

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทบทวนเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	19
บทที่ 4 ผลการวิจัย	25
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการวิจัย	100
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	106
เอกสารอ้างอิง	107
ภาคผนวก	113
ประวัติผู้เขียน	133

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณการส่งออกมะม่วงสดของไทย	5
2 ข้อมูลเฉพาะของโอโซน	13
3 สารออกซิไดซ์ชนิดต่างๆ และค่า oxidation potential	13
4 ระดับความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่มีผลทางด้านสุขภาพ	15

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1 มะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง	4
2 แสดงชุดการทดลองเพื่อศึกษาผลของโอโซนต่อการลดปริมาณเอทิลีนของผลมะม่วงในตู้ควบคุมอุณหภูมิ	21
3 ผลของโอโซนต่อความเข้มข้นของเอทิลีนมาตรฐานในระบบปิดที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	28
4 เปอร์เซ็นต์การลดลงของปริมาณเอทิลีนมาตรฐานภายหลังการได้รับโอโซนในระบบปิดที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	29
5 ผลของโอโซนต่อความเข้มข้นของเอทิลีนมาตรฐานในระบบปิดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	30
6 เปอร์เซ็นต์การลดลงของปริมาณเอทิลีนมาตรฐานภายหลังการได้รับโอโซนในระบบปิดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	31
7 ผลของโอโซนต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบปิดที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	32
8 ผลของโอโซนต่อปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบปิดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	33
9 ผลของโอโซนต่อปริมาณออกซิเจนในระบบปิดที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	34
10 ผลของโอโซนต่อปริมาณออกซิเจนในระบบปิดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	35
11 ความเข้มข้นโอโซนในระบบปิดที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	36
12 ความเข้มข้นโอโซนในระบบปิดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	37
13 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	40
14 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	41
15 คะแนนการเกิดอาการผิปกติ (ozone injury) บนผิวเปลือกของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	42

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
16 คะแนนการเกิดอาการผิดปกติ (ozone injury) บนผิวเปลือกของผลมะม่วงระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	43
17 ลักษณะการเกิดความเครียดจากโอโซน (ozone stress) ระหว่างชุดที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม) และชุดที่รมโอโซน นาน 15 นาที	44
18 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน	45
19 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน	46
20 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	47
21 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	48
22 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน	49
23 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	50
24 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับโอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับโอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับโอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน	51

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
25 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 วัน	52
26 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 วัน	53
27 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	54
28 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน	55
29 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน	56
30 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	57
31 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A), ได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B), และได้รับไอโซนนาน 15 นาที (C) ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน	58
32 ปริมาณเอทิลีนของผลมะม่วงหลังจากได้รับไอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	65
33 ปริมาณเอทิลีนของผลมะม่วงหลังจากได้รับไอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	66

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
34 อัตราการหายใจของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	67
35 อัตราการหายใจของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	68
36 ปริมาณก๊าซออกซิเจนของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	69
37 ปริมาณก๊าซออกซิเจนของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	70
38 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	71
39 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	72
40 จำนวนวันที่ใช้ในการสุกของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	73
41 จำนวนวันที่ใช้ในการสุกของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	74
42 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเปลือกผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	75
43 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเนื้อผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	76
44 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของสีเนื้อผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	77
45 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเนื้อผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	78

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
46 ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	79
47 ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	80
48 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	81
49 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	82
50 ปริมาณของกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	83
51 ปริมาณของกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	84
52 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	85
53 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	86
54 ความรุนแรงของการเกิดโรคของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	87
55 ความรุนแรงของการเกิดโรคของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	88
56 การประเมินคุณภาพการบริโภคของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 วัน	89
57 การประเมินคุณภาพการบริโภคของผลมะม่วงหลังจากได้รับโอโซนนาน 10 นาที ระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 วัน	90

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป	หน้า
58 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) ก่อนนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส	91
59 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 วัน	92
60 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 16 วัน	93
61 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 วัน	94
62 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 32 วัน	95
63 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) ก่อนนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	96
64 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	97
65 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน	98
66 สภาพของผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองที่ไม่ได้รับไอโซน (ชุดควบคุม; A) และได้รับไอโซนนาน 10 นาที (B) เมื่อนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน	99