



18243

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี



T099063

เรื่อง

การปฏิบัติต่อส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดอัตราการเกิดโรคแอนแทรกโนส

POST-HARVEST TREATMENTS OF TANGERINE FOR THE REDUCE OF ANTHRACNOSE DISEASES

โดย

นายศรัณย์ กิจพิทยาฤทธิ์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ป.ท.

๙๖๑๓

๒๕๔๔

พ.ศ. ๒๕๔๔

เลขหมู่.....

99063

เลขทะเบียน.....

15 JUN 2003

วันเดือนปี.....

เอกสารนี้เป็นของสถาบันฯ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การปฏิบัติต่อส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดอัตราการเกิดโรคแอนแทรกโนส

POST-HARVEST TREATMENTS OF TANGERINE FOR THE REDUCE OF
ANTHRACNOSE DISEASES

โดย
นายศรัณย์ กิจพิทยาฤทธิ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(รศ.ชวาลา บุรมศิริ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 19 เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การปฏิบัติต่อส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดอัตราการเกิดโรคแอนแทรกโนส

โดย : ศรัณย์ กิจพิทยาทุทธิ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 18.2.21.45
(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

ผลส้มเขียวหวานที่เก็บมาจากสวนทรัพย์เจริญ 3 อ.หนองแค จ.สระบุรี เมื่อนำมาเก็บรักษาไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 21 วัน พบว่าผลส้มเขียวหวานเกิดการเน่าเสียจากเชื้อรา 2 ชนิด คือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Aspergillus flavus* โดยเชื้อรา *C. gloeosporioides* เป็นเชื้อราที่ก่อให้เกิดโรคและมีความรุนแรงของโรคสูงสุด โดยเข้าทำลายผลส้มถึง 74 เปอร์เซ็นต์ การทดสอบเปรียบเทียบอัตราการเกิดโรคแอนแทรกโนสของผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผล กับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล ปรากฏว่าผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลจะมีอัตราการเกิดโรคสูงกว่า 8-16 เปอร์เซ็นต์ เมื่อทดสอบการควบคุมโรคบนผลส้มเขียวหวานโดยใช้วิธีการต่างๆ คือ แช่น้ำร้อนที่อุณหภูมิ 48 และ 52 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที , แช่สารละลายด่างทับทิมและสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm เป็นเวลา 5 นาที แล้วนำมาเก็บรักษาในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator) ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง พบว่าการแช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที แล้วนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด โดยสามารถเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานได้นานถึง 49 วัน โดยผลส้มเขียวหวานจะปรากฏอาการของโรค แอนแทรกโนสเพียง 0.22 เปอร์เซ็นต์

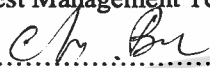
Abstract

Title : Post-harvest Treatments of Tangerine for the Reduce of anthracnose Diseases

By : Saran Kitpittayarit

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Pest Management Technology

Advisor :  March, 18, 02
(Assoc.Prof Chavala Buranasiri)

Citrus fruits cv. Mandarin Collected from supchareon 3 orchard , Hnongkhae , Saraburi and stored at room temperature for three weeks showed different levels of fruit rot and anthracnose diseases. The *Colletotrichum gloeosporioides* and *Asprgillus flavas* were the caused pathogens, *C. gloeosporioides* was a major and caused the highest disease incidence and severity. It could make fruit rot symptom as 74 percent.

The comparative treatments of citrus between fruit stalk and non-stalk for tested the disease incidence, the result showed that those fruits, with stalk had fruit rot disease more than non-stalk 8-16 percent.

The controlling of Anthracnose diseases on citrus fruits was soaking methods in hot water at 48°C and 52 °C for 10 min, in potassium permanganate and thiabendazole solution at 500 and 1,000 ppm for 5 min and then stored at 10 °C and room temperature. The result showed that soaked fruits in hot water 48 °C for 10 min and stored at 10 °C were the lowest diseases incidence, citrus fruits can to be stored 49 days, they had been occurred symptom only 0.22 percent.

คำนิยม

ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จะไม่สามารถบรรลุผลสำเร็จได้ถ้าไม่ได้รับความอนุเคราะห์จากท่านผู้มีพระคุณหลายท่านดังต่อไปนี้

บิดา มารดา ที่ให้ความเอาใจใส่เลี้ยงดูมาโดยตลอด ให้ความอนุเคราะห์ด้านปัจจัยต่างๆ จิปาถะ และให้กำลังใจอย่างดียิ่งมาโดยตลอด

รศ. ชวลา บุรณศิริ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษนี้ ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อาจารย์ทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาจนข้าพเจ้าประสบความสำเร็จ

สวนทรัพย์เจริญ 3 (บริษัท ฟาเบียน ไทย จำกัด) และรุ่นพี่พิพัฒน์พงษ์ สีนภักดี ที่ให้ความอนุเคราะห์ผลส้มเขียวหวานมาใช้ในการทดลอง

เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่คอยให้คำปรึกษาและคอยให้ความสะดวกในด้านอุปกรณ์ต่างๆ ในการทดลอง

บรรดาพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องช่วยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ทางผู้จัดทำขอแสดงความขอบคุณอย่างสูง ต่อบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษนี้จนประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีนี้ขอมอบแด่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ศรัณย์ กิจพิทยาฤทธิ์

กุมภาพันธ์ 2545

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iii
สารบัญ.....	iv
สารบัญตาราง.....	v
สารบัญภาพ.....	vii
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
ตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	13
ผลการทดลอง.....	17
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	48
เอกสารอ้างอิง.....	50
ภาคผนวก.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทย	4
2. แสดงระยะเวลาการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์	17
3. แสดงอัตราการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานที่มีข้าวผล เปรียบเทียบกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีข้าวผล ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์	22
4. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 7 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	27
5. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 14 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	28
6. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 21 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	29
7. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 28 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	30
8. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 35 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	31
9. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 42 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	32
10. แสดงการเปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวานและแสดงอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 49 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 7 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	55
2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 14 วันที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	55
3. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 21 วันที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	56
4. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 28 วันที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	56
5. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 35 วันที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	57
6. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 42 วันที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	57
7. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน หลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 49 วันที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี	58

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะการเข้าทำลายผลส้มเขียวหวานของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	19
2. แสดงลักษณะการเข้าทำลายผลส้มเขียวหวานของเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i>	19
3. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร potato dextrose agar (PDA)	20
4. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> บน slide culture	20
5. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i> บนอาหาร potato dextrose agar (PDA)	21
6. แสดงลักษณะก้านชูสปอร์และสปอร์ของเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i> บน slide culture	21
7. แสดงผลส้มเขียวหวานที่สามารถสลัดขั้วผลออกได้และไม่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนส	23
8. แสดงผลส้มเขียวหวานที่สามารถสลัดขั้วผลออกได้แต่ยังแสดงอาการของโรคแอนแทรกโนส	23
9. แสดงผลส้มเขียวหวานที่ไม่สามารถสลัดขั้วผลออกได้และแสดงอาการของโรคแอนแทรกโนส	24
10. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส บนผลส้มเขียวหวาน อายุ 7 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	34
11. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส บนผลส้มเขียวหวาน อายุ 14 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	36
12. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส บนผลส้มเขียวหวาน อายุ 21 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	38
13. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส บนผลส้มเขียวหวาน อายุ 28 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	40
14. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส บนผลส้มเขียวหวาน อายุ 35 วัน หลังการเก็บเกี่ยว	42

- | | |
|--|----|
| 15. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกซิส บนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 42 วัน หลังการเก็บเกี่ยว | 44 |
| 16. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกซิส บนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 49 วัน หลังการเก็บเกี่ยว | 46 |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco) จัดเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางวิตามินสูงและเป็นที่ยอมรับของทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ จึงจัดได้ว่าส้มเขียวหวานเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศชนิดหนึ่ง (ชาติติยา, 2541) ในปัจจุบันพื้นที่ปลูกส้มเขียวหวานมีการขยายตัวออกไปอย่างรวดเร็ว แต่ก็ยังมีปริมาณผลผลิตไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งดูได้จากข้อมูลการส่งออกส้มเขียวหวานของประเทศไทยที่มีอัตราการส่งออกส้มเขียวหวานที่ต่ำเพียง 6,100,000 บาท ในปี 2539 และ 6,800,000 บาท ในปี 2540 (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2542) และการส่งออกส่วนใหญ่จะส่งไปยังประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง เช่น สิงคโปร์ มาเลเซีย ลาว และฮ่องกง (นิวัตร์, 2538) แต่ส้มเขียวหวานก็ยังมีแนวโน้มการส่งออกที่เพิ่มสูงขึ้น

ในการปลูกและการเก็บรักษาส้มเขียวหวานมักพบกับปัญหาต่างๆมากมาย เช่น ปัญหาการเน่าเสียของส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากโรคและแมลง การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและสรีรวิทยา รวมทั้งสภาพการเก็บรักษาส้มเขียวหวานที่ไม่เหมาะสม (สายชล, 2528) สำหรับโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของส้มเขียวหวานที่พบการเข้าทำลายในประเทศไทย ได้แก่ โรคผลเน่า ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Penicillium* sp., *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Phytophthora* sp. (จตุรพรและจิรารัตน์, 2537 ; วิเชียร, 2517) โรคขั้วผลเน่า ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Diplodia watalensis*, *Phomopsis citri* และ *Alternaria* sp. (Snowdon, 1990)

สำหรับสวนส้มเขียวหวานในเขตจังหวัดปทุมธานี สระบุรี และนครนายก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกส้มเขียวหวานที่สำคัญของประเทศไทย จะพบปัญหาการเน่าเสียของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวจากโรคแอนแทรกโนส ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* มากที่สุด (ชลันธรและชาญวิทย์, 2544) ดังนั้นเพื่อที่จะให้ผลผลิตสามารถที่จะเก็บรักษาได้ยาวนานขึ้น และเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งในและนอกประเทศ เราจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาวิธีการต่างๆที่จะช่วยในการเก็บรักษาและชะลอชบวนการเน่าเสีย หรือรักษาคุณภาพของผลผลิตไว้ได้นานที่สุด

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความสูญเสียของส้มเขียวหวาน และอัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน
2. ศึกษาชนิดของเชื้อราโรคพืช ที่ทำให้เกิดโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน
3. ศึกษาวิธีการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว และวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulata* Blanco) อยู่ในวงศ์ Rutaceae มีชื่อสามัญว่า mandarin หรือ tangerine เป็นไม้ผลเขตร้อน มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศจีนและประเทศญี่ปุ่น แล้วได้มีการแพร่กระจายไปสู่ทวีปยุโรปและทวีปอเมริกาในเวลาต่อมา (หลวงบุเรศบำรุงการ, 2506) ส่วนในประเทศไทยนั้น เข้าใจว่าชาวจีนอพยพได้นำเข้ามาเมื่อร้อยกว่าปีมาแล้ว โดยปลูกกันมากในตำบลบางมด เขตราชบุรีบูรณะและเขตบางขุนเทียน และได้มีการปลูกอย่างแพร่หลายในเวลาต่อมา (สุราสี, 2542) โดยลักษณะทั่วไปของส้มเขียวหวานคือ เป็นไม้ผลที่เจริญเติบโตได้ดีทั้งในเขตร้อนและกึ่งร้อน มีทรงพุ่มขนาดกลางเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 4-8 เมตร ทรงพุ่มแน่นทึบลำต้นไม่มีหนาม กิ่งแก่มีสีเขียวเข้ม ไม่มีขน กิ่งอ่อนจะเหลื่อมเรียว ใบมีขนาดเล็กบางรูปไข่ ผิวหลังใบเป็นมันสีเขียวเข้ม มีกลิ่น ดอกเป็นดอกเดี่ยวขนาดเล็กสีขาว จะออกดอกในตำแหน่งซอกใบ ผลมีทรงกลมแป้นเล็กน้อยคือ มีส่วนกว้างของผลมากกว่าส่วนสูงเล็กน้อย ฐานผลกลมมน ด้านล่างเรียบเป็นแอ่งตื้นๆ โดยทั่วไปไม่มีจุดที่ขั้วผล นอกจากบางพันธุ์ที่พบว่ามีขั้วจุดเล็กๆที่ขั้วผล ผิวผลเรียบ เปลือกบางหนาประมาณ 2 มิลลิเมตร มีคูน้ำมันอยู่ตามผิวเปลือกค่อนข้างดี ผิวผลเมื่อแก่จัดออกสีเหลืองอมเขียว เนื้อผลสีส้ม รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย กลีบแยกออกจากกันได้ง่ายทั่วไปจะมี 11 กลีบต่อผล ผนังกลีบบาง มีรคน้อย ชันนึ่ม กุ้ง(juice sac) สั้น มีเมล็ดน้อยจนถึง 12 เมล็ดต่อกลีบ (วัฒนา, 2528)

ในปัจจุบันนี้ส้มเขียวหวานได้ถูกจัดว่าเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ เป็นไม้ผลที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นที่รู้จักและนิยมบริโภคของคนทั่วไป ส้มเขียวหวานเป็นพืชที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าไม้ผลชนิดอื่นๆ และได้รับความสนใจจากเกษตรกรเป็นอย่างมาก (พรพรรณ, 2544) โดยเฉพาะในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (2538-2543) พื้นที่ปลูกส้มได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและแพร่หลายไปในทุกภาคของประเทศ จากเดิมที่เคยมีแหล่งปลูกที่สำคัญอยู่ในภาคกลาง เช่น ปทุมธานี สระบุรี นครนายก ได้มีการขยายตัวไปยังจังหวัดต่างๆ ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา ราชบุรี สมุทรปราการ แพร่ น่าน สุโขทัย เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช สงขลา ยะลา จันทบุรี และตราด (เอียน, 2536 ; เปรมปรี, 2544) ซึ่งในปี 2539 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกส้มเขียวหวานรวม 275,907 ไร่ มีผลผลิตส้มเขียวหวานรวม 523,731 ตัน แหล่งที่มีการเพาะปลูกมากที่สุด 3 จังหวัดแรกคือ ปทุมธานี สระบุรี และแพร่ (ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร, 2543) ดังที่แสดงในตารางที่ 1 สำหรับมูลค่าการส่งออกส้มเขียวหวานของประเทศไทยไปยังประเทศอื่นๆ เช่น ฮองกง สิงคโปร์ ลาว ในปี 2541มีมูลค่าการส่งออกถึง 6,264,000 บาท และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นต่อไปในอนาคต (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ส้มเขียวหวานที่ปลูกในประเทศไทย

1. ส้มเขียวหวานพันธุ์แหลมทอง เป็นส้มที่มีลำต้นขนาดใหญ่ ผลผลิตปานกลาง ขนาดผลปานกลาง รสหวานจัด แม้ผลส้มยังไม่ถึงอายุเก็บเกี่ยวรสส้มก็จะไม่เปรี้ยวมาก มีปลูกกันบริเวณท่าขนุน วัดเพลง จังหวัดราชบุรี แต่ในปัจจุบันมีปลูกกันน้อยมาก เนื่องจากให้ผลคอกสู้ส้มเขียวหวานธรรมดาไม่ได้
2. ส้มเขียวหวานชนิดพันธุ์ผิวเรียบ หรือส้มบางล่าง ผลมีขนาดปานกลาง เปลือกผลบาง รสหวาน แหล่งปลูกเดิมคือ บางมด
3. ส้มเขียวหวานชนิดเปลือกค่อนข้างหนา หรือส้มบางบน ผลมีขนาดใหญ่ รูปร่างผลมีลูกนูนเล็กน้อย น้ำหนักผลดี รสหวานปานกลาง ไม่หวานแหลมนัก เดิมปลูกมากบริเวณบางขุนนนท์ บางกรวย บางกอกน้อยและแพร่กระจายไปยังแหล่งปลูกแถวรังสิตและนครปฐม
4. ส้มพริมองต์ เป็นส้มที่เกิดจากการผสมระหว่างส้มพันธุ์ลิเมนไทน์กับส้มพันธุ์ฟองแกน นำพันธุ์มาจากประเทศสหรัฐอเมริกา มีขนาดผลโตพอๆกับผลส้มเขียวหวาน สีของผิวสีแดงออกส้ม เปลือกเหนียว รสหวานอมเปรี้ยว
5. ส้มโชกุน หรือส้มเพชรยะลา ลักษณะผลพอกๆกับผลส้มเขียวหวาน รสหวานเหมือนส้มจีน และกรอบเหมือนส้มจุก ลักษณะพิเศษคือ มีคุณภาพดี ชันนึ่ม ปริมาณกรดและน้ำตาลสูง ทำให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำส้มสูง (เปรมปรี, 2538)

ตารางที่ 1 แสดงพื้นที่การปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทย

ภาค	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)			ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ (กก.)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ราคา (บาท/กก.)
	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม			
เหนือ	41,885	17,586	59,471	2,913	122,002.56	12.38
ตะวันออกเฉียงเหนือ	52	227	279	254	13.20	12.17
กลาง	115,770	74,940	190,710	3,011	348,555.13	20.92
ตะวันออก	11,523	5,662	17,185	3,898	44,919.33	15.92
ตะวันตก	1,896	139	2,035	1,865	3,535.40	18.60
ใต้	2,997	3,230	6,227	1,570	4,705.09	21.82
รวมทั้งประเทศ	174,123	101,784	275,907	3,008	523,730.71	16.63

ที่มา : ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร (2543)

โรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของส้มเขียวหวาน

การเข้าทำลายของเชื้อโรคหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน อาจเกิดได้ทั้งก่อนการเก็บเกี่ยว ในขณะที่ผลส้มเขียวหวานยังอยู่บนต้นหรืออาจจะติดเชื้อมาภายหลังจากการเก็บเกี่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการติดเชื้อในระหว่างการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ทำให้ผลส้มเขียวหวานเกิดแผลขึ้น สำหรับโรคต่างๆมีดังนี้

1. โรคขั้วผลเน่า (stem end rot) ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Diplodia watalensis* และ *Phomopsis citri* จะระบาดในช่วงฤดูฝน ขณะที่ผลส้มเขียวหวานกำลังเจริญเติบโต โดยเชื้อราทั้ง 2 ชนิดนี้จะเจริญเติบโตและสร้างสปอร์แพร่กระจายออกไปติดอยู่ตามส่วนของดอก เมื่อเกาติดแล้วจะพักตัวอยู่บริเวณส่วนที่จะเจริญไปเป็นขั้วผล พอถึงฤดูเก็บเกี่ยว เมื่อผลส้มเกิดแผลจากการเก็บเกี่ยว เชื้อราที่พักตัวอยู่ก็จะเจริญเติบโตและเข้าสู่ภายในผลส้ม โดยจะเริ่มเข้าทำลายตรงแกนกลางและที่ส่วนของเปลือก ทำให้เกิดอาการโรคเน่าที่ขั้วผล โดยปกติเชื้อรา *D. watalensis* จะแสดงอาการขึ้นก่อน เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าเชื้อรา *P. citri* และชอบความชื้นสูงในช่วงต้นฤดูการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ในขณะที่ผลส้มกำลังสุกจะมีปริมาณก๊าซเอทิลีนสูง ซึ่งจะมีส่วนช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของเชื้อรา *D. watalensis* ด้วย แต่ต่อมาพอความชื้นในอากาศและปริมาณก๊าซเอทิลีนเริ่มลดลง เชื้อรา *P. citri* ก็จะเริ่มเข้าทำลาย

2. โรค *Alternaria rot* ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Alternaria sp.* จะมีลักษณะอาการและการเข้าทำลายเหมือนกับโรคขั้วผลเน่า แต่การแพร่ระบาดจะมีมากกว่า โดยสปอร์ของเชื้อรานี้สามารถที่จะแพร่กระจายไปโดยอาศัยลม เมื่อสปอร์ไปเกาะติดอยู่ตรงขั้วผลแล้วเชื้อรานี้จะเจริญเติบโตและพักตัวอยู่ที่ขั้วผล แต่เนื่องจากว่าเชื้อราชนิดนี้มีลักษณะการเข้าทำลายอ่อนแอกว่าเชื้อราอื่นๆ จึงมักจะเข้าทำลายเมื่อผลส้มเขียวหวานแก่จัด หรือในส้มที่มีการเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลาานตั้งแต่ 10-12 อาทิตย์เป็นต้นไป ในส้มที่มีการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำมากและมีการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราด้วยแล้ว เชื้อรา *Diplodia watalensis* และ *Phomopsis citri* จะถูกควบคุม แต่ในสภาพดังกล่าวกลับส่งเสริมให้มีการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria sp.* โดยการระบาดของเชื้อราชนิดนี้จะไม่มีเกี่ยวข้องกับความชื้นในอากาศหรือปริมาณน้ำฝน จึงทำให้เชื้อนี้สามารถระบาดได้ในทุกแหล่งที่มีการปลูกส้ม

3. โรคผลเน่า (Anthracnose) ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. จะพบโรคนี้จะระบาดอย่างรุนแรงในพวกส้มติดเปลือก (tangerine) เช่น ส้มเขียวหวาน โดยสปอร์ของเชื้อรานี้จะแพร่กระจายไปกับน้ำฝนหรือลม เมื่อปลิวไปติดผลส้มเขียวหวานแล้วสปอร์จะสร้างส่วนของเส้นใย (appressorium) แทะผ่านเข้าไปและมักจะฝังตัวอยู่เฉยๆภายใต้เปลือก เมื่อส้มแก่เซลล์ของเปลือกจะเริ่มสูญเสียคลอโรฟิลล์ และมีจำนวนแคโรทีนที่เพิ่มสูงขึ้น จะทำให้เซลล์เหล่านี้อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อราที่ฝังตัวอยู่แล้ว นอกจากนี้

ปริมาณของก๊าซเอธิลีนที่เพิ่มสูงมากขึ้น ในขณะที่ผลส้มแก่หรือในขั้นตอนการบ่มส้ม ก็จะไปกระตุ้นให้เชื้อราที่เจริญเติบโตมากขึ้น

4. โรคผลเน่าสีน้ำตาล (Brown rot) ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Phytophthora* sp. จะพบเชื้อราชนิดนี้อยู่ทั่วไปในดินและจะมีสปอร์ที่เคลื่อนที่ไปกับน้ำฝนที่กระเด็นจากดินไปสู่ต้นส้ม โดยเฉพาะกับผลส้มที่อยู่ด้านล่างของต้น สปอร์ของเชื้อรานี้เมื่อปลิวไปติดที่ส่วนไหนของผลส้มก็จะเจริญเติบโตเข้าทำความเสียหาย เมื่อผลส้มยิ่งสุกก็จะยิ่งอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อรานี้ ดังนั้นโรคนี้อาจระบาดรุนแรงในช่วงก่อนหรือกำลังเก็บเกี่ยวส้ม โดยโรคนี้อาจมีลักษณะพิเศษคือการเน่าจะมีกลิ่นเฉพาะตัว ความเสียหายที่เกิดจากโรคนี้อาจเริ่มปรากฏอาการในผลที่ติดเชื้อภายหลังการเก็บเกี่ยวประมาณ 3-7 วัน ในบางผลอาจมีเส้นใยสีขาวๆเจริญออกมาให้เห็น และจากผลส้มที่เน่านี้จะแพร่เชื้อไปยังส้มผลอื่นๆทำให้เน่าตามกันไปด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผลส้มที่มีเชื้อรา *Penicillium* sp. และ *Geotrichum* sp. อยู่ด้วยจะทำให้ผลส้มเน่าและแพร่กระจายโรคได้เร็วขึ้นด้วย

5. โรคราสีเขียว (Green mold) และโรคราสีน้ำเงิน (Blue mold) ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Penicillium digitatum* และ *Penicillium italicum* รวมไปถึงเชื้อรา *Geotrichum* sp. ด้วย โดยเชื้อราทั้ง 3 ชนิดนี้จะเข้าทำลายผลส้มเขียวหวานหลังจากทำการเก็บเกี่ยว โดยจะเข้าทางบาดแผลที่เกิดจากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บเกี่ยวที่ใช้เครื่องจักรผลส้มจะเกิดแผลมากกว่าการเก็บเกี่ยวด้วยมือ โรคราสีเขียวโดยปกติจะมีความสำคัญมากกว่าโรคราสีน้ำเงิน ในสภาพที่มีความชื้นสูงสปอร์ของเชื้อรานี้เมื่อตกลงบนผลส้ม สปอร์จะยังไม่งอกหรือเข้าทำลายผลส้มจนกว่าผิวของผลส่วนนั้นจะมีส่วนของเนื้อเยื่อที่เป็นแผลเสียก่อน เนื่องมาจากการงอกของสปอร์ของเชื้อรา *Penicillium* sp. จะต้องอาศัยอาหารที่ออกมาจากเซลล์ที่แตก โดยปกติแล้วสปอร์ที่ตกลงบริเวณนี้จะงอกภายใน 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส และภายใน 3 วัน ก็จะเริ่มแสดงอาการเน่าเป็นจุดเล็กๆให้เห็น และขยายใหญ่ขึ้นในขณะที่เดียวกันก็จะมีเชื้อราสีเขียวปรากฏให้เห็น อาการเน่าของโรคนี้น่าจะเน่าลงที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส และถ้าอุณหภูมิต่ำลงไปถึง 1 องศาเซลเซียส ก็จะไม่พบอาการเน่า (จตุพรและจิรารัตน์, 2537)

โรคหลังการเก็บเกี่ยวอื่นๆ ที่พบว่ามีอาการเข้าทำลายผลส้มเขียวหวาน มีดังนี้

1. โรค *Aspergillus black mold rot* ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Aspergillus niger* v. *Tieghem*
2. โรค *Bacterial canker* ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Xanthomonas campestris* pv. *Citri* (Hasse) Dye
3. โรค *Black pit* ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall
4. โรค *Black spot* ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Guignardia citricarpa* Kiely

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โรค Cottony rot ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Sclerotinia* sp.
6. โรค Fusarium rot ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Fusarium* spp.
7. โรค Greasy spot rind blotch ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Mycospharella citri* Whiteside
8. โรค Gray mold rot ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Botrytinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel
9. โรค Scab ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Elsinoe australis* และ *Sphaceloma* spp.
10. โรค Septoria spot ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Septoria* spp.
11. โรค Sour rot ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Geotrichum candidum* Link
12. โรค Tricoderma rot ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Tricoderma viride* Pers. Ex S.F. Gray (Snowdon, 1990)

สำหรับโรคแอนแทรคโนสซึ่งเป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่พบมากในบริเวณเขตปลูกส้มเขียวหวานที่สำคัญของประเทศ จะมีลักษณะอาการดังนี้ เมื่อผลส้มเขียวหวานสุกแก่ถึงระยะเก็บเกี่ยว เซลล์ของเปลือกจะเริ่มสูญเสียคลอโรฟิลล์ และมีจำนวนแกโรทินที่เพิ่มสูงขึ้น สปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ได้ฝังตัวอยู่บริเวณผิวเปลือกก็จะเริ่มเจริญเติบโต โดยจะเริ่มแสดงอาการ เป็นแผลค่อนข้างกลมจนถึงรูปร่างไม่แน่นอน สีเหลืองปนน้ำตาล ขอบแผลเป็นมัน แผลจะยุบตัวหรือบุ๋มลงไป เนื้อบริเวณแผลจะมีจุดสีดำปรากฏอยู่ทั่วไป แต่ถ้าเชื้อนี้เข้าทำลายที่ขั้วผล ก่อนที่ผลส้มเขียวหวานจะร่วงนั้น ผลส้มเขียวหวานจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองก่อนทั้งผล และแผลมักจะยาวจากขั้วผลลงมา ซึ่งในปี 2543 ทางกรมวิชาการเกษตรได้ออกทำการสำรวจเชื้อโรคของส้มเขียวหวานในเขต จังหวัดปทุมธานี และสระบุรี ที่เป็นแหล่งปลูกส้มเขียวหวานที่สำคัญของประเทศ จากการสำรวจปรากฏว่าพบเชื้อรา *C. gloeosporioides* อยู่ทั่วไปทั้งในผลส้มเขียวหวานที่ร่วงและที่ยังอยู่บนต้น (ชลันธรและชาญวิทย์, 2544)

Brun (1963) ได้รายงานลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยทั่วไปว่ามี acervuli สีดำ มี setae จำนวนมาก ลักษณะโคนใหญ่ปลายเรียว มีสีน้ำตาลดำแบ่งเป็นหลาย septate มีความยาว 80-100 ไมครอน อังสุมา (2530) ได้รายงานต่ออีกว่า โดยทั่วไป เชื้อรา *C. gloeosporioides* นี้จะมีสปอร์รูปทรงกระบอกตรงปลายมน ขนาด 9-24 x 3-4.5 ไมครอน และจะสร้าง appressoria รูปกระบอกหรือแตกต่างออกไปเล็กน้อย ขนาด 6-20 x 4-12 ไมครอน และเชื้อรานี้จะสร้าง acervulus ลักษณะโค้งเว้าฝังตัวลงในเนื้อเยื่อของผลไม้ในชั้น epidermis และชั้น sub-epidermis เป็นรูปถ้วย (dish-shape หรือ cushion shape) และมี conidiophore เป็นก้านตรงเซลล์เดียวสีใส เกิดอยู่ใน acervulus ที่ปลาย conidiophore มีสปอร์ (conidia) เซลล์เดียวสีใส รูปร่างแบบไข่หรือทรงกระบอก หัวท้ายมน (ovoid หรือ oblong) และยังได้รายงานต่ออีกว่า ลักษณะของ colony บนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) มี

ลักษณะกลมขอบเรียบ เพื่อเราจะสร้างกลุ่มสปอร์สี่ส้มถึงสี่ส้มอมชมพู มีลักษณะคล้ายวงแหวน เส้นใยสีขาวฟูเล็กน้อย

การควบคุมและป้องกันกำจัดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน

สาขชล(2528) ได้กล่าวไว้ว่า การลดการเข้าทำลายของโรคหลังการเก็บเกี่ยวสามารถที่จะทำได้โดยอาศัยหลักการคือ ทำการจัดการให้ผลผลิตสามารถคงความสมบูรณ์แข็งแรงของผลผลิตเอาไว้ให้ยาวนานที่สุด เพื่อให้ยากต่อการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ หรือ การทำให้มีเชื้อจุลินทรีย์อยู่ในปริมาณที่น้อยหรืออ่อนแอลง และพยายามจัดการสภาพการเก็บรักษาให้ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์และป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อจุลินทรีย์หลังการเก็บเกี่ยว จริงแท้ (2538) กล่าวไว้ว่า สำหรับโรคแอนแทรคโนสในผลส้มเขียวหวานที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* นี้มักจะเกิดจากการที่เชื้อราสาเหตุเข้าทำลายตั้งแต่ผลส้มยังอยู่บนต้น ดังนั้นการควบคุมโรคจึงต้องใช้วิธีที่ป้องกันไม่ให้สปอร์ของเชื้อราเกิดการพัฒนา appressorium ขึ้นมาได้

การควบคุมและป้องกันกำจัดโรคของส้มเขียวหวานทั้งในระหว่างการเก็บเกี่ยวและภายหลังการเก็บเกี่ยว จะต้องมีการปฏิบัติที่ต่อเนื่องมาตั้งในระยะก่อนการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ยังควรมีการปฏิบัติกับผลส้มเขียวหวานที่เก็บเกี่ยวแล้วอย่างเหมาะสม คือ พยายามลดการกระทำที่จะทำให้เกิดการบอบช้ำหรือพยายามทำให้ผลส้มเขียวหวานเกิดแผลน้อยที่สุด และเก็บรักษาผลผลิตไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม หรืออาจจะทำการจุ่มด้วยสารเคมี การล้างสิ่งปนเปื้อนออกด้วยน้ำสะอาด การใช้สารเคมีมาเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำล้าง ก็จะช่วยลดความสูญเสียเนื่องจากการเข้าทำลายของโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวได้ (ประเทือง, 2538)

วิธีการควบคุมและป้องกันกำจัดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน

1. วิธีทางฟิสิกส์หรือทางกายภาพ

- การล้างทำความสะอาดผลส้มเขียวหวาน แต่ปรากฏว่าน้ำที่นำมาใช้ในการทำความสะอาดผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวนี้เป็นแหล่งสำคัญที่ทำให้ผลิตผลติดเชื้อโรคได้ เกษม (2532) กล่าวว่า การล้างผลผลิตด้วยน้ำคลอรีนจะไม่มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อรา และแบคทีเรียซึ่งเจริญฝังงมลึกอยู่ในบาดแผลของเนื้อเยื่อ หรือในช่องเปิดธรรมชาติ นอกจากนี้ ซวาลา (2531) ยังได้กล่าวเสริมอีกว่าถ้ามีวิธีการควบคุมเชื้อโรคในน้ำที่นำมาใช้ล้างทำความสะอาดผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวความเสียหายในลักษณะนี้ก็จะไม่เกิดขึ้น จริงแท้ (2538) กล่าวว่า น้ำที่จะนำมาใช้ล้างผลผลิตควรใช้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงกว่าผลผลิต เพราะถ้าอุณหภูมิของน้ำต่ำกว่า น้ำจะถูกดันให้เข้าไปภายในผลผลิตและพาเอาเชื้อจุลินทรีย์เข้าไปด้วย และเวลาที่ใช้ในการทำความสะอาดก็ควรจะสั้นที่สุด และเมื่อล้างเสร็จควรรีบตากให้แห้ง ไม่ให้มีหยดน้ำอยู่ตามซอกมุมต่างๆของผลผลิต เพื่อลดโอกาสที่เชื้อจุลินทรีย์จะเข้าไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้ความเย็นหรืออุณหภูมิต่ำ จะช่วยลดการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานได้เป็นอย่างมาก เพราะสภาพอุณหภูมิต่ำ จะลดการสูญเสียน้ำและยับยั้งปฏิกิริยาต่างๆ ภายในผลผลิต เช่น ลดการผลิตก๊าซเอธิลีน ลดอัตราการหายใจ เป็นต้น ทำให้เกิดการชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อโรคได้ (จิรา, 2535) แต่วิธีนี้มักจะไม่ค่อยได้ผลมากนักในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลผลิตในเขตร้อน เนื่องมาจากผลไม้ในเขตร้อนส่วนใหญ่จะมีความอ่อนแอต่อการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส โดยจะทำให้เกิดการสะสมของน้ำตาลในผลเพิ่มขึ้น แต่สำหรับผลส้มเขียวหวานอาการสะสมของน้ำตาลจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ ได้มีการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส (Snowdon, 1990) แต่คนัย (2535) ก็ได้รายงานว่า การใช้อุณหภูมิ -1-0 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 % สามารถที่จะเก็บรักษาสัมพันธ์ฟลอริดาได้นาน 2-3 เดือน และการใช้อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 % ก็สามารถที่จะเก็บรักษาสัมพันธ์แคลิฟอร์เนียได้นาน 1-2 เดือน

- การฉายรังสี มักจะทำกับผลไม้สดและผักเพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่างๆ และยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเคมีและกายภาพที่จะเกิดขึ้นภายในเซลล์ และโดยส่วนมากการฉายรังสีนี้จะทำเพื่อฆ่าแมลงที่เข้าทำลายผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งการฉายรังสีในผลไม้จะทำการทันทีหลังจากที่เราทำการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนส และโรค stem-end rot ด้วยสารเคมี benomyl ที่ผสมน้ำอุ่น โดยในส้มแนะนำให้ใช้รังสีขนาด 200 Gray (Tompson, 1996) แต่ขัตติยา (2541) กล่าวว่า ถึงแม้การฉายรังสีจะมีผลในการควบคุมโรคได้ แต่วิธีการนี้ก็ไม่แพร่หลายนัก เนื่องจากมันจะมีผลข้างเคียงต่อคุณภาพของผลผลิต เช่น ทำให้ผลสุกไม่สม่ำเสมอ และยังใช้ค่าใช้จ่ายสูงอีกด้วย

- การใช้ฟิล์มพลาสติกห่อหุ้มผลผลิต ชูชาติ (2537) กล่าวว่า การใช้ฟิล์มพลาสติก HDPE (high-density polyethylene) มาห่อหุ้มผลส้มเขียวหวานเพื่อลดการเกิดโรคผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Botryodiplodia* sp., *Collrototrichum* sp. และ *Fusarium* sp. ที่อุณหภูมิ 34-40 องศาเซลเซียส นาน 1-3 วันพบว่าไม่สามารถลดการเกิดโรคได้ แต่ในทางตรงกันข้ามกลับทำให้เกิดโรคมามากขึ้น แต่เปรมปรี (2544) กล่าวว่า การใช้ฟิล์มพลาสติก HDPE ห่อหุ้มผลส้มเขียวหวานร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราจะทำให้เก็บรักษาผลส้มเขียวหวานที่อุณหภูมิห้องได้นานกว่า 2 สัปดาห์

- การตัดแปลงและควบคุมสภาพบรรยากาศ โดยส่วนมากจะให้มีปริมาณของก๊าซออกซิเจน (O_2) ลดต่ำลง และปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) สูงขึ้น สามารถชะลอและช่วยลดปริมาณโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ โดยคนัย (2535) รายงานไว้ว่า การตัดแปลงสภาพบรรยากาศให้มีปริมาณก๊าซออกซิเจน 10 % และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 5 % และทำการเก็บรักษาผลส้มที่อุณหภูมิ 5-10 องศาเซลเซียส ก็สามารถเก็บรักษาส้มได้ดีแต่ในปัจจุบันยังไม่มีผู้นำวิธีการนี้มาใช้ในทางการค้า แต่กนกมณฑล (2528) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเก็บรักษาผลส้มไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรให้มีปริมาณของก๊าซออกซิเจนต่ำกว่า 3 % เพราะจะทำให้กลิ่นของผลส้ม ไม่น่ารับประทาน และไม่ควรจะมีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิน 12 % เนื่องจากจะเป็นอันตรายต่อเปลือก ส้มและจะทำให้มีน้ำจางอยู่ภายในเปลือกส้มมาก โดยเฉพาะด้านปลายผล

- การใช้อุณหภูมิสูงหรือการใช้ความร้อน เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคบริเวณ ผิวและภายในเนื้อเยื่อพืช โดยความร้อนที่ใช้นี้สามารถที่จะทำให้เชื้อโรคอ่อนแอหรือตายได้แต่ จะต้องไม่เป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อพืช และหลังจากผ่านความร้อนแล้วจะต้องทำให้อุณหภูมิลดลง ต่ำทันที เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิตกค้างอยู่ภายในเนื้อเยื่อพืชเปลี่ยนแปลง กระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช เช่น ทำให้สุกหรือเน่าเร็วขึ้น (Barkai and Phillips, 1991) การใช้ความร้อนฆ่าเชื้อโรคก็มีหลายรูปแบบ ได้แก่ ไอร้อน (hot air) ไอร้อนชื้น (humidified hot air) และน้ำร้อน (hot water) แต่การใช้ไอร้อนและไอร้อนชื้นในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวนี้พบว่า มีผลต่อการสูญเสียน้ำมากกว่าการใช้น้ำร้อน และการจุ่มลงในน้ำร้อนจะทำให้ผล ไม่ได้รับความร้อนในระดับเดียวกันได้อย่างทั่วถึง ทั้งนี้ระดับปลอดภัยของความร้อนที่นำมาใช้นี้ ควรจะมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่พืชจะเป็นอันตราย 2-3 องศาเซลเซียส เช่น ในผลมะม่วงจะ เกิดอาการผิดปกติเนื่องจากการได้รับความร้อนสูงเกินไปให้เห็นตั้งแต่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสขึ้นไป โดยอุณหภูมิที่ปลอดภัยของผลมะม่วงคือ 52 องศาเซลเซียส แต่ส้มจัดอยู่ใน กลุ่มผลไม้ที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนจึงทนต่ออุณหภูมิสูงได้ดีกว่า โดยระดับน้ำร้อนที่มีประสิทธิภาพในส้มคือ 46-60 องศาเซลเซียส นาน 3 วินาทีถึง 10 นาที ส่วนการใช้ไอร้อนจะอยู่ในช่วง 43-54 องศาเซลเซียส นาน 10-60 นาที (ขัตติยา, 2541)

ตัวอย่างการใช้ความร้อนในการป้องกันกำจัดโรคพืชมีดังนี้ Prakash and Panday (2000) กล่าวว่า การแช่ผลมะม่วงในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที จะมีผลในการป้องกันการเกิดโรคแอนแทรกคโนสได้ดีที่สุด โดยจะทำให้เก็บรักษาผลมะม่วงไว้ที่อุณหภูมิ 12 องศาเซลเซียส ได้นานถึง 26 วัน แต่ Barkai and Phillips (1991) ได้กล่าวว่า การใช้น้ำร้อนที่ผสมสารเคมีฆ่าเชื้อราลงไปด้วยจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมการเน่าเสียได้มากกว่าการใช้ น้ำร้อนหรือการใช้สารเคมีฆ่าเชื้อราเพียงอย่างเดียว เช่น การส่งออกมะม่วงจากประเทศจาไมกาไป ประเทศอังกฤษซึ่งใช้เวลา 24 วัน ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส พบว่ามะม่วงที่ถูกจุ่มด้วยน้ำร้อน 55 องศาเซลเซียส นาน 5 นาทีเกือบทุกผลจะเป็นโรคแอนแทรกคโนสแต่เมื่อได้เติมสารเคมี benomyl (500 มิลลิกรัมต่อลิตร) ลงไปในน้ำร้อนผลที่ได้คือ ไม่มีอาการของโรคเกิดขึ้น สำหรับ พืชตระกูลส้มได้มีการศึกษาการใช้อุณหภูมิสูงกับส้มพันธุ์ Valencia โดยการจุ่มในน้ำอุณหภูมิ 18 องศาเซลเซียส นาน 2 นาที และ น้ำอุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส นาน 12 นาที (สภาพ sterile) อุณหภูมิที่แกนกลางผล 45 องศาเซลเซียส นาน 42 นาที และอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง พบว่าชุดการทดลองที่ให้อุณหภูมิภายในผล 45 องศาเซลเซียส นาน 42 นาที สามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฆ่าสปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides*, *Penicillium digitatum* และ *P. italicum* ได้ดีที่สุดและ
มีคุณภาพของผลส้มที่ดีที่สุดเช่นกัน (Lurie et al., 1990)

2. การใช้ชีววิธี ในปัจจุบันผู้บริโภครวมส่วนใหญ่ได้หันมาสนใจกับสภาพแวดล้อมและปัญหา
สารเคมีตกค้างในอาหารมากขึ้น รวมทั้งปัญหาการทนทานต่อสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัด
โรคพืชของเชื้อสาเหตุโรคพืช ดังนั้นจึงได้มีผู้คิดค้นสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่ได้จากสารสกัด
จากธรรมชาติมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดขึ้นกับผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การใช้
สารปฏิชีวนะ tubercidin ที่สกัดได้จากเชื้อแบคทีเรีย *Streptomyces violaceoniger* ในการควบคุม
การเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในต้นพริก ทั้งในสภาพแปลงทดลองและในห้อง
ปฏิบัติการ พบว่าสาร tubercidin ที่ความเข้มข้นต่ำกว่า 0.1 ไมโครกรัมต่อมิลลิตรมีประสิทธิภาพ
ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้เทียบเท่าหรือมากกว่าการใช้
สารเคมี metalaxyl (Hwang and Kim, 1995) นอกจากนี้ วีระชัย (2539) ยังได้รายงานต่อไปอีกว่า
การใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum*, *Chaetomium cupreum* และ *Trichoderma*
harzianum ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า
สารปฏิชีวนะ chaetoglobosin ที่ผลิตจาก *Ch. globosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้น
ใย และยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่สาร
ปฏิชีวนะ chaetocuprin ที่ผลิตจาก *Ch. cupreum* สิริวรรณ (2539) พบว่า สารสกัดจากเปลือกส้ม
โอส่วนสีเขียว พันธุ์ทองดี มีแถบสารที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้คือ Rf 0.70 และจาก
การวิเคราะห์โครงสร้างของสารสกัดพบว่า สารสกัด Rf 0.70 นี้เป็นสารที่มีหมู่ฟังก์ชันของ
แอลกอฮอล์และเอสเทอร์เป็นองค์ประกอบ แต่ปัจจุบันยังไม่มีผู้ใดนำสารสกัดนี้มาประยุกต์ใช้
ในทางการค้า Tompson (1996) กล่าวว่า เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *B. licheniformis* ที่
แยกได้จากผลมะม่วงเมื่อนำมาผสมกับน้ำอุ่นแล้วนำผลไม้ไปจุ่ม จะสามารถลดระดับการเกิด
โรคแอนแทรกคโนบนผลไม้ได้ นอกจากนี้ เกษม(2544) ยังได้รายงานไว้ว่า เชื้อรา *Trichoderma*
harzianum สายพันธุ์ PC01 สามารถสร้างสารชื่อ Trichotoxin A50 ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญ
เติบโตของเชื้อรา *Phytophthora* spp., *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Fusarium*
oxysporum ได้

3. การใช้สารเคมี ซึ่งวิธีนี้ประสิทธิภาพของการป้องกันโรคจะขึ้นอยู่กับความสามารถของ
สารเคมีหรือวิธีการใช้สารเคมีให้เข้าถึงเชื้อสาเหตุ (คณัย, 2538) การใช้สารเคมีจัดว่าเป็นวิธีที่มี
การใช้กันอย่างกว้างขวาง มีทั้งการใช้วิธีจุ่ม แช่ ฉีดพ่นหรือราดลงบนผลผลิต โดยสารเคมีที่
นำมาใช้นี้จะต้องไม่เป็นอันตรายต่อผลผลิตหรือผู้บริโภค เช่น borax 4% ผสมกับ boric acid
2% จุ่มผลส้มที่อุณหภูมิ 43.5 องศาเซลเซียส นาน 2-4 นาที แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด เพื่อ
ป้องกันเชื้อรา *Pennicillium* sp. หรือการใช้ 2,6-Dichloro-4-Nitroaniline กับเลมอนก่อนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เก็บรักษาจะช่วยลดการเน่าเสียที่ขั้วผลซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Alternaria* sp. และเมื่อนำไปใช้กับผลส้มหรือผลเกรฟฟรุต พบว่าช่วยลดโรค stem end rot ที่เกิดจากเชื้อ *Aiternaria* sp. และ *Diplodia* sp. ในระหว่างการขนส่งได้ (ชาติติยา, 2541)

Tompson(1996) ได้รายงานถึงสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสไว้ ได้แก่ สารเคมี benomyl, carbendazim, etaconazole, iprodione, propionazole, thiabendazole และ thiophenate methyl นอกจากนี้ DaoMao et al. (1997) ได้ทำการรายงานเพิ่มเติมถึงสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคหลังการเก็บเกี่ยวในประเทศจีน ซึ่งมีเพิ่มเติมจากที่ Tompson ได้รายงานไว้คือ imazalil, prochloraz 45 EC และ bellkute 40 WP จริงแท้ (2538) ได้รายงานถึงการใช้ 2,4-D ฟ่นผลมะนาวฝรั่งก่อนการเก็บรักษา จะช่วยให้ขั้วผลมะนาวฝรั่งสดอยู่ได้นานขึ้น และทำให้เชื้อจุลินทรีย์ที่แฝงตัวอยู่บริเวณขั้วผลไม่อาจจะเจริญเติบโตได้ Prasad et al. (1998) กล่าวว่า การทดสอบสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสในผลส้มที่ประเทศอินเดีย ปรากฏว่า สารเคมี carbendazim และ mencozeb ให้ผลดีที่สุด Timmer(1993)กล่าวว่าเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่เป็นสาเหตุของโรค postbloom fruit drop (PFD) ในฟลอริดา สามารถป้องกันได้โดยการใช้สารเคมี benomyl ฟ่นในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม เช่น ฉีดฟ่นในช่วงก่อนดอกบาน หรือฝนตก 5 วัน Kuramea et al. (1997) พบว่า เชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่แยกได้จากผลส้มในประเทศบราซิลจะเจริญเติบโตในอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) ได้ช้าและจะอ่อนแอต่อสารเคมี benomyl

จริงแท้(2538) กล่าวว่า สารเคมี benomyl จะมีผลในการยับยั้งการสร้างสปอร์ในผลไม้ที่กำลังเน่าเสียได้ดีที่สุดในสารเคมีกลุ่ม benzimidazole แต่ในปัจจุบันสาร benomyl เริ่มถูกห้ามใช้ในหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา จึงทำให้มีการนำเอาสารเคมี thiabendazole ซึ่งเป็นสารในกลุ่มเดียวกันมาใช้แทน ซึ่ง Naqvi (1997) ได้รายงานว่า การฟ่นสาร thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm 15 วันก่อนการเก็บเกี่ยว และฟ่นซ้ำอีกทีภายหลังการเก็บเกี่ยวด้วยความเข้มข้น 4,000 ppm จะสามารถลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของส้ม napper mandarin ได้ดีที่สุด โดยสามารถจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 % ได้นานถึง 3 สัปดาห์ ซึ่งดีกว่าการใช้สารเคมี carbendazim, benomyl และ thiophenate methyl ตามลำดับ ส่วน ค่างทับทิม (K_2O) ยังไม่เคยมีรายงานการทดลองเรื่องการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยวกับพืชตระกูลส้มมาก่อน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ผลส้มเขียวหวาน จากสวนทรัพย์เจริญ 3 อ.หนองแค จ.สระบุรี โดยใช้ผลส้มเขียวหวานที่มีอายุหลังการเก็บเกี่ยว 1 วัน
2. สารเคมี thiabendazole และ ค่างทับทิม ($KmnO_4$)
3. water bath
4. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
5. เครื่องซังสารเคมี
6. ตะกร้า
7. ถังพลาสติก สำหรับใส่สารเคมีละลายน้ำ
8. ถุงพลาสติก สำหรับบรรจุตะกร้าใส่ผลส้มเขียวหวาน
9. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA)
10. จานเลี้ยงเชื้อ
11. กล้องจุลทรรศน์
12. อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น ได้แก่ เข็มเย็บเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ สไลด์ น้ำกลั่น cock borer

วิธีการทดลอง

1. เตรียมผลส้มเขียวหวานที่เก็บเกี่ยวจากสวนทรัพย์เจริญ 3 อ.หนองแค จ.สระบุรี ที่มีอายุการเก็บเกี่ยว 9 เดือน โดยคัดเลือกผลส้มเขียวหวานที่มีรูปร่างสมบูรณ์ และมีขนาดใกล้เคียงกัน สีของผิวเปลือกสม่ำเสมอ นำมาทำความสะอาด เพื่อเตรียมไว้สำหรับการทดลองต่อไป โดยใช้ส้มเขียวหวานทั้งหมด 490 ผล

2. การศึกษาการทดลองแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง โดยมีวิธีการทดลองดังนี้

2.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาระยะเวลาการเกิดโรคและชนิดของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน ทำการศึกษาลักษณะของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยวและตรวจนับจำนวนผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรค โดยการนำผลส้มเขียวหวานบรรจุลงในตะกร้า และให้ความชื้นด้วยการใส่น้ำ และนำมาใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อทำการรักษาความชื้นภายในถุงให้คงที่ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ตรวจนับผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคทุกสัปดาห์ รายงานผลเป็นร้อยละของการเกิดโรค และทำการแยกเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ ด้วยวิธี tissue transplanting และทำการจำแนกชนิดของเชื้อราสาเหตุโรค โดยใช้ส้มเขียวหวานจำนวน 50 ผล

2.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการเกิดโรคของส้มเขียวหวานระหว่างผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผล เปรียบเทียบกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล ทำการศึกษาลักษณะของการเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลยาวประมาณ 3 เซนติเมตรเปรียบเทียบกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผลหลังการเก็บเกี่ยวและตรวจนับจำนวนผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรค โดยการนำผลส้มเขียวหวานบรรจุลงในตะกร้า และให้ความชื้นด้วยการใส่น้ำ และนำมาใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อทำการรักษาความชื้นภายในถุงให้คงที่ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ตรวจนับผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคทุกสัปดาห์ รายงานผลเป็นร้อยละของการเกิดโรคเปรียบเทียบระหว่างผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล โดยใช้ส้มเขียวหวานชนิดละ 25 ผล

2.3 การทดลองที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน โดยได้วางแผนการทดลองแบบ CRD ด้วยวิธีการดังนี้

2.3.1 ทำการปลูกเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้มเขียวหวานคือเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ลงบนผลส้มเขียวหวานโดยใช้ชิ้นของไมซีเลียม (Mycelium disc) ที่ตัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ด้วย cock borer มาวางบนขั้วของผลส้มเขียวหวานที่ได้ทำแผลไว้แล้ว นำผลส้มเขียวหวานไปบ่มเชื้อในสภาพที่ให้ความชื้น นาน 18 ชั่วโมง เพื่อให้เชื้อเข้าทำลายผลส้มเขียวหวาน แล้วนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 แซ่ผลส้มเขียวหวานลงในน้ำร้อน อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส และ 52 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที แล้วนำไปผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นำผลส้มเขียวหวานบรรจุลงในตะกร้า และให้ความชื้นด้วยการใส่น้ำ และนำมาใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อทำการรักษาความชื้นภายในถุงให้คงที่ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง โดยทำการทดลองละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ผล

2.3.3 แซ่ผลส้มเขียวหวานลงในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm และ 1000 ppm นาน 5 นาที แล้วนำไปผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นำผลส้มเขียวหวานบรรจุลงในตะกร้า และให้ความชื้นด้วยการใส่น้ำ และนำมาใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อทำการรักษาความชื้นภายในถุงให้คงที่ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง โดยทำการทดลองละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ผล

2.3.4 แซ่ผลส้มเขียวหวานลงในสารละลายสารเคมีกำจัดเชื้อรา thioabendazole ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm และ 1000 ppm นาน 5 นาที แล้วนำไปผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง นำผลส้มเขียวหวานบรรจุลงในตะกร้า และให้ความชื้นด้วยการใส่น้ำ และนำมาใส่ถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้แน่นเพื่อทำการรักษาความชื้นภายในถุงให้คงที่ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง โดยทำการทดลองละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ผล

โดยสรุปได้มีการจัดวาง Treatment ในการทดลองดังนี้

- | | |
|----------------|---|
| T ₁ | Control ล้างน้ำเปล่า เก็บที่อุณหภูมิห้อง |
| T ₂ | แช่ในน้ำร้อน อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส |
| T ₃ | แช่ในน้ำร้อน อุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิห้อง |
| T ₄ | แช่ในน้ำร้อน อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส |
| T ₅ | แช่ในน้ำร้อน อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิห้อง |
| T ₆ | แช่ในสารละลายต่างทับทิม ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส |
| T ₇ | แช่ในสารละลายต่างทับทิม ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิห้อง |
| T ₈ | แช่ในสารละลายต่างทับทิม ความเข้มข้น 1000 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส |
| T ₉ | แช่ในสารละลายต่างทับทิม ความเข้มข้น 1000 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิห้อง |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- T₁₀ แשרในสารละลายสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- T₁₁ แשרในสารละลายสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิห้อง
- T₁₂ แשרในสารละลายสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา thiabendazole ความเข้มข้น 1000 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- T₁₃ แשרในสารละลายสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา thiabendazole ความเข้มข้น 1000 ppm นาน 5 นาที เก็บที่อุณหภูมิห้อง

ประเมินผลการเกิดโรคแอนแทรกโนสของผลส้มเขียวหวานในแต่ละการทดลอง โดยนับจำนวนผลส้มเขียวหวานที่แสดงอาการของโรคแอนแทรกโนสทุกสัปดาห์ รายงานผลเป็นร้อยละของการเกิดโรค และบันทึกความรุนแรงของโรคโดยเปรียบเทียบกับ Control โดยแบ่งความรุนแรงเป็น 6 ระดับ (วิชัย และคณะ, 2534) ดังนี้

- | | |
|---------|--|
| ระดับ 0 | ไม่เกิดโรค |
| ระดับ 1 | เกิดโรคร้อยละ 1-5 ของพื้นผิวทั้งหมด |
| ระดับ 2 | เกิดโรคร้อยละ 6-15 ของพื้นผิวทั้งหมด |
| ระดับ 3 | เกิดโรคร้อยละ 16-30 ของพื้นผิวทั้งหมด |
| ระดับ 4 | เกิดโรคร้อยละ 31-50 ของพื้นผิวทั้งหมด |
| ระดับ 5 | เกิดโรครมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นผิวทั้งหมด |

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

ระหว่าง 15 ตุลาคม 2544 ถึง 30 ธันวาคม 2544

ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาระยะเวลาการเกิดโรคและชนิดของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน

จากการนำผลส้มเขียวหวาน จากสวนทรัพย์เจริญ 3 อ.หนองแค จ.สระบุรี นำมาบรรจุไว้ในตะกร้าพลาสติก ที่ใส่ไว้ในถุงพลาสติกเพื่อรักษาความชื้นให้คงที่ และนำมาเก็บไว้ในอุโมงค์หึ่งทำการตรวจนับจำนวนผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคทุกสัปดาห์ พบว่าจากการทดลองในสัปดาห์แรกจะมีการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานน้อยที่สุดและจะเพิ่มสูงขึ้นในสัปดาห์ต่อมาของการเก็บรักษา โดยในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีการเน่าเสียทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 66 และ 76 ตามลำดับ ในขณะที่สัปดาห์ที่ 3 ที่มีปริมาณการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานสูงที่สุดคือร้อยละ 90 โดยพบว่า การเน่าเสียเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (ภาพที่ 1) มากที่สุด และเชื้อราที่พบรองลงมาคือ *Aspergillus flavus* (ภาพที่ 2) ซึ่งปริมาณการเน่าเสียโดยเฉลี่ยที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุทั้ง 2 ชนิด จากทั้ง 3 สัปดาห์ที่ทำการทดลอง คือร้อยละ 64.66 และ 12.66 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานในระหว่างการเก็บรักษาที่อุโมงค์หึ่ง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

ปริมาณการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อราแต่ละชนิด ^{1/}			
สัปดาห์ที่	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>	<i>Aspergillus flavus</i>	รวมผลส้มเขียวหวานทั้งหมดที่เกิดโรค
1	58	8	66
2	62	14	76
3	74	16	90
ค่าเฉลี่ย	64.66	12.66	77.33

1/ เปอร์เซ็นต์จำนวนผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคเทียบกับจำนวนผลส้มเขียวหวานทั้งหมด

จากการแยกเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคบนผลส้มเขียวหวาน พบว่า มีเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอยู่ 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Aspergillus flavus* โดยแต่ละชนิดจะมีลักษณะอาการดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* อาการเริ่มแรกที่เกิดกับผลส้มเขียวหวานจะเป็นจุดสีน้ำตาลหรือสีดำ เป็นแผลขี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณครึ่งนิ้วแล้วค่อยๆ ขยายลุกลามเป็นแผลกว้างขึ้น เชื้อรานี้เมื่อเจริญบนอาหาร PDA มีลักษณะเส้นใยสีขาวฟู สปอร์ไม่มีสี ลักษณะการเจริญเติบโตเป็นรูปร่างแหวน จึงเรียกว่า concentric ring (ภาพที่ 3) ลักษณะของสปอร์เมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์มีรูปร่างทรงกระบอก (ภาพที่ 4)

เชื้อรา *Aspergillus flavus* อาการเริ่มแรกที่เกิดกับผลส้มเขียวหวานคือ จะมีรอยข้ำเป็นจุดเล็กๆ แผลมีลักษณะฉ่ำน้ำ ลักษณะของเชื้อรานี้เมื่อเจริญบนอาหาร PDA มีลักษณะเส้นใยสีขาวใส สปอร์กลมสีเขียวขี้ม้า (ภาพที่ 5) ลักษณะของก้านชูสปอร์เมื่อส่องดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์มีลักษณะคล้ายเข็มหมุด (ภาพที่ 6)



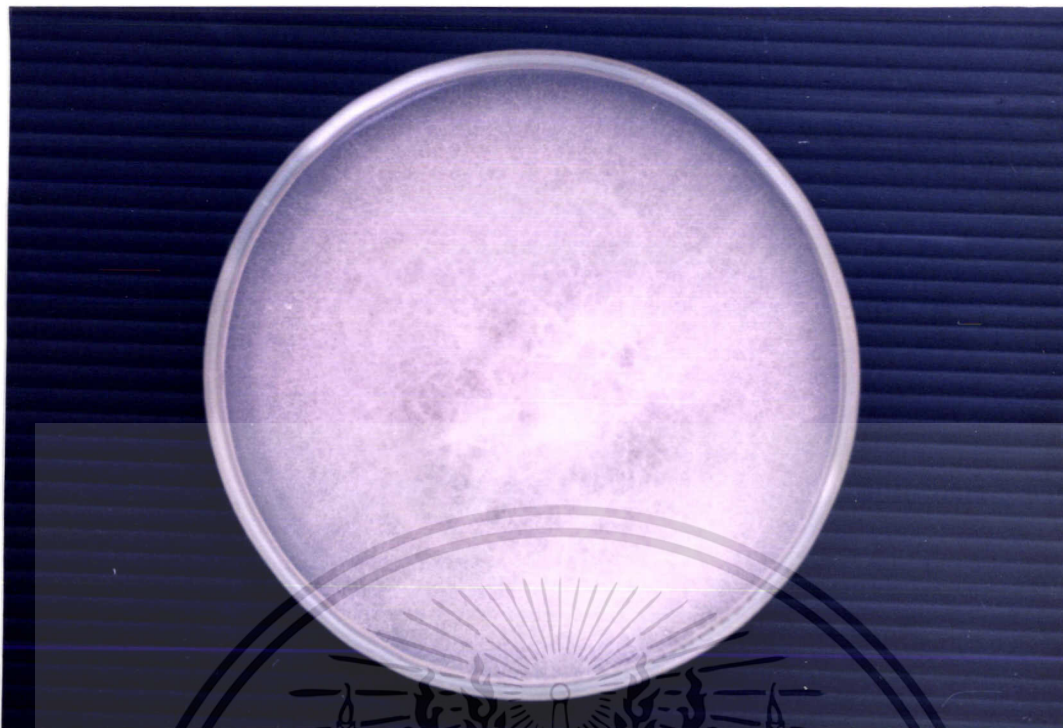


ภาพที่ 1. แสดงลักษณะการเข้าทำลายผลส้มเขียวหวานของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*

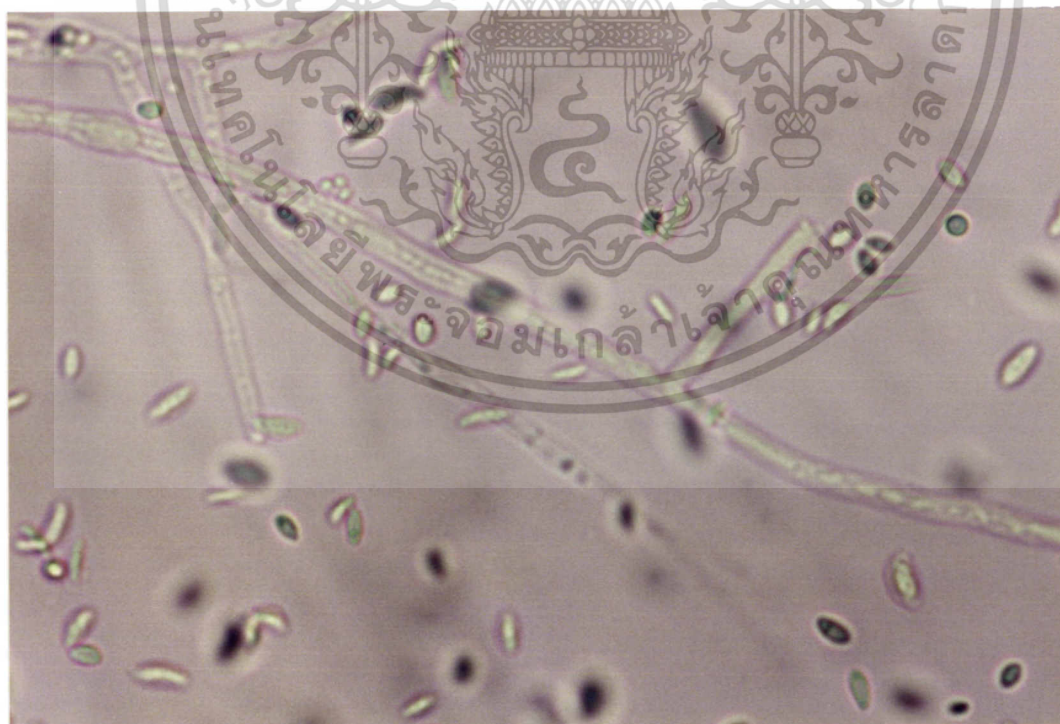


ภาพที่ 2. แสดงลักษณะการเข้าทำลายผลส้มเขียวหวานของเชื้อรา *Aspergillus flavus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

