

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาหาสารละลายกรดอินทรีย์ เวลา และอุณหภูมิในการแช่ผลลำไยเพื่อยับยั้งการเกิดสีน้ำตาล

การทดลองที่ 1.1 ศึกษาหาชนิดของสารละลายกรดอินทรีย์และเวลาที่เหมาะสมในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลบนผลลำไย

#### 1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

##### 1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและสีเปลือกด้านใน

##### 1.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอก

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกของผลลำไย เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่าง ๆ นาน 5 และ 10 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 7 วัน พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า  $L^*$  หรือความสว่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองการทดลองอื่น โดยพบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ทั้งความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า  $L^*$  สูงสุดตลอดการเก็บรักษาและแตกต่างกับชุดการทดลองอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 10 และตารางภาคผนวก 1)

การเปลี่ยนแปลงค่า  $a^*$  ของเปลือกด้านนอกในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าเมื่อวัดค่าหลังผ่านการแช่สารละลายในแต่ละชุดการทดลอง ซึ่งชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำ มีค่า  $a^*$  ต่ำกว่าชุดการทดลองอื่น เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น ค่า  $a^*$  ของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น (ภาพ 11)

ค่า  $b^*$  มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อยตลอดระยะเวลา 7 วันของการเก็บรักษาโดยชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก และสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า  $b^*$  หลังผ่านการแช่สารละลายในแต่ละชุดการทดลองเท่ากับ 21.27, 21.45, 21.73 และ 20.18 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 21.71 และ 23.17 ตามลำดับ และพบว่าปัจจัยสารละลายและปัจจัยเวลาที่แช่มีความสัมพันธ์กัน โดยชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% นาน 5 และ 10 นาที มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 20.33 และ 23.08

ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 7 วันพบว่าชุดการทดลองที่แช่สารละลายกรดซิตริก และสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 19.57, 18.85, 19.15 และ 19.05 ตามลำดับ (ภาพ 12 และตารางภาคผนวก 2)

#### 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านในของผลลำไย เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ นาน 5 และ 10 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 7 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีความสว่างไม่ต่างกัน โดยหลังจากเก็บรักษานาน 1 วัน ชุดการทดลองที่แช่ผลด้วยสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และ ชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำนาน 5 และ 10 นาที มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 70.68, 67.38, 68.33 และ 65.70 ตามลำดับ หลังจากเก็บรักษานาน 2 วันขึ้นไป ทุกชุดการทดลองมีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพ 13 และตารางภาคผนวก 3)

ค่า  $a^*$  มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 10% นาน 5 นาที มีค่า  $a^*$  สูงกว่าชุดการทดลองอื่น (ภาพ 14A) ตั้งแต่วันที่ 3 ของการเก็บรักษา จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 5 วัน พบว่าชุดการทดลองที่แช่สารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 3.09 และ 3.24 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่า  $a^*$  ไม่แตกต่างกันทั้งในการเปรียบเทียบชนิดของสารละลายและเวลาในการแช่ รวมทั้งความสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัย (ภาพ 14)

ค่า  $b^*$  พบว่าในช่วง 2 วันแรกของการเก็บรักษาค่า  $b^*$  เพิ่มขึ้นสูงมาก หลังจากนั้นค่าค่อนข้างคงที่และพบว่าวันที่ 5 และ 6 มีค่า  $b^*$  ลดลงจากนั้นเพิ่มขึ้นอีกครั้งเมื่อวันที่ 7 ซึ่งการเก็บรักษานาน 1 วัน ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และ ชุดการทดลองที่แช่ผลด้วยน้ำ มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 23.81 และ 22.09 ตามลำดับ โดยพบว่าไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสารละลายและปัจจัยเวลาในการแช่ เมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% และชุดการทดลองที่แช่ผลด้วยสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 22.20, 22.79 และ 22.36 ตามลำดับ (ภาพ 15 และตารางภาคผนวก 4)

#### 1.2 ประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน

การเปลี่ยนแปลงการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไย เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ นาน 5 และ 10 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน พบว่ามีคะแนนเพิ่มขึ้นต่อเนื่องในระยะเวลาการเก็บรักษา หลังจากแช่สารละลายปัจจัยชนิดสารละลายมีความเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าชุดการทดลอง

ที่แช่ผลด้วยสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 5 และ 10% มีค่าการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำเท่ากับ 0.50 และ 0.33 ซึ่งแสดงลักษณะการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยเล็กน้อยไม่เกิน 25% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และ 10% มีค่าประเมินเท่ากับ 2.00 แสดงถึงการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำบนผลลำไย 26-50% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด และเมื่อเก็บรักษานาน 6 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยเกิดสีน้ำตาลและจุดดำเกิน 75% ของผลลำไย มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 4 โดยตลอดระยะเวลาของการเก็บรักษาผลของปัจจัยเวลาการแช่และความสัมพันธ์ของทั้งสองปัจจัยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 16 และตารางภาคผนวก 5)

## 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS)

ปริมาณ TSS มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในวันแรกของการเก็บรักษา พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% และชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า TSS เท่ากับ 18.17, 18.70, 18.57 และ 18.47 %Brix ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานานขึ้น พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่า TSS เพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพ 17)

## 3. การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส (organoleptic test)

### 3.1 สีเปลือกด้านนอก

ในวันเริ่มต้นของการทดลอง (หลังจากแช่สารละลาย) คะแนนสีเปลือกด้านนอกของชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำและชุดควบคุม มีลักษณะสีเปลือกด้านนอกของผลลำไยเหมือนลำไยสด ซึ่งคะแนนสีเปลือกด้านนอกมีค่าเท่ากับ 2.90, 3.23, 3.27, 3.20, 3.03, 3.07 และ 3.00 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน พบว่าชุดการทดลองสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 10% มีคะแนนเฉลี่ยสีเปลือกด้านนอกสูงสุด เท่ากับ 2.40 ซึ่งเปลือกด้านนอกของผลลำไยจะมีสีเหลืองปนน้ำตาล หลังจากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% มีการเกิดสีน้ำตาลบนเปลือกด้านนอกของผลลำไยน้อยกว่าชุดการทดลองอื่นๆ (ภาพ 18)

### 3.2 สีเปลือกด้านใน

หลังจากแช่สารละลาย พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำ และชุดควบคุม มีสีเปลือกด้านในค่อนข้างปกติซึ่งมีคะแนน เท่ากับ 2.13, 2.20, 2.00, 2.03, 2.33, 2.30 และ 2.73 ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลลำใยในสารละลายกรดซิตริก มีลักษณะสีเปลือกด้านในค่อนข้างปกติไม่เกิดรอยด่างบนเปลือกผล โดยความเข้มข้น 5% มีคะแนนสีเปลือกด้านใน เท่ากับ 2.33 สำหรับชุดการทดลองที่แช่ผลลำใยในสารละลายกรดออกซาลิกพบจุดด่างบนเปลือกด้านใน โดยเมื่อเก็บรักษานานจะพบจุดด่างบนเปลือกผลชัดเจนขึ้น (ภาพ 19)

### 3.3 สีเนื้อ

ในวันเริ่มต้นของการทดลอง (หลังจากแช่สารละลาย) สีเนื้อผลของทุกชุดการทดลองมีสีใสมากปกติ โดยชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำและชุดควบคุม มีคะแนนสีเนื้อ เท่ากับ 2.87, 2.93, 2.80, 2.87, 2.87, 2.97 และ 2.87 ตามลำดับ หลังจากนั้นเก็บรักษานาน 7 วันในสภาพอุณหภูมิห้อง สีเนื้อของผลลำใยเริ่มมีลักษณะขุ่น คะแนนการประเมินลดลง เท่ากับ 2.00, 2.07, 2.10, 2.00, 2.03, 2.07 และ 2.13 ตามลำดับ (ภาพ 20)

### 3.4 กลิ่น

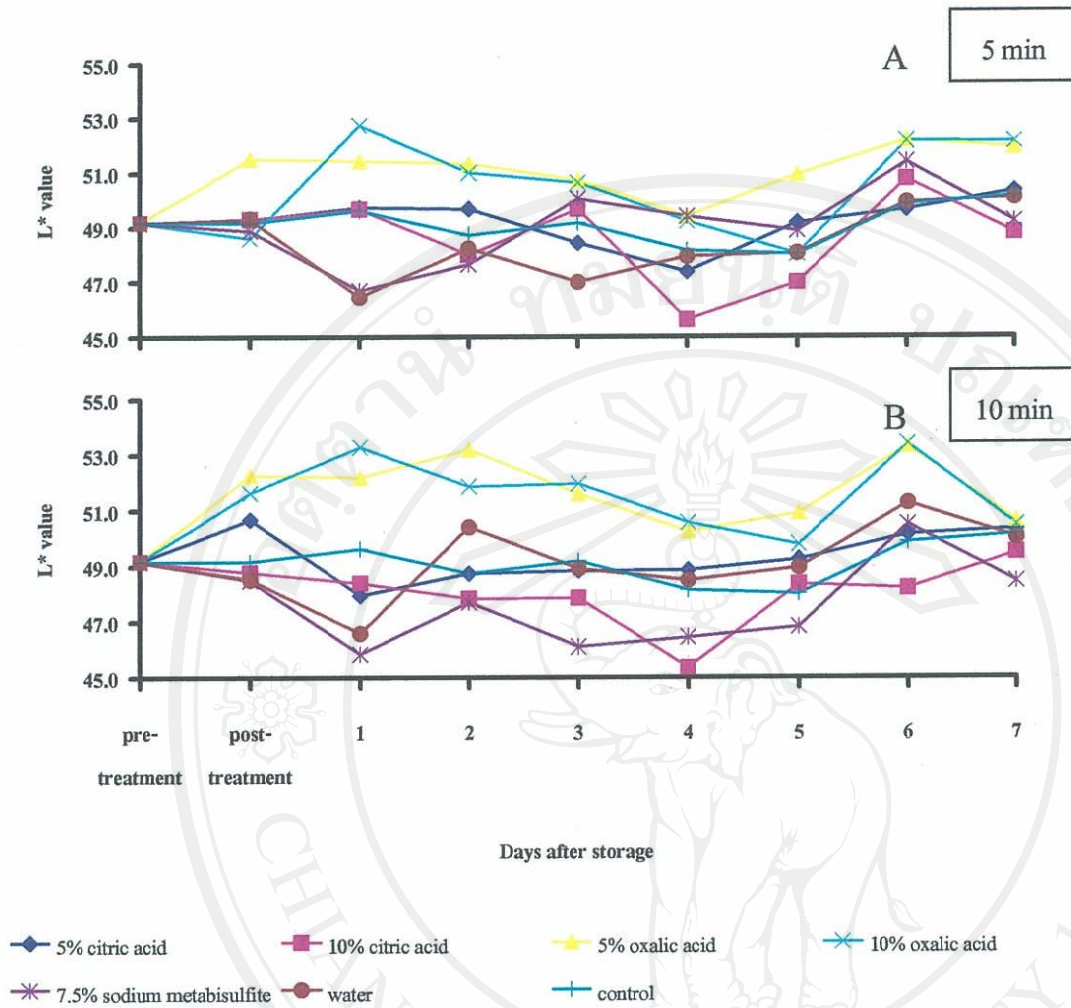
กลิ่นของผลลำใยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาค่อนข้างคงที่ โดยคะแนนการประเมินสูงแสดงว่ากลิ่นลำใยยังคงปกติมาก ในวันเริ่มต้นการทดลอง (หลังจากแช่สารละลาย) ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และ 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำและชุดควบคุม มีคะแนนประเมินกลิ่น เท่ากับ 2.87, 2.83, 2.97, 2.53, 2.93, 2.17 และ 2.60 ตามลำดับ จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่ากลิ่นลำใยเริ่มลดลงจึงทำให้คะแนนการประเมินลดลงเหลือเท่ากับ 2.40, 2.37, 2.10, 1.97, 2.10, 2.23 และ 2.40 ตามลำดับ (ภาพ 21)

### 3.5 รสชาติ

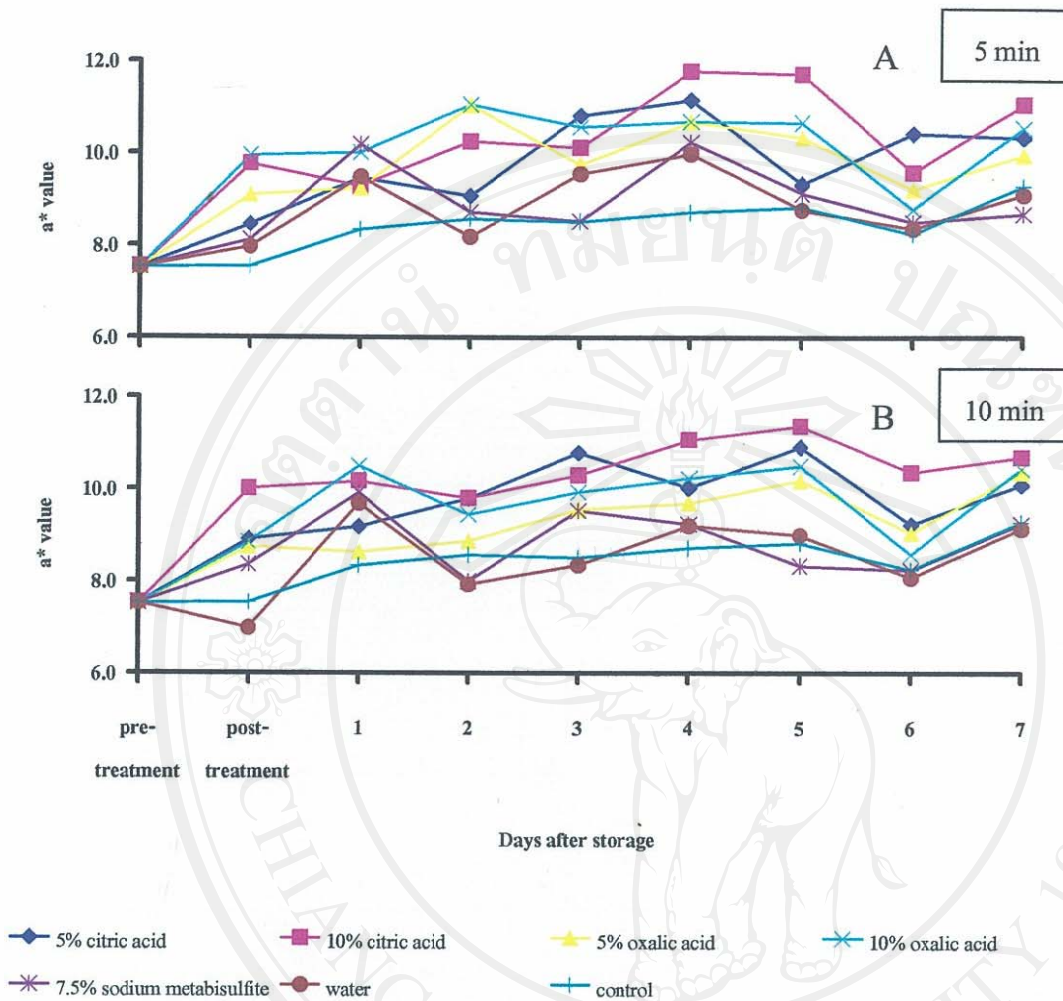
รสชาติของผลลำไย มีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับการประเมินกลิ่นของลำไย โดยในวันเริ่มต้นการทดลอง (หลังจากแช่สารละลาย) ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดซิตริก ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5 และ 10% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในน้ำและชุดควบคุม มีคะแนนประเมินรสชาติ เท่ากับ 2.53, 2.30, 2.33, 2.50, 2.40, 2.07 และ 2.47 ตามลำดับ จากนั้นเก็บรักษานาน 7 วัน คะแนนรสชาติเริ่มลดลงเท่ากับ 2.37, 2.20, 2.17, 2.17, 2.27, 2.23 และ 2.27 ตามลำดับ (ภาพ 22)

### 3.6 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

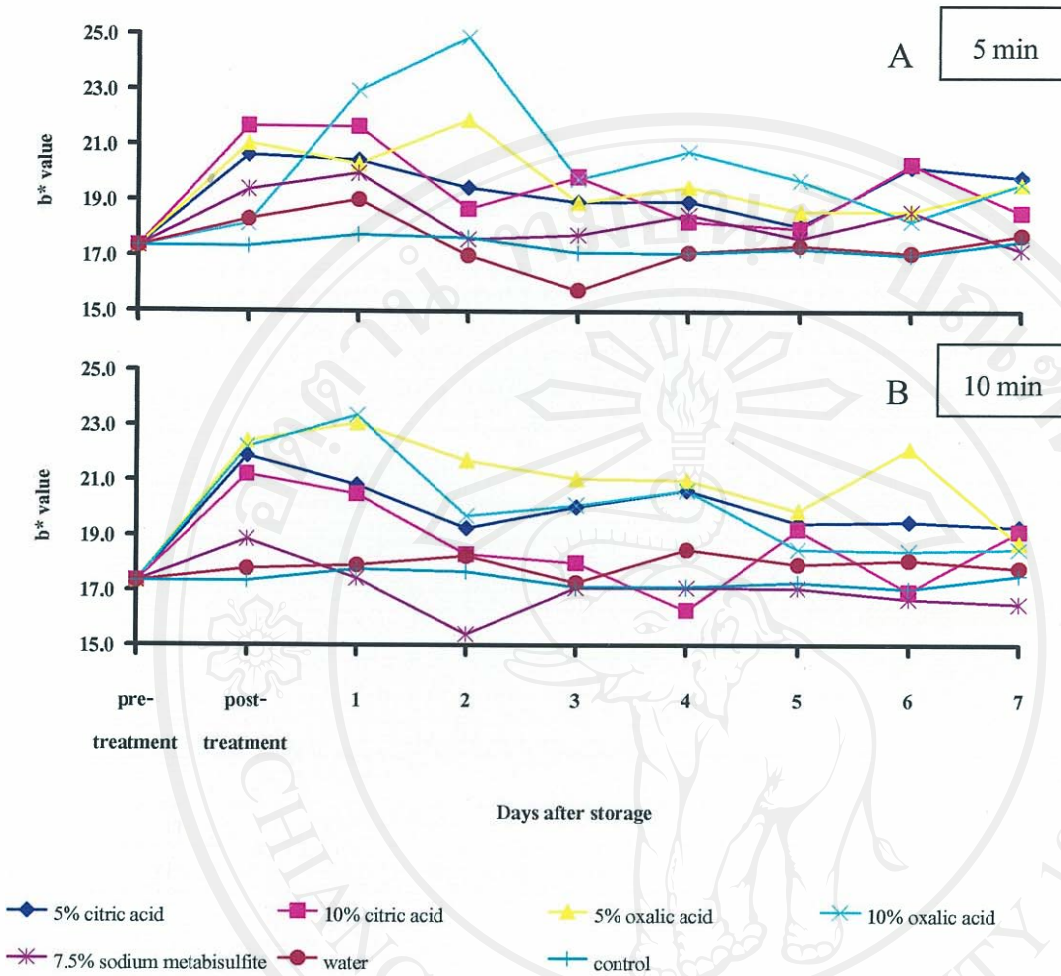
ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาการประเมินการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลลำไยมีค่าลดลงเล็กน้อย โดยในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษา พบว่าเวลาในการแช่สารละลายนาน 5 นาที ชุดการทดลองสารละลายกรดซิตริก ความเข้มข้น 5% มีคะแนนการยอมรับโดยรวมสูงสุด (ภาพ 23A) โดยวันที่ 1 และ 7 ของการเก็บรักษามีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.17 และ 3.87 ตามลำดับ สำหรับเวลาที่แช่สารละลายนาน 10 นาที พบว่าทุกชุดการทดลองมีคะแนนการประเมินใกล้เคียงกันซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 23B และตารางภาคผนวก 6)



ภาพ 10 ค่า L\* ของเปลือกคั้นนอกของลำไยพันธุ์คอค เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

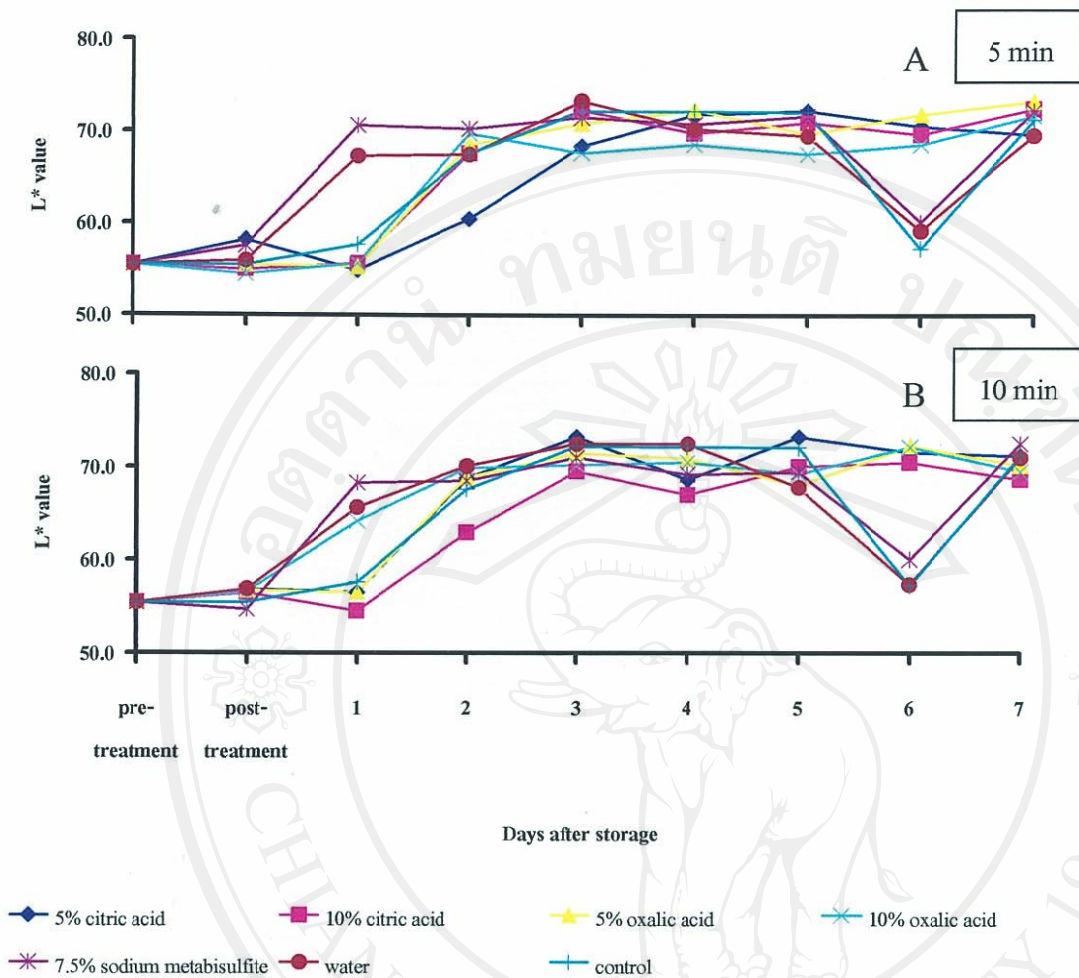


ภาพ 11 ค่า  $a^*$  ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

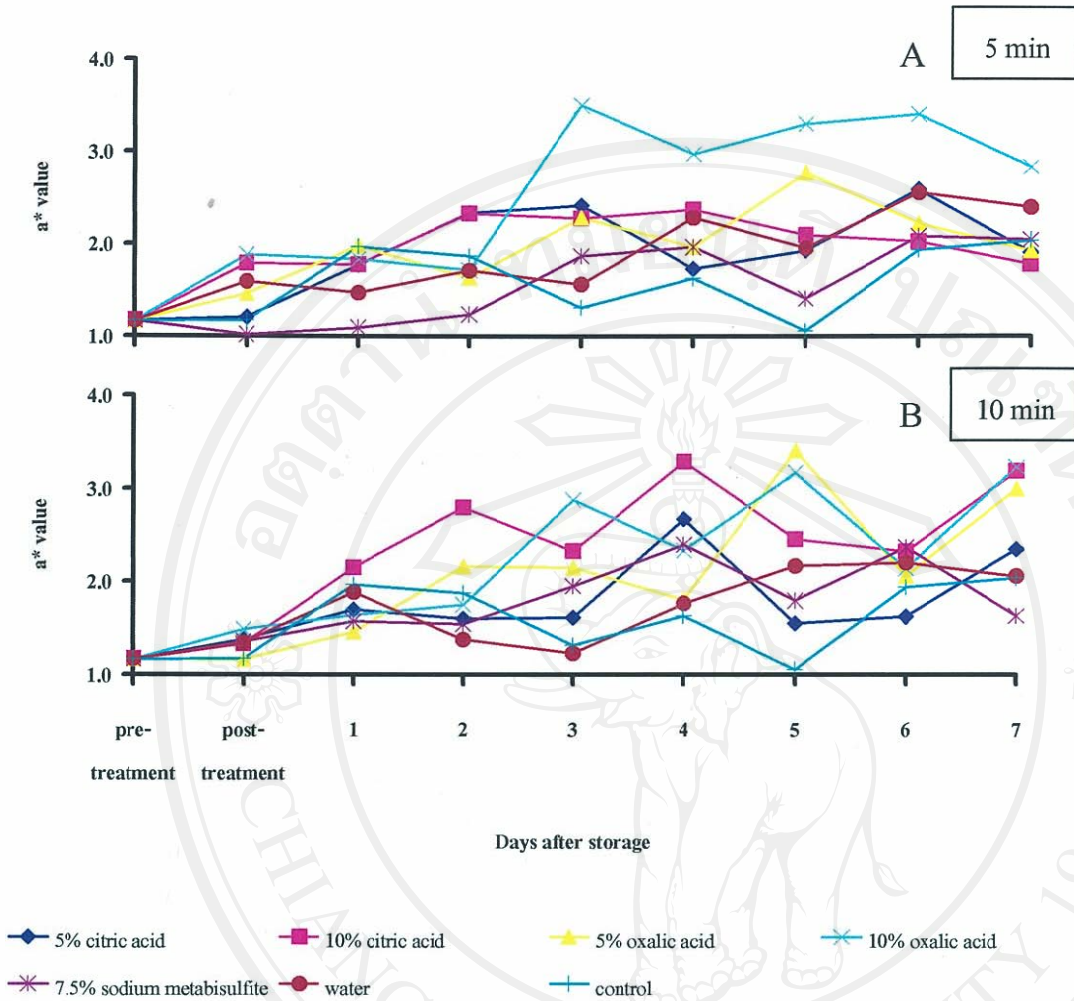


ภาพ 12 ค่า  $b^*$  ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

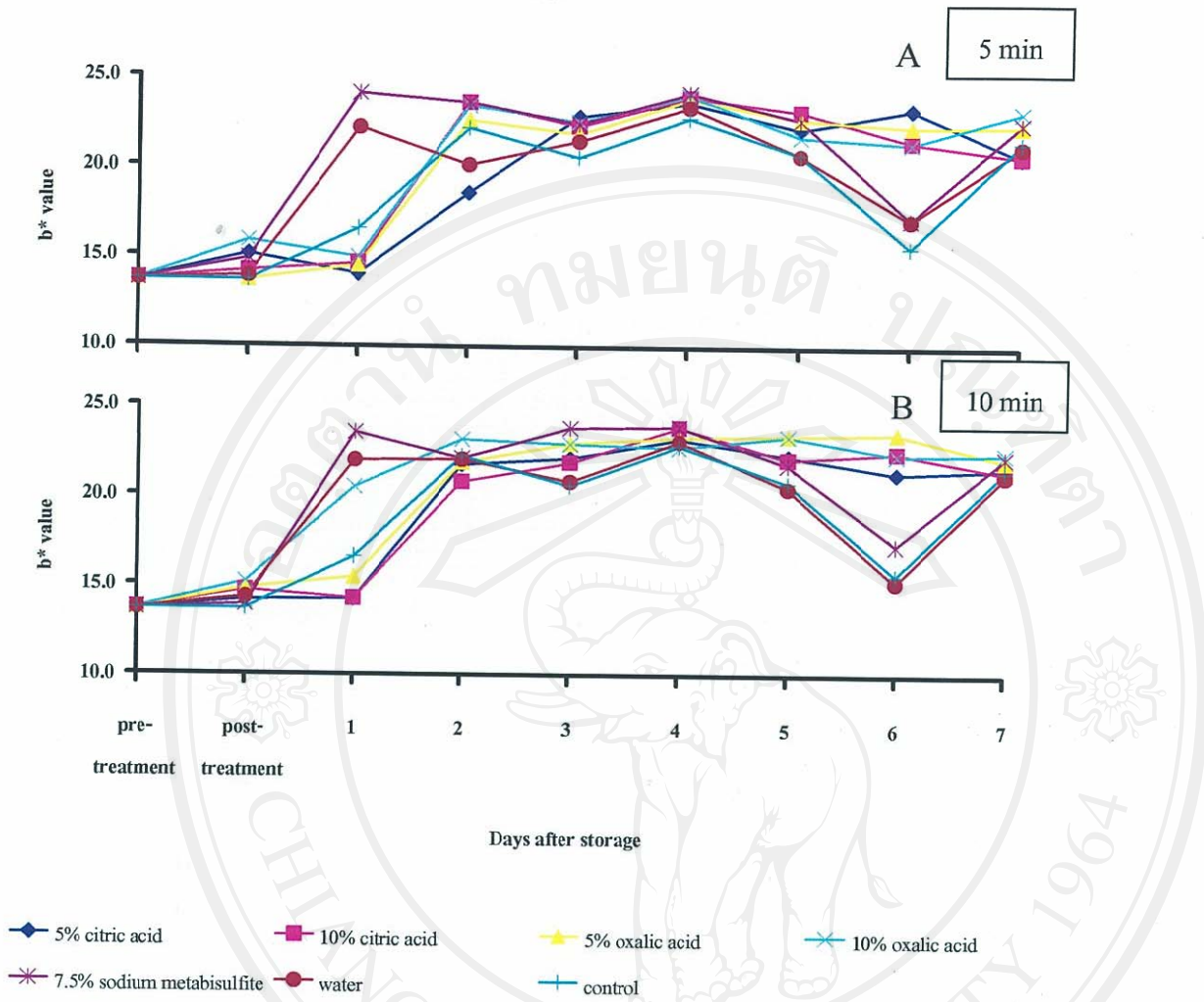




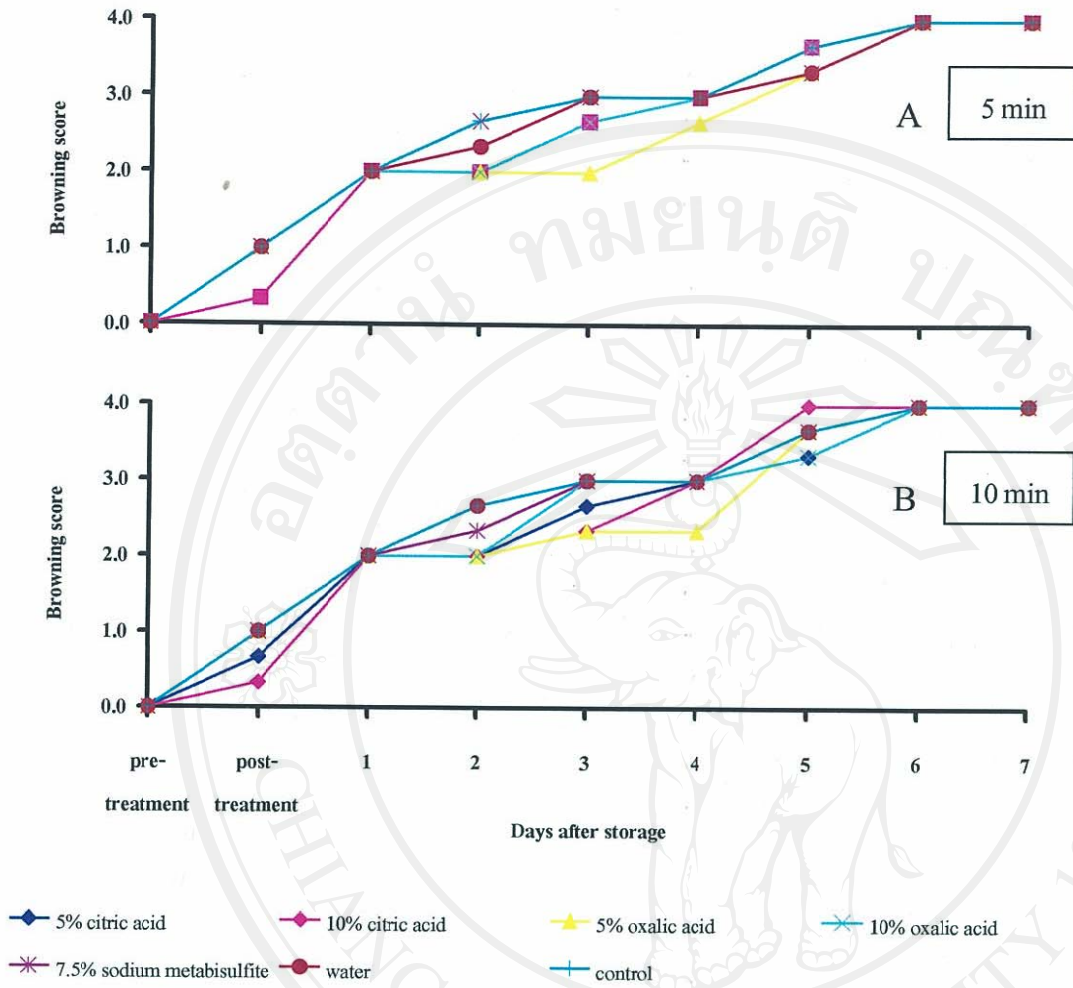
ภาพ 13 ค่า L\* ของเปลือกคั้นในของตำไผ่พันธุ์คอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



ภาพ 14 ค่า  $a^*$  ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

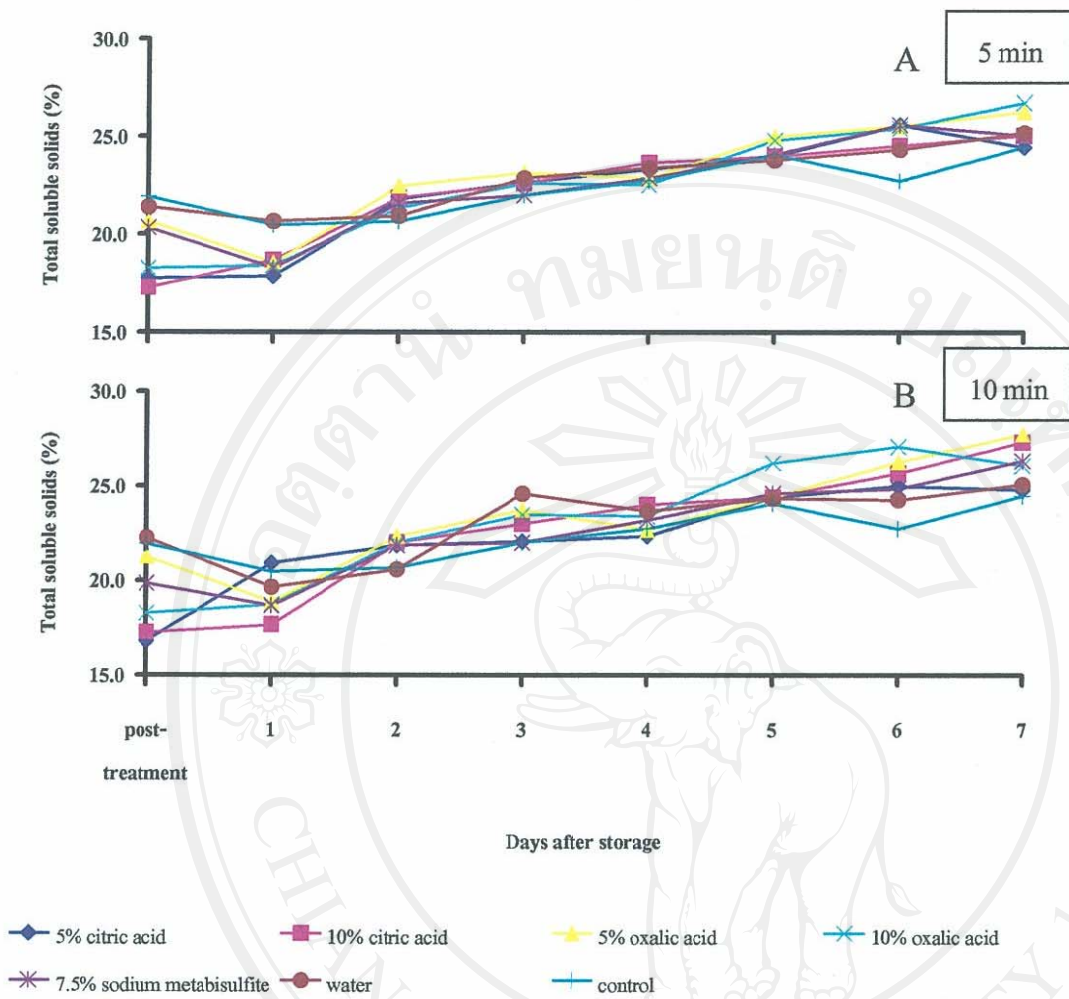


ภาพ 15 ค่า b\* ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

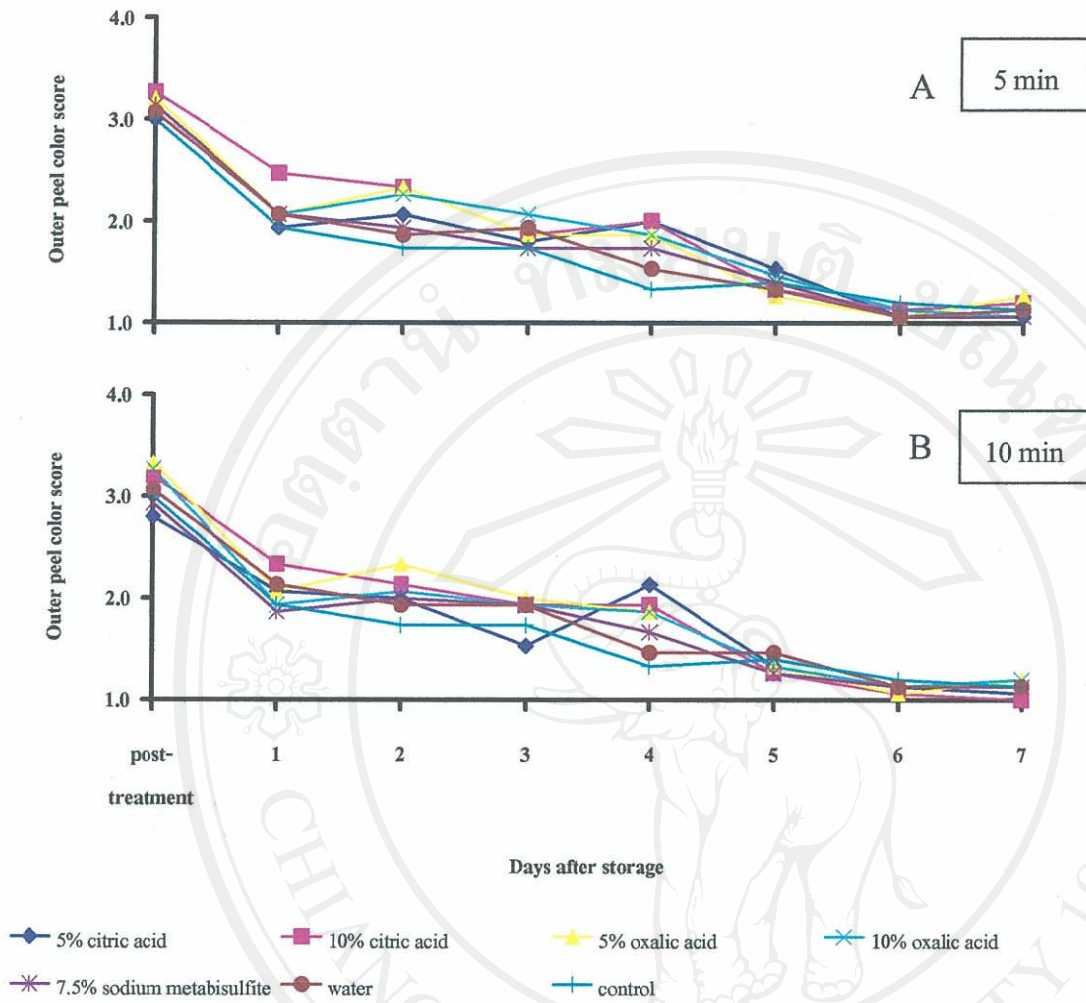


คะแนนประเมิน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาลและจุดด่าง , 4 = เกิดสีน้ำตาล 76-100% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด

ภาพ 16 คะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

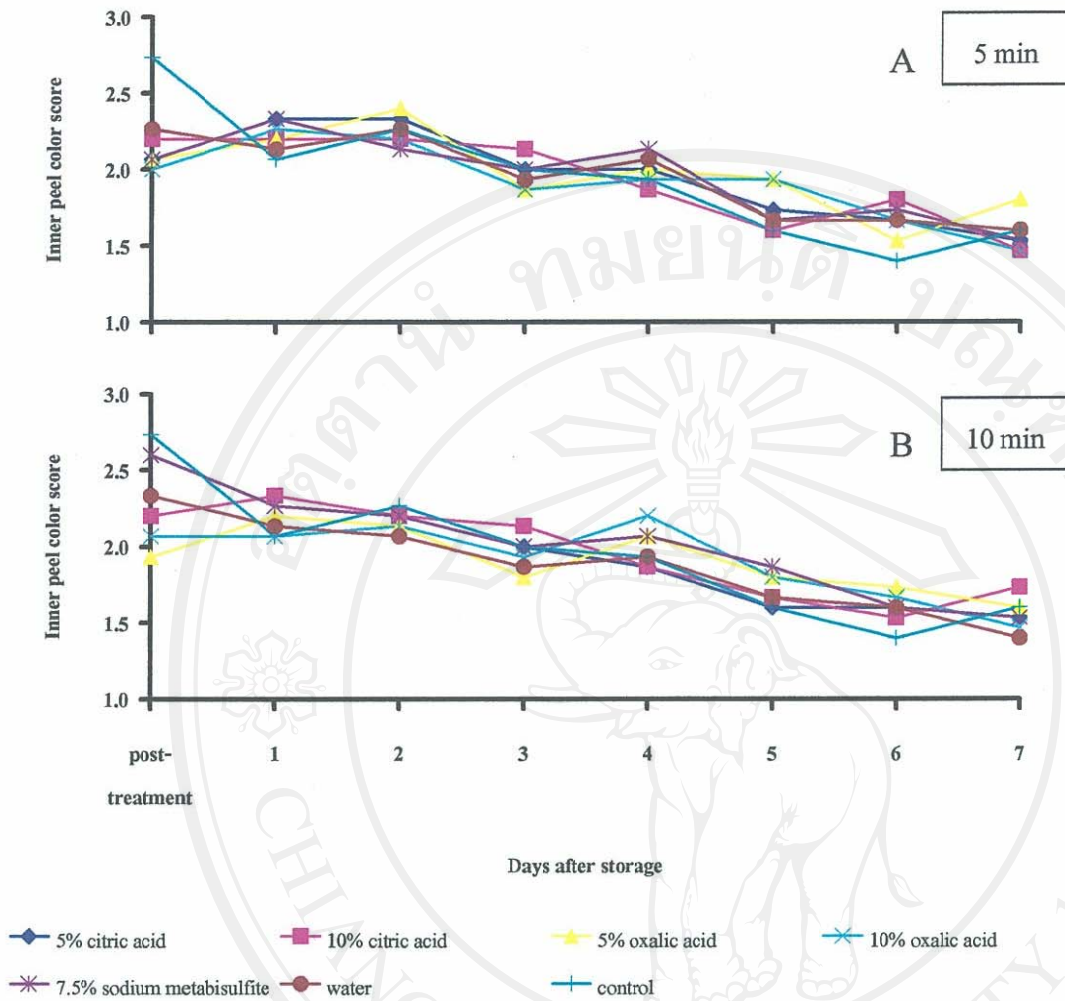


ภาพ 17 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



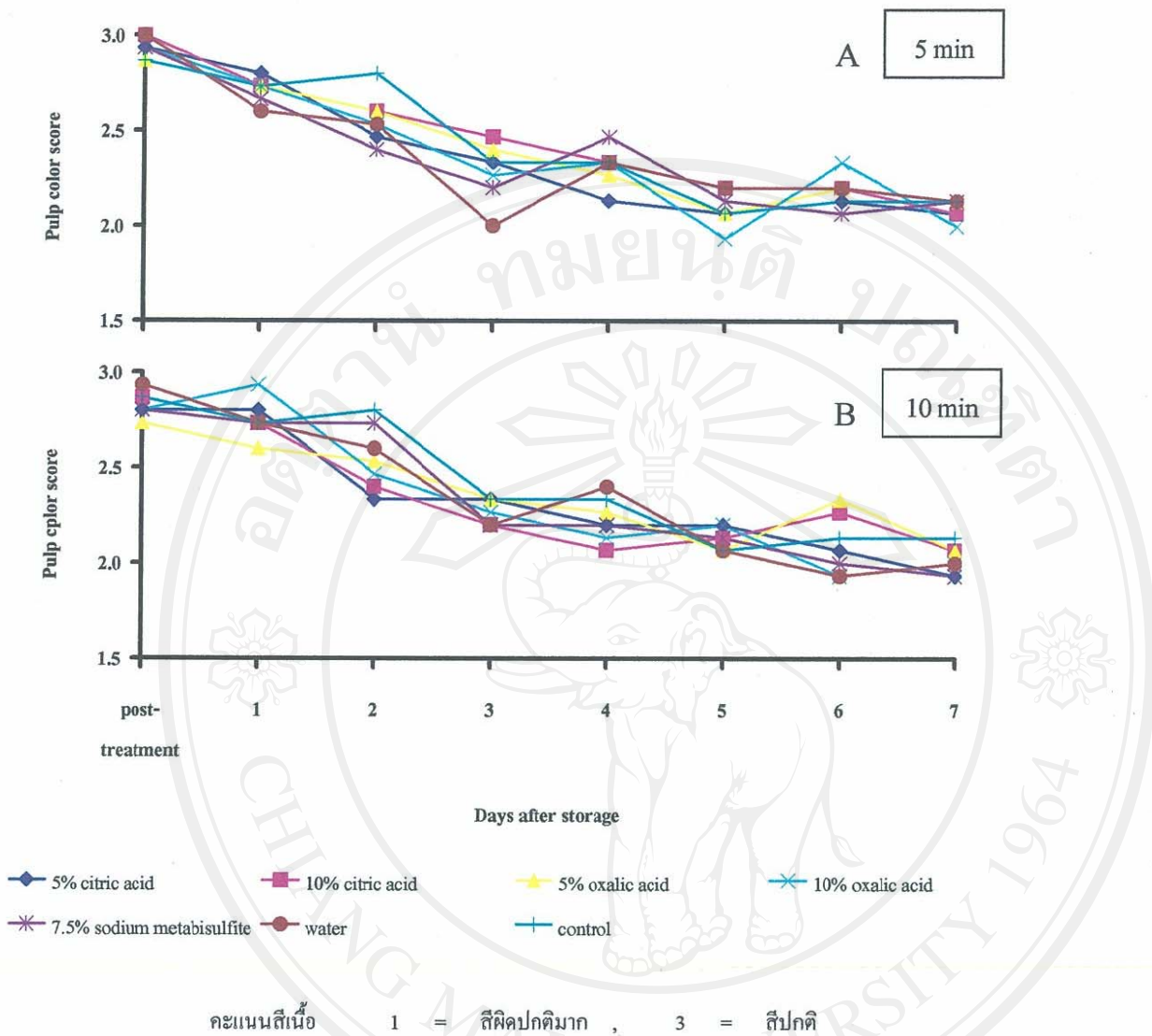
คะแนนสีเปลือกด้านนอก 1 = สีน้ำตาลทั้งหมด (100%) , 4 = สีเหลือง (ไม่มีสีน้ำตาล)

ภาพ 18 คะแนนสีเปลือกด้านนอกของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



คะแนนสีเปลือกด้านใน 1 = สีส้มปนดำมาก , 3 = สีส้ม

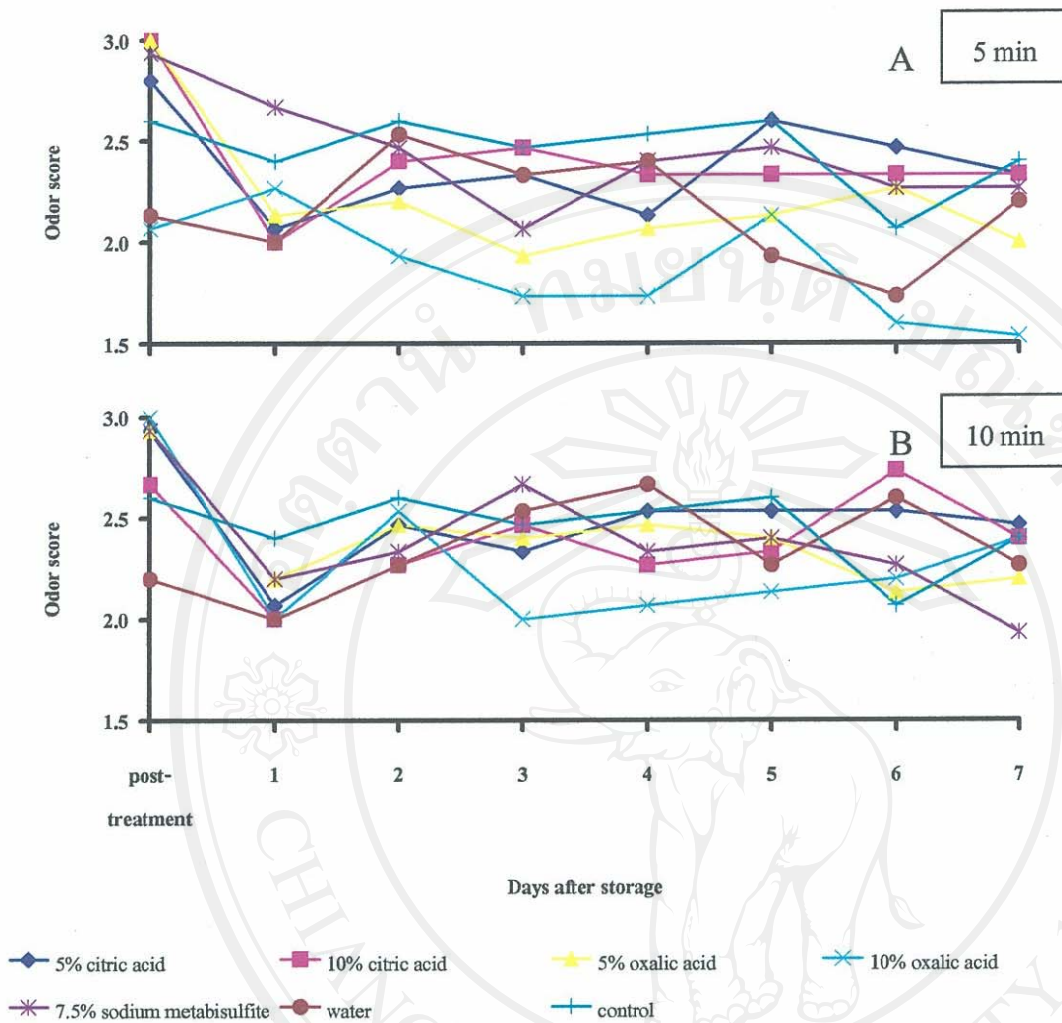
ภาพ 19 คะแนนสีเปลือกด้านในของผลลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



ภาพ 20 คะแนนสีเนื้อของผลลำไยพันธุ์คอค เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที

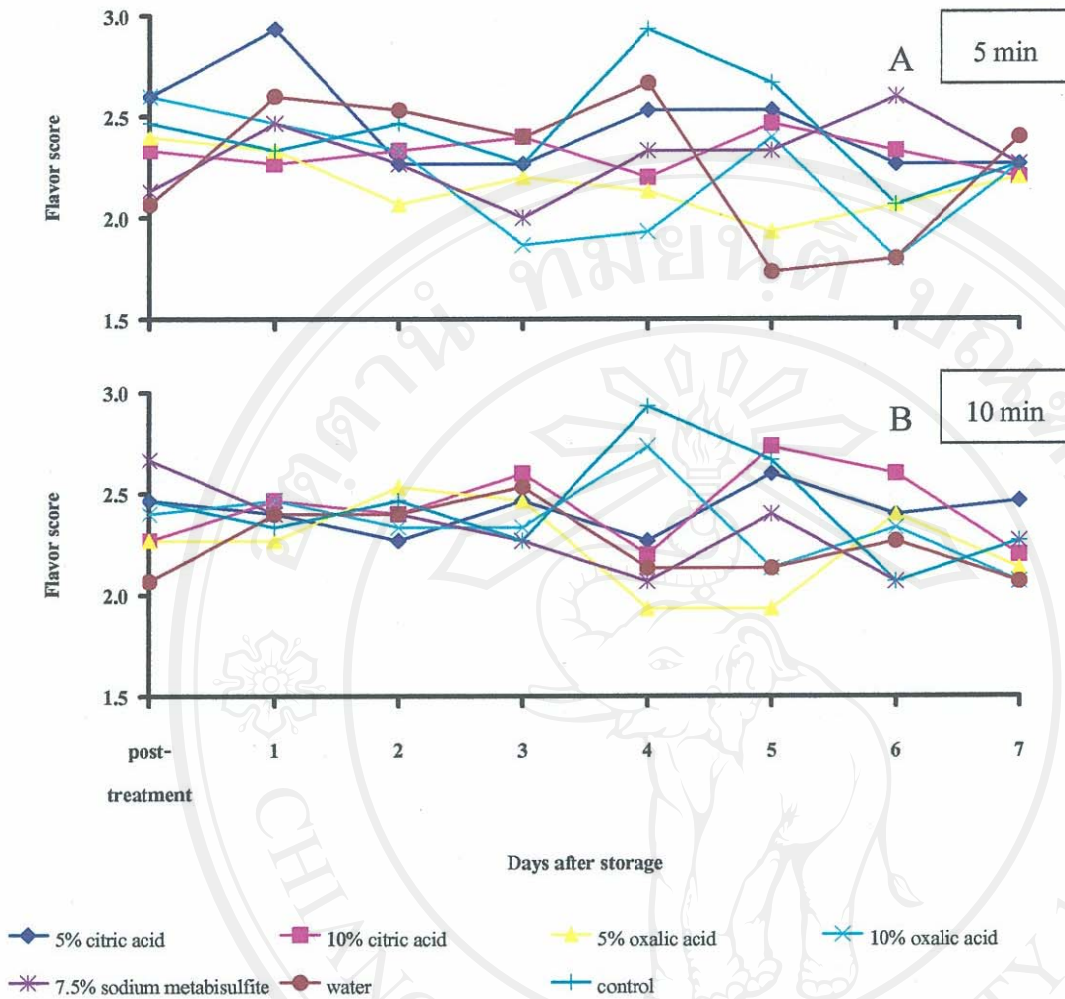
(A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส





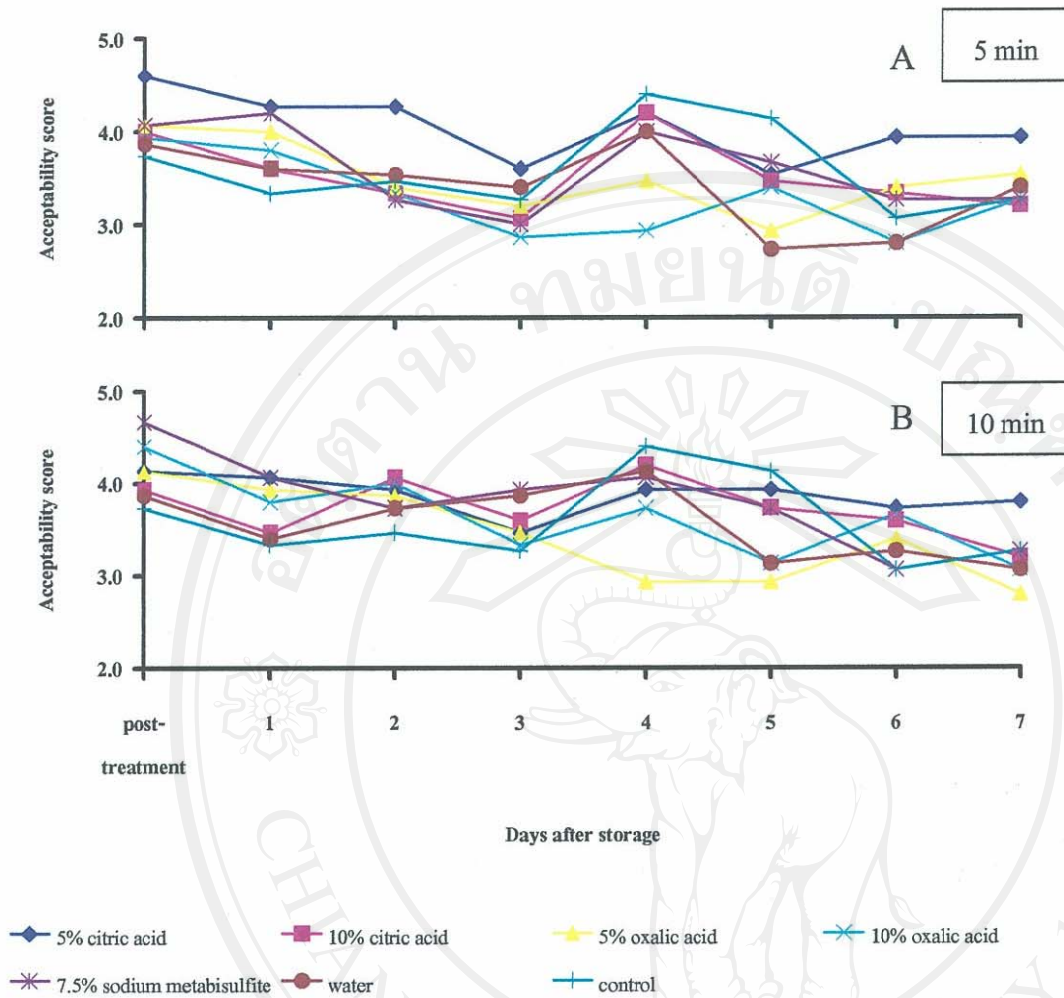
คะแนนกลิ่น 1 = กลิ่นแปลกปลอม/ไม่พึงประสงค์ , 3 = กลิ่นปกติ

ภาพ 21 คะแนนกลิ่นของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



คะแนนรสชาติ 1 = รสชาติผิดปกติมาก , 3 = รสชาติปกติ

ภาพ 22 คะแนนรสชาติของผลลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม 1 = ไม่ชอบมากที่สุด , 5 = ชอบมากที่สุด

ภาพ 23 คะแนนการประเมินการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดอินทรีย์ต่างๆ เป็นเวลา 5 นาที (A) และ 10 นาที (B) แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

## การทดลองที่ 1.2 ศึกษาหาอุณหภูมิของสารละลายกรดออกซาลิกที่เหมาะสม ในการแช่ผลลำไย

### 1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

#### 1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและสีเปลือกด้านใน

##### 1.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอก

สีเปลือกด้านนอกของผลลำไยระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 1 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองที่มีค่าความสว่างใกล้เคียงกับชุดควบคุม โดยชุดการทดลองที่ใช้สารละลายที่มีอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส มีค่า  $L^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 57.43 และ 26.59 ตามลำดับ และมีค่า  $a^*$  เท่ากับ 7.17 แต่ไม่มีความแตกต่างกับชุดการทดลองอื่น สำหรับค่า  $b^*$  ของชุดควบคุมมีค่าน้อยที่สุดและมีความแตกต่างกับชุดการทดลองอื่นๆ ส่วนชุดการทดลองที่ใช้สารละลายที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสมีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 53.04, 8.28 และ 22.12 ตามลำดับ (ตาราง 8)

##### 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน

สีเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์ออ แต่ละชุดการทดลองมีความสว่างใกล้เคียงกัน ค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ของแต่ละชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน โดยชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก 5% ที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที มีค่า  $L^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 75.11 และ 22.11 ตามลำดับสำหรับค่า  $a^*$  พบว่าชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก 5% ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที มีค่า  $a^*$  เท่ากับ -1.41 โดยค่า  $L^*$  และ  $a^*$  มีความแตกต่างกับชุดการทดลองอื่น ส่วนชุดการทดลองที่ใช้สารละลายที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสมีค่า  $L^*$   $a^*$  และ  $b^*$  เท่ากับ 70.29, 3.60 และ 20.80 ตามลำดับ (ตาราง 9)

#### 1.2 ประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน

จากการประเมินให้คะแนนการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกทั้งด้านนอกและเปลือกด้านใน หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 1 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองเกิดสีน้ำตาลขึ้น โดยชุดการทดลองที่ผลลำไยแช่สารละลายกรดออกซาลิก 5 นาทีมีการเกิดจุดด่างบนเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน โดยค่าที่ประเมินในทุกอุณหภูมิไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งชุดควบคุมและชุดการทดลองที่ใช้สารละลายที่มีอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีคะแนนเท่ากับ 2.60 และ 2.67 อยู่ในช่วงการเกิดสีน้ำตาล 25-75% ของผลลำไยทั้งหมด (ตาราง 10)

ตาราง 8 ค่า L\*, a\* และ b\* ของเปลือกด้านนอกของผลลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% นาน 5 นาทีที่อุณหภูมิต่างๆ หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสนาน 1 สัปดาห์

อุณหภูมิสารละลาย (องศาเซลเซียส)	เปลือกด้านนอก		
	L* value	a* value	b* value
25	53.04±2.67	8.28±0.58	22.12±1.07b
35	54.66±2.51	8.08±0.64	21.90±1.40b
45	56.92±2.66	7.74±0.75	24.27±0.67bc
50	54.78±1.10	8.31±0.39	21.91±0.61b
55	57.43±4.22	7.17±0.95	26.59±2.33c
65	55.92±0.52	7.84±0.63	23.21±2.84b
ชุดควบคุม (ไม่แช่น้ำ)	53.06±1.73	8.57±0.45	18.21±1.73a
F-test	ns	ns	**
% CV.	4.48	8.17	7.55

ตาราง 9 ค่า L\*, a\* และ b\* ของเปลือกด้านในของผลลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% นาน 5 นาทีที่อุณหภูมิต่างๆ หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสนาน 1 สัปดาห์

อุณหภูมิสารละลาย (องศาเซลเซียส)	เปลือกด้านใน		
	L* value	a* value	b* value
25	70.29±1.90ab	3.60±0.34c	20.80±1.56
35	74.84±0.88b	1.75±0.73b	21.93±0.52
45	74.67±3.53b	0.82±1.73b	21.16±1.17
50	72.39±0.90b	-1.41±0.57a	19.46±0.54
55	71.42±5.14b	2.06±1.87bc	20.12±0.73
65	75.11±3.08b	1.13±0.44b	22.11±0.23
ชุดควบคุม (ไม่แช่น้ำ)	66.01±2.46a	3.38±0.30c	20.34±1.67
F-test	*	**	ns
% CV.	4.05	71.26	5.04

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 10 คะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกผลลำไยพันธุ์คอ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% นาน 5 นาทีที่อุณหภูมิต่างๆ หลังเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสนาน 1 สัปดาห์

อุณหภูมิสารละลาย (องศาเซลเซียส)	การประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกผล (คะแนน)
25	2.67±0.11
35	2.63±0.11
45	2.63±0.15
50	2.63±0.06
55	2.63±0.15
65	2.53±0.15
หาค่ารวม (ไม่แช่น้ำ)	2.60±0.10
F-test	ns
% CV.	4.79

คะแนนประเมิน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาลและจุดดำ , 4 = เกิดสีน้ำตาล 76-100% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

## การทดลองที่ 2 ศึกษาหาวิธีการใช้สารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ในการยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลของผลลำไยพันธุ์ดอ

### 1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

#### 1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและสีเปลือกด้านใน

##### 1.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอก

ผลลำไยที่แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีความสว่างมากเมื่อเทียบกับชุดการทดลองอื่นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ โดยในวันเริ่มต้นแต่ละชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก 5% มีค่าเฉลี่ย  $L^*$  เท่ากับ 57.68 หลังจากเก็บรักษานาน 1 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 55.98, 56.50 และ 57.64 ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 53.44, 55.18, 56.25 และ 56.41 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 24A และตารางภาคผนวก 7)

ค่า  $a^*$  เพิ่มขึ้นมากในทุกชุดการทดลองช่วง 1 สัปดาห์แรกของการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นการทดลอง พบว่าทุกชุดการทดลองที่แช่สารละลายมีค่า  $a^*$  ลดลง โดยชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และ ชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $a^*$  ลดลง (ภาพ 24B) หลังจากเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าชุดสารละลายแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 6.04 และ 5.67 ตามลำดับ

สำหรับค่า  $b^*$  มีค่าลดลงมากในช่วง 1 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นพบว่าการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ โดยในวันเริ่มต้นการทดลองชุดการทดลองที่แช่ผลลงในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก 5% ชุดการทดลองแช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการ

ทดลองที่แช่ผลในสารละลายผสม มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 38.26, 39.00 และ 37.23 ตามลำดับ และหลังจากเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่ามีค่า  $b^*$  เท่ากับ 22.86, 25.30 และ 24.76 ซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพ 24C และตารางภาคผนวก 8)

### 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน

ชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีความสว่างมากเมื่อเทียบกับชุดการทดลองอื่นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ ในวันเริ่มต้น (หลังจากแช่สารละลาย) ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 62.04 และ 60.53 ตามลำดับ หลังจากเก็บรักษานาน 6 วัน พบว่าชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 75.75, 78.05 และ 75.60 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่นจากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 75.37 และ 75.12 ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 25A และตารางภาคผนวก 9)

ค่า  $a^*$  ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงมาก โดยในสัปดาห์แรกของการเก็บรักษามีค่าเพิ่มขึ้นมาก หลังจากนั้นค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพ 25B) โดยชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า  $a^*$  ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งเมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 1.33

สำหรับค่า  $b^*$  มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลาย) ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 13.52 และ 12.84 ตามลำดับ จากนั้นเก็บรักษานาน 1 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองที่แช่ในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 20.76, 22.29 และ 20.98 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองสารละลายโซเดียม-



เมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 22.97 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 25C และตารางภาคผนวก 10)

#### 1.1.3 ประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกนอกและเปลือกใน

ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลาย) ชุดควบคุมมีคะแนนประเมิน เท่ากับ 0.67 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นซึ่งมีคะแนนประเมิน เท่ากับ 0 ซึ่งยังไม่มีเกิดสีน้ำตาลและจุดดำบนผลลำไย โดยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองมีคะแนนการประเมินเพิ่มขึ้น แสดงว่าเกิดสีน้ำตาลและจุดดำบนผลลำไย ยกเว้นชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรด ออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม พบว่ายังคงมีคะแนนประเมิน เท่ากับ 0 (ภาพ 26 และตารางภาคผนวก 11)

#### 1.1.4 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยสัปดาห์ที่ 1 ของการเก็บรักษา พบว่าชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 8.23, 8.10 และ 8.00% ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% มีค่าการสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 22.23% (ภาพ 27A)

## 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS)

ปริมาณ TSS มีค่าค่อนข้างคงที่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้น พบว่าค่า TSS มีค่าในช่วง 19.33–21.2 %Brix ซึ่งเมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าค่า TSS ของทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยอยู่ในช่วง 20.47–24.47 %Brix (ภาพ 27B)

## 3. การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส (organoleptic test)

### 3.1 สีเปลือกด้านนอก

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองมีคะแนนของสีเปลือกด้านนอกลดลงโดยเฉพาะชุดควบคุมมีคะแนนน้อยสุด ในวันเริ่มต้น (หลังจากแช่สารละลาย) ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม มีสีเปลือกด้านนอกเป็นสีเหลืองปนน้ำตาลเล็กน้อย โดยคะแนนของสีเปลือกด้านนอก เท่ากับ 3.67 และ 3.33 ตามลำดับ และ

เมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าสีเปลือกด้านนอกของชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม เริ่มมีสีน้ำตาลเพิ่มขึ้น คะแนนสีเปลือกด้านนอกจึงลดลงเหลือ 1.93, 2.00 และ 2.20 ตามลำดับ ซึ่งยังสูงกว่าชุดควบคุมอย่างชัดเจน (ภาพ 28A)

### 3.2 สีเปลือกด้านใน

คะแนนสีเปลือกด้านในของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งในวันเริ่มต้นทุกชุดการทดลองมีสีเปลือกด้านในเหลืองนวลปกติ โดยเมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองที่ผสมในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดการทดลองสารละลายผสม ยังคงมีสีเปลือกด้านในเหลืองเหมือนลำไยสด โดยคะแนนของสีเปลือกด้านในเท่ากับ 2.53 และ 2.80 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าชุดการทดลองอื่นๆ (ภาพ 28B)

### 3.3 สีเนื้อ

คะแนนสีเนื้อของทุกชุดการทดลองมีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกันและลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลาย) ทุกชุดการทดลองมีสีเนื้อค่อนข้างใส (ปกติ) มีคะแนนอยู่ในช่วง 2.87–3.00 หลังจากเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าลักษณะเนื้อผลเริ่มขุ่นและเหี่ยว (ภาพ 28C)

### 3.4 กลิ่น

การเปลี่ยนแปลงของกลิ่นลำไยลดลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ ในวันเริ่มต้นทุกชุดการทดลองมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.87–3.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ หลังจากเก็บรักษานานวันกลิ่นลำไยเริ่มลดลง โดยหลังจากเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ชุดการทดลองที่มีคะแนนของกลิ่นใกล้เคียงในวันเริ่มต้นหรืออยู่ในเกณฑ์ปกติ คือ ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดควบคุม มีคะแนนเท่ากับ 2.73, 2.67, 2.80 และ 2.67 ตามลำดับ (ภาพ 29A)

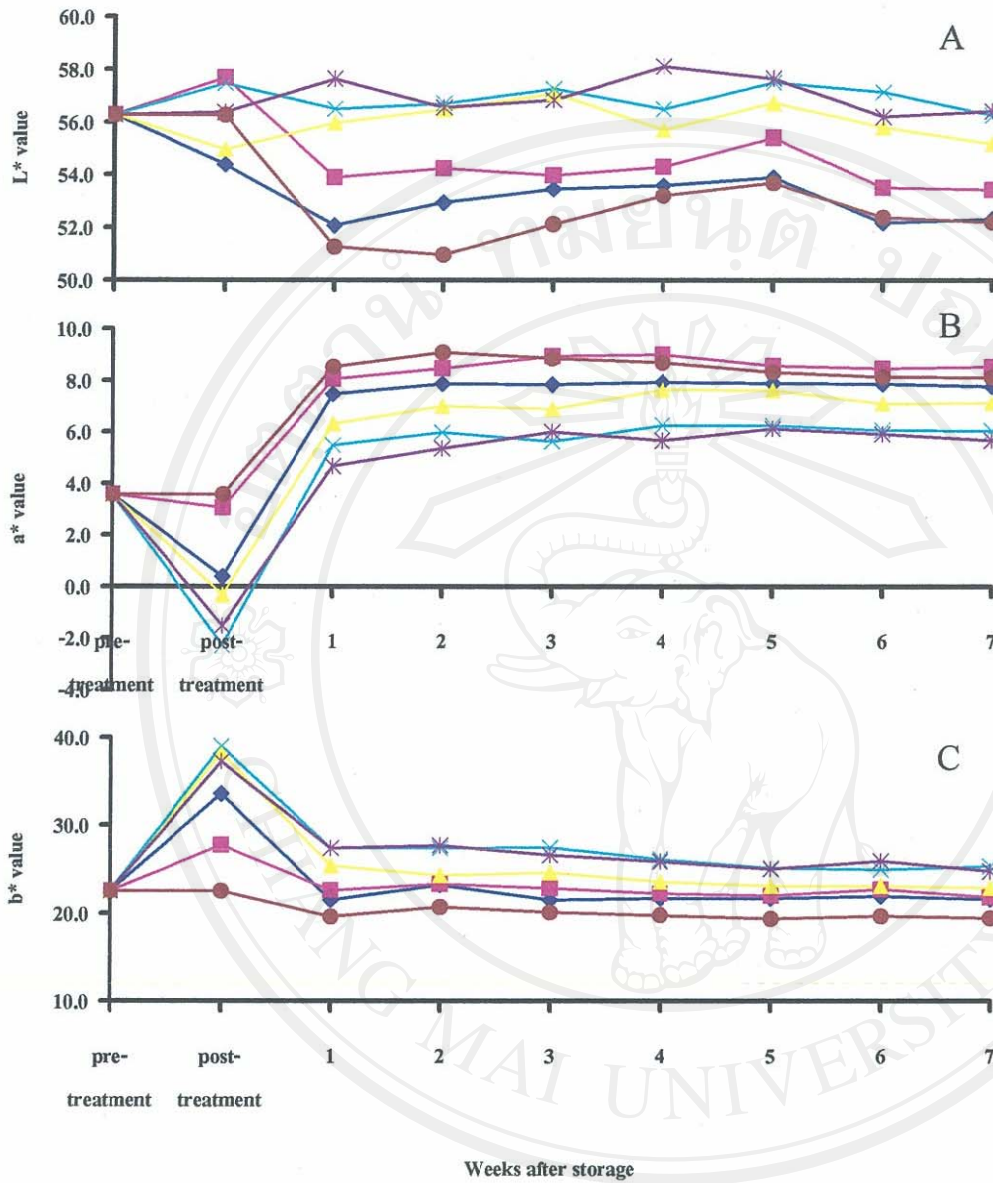
### 3.5 รสชาติ

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่ารสชาติของทุกชุดการทดลองค่อนข้างปกติมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยในวันเริ่มต้นของการทดลองคะแนนรสชาติอยู่ในช่วง 2.87–3.00 ซึ่ง

เป็นช่วงคะแนนรสชาติลำไยปกติ และเมื่อเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์รสชาติของลำไยยังคงปกติโดยคะแนนรสชาติอยู่ในช่วง 2.53–2.87 (ภาพ 29B)

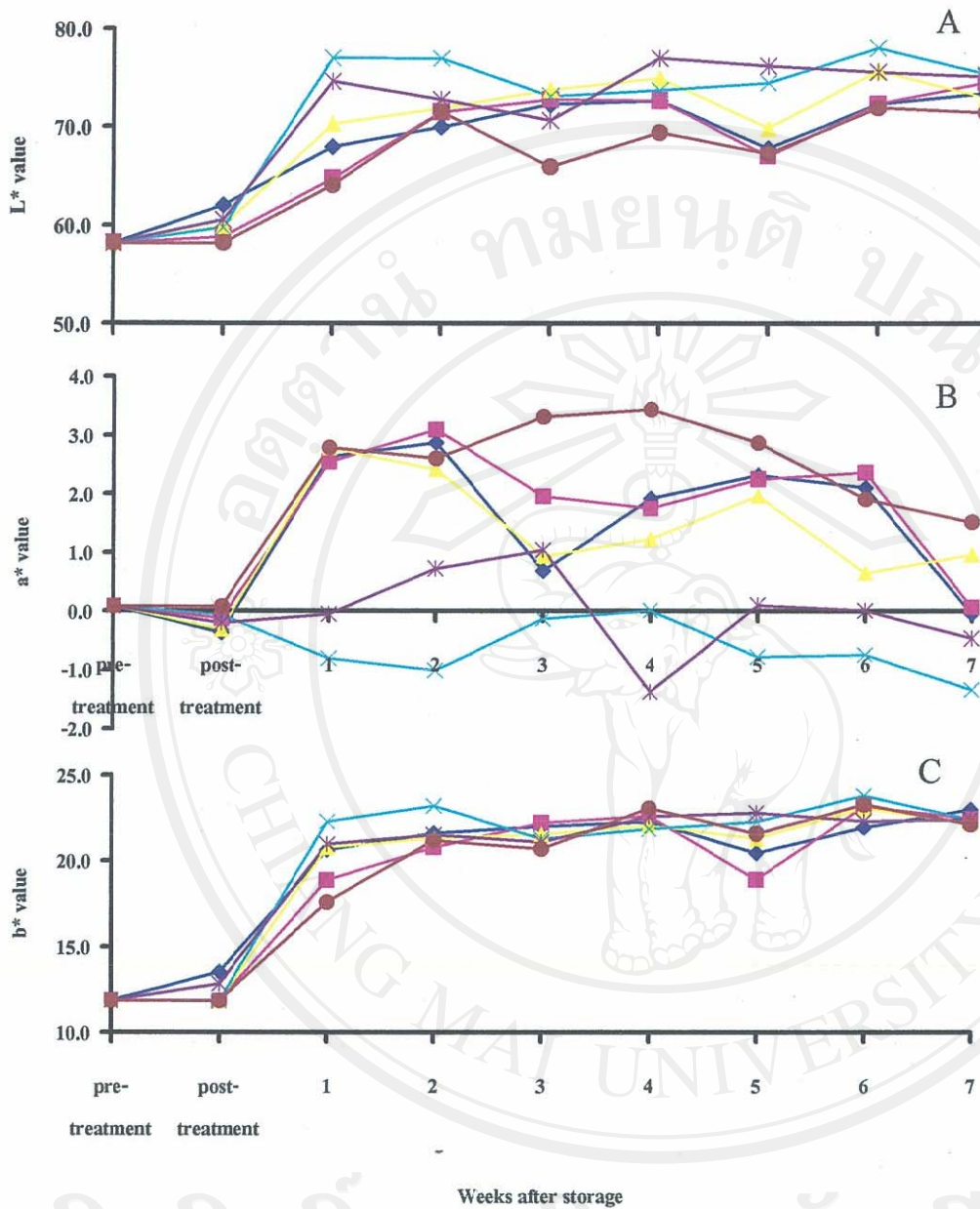
### 3.6 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผู้บริโภคลำไยพันธุ์ดอมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ ในวันเริ่มต้นของการทดลองผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมอยู่ในช่วงยอมรับได้ เท่ากับ 4.00–4.47 และเมื่อเก็บรักษานาน 1 สัปดาห์ ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ก่อนสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และชุดควบคุม มีค่าคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมเท่ากับ 4.53, 4.67 และ 4.33 ตามลำดับ จากนั้นเก็บรักษานาน 7 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองที่แช่ผลในสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% ก่อนสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% ชุดการทดลองสารละลายผสม และชุดควบคุมมีคะแนนลดลงเหลือ เท่ากับ 4.00, 3.87, 4.13 และ 3.87 ตามลำดับ (ภาพ 29C และตารางภาคผนวก 12)

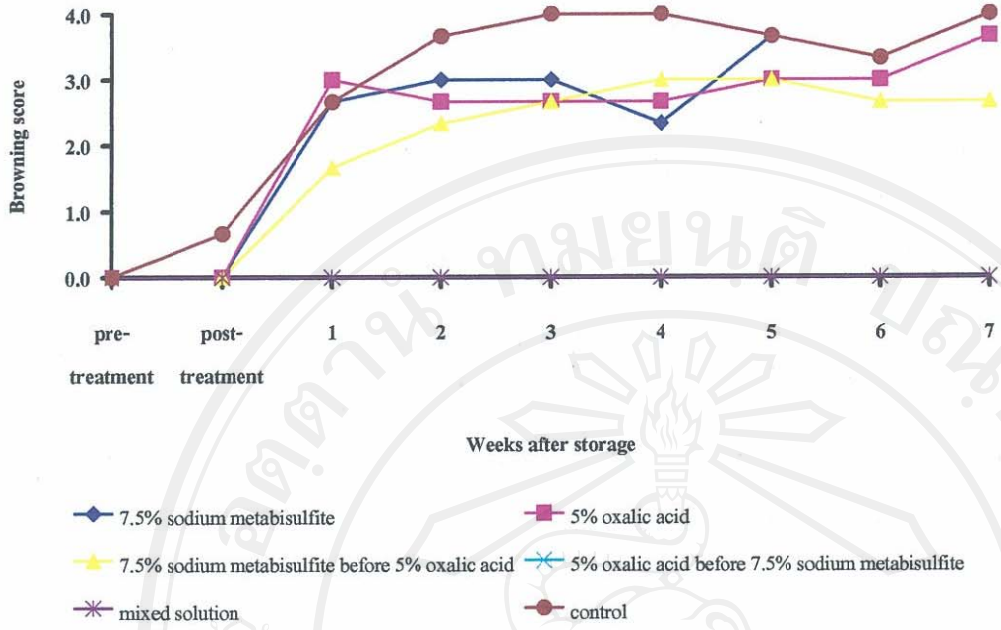


- ◆ 7.5% sodium metabisulfite
- 5% oxalic acid
- ▲ 7.5% sodium metabisulfite before 5% oxalic acid
- × 5% oxalic acid before 7.5% sodium metabisulfite
- \* mixed solution
- control

ภาพ 24 ค่า L\* (A), a\* (B) และ b\* (C) ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์คอเมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์

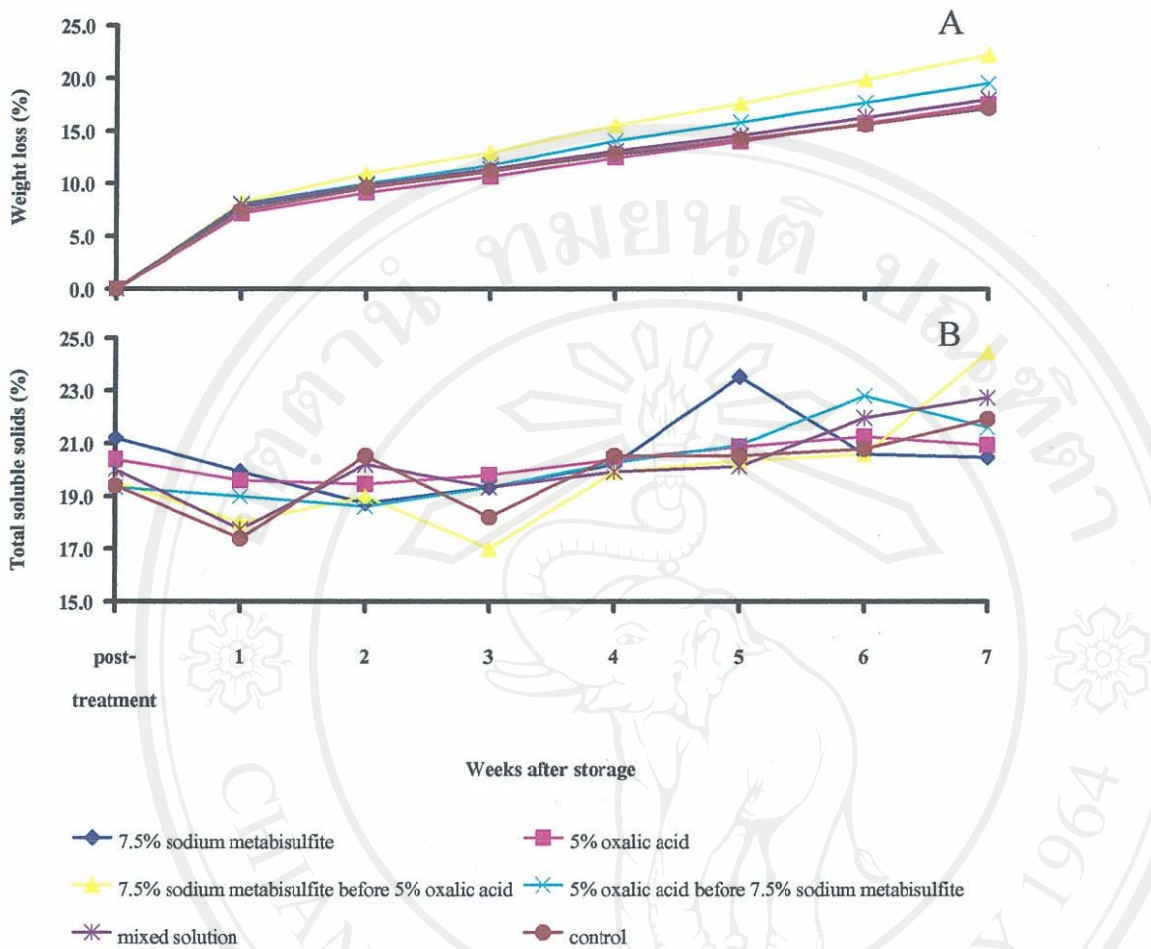


ภาพ 25 ค่า L\* (A), a\* (B) และ b\* (C) ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์

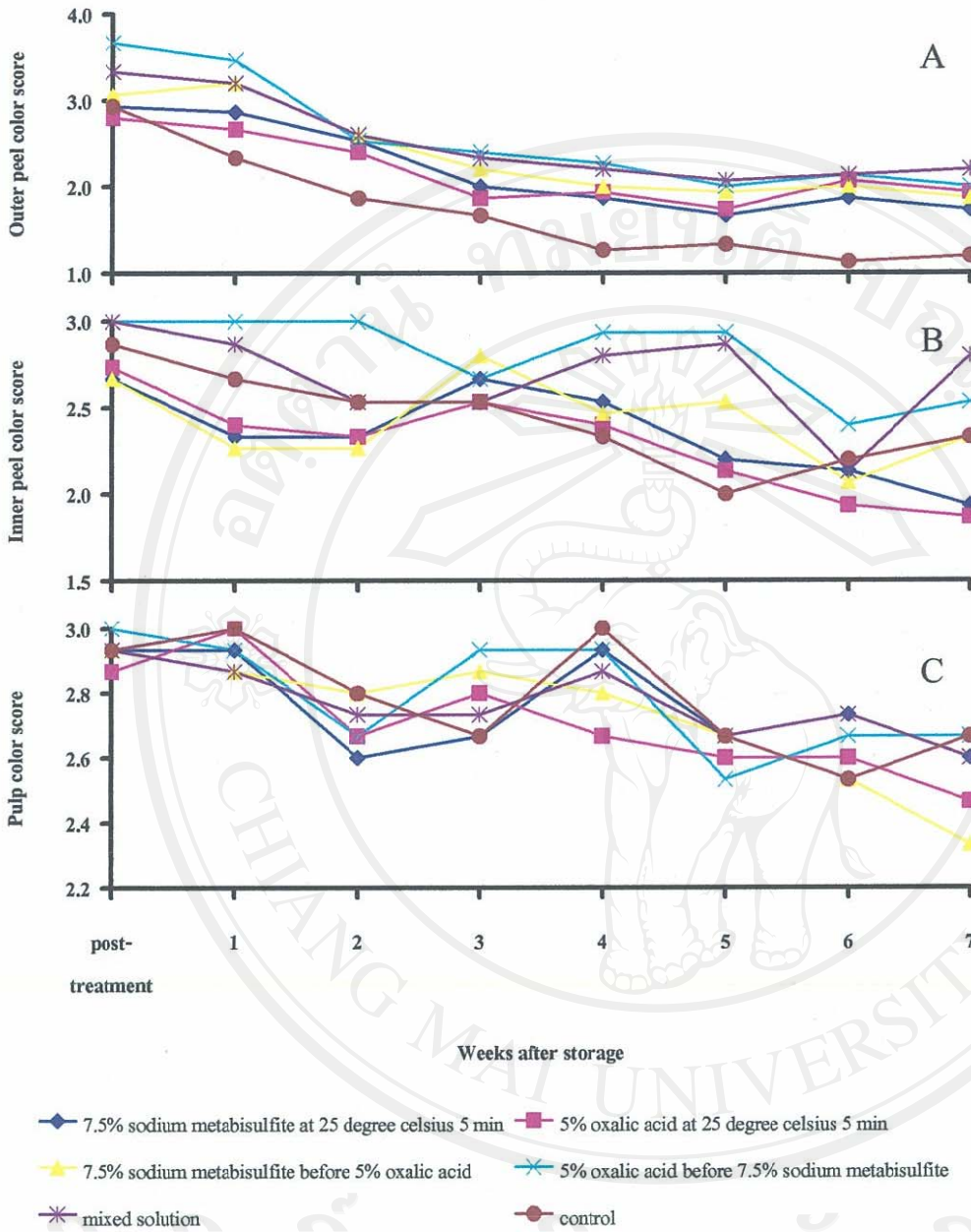


คะแนนประเมิน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาลและจุดด่าง , 4 = เกิดสีน้ำตาล 76-100% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด

ภาพ 26 คะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลาย กรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์



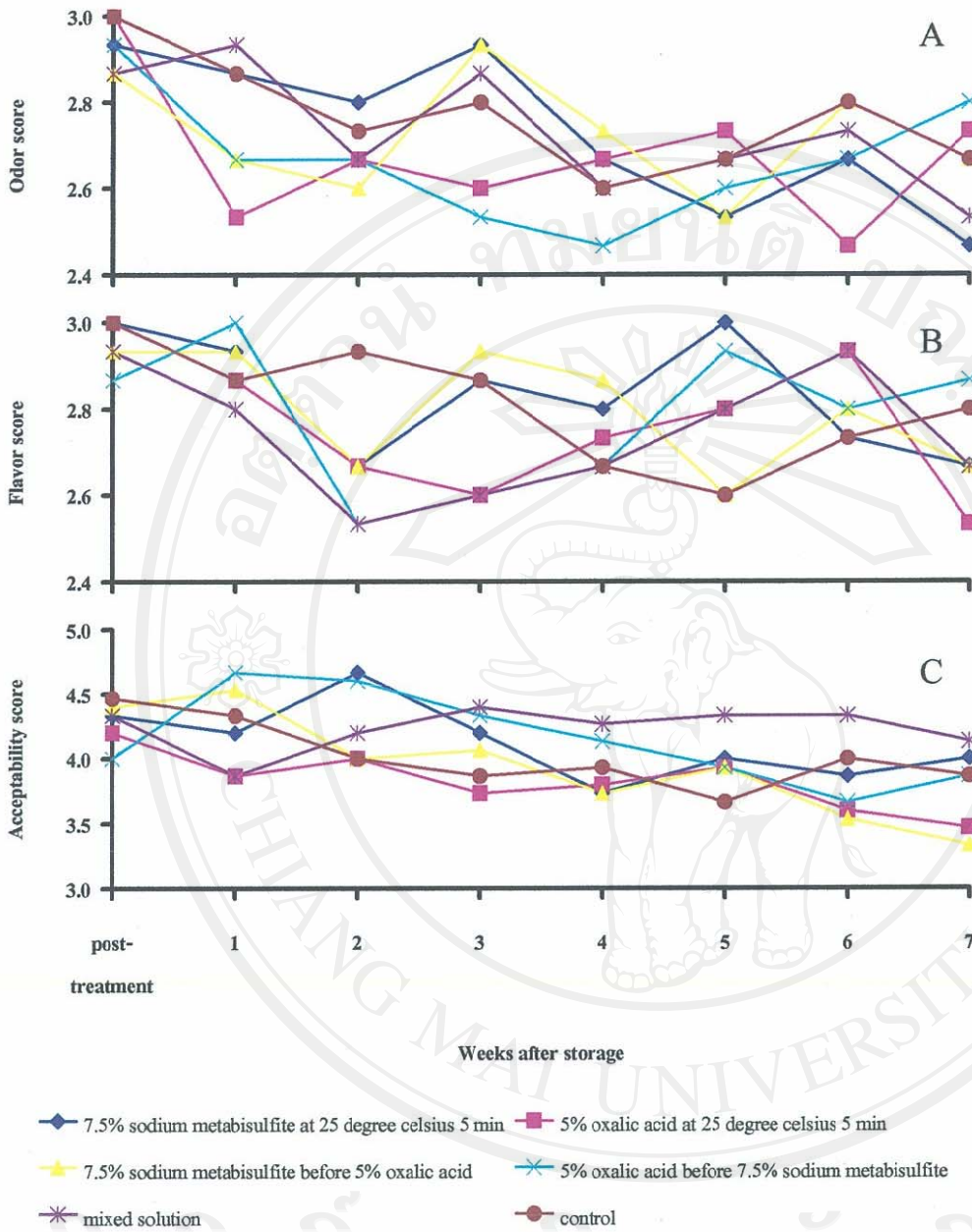
ภาพ 27 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก (A) และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (B) ของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลาย กรดออกซาลิก ร่วมกับ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์



คะแนนสีเปลือกด้านนอก      1 = สีน้ำตาลทั้งหมด (100%)      4 = สีเหลือง (ไม่มีสีน้ำตาล)  
 คะแนนสีเปลือกด้านในและสีเนื้อ      1 = สีคลอปกติ      3 = สีปกติ

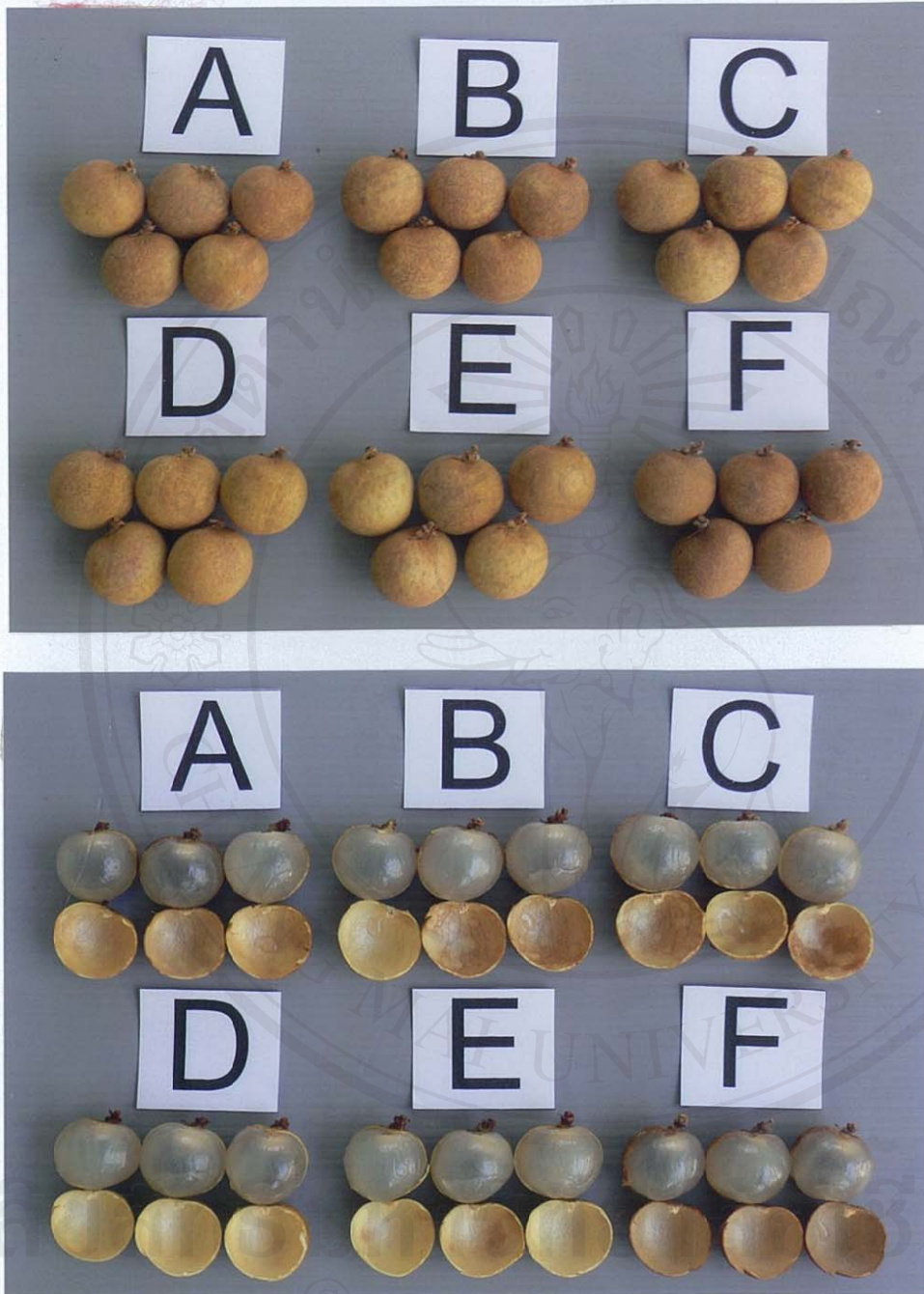
ภาพ 28 คะแนนสีเปลือกนอก (A) สีเปลือกใน (B) และสีเนื้อ (C) ของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์





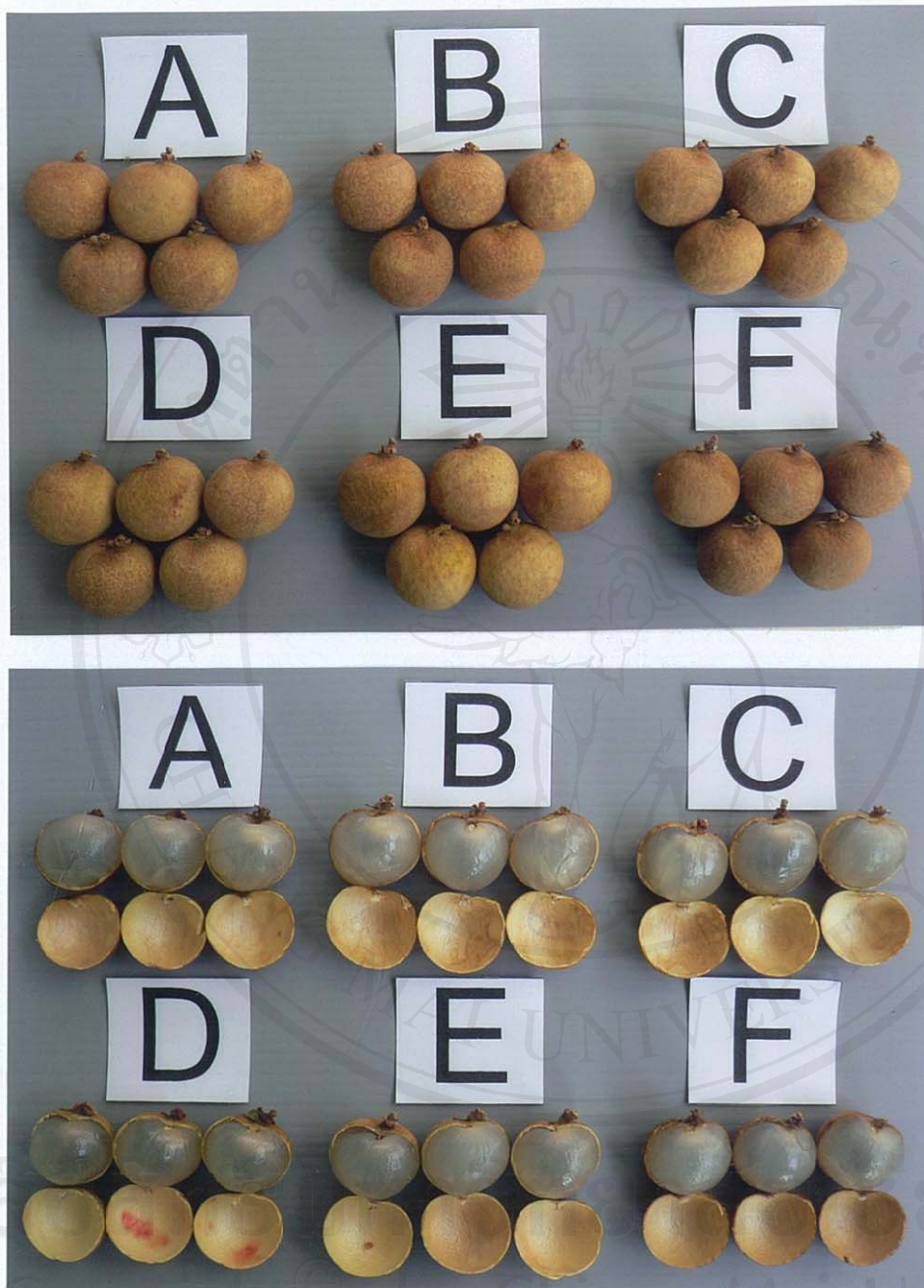
คะแนนกลิ่น 1 = กลิ่นแปลกปลอม/ไม่พึงประสงค์ , 3 = กลิ่นปกติ  
 คะแนนรสชาติ 1 = รสชาติผิดปกติมาก , 3 = รสชาติปกติ  
 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม 1 = ไม่ชอบมากที่สุด , 5 = ชอบมากที่สุด

ภาพ 29 คะแนนการประเมินกลิ่น (A) รสชาติ (B) และการยอมรับโดยรวม (C) ของลำไยพันธุ์ดอเมื่อแช่ในสารละลาย กรดออกซาลิก ร่วมกับ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์



- A = 7.5% sodium metabisulfite at 25 degree celsius 5 min      B = 5% oxalic acid at 25 degree celsius 5 min  
 C = 7.5% sodium metabisulfite before 5% oxalic acid      D = 5% oxalic acid before 7.5% sodium metabisulfite  
 E = mixed solution      F = control

ภาพ 30 เปลือกด้านนอก (ภาพบน) และเปลือกด้านใน (ภาพล่าง) ของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลาย กรดออกซาลิกร่วมกับ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์



- A = 7.5% sodium metabisulfite at 25 degree celsius 5 min      B = 5% oxalic acid at 25 degree celsius 5 min  
 C = 7.5% sodium metabisulfite before 5% oxalic acid      D = 5% oxalic acid before 7.5% sodium metabisulfite  
 E = mixed solution      F = control

ภาพ 31 เปลือกด้านนอก (ภาพบน) และเปลือกด้านใน (ภาพล่าง) ของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลาย กรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ด้วยวิธีการต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์

### การทดลองที่ 3 ศึกษาหาชนิดและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวที่เหมาะสมในการเคลือบผิวลำไยพันธุ์ดอ

#### 1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

##### 1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและสีเปลือกด้านใน

###### 1.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอก

สีเปลือกด้านนอกของผลลำไยที่เคลือบผิวด้วยไคโตซานระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีความสว่างกว่าชุดการทดลองอื่น โดยวันเริ่มต้น (หลังผลผ่านการเคลือบผิว) พบว่าชุดการทดลองที่ใช้ไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% เป็นสารเคลือบเปลือกลำไยมีค่า  $L^*$  เท่ากับ 56.72 และ 56.87 ตามลำดับซึ่งมีค่ามากกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับผลก่อนเคลือบ และเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 53.53 และ 53.19 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น สำหรับชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเซลลูลอส ความเข้มข้น 2 และ 4% มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 47.66 และ 46.12 เมื่อเก็บรักษานาน 2 วันค่า  $L^*$  ลดลงเหลือ 45.51 และ 45.26 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น แต่ไม่แตกต่างกับชุดควบคุมซึ่งมีค่า  $L^*$  เท่ากับ 47.19 (ตาราง 11)

ในวันเริ่มต้นหลังจากผลผ่านการเคลือบผิว ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 3.42 และ 3.33 ตามลำดับ โดยทั้งสองชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับผลก่อนเคลือบพบว่ามีค่า  $a^*$  ลดลง สำหรับชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเซลลูลอส ความเข้มข้น 2 และ 4% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 6.26 และ 7.14 ตามลำดับ และมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลก่อนเคลือบ เมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่าชุดการทดลองที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% มีค่าอยู่ในกลุ่มเดียวกับชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิดิก ความเข้มข้น 0.5% และชุดควบคุม ซึ่งมีค่า  $a^*$  เท่ากับ 6.37, 6.13, 6.31 และ 6.08 ตามลำดับ (ตาราง 12)

ค่า  $b^*$  เฉลี่ยของเปลือกด้านนอกของผลลำไย ในวันเริ่มต้น พบว่าชุดการทดลองที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 23.67 และ 23.62 ตามลำดับ โดยมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับค่า  $b^*$  ก่อนเคลือบ และเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่ามีค่า  $b^*$  เท่ากับ 20.05 และ 18.89 ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาแต่แตกต่างจากชุดการทดลองอื่น (ตาราง 13)

###### 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน

สีเปลือกด้านในของผลลำไยระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันและมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้น ซึ่งชุดการทดลองที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  ในวันแรกเท่ากับ 72.66 จากนั้นเมื่อเก็บรักษา

นาน 2 วัน พบว่าชุดควบคุมมีค่า  $L^*$  เท่ากับ 66.15 ซึ่งตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 14)

ค่า  $a^*$  มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้น (หลังจากผ่านการเคลือบ) ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 2% และชุดการทดลองกรดแอสซิดิก 0.5% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ -1.33 และ -1.39 ตามลำดับ เมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่าชุดควบคุมมีค่า  $a^*$  เท่ากับ 1.80 แต่ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 15)

ทุกชุดการทดลองมีค่า  $b^*$  ค่อนข้างคงที่ โดยวันเริ่มต้น (หลังผ่านการเคลือบผิว) พบว่าชุดการทดลองที่เคลือบผิวด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 2% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 21.28 และไม่แตกต่างกับชุดควบคุมซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.32 จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่ามีค่า  $b^*$  เท่ากับ 20.10 และ 21.11 ตามลำดับ (ตาราง 16)

### 1.2 ประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน

ในวันเริ่มต้นของการทดลองหลังจากเคลือบผลลำไย พบว่าชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% และชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิดิก ความเข้มข้น 0.5% เปลือกผลลำไยมีความสว่างขึ้นเล็กน้อยมีผลให้คะแนนประเมินต่ำเมื่อเทียบกับก่อนเคลือบผิวซึ่งคะแนนที่ประเมินมีค่าเท่ากับ 2.00, 2.33 และ 2.33 ตามลำดับ สำหรับชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 2 และ 4% ในวันเริ่มต้น (หลังผ่านการเคลือบ) มีคะแนนประเมินสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเคลือบ คะแนนการประเมินเท่ากับ 3.67 และ 3.33 ตามลำดับ โดยเปลือกผลลำไยมีลักษณะคล้ำขึ้นมากจากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่าคะแนนการประเมินเพิ่มขึ้นเป็น 4.00 เท่ากับชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิดิก ความเข้มข้น 0.5% และชุดควบคุม นั่นคือเกิดสีน้ำตาลและจุดดำบนผลลำไย 75-100% ของพื้นที่ผลทั้งหมด (ตาราง 17)

### 1.3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% ชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิดิก ความเข้มข้น 0.5% และชุดควบคุม มีค่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักเท่ากับ 4.03, 3.19, 3.19 และ 3.25% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบในชุดการทดลองดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักต่ำสุด คือ ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเซลแลค 2 และ 4% ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.75 และ 2.25% ตามลำดับ (ตาราง 18)

#### 1.4 อัตราการหายใจ

ในวันเริ่มต้นของการทดลองอัตราการหายใจของผลลำไยที่ยังไม่เคลือบ มีค่าเท่ากับ 42.78 มิลลิกรัมของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง เมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% ยังคงมีอัตราการหายใจสูงในขณะที่อัตราการหายใจของชุดการทดลองอื่นๆ กลับมีแนวโน้มลดลงโดยชุดควบคุมมีอัตราการหายใจต่ำสุด (ตาราง 19)

#### 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS)

ค่า TSS ของทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษามีค่าค่อนข้างคงที่ โดยในวันเริ่มต้น (หลังผ่านการเคลือบ) ทุกชุดการทดลองมีค่าอยู่ในช่วง 20.80–21.97 %Brix เมื่อเก็บรักษานาน 2 วันพบว่ามีความแตกต่างในช่วงเท่ากับ 17.63–19.20 %Brix โดยทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตาราง 20)

#### 3. การประเมินคุณภาพในการบริโภค โดยประสาทสัมผัส (organoleptic test)

##### 3.1 สีเปลือกด้านนอก

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาจะเนนสีเปลือกด้านนอกมีการเปลี่ยนแปลงจากสีเหลืองอมน้ำตาลเป็นสีน้ำตาล ซึ่งเป็นไปตามคะแนนของสีเปลือกด้านนอกที่มีค่าลดลง โดยในวันเริ่มต้น หลังผ่านการเคลือบผิว ชุดการทดลองไคโตซานที่เคลือบด้วย ความเข้มข้น 1 และ 2% ชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิดิก ความเข้มข้น 0.5% และชุดควบคุม มีคะแนนของสีเปลือกด้านนอก เท่ากับ 3.17, 3.00, 3.20 และ 3.07 ตามลำดับ ส่วนชุดการทดลองที่เคลือบผิวผลด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 2 และ 4% มีคะแนนเท่ากับ 2.37 และ 2.17 ตามลำดับ ซึ่งผลลำไยมีลักษณะสีคล้ำ จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วันทุกชุดการทดลองมีคะแนนประเมินลดลงเนื่องจากเปลือกนอกของผลลำไย เริ่มเกิดสีน้ำตาลมากขึ้น (ตาราง 21)

##### 3.2 สีเปลือกด้านใน

สีเปลือกด้านในมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในวันเริ่มต้น (หลังจากผ่านการเคลือบ) และเก็บรักษานาน 1 วัน ชุดควบคุมมีคะแนนของสีเปลือกด้านในเท่ากับ 3.00 แสดงว่าสีเปลือกด้านในมีสีเหลืองปกติ ส่วนชุดการทดลองที่ผ่านการเคลือบด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 2 และ 4% มีสีเปลือกด้านในคล้ำเล็กน้อยมีคะแนนการประเมินเท่ากับ 1.83 และ 1.67 ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% ไม่

แตกต่างกันมาก จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีลักษณะสีเปลือกด้านในเริ่มคล้ำคะแนนที่ประเมินจึงไม่แตกต่างกัน (ตาราง 22)

### 3.3 สีเนื้อ

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อลำไยน้อยและคะแนนการประเมินอยู่ในเกณฑ์ปกติ โดยในวันเริ่มต้น (หลังผ่านการเคลือบ) มีคะแนนอยู่ในช่วง 2.77–3.00 ซึ่งไม่มีแตกต่างกันอย่างมีสถิติ เมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่าคะแนนสีเนื้อของแต่ละชุดการทดลองมีความแตกต่างกัน โดยชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1 และ 2% มีค่าคะแนนต่ำสุด เท่ากับ 2.17 และ 2.67 ตามลำดับ (ตาราง 23)

### 3.4 กลิ่น

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่า ทุกชุดการทดลองมีคะแนนค่อนข้างคงที่และอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในวันเริ่มต้น (หลังผ่านการเคลือบ) มีคะแนนอยู่ในช่วง 2.80–3.00 จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีคะแนนกลิ่นที่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.67–3.00 (ตาราง 24)

### 3.5 รสชาติ

รสชาติของทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษามีคะแนนค่อนข้างคงที่และอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในวันเริ่มต้นมีคะแนนของรสชาติอยู่ในช่วง 2.77–3.00 โดยชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 2 และ 4% และชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิก ความเข้มข้น 0.5% มีคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 2.80, 2.87 และ 2.77 ตามลำดับ จากนั้นเมื่อเก็บรักษานาน 2 วัน คะแนนของรสชาติยังอยู่ในช่วง 2.67–3.00 (ตาราง 25)

### 3.6 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

คะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคลำไยพันธุ์คอ ในวันเริ่มต้น (หลังผ่านการเคลือบ) ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีคะแนนเท่ากับ 4.53 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองสารละลายกรดแอสซิก ความเข้มข้น 0.5% และชุดควบคุม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเมื่อเก็บรักษานาน 1 และ 2 วัน ทุกชุดการทดลองมีคะแนนการยอมรับโดยรวมที่ไม่แตกต่างกัน (ตาราง 26)

#### 4. อายุการเก็บรักษาและการเกิดโรค

เมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน ทุกชุดการทดลองไม่พบการเกิดโรคที่สังเกตได้ หลังจากเก็บรักษานาน 2 วัน ชุดการทดลองที่เคลือบด้วยโคลโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยเซลแลค ความเข้มข้น 4% เริ่มมีการเกิดโรคที่สังเกตได้ ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เท่ากับ 3.33 และ 6.67% ของผลลำไยทั้งหมด ตามลำดับ และเมื่อรักษานาน 3 วัน พบว่าทุกชุดการทดลองมีการเกิดโรคที่สังเกตได้ (ตาราง 27)



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved



ตาราง 11 ค่า L\* ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	ค่า L* ของเปลือกด้านนอกของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	51.15	56.72±1.08d	54.89±1.38c	53.53±1.17c
2% chitosan	51.15	56.87±1.20d	54.89±1.05c	53.19±1.41c
2% shellac	51.15	47.66±0.78a	47.36±1.48a	45.51±1.85a
4% shellac	51.15	46.12±1.02a	47.32±1.67a	45.26±1.93a
0.5% acetic acid	51.15	54.33±0.67c	52.98±0.74b	50.85±1.35b
control	51.15	51.15±2.82b	48.81±0.45a	47.19±0.65a
F-test	-	**	**	**
%CV.	-	2.79	2.36	2.96

ตาราง 12 ค่า a\* ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	ค่า a* ของเปลือกด้านนอกของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	4.75	3.42±0.42ab	5.42±0.26a	6.37±0.38a
2% chitosan	4.75	3.33±0.63a	4.97±0.61a	6.13±0.37a
2% shellac	4.75	6.26±0.76d	8.65±3.11b	7.86±0.68b
4% shellac	4.75	7.14±1.28d	7.74±0.72b	8.32±0.67b
0.5% acetic acid	4.75	4.53±0.80bc	5.24±0.60a	6.31±0.53a
control	4.75	4.75±0.48c	5.50±0.37a	6.08±0.05a
F-test	-	**	**	**
%CV.	-	15.96	21.81	7.24

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 13 ค่า b\* ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด	ค่า b* ของเปลือกด้านนอกของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
สารเคลือบผิว				
1% chitosan	15.13	23.67±0.69d	22.94±1.05d	20.05±0.86d
2% chitosan	15.13	23.62±0.48d	21.73±0.81d	18.89±0.66cd
2% shellac	15.13	18.34±1.11b	15.85±1.23b	13.93±1.02a
4% shellac	15.13	20.49±1.54c	16.75±1.64b	15.91±1.82b
0.5% acetic acid	15.13	20.87±0.69c	18.53±1.08c	17.15±1.59bc
control	15.13	15.13±0.51a	13.81±0.37a	12.32±0.83a
F-test	-	**	**	**
%CV.	-	4.51	6.01	7.38

ตาราง 14 ค่า L\* ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด	ค่า L* ของเปลือกด้านในของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
สารเคลือบผิว				
1% chitosan	70.55	70.55±0.46	66.37±2.66	65.89±3.87
2% chitosan	70.55	72.66±1.55	66.32±0.38	65.75±2.13
2% shellac	70.55	70.00±1.23	63.96±6.35	64.43±2.20
4% shellac	70.55	70.18±1.51	69.59±3.57	64.48±1.94
0.5% acetic acid	70.55	71.20±0.91	64.52±6.28	65.35±2.18
control	70.55	70.55±2.09	68.76±0.30	66.15±1.87
F-test	-	ns	ns	ns
%CV.	-	1.96	6.12	3.77

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 15 ค่า a\* ของเปลือกค้ำในของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด	ค่า a* ของเปลือกค้ำในของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
สารเคลือบผิว				
1% chitosan	-0.37	0.46±0.21	1.04±2.09	3.18±0.67
2% chitosan	-0.37	-1.33±0.67	1.05±1.53	2.44±1.29
2% shellac	-0.37	-0.26±0.88	2.45±1.94	2.41±0.29
4% shellac	-0.37	-0.95±0.99	2.08±1.06	3.07±0.43
0.5% acetic acid	-0.37	-1.39±0.30	2.28±2.37	2.83±0.89
control	-0.37	-0.37±1.80	0.85±0.59	1.80±0.51
F-test	-	ns	ns	ns
%CV.	-	-150.75	132.44	28.92

ตาราง 16 ค่า b\* ของเปลือกค้ำในของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด	ค่า b* ของเปลือกค้ำในของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
สารเคลือบผิว				
1% chitosan	22.32	21.28±0.17cd	19.28±0.38	20.10±0.54bc
2% chitosan	22.32	19.98±0.66abc	19.19±0.71	19.15±0.73ab
2% shellac	22.32	20.26±1.37bc	19.72±0.70	19.07±0.86ab
4% shellac	22.32	18.94±0.56ab	19.00±0.73	18.52±0.96a
0.5% acetic acid	22.32	18.75±0.69a	20.84±1.51	19.84±0.88abc
control	22.32	22.32±0.55d	19.00±0.53	21.11±0.61c
F-test	-	**	ns	*
%CV.	-	3.74	4.31	3.97

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 17 คะแนนประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิดสารเคลือบผิว	คะแนนประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของผลลำไยเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาที่ต่างๆ (วัน)			
	ก่อนเคลือบผิว	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	2.67	2.00±0a	2.67±0.58a	3.00±1.00
2% chitosan	2.67	2.33±0.58a	3.00±0a	3.00±1.00
2% shellac	2.67	3.67±0.58c	4.00±0b	4.00±0
4% shellac	2.67	3.33±0.58bc	4.00±0b	4.00±0
0.5% acetic acid	2.67	2.33±0.58a	3.00±0a	4.00±0
control	2.67	2.67±0.58ab	3.00±1.00a	4.00±0
F-test	-	*	*	ns
%CV.	-	19.36	14.38	15.75

คะแนนประเมิน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาลและจุดดำ , 4 = เกิดสีน้ำตาล 76-100% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด

ตาราง 18 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิดสารเคลือบผิว	การสูญเสียน้ำหนักของลำไย (%) เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาที่ต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	-	4.03±1.45c	6.48±1.53b
2% chitosan	-	3.19±0.17abc	5.47±0.28ab
2% shellac	-	2.75±0.27ab	5.19±0.21a
4% shellac	-	2.25±0.54a	4.61±0.42a
0.5% acetic acid	-	3.19±0.14abc	5.48±0.37ab
control	-	3.25±0.18bc	5.43±0.23a
F-test	-	*	*
%CV.	-	20.90	12.61

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 19 อัตราการหายใจของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	อัตราการหายใจของผลลำไย (mg.CO <sub>2</sub> /kg.hr.)		
	เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	42.78	52.08±4.99d	41.53±1.67b
2% chitosan	42.78	45.70±1.74cd	41.97±1.88b
2% shellac	42.78	42.11±2.13bcd	38.66±2.57b
4% shellac	42.78	32.98±12.54ab	36.53±5.36b
0.5% acetic acid	42.78	41.11±5.79bc	27.18±4.80a
control	42.78	29.37±1.44a	24.08±0.76a
F-test	-	**	**
%CV.	-	15.11	9.42

ตาราง 20 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลลำไย (%Brix)		
	เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	21.03±1.70	19.00±0a	17.90±0.10
2% chitosan	21.23±0.49	20.00±0b	19.20±1.31
2% shellac	21.07±1.30	20.33±0.06b	18.67±0.58
4% shellac	20.80±0.72	20.80±0c	17.63±1.10
0.5% acetic acid	21.97±1.69	20.03±0.06b	18.60±1.51
control	21.20±0.72	19.00±0a	17.80±1.06
F-test	ns	**	ns
%CV.	5.68	0.17	5.76

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 21 คะแนนสีเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	คะแนนสีเปลือกด้านนอกของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	3.17±0.29b	2.77±0.25b	1.83±0.29b
2% chitosan	3.00±0b	3.10±0.79b	1.83±0.29b
2% shellac	2.37±0.6a	1.93±0.11a	1.00±0a
4% shellac	2.17±0.15a	1.67±0.29a	1.33±0.29a
0.5% acetic acid	3.20±0.20b	2.83±0.29b	2.17±0.29bc
control	3.07±0.21b	1.83±0.29a	2.33±0.29c
F-test	**	**	**
%CV.	6.35	16.95	15.06

คะแนนสีเปลือกด้านนอก 1 = สีน้ำตาลทั้งหมด (100%) , 4 = สีเหลือง (ไม่มีสีน้ำตาล)

ตาราง 22 คะแนนสีเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	คะแนนสีเปลือกด้านในของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	2.63±0.32c	2.00±0a	1.83±0.29
2% chitosan	2.40±0.10abc	2.00±0a	2.00±0
2% shellac	2.07±0.15a	1.83±0.29a	2.00±0
4% shellac	2.20±0.26ab	1.67±0.29a	2.00±
0.5% acetic acid	2.43±0.21bc	2.50±0.50b	2.17±0.29
control	3.00±0d	3.00±0c	2.33±0.58
F-test	**	**	ns
%CV.	8.31	12.16	14.04

คะแนนสีเปลือกด้านใน 1 = สีผิดปกติ , 3 = สีปกติ

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 23 คะแนนสีเนื้อของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด	คะแนนสีเนื้อของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
สารเคลือบผิว			
1% chitosan	3.00±0	3.00±0	2.17±0.29a
2% chitosan	3.00±0	2.53±0.46	2.67±0.57ab
2% shellac	2.77±0.25	2.83±0.29	3.00±0b
4% shellac	3.00±0	2.77±0.25	3.00±0b
0.5% acetic acid	3.00±0	3.00±0	2.83±0.29b
control	3.00±0	3.00±0	3.00±0b
F-test	ns	ns	*
%CV.	3.47	8.58	10.39

คะแนนสีเนื้อ 1 = สีติดปกติ , 3 = สีปกติ

ตาราง 24 คะแนนกลิ่นของลำไยพันธุ์คอค เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด	คะแนนกลิ่นของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
สารเคลือบผิว			
1% chitosan	3.00±0b	2.93±0.11	2.67±0.58
2% chitosan	3.00±0b	2.87±0.11	3.00±0
2% shellac	2.87±0.11a	2.76±0.25	2.83±0.29
4% shellac	2.80±0.10a	2.67±0.29	3.00±0
0.5% acetic acid	3.00±0b	2.87±0.11	3.00±0
control	3.00±0b	2.83±0.29	3.00±0
F-test	**	ns	ns
%CV.	2.12	7.52	9.04

คะแนนกลิ่น 1 = กลิ่นแปลกปลอม/ไม่พึงประสงค์ , 3 = กลิ่นปกติ

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)

ตาราง 25 คะแนนรสชาติของลำไยพันธุ์คอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	คะแนนรสชาติของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	3.00±0b	2.93±0.11	2.67±0.29
2% chitosan	3.00±0b	2.87±0.11	3.00±0
2% shellac	2.80±0.10a	2.67±0.29	3.00±0
4% shellac	2.87±0.11ab	2.60±0.36	3.00±0
0.5% acetic acid	2.77±0.15a	2.83±0.29	3.00±0
control	3.00±0b	3.00±0	3.00±0
F-test	*	ns	*
%CV.	3.04	8.24	4.00

คะแนนรสชาติ 1 = รสชาติผิดปกติมาก , 3 = รสชาติปกติ

ตาราง 26 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของลำไยพันธุ์คอ เมื่อเคลือบด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชนิด สารเคลือบผิว	คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผลลำไย เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลาต่างๆ (วัน)		
	หลังเคลือบผิว	1	2
1% chitosan	4.53±0.40bc	4.53±0.40b	2.83±0.58
2% chitosan	4.17±0.29b	3.77±0.68b	3.17±0.29
2% shellac	3.33±0.29a	2.50±0.50a	3.33±0.29
4% shellac	2.27±0.21a	2.03±0.75a	3.17±0.29
0.5% acetic acid	4.53±0.40bc	4.17±0.29b	3.17±0.29
control	4.83±0.21c	4.43±0.51b	3.17±0.29
F-test	**	**	ns
%CV.	7.53	15.28	11.26

คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม 1 = ไม่ชอบมากที่สุด , 5 = ชอบมากที่สุด

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรกำกับเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติตามการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ LSD (Least significant different) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (\*) และ 99% (\*\*)



ตาราง 27 การเกิดโรคของผลลำไยพันธุ์ดอ เมื่อเคลือบผิวด้วยสารเคลือบชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสนาน 3 วัน

ชนิด	การเกิดโรคของผลลำไย (%) เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลาต่างๆ (วัน)			
	หลังเคลือบผิว	1	2	3
สารเคลือบผิว				
1% chitosan	0	0	3.33	16.67
2% chitosan	0	0	0	30.00
2% shellac	0	0	0	46.67
4% shellac	0	0	6.67	73.33
0.5% acetic acid	0	0	0	16.67
control	0	0	0	10.00

#### การทดลองที่ 4 ศึกษาการใช้สารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลและสารเคลือบผิวต่ออายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ค้อที่อุณหภูมิต่ำ

การทดลองที่ 4.1 ศึกษาการใช้สารยับยั้งการเกิดสีน้ำตาลและสารเคลือบผิวในการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ค้อที่อุณหภูมิต่ำ 25 องศาเซลเซียส

##### 1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

##### 1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและสีเปลือกด้านใน

##### 1.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอก

ในวันเริ่มต้น (หลังจากแช่สารละลายและเคลือบ) ผลลำไยที่แช่ในชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  ที่วัดได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการแช่สารละลายและเคลือบผิว และหลังจากนั้น  $L^*$  มีค่าค่อนข้างคงที่ (ภาพ 32A) โดยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่ามากที่สุด ในวันแรกของการเก็บรักษา พบว่ามีค่า  $L^*$  เท่ากับ 56.36 ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น และหลังจากเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 55.62 สำหรับชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุมมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ตารางภาคผนวก 13)

ค่า  $a^*$  ก่อนแช่สารละลายและเคลือบผิวของชุดการทดลองโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าลดลงหลังจากผ่านการแช่และเคลือบผิว และหลังจากเก็บรักษาทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้น (ภาพ 32B) เมื่อเก็บรักษานาน 1 วัน พบว่า ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 5.45 ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น และหลังจากเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.76 (ตารางภาคผนวก 14)

ค่า  $b^*$  ของชุดการทดลองที่ผ่านการแช่สารละลายและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อผ่านการทดลอง และหลังจากเก็บรักษา พบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าลดลง (ภาพ 32C) ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 21.22 และมีค่าสูงกว่าชุดการทดลองอื่นๆ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 14 วัน (ตารางภาคผนวก 15)

### 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน

การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านในของผลลำไยระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีความสว่างกว่าชุดการทดลองอื่นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายและเคลือบผิวมีค่า  $L^*$  เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม หลังจากการเก็บรักษาพบว่าทุกชุดการทดลองมีค่าลดลง (ภาพ 33A) ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 71.80 และ 73.40 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น และหลังจากเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  สูงสุดเท่ากับ 73.51 (ตารางภาคผนวก 16)

ค่า  $a^*$  ของทุกชุดการทดลองเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้นชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟด์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 0.85, -0.18 และ 0.93 ตามลำดับ และหลังจากเก็บรักษาพบว่า ค่า  $a^*$  เพิ่มขึ้น (ภาพ 33B) เมื่อเก็บรักษานาน 2 สัปดาห์พบว่า ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $a^*$  เท่ากับ 0.27 (ตารางภาคผนวก 17)

ค่า  $b^*$  ของทุกชุดการทดลองมีค่าใกล้เคียงกันและลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพ 33C) โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในวันเริ่มต้นชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 18.39 (ตารางภาคผนวก 18)

### 1.2 ประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน

ทุกชุดการทดลองมีคะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีคะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในต่ำสุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา มีคะแนนการประเมินเท่ากับ 1.00, 3.33 และ 3.67 เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 1, 7 และ 14 วัน ตามลำดับ โดยพบว่าในช่วงระยะเวลาการเก็บรักษา 7 วันมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากที่สุด และเริ่มคงที่ในช่วง 7-14 วัน (ภาพ 34 และตารางภาคผนวก 19)

### 1.3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาจากการเก็บรักษานาน 1 และ 7 วัน พบว่าชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 35 และตารางภาคผนวก 20)

### 1.4 อัตราการหายใจ

ผลลำไยเมื่อผ่านการแช่สารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าลดลง และพบว่าหลังจากเก็บรักษาอัตราการหายใจลดลง โดยชุดการทดลองชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% และชุดควบคุม มีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน สำหรับชุดการทดลองอื่นมีอัตราการหายใจเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานาน 14 วัน (ภาพ 36) ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุม มีค่าอัตราการหายใจเท่ากับ 52.03 และ 54.42 มิลลิกรัมของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น หลังจากนั้นเก็บรักษานาน 7 และ 14 วัน ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีอัตราการหายใจต่ำสุดเท่ากับ 26.27 และ 36.72 มิลลิกรัมของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ตามลำดับ (ตารางภาคผนวก 21)

## 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS)

ในวันเริ่มต้นชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 17.13 %Brix ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น หลังจากเก็บรักษานาน 1 วัน พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีค่า TSS เท่ากับ 17.47, 17.67 และ 19.13 %Brix ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 14 วัน พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า TSS เท่ากับ 21.40 %Brix (ภาพ 37 และตารางภาคผนวก 22)

### 3. การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส (organoleptic test)

#### 3.1 สีเปลือกด้านนอก

ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุมมีคะแนนของสีเปลือกด้านนอกเท่ากับ 3.87 ซึ่งมีค่ามากกว่าชุดการทดลองอื่น โดยเปลือกด้านนอกของผลลำไยมีสีเหลืองปนน้ำตาล และเมื่อเก็บรักษานานขึ้นชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีสีเปลือกด้านนอกของผลลำไยคล้ำน้อยกว่าชุดการทดลองอื่น โดยคะแนนการประเมินสูงกว่าชุดการทดลองอื่นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 38A และตารางภาคผนวก 23)

#### 3.2 สีเปลือกด้านใน

ทุกชุดการทดลองมีการเปลี่ยนแปลงลดลง ยกเว้นชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าค่อนข้างคงที่ โดยในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีคะแนนของสีเปลือกด้านในเท่ากับ 3.00 และหลังจากเก็บรักษา 14 วัน พบว่า มีคะแนนเท่ากับ 2.93 แม้ว่าคะแนนการประเมินจะสูงซึ่งแสดงว่าสีเปลือกด้านในยังคงสีคล้ำน้อย แต่ทุกชุดการทดลองเริ่มมีอาการเน่าเสีย (ภาพ 38B และตารางภาคผนวก 24)

#### 3.3 สีเนื้อ

ในวันเริ่มต้นสีเนื้อมีลักษณะใส โดยทุกชุดการทดลองมีคะแนนสีเนื้อเท่ากัน คือ 3.00 หลังจากเก็บรักษานาน 7 วัน เริ่มมีความขุ่นเล็กน้อยและมีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน โดยทุกชุดการทดลองมีคะแนนลดลง โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีคะแนนเท่ากับ 2.00 และหลังจากเก็บรักษานาน 14 วัน พบว่าสีเนื้อมีความผิดปกติ (ขุ่น) ทุกชุดการทดลองโดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีคะแนนเท่ากับ 1.47 ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับทุกชุดการทดลอง (ภาพ 38C และตารางภาคผนวก 25)

#### 3.4 กลิ่น

ในวันเริ่มต้นทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทุกชุดการทดลองมีกลิ่นปกติ เมื่อเก็บรักษานาน 7 วันชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีคะแนนกลิ่นเท่ากับ 2.33, 2.00 และ 1.87 ตามลำดับ หลังจากนั้นเก็บรักษา 14 วัน พบว่าชุดการทดลองเคลือบไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุม มีอาการเน่าเสียของผลลำไย ในขณะที่ชุดการทดลองอื่นเริ่มมีกลิ่นผิดปกติ (ภาพ 39A และตารางภาคผนวก 26)

### 3.5 รสชาติ

รสชาติของทุดการทดลองมีคะแนนการประเมินลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา เมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าทุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ทุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และทุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าคะแนนรสชาติเท่ากับ 2.00, 1.87 และ 1.80 ตามลำดับสำหรับทุดการทดลองเคลือบไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และทุดควบคุม มีค่าคะแนนรสชาติเท่ากับ 1.20 และ 1.27 ตามลำดับ ซึ่งมีรสชาติผิดปกติเกิดจากการเน่าเสียของผลลำไย และคะแนนรสชาติมีค่าลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น (ภาพ 39B และตารางภาคผนวก 27)

### 3.6 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

ในวันเริ่มต้นและหลังจากวันเก็บรักษานาน 1 วันมีการยอมรับจากผู้บริโภคมาก คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์สูง เมื่อเก็บรักษานาน 7 วัน พบว่าเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละทุดการทดลอง โดยทุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าคะแนนการยอมรับสูงสุดเท่ากับ 3.87 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับทุดการทดลองอื่น และหลังจากเก็บรักษานาน 14 วัน พบว่าแต่ละทุดการทดลองมีคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม ดังนี้ ทุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ทุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และทุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.33, 2.93 และ 3.00 ตามลำดับ (ภาพ 39C และตารางภาคผนวก 28)

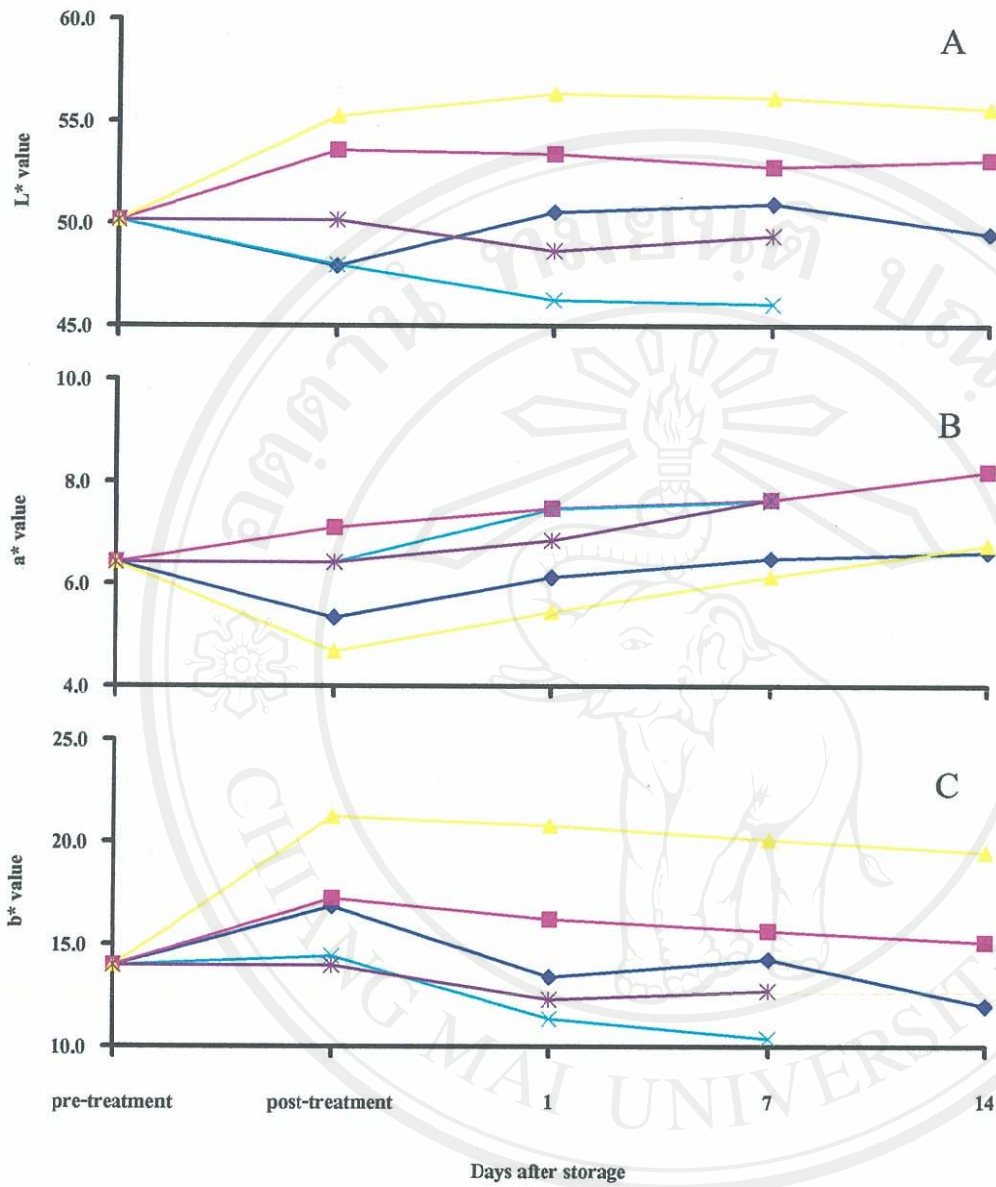
## 4. อายุการเก็บรักษา

เมื่อพิจารณาจากสภาพผลและการเกิดโรคจากการเก็บรักษาผลลำไยที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 21 วัน พบว่าทุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และทุดควบคุมมีอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุด คือ 3 และ 5 วัน ตามลำดับ โดยเกิดโรคขึ้นบนผลลำไย 20% ของผลลำไยทั้งหมดตั้งแต่วันที่ 7 ของการเก็บรักษา โดยทุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด เท่ากับ 11.7 วัน ตามลำดับ (ตาราง 28)

ตาราง 28 อายุการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ด้วยสารละลายกรดอินทรีย์บางชนิด แล้วเคลือบด้วยไคโตซาน 1% เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

ชุดการทดลอง	อายุการเก็บรักษา (วัน)
7.5%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1%chitosan	9.7
5% oxalic acid + 1%chitosan	7.3
7.5%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 5% oxalic acid + 1%chitosan	11.7
1%chitosan	3
control	5

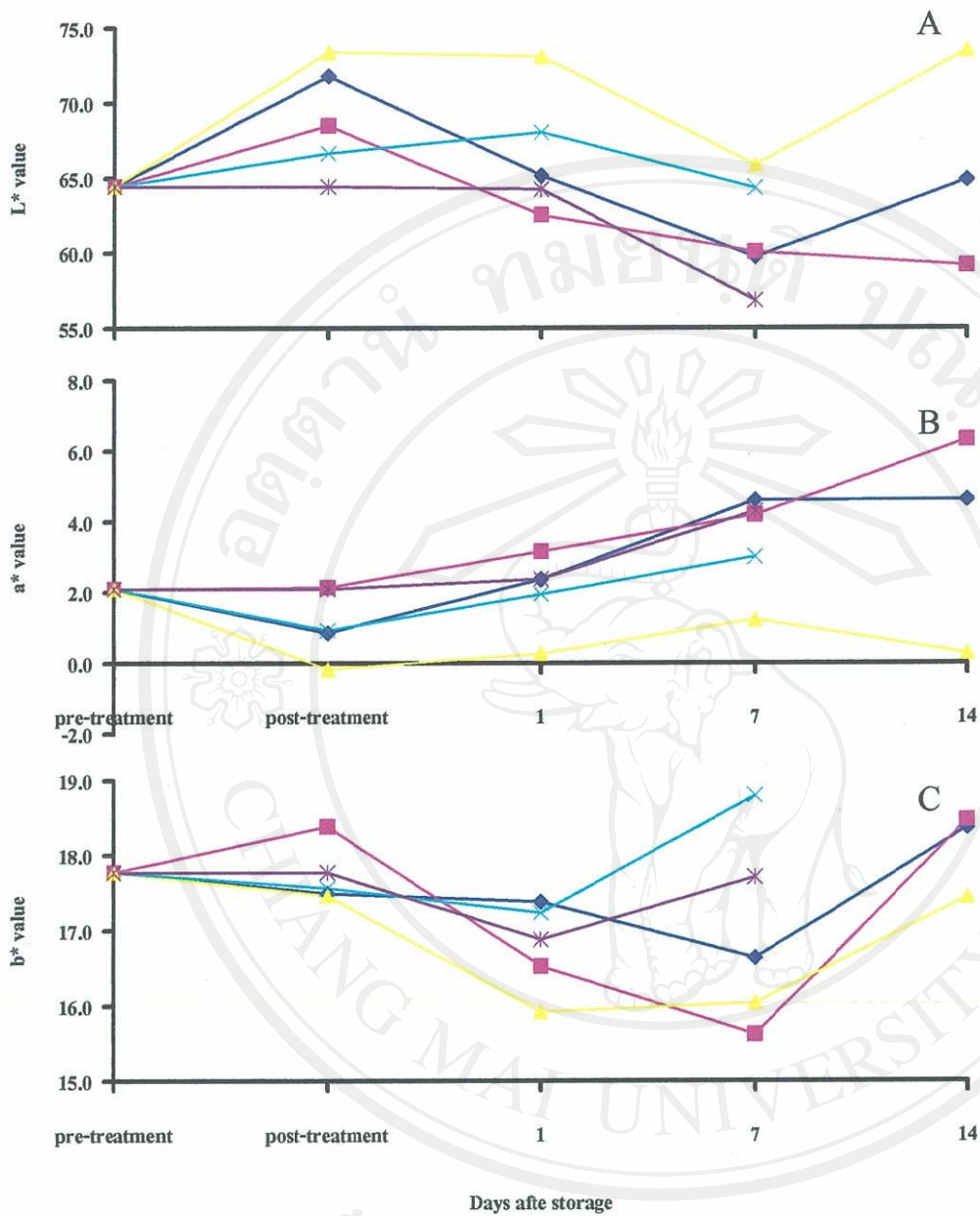
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University.  
 All rights reserved



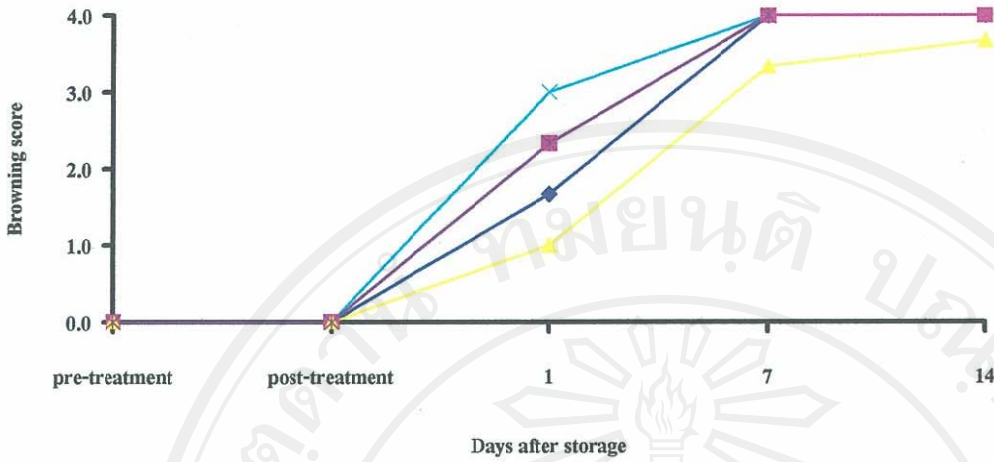
◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    ◆ 1% chitosan  
 \* control

ภาพ 32 ค่า L\* (A), a\* (B) และ b\* (C) ของเปลือกค้ำนนอกของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



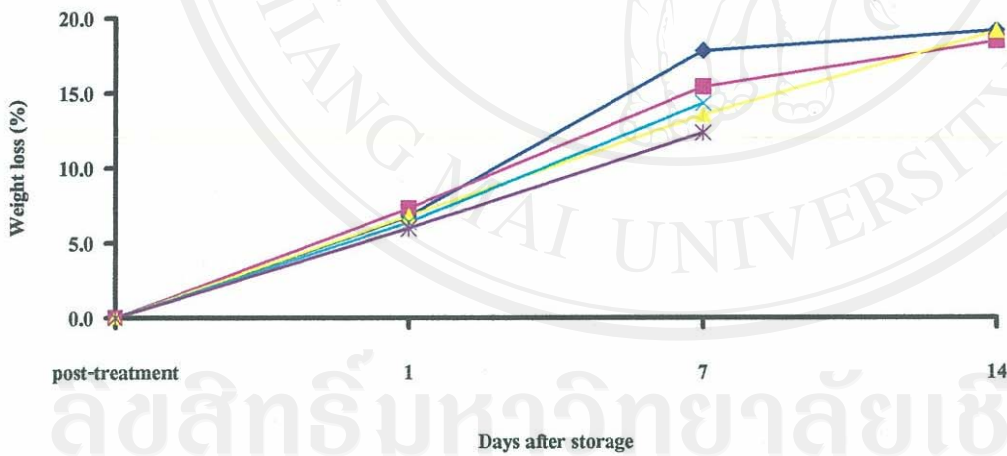


ภาพ 33 ค่า L\* (A), a\* (B) และ b\* (C) ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



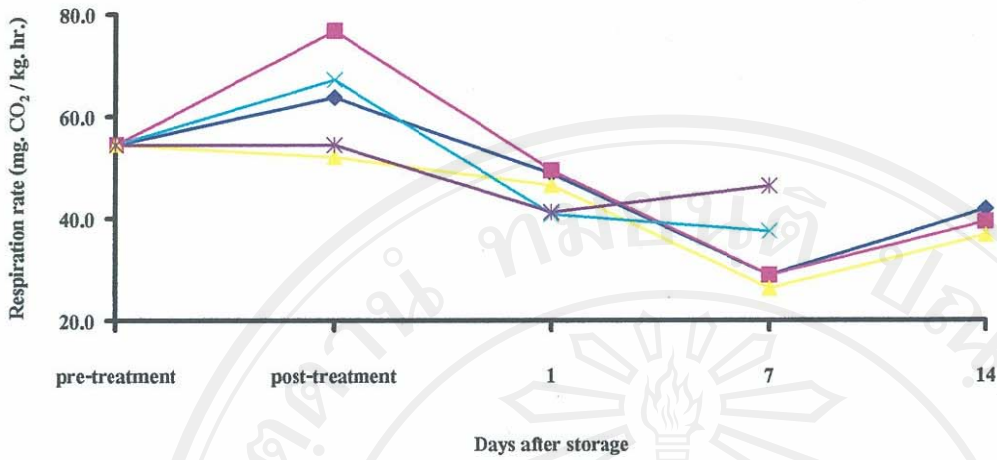
คะแนนประเมิน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาลและจุดดำ , 4 = เกิดสีน้ำตาล 76-100% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด

ภาพ 34 คะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

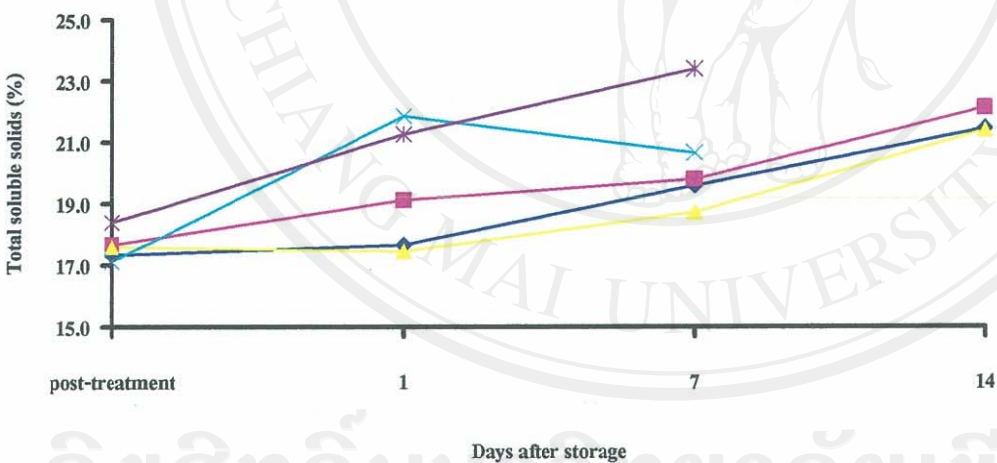


◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    × 1% chitosan  
 \* control

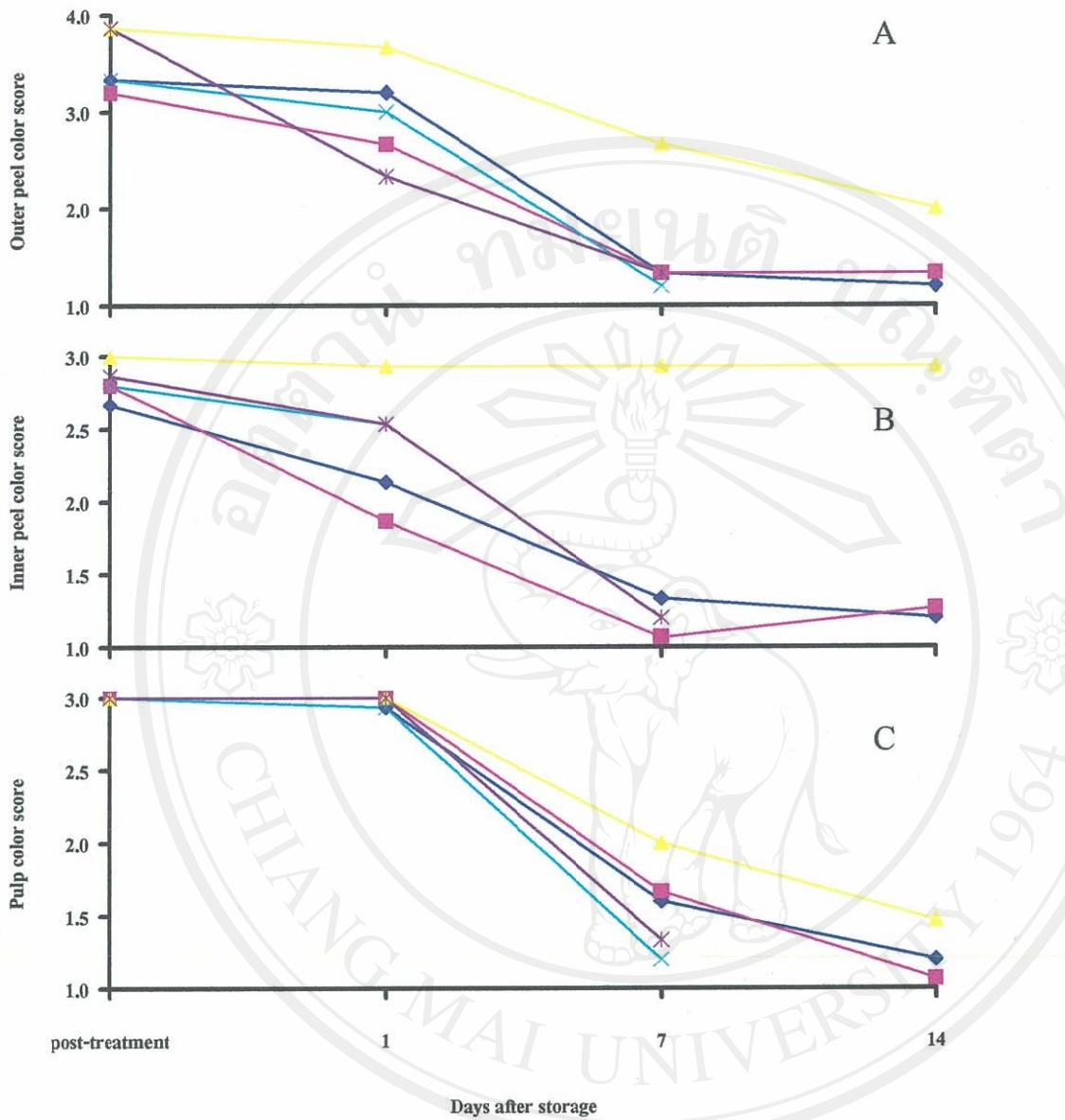
ภาพ 35 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



ภาพ 36 อัตราการหายใจของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียม-เมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



