

	สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ		ก
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		ฉ
สารบัญตาราง		ฌ
สารบัญภาพ		ญ
อักษรย่อและสัญลักษณ์		๗
บทที่ 1 บทนำ		1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร		3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง		25
บทที่ 4 ผลการทดลอง		32
บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง		75
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง		84
เอกสารอ้างอิง		86
ภาคผนวก		93
ประวัติผู้เขียน		100

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	องค์ประกอบทางอาหารของผลส้มเขียวหวานต่อ 100 กรัมส่วนที่บริโภคได้	7
2	ระดับความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่มีผลทางด้านสุขภาพ	20
3	ค่าจากการวิเคราะห์ pH , electrolyte conductivity (EC) และความเข้มข้นของคลอรีนอิสระ (free chlorine) หลังจากการผลิตน้ำ EO ที่เวลาการผ่านกระแสไฟฟ้า และความเข้มข้นของ NaCl ต่างกัน	36

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ส่วนประกอบของผลส้ม	6
2	ลักษณะของเชื้อรา <i>Penicillium digitatum</i>	13
3	ลักษณะของเส้นใย (A) และรูปร่างของสปอร์ <i>Penicillium digitatum</i> (B)	13
4	กระบวนการผลิตน้ำอิเล็กโทรไลต์	16
5	อุปกรณ์ผลิตน้ำอิเล็กโทรไลต์	27
6	แสดงการทดสอบผลของไอโซนแบบต่อเนื่องต่อการควบคุมการเกิดโรค และคุณภาพของ ผลส้มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ	31
7	จำนวนโคโลนีของเชื้อ <i>Penicillium digitatum</i> เมื่อได้รับน้ำ EO ที่ผลิตโดยใช้ ความต่างศักย์ไฟฟ้า 8 volt เป็นเวลา 30 นาที ที่ความเข้มข้นของ NaCl ที่ระดับต่างๆ (5%, 25%, 50% และสารละลายเกลืออิ่มตัว) เป็นเวลา 240 วินาที	37
8	การเจริญของเชื้อ <i>Penicillium digitatum</i> เมื่อได้รับน้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) ที่ผลิตโดยใช้ ความต่างศักย์ไฟฟ้า 8 volt	38
9	ลักษณะของเชื้อรา <i>Penicillium digitatum</i> ปกติ (A) และเชื้อราที่ได้รับ น้ำอิเล็กโทรไลต์ EO) นาน 60 นาที (B) ที่กำลังขยาย 40 X	39
10	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค ของผลส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) เป็นเวลา 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	40
11	การเกิดโรคของผลส้มที่แช่ด้วยน้ำ EO เป็นเวลา 0, 4, 8 และ 16 นาที และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 6 วัน	41
12	การเกิดโรคของผลส้มที่แช่ด้วยน้ำ EO เป็นเวลา 0, 4, 8 และ 16 นาที และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 9 วัน	42
13	การเกิดโรคของผลส้มที่แช่ด้วยน้ำ EO เป็นเวลา 0, 4, 8 และ 16 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 12 วัน	43

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
14	การเกิดโรคของผลส้มที่แช่ด้วยน้ำ EO เป็นเวลา 0, 4, 8 และ 16 นาที และ เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 18 วัน	44
15	การเกิดโรคของผลส้มที่แช่ด้วยน้ำ EO เป็นเวลา 0, 4, 8 และ 16 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 °C เป็นเวลา 21 วัน	45
16	อาการน้ำเน่าและผลซ้ำของผลส้มที่แช่น้ำ EO เป็นเวลา 16 นาที	46
17	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก ของผลส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) เป็นเวลา 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	47
18	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ (%) ของผลส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์(EO) เป็นเวลา 0, 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	48
19	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (%) ของผลส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) เป็นเวลา 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	49
20	ค่าความสว่างของสีเปลือกด้านนอก (L*) ของผลส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) เป็นเวลา 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	50
21	ค่า a* ของเปลือกส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) เป็นเวลา 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	51
22	ค่า b* ของเปลือกส้มหลังจากแช่น้ำอิเล็กโทรไลต์ (EO) เป็นเวลา 4, 8, 16 นาที แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	52
23	เส้นผ่านศูนย์กลางเชื้อ <i>Penicillium digitatum</i> เมื่อได้รับก๊าซโอโซนที่เวลา 30 นาที, 1, 2 และ 4 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับชุดควบคุม	56
24	ลักษณะของเชื้อรา <i>Penicillium digitatum</i> ปกติ (A) และเชื้อราที่ผ่านการรมก๊าซโอโซนนาน 2 ชั่วโมง (B) ที่กำลังขยาย 40 X	57

## สารบัญภาพ (ต่อ)

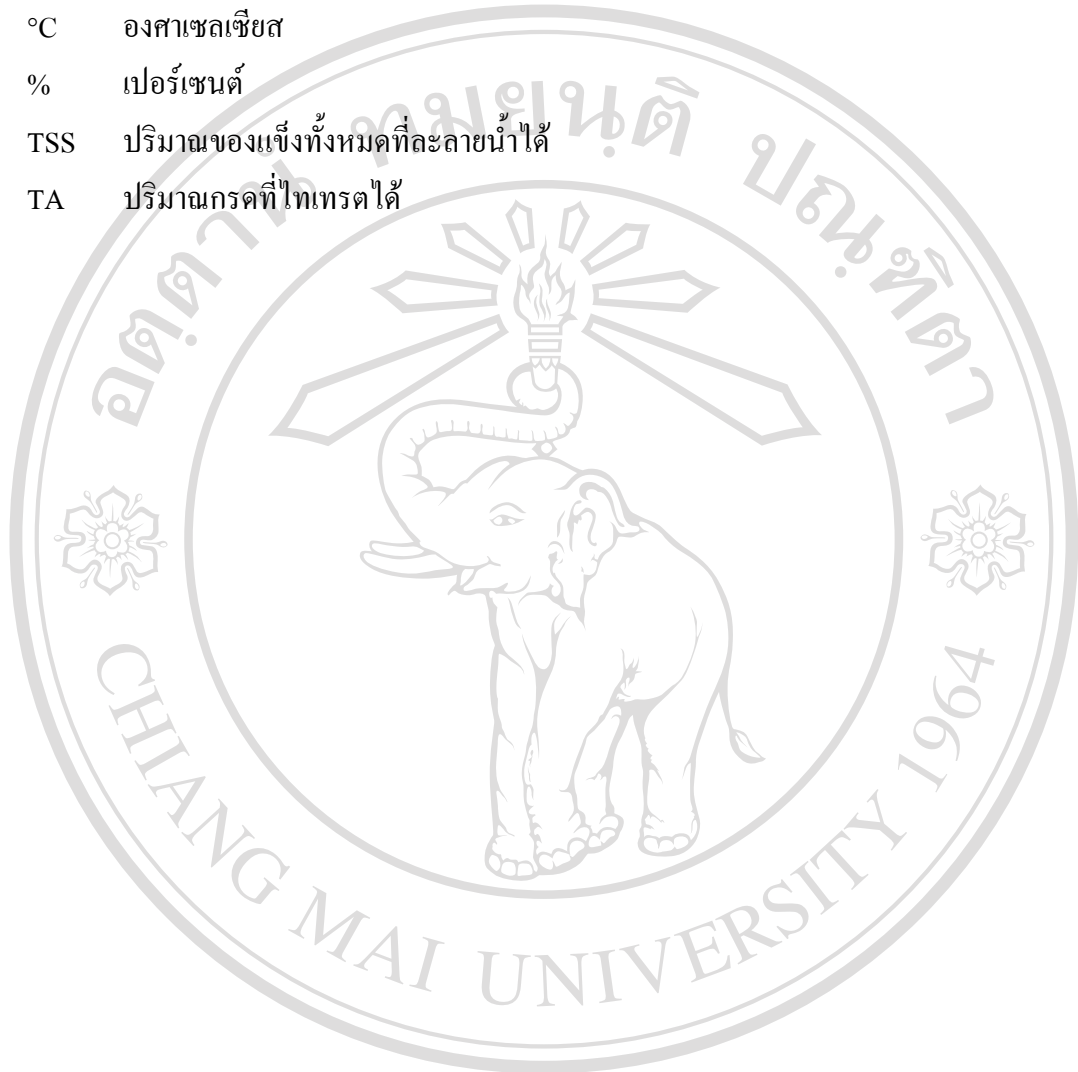
ภาพ	หน้า	
25	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	58
26	แสดงอาการเกิดโรคของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการรมด้วยโอโซนและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	59
27	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	60
28	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	61
29	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	62
30	ค่า *L ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	63
31	ค่า a* ของเปลือกส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	64
32	ค่า b* ของเปลือกส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านกรรมวิธีการรมด้วยโอโซนแล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 21 วัน	65
33	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	68
34	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	69

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
35 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	70
36 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ในผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซน แบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	71
37 ค่า L* ของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	72
38 ค่า a* ของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	73
39 ค่า b* ของเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งเมื่อแช่น้ำ EO ก่อนรมด้วยโอโซนแบบต่อเนื่องระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5°C เป็นเวลา 28 วัน	74

## อักษรย่อและสัญลักษณ์

°C	องศาเซลเซียส
%	เปอร์เซ็นต์
TSS	ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้
TA	ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved