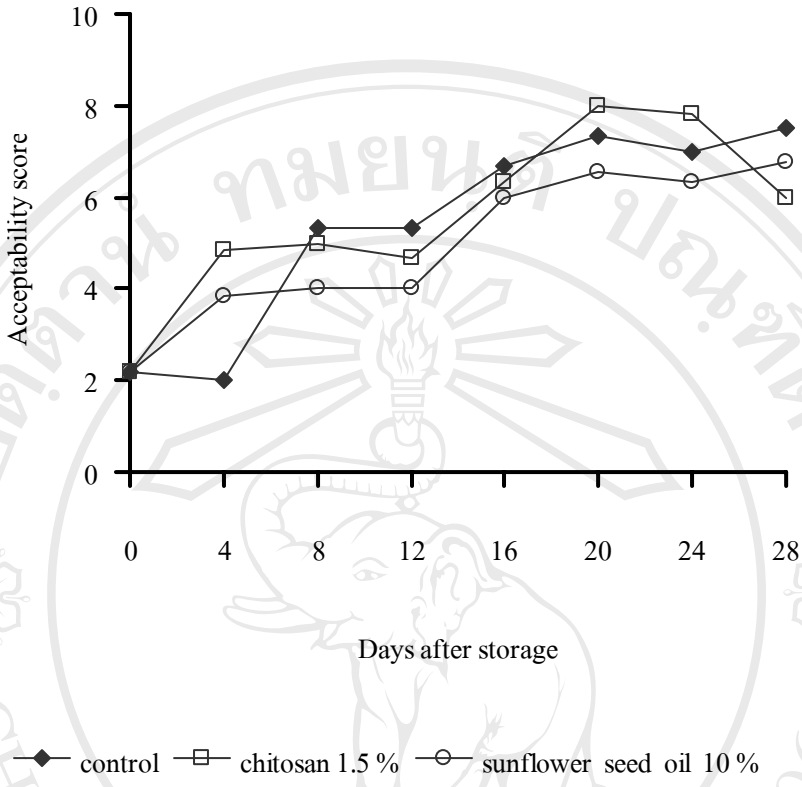
ภาพ 64 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านรสชาติของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 65 คะแนนการประเมินคุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 66 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลมะม่วงพันธุ์มหาชนก เมื่อเคลือบผิวผลด้วยไคโตซานและอิมัลชันของน้ำมันเมล็ดทานตะวันแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 °C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved