

ช

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	39
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	
การทดลองที่ 1	50
การทดลองที่ 2	69
การทดลองที่ 3	81
การทดลองที่ 4	104
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	109
เอกสารอ้างอิง	110
ประวัติผู้เขียน	114

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 การผลิตผลไม้ตระกูลส้มของโลก ปี 2543	1
2 องค์ประกอบทางอาหารของผลส้มเขียวหวานต่อ 100 กรัมส่วนที่บริโภคได้	4
3 ปริมาณน้ำตาลกลูโคส ฟรุคโตส และซูโครส ในผลไม้บางชนิด	17
4 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำคั้นและในเปลือกของผลส้ม	19
5 ปริมาณวิตามินเอ บี และซี ในผลไม้บางชนิด	20
6 องค์ประกอบของสารระเหยที่พบในน้ำส้มคั้น	26
7 มาตรฐานดัชนีการเก็บเกี่ยวส้มบางพันธุ์ในประเทศฟิลิปปินส์	27
8 ผลของความเข้มข้นของอะซีตัลดีไฮด์และระยะเวลาที่รม ต่ออัตราการตายของเชื้อจุลินทรีย์	38
9 จำนวนวันที่สารเคมีชนิดต่าง ๆ สามารถชะลอการเข้าทำลายของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. และ ความผิดปกติที่พบบนผิวส้มเขียวหวาน	53
10 เปรอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียว หลังจากควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	54
11 เปรอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเน่าราสีเขียว หลังจากควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	55
12 ระดับสปอร์ของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. บนผลส้มเขียวหวาน หลังจากควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ	56
13 จำนวนวันที่สารเคมีสามารถชะลอการเข้าทำลายของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. และ ความผิดปกติที่พบบนผิวส้มเขียวหวาน หลังการควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ	60
14 เปรอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียว หลังจากควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	61
15 เปรอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคเน่าราสีเขียว หลังการควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	62
16 ระดับสปอร์ของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. บนผลส้มเขียวหวาน หลังจากควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	63

ตาราง	หน้า
17 จำนวนวันที่สารเคมีสามารถชะลอการเข้าทำลายของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. และ ความผิดปกติที่พบบนผลส้มเขียวหวาน	72
18 เพอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้ำราสีเขียว หลังจากควบคุม โรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	73
19 เพอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคน้ำราสีเขียว หลังการควบคุม โรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	74
20 ระดับสปอร์ของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. บนผลส้มเขียวหวาน ที่ควบคุมโรค โดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	75
21 จำนวนวันที่สามารถชะลอการเข้าทำลายของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. และ ความผิดปกติที่พบบนผลส้มเขียวหวาน หลังจากควบคุม โรคโดยวิธีการต่าง ๆ	77
22 เพอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้ำราสีเขียว หลังจากควบคุม โรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	78
23 เพอร์เซ็นต์ยับยั้งการเกิดโรคน้ำราสีเขียว หลังการควบคุม โรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	79
24 ระดับสปอร์ของเชื้อรา <i>Penicillium</i> sp. บนผลส้มเขียวหวาน หลังจาก ควบคุมโรคโดยวิธีการต่าง ๆ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	80
25 ค่า L* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	82
26 ค่า a* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	83
27 ค่า b* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	84
28 ค่า C* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	85

ตาราง	หน้า
29 ค่า h° ของผลสัมที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	86
30 ค่า L^* ของผลสัมที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	88
31 ค่า a^* ของผลสัมที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	89
32 ค่า b^* ของผลสัมที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	90
33 ค่า C^* ของผลสัมที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	91
34 ค่า h° ของผลสัมที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	92
35 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลสัมที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	94
36 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลสัมที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	95
37 ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ของผลสัมที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	97
38 ปริมาณกรดที่ไคเตรทได้ของผลสัมที่ผ่านการรมด้วยเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	98
39 ปริมาณวิตามินซีของผลสัมที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	100

ตาราง	หน้า
31 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่ผ่านการรมด้วยไอรระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	101
32 คะแนนการยอมรับของผู้ทดลองชิมส้มที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	103
33 คะแนนการยอมรับของผู้ทดลองชิมส้ม ที่ผ่านการรมด้วยไอรระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	103
34 ปริมาณเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ในผลส้ม ที่เพิ่มขึ้นหลังผ่านการแช่ในเอทธานอล ที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ และอะซีตัลดีไฮด์ ที่ความเข้มข้น 1.5 เปอร์เซ็นต์	107
35 ปริมาณเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ในผลส้ม ที่เพิ่มขึ้นหลังผ่านการรมด้วยไอรระเหยของเอทธานอลที่ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ และอะซีตัลดีไฮด์ ที่ความเข้มข้น 0.01 เปอร์เซ็นต์	108

๖

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ภาพตัดตามขวางแสดงส่วนประกอบของผลส้ม	10
2 การเสื่อมสลายของคลอโรฟิลล์รูปแบบต่าง ๆ	12
3 โครงสร้างโมเลกุลของรงควัตถุต่าง ๆ	13
4 การเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมาของคลอโรพลาสต์และโครโมพลาสต์ในเปลือกส้ม	15
5 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีในแต่ละช่วงระยะการเจริญเติบโต	16
6 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดในส้มโอภายหลังการเก็บเกี่ยว	20
7 ปฏิกริยาออกซิเดชันของกรดแอสคอร์บิก	21
8 สูตรโครงสร้างโมเลกุลของฟลาโวนอยด์แต่ละชนิด	24
9 เชื้อรา <i>Penicillium digitatum</i> Sacc. ที่เข้าทำลายบริเวณผิวส้ม	29
10 อาการผิดปกติของผลส้มเขียวหวาน หลังจากรมด้วยไอระเหยของเอทานอล ความเข้มข้น 0.10 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้อง นาน 3 วัน	58
11 อาการผิดปกติของผลส้มเขียวหวาน หลังจากรมด้วยไอระเหยของอะซีตัลดีไฮด์ ความเข้มข้น 0.03 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้อง นาน 3 วัน	59
12 ค่า L* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	82
13 ค่า a* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	83
14 ค่า b* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	84
15 ค่า C* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	85
16 ค่า h° ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	86

ภาพ		หน้า
17	ค่า L^* ของผลส้มที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	88
18	ค่า a^* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	89
19	ค่า b^* ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	90
20	ค่า C^* ของผลส้มที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	91
21	ค่า h^0 ของผลส้มที่ผ่านรมด้วยไอระเหยในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	92
22	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	94
23	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ในผลส้มที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	95
24	ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	97
25	ปริมาณกรดที่ไตเตรทได้ของผลส้มที่ผ่านการรมด้วยเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	98
26	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่ผ่านการแช่ในเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	100
27	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่ผ่านการรมด้วยไอระเหยของเอทธานอล และอะซีตัลดีไฮด์ แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง	101