

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร พระจอมเกล้าลาดกระบัง

105



ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคของมันฝรั่ง

EFFECT OF TEMPERATURE ON ACCUMULATION OF SELF DEFENSIVE SUBSTANCE IN POTATO TUBER

โดย

นางสาวภูษณิศา คำตะนิิตย์

Miss Phusanisa Kumtanit

319  
21664  
2549

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน 96929  
วันเดือนปี.....

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
คณะเทคโนโลยีการเกษตร

b. 11777163  
i.....

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

King Mongkut's Institute of Technology

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

Chaokuntaharn Ladkrabang

กรุงเทพฯ(10520)

Bangkok, Thailand(10520)

พ.ศ.2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคของมันฝรั่ง

EFFECT OF TEMPERATURE ON ACCUMULATION OF SELF  
DEFENSIVE SUBSTANCE IN POTATO TUBER

โดย

นางสาวกฤษณิศา กำตะนิตย์

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

ผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคของมันฝรั่ง  
EFFECT OF TEMPERATURE ON ACCUMULATION OF SELF DEFENSIVE  
SUBSTANCE IN POTATO TUBER

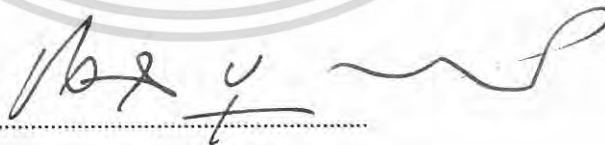
โดย  
นางสาวกัญญา คำตะนิตย์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



(รศ.ชวลา บุรณศิริ)  
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ชวลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
วันที่ 9 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : ผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคของมันฝรั่ง  
 โดย : นางสาวกฤษณิศา คำตะนิคย์  
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)  
 อาจารย์ที่ปรึกษา: ..... 9/12/50  
 (รศ.ชวลา บุรณศิริ)

จากการศึกษาเลี้ยงเชื้อ *Fusarium oxysporum* ที่แยกได้จากหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรค Fusarium Dry Rot ด้วยวิธี tissue transplanting technique และ single spore isolation พบว่า เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง asexual spores คือ macroconidia เป็น conidia ที่มีรูปโค้งคล้ายรูปเคียว ไม่มีลีสมี 2-4 septa ซึ่งจะเห็นเส้นใยและสปอร์สีขาวฟูเจริญอยู่ในช่องว่างและส่วนบนของแผล บริเวณรอบ ๆ ช่องว่างมีลักษณะเหยี่ยวนเป็นวงแหวนซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เนื้อเยื่อภายในหัวมีสีน้ำตาล และเห็นเป็นโพรงกว้างกว่าผิวด้านบนของผลมันฝรั่ง ภายในจะมีเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่มากมาย เชื้อราที่เจริญบนPDA โดยโครงสร้างเป็นวงแหวนเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ในระยะเวลา 14 วัน

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคของมันฝรั่ง โดยการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุดบนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต่าง ๆ ดังนี้ อุณหภูมิห้อง ,อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส,อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส ,อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ผลที่ได้พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ได้ดีที่สุด รองลงมาที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง ตามลำดับ ส่วนมันฝรั่งที่นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 33,37 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นมีผลกระตุ้นให้เชื้อ *Fusarium oxysporum* เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและเป็นปัจจัยสำคัญที่เพิ่มเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคทำให้มันฝรั่งเน่าได้เร็วมากขึ้นด้วย ดังนั้น อุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium oxysporum* คือที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สามารถยับยั้งการเกิดโรคของมันฝรั่งได้ดีที่สุด

### Abstract

Title : Effect of Temperature on Accumulation of Self Defensive Substance in Potato Tuber

By : Miss Phusanisa Kumtanit

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Pest Management Technology

Advisor :



09, 08, 07

(Assos.Prof.Chavala Buranasiri)

The examination of *Fusarium oxysporum*, caused of Fusarium dry rot disease from potato tubers by tissue transplanting technique and purification by single spore isolation method. The result showed that mycelium extensive and colony in culture, often with some tinge of pink, purple or yellow, in the mycelium variable, slender and simple, or stout, short, branched irregularly or bearing a whorl of phialides, single or grouped into sporodochia; conidia (phialospores) hyaline, variable, principally of two kinds, often held in small moist head; macroconidia several-celled slightly curved or bent at the pointed ends, typically cone-shaped, macroconidia 1-celled, avoid or oblong, borne singly or in chains; some conidia intermediate, 2-celled or 3-celled, oblong or slightly curved;

The infected tissues of potato tuber have appeared fairly moist and light brown at first, but later they become darker brown and somewhat dry. As the decaying areas enlarge, they often become sunken, The skin in wrinkled, and small tufts of whitish, pink, or yellow mold appear. The infection of softer tissues.

The effect of temperature on self defensive substance accumulation in potato tuber by inoculation *Fusarium oxysporum* a mount 5 point those tubers and then move in incubater at room temperature, 25°C, 29°C, 33°C and 37°C, respectively. The result showed that the 25°C was the best, It could be able to inhibited mycilium growth nearly absolute whereas the 29°C could be, but not more 25°C. The others temperature levels could not be able to inhibited but stimulated that pathogen.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษหลักสูตรปริญญาตรีฉบับนี้ได้เสร็จสิ้นด้วยดีเนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ ชวลา บุรณศิริ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ โรคพืช และเพื่อนๆทุกคนในภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา และที่สําคัญขอขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่ชายของข้าพเจ้าที่ให้การสนับสนุนในทุกด้าน และคอยให้กำลังใจและคำปรึกษาเป็นอย่างดีในการทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปัญหาพิเศษฉบับนี้ขอบแต่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้การสนับสนุน

กฤษณิศา คำตะนิศย์

9 มีนาคม 2550

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i.
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii.
คำนิยม.....	iii.
สารบัญ.....	iv.
สารบัญตาราง.....	v.
สารบัญภาพ.....	ix.
คำนำ.....	1.
การตรวจเอกสาร.....	4.
วัตถุประสงค์.....	12.
อุปกรณ์และวิธีการ.....	13.
ผลการทดลอง.....	15.
สรุปวิจารณ์ผลการทดลอง.....	61.
เอกสารอ้างอิง.....	64.
ภาคผนวก.....	66.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ .....19. <i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน	
2. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....22. <i>Fusarium oxysporum</i> ..จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน	
3. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....25. <i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน	
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....28. <i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน	
5. กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....31. <i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็น เวลา 10 วัน	
6. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....34. <i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน	
7. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....37. <i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่(ต่อ)	หน้า
8. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	40.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน	
9. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	43.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน	
10. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	46.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน	
11. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	49.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน	
12. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	52.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน	
13. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	55.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน	
14. แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลุกด้วยเชื้อ.....	58.
<i>Fusarium oxysporum</i> จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	67.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน	
2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	68.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน	
3. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	69.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน	
4. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	70.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน	
5. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	71.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน	
6. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	72.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน	
7. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....	73.
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i>	
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางภาคผนวกที่(ต่อ)

หน้า

8. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....74.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน
9. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....75.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน
10. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....76.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน
11. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....77.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน
12. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....78.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน
13. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....79.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน
14. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์.....80.  
การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของผลมันฝรั่งที่เป็นโรค Fusarium Dry Rot.....	16.
2. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium oxysporum</i> .....	17.
บนอาหาร Potato dextrose agar (PDA)	
3. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อรา <i>Fusarium oxysporum</i> บน slide culture.....	18.
4. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> .....	20.
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน	
5. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว.....	21.
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน	
6. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> .....	23.
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน	
7. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว.....	24.
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน	
8. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> .....	26.
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน	
9. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว.....	27.
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่(ต่อ)

หน้า.

10. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....29.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน
11. กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....30.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 8 วัน
12. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....32.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน
13. กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....33.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 10 วัน
14. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....35.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน
15. กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....36.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 12 วัน
16. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....38.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน
17. กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....39.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่(ต่อ)

หน้า.

18. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....41.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน
19. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....42.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 16 วัน
20. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....44.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน
21. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....45.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 18 วัน
22. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....47.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน
23. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....48.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 20 วัน
24. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....50.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน
25. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....51.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 22 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่(ต่อ)

หน้า.

26. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....53.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน
27. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....54.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 24 วัน
28. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....56.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน
29. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....57.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 26 วัน
30. แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum*.....59.  
จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน
31. กราฟแห่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิด โรคหลังการเก็บเกี่ยว.....60.  
ของมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ  
กัน เป็นเวลา 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

มันฝรั่ง เป็นพืชอาหารที่สำคัญของโลก มีปริมาณและมูลค่าของผลผลิตอยู่ในลำดับที่ 4 รองจากข้าว ข้าวสาลี ข้าวโพด ในอดีตคนไทยบริโภคมันฝรั่งในปริมาณที่น้อย สำหรับการประกอบอาหาร ในครัวเรือน แต่ปัจจุบันความต้องการมันฝรั่งและผลิตภัณฑ์มันฝรั่งได้เพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากการขยายตัว อย่างรวดเร็ว ของโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศที่ต้องการมันฝรั่งเพื่อการแปรรูปทั้งในรูปแบบมันฝรั่งทอดกรอบ มันฝรั่งทอดแท่ง และขนมคบเคี้ยวอื่น ๆ ที่ทำจากแป้งมันฝรั่ง

มันฝรั่ง (*Potato, Solanum tuberosum*) ได้มีการนำมันฝรั่งเข้ามาทดลองปลูกในประเทศไทยเป็นเวลานานมาแล้ว และคนไทยก็นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทำให้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ อย่างไรก็ตาม เราจำเป็นต้องตั้งหวัหวั่นจากต่างประเทศเข้ามาปลูกทุกปี และจะปลูกได้ เฉพาะในฤดูหนาวเท่านั้น ต่อมาได้มีผู้นำมันฝรั่งขึ้น ไปปลูกบนที่สูง ปรากฏว่าได้ผลดี และปลูกได้ 2-3 ครั้งต่อปี หัวที่เก็บเกี่ยวได้ก็อาจนำมาเป็นหัวพันธุ์ สำหรับปลูกในพื้นที่ราบในฤดูหนาวได้ด้วย ทำให้การปลูกมันฝรั่งบนที่สูงทวีความสำคัญยิ่งขึ้น โครงการหลวงได้พยายามสนับสนุนงานวิจัยในเรื่องนี้มาโดยตลอด โดยมุ่งหวังว่ามันฝรั่งจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของที่สูงต่อไปในอนาคต แหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ทางภาคเหนือ จังหวัดที่มีเนื้อที่ปลูกมาก คือ จังหวัดเชียงใหม่ ตาก เชียงราย (สถิติการเพาะปลูกมันฝรั่ง) รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดเลย และสกลนคร การผลิตมันฝรั่งภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของโรงงานแปรรูปที่มีกำลังผลิต 123,000 ตัน/ปี (ปี 2545) จึงต้องมีการนำเข้าโดยเฉพาะช่วงขาดแคลนในฤดูฝน การนำเข้าในช่วง 5 ปี (2539-2543) มีการนำเข้าพันธุ์มันฝรั่งเพิ่มจาก 3,350 ตันในปี 2539 เพิ่มขึ้นเป็น 9,774 ตัน ใน ปี 2543 แต่ลดลงในปี 2544 การนำเข้าหัวสดและผลิตภัณฑ์มันฝรั่ง ปี 2539 เท่ากับ 22,039 ตัน ปี 2544 นำเข้าเพิ่มขึ้นเป็น 38,254 ตัน ชนิดและผลิตภัณฑ์นำเข้า ได้แก่ หัวพันธุ์ มันฝรั่งสด แป้ง และสตาร์ชที่ทำจากมันฝรั่ง รวมทั้งมันฝรั่งปรุงแต่งทั้งแช่แข็งและไม่แช่แข็ง เพื่อนำไปทอดเป็นเฟรนช์ฟรายส์ ซึ่งประเทศไทยยังไม่มี การปลูกมันฝรั่งพันธุ์เพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปประเภทนี้ ทำให้ต้องนำเข้าผลิตภัณฑ์มันฝรั่งปรุงแต่งเพิ่มขึ้น

การสูญเสียผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวอันเนื่องมาจากเชื้อโรค มีผลอย่างมากต่อผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากการเข้าทำลายของเชื้อโรคโดยตรงแล้ว การเสื่อมคุณภาพของผลผลิต ทั้งทางด้านกายภาพ หรือคุณค่าทางอาหาร ก็อาจทำให้เกิดปัญหาในการเก็บรักษาหรือการตลาด เพราะทำให้ผลผลิตเน่าเสียหาย จากการเข้าทำลายในภายหลังของเชื้อโรคร้ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของผลผลิต โดยส่วนใหญ่ มีสาเหตุมาจากเชื้อรา เชื้อแบคทีเรียที่เป็นปัญหาในผลผลิตพืชผักหลายชนิด แต่มักไม่ค่อยเป็นปัญหากับพวกผลไม้ เชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยว จะแตกต่างจากเชื้อที่ทำให้เกิดโรคพืชทั่วไป เชื้อเหล่านี้มักไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง ต้องอาศัยแหล่งอินทรีย์สาร กรดอะมิโน เกลือแร่ และวิตามินบางชนิดจากพืช เชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยว สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายทางด้วยกัน โดยส่วนใหญ่ เชื้อจะเข้าทำลายทางบาดแผลของผลผลิต ที่อาจเกิดจากเครื่องมือ การเจริญเติบโต หรือบาดแผลจากการเข้าทำลายของแมลง ไล่เดือนฝอย สัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้ เชื้อโรคมักยังอาจเข้าทำลายผลผลิต โดยผ่านทางช่องเปิดทางธรรมชาติ เช่น ปากใบ เลนติเซล หรือเชื้ออาจเจริญแพร่เข้าไปทำลายผลผลิตเองก็ได้ การเข้าทำลายของเชื้อโรค สามารถเกิดได้ทุกระยะของการเจริญเติบโตของผลผลิต ไปจนกระทั่ง ผลผลิตนั้นถูกเก็บเกี่ยวไปแล้ว โดยการเข้าทำลายอาจเกิดขึ้น ก่อน ระหว่าง หรือ หลังการเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ จะขึ้นกับชนิดของโรคและชนิดของพืชเป็นสำคัญ การเข้าทำลายของเชื้อโรคก่อนการเก็บเกี่ยวนั้น เชื้ออาจแสดงผลทันที ทำให้ผลผลิตเน่าเสียหายและสูญเสีย ก่อน หรือระหว่างเก็บเกี่ยวโดยทันที หรือเชื้ออาจเข้าทำลาย แต่ยังไม่แสดงผลการเข้าทำลายโดยทันที เชื้อจะพักตัวรออยู่จนกระทั่งผลผลิตนั้นๆ ถูกเก็บเกี่ยว และเริ่มเข้าสู่กระบวนการสุก เชื้อจึงแสดงผลการทำลายออกมา ส่วนการเข้าทำลายในระหว่าง หรือหลังการเก็บเกี่ยวแล้ว ส่วนใหญ่แล้ว เชื้อจะเข้าทำลายโดยผ่านทางบาดแผล หรือความเสียหายที่เกิดขึ้นในระหว่างการเก็บเกี่ยว หรือการเก็บรักษา หรือการปฏิบัติต่างๆ หลังการเก็บเกี่ยว แล้วเชื้อแสดงผลการทำลายโดยทันที ความเสียหายของผลผลิตทางด้านสรีรวิทยา การเสื่อมสภาพ หรือ การที่ผลผลิตเกิดความบอบช้ำ ก็อาจทำให้เชื้อเข้าทำลายได้ง่ายเช่นกัน โดยในระยะนี้ ผลผลิตเกิดความเสียหายก่อน จากนั้น เชื้อจึงเข้าทำลาย (secondary infection) ทำให้เกิดความเสียหาย