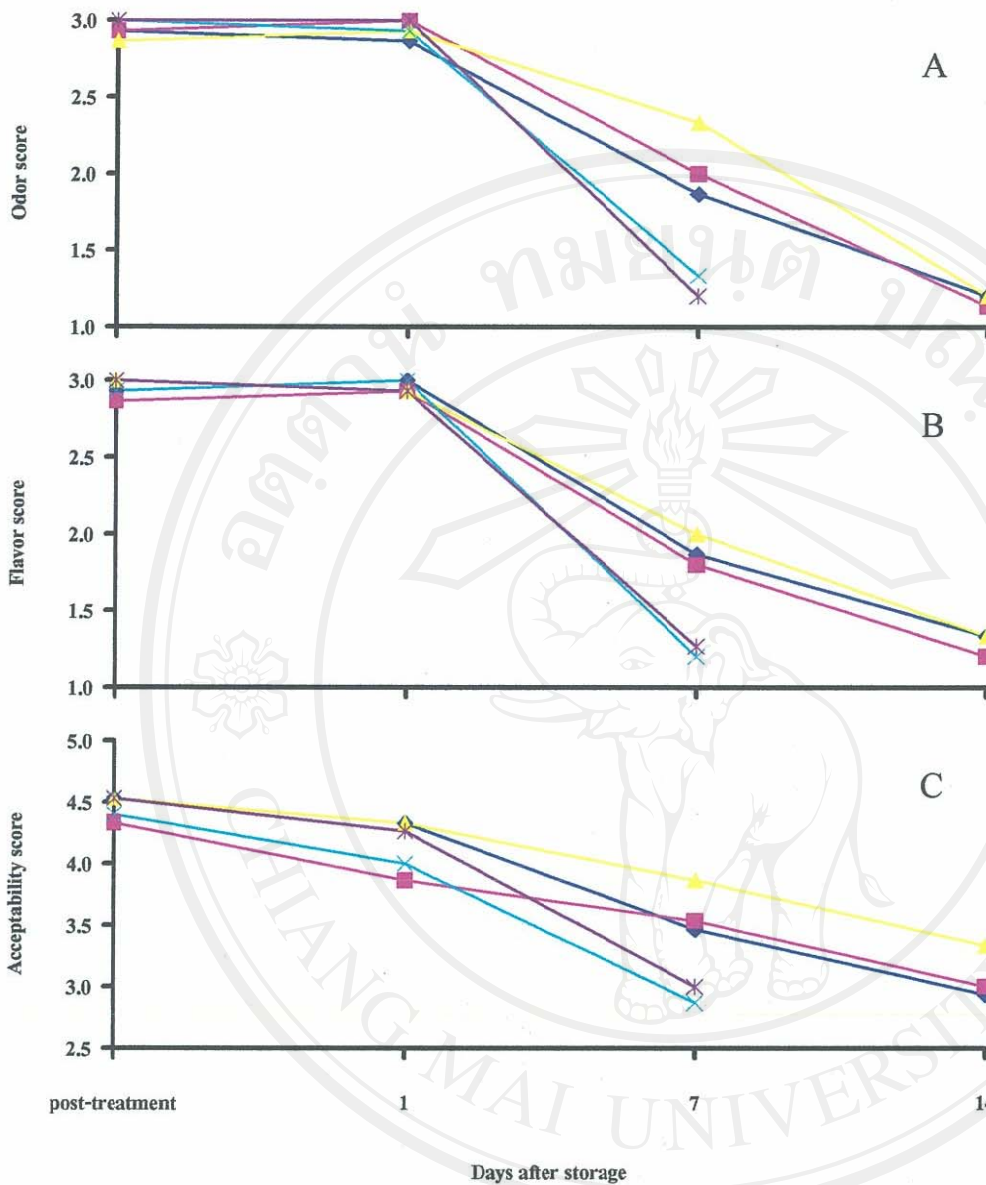
ภาพ 37 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ร่วมกับ โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    ◆ 1% chitosan  
 \* control

คะแนนสีเปลือกด้านนอก    1 = สีนํ้าตาลทั้งหมด (100%)    ,    4 = สีเหลือง (ไม่มีสีนํ้าตาล)  
 คะแนนสีเปลือกด้านในและสีเนื้อ    1 = สีผิดปกติ    ,    3 = สีปกติ

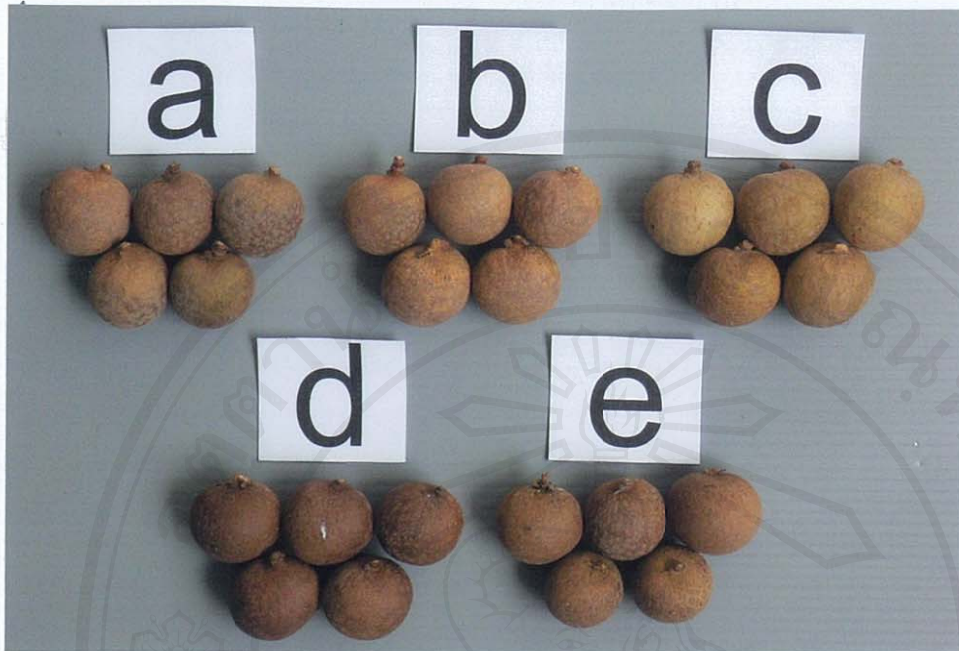
ภาพ 38 คะแนนสีเปลือกนอก (A) สีเปลือกใน (B) และสีเนื้อ (C) ของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    ◆ 1% chitosan  
 ✱ control

คะแนนกลิ่น            1 = กลิ่นแปลกปลอม/ไม่พึงประสงค์ ,    3 = กลิ่นปกติ  
 คะแนนรสชาติ            1 = รสชาติผิดปกติมาก ,    3 = รสชาติปกติ  
 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม    1 = ไม่ชอบมากที่สุด ,    5 = ชอบมากที่สุด

ภาพ 39 คะแนนการประเมินกลิ่น (A) รสชาติ (B) และการยอมรับโดยรวม (C) ของลำไยพันธุ์ค้อเมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยโคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส



a = 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan

b = 5% oxalic acid + 1% chitosan

c = mixed solution + 1% chitosan

d = 1% chitosan

e = control

ภาพ 40 เปลือกด้านนอก (ภาพบน) และเปลือกด้านใน (ภาพล่าง) เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิก ร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การทดลองที่ 4.2 ศึกษาการใช้สารยับยั้งการเกิดสน้ำตาลและสารเคลือบผิวในการเก็บรักษาของผลลำไยพันธุ์คอกที่อุณหภูมิตั้ง 5 องศาเซลเซียส

### 1. การเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพ

#### 1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอกและสีเปลือกด้านใน

##### 1.1.1 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านนอก

ในวันเริ่มต้น ผลลำไยทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลลำไยก่อนแช่สารละลายและเคลือบผิว โดยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีความสว่างหรือค่า  $L^*$  มากกว่าชุดการทดลองอื่น ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 48.75 และเมื่อเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ มีค่า  $L^*$  เท่ากับ 52.47 ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น สำหรับชุดการทดลองที่มีค่า  $L^*$  รองลงมาคือ ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  ในวันเริ่มต้น เท่ากับ 47.45 และ 47.41 ตามลำดับ และหลังจากเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ มีค่า เท่ากับ 45.90 และ 47.00 ตามลำดับ และชุดการทดลองที่เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุม มีค่า  $L^*$  เฉลี่ยต่ำสุด โดยในวันเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 43.96 และ 40.63 ตามลำดับ และเมื่อเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 42.66 และ 44.39 ตามลำดับ (ภาพ 41A และตารางภาคผนวก 29)

ในวันเริ่มต้น พบว่า ชุดการทดลองสารละลาย โซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $a^*$  ลดลงหลังจากผ่านการแช่สารละลายและเคลือบผิวหลังจากการเก็บรักษา พบว่ามีค่า  $a^*$  เพิ่มขึ้น โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $a^*$  ต่ำสุดตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาและมีความแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 41B และตารางภาคผนวก 30)

ค่า  $b^*$  ในวันเริ่มต้นการทดลองของทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นหลังจากผ่านการแช่และเคลือบผิวเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่อเก็บรักษานานขึ้นพบว่าค่า  $b^*$  มีค่าลดลงเล็กน้อย โดยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $b^*$  ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) เท่ากับ 27.66 และหลังจากเก็บรักษา 12 สัปดาห์ มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 21.37 (ภาพ 41C และตารางภาคผนวก 31)

### 1.1.2 การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกด้านใน

ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีค่า  $L^*$  เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับผลลำไยที่ไม่ผ่านการแช่สารละลายและเคลือบผิว โดยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $L^*$  สูงสุด ในวันเริ่มต้นมีค่าเท่ากับ 73.99 หลังจากเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 76.77 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 42A และตารางภาคผนวก 32)

ผลลำไยที่ผ่านการแช่สารละลายและเคลือบผิวของชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% มีค่า  $a^*$  ลดลง และหลังจากเก็บรักษา พบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แสดงค่า  $a^*$  ต่ำกว่าทุกชุดการทดลอง โดยในวันเริ่มต้นมีค่า  $a^*$  เท่ากับ -1.86 และเมื่อเก็บรักษา 12 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 0.51 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 42B และตารางภาคผนวก 33)

สำหรับค่า  $b^*$  พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาและมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุม โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แสดงค่า  $b^*$  ต่ำกว่าทุกชุดการทดลองตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา ในวันเริ่มต้นมีค่า  $b^*$  เฉลี่ยเท่ากับ 14.53 ซึ่งไม่แตกต่างกับชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน 1% พบว่ามีค่า  $b^*$  เท่ากับ 16.35, 16.25 และ 16.54 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างกับชุดควบคุมที่มีค่า  $b^*$  เท่ากับ 20.13 หลังจากเก็บรักษา 12 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่า  $b^*$  ต่ำที่สุดเท่ากับ 16.22 (ภาพ 42C และตารางภาคผนวก 34)

### 1.2 ประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดด่างของเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านใน

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าทุกชุดการทดลองมีคะแนนประเมินเพิ่มขึ้น ยกเว้นชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการเกิดสีน้ำตาลในช่วงสัปดาห์ที่ 8 มีค่าประเมินเท่ากับ 1.00 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับชุดการทดลองอื่น สำหรับชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุมมีคะแนน



การประเมินสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นมากในระยะ 5 สัปดาห์แรก และชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และ ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีการประเมินค่าการเกิดสีน้ำตาลเพิ่มขึ้นมากในระยะ 7 สัปดาห์แรก (ภาพ 43 และตารางภาคผนวก 35)

### 1.3 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

การสูญเสียน้ำหนักของผลลำไยทุกชุดการทดลองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยพบว่า ชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายผสมและเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยในสัปดาห์ที่ 12 ของการเก็บรักษา มีค่าเท่ากับ 31.21, 30.52 และ 33.93 % ตามลำดับ สำหรับชุดการทดลองเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยสุด เท่ากับ 27.40 และ 26.56 % ตามลำดับ (ภาพ 44A และตารางภาคผนวก 36)

## 2. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids, TSS)

การเปลี่ยนแปลง TSS มีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาเก็บรักษา โดยในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเกลือบดผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีค่าน้อยที่สุด เท่ากับ 17.47 %Brix ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ที่มีค่าเท่ากับ 17.67 และ 19.13 %Brix ตามลำดับ (ภาพ 44B และตารางภาคผนวก 37)

## 3. การประเมินคุณภาพในการบริโภคโดยประสาทสัมผัส (organoleptic test)

### 3.1 สีเปลือกด้านนอก

คะแนนสีเปลือกด้านนอกทุกชุดการทดลองมีค่าเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาเก็บรักษา ในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเกลือบดผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีเปลือกด้านนอกของผลลำไยสีเหลืองปนน้ำตาลเล็กน้อยโดยมีคะแนนประเมินเท่ากับ 3.93 และเมื่อเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเกลือบดด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ยังคงมีสีเปลือกด้านนอกเหมือน

ลำไยสด โดยมีคะแนนประเมินสูงกว่าชุดการทดลองอื่นเท่ากับ 3.47 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 45A และตารางภาคผนวก 38)

### 3.2 สีเปลือกด้านใน

การเปลี่ยนแปลงของสีเปลือกด้านในลดลงเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา พบว่าในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีสีเปลือกด้านในเหลืองนวลปกติโดยมีคะแนนประเมินเท่ากับ 3.00 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น และเมื่อเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ สีเปลือกด้านในยังคงสีเหมือนลำไยสดมีคะแนนการประเมินเท่ากับ 2.67 โดยคะแนนไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองที่เคลือบไคโตซาน 1% และชุดควบคุม (ภาพ 45B และตารางภาคผนวก 39)

### 3.3 สีเนื้อ

สีเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงเป็นสีเข้มน้อย โดยทุกชุดการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) มีสีเนื้อปกติ (ใส) ทุกชุดการทดลองโดยมีคะแนนสีเนื้อเท่ากับ 3 หลังจากเก็บรักษานาน 1 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองสารละลายโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ความเข้มข้น 7.5% และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ยังคงได้คะแนนสีเนื้อเท่ากับ 3 จากนั้นเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีคะแนนสีเนื้อเท่ากับ 2.73 (ภาพ 45C และตารางภาคผนวก 40)

### 3.4 กลิ่น

กลิ่นของเนื้อลำไยของทุกชุดการทดลองไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลาการเก็บรักษานาน 4 สัปดาห์ ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 3.00 หลังจากเก็บรักษานาน 5 สัปดาห์เริ่มมีคะแนนการเปลี่ยนแปลงโดยพบว่าชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 3.00 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น และพบว่าเมื่อเก็บรักษานานขึ้นคะแนนของกลิ่นลำไยก็มีค่าลดลง ตามลำดับ (ภาพ 46A และตารางภาคผนวก 41)

### 3.5 รสชาติ

ในระยะเวลาการเก็บรักษา 3 สัปดาห์แรก ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านรสชาติของทุกชุดการทดลอง ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 3.00 หลังจากเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ พบว่าชุดควบคุมมีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 2.73 ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดการทดลองสารละลายกรดออกซาลิก ความเข้มข้น 5% เคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน

ความเข้มข้น 1% และชุดการทดลองเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.53, 2.67 และ 2.53 ตามลำดับ (ภาพ 46B และตารางภาคผนวก 42)

### 3.6 การยอมรับคุณภาพโดยรวม

ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 12 สัปดาห์ พบว่าคะแนนการยอมรับโดยรวมของผู้บริโภคมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อยและไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในวันเริ่มต้น (หลังแช่สารละลายและเคลือบผิว) ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% และชุดควบคุมมีคะแนนการยอมรับสูงสุดเท่ากับ 4.87 เมื่อเก็บรักษานานขึ้นคะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวมมีค่าลดลงแต่ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ขอบปานกลาง คือ อยู่ในช่วงคะแนน 4.1-4.5 โดยทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกัน (ภาพ 46C และตารางภาคผนวก 43)

## 4. อายุการเก็บรักษา

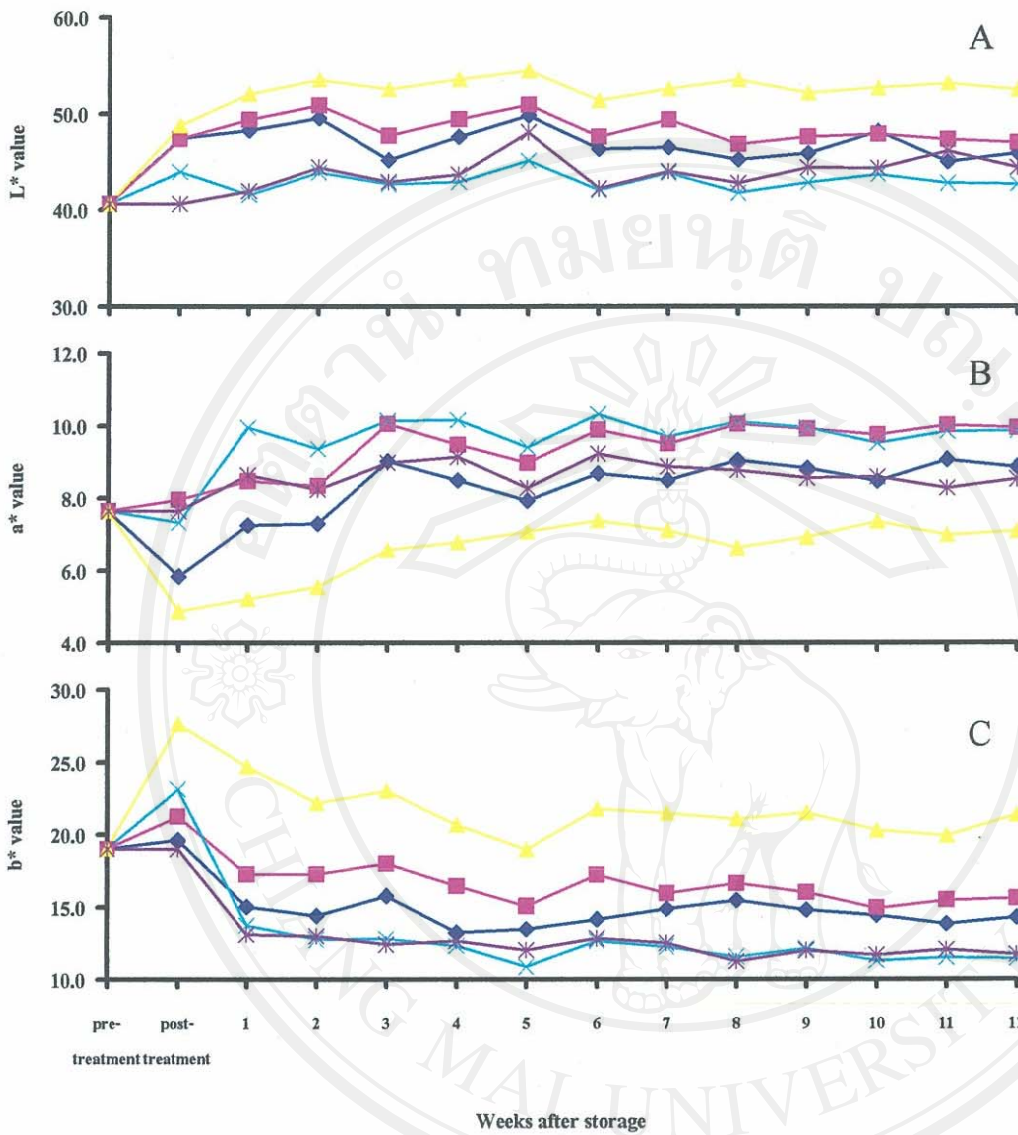
เมื่อพิจารณาสภาพผลลำไยที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์ พบว่าทุกชุดการทดลองไม่มีการเกิดโรคที่สังเกตได้ กลิ่นและรสชาติของลำไยยังไม่ผิดปกติแต่กลิ่นและรสชาติลดลงมากจนไม่ได้กลิ่นของลำไย เนื้อผลลำไยเหี่ยวติดเมล็ด พบว่าชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีความสามารถในการรักษาสีเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในให้คงสภาพเดิมโดยมีการเกิดสีน้ำตาลน้อยกว่า 75% เป็นระยะเวลาที่นานที่สุด เท่ากับ 12 สัปดาห์ โดยชุดควบคุมมีระยะเวลาสั้นที่สุด เท่ากับ 4 สัปดาห์ (ตาราง 29) สำหรับระยะเวลาการเก็บรักษาลำไยพันธุ์คอที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เมื่อพิจารณาจากการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผู้บริโภค พบว่า ชุดการทดลองสารละลายผสมและเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด เท่ากับ 8.7 สัปดาห์ ดังตาราง 30

ตาราง 29 ระยะเวลาในการรักษาสีเปลือกด้านนอกและเปลือกด้านในของผลลำไยพันธุ์ดอ

ชุดการทดลอง	ระยะเวลาในการรักษาสีเปลือก (สัปดาห์)
7.5%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1%chitosan	7
5% oxalic acid + 1%chitosan	6
7.5%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 5% oxalic acid + 1%chitosan	12
1%chitosan	4.3
control	4

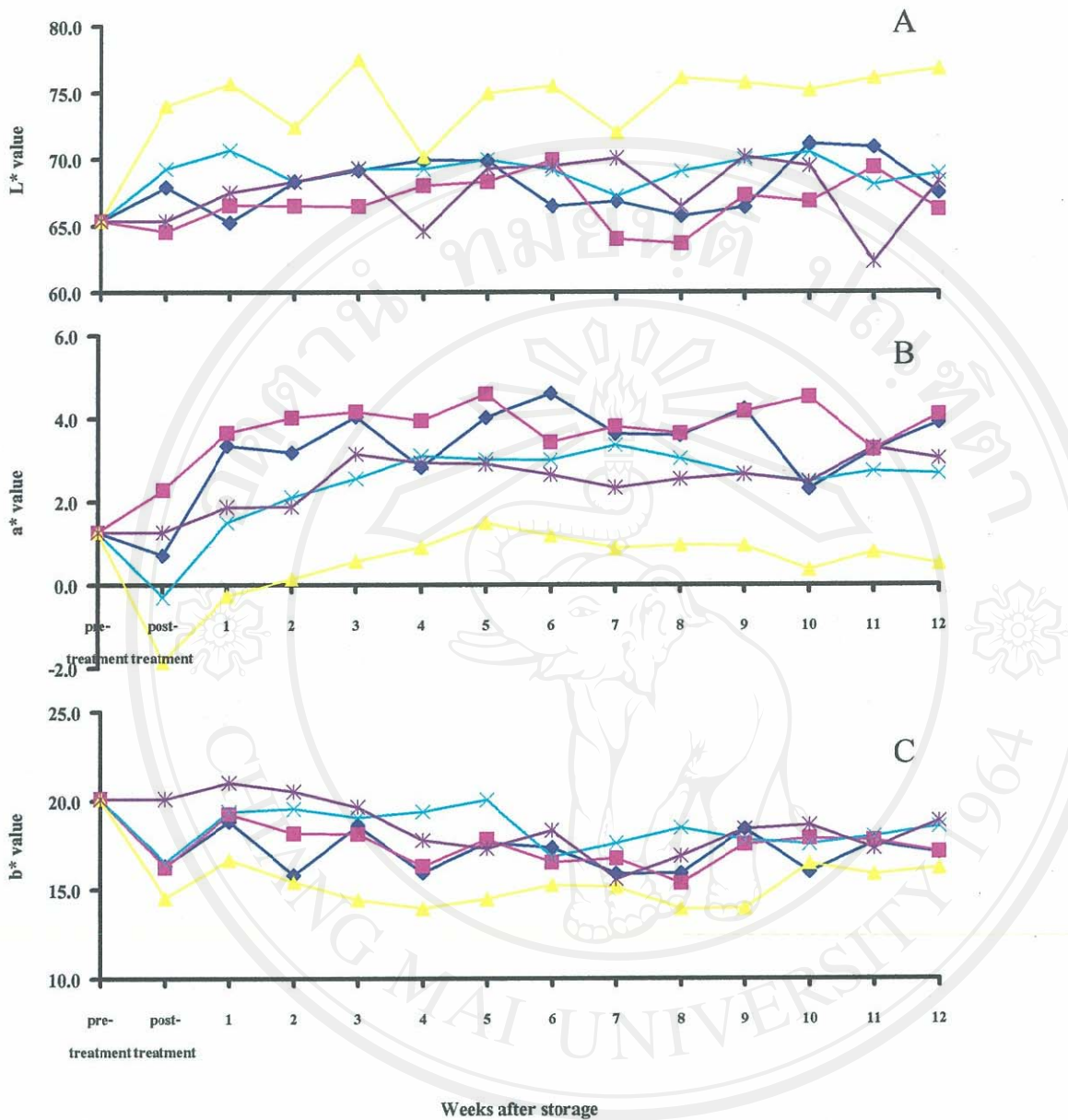
ตาราง 30 ระยะเวลาการเก็บรักษาลำไยพันธุ์ดอ โดยพิจารณาจากการยอมรับคุณภาพโดยรวมของผู้บริโภค

ชุดการทดลอง	อายุการเก็บรักษา (สัปดาห์)
7.5%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 1%chitosan	7
5% oxalic acid + 1%chitosan	5.3
7.5%Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>5</sub> + 5% oxalic acid + 1%chitosan	8.7
1%chitosan	4.3
control	5.3



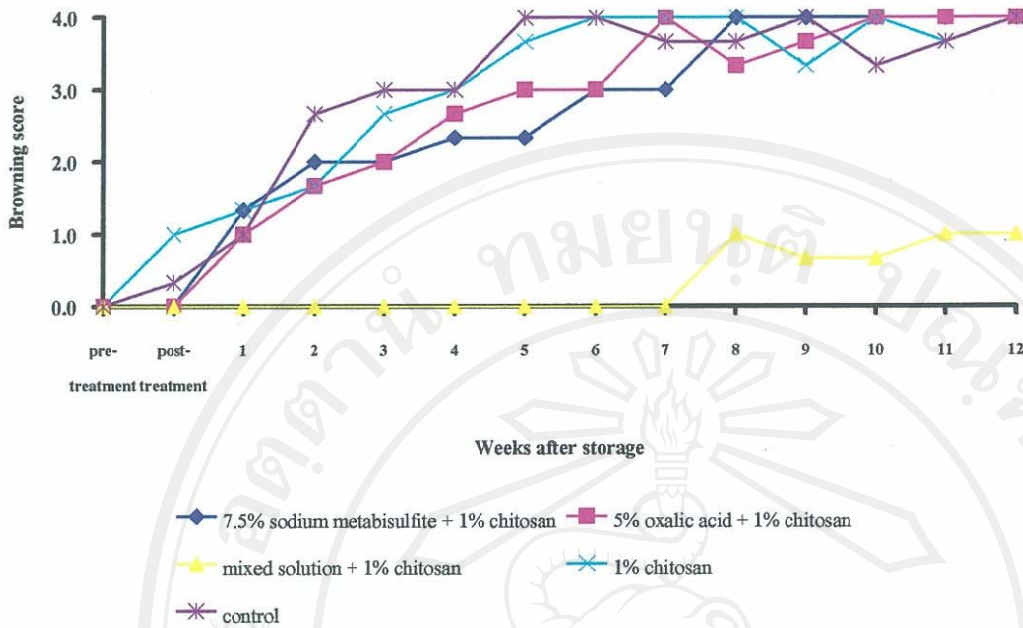
◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    × 1% chitosan  
 \* control

ภาพ 41 ค่า L\* (A), a\* (B) และ b\* (C) ของเปลือกด้านนอกของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์



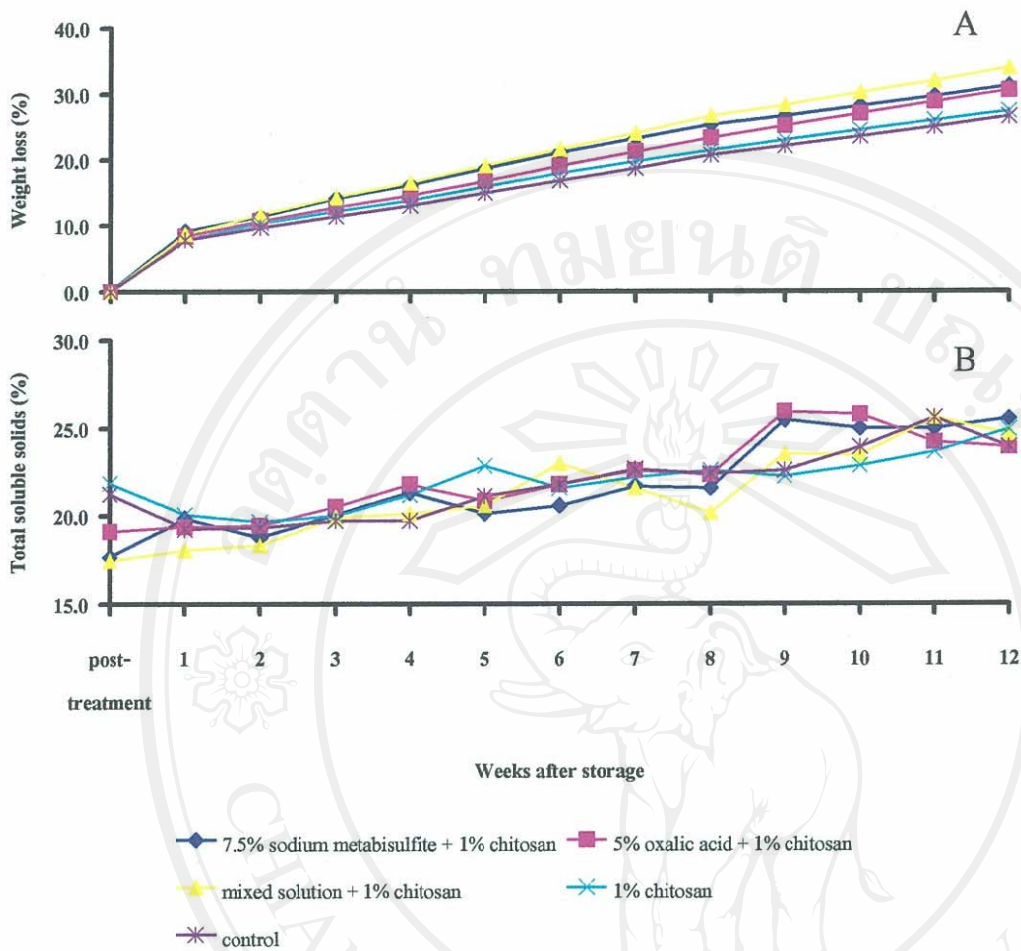
◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    × 1% chitosan  
 \* control

ภาพ 42 ค่า L\* (A), a\* (B) และ b\* (C) ของเปลือกด้านในของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลาย กรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์



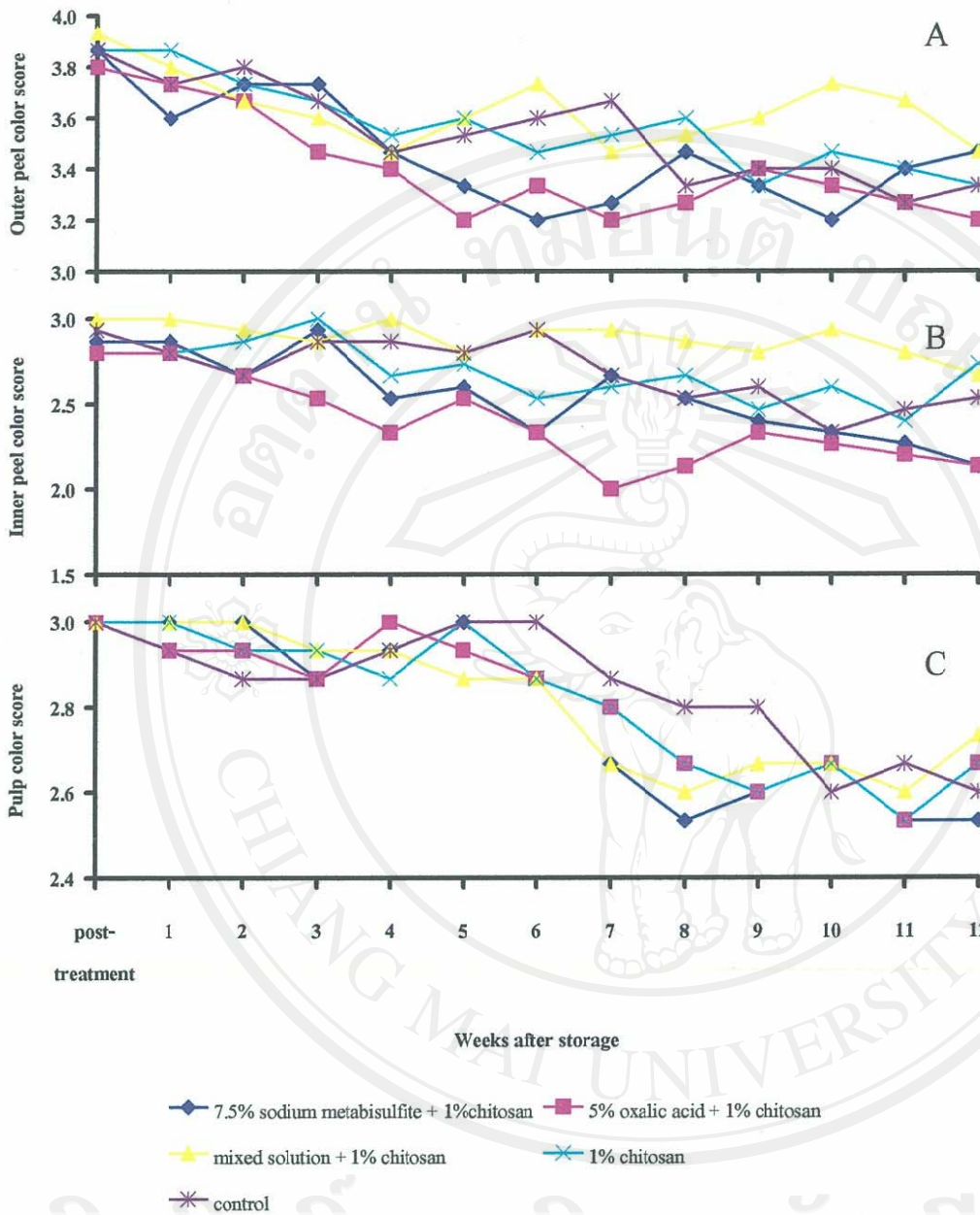
คะแนนประเมิน 0 = ไม่เกิดสีน้ำตาลและจุดดำ , 4 = เกิดสีน้ำตาล 76-100% ของพื้นที่เปลือกทั้งหมด

ภาพ 43 คะแนนการประเมินการเกิดสีน้ำตาลและจุดดำของเปลือกค้ำนอกและเปลือกค้ำในของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์



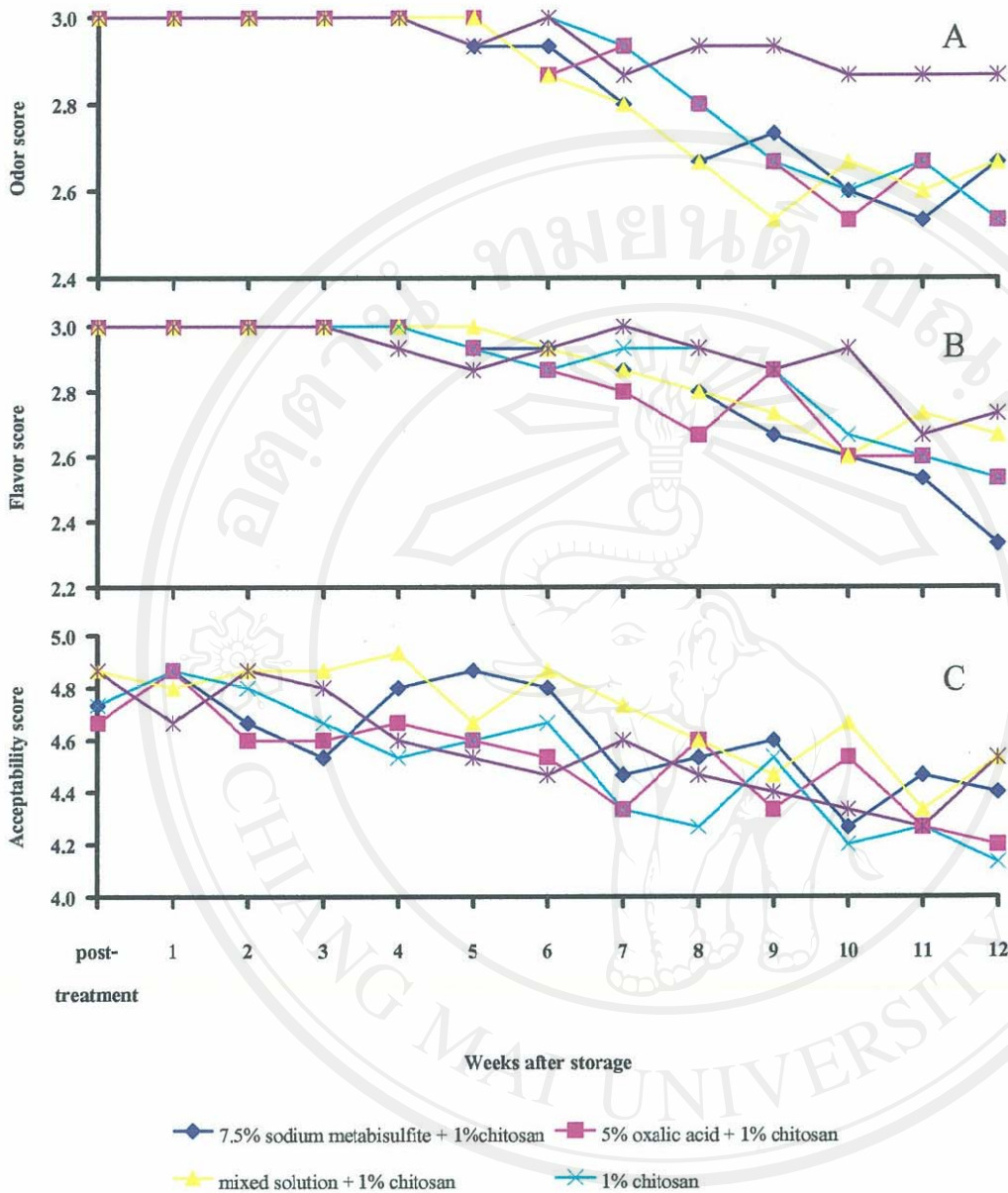
ภาพ 44 เปรียบเทียบการสูญเสียน้ำหนัก (A) และปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (B) ของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์





คะแนนสีเปลือกด้านนอก 1 = สีนํ้าตาลทั้งหมด (100%) , 4 = สีเหลือง (ไม่มีสีนํ้าตาล)  
 คะแนนสีเปลือกด้านในและสีเนื้อ 1 = สีผิดปกติ , 3 = สีปกติ

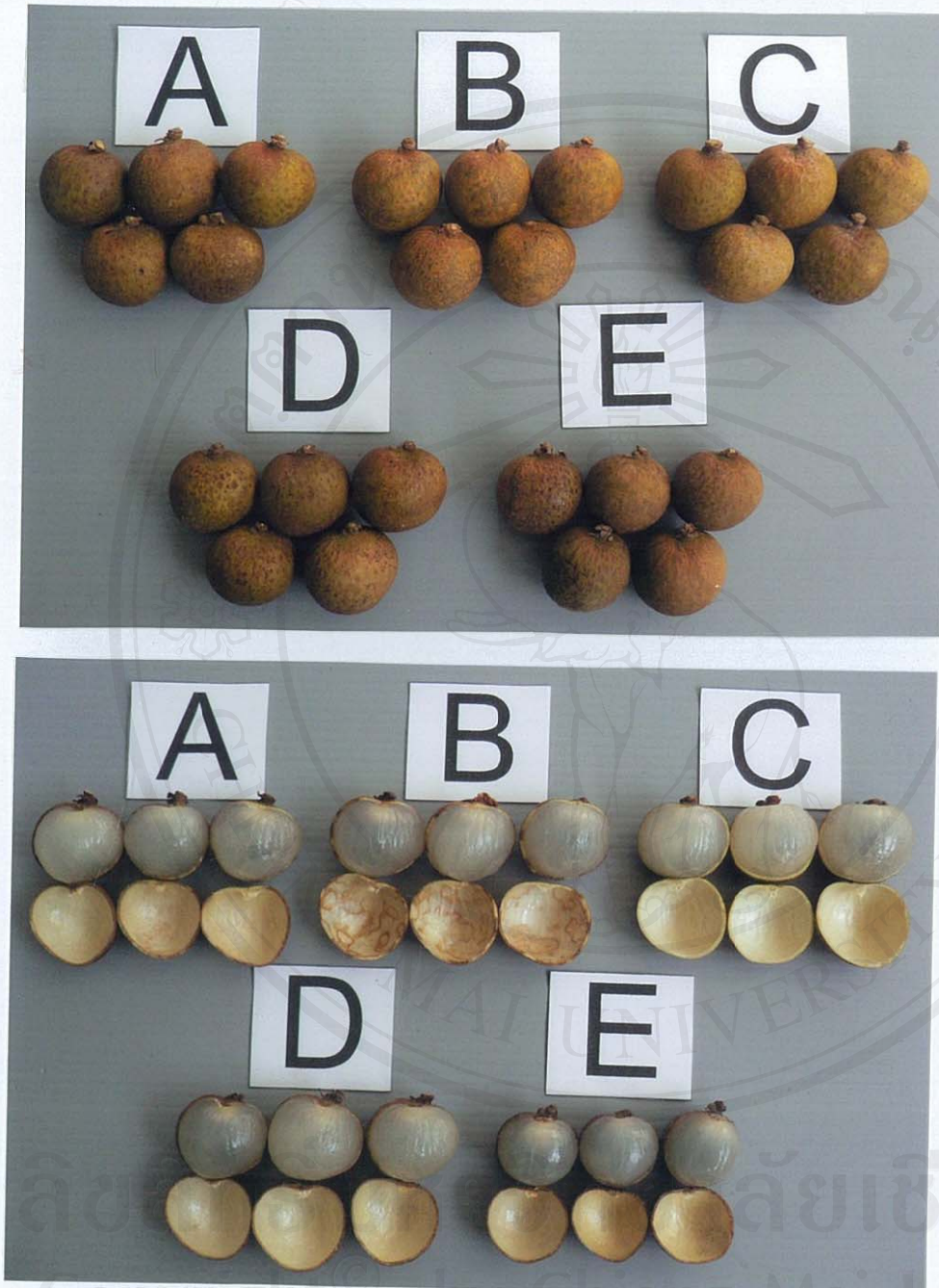
ภาพ 45 คะแนนสีเปลือกด้านนอก (A) สีเปลือกด้านใน (B) และสีเนื้อ (C) ของลำไยพันธุ์ดอ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซานความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์



◆ 7.5% sodium metabisulfite + 1%chitosan    ■ 5% oxalic acid + 1% chitosan  
 ▲ mixed solution + 1% chitosan    × 1% chitosan  
 \* control

คะแนนกลิ่น                    1 = กลิ่นแปลกปลอม/ไม่พึงประสงค์ ,    3 = กลิ่นปกติ  
 คะแนนรสชาติ                1 = รสชาติติดปากมากที่สุด ,    3 = รสชาติปกติ  
 คะแนนการยอมรับคุณภาพโดยรวม 1 = ไม่ชอบมากที่สุด ,    5 = ชอบมากที่สุด

ภาพ 46 คะแนนการประเมินกลิ่น (A) รสชาติ (B) และการยอมรับคุณภาพโดยรวม (C) ของลำไยพันธุ์ค้อ เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์



A = 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan

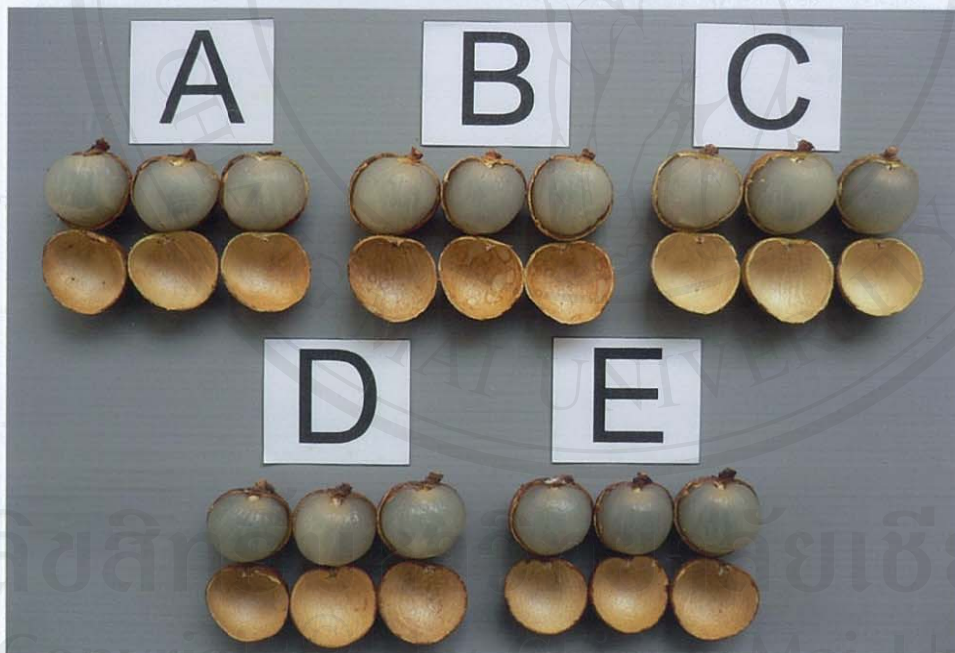
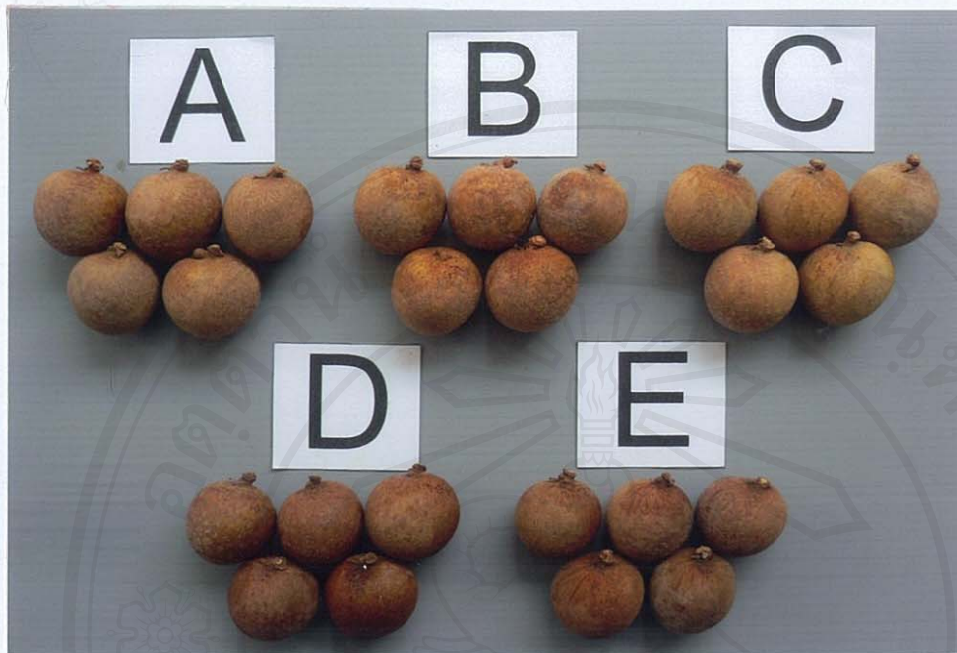
B = 5% oxalic acid + 1% chitosan

C = mixed solution + 1% chitosan

D = 1% chitosan

E = control

ภาพ 47 เปลือกด้านนอก (ภาพบน) และเปลือกด้านใน (ภาพล่าง) เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% ในวันเริ่มต้น หลังจากผ่านการแช่สารละลายและเคลือบผิว



A = 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan

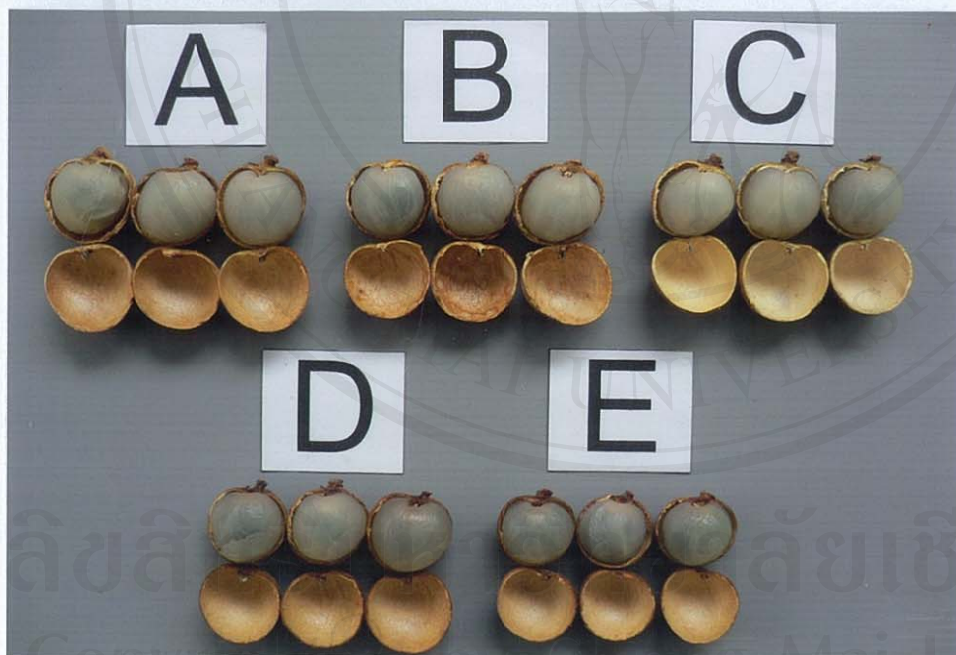
B = 5% oxalic acid + 1% chitosan

C = mixed solution + 1% chitosan

D = 1% chitosan

E = control

ภาพ 48 เปลือกด้านนอก (ภาพบน) และเปลือกด้านใน (ภาพล่าง) เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 7 สัปดาห์



A = 7.5% sodium metabisulfite + 1% chitosan

B = 5% oxalic acid + 1% chitosan

C = mixed solution + 1% chitosan

D = 1% chitosan

E = control

ภาพ 49 เปลือกด้านนอก (ภาพบน) และเปลือกด้านใน (ภาพล่าง) เมื่อแช่ในสารละลายกรดออกซาลิกร่วมกับโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์และเคลือบด้วยไคโตซาน ความเข้มข้น 1% แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส นาน 12 สัปดาห์