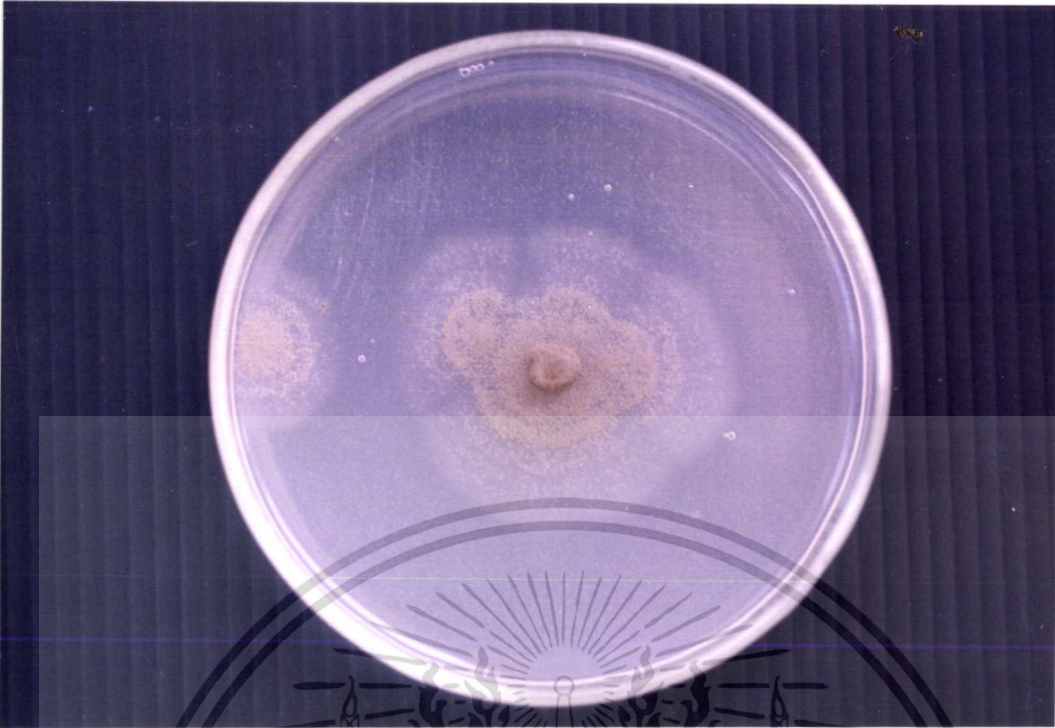


ภาพที่ 3. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร potato dextrose agar (PDA)

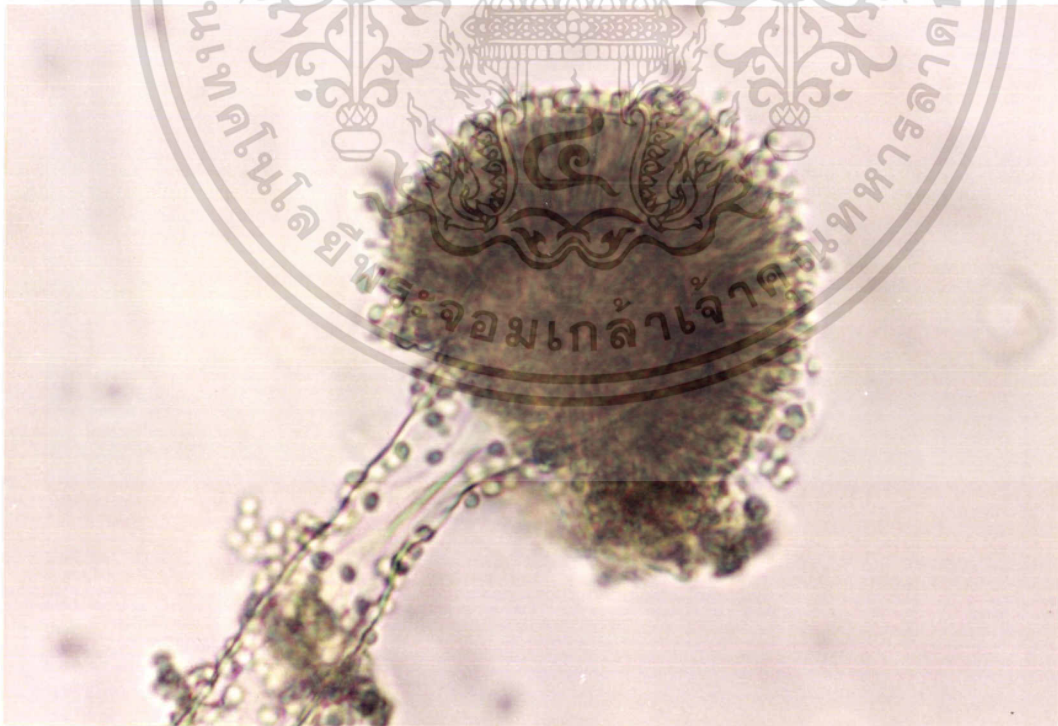


ภาพที่ 4. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บน slide culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5. แสดงลักษณะของ colony ของเชื้อรา *Aspergillus flavus* บนอาหาร potato dextrose agar (PDA)



ภาพที่ 6. แสดงลักษณะก้านชูสปอร์และสปอร์ของเชื้อรา *Aspergillus flavus* บน slide culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการเกิดโรคของส้มเขียวหวานระหว่างผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลเปรียบเทียบกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล

จากการนำผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลยาวประมาณ 3 เซนติเมตร และผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผลมาทำการเก็บรักษาไว้ในตะกร้าพลาสติก ที่มีการคลุมด้วยถุงพลาสติกเพื่อทำการรักษาระดับความชื้นและนำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจนับจำนวนผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคทุกสัปดาห์ ปรากฏว่าผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลจะมีอัตราการเกิดโรคสูงกว่า โดยในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีการเน่าเสียทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 76 และ 84 ตามลำดับ ในขณะที่สัปดาห์ที่ 3 ที่มีปริมาณการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานสูงที่สุด คือร้อยละ 96 ซึ่งลักษณะการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลนี้จะมี 3 แบบคือ ผลส้มเขียวหวานสลัดขั้วผลออกแล้วไม่เกิดโรค (ภาพที่ 7) ผลส้มเขียวหวานสลัดขั้วผลออกแล้วยังเกิดโรค (ภาพที่ 8) และผลส้มเขียวหวานที่ไม่สามารถสลัดขั้วผลให้หลุดออกไปได้แล้วเกิดโรค (ภาพที่ 9) แต่ในผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล ปรากฏว่าจะมีอัตราการเกิดโรคต่ำกว่า โดยในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 มีการเน่าเสียทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 60 และ 76 ตามลำดับ ในขณะที่สัปดาห์ที่ 3 ที่มีปริมาณการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานสูงที่สุด คือร้อยละ 88

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผล เปรียบเทียบกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผลในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

อัตราการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลเปรียบเทียบกับที่ไม่มีขั้วผล ^{1/}		
สัปดาห์ที่	ผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผล	ผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล
1	76	60
2	84	76
3	96	88
ค่าเฉลี่ย	85.33	74.66

1/ เปอร์เซ็นต์จำนวนผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคเทียบกับจำนวนผลส้มเขียวหวานทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

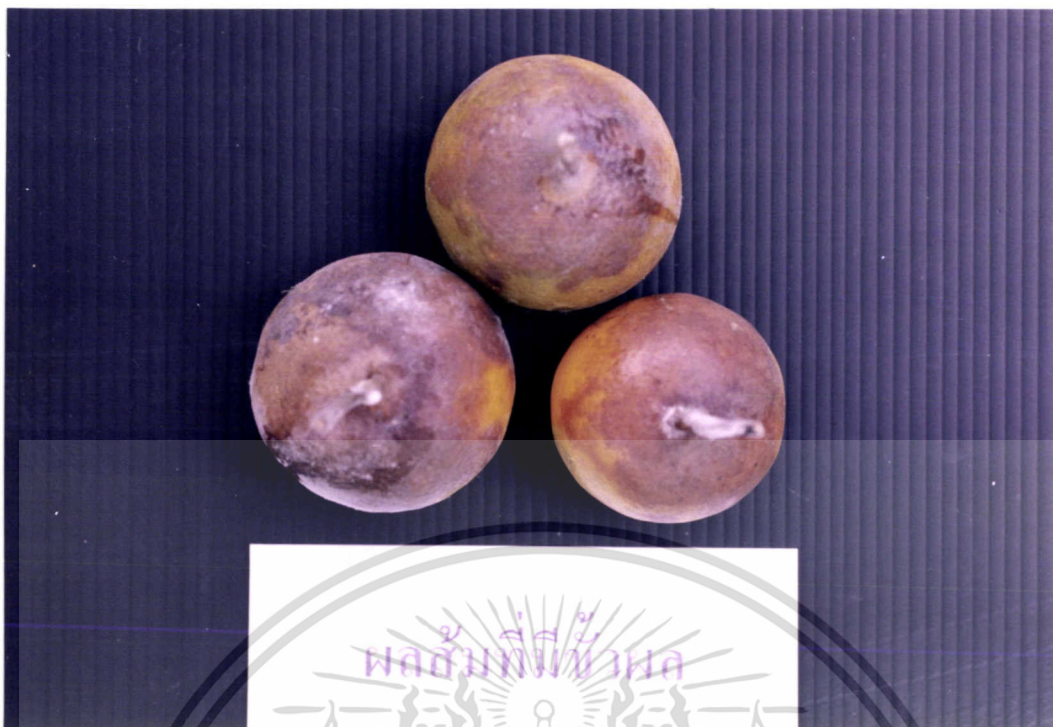


ภาพที่ 7. แสดงผลส้มเขียวหวานที่สามารถสลัดขั้วผลออกได้และไม่แสดงอาการโรคแอนแทรก
โนส



ภาพที่ 8. แสดงผลส้มเขียวหวานที่สามารถสลัดขั้วผลออกได้แต่แสดงอาการโรคแอนแทรก
โนส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9. แสดงผลส้มเขียวหวานที่ไม่สามารถสลัดขั้วผลออกได้และแสดงอาการโรคแอนแทรกโนส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน

จากการทดลองควบคุมโรคแอนแทรกโนสบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 7 วัน พบว่าผลส้มเขียวหวานที่แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 และ 52 องศาเซลเซียส , แช่น้ำสารละลายต่างทับทิมและแช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm ที่เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator) ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส และที่แช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ยังไม่ปรากฏอาการของโรค และไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนผลส้มเขียวหวานที่แช่น้ำเปล่า (Control) , แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 และ 52 องศาเซลเซียส , แช่น้ำสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm และแช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm เก็บที่อุณหภูมิห้อง จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 10.20 , 0.65 , 2.33 , 2.53 , 0.84 และ 0.80 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทดลองที่แช่น้ำเปล่า (Control) จะมีระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับที่ 2 แล้ว (ตารางที่ 4 ; ภาพที่ 10) โดยผลส้มเขียวหวานที่เกิดโรคจะมีการฉ่ำน้ำของเนื้อเยื่อของผลขยายออกมาจากริเวณขั้วผลเป็นรูปทรงกลม และจะเน่ายุบตัวลง เนื้อเยื่อของผลจะเปลี่ยนเป็นสีดำ และอาจจะมีเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เจริญออกมาให้เห็นในผลส้มบางผล โดยรัศมีของแผลจะขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลในแต่ละวิธีการสำหรับผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 14 วัน ในการทดลองที่แช่น้ำเปล่า (Control) , ที่แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 และ 52 องศาเซลเซียส , แช่น้ำสารละลายต่างทับทิมและแช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จะปรากฏอาการของโรค 39.88 , 2.00 , 11.20 , 19.09 , 14.50 , 9.87 และ 3.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนในการทดลองที่แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 และ 52 องศาเซลเซียส , แช่น้ำสารละลายต่างทับทิมและแช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะยังไม่ปรากฏอาการของโรค (ตารางที่ 5 ; ภาพที่ 11) ผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 21 วัน จะเริ่มมีความแตกต่างในแต่ละการทดลองมากขึ้นในทางสถิติ โดยในการทดลองที่แช่น้ำเปล่า (Control) จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงถึง 67.07 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจัดว่าอยู่ในระดับความรุนแรงระดับที่ 5 แล้ว โดยมีลักษณะอาการเน่าเป็นสีน้ำตาลดำขยายกว้างเกินครึ่งผลแล้ว ส่วนการทดลองที่แช่น้ำสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm , แช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm , แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส , แช่น้ำสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm และ แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จะแสดงอาการของโรครองลงมา โดยปรากฏอาการของโรค 59.12 , 43.54 , 36.63 , 23.10 , 21.38 และ 18.30 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่ผลส้มเขียวหวานที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะยังไม่ปรากฏอาการของโรคในทุกวิธีการทดลอง (ตารางที่ 6 ; ภาพที่ 12) ผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 28 วัน พบว่าผลส้มเขียวหวานที่แช่ในน้ำเปล่า (Control) และที่แช่ในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จะมีอัตราการเกิดโรคสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองที่แช่ในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm , แช่ในสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm , แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส , แช่ในสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm และ แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง จะมีอัตราการเกิดโรค 93.67 , 87.80 , 74.10 , 45.99 และ 43.79 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนผลส้มเขียวหวานที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะยังไม่มีอาการของโรคเกิดขึ้น (ตารางที่ 7 ; ภาพที่ 13) สำหรับผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 35 วัน พบว่าผลส้มเขียวหวานทุกวิธีการทดลองที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง จะมีอัตราการเน่าเสีย 100 เปอร์เซ็นต์ทั้งหมด และผลส้มเขียวหวานที่ทำการทดลองด้วยวิธีการแช่ในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 500 ppm , แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ก็เริ่มแสดงอาการของโรคแอนแทรกคโนสขึ้น โดยมีอัตราการเกิดโรค 0.53 , 0.46 และ 0.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนการทดลองอื่นๆยังไม่ปรากฏอาการของโรคออกมา (ตารางที่ 8 ; ภาพที่ 14) ผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 42 วัน พบว่าผลส้มเขียวหวานที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะเริ่มแสดงอาการของโรคเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยวิธีการทดลองที่แช่ในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm จะมีอัตราการเกิดโรคสูงสุด คือ 1.50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองที่แช่ในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm , แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส , แช่ในสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm และแช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส จะมีอัตราการเกิดโรค 1.17 , 0.97 , 0.64 , 0.11 และ 0.07 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 9 ; ภาพที่ 15) ผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว 49 วัน จะแสดงอาการของโรคเพิ่มสูงขึ้น โดยวิธีการทดลองที่แช่ในสารละลายต่างทับทิม ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 500 ppm , แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส , แช่ในสารเคมีโรอะเบนดาโซล ที่ระดับความเข้มข้น 500 และ 1,000 ppm จะแสดงอาการของโรค 3.68 , 2.87 , 2.05 , 1.80 และ 0.44 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และสำหรับการทดลองที่แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส จะมีอัตราการเกิดโรคต่ำที่สุด โดยจะมีโรคเกิดขึ้นเพียง 0.22 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 7 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้ง	
	รวม (%) ^{1/}	
T ₁	10.20	a ^{2/}
T ₂	0.00	d
T ₃	0.65	c
T ₄	0.00	d
T ₅	2.33	b
T ₆	0.00	d
T ₇	2.53	b
T ₈	0.00	d
T ₉	0.84	c
T ₁₀	0.00	d
T ₁₁	0.80	c
T ₁₂	0.00	d
T ₁₃	0.00	d

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 14 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้ง	
	หมด (%) ^{1/}	
		อัตราความรุนแรงของโรค
T ₁	39.88 a ^{2/}	4
T ₂	0.00 g	0
T ₃	2.00 f	1
T ₄	0.00 g	0
T ₅	11.20 d	2
T ₆	0.00 g	0
T ₇	19.09 b	3
T ₈	0.00 g	0
T ₉	14.50 c	2
T ₁₀	0.00 g	0
T ₁₁	9.87 e	2
T ₁₂	0.00 g	0
T ₁₃	3.10 f	1

