

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ค
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	4
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	26
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์การทดลอง	49
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	139
เอกสารอ้างอิง	140
ประวัติผู้เขียน	148

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1	51
4.2	52
4.3	53
4.4	54
4.5	55
4.6	56

4.1 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา *P. digitatum* แล้วจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซิแอซิดิกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $95\pm 3\%$  เป็นเวลา 5 วัน

4.2 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา *P. digitatum* แล้วจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซิซิดริกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $95\pm 3\%$  เป็นเวลา 5 วัน

4.3 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา *P. digitatum* แล้วจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $95\pm 3\%$  เป็นเวลา 5 วัน

4.4 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา *P. digitatum* แล้วจุ่มในสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตที่ความเข้มข้นต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $95\pm 3\%$  เป็นเวลา 5 วัน

4.5 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา *P. digitatum* แล้วจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมซอร์เบตที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $95\pm 3\%$  เป็นเวลา 5 วัน

4.6 ความรุนแรงของโรคเน่าราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา *P. digitatum* แล้วจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซิแอซิดิกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ  $25\pm 2$  องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์  $95\pm 3\%$  เป็นเวลา 5 วัน

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.7 ความรุนแรงของโรคน้ำราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซิซิดริกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	57
4.8 ความรุนแรงของโรคน้ำราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	58
4.9 ความรุนแรงของโรคน้ำราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	59
4.10 ความรุนแรงของโรคน้ำราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมซอร์เบตที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	60
4.11 เพอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซิเอซิดริกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	61
4.12 เพอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายกรดเพอร์ออกซิซิดริกที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	62
4.13 เพอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมเมแทไบซัลไฟต์ที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	63

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.14	64
<p>เปอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน</p>	
4.15	65
<p>เปอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายโพแทสเซียมซอร์เบตที่ความเข้มข้นแตกต่างกัน เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน</p>	
4.16	72
<p>เปอร์เซ็นต์การโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA, 1.5% SBC, 1.5% KS, 1.5% SBC+0.02% PAA หรือ 1.5% KS+0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน</p>	
4.17	73
<p>ความรุนแรงของโรคเน่าราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA, 1.5% SBC, 1.5% KS, 1.5% SBC+0.02% PAA หรือ 1.5% KS+0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน</p>	
4.18	74
<p>เปอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA, 1.5% SBC, 1.5% KS, 1.5% SBC+0.02% PAA หรือ 1.5% KS+0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน</p>	
4.19	84
<p>เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน</p>	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.20 ความรุนแรงของโรคเน่าราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน	85
4.21 เพอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียบบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน	86
4.22 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	93
4.23 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	94
4.24 การเปลี่ยนแปลงค่า $L^*$ ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	100
4.25 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	101

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.26 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	102
4.27 การเปลี่ยนแปลงค่า L* ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	103
4.28 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	104
4.29 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	105
4.30 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	112
4.31 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	113

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.32 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	124
4.33 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	125
4.34 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	126
4.35 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	127
4.36 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	128
4.37 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	129
4.38 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5%KS กับ 0.02%PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน	135

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.39 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $5\pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65\pm 3\%$ เป็นเวลา 26 วัน	136
4.40 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25\pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95\pm 3\%$ เป็นเวลา 36 วัน	137
4.41 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $5\pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65\pm 3\%$ เป็นเวลา 26 วัน	138



## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า	
2.1	ลักษณะโครงสร้างของผลส้ม	4
2.2	อัตราการหายใจของผลไม้ประเภท climacteric และ non-climacteric	9
2.3	สูตรโครงสร้างของ ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ( $H_2O_2$ )	15
2.4	สูตรโครงสร้างของ กรดแอซีติก ( $CH_3COOH$ )	15
2.5	สูตรโครงสร้างของ 2-deoxy-D-glucose	17
2.6	สูตรโครงสร้างของ ไคโทแซน	17
2.7	สูตรโครงสร้างของ กรดเพอร์ออกซีแอซีติก ( $C_2H_4O_3$ )	18
2.8	สูตรโครงสร้างของ โซเดียมไบคาร์บอเนต ( $NaHCO_3$ )	20
2.9	สูตรโครงสร้างของ โพแทสเซียมซอร์เบต ( $C_6H_7KO_2$ )	20
2.10	สูตรโครงสร้างของ โพแทสเซียมเมทาไบซัลไฟต์ ( $K_2O_5S_2$ )	21
2.11	ชีพจักรการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม้อาศัยเพศของรา <i>Penicillium</i>	24
2.12	ลักษณะ (1) conidia, (2) phialide or sterigmata, (3) metula, (4) branches, (5) conidiophore และ (6) penicillus	24
2.13	ลักษณะ penicillus ของรา <i>Penicillium</i> : (A) Monoverticillata type, (B) Asymmetrica type และ (C) Birerticillata-symmetrica	25
3.1	ขั้นตอนการเตรียมสารละลายแวนดอยสปอร์และการปลูกเชื้อบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง	29
3.2	ระดับการเกิดโรคน้ำราสีเขียวบนผลส้ม	33
3.3	ระดับการเกิดสปอร์สีเขียวบนเปลือกของผลส้ม	34
3.4	ภาพแสดงค่า Chroma and lightness ของ color chart	43
4.1	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้ำราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA, 1.5% SBC, 1.5% KS, 1.5% SBC+0.02% PAA หรือ 1.5% KS+0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25\pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95\pm 3\%$ เป็นเวลา 5 วัน	69

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.2 ขนาดความรุนแรงของโรคเน่าราสีเขียว (เส้นผ่านศูนย์กลางของบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA, 1.5% SBC, 1.5% KS, 1.5% SBC+0.02% PAA หรือ 1.5% KS+0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	70
4.3 เพอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียบบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อ <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA, 1.5% SBC, 1.5% KS, 1.5% SBC+0.02% PAA หรือ 1.5% KS+0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	71
4.4 ตัวอย่างลักษณะการเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	75
4.5 ตัวอย่างลักษณะการเกิดโรคเน่าราสีเขียบบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% SBC เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	76
4.6 ตัวอย่างลักษณะการเกิดโรคเน่าราสีเขียบบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	77
4.7 ตัวอย่างลักษณะการเกิดโรคเน่าราสีเขียบบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลูกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายผสม 1.5% SBC กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	78

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.8 ตัวอย่างลักษณะการเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลุกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 1, 3 หรือ 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 5 วัน	79
4.9 เพอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลุกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน	82
4.10 ความรุนแรงของโรคเน่าราสีเขียว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางบาดแผล) บนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลุกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน	82
4.11 เพอร์เซ็นต์การเกิดสปอร์สีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลุกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน	83
4.12 ตัวอย่างลักษณะการเกิดโรคเน่าราสีเขียวบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการปลุกสปอร์ของเชื้อรา <i>P. digitatum</i> แล้วจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 25 วัน	87
4.13 การเปลี่ยนแปลงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	92

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.14 การเปลี่ยนแปลงค่า $L^*$ ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95 \pm 3\%$ เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ $5 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65 \pm 3\%$ เป็นเวลา 26 วัน	97
4.15 การเปลี่ยนแปลงค่า chroma ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95 \pm 3\%$ เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ $5 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65 \pm 3\%$ เป็นเวลา 26 วัน	98
4.16 การเปลี่ยนแปลงค่า hue angle ของสีเปลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95 \pm 3\%$ เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ $5 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65 \pm 3\%$ เป็นเวลา 26 วัน	99
4.17 ลักษณะของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุดควบคุมที่ 1 ที่ไม่ผ่านการล้างและไม่จุ่มในน้ำกลั่น ชุดควบคุมที่ 2 ที่จุ่มในน้ำกลั่น 5 นาที ผลส้มที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือจุ่มในสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95 \pm 3\%$ เป็นเวลา 31 วัน	106
4.18 ลักษณะของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งชุดควบคุมที่ 1 ที่ไม่ผ่านการล้างและไม่จุ่มในน้ำกลั่น ชุดควบคุมที่ 2 ที่จุ่มในน้ำกลั่น 5 นาที ผลส้มที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือจุ่มในสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $5 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65 \pm 3\%$ เป็นเวลา 21 วัน	107
4.19 การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นเปลือกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $25 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $95 \pm 3\%$ เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ $5 \pm 2$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ $65 \pm 3\%$ เป็นเวลา 26 วัน	110

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.20 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นเปลือกและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	111
4.21 การเปลี่ยนแปลงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	119
4.22 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	120
4.23 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	121
4.24 การเปลี่ยนแปลงปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	122

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
4.25 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	123
4.26 การเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	133
4.27 การเปลี่ยนแปลงปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผ่านการจุ่มในสารละลาย 1.5% KS หรือสารละลายผสม 1.5% KS กับ 0.02% PAA เป็นเวลา 5 นาที ระหว่างเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95±3% เป็นเวลา 36 วัน และที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 65±3% เป็นเวลา 26 วัน	134