

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญภาพ	ช
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	20
บทที่ 4 ผลการวิจัย	29
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	71
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	89
ประวัติผู้เขียน	100

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ปฏิกิริยา hydroxylation ของ monophenol เปลี่ยนเป็นสาร <i>o</i> -diphenols	9
2	ปฏิกิริยา oxidation ของ diphenol เปลี่ยนเป็นสาร quinones	9
3	ปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาล	10
4	แสดงลักษณะอาการเน่าเสียของผลลำไยที่พบหลังการเก็บเกี่ยว	12
5	ค่า L^* ของเปลือกผลลำไยที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลาต่างๆ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	31
6	ค่า a^* ของเปลือกผลลำไยที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลาต่างๆ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	31
7	ค่า b^* ของเปลือกผลลำไยที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลาต่างๆ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	32
8	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของผลลำไยที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลาต่างๆ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	32
9	การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลลำไยที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลาต่างๆ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	33
10	การเกิดโรคหลังจากรมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลาต่างๆ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	34
11	ลักษณะของผลลำไยที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลา 0 (ชุดควบคุม), 15, 30, 60 และ 120 นาที หลังจากเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นระยะเวลา 3 วัน	35
12	แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โดยการทำ total plate count หลังจากที่รมด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลา 0 (ชุดควบคุม), 15, 30, 60 และ 120 นาที	37
13	แสดงผิวเปลือกลำไยที่ไม่ได้ผ่านการรมโอโซน จากภาพถ่าย side view (A) และ top view (B) ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) พบเส้นใยเชื้อราปกคลุมผิวเปลือกผลจำนวนมาก	39

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
14	แสดงลักษณะ Epidermal hairs แบบ non gradular-trichome (A) และลักษณะ cuticle ของผิวเปลือกลำไย (B) หลังจากผ่านการรมด้วยโอโซนเป็นเวลา 60 นาที	40
15	แสดงลักษณะ Epidermal hairs ที่ผิดปกติมีลักษณะหงิกงอ (A) และผิวเปลือกที่พบรอยแตกเสียหายของ cuticle ของเปลือก (ลูกศรชี้) (B) หลังจากการรมด้วยโอโซนเป็นเวลา 120 นาที จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)	41
16	ค่า L* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	45
17	ค่า a* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	47
18	ค่า b* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	49
19	การเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลำไยโดยประเมินด้วยสายตาที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	51
20	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส)	52

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
21	การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	52
22	การเกิดโรคของผลลำไยโดยประเมินด้วยสายตาที่ผ่านการแช่กรดซิตริก แอสคอร์บิก และออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะเวลา 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส)	53
23	ผลของกรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ต่อลักษณะเปลือกและสีของผลลำไย และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	55
24	ค่า L^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	59
25	ค่า a^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	61
26	ค่า b^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	62
27	การเกิดสีน้ำตาลของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	63
28	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดของเนื้อผลลำไยที่แช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาทีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	64

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
29	การเปลี่ยนแปลงความแน่นเนื้อของผลลำไยที่แช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	65
30	การเกิดโรคของผลลำไยที่แช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	66
31	ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โดยการทำ total plate count หลังจากแช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	67
32	การประเมินคุณภาพการบริโภคของผลลำไยที่แช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	68
33	การเปลี่ยนแปลงแอคติวิตีของเอนไซม์โพลีฟีนอลออกซิเดส (PPO) ในเปลือกผลลำไย ที่แช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	69
34	เปลือกผลลำไยที่แช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิก ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 สัปดาห์	70

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 รายงานภาวะสินค้าลำไย	5
2 มูลค่าการส่งออกลำไยของไทย	6
3 คุณค่าทางอาหารของลำไย	7
4 ปริมาณสูงสุดของสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์ตกค้างที่ยอมให้ตรวจพบ	13
5 ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์โดยการทำ total plate count เมื่อปัมเพาะเชื้อที่ 28 ± 1 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 7 วัน หลังจากที่ถูกด้วยก๊าซโอโซนที่ระยะเวลา 0 (ชุดควบคุม), 15, 30, 60 และ 120 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	36
6 ค่า L^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	46
7 ค่า a^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	48
8 ค่า b^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดชนิดต่างๆ เป็นระยะเวลา 5 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (28 ± 1 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 3 วัน	50
9 ค่า pH ของสารละลายกรดที่ใช้แช่ผลลำไย	54
10 ค่า L^* ของเปลือกผลลำไยที่ผ่านการแช่กรดซิตริก กรดแอสคอร์บิก และกรดออกซาลิกที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที แล้วรวมด้วยก๊าซโอโซนเป็นระยะเวลา 60 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส	60