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 21 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้ง	
	รวม (%) ^{1/}	อัตราความรุนแรงของโรค
T ₁	67.07 a ^{2/}	5
T ₂	0.00 g	0
T ₃	18.30 f	3
T ₄	0.00 g	0
T ₅	23.10 e	3
T ₆	0.00 g	0
T ₇	59.12 b	5
T ₈	0.00 g	0
T ₉	43.54 c	4
T ₁₀	0.00 g	0
T ₁₁	36.63 d	4
T ₁₂	0.00 g	0
T ₁₃	21.38 e	3

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 28 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้ง		อัตราความรุนแรงของโรค
	รวม (%) ^{1/}		
T ₁	100.00	a ^{2/}	5
T ₂	0.00	g	0
T ₃	43.79	f	4
T ₄	0.00	g	0
T ₅	73.10	d	5
T ₆	0.00	g	0
T ₇	93.67	b	5
T ₈	0.00	g	0
T ₉	100.00	a	5
T ₁₀	0.00	g	0
T ₁₁	87.80	c	5
T ₁₂	0.00	g	0
T ₁₃	45.99	e	4

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 35 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ที่ทั้ง	
	หมด (%) ^{1/}	
T ₁	100.00	a ^{2/}
T ₂	0.00	e
T ₃	100.00	a
T ₄	0.20	d
T ₅	100.00	a
T ₆	0.46	c
T ₇	100.00	a
T ₈	0.53	b
T ₉	100.00	a
T ₁₀	0.00	e
T ₁₁	100.00	a
T ₁₂	0.00	e
T ₁₃	100.00	a

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 42 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้ง	
	รวม (%) ^{1/}	อัตราความรุนแรงของโรค
T ₁	100.00 a ^{2/}	5
T ₂	0.07 f	1
T ₃	100.00 a	5
T ₄	0.97 d	1
T ₅	100.00 a	5
T ₆	1.17 c	1
T ₇	100.00 a	5
T ₈	1.50 b	1
T ₉	100.00 a	5
T ₁₀	0.64 e	1
T ₁₁	100.00 a	5
T ₁₂	0.11 f	1
T ₁₃	100.00 a	5

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบปริมาณของโรคแอนแทรกโนสที่เกิดขึ้นบนผลส้มเขียวหวาน และแสดง อัตราความรุนแรงของโรคที่เกิดขึ้น ในระยะเวลา 49 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้ง	
	รวม (%) ^{1/}	อัตราความรุนแรงของโรค
T ₁	100.00 a ^{2/}	5
T ₂	0.22 g	1
T ₃	100.00 a	5
T ₄	2.05 d	1
T ₅	100.00 a	5
T ₆	2.87 c	1
T ₇	100.00 a	5
T ₈	3.68 b	1
T ₉	100.00 a	5
T ₁₀	1.80 e	1
T ₁₁	100.00 a	5
T ₁₂	0.44 f	1
T ₁₃	100.00 a	5

- 1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคแอนแทรกโนสเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของผลส้มเขียวหวาน จากทั้ง 2 ซ้ำของการทดลอง
- 2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

ภาพที่ 10. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโคโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 7 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

A. Control

B-C. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

B. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

C. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

D-E. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

D. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

E. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

F-G. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม ($K_2Cr_2O_7$) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

F. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

G. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

H-I. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม ($K_2Cr_2O_7$) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

H. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

I. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

J-K. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

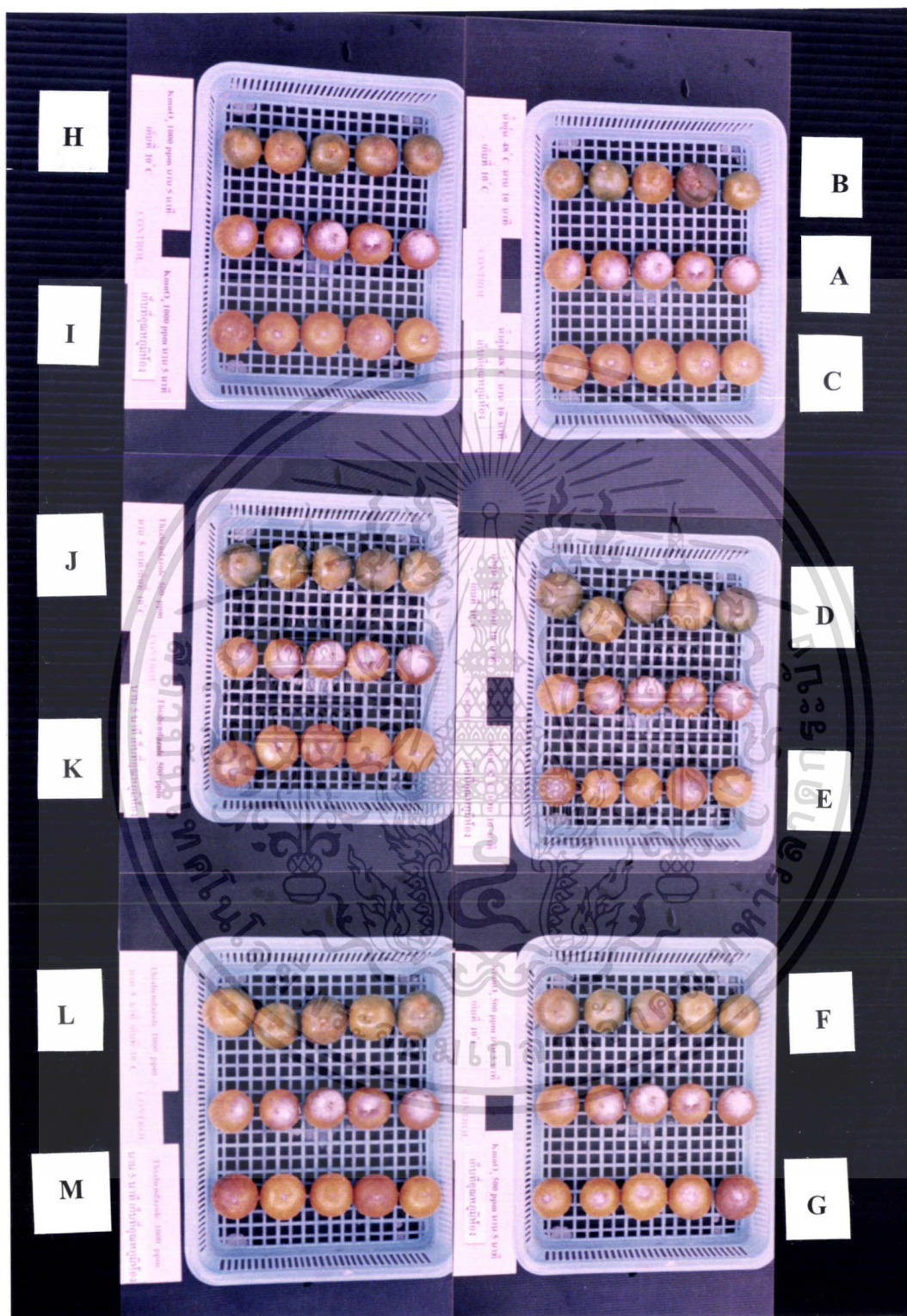
J. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

K. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

L-M. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

L. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

M. เก็บที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 10. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 7 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโสนบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 14 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

A. Control

B-C. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

B. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

C. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

D-E. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

D. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

E. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

F-G. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (K_2MnO_4) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

F. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

G. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

H-I. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (K_2MnO_4) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

H. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

I. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

J-K. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

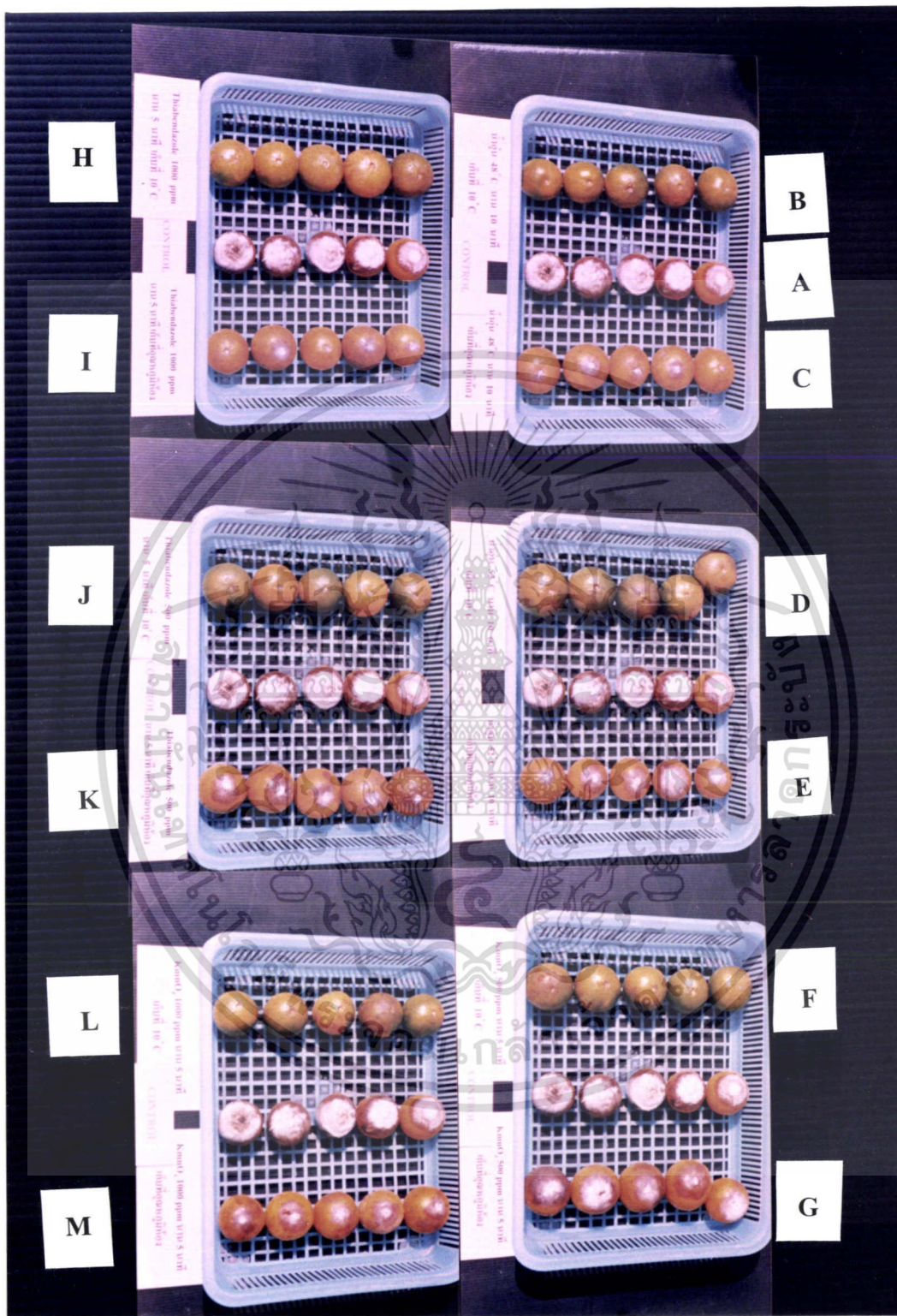
J. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

K. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

L-M. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

L. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

M. เก็บที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 11. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสบนผลส้มเขียวหวาน อายุ 14 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโคโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 21 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

A. Control

B-C. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

B. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

C. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

D-E. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

D. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

E. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

F-G. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (K_2O_2) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

F. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

G. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

H-I. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (K_2O_2) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

H. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

I. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

J-K. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

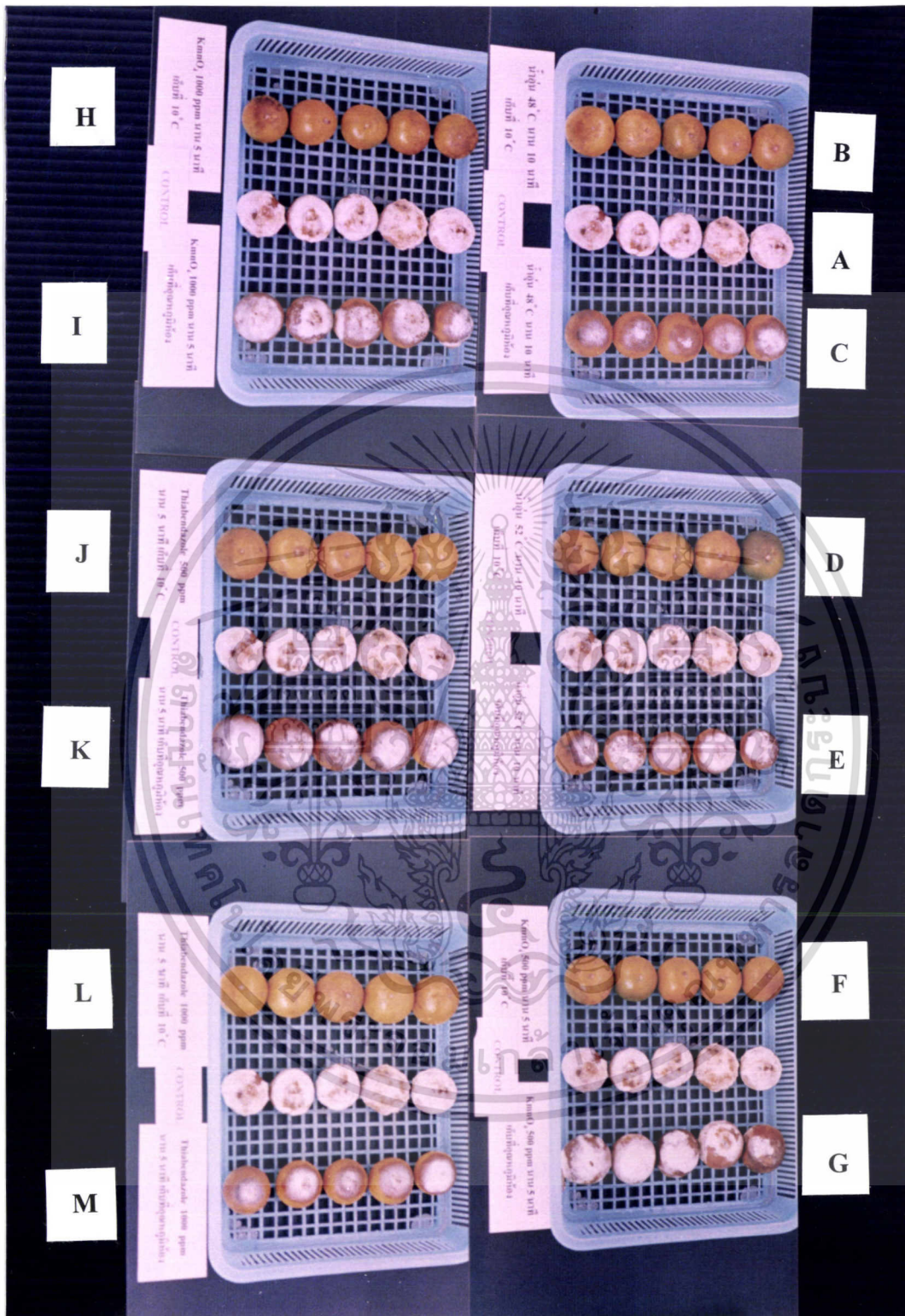
J. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

K. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

L-M. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

L. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

M. เก็บที่อุณหภูมิห้อง



ภาพที่ 12. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 21 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโคโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 28 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

A. Control

B-C. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

B. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

C. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

D-E. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

D. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

E. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

F-G. แช่น้ำสารละลายด่างทับทิม (K_2O_2) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

F. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

G. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

H-I. แช่น้ำสารละลายด่างทับทิม (K_2O_2) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

H. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

I. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

J-K. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที

J. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

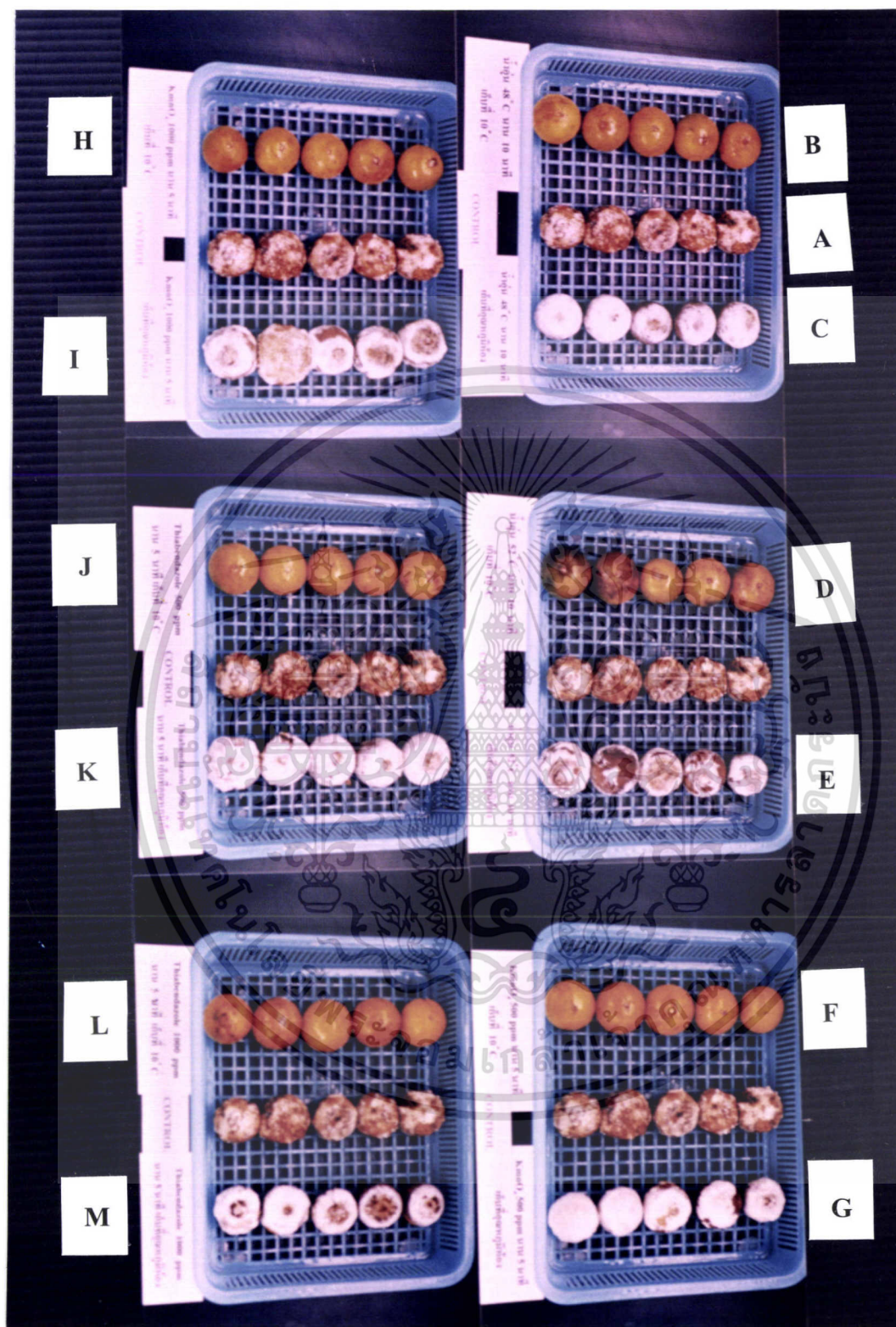
K. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

L-M. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที

L. เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

M. เก็บที่อุณหภูมิห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



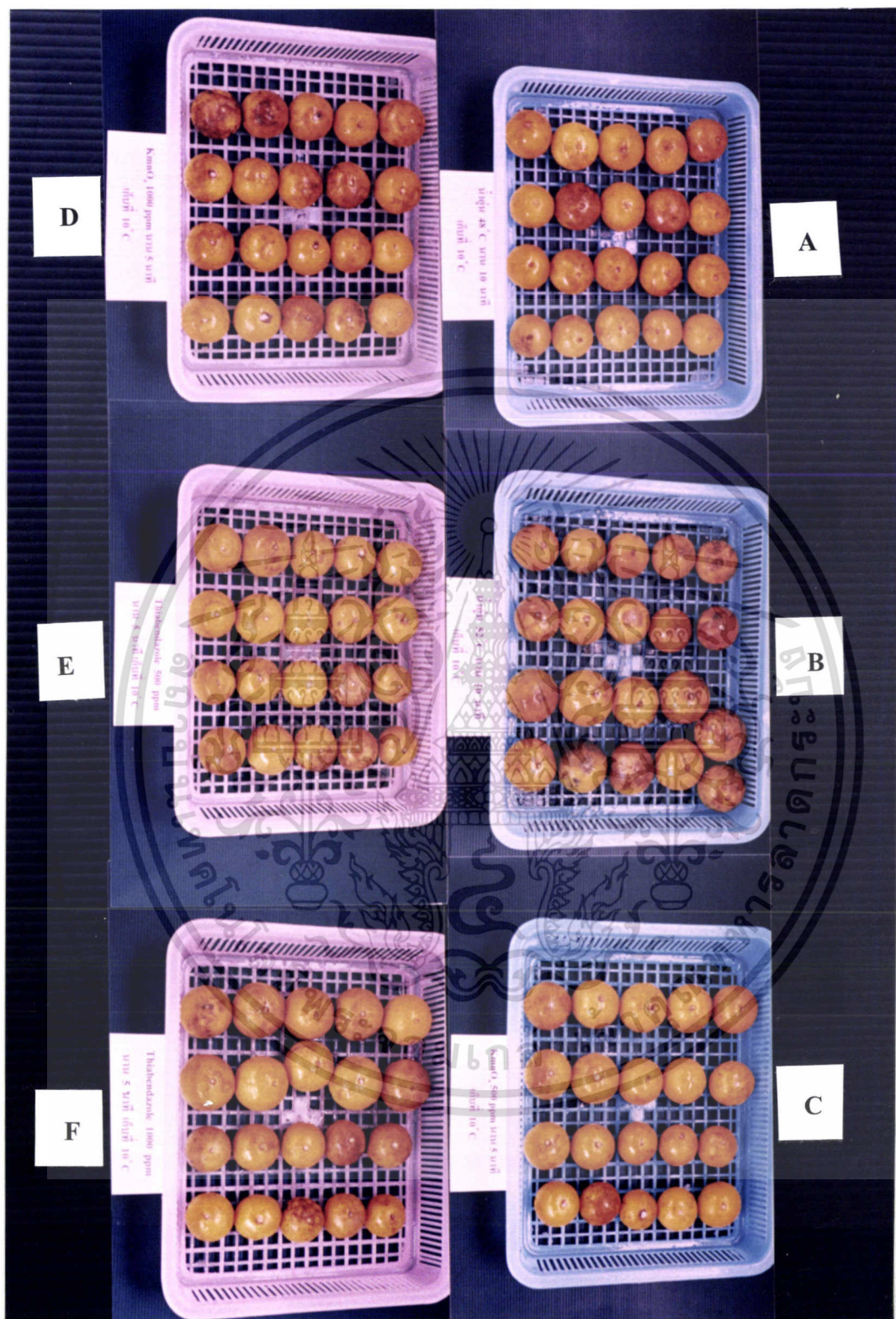
ภาพที่ 13. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 28 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสบนผลส้มเขียวหวาน อายุ 35 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

- A. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- B. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- C. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (K_2MnO_4) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- D. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (K_2MnO_4) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- E. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- F. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



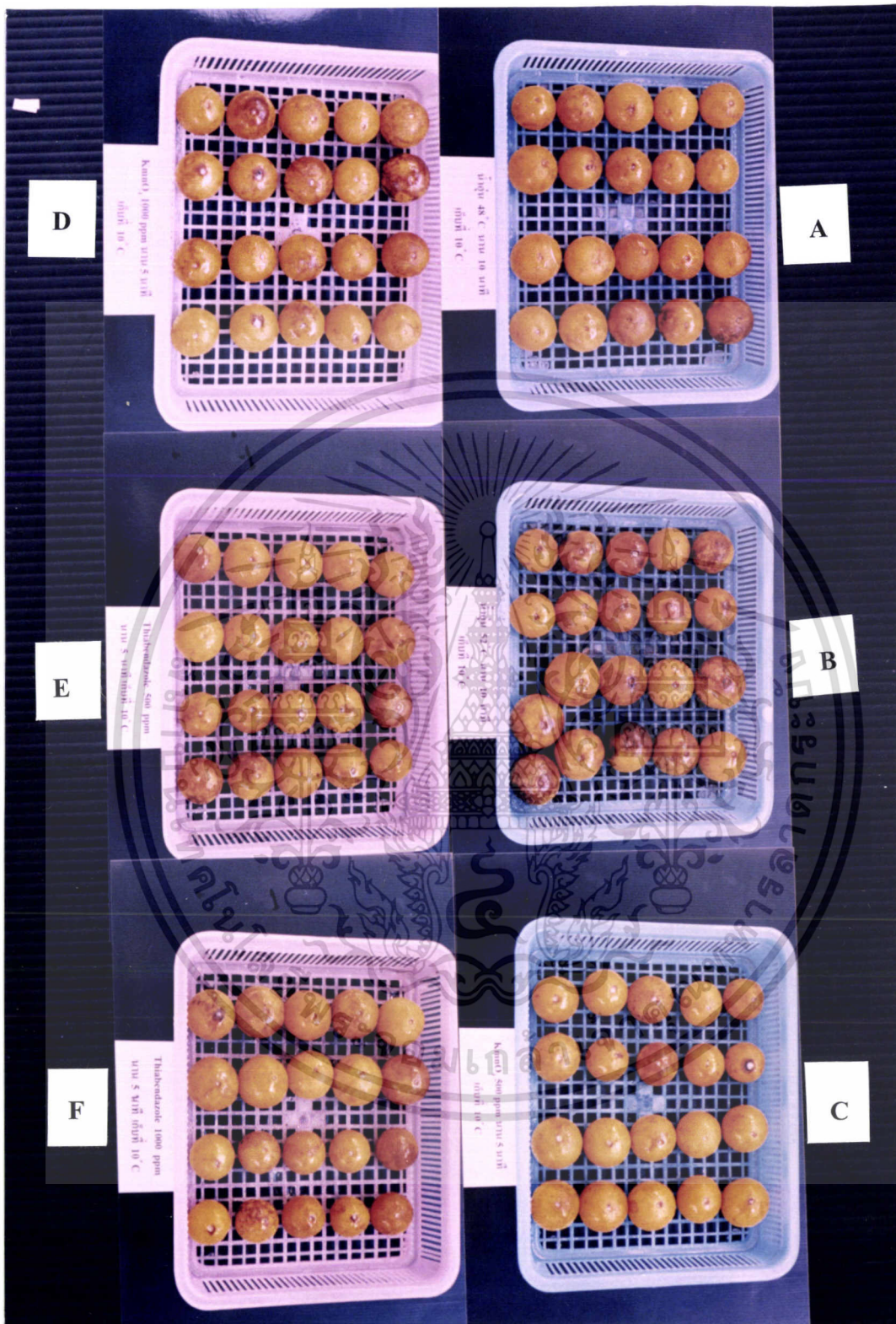
ภาพที่ 14. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 35 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกค โนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 42 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

- A. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- B. แช่น้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- C. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (KmnO_4) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- D. แช่น้ำสารละลายค่างทับทิม (KmnO_4) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- E. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- F. แช่น้ำสารเคมี thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



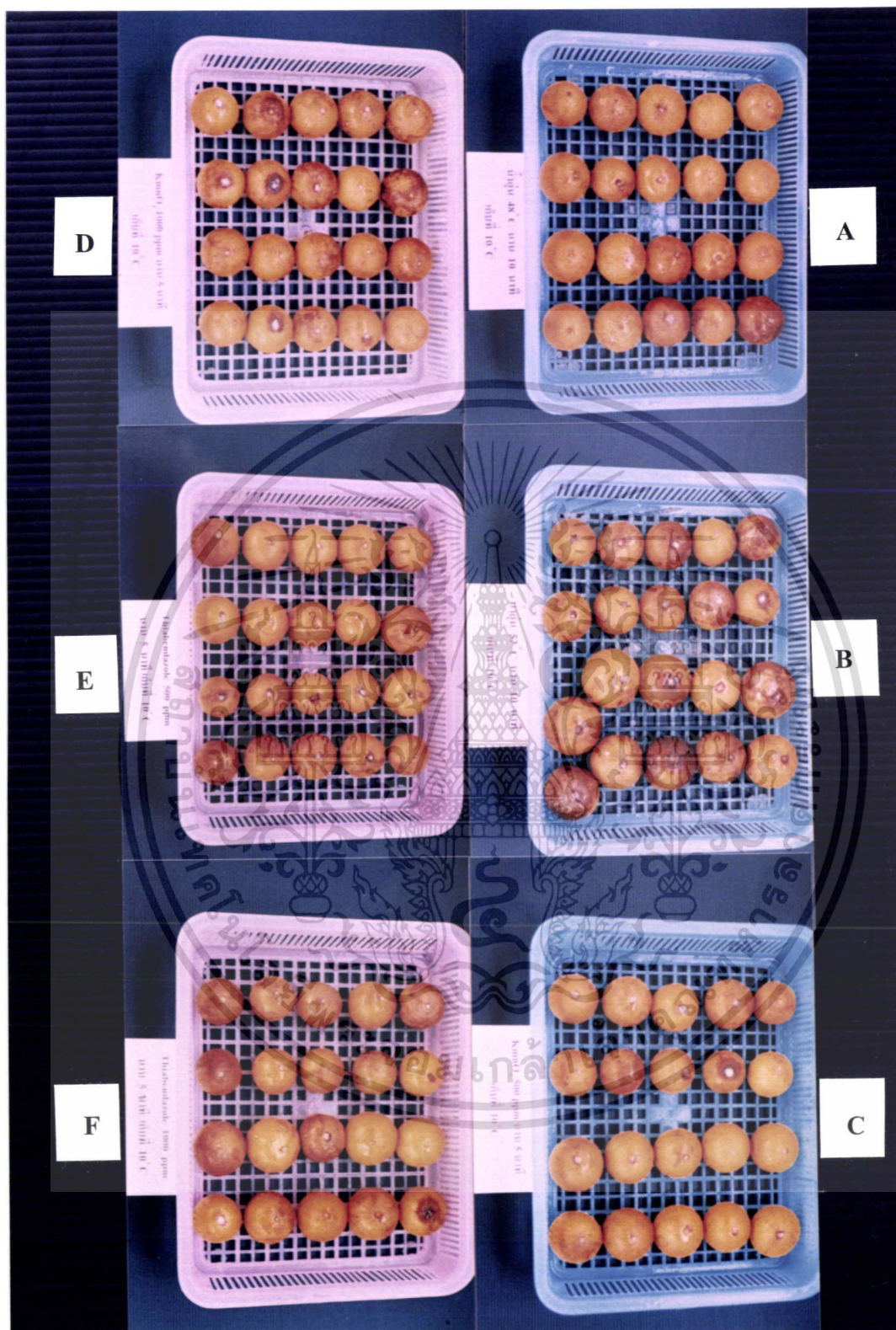
ภาพที่ 15. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกคโนสบนผลส้มเขียวหวาน อายุ 42 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโคโนสบนผลส้ม
เขียวหวาน อายุ 49 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

- A. แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- B. แช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- C. แช่ในสารละลายค่างทับทิม (K_2MnO_4) ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- D. แช่ในสารละลายค่างทับทิม (K_2MnO_4) ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- E. แช่ในสารเคมี Thiabendazole ความเข้มข้น 500 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส
- F. แช่ในสารเคมี Thiabendazole ความเข้มข้น 1,000 ppm นาน 5 นาที
เก็บที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16. แสดงประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกคโนสบนผลส้มเขียวหวาน อายุ 49 วัน หลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาระยะเวลาการเกิดโรค (latent infection period) บนผลส้มเขียวหวาน พบว่าผลส้มเขียวหวานจะมีการเน่าเสียเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ โดยในสัปดาห์ที่ 3 ของการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานไว้ที่อุณหภูมิห้อง ผลส้มเขียวหวานจะมีอัตราการเกิดโรคสูงถึง 90 เปอร์เซ็นต์ โดยมีเชื้อราสาเหตุคือ เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Aspergillus flavus* โดยเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จะเป็นเชื้อราที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลส้มเขียวหวานและมีความรุนแรงของโรคสูงที่สุด ซึ่งตรงกับข้อมูลงานวิจัยของชูชาติ (2537) ที่พบว่าเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลส้มเขียวหวานคือเชื้อรา *Colletotrichum* sp., *Botryodiplodia* sp. และ *Fusarium* sp. ซึ่งภายใน 3 สัปดาห์ผลส้มเขียวหวานเกิดโรคที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* รวมทั้งหมด 74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเชื้อรา *Aspergillus flavus* จะทำให้เกิดโรกับผลส้มเขียวหวานเพียง 16 เปอร์เซ็นต์ สำหรับอาการของผลส้มเขียวหวานที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จะมีลักษณะเป็นแผลกลมสีน้ำตาลดำ ส่วนกลางแผลจะยุบตัวลง ขอบแผลจะขยายกว้างออกไปเรื่อยๆจนเป็นทั้งผล และบางผลเมื่อแสดงอาการของโรครุนแรงจะมีเส้นใยของเชื้อราเจริญเติบโตออกมาจากบริเวณแผลด้วย สำหรับการเน่าเสียของผลส้มเขียวหวานที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* นี้จะเกิดเนื่องจากการที่มีเชื้อสาเหตุของโรคแฝงอยู่ในผลผลิตตั้งแต่ยังอยู่บนต้นแม่หรือเชื้ออาจจะเข้าทำลายทางบาดแผลของผลผลิตก็ได้ (ชลันธรและชาญวิทย์, 2544)

การศึกษ้อัตราการเกิดโรคของผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลเปรียบเทียบกับผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล พบว่าผลส้มเขียวหวานที่มีขั้วผลจะมีอัตราการเกิดโรคสูงกว่าผลส้มเขียวหวานที่ไม่มีขั้วผล โดยมีอัตราการเกิดโรคถึง 96 เปอร์เซ็นต์ โดยอาการของโรคจะปรากฏทั้งจากบริเวณผลและขั้วของผล โดยจะสังเกตเห็นอาการเน่าสีน้ำตาลและมีเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เจริญออกมา สำหรับผลส้มเขียวหวานที่ไม่เป็นโรคอาจจะเกิดจากการสลัดขั้วผลออกได้ทันก่อนที่เชื้อราจะเจริญเติบโตเข้าสู่ผลได้

การศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสภายหลังการเก็บเกี่ยวของส้มเขียวหวาน พบว่าการใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส แช่ผลส้มเขียวหวานนาน 10 นาที ร่วมกับการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานได้นานที่สุด โดยเก็บได้นานถึง 49 วัน โดยผลส้มเขียวหวานจะปรากฏอาการของโรคแอนแทรกโนสเพียง 0.22 เปอร์เซ็นต์ และจากการ

ทดลองพบว่าสารละลายต่างทึบทึม ทั้ง 2 ระดับความเข้มข้นคือ 500 และ 1,000 ppm จะไปกระตุ้นให้ผลส้มเขียวหวานเกิดการเน่าเสียได้เร็วขึ้น ซึ่งสามารถดูได้จากการทดลองที่นำผลส้มเขียวหวานไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (ตารางที่ 8) จะเห็นได้ว่าการปฏิบัติต่อผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรค ควรมีการป้องกันตั้งแต่ก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อเป็นการลดปริมาณของเชื้อ และป้องกันไม่ให้สปอร์ของเชื้อสัมผัสกับผลไม้ได้ การป้องกันหลังการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว จนถึง ควรมีความระมัดระวัง และเลือกวิธีการควบคุมโรคที่เหมาะสม โดยใช้วิธีการควบคุมโรคหลายวิธีร่วมกันเพื่อให้การควบคุมโรคมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2533. การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังเก็บเกี่ยว : เทคโนโลยีและสรีรวิทยา. กรุงเทพฯ. 166 หน้า.
- เกษม สร้อยทอง. 2532. โรคพืชวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 254 หน้า.
- เกษม สร้อยทอง. 2544. เทคโนโลยีการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ขัตติยา สะละหมัด. 2541. การใช้ความร้อนหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดการเกิดโรคบนผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี. กรุงเทพฯ. 75 หน้า.
- จตุรพร สงวนดิตรรัตน์ และ จิรรัตน์ ชื่นชม. 2537. ทางเลือกใหม่ที่ดีกว่าของชาวสวนส้ม. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพฯ. 136 หน้า.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. นครปฐม. 396 หน้า.
- จิรา ฌ หนองคาย. 2535. เทคโนโลยีหลังเก็บเกี่ยวผักผลไม้และดอกไม้. สำนักพิมพ์แมสปับลิชชิง. กรุงเทพฯ. หน้า 208-219.
- ชลันธร กรัณยโสภณ และ ชาญวิทย์ เกตุนิล. 2544. ส้มร่วงได้อย่างไร. วารสารสีสันฉลิลิก 2(8) : 3-6.
- ชวลา บุรณศิริ. 2530. โรคผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ชูชาติ วัฒนารรณ. 2537. การห่อหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกเพื่อการ curing ผลส้มเขียวหวาน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 82 หน้า.
- คณัฏ บุญยเกียรติ. 2535. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ. 146 หน้า.
- คณัฏ บุญยเกียรติ. 2538. โรคพืชวิทยา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. หน้า 303-314.
- ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2543. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช. สำนักพิมพ์รวีเขียว. กรุงเทพฯ. 371 หน้า.

- นิวัตร์ ธรรมภิบาล. 2538. อีกก้าวกับการพัฒนาการผลิตส้มส่งออกของสวนส้มธนาธร.
วารสารเคหะการเกษตร(ฉบับพิเศษ). หน้า 197-205.
- ประเทือง สง่าวงศ์. 2538. โรคพืชวิทยา. สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้. เชียงใหม่.
หน้า 125-597.
- เปรมปรี ฌ สงขลา. 2538. รวมกลยุทธส้ม. เจริญรัฐการพิมพ์. กรุงเทพฯ. 226 หน้า.
- เปรมปรี ฌ สงขลา. 2544. คู่มือการทำสวนส้มอย่างมืออาชีพ. หจก.มิตรเกษตรการตลาด
และโฆษณา. กรุงเทพฯ. 380 หน้า.
- ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2543. สถิติการปลูกไม้ผล-ไม้ยืนต้น ปี2539. กองแผนงาน
กรมส่งเสริมการเกษตร. 331 หน้า.
- พรพรรณ อุสุวรรณ. 2544. การควบคุมโดยชีววิธีและการจัดการโรคส้มแบบผสมผสาน.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระ
บัง. กรุงเทพฯ. 180 หน้า.
- วัฒนา สวรรยาธิปิติ. 2528. ส้ม. โครงการหนังสือคู่มือประกอบอาชีพสำหรับประชาชน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 82 หน้า.
- วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล, ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล และ รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์สกุล. 2534. การ
ใช้สารสกัดจากพืชป้องกันการเกิดโรคแอนแทรกซ์ในสับนผลมะม่วง. หน้า 307-
317. ใน : รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 28.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- วิเชียร กำจายภัย. 2517. โรคส้มที่พบในประเทศไทย. รายงานการประชุมทางวิชาการ
เกษตรศาสตร์และชีววิทยาแห่งชาติ ครั้งที่ 13. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ. หน้า 123-125.
- วีระชัย ศรีพรมสุข. 2539. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อ
Colletotrichum gloeosporioides สาเหตุโรคแอนแทรกซ์ในสับนผลมะม่วงและการ
ควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- ศิริวรรณ ศรีสังจะเลิศวาจา. 2539. สารต้านทานเชื้อราจากเปลือกส้มโอ. วิทยานิพนธ์มหา
บัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2539. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก2540/41.
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 309
หน้า.

- สายชล เกตุษา. 2528. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวพืชผลไม้. โรงพิมพ์
ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. นครปฐม. 364 หน้า.
- สุชาลีณี แก้วกันดา. 2542. การควบคุมโรครากเน่าและโรคแอนแทรกซ์ของส้ม
เขียวหวานโดยชีววิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 142 หน้า.
- หลวงบุเรศบำรุงการ. 2506. การทำไร้ส้ม. โรงพิมพ์ไทยสัมพันธ์. กรุงเทพฯ.
- อังสุมา ชัยสมบัติ. 2530. โรคหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา
Colletotrichum gloeosporioides และการควบคุม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหา-
วิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- เอียน ศิลาชัย. 2536. โรคพืชไม้ผลสมุนไพรและการป้องกันกำจัด. บริษัท ประชาชน
จำกัด. กรุงเทพฯ. 314 หน้า.
- Barkai-Golan, R. and Phillips, D.J. 1991. Postharvest Heat Treatment of Fresh Fruits
And Vegetables for Decay Control. *Plant Disease*.75(11) : 1085-1089.
- Burn, J. 1963. Sur quelques parasites responsables des antracnose de la papayae. *Fruit d'
Outre-mer*.7 : 271-272.
- DaoMao, C., C. Weimin., W. HongXiang., W. YunGuo., L. Xuebin., D.M. Chen., W.M.
Chen., H.X. Wang., Y.G. Wang. 1997. Study on the occering dynamics of
citrusStorage diseade and techniques for chemical antiseptis. *Acta
phytophylacica SiniCa*.24(2) : 126-132.
- Hwang, B.K. and Kim, B.S. 1995. In vivo efficacy and in vitro activity of tubercidin”
an Antibiotic nucleoside” for control of *Phytophthora capsici* blight in
Capsicum Annumm. *Pseticide Sci*.44 : 255-260.
- Kuramae, I.E., C.R. Lopes., N.L. Souza and M.A. Machado. 1997. Morphological and
Molecular characterization of *Colletotrichum* spp. Form citrus orchards
Affected By postloom fruit drop in Brazil. *Europran Journal of Plant
Pathology*.103(4) : 323-329.
- Lurie, S., Klein, J.D. and Arie, R.B. 1990. Postharvest heat Treatmant as a Possible
Means Of Reducing Superficial Scald of Apple. *Journal of Horticultural
Science*.65(5) : 503-509.

- Naqvi, S.A.M.H. 1997. Role of pre- and post-harvest application of benzimidazole Fungicides in control of postharvest decay of Nagper mandarin. *Plant Disease Research*.12(1) : 6-10.
- Prakash, O.M. and B.K. Panday. 2000. Control of mango anthracnose by hot water and fungicides treatment. *Indian Phytophath*.53(1) : 92-94.
- Prasad, M.S., A.K. Singh and M.S.L. Prasad. 1998. In vitro evaluation of fungicides Against *Colletotrichum gloeosporioides* , the anthracnose of khasi mandarin. *Indian Journal of Hill Farming*.11(1-2) : 102-103.
- Snowdon, A.L. 1990. A colour Atlas of Post-harvest diseases & Disorders of fruits & vegetables Volumn 1 : General introduction & Fruits.Wolfe Scientific Ltd. Barcelona. 302 pp.
- Timmer, L.W. 1993. Postbloom fruit drop of citrus : syptoms, disease cycle and control. *Proceedings of Florida state Horticuteral Society*.106 : 102-105.
- Tompson, A.K. 1996. Postharvest technology of fruit and vegetables. Blackwell Science. London. 95-128.

ภาคผนวก

ชื่อการค้า	พรอนโต 40 (pronto 40) ^{1/}
ชื่อสามัญ	ไธอะเบนดาโซล (thiabendazole)
สารออกฤทธิ์	2-(4-thiazolyl)-benzimidazole
รูปแบบ	40 % WP
ความเป็นพิษ	พิษเฉียบพลันทางปาก 3,100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และอาจระคายเคือง

สารเคมี thiabendazole เป็นสารป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดดูดซึม เข้าสู่พืชได้ทั้งทางรากและทางใบ และจะกระจายไปสู่ทุกส่วนของลำต้น ซึ่งเมื่อสารนี้ละลายน้ำแล้วจะสลายตัว (hydrolyse) ไปเป็นสาร methyl benzimidazol-2-yl-carbamate หรือ MBC และ ethyl benzimidazol-2-yl-carbamate หรือ EBC ซึ่งในปัจจุบันนี้ MBC จะถูกเรียกว่า คาร์เบนดาซิม ซึ่งมีฤทธิ์ในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีสาเหตุมาจากเชื้อราใน Class Ascomycetes ได้ดี (ธรรมศักดิ์, 2543)

1/ บริษัท เอฟ.อี. ซิลลิค (กรุงเทพฯ) จำกัด

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 7 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	283.434	23.620	572.286*	2.15	2.96
Ex. Error	26	1.073	0.041			
Total	38	284.507	7.487			

CV = 15.23%

LSD_{.05} = 0.3410

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 14 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	4913.313	409.443	672.899*	2.15	2.96
Ex. Error	26	15.820	0.608			
Total	38	4929.134	129.714			

CV = 10.18%

LSD_{.05} = 1.3095

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 21 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	20952.217	1746.018	1125.075*	2.15	2.96
Ex. Error	26	40.350	1.552			
Total	38	20992.567	552.436			

CV = 6.02%

LSD_{.05} = 2.0913

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 28 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	69386.222	5782.185	5359.911*	2.15	2.96
Ex. Error	26	28.048	1.079			
Total	38	69414.271	1826.691			

CV = 2.48%

LSD_{.05} = 1.7436

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 35 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	96539.885	8044.990	6057043.500*	2.15	2.96
Ex. Error	26	0.035	0.001			
Total	38	96539.919	2540.524			

CV = 0.07%

LSD_{.05} = 0.0612

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 42 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	95493.591	7957.799	892080.380*	2.15	2.96
Ex. Error	26	0.232	0.009			
Total	38	95493.823	2512.995			

CV = 0.17%

LSD_{.05} = 0.1586

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

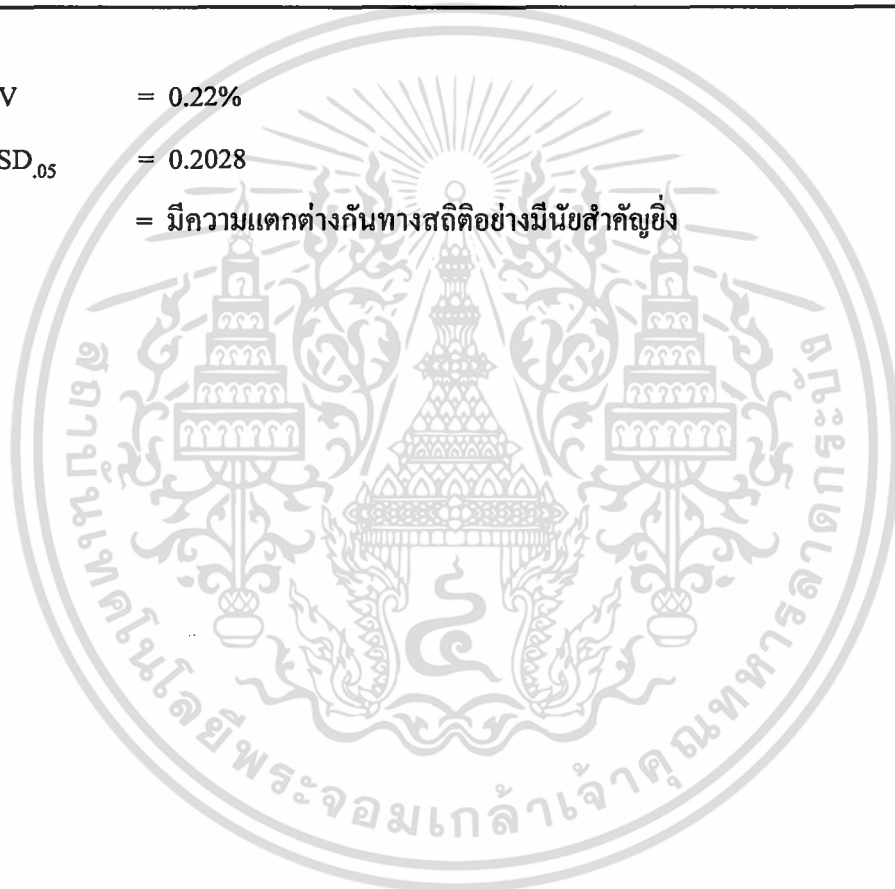
ตารางผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว ระยะเวลา 49 วัน ที่ได้ทำการทดลองด้วยวิธีการต่างๆ 13 วิธี

Source	DF	SS	MS	F	F0.5	F.01
Tr.	12	93414.246	7784.521	533278.880*	2.15	2.96
Ex. Error	26	0.380	0.015			
Total	38	93414.626	2458.280			

CV = 0.22%

LSD_{.05} = 0.2028

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้