โรค *Fusarium dry rot* เชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ลักษณะอาการ หัว จะมีสีคล้ำและยุบตัวลงเล็กน้อย ทำให้เกิดเป็นโพรง สีที่เกิดขึ้นในโพรงมีไม่แน่นอน ขึ้นกับชนิดของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ส่วนขอบแผลบริเวณผิวนอกจะมีเส้นใยของเชื้อและจุดสีขาวเล็กๆ เกิดเป็นวงกลมเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ หัวที่เป็น โรคจะแห้งและแข็ง เมื่ออากาศชื้น และ หัวมันฝรั่งจะเน่าและ มักเริ่มจากบริเวณที่หัวติดกับไหล โดยเป็นแผลสีน้ำตาลลึกลงไปในหัวถ้าใช้มีดตัดขวางที่หัว ท่อน้ำท่ออาหารจะเป็นสีน้ำตาล

โรค *Fusarium dry rot* เป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญอีกโรคหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตของมันฝรั่งเสียหายและสูญเสียผลผลิตได้ ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจจึงได้มีการศึกษาระดับอนุภูมิภาคที่เหมาะสมที่กระตุ้นให้หัวมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวสามารถสร้างสารต่อต้านเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคน้ำของหัวมันฝรั่ง เพื่อศึกษาหาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการที่จะเก็บรักษาผลผลิตของมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยว และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ทั้งนี้เพื่อหาทางป้องกันหรือลดความเสียหายทางเศรษฐกิจที่จะเกิดขึ้นกับผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว และเก็บรักษาผลผลิตให้มีคุณภาพและเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลายาวนานมากขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การตรวจเอกสาร

มันฝรั่ง

ชื่อสามัญ

Potato

ชื่อวิทยาศาสตร์

*Solanum tuberosum* L.

