

บทที่ 4

ผลการทดลอง

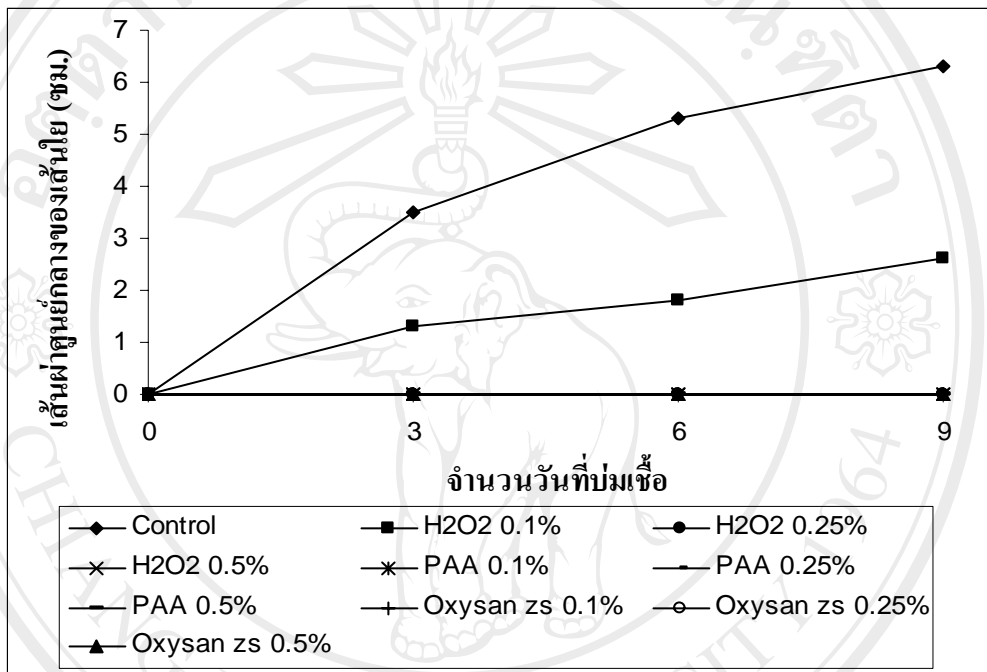
การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs ต่อการเจริญของเชื้อ *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

1.1 ผลต่อการเจริญของเชื้อ *C. gloeosporioides*

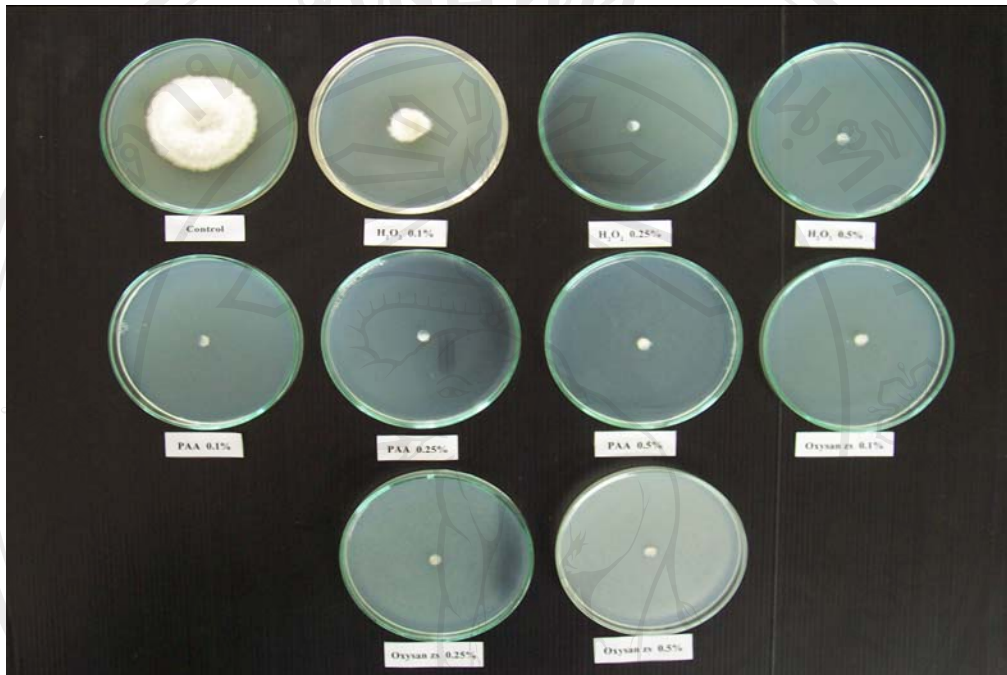
หลังจากนำเชื้อมาวางบนอาหาร PDA ที่ได้ทำการผสมกับสารทั้งสามชนิดตามความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 9 วัน พบว่าชุดควบคุมมีเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อมากที่สุด โดยมีการเจริญเติบโตของเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วตั้งแต่วันที่ 3 จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทดลอง รองลงมาคือชุดของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ซึ่งมีค่าเพิ่มขึ้นในวันที่ 3 หลังจากนั้นจะมีการเจริญของเชื้ออย่างช้าๆ ส่วนชุดกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs ทุกความเข้มข้นนั้นไม่พบการเจริญของเชื้อเลยตลอดระยะเวลา 9 วัน (ภาพ 12 และภาพ 13)

1.2 ผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสปอร์

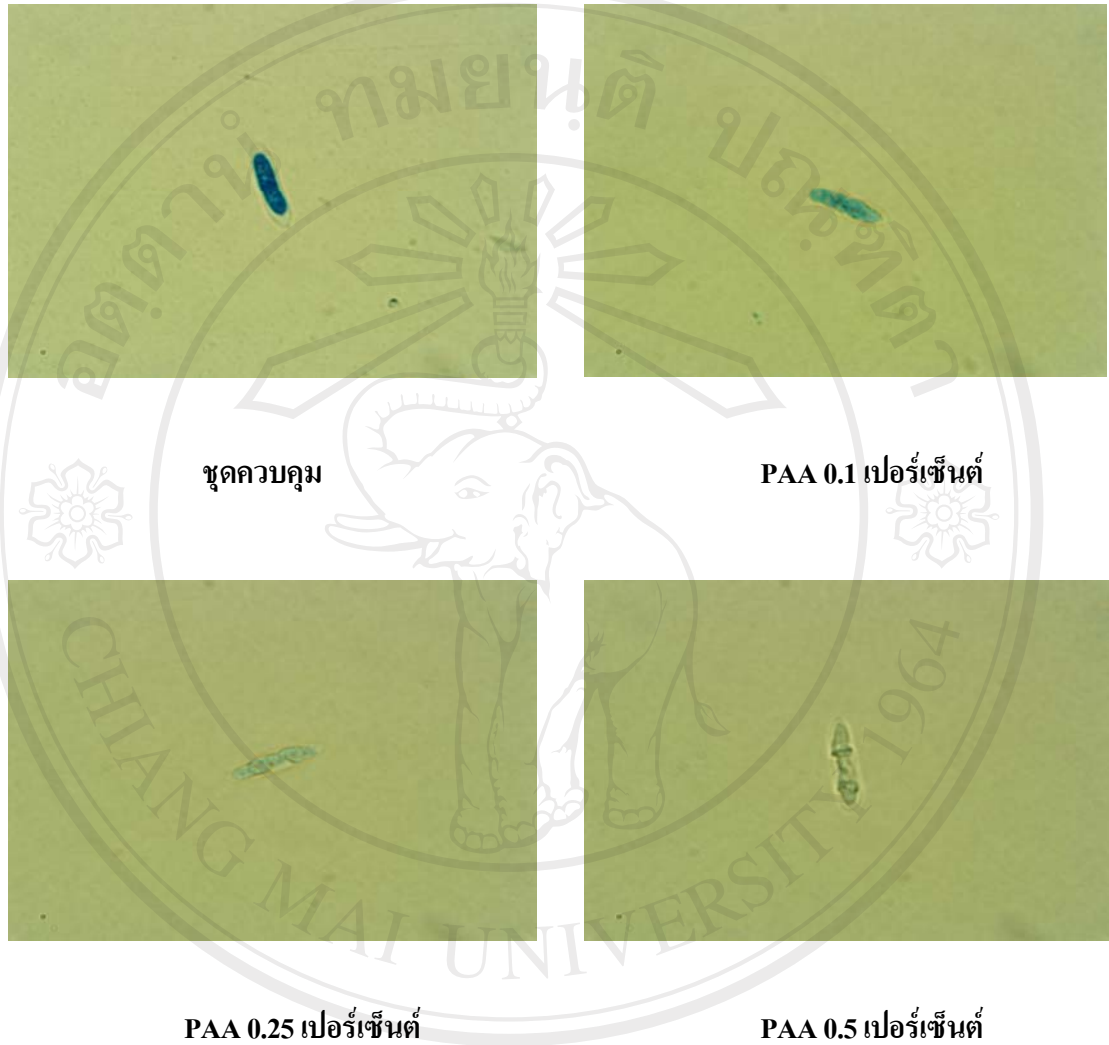
หลังจากนำสารละลายแขวนลอยสปอร์ที่เตรียมได้มาผสมกับกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs ความเข้มข้น 0.1, 0.25, 0.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับที่ปริมาตร 10 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปดูด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบเลนส์ประกอบพบว่าเมื่อได้รับกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.1, 0.25 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์หลังจากเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมงสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างคือ เซลล์ของสปอร์จะแตกและมีของเหลวไหลออกมาและมีบางสปอร์ที่มีลักษณะยืดยาวผิดปกติจากเดิม ผนังเซลล์จะไม่เรียบซึ่งเห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมโดยสปอร์ของเชื้อยังมีสภาพปกติ (ภาพ 14) ส่วนการได้รับ Oxysan® zs 0.1, 0.25 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นทำให้สปอร์ได้รับความเสียหายมากขึ้น คือ ผนังเซลล์ผิดปกติโดยเฉพาะ Oxysan® zs ที่ความเข้มข้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ทำให้สปอร์แตกหักได้รับความเสียหายมากที่สุด (ภาพ 15)



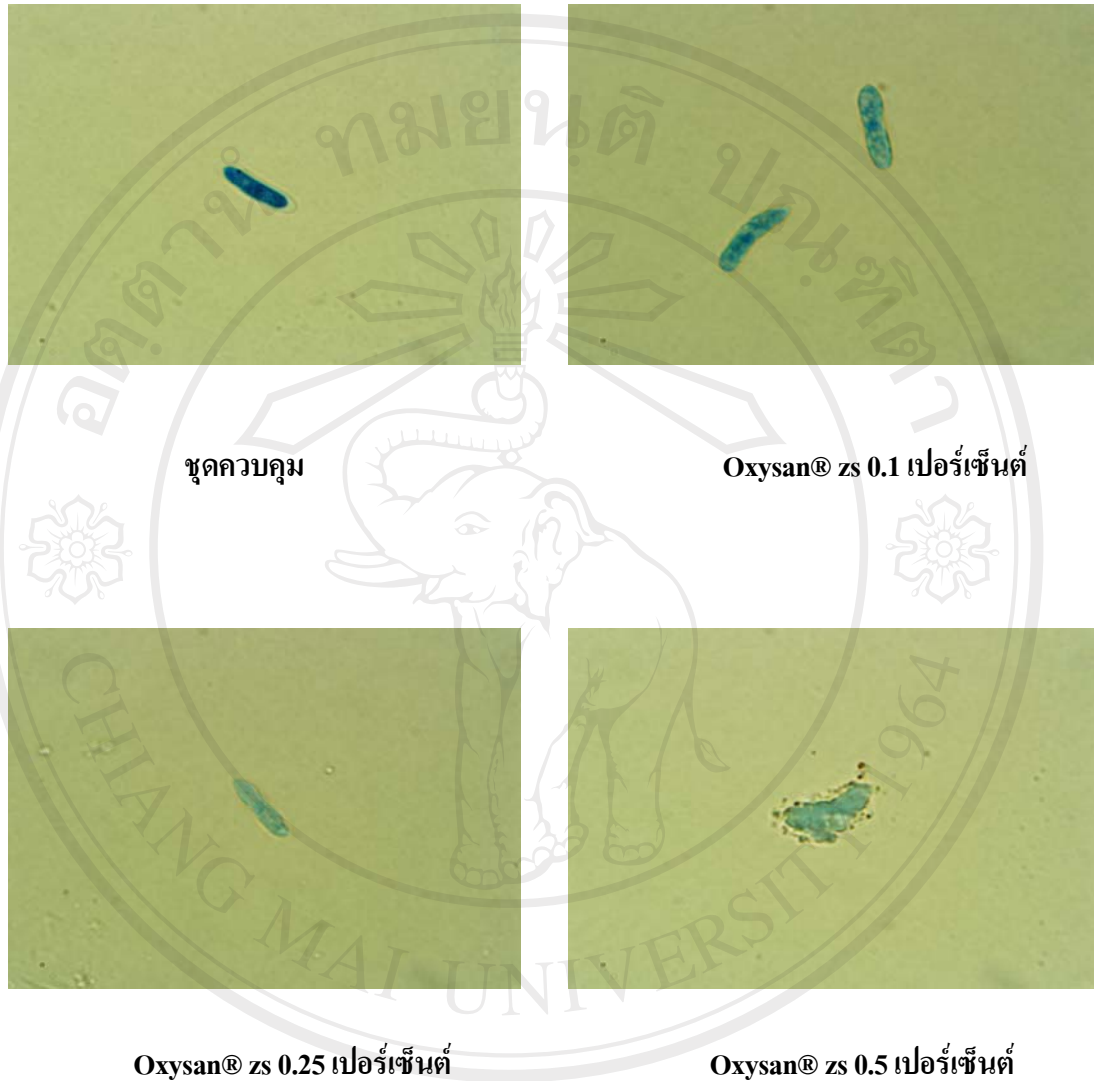
ภาพ 12 การเจริญของเส้นใยของเชื้อ *C. gloeosporioides* หลังจากได้รับไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ กรดเปอร์ออกซีแอซิติก และ Oxysan® zs ที่ความเข้มข้นต่างๆ และบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน



ภาพ 13 ผลของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs ที่ความเข้มข้น
 ต่างๆ ต่อการควบคุมเชื้อ *C. gloeosporioides* หลังจากปัมที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
 เป็นเวลา 9 วัน



ภาพ 14 ลักษณะของเชื้อ *C. gloeosporioides* หลังจากได้รับกรดเปอร์ออกซีแอซิดที่ความเข้มข้น 0.1, 0.25 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อเทียบกับสปอร์ที่ไม่ได้ผ่านการให้สาร (ชุดควบคุม) เมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง



ภาพ 15 ลักษณะของเชื้อ *C. gloeosporioides* หลังจากได้รับ Oxysan® zs ที่ความเข้มข้น 0.1, 0.25 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อเทียบกับสปอร์ที่ไม่ได้ผ่านการให้สาร (ชุดควบคุม) เมื่อเวลาผ่านไป 12 ชั่วโมง

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs ที่ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการควบคุมโรคของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองโดยการปลูกเชื้อสาเหตุ *C. gloeosporioides*

1. คะแนนการเกิดโรค

จากผลการทดลองพบว่า คะแนนการเกิดโรคมีความแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดในชุดควบคุมและชุดที่มีการให้สาร โดยพบว่า เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) จะพบการเกิดโรคมากที่สุด มีคะแนนเท่ากับ 3.29 โดยผลมะม่วงมีลักษณะจุดสีดำกระจายอยู่ทั้งผล (ภาพ 17) รองลงมาคือชุดที่ให้ Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์มีคะแนนการเกิดโรคต่ำที่สุด โดยไม่พบการเกิดโรคเลย และไม่แตกต่างทางสถิติกับชุดที่ให้ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 16 และตารางภาคผนวก 1)

เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน จะพบการเกิดโรคเพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลอง โดยเมื่อเปรียบเทียบแต่ละชุดการทดลองให้ผลไปในทางเดียวกันกับเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 3 วัน (ภาพ 18, ภาพ 19 และตารางภาคผนวก 1) และเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 9 วัน ชุดควบคุมจะเกิดโรคเกือบทั้งผล มีคะแนนการเกิดโรคทั้งหมดเท่ากับ 5.29 รองลงมาคือชุดที่มีการสเปรย์เชื้อและให้ Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับ 4.57 ส่วนชุดอื่นๆ มีทิศทางเดียวกันกับเมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 5 วัน โดยชุดที่ให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และชุดที่ได้รับ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าคะแนนการเกิดโรคต่ำสุด (ภาพ 20, ภาพ 21 และตารางภาคผนวก 1)

2. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง 3 วันแรก หลังจากนั้นจะลดลงอย่างรวดเร็วตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษา หลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน ชุดที่ได้รับ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1.68 ส่วนชุดที่ได้รับกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.1 เปอร์เซ็นต์มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 0.94 (ภาพ 22 และตารางภาคผนวก 2)

3. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ทุกชุดการทดลอง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา จนกระทั่งวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ชุดที่ได้รับกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 18.33 ส่วนชุดที่ได้รับ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 16.40 โดยทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดอายุการเก็บรักษาเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ภาพ 23 และตารางภาคผนวก 3)

4. การเปลี่ยนแปลงสีผิว

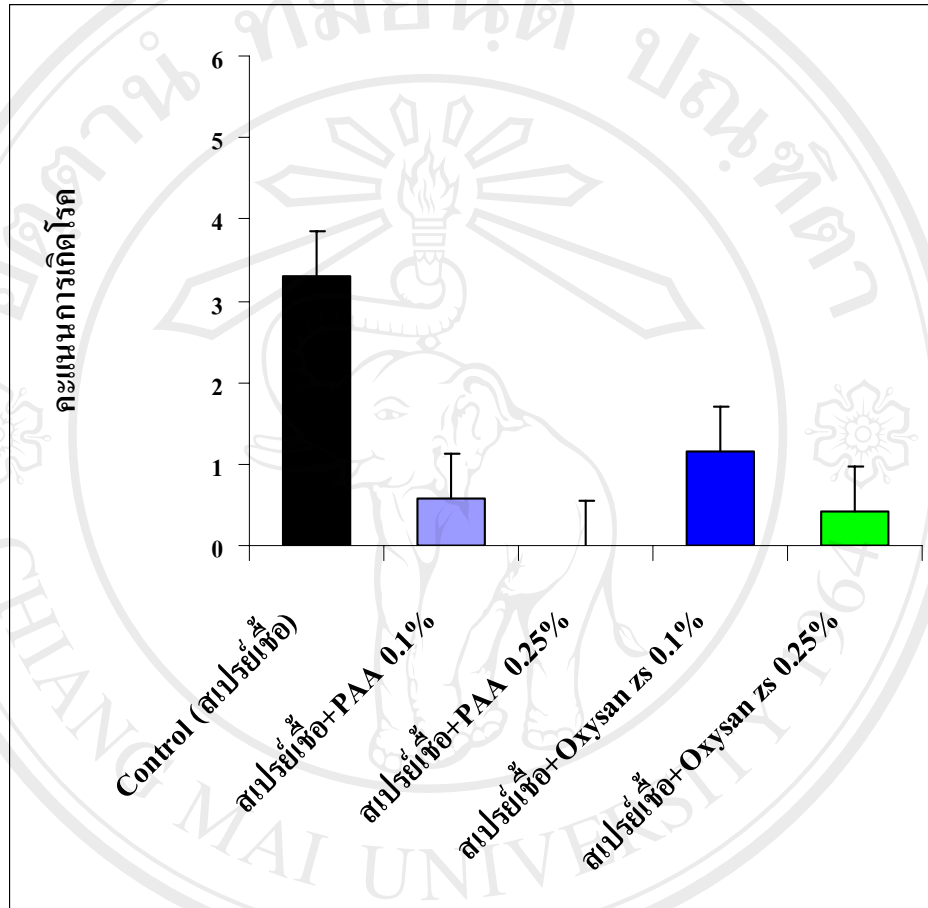
การเปลี่ยนแปลงสีเปลือกซึ่งพิจารณาจากการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างค่า L^* , a^* และ b^* โดยคำนวณเป็นดัชนีการเกิดสีเหลือง (Yellow index) พบว่า มะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังจากแช่กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์และ 0.25 เปอร์เซ็นต์พบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อวันสุดท้ายของการเก็บรักษา (6 วัน) ชุดควบคุม (สเปรย์น้ำกลั่น) มีดัชนีการเกิดสีเหลืองสูงที่สุด เท่ากับ 2117.17 และชุดที่มีการแช่ สาร Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์มีดัชนีการเกิดสีเหลืองต่ำที่สุดเท่ากับ 1476.64 (ภาพ 24 และตารางภาคผนวก 4) ส่วนการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อพบว่า ดัชนีการเกิดสีเหลืองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับสีเปลือก โดยวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดที่ได้รับ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์มีดัชนีการเกิดสีเหลืองสูงที่สุดเท่ากับ 3323.50 และชุดที่ได้รับ Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์มีดัชนีการเกิดสีเหลืองต่ำที่สุดเท่ากับ 2864.22 โดยแตกต่างกันทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น (ภาพ 25 และตารางภาคผนวก 5)

5. ความแน่นเนื้อ

ผลมะม่วงที่ได้รับสารทุกชุดการทดลองและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส มีความแน่นเนื้อลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา โดยผลมะม่วงมีความแน่นเนื้อเริ่มต้นเท่ากับ 4.13 kg/cm^2 จากนั้นความแน่นเนื้อลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากวันที่ 3 ของการเก็บรักษา โดยทุกชุดการทดลองมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาเป็นเวลา 6 วัน โดยชุดที่ได้รับ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์มีค่าสูงที่สุดเท่ากับ 1.67 kg/cm^2 ส่วนชุดที่ได้รับกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับ 0.91 kg/cm^2 (ภาพ 26 และตารางภาคผนวก 6)

6. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังจากได้รับสารทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาโดยใน 3 วันแรกการได้รับสาร Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและมีอัตราการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด แต่เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลานานขึ้น โดยเฉพาะในวันสุดท้ายของการเก็บรักษาชุดที่ได้รับกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.1 เปอร์เซ็นต์มีอัตราการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุดเท่ากับ 11.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดที่ได้รับสาร Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์เมื่อเทียบกับชุดควบคุมที่มีค่าเท่ากับ 12.40 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามการให้สารกลุ่มนี้ทุกความเข้มข้นไม่มีค่าแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ภาพ 27 และตารางภาคผนวก 7)



ภาพ 16 คะแนนการเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน



A

B

C

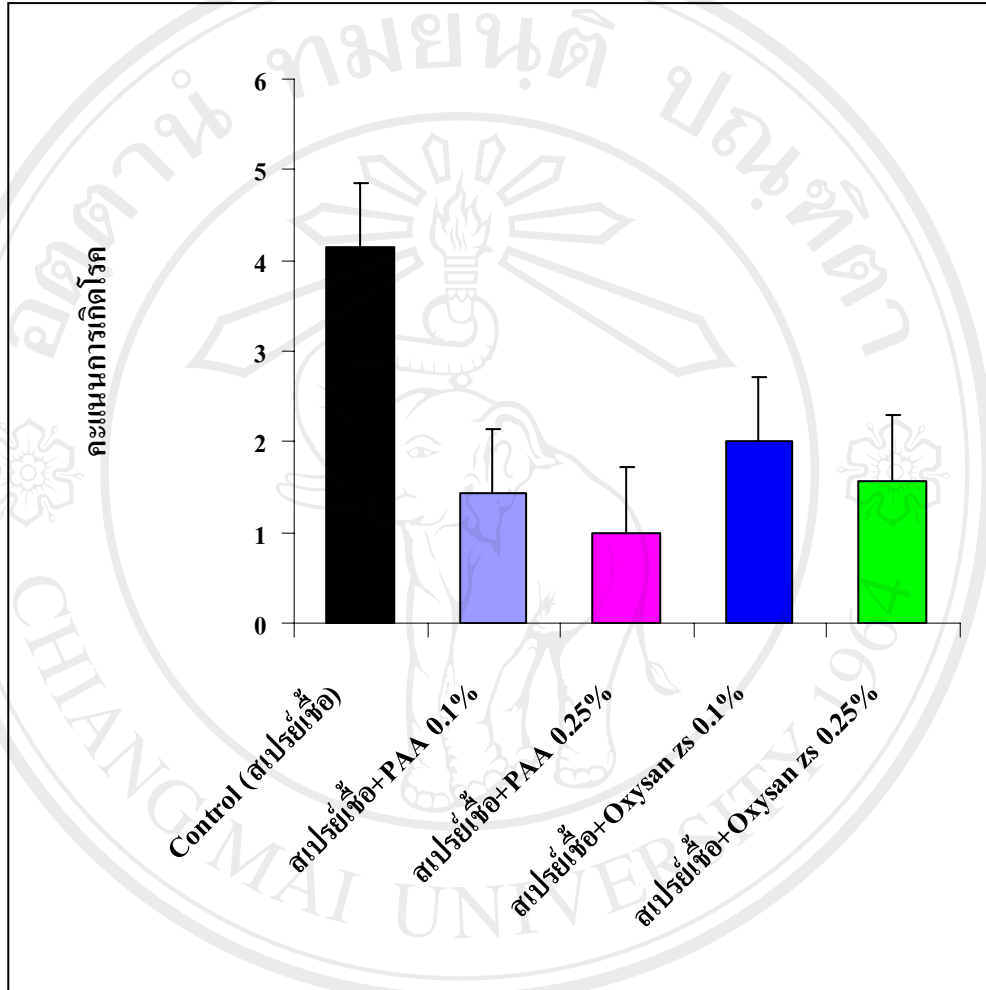


D

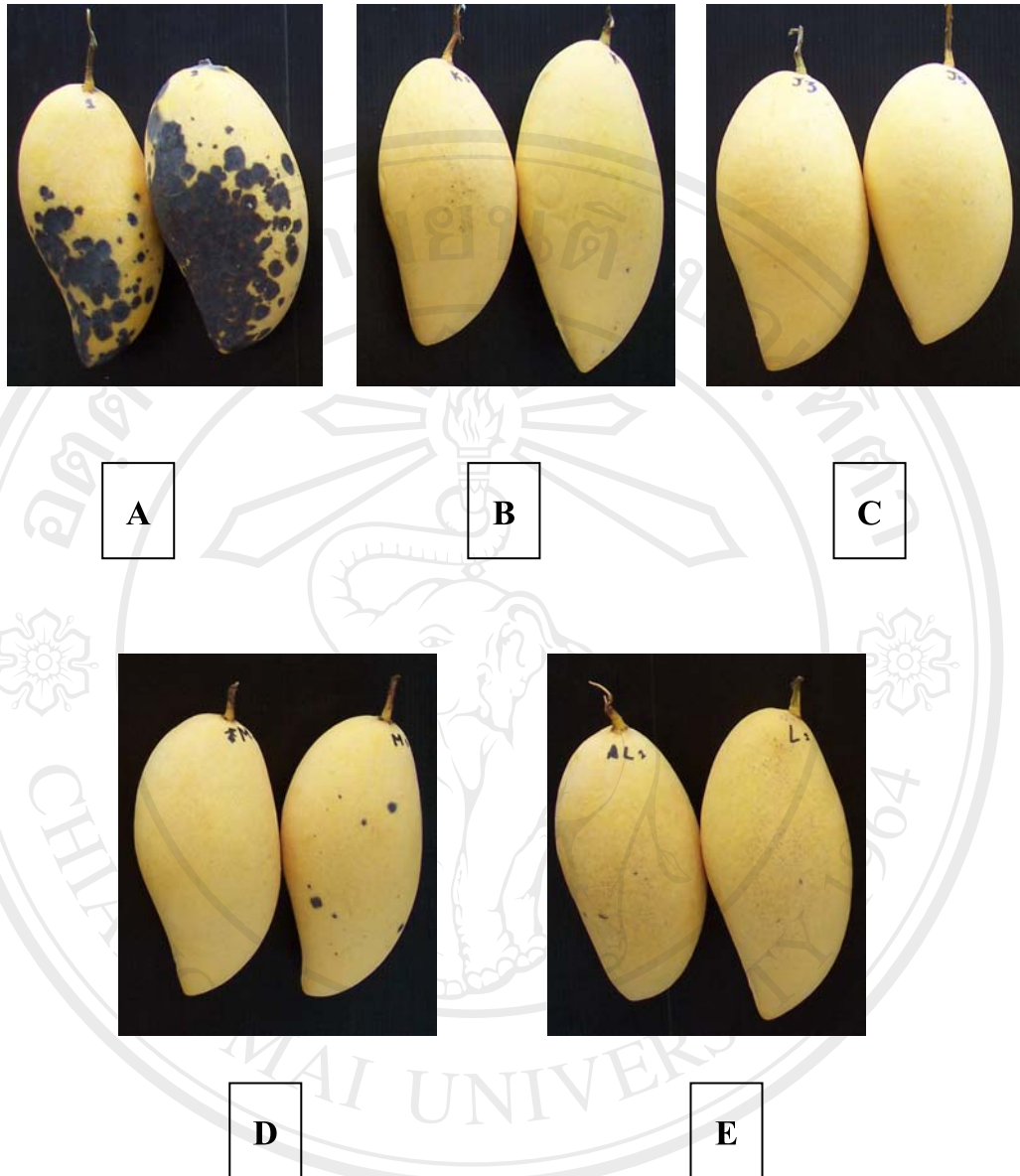
E

ภาพ 17 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน

- A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)
- B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.1 เปอร์เซ็นต์
- C = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์
- D = สเปรย์เชื้อ + Oxysan®zs 0.1 เปอร์เซ็นต์
- E = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



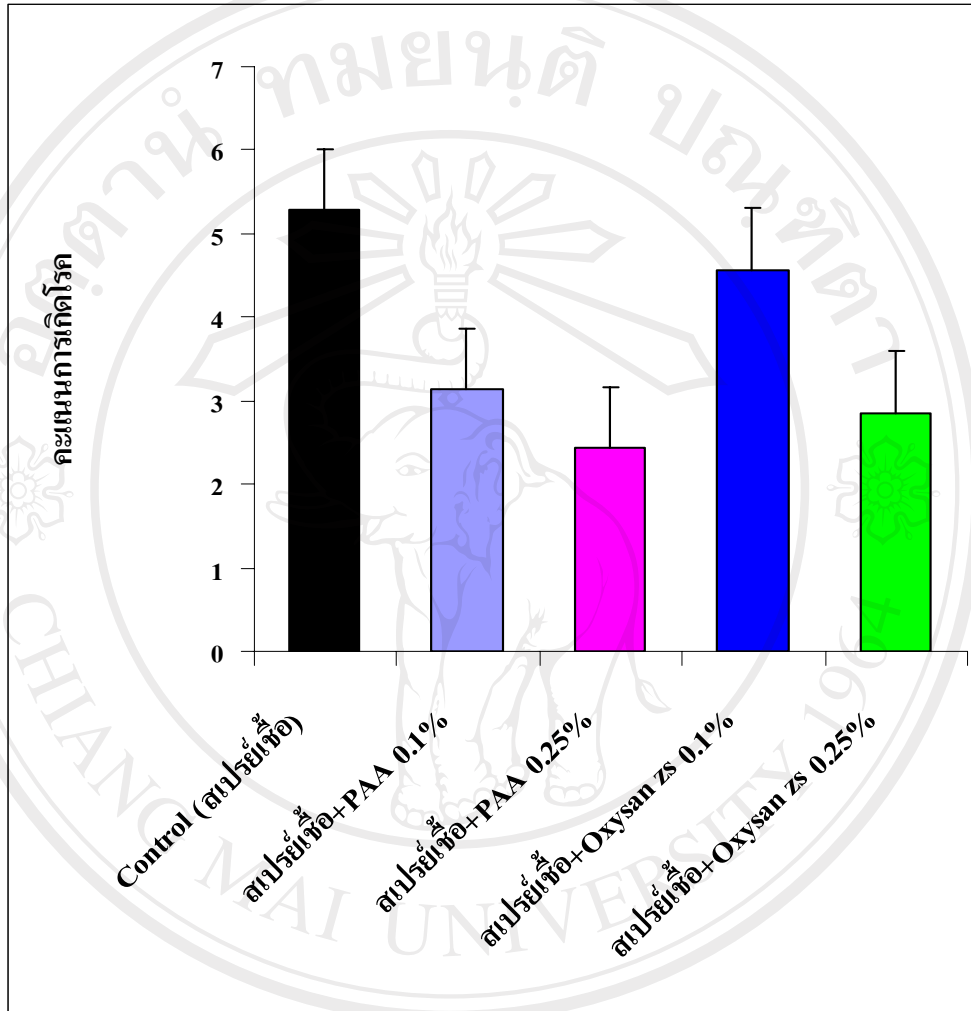
ภาพ 18 คะแนนการเกิดโรคของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 19 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 วัน

- A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)
- B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.1 เปอร์เซ็นต์
- C = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์
- D = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์
- E = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



ภาพ 20 คะแนนการเกิดโรคของมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



A

B

C

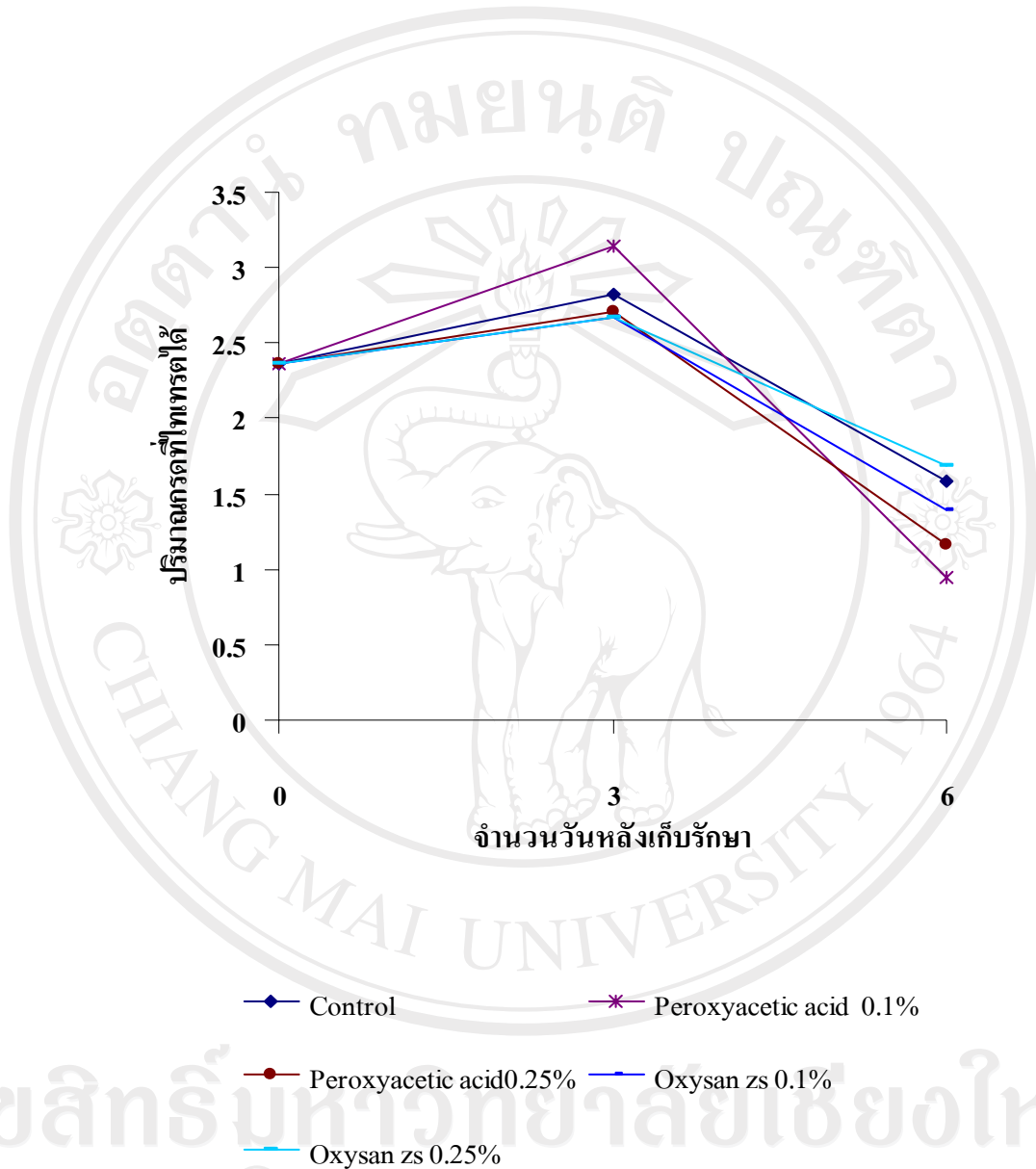


D

E

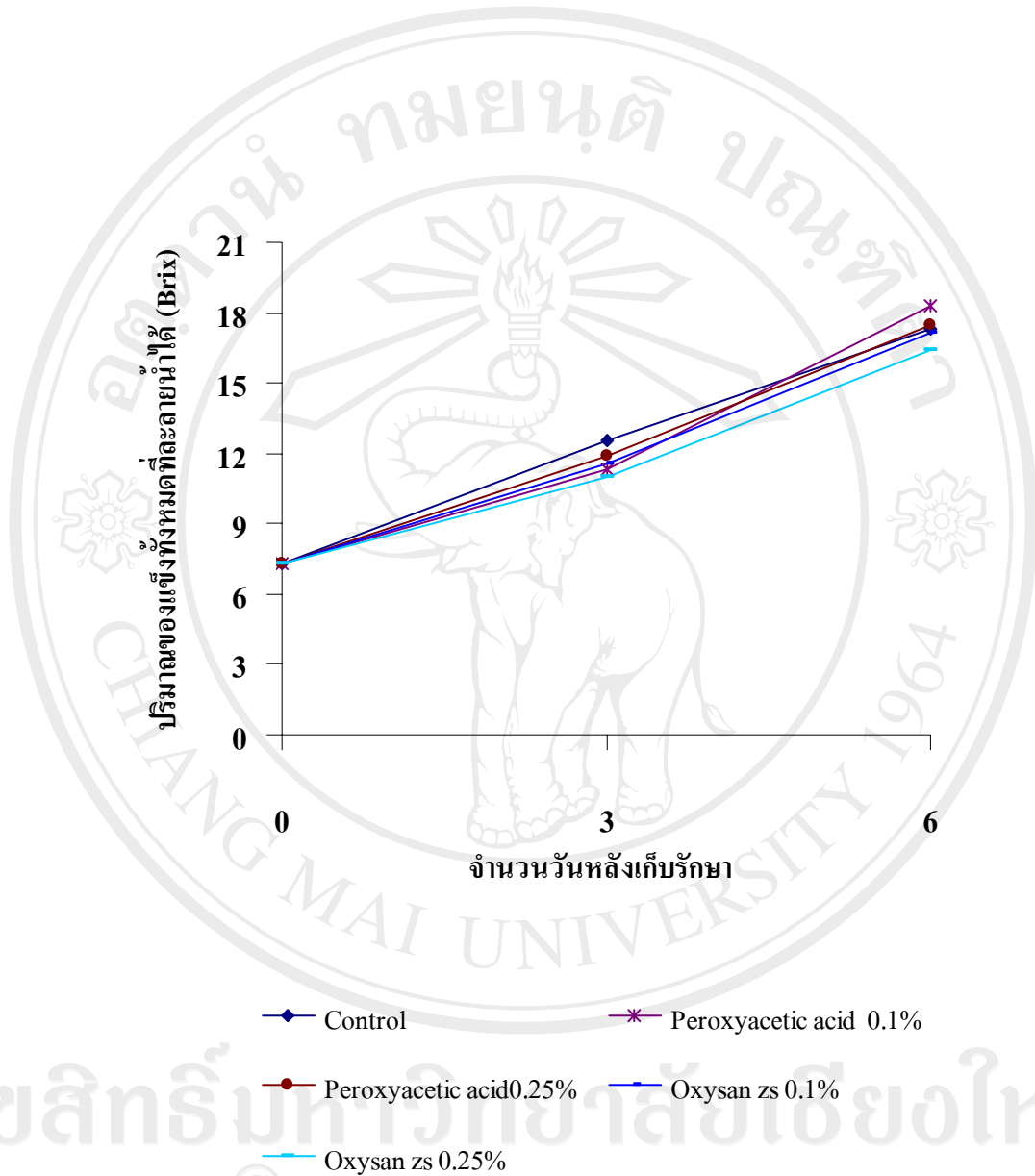
ภาพ 21 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 วัน

- A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)
- B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.1 เปอร์เซ็นต์
- C = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์
- D = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.1 เปอร์เซ็นต์
- E = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์

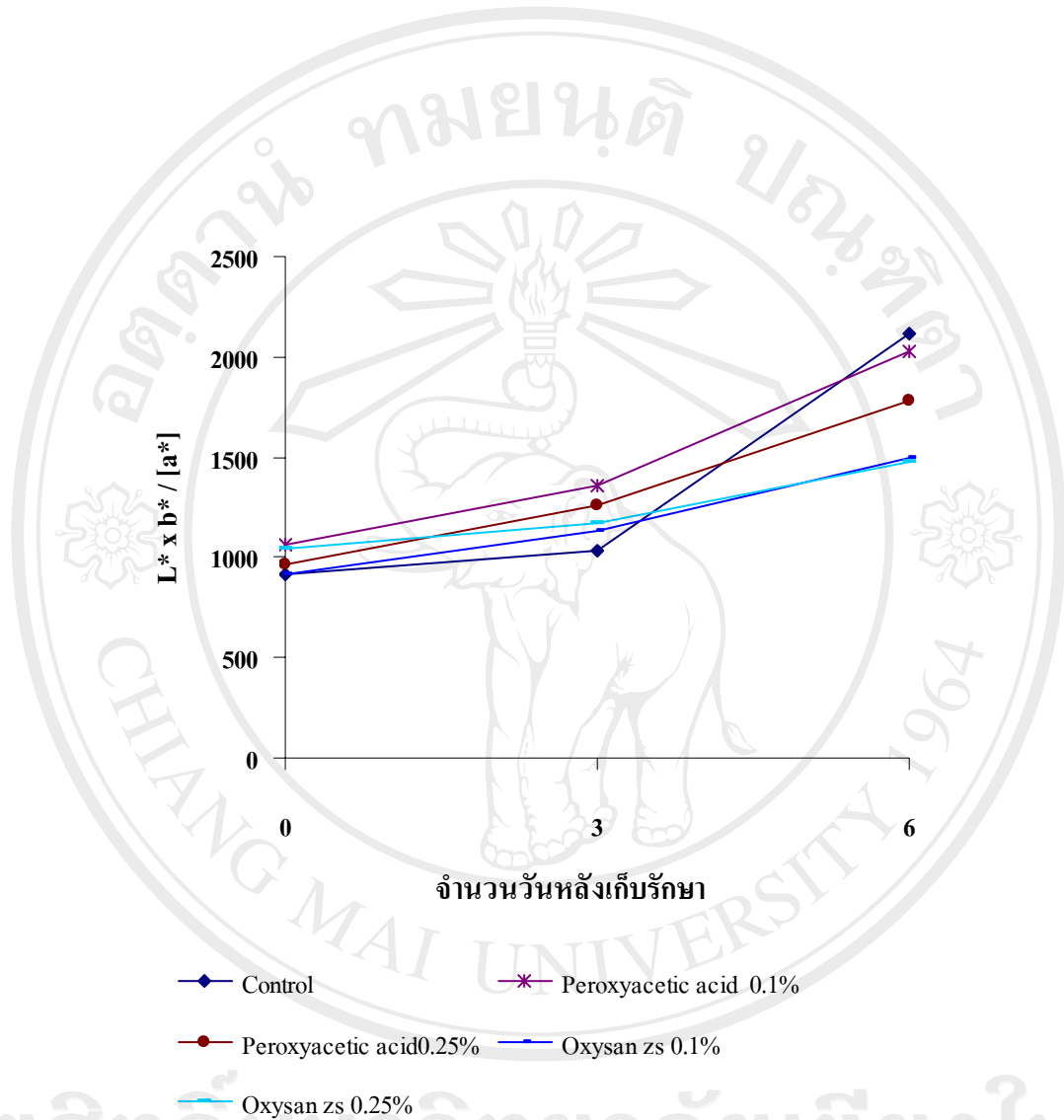


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 22 แสดงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

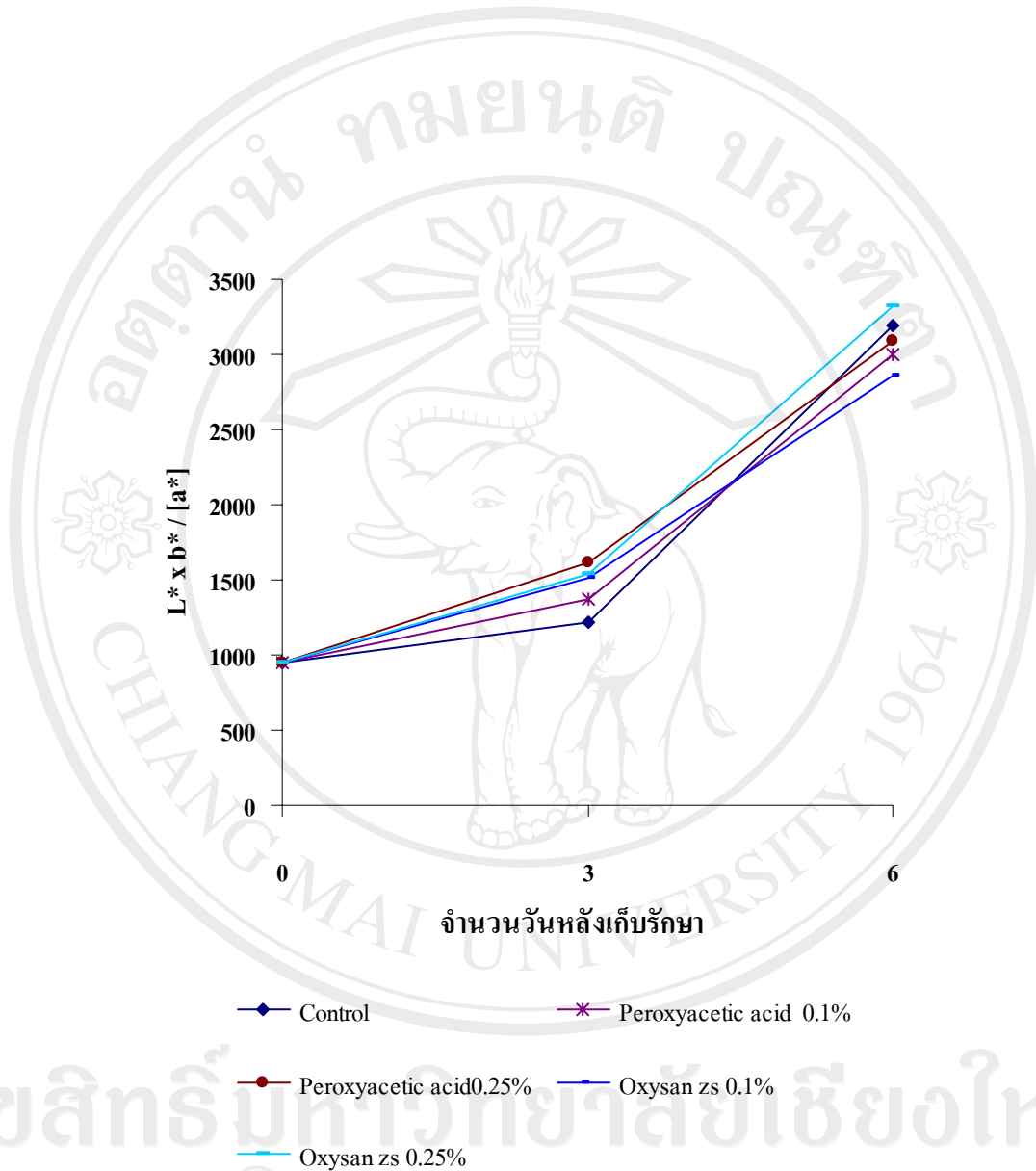


ภาพ 23 แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 6 วัน

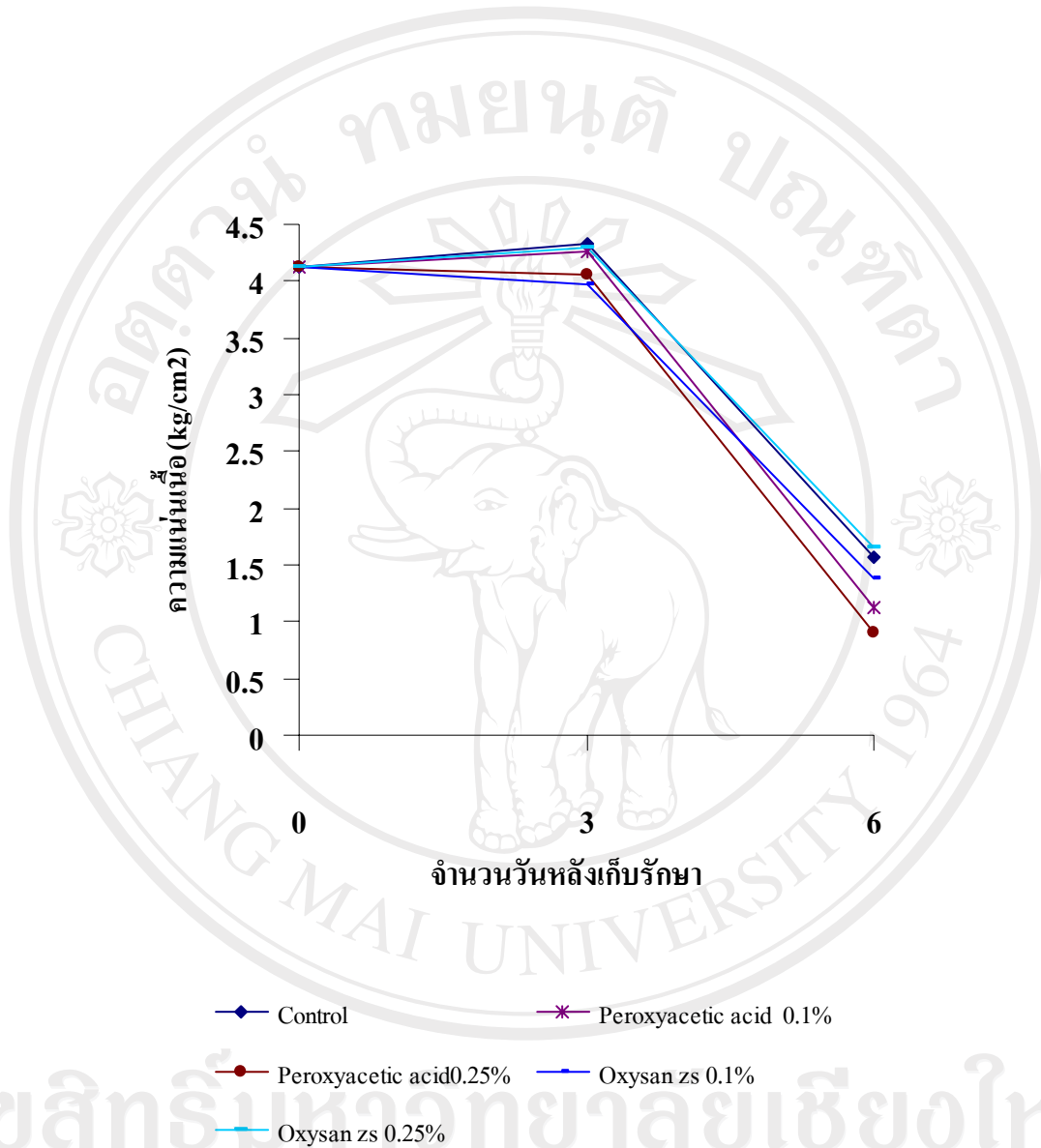


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพ 24 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเปลือกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน



ภาพ 25 ค่าดัชนีการเกิดสีเหลืองของเนื้อมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

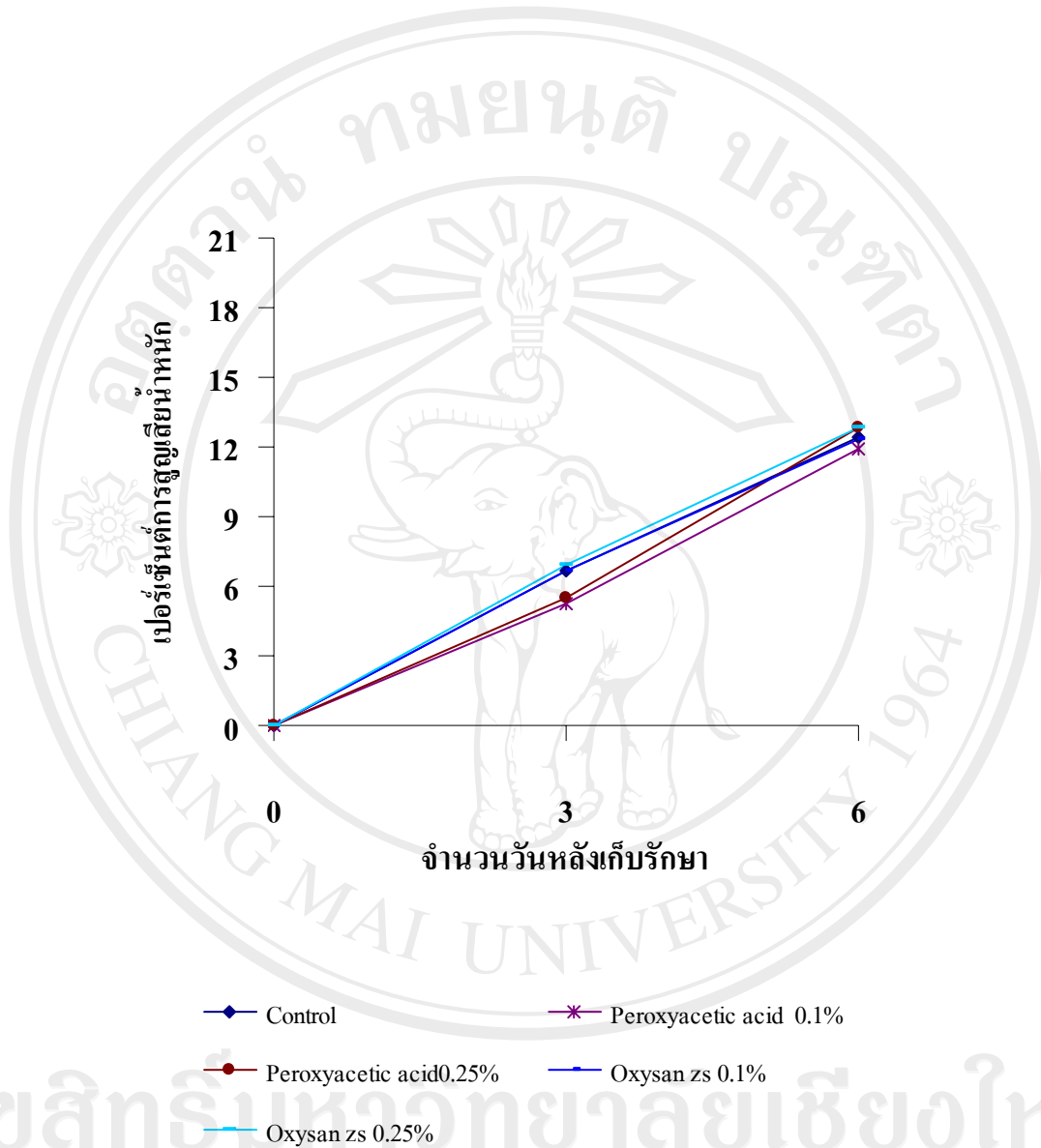


ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาพ 26 ความแน่นเนื้อของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน



ภาพ 27 เปอร์เซนต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน

การทดลองที่ 3 ประสิทธิภาพของกรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs ร่วมกับอุณหภูมิต่ำต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง

1. คะแนนการเกิดโรค

หลังจากการเก็บรักษามะม่วงที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยแต่ละสัปดาห์จะนำผลมะม่วงมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 วัน เพื่อให้ผลสุกและแสดงการเกิดโรคได้ชัดเจน พบว่า ทุกชุดการทดลองช่วยลดคะแนนการเกิดโรคได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม โดยที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 5 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับ 4.00 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับ 0.33 (ภาพ 36, ภาพ 38 และตารางภาคผนวก 8) ส่วนที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียสเมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 4 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับ 3.00 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีคะแนนการเกิดโรคเท่ากับ 0 และ 0.33 ตามลำดับ (ภาพ 35, ภาพ 38 และตารางภาคผนวก 9)

2. ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ทุกชุดการทดลองหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่ามีค่าลดลงจากวันที่เริ่มเก็บรักษาซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.07 ทั้งที่ 8 และ 13 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในสัปดาห์ที่ 2 ในขณะที่การเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส มีค่าลดลงในสัปดาห์ที่ 1 และเมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 5 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.27 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.40 และ 0.39 ตามลำดับ (ภาพ 39 และตารางภาคผนวก 10) ส่วนที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 4 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.28 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เท่ากับ 0.44 และ 0.48 ตามลำดับ (ภาพ 39 และตารางภาคผนวก 11)

3. ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้

จากผลการทดลองพบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ทุกชุดการทดลองหลังจากเก็บรักษาตั้งแต่ 1 สัปดาห์เป็นต้นไป พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม โดยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นจากวันที่เริ่มเก็บรักษาซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.13 ทั้งที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บถึงสัปดาห์ที่ 5 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 16.87 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 16.13 และ 16.47 ตามลำดับ (ภาพ 40 และตารางภาคผนวก 12) ส่วนที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 4 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 17.27 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เท่ากับ 16.73 และ 16.53 ตามลำดับ (ภาพ 40 และตารางภาคผนวก 13)

4. การเปลี่ยนแปลงสีผิว

การเปลี่ยนแปลงสีผิวซึ่งพิจารณาจากการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างค่า L^* , a^* และ b^* โดยคำนวณเป็นดัชนีการเกิดสีเหลือง (Yellow index) พบว่า มะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส หลังจากสเปรย์กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก และ Oxysan® zs พบว่า ทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส สัปดาห์ที่ 5 ของการเก็บรักษาชุดควบคุมมีดัชนีการเกิดสีเหลืองสูงสุดเท่ากับ 1744.41 รองลงมาคือชุดที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดที่ให้สาร Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีการเกิดสีเหลืองต่ำที่สุดเท่ากับ 941.93 (ภาพ 41 และตารางภาคผนวก 14) ส่วนที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียสพบว่า ดัชนีการเกิดสีเหลืองมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส โดยสัปดาห์สุดท้ายของการเก็บรักษาชุดที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีการเกิดสีเหลืองสูงสุดเท่ากับ 1749.42 รองลงมาคือชุดที่ได้รับสาร Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดควบคุมมีดัชนีการเกิดสีเหลืองต่ำที่สุดเท่ากับ 1108.48 (ภาพ 41 และตารางภาคผนวก 15)

5. ความแน่นเนื้อ

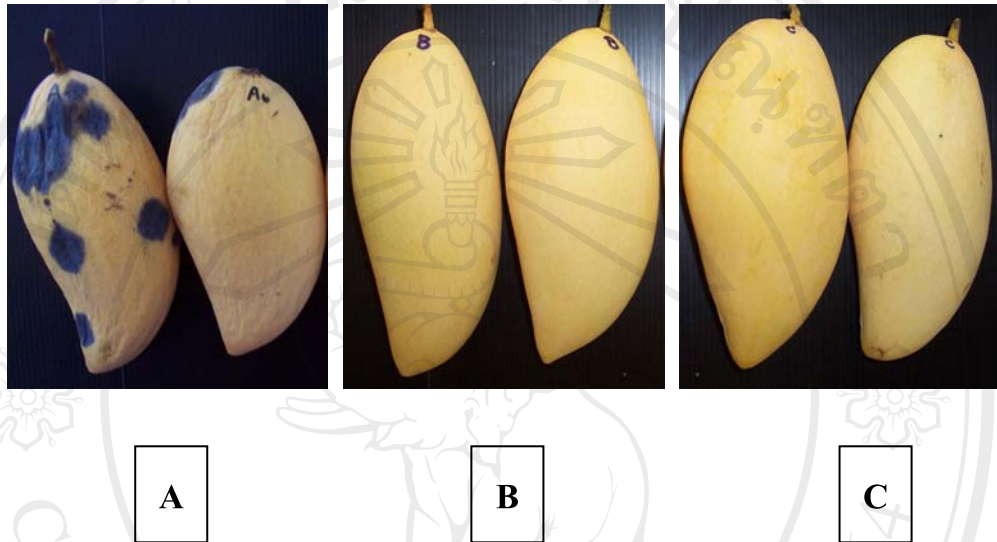
จากผลการทดลองพบว่า ความแน่นเนื้อทุกชุดการทดลองหลังจากเก็บรักษาเป็นเวลา 5 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม และมีค่าลดลงจากวันที่เริ่มเก็บรักษาซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.83 kg/cm^2 ทั้งที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส โดยที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 5 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.73 kg/cm^2 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 1.13 kg/cm^2 และ 1.07 kg/cm^2 ตามลำดับ (ภาพ 42 และตารางภาคผนวก 16) ส่วนที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เมื่อเก็บรักษาถึงสัปดาห์ที่ 4 ผลมะม่วงที่มีการสเปรย์เชื้อ *C. gloeosporioides* (ชุดควบคุม) มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 0.80 kg/cm^2 ส่วนผลมะม่วงที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ และ Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความแน่นเนื้อเท่ากับ 1.10 kg/cm^2 และ 1.03 kg/cm^2 ตามลำดับ (ภาพ 42 และตารางภาคผนวก 17)

6. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

ผลมะม่วงที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส หลังจากได้รับสารทุกชุดการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา และมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส สัปดาห์สุดท้ายของการเก็บรักษาชุดควบคุมมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 15.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 8.89 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดที่สเปรย์เชื้อและให้สาร Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 8.24 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 43 และตารางภาคผนวก 18)

ส่วนที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียสก็ให้ผลลักษณะเดียวกันกับที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส คือชุดควบคุมจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากกว่าชุดที่ให้สาร โดยสัปดาห์ที่ 4 ของการเก็บรักษาชุดที่ให้สาร Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักมากที่สุดมีค่าเท่ากับ 7.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือชุดที่สเปรย์เชื้อและให้กรดเปอร์ออกซีแอซิดิก 0.25 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเท่ากับ 6.62 เปอร์เซ็นต์ ส่วนชุดควบคุมมีค่าเท่ากับ 6.05 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 43 และตารางภาคผนวก

19)

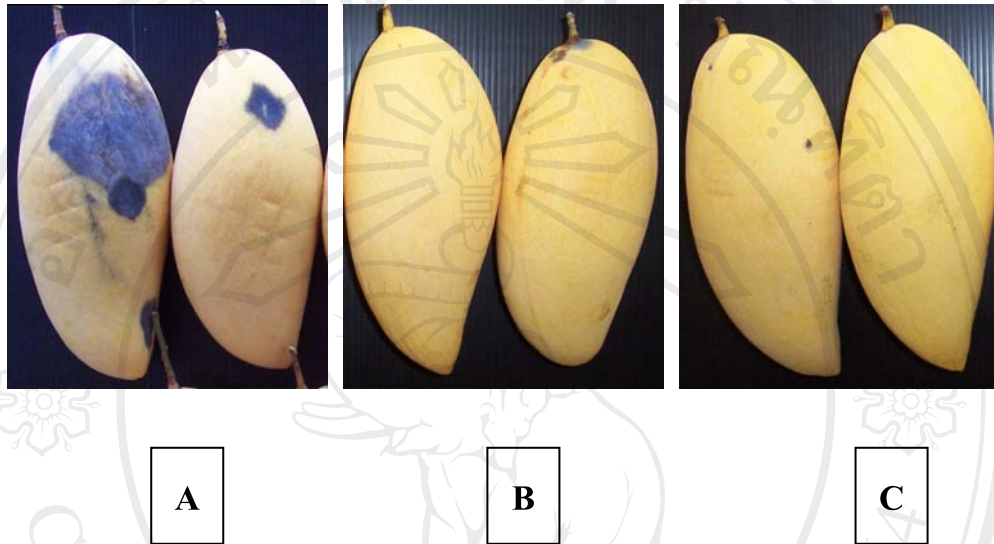


ภาพ 28 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์

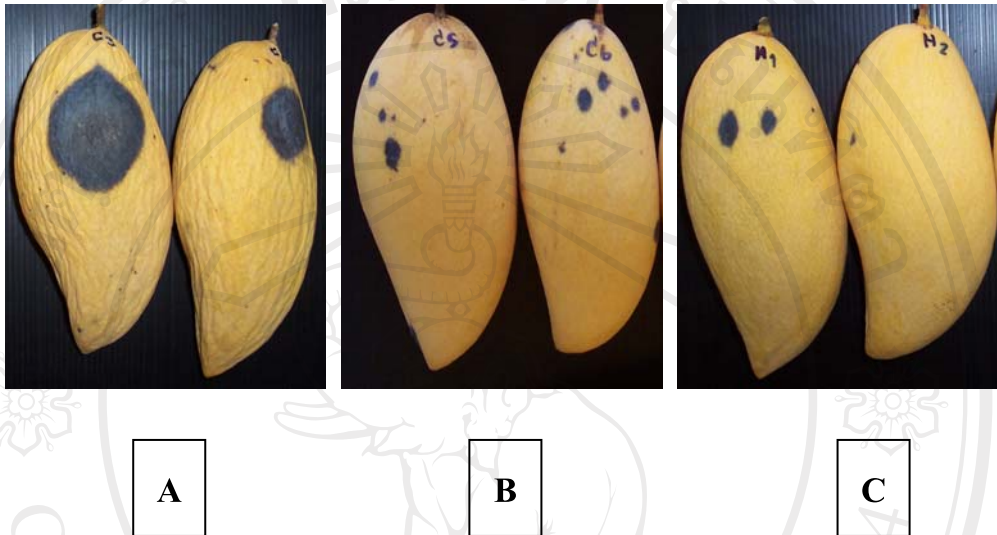


ภาพ 29 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



ภาพ 30 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



A

B

C

ภาพ 31 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



A

B

C

ภาพ 32 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



A

B

C

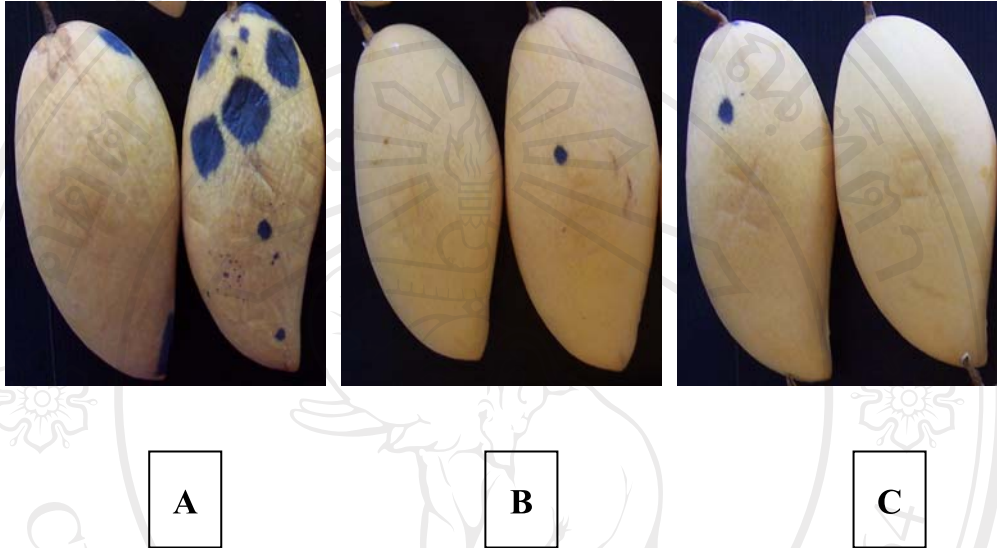
ภาพ 33 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพ 34 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



A

B

C

ภาพ 35 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



A

B

C

ภาพ 36 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 สัปดาห์

A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์



A

B

C

ภาพ 37 การเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองหลังการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* ก่อนการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 สัปดาห์

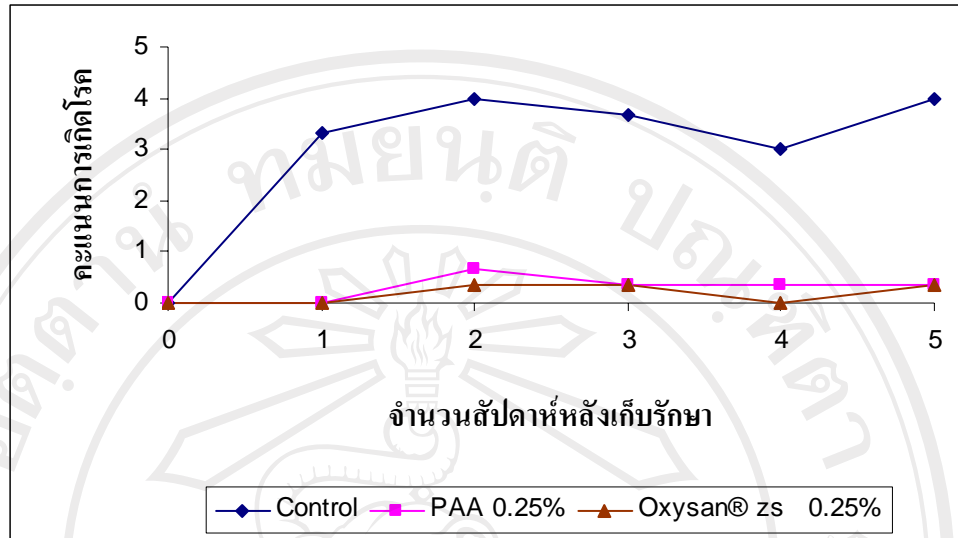
A = ชุดควบคุม (สเปรย์เชื้อ)

B = สเปรย์เชื้อ + peroxyacetic acid 0.25 เปอร์เซ็นต์

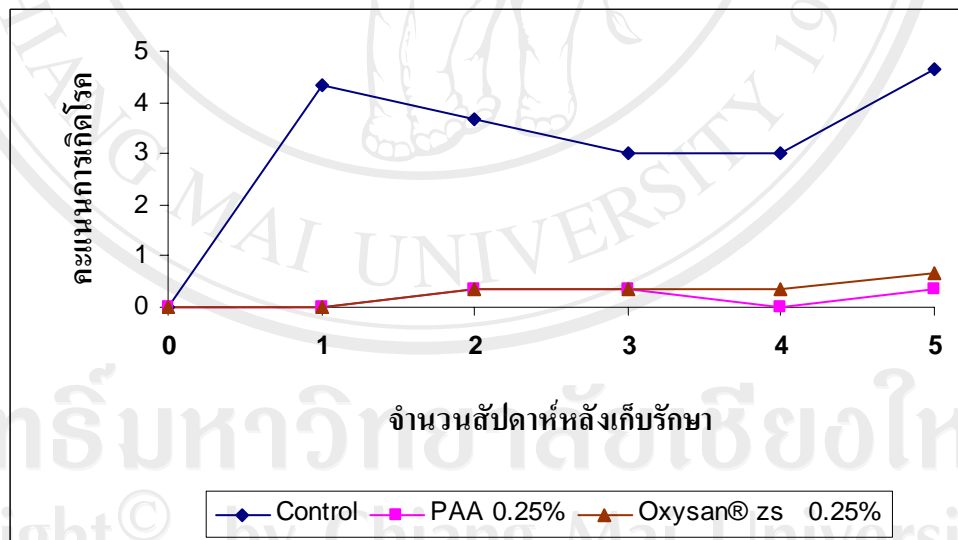
C = สเปรย์เชื้อ + Oxysan® zs 0.25 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8 องศาเซลเซียส

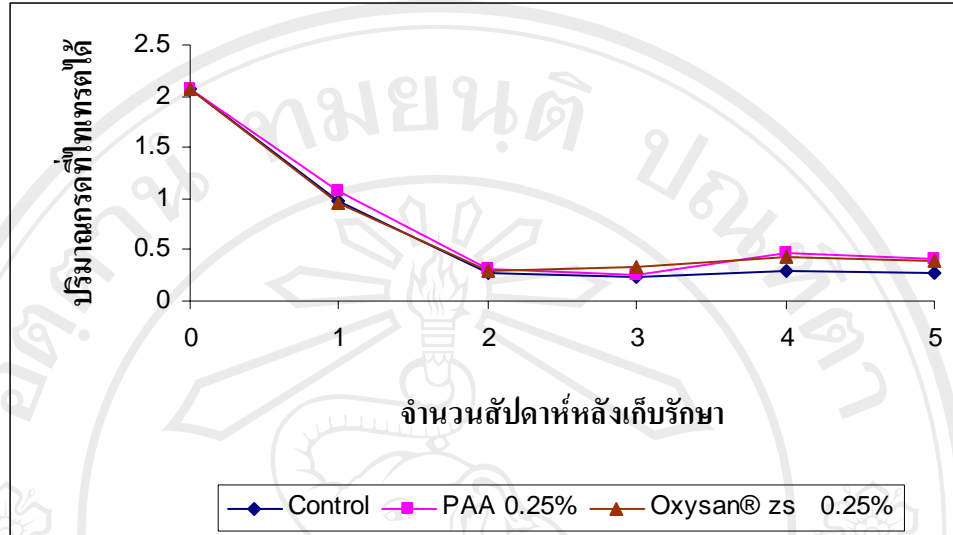


13 องศาเซลเซียส

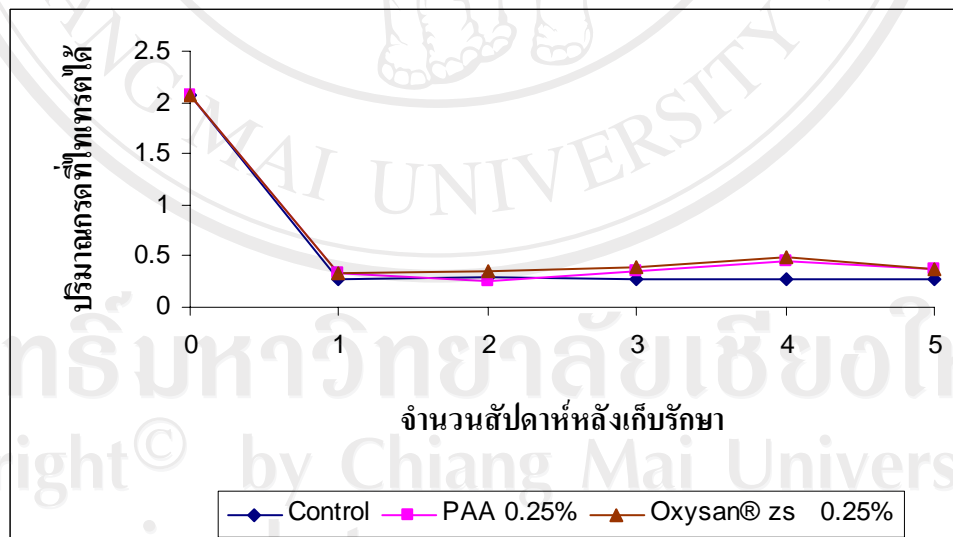


ภาพ 38 คะแนนการเกิดโรคของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส

8 องศาเซลเซียส

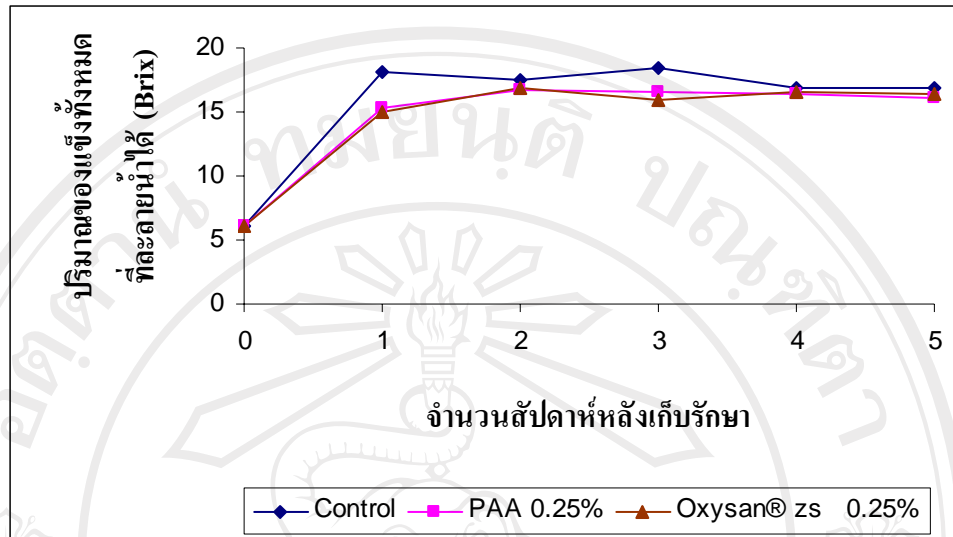


13 องศาเซลเซียส

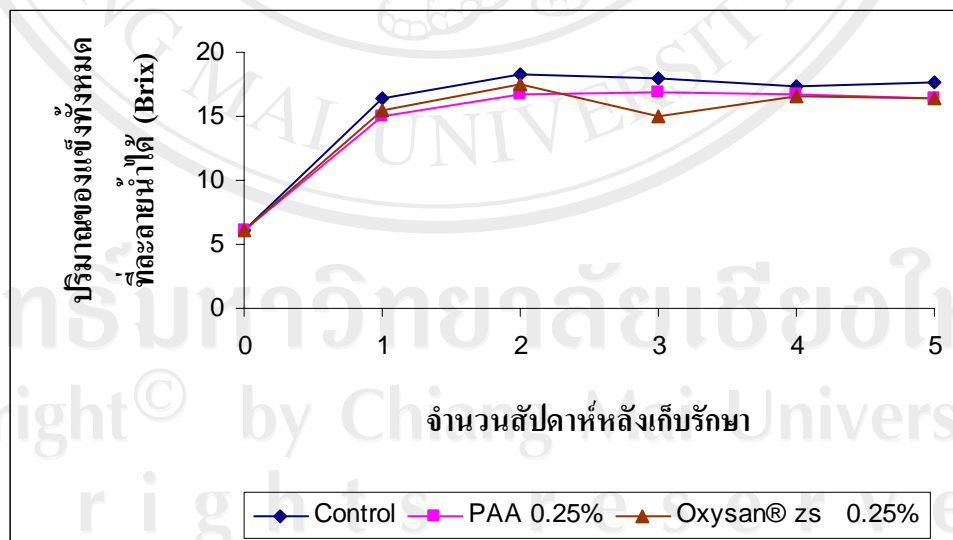


ภาพ 39 แสดงปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส

8 องศาเซลเซียส

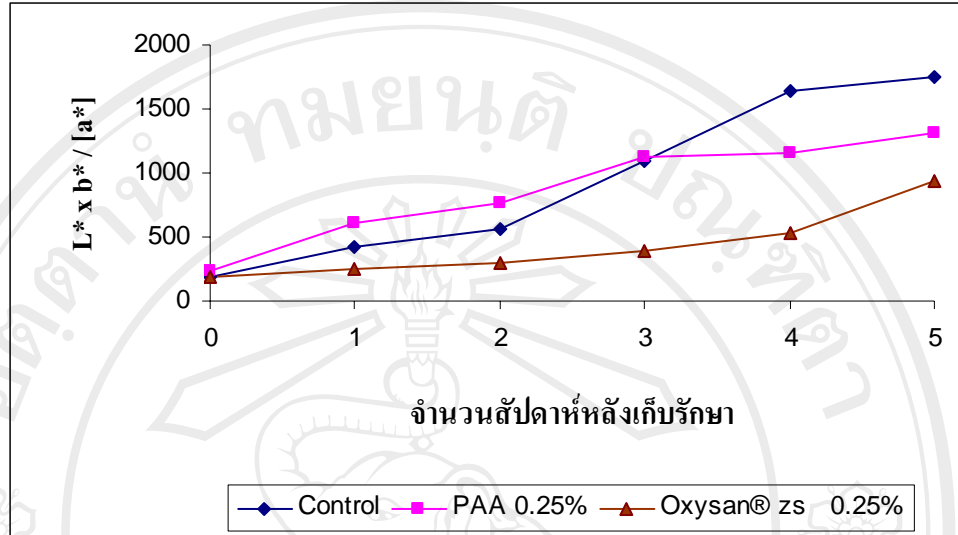


13 องศาเซลเซียส

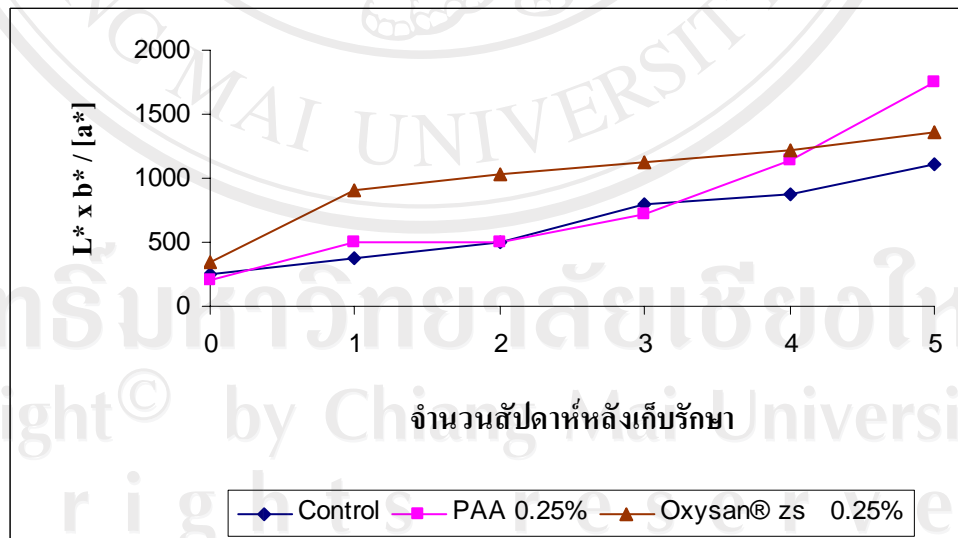


ภาพ 40 แสดงปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส

8 องศาเซลเซียส

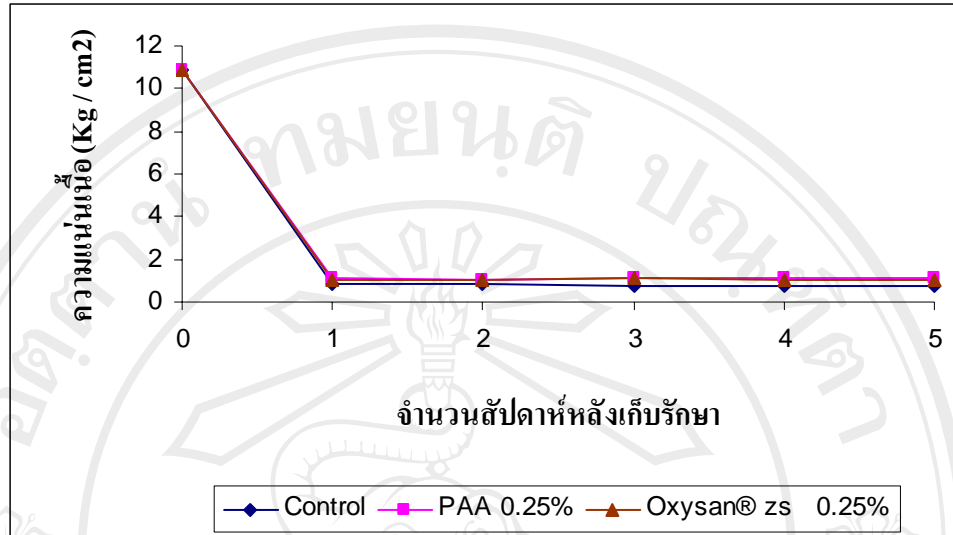


13 องศาเซลเซียส

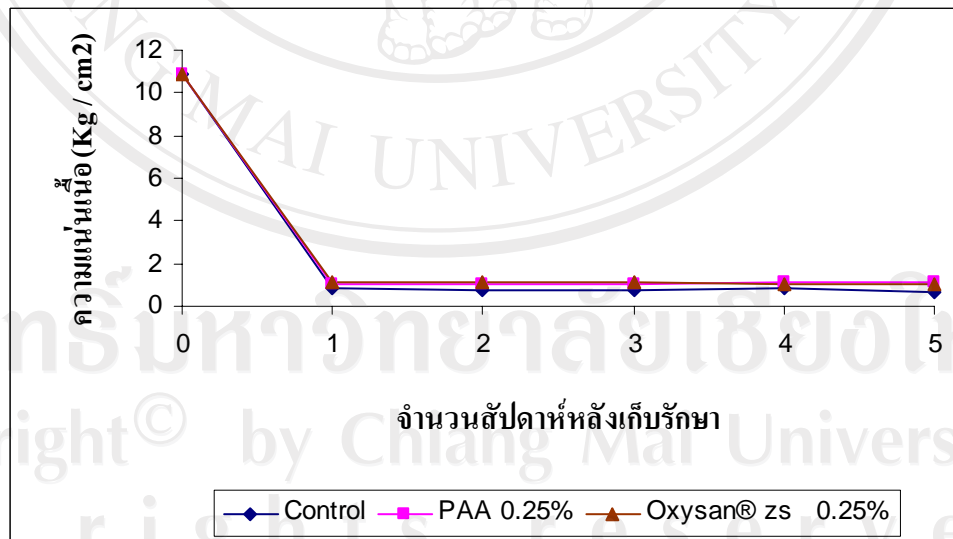


ภาพ 41 แสดงดัชนีการเกิดสีเหลืองของเปลือกมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส

8 องศาเซลเซียส

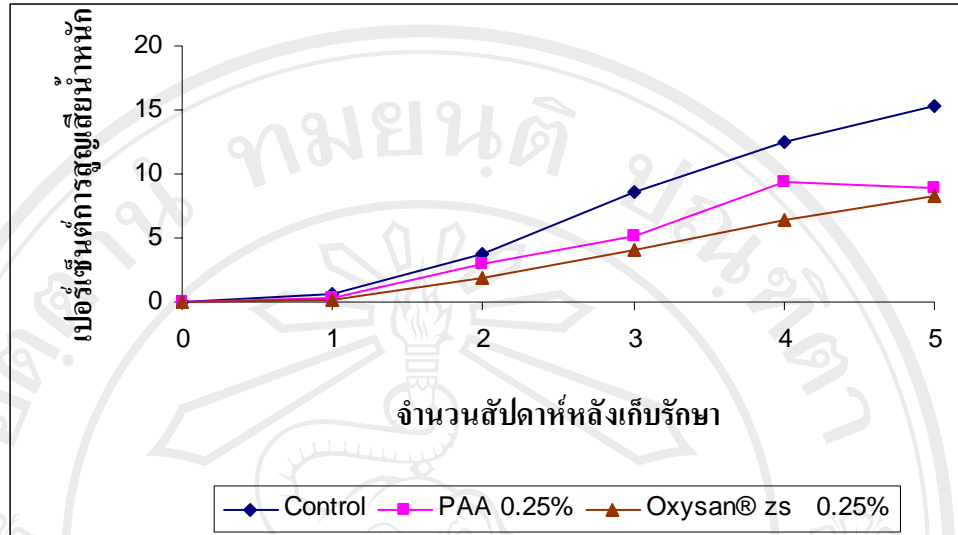


13 องศาเซลเซียส

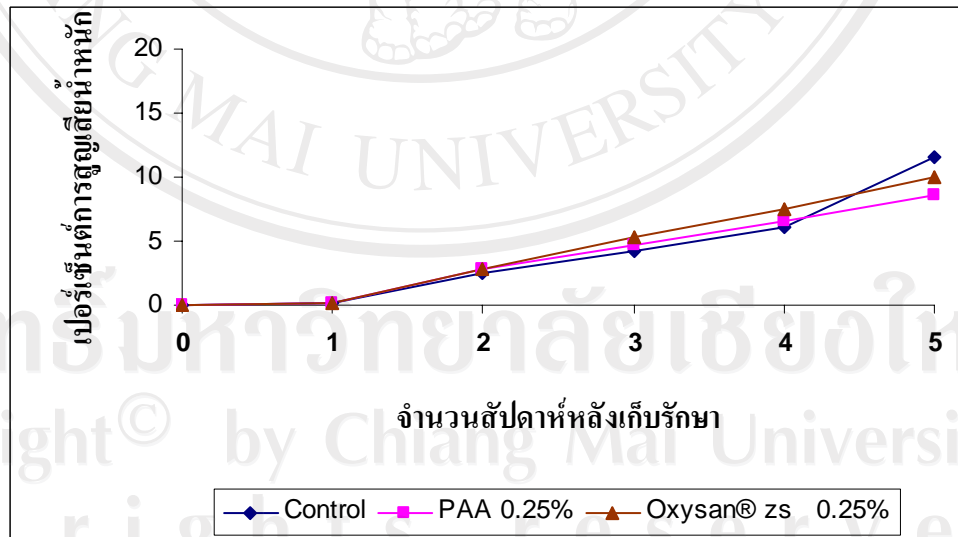


ภาพ 42 แสดงความแน่นเนื้อของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส

8 องศาเซลเซียส



13 องศาเซลเซียส



ภาพ 43 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักของผลมะม่วงน้ำดอกไม้สีทองที่ผ่านการให้สารกลุ่ม active oxygen ที่ความเข้มข้น 0.25 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 และ 13 องศาเซลเซียส