ตระกูล

Solanaceae

## ลักษณะทั่วไป

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum*) เป็นพืชล้มลุกในตระกูลพริก มะเขือเทศ และยาสูบ ตามปรกติเวลาดอก ลำต้นของมันจะยึดตรงแล้วแตกกิ่งก้าน มีความสูงตั้งแต่ 50-100 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ ลำต้นมันฝรั่งมีลักษณะกลวงและเป็นรูปสามเหลี่ยม ใบมี 2 ชนิด คือ ใบย่อยกับใบยอด และเป็นใบประกอบ ดอกมีสีขาว ชมพู ม่วงอ่อน และม่วงเข้ม กลีบดอกมี 5 กลีบ มีเกสรเพศผู้ 5 อันและเกสรเพศเมีย 1 อัน หัวมันฝรั่งคือส่วนหนึ่งของลำต้นที่มีหน้าที่สะสมอาหารและขยายพันธุ์ โดยต้นมันฝรั่งจะเริ่มสร้างหัวหลังจากที่ปลูกไถ่ 2-3 สัปดาห์ ผิวของหัวมันฝรั่งมีรูเล็ก ๆ ที่เรียกว่า lenticle สำหรับใช้หายใจและถ่ายเทอากาศ ดังนั้น ถ้าดินที่ใช้ปลูกเป็นดินชื้น รูของหัวมันฝรั่งจะมีขนาดใหญ่ เพื่อช่วยให้หายใจและถ่ายเทน้ำได้ทัน แต่การมีรูใหญ่นอกจากจะทำให้หัวดูไม่สวยแล้ว ยังอาจเป็นช่องทางให้เชื้อโรคเข้าสู่หัวได้ง่ายด้วย ดังนั้น ดินที่ใช้ปลูกจึงไม่ควรเป็นดินที่ชื้นมาก นอกจากนี้ หัวมันฝรั่งยังมีตาสำหรับแตกหน่อด้วย โดยหัวหนึ่งอาจมีตามากถึง 15 ตา ตามปรกติมันฝรั่งต้นหนึ่งอาจให้หัวตั้งแต่ 6-10 หัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้ปลูก โดยทั่วไปมันฝรั่งเป็นพืชที่ให้ผลเร็วและดก ถ้าดินฟ้าอากาศอำนวยไร่มันฝรั่งจะสามารถให้ผลผลิตที่หนักประมาณ 2 เท่าของข้าวที่ปลูกบนพื้นที่เท่ากัน ความสามารถในการทนทานอากาศหนาวและร้อนได้ดี ทำให้ต้นมันฝรั่งสามารถขึ้นได้ดีทั้งในที่สูงเหนือระดับน้ำทะเลมากและต่ำกว่าระดับน้ำทะเลมาก ชาวไร่พบว่ามันฝรั่งที่ปลูกในที่ที่อากาศหนาวจะให้ผลผลิตสูงกว่าที่ปลูกในที่ที่อากาศร้อน โดยมันฝรั่งจะเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในที่ที่มีอุณหภูมิ 15-18 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิขึ้นสูงถึง 30 องศาเซลเซียส ผลผลิตที่ได้จะลดลง ด้วยเหตุนี้เราจึงเห็นว่าร้อยละ 90 ของมันฝรั่งทั่วโลกมาจากไร่ในยุโรป ส่วนในประเทศไทย ชาวไร่นิยมปลูกมันฝรั่งในฤดูหนาว คือช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม ซึ่งเป็นเวลาที่มีฝนตกเพียงพอ โดยไร่ส่วนใหญ่มักตั้งอยู่ในที่สูง ชาวไร่จะใช้ดินร่วนหรือร่วนปนทรายในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูก เพราะดินชนิดนี้สามารถระบายน้ำได้ดี และมีระดับความเป็นกรดค่า (pH) ตั้งแต่ 5.5-6.5 ในส่วนของการเตรียมดินสำหรับปลูก ชาวไร่จะไถดินให้ลึกก่อน แล้วตากดินนาน 1-2 สัปดาห์ เพื่อให้ดินแห้ง จากนั้นก็นำปุ๋ยคอกมาใส่เพื่อทำให้ดินร่วนจนสามารถอุ้มน้ำได้ ชาวไร่อาจใช้วิธีปลูกทั้งหัว หรือผ่าแบ่งหัวก็ได้ ถ้าใช้วิธีแรกต้นมันฝรั่งจะได้อาหารอย่างสมบูรณ์จากหัวทั้งหัว แต่ถ้าใช้วิธีหลัง จะได้อาหารที่ใช้เลี้ยงต้นน้อย และบางครั้งเชื้อรา (*Phytophthora infestans*) อาจเข้าทำลายต้นจนเน่าได้ แต่ข้อดีของวิธีนี้ก็คือช่วยให้ชาวไร่ประหยัดเงิน เพราะไม่ต้องซื้อหัวพันธุ์แพง ก่อนลงมือปลูก ชาวไร่จะใช้หัวหรือหัวที่ผ่าแบ่งแล้วได้พักตัวก่อน จนตาที่อยู่ส่วนยอดของหัวแตกหน่อยาวตั้งแต่ 1.5-2 เซนติเมตร แล้วจึงนำไปปลูก ทั้งนี้ก็เพื่อให้ต้นตั้งตัวได้เร็ว โดยปลูกลึกตั้งแต่ 5-10 เซนติเมตร แล้วกลบด้วยดิน จากนั้นรดน้ำใส่ปุ๋ย และกำจัดวัชพืชให้หมด หลังจากนั้นอีก 3-4 เดือน ชาวไร่ก็สามารถเก็บผลได้ โดยการสังเกตว่าต้นที่แก่เต็มที่ลำต้นจะเริ่มล้มเอนทาบไปกับดินและใบจะเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ตามปกติชาวไร่จะตัดต้นก่อนขุดหัว ประมาณ 7-10 วัน เพื่อให้ผิวของหัวมันแข็งแรงไม่ถลอก การเก็บหัวมันฝรั่งนั้นควรเลือกหัวที่แก่จัดและควรขุดอย่างระมัดระวัง คือไม่ทำให้หัวมีบาดแผล ไม่เช่นนั้นหัวจะถูกโรคนำคุกคาม จากนั้นก็นำหัวมันฝรั่งที่ขุดมาให้แห้งก่อนนำเข้าโรงเก็บที่มีการระบายอากาศดีและอุณหภูมิไม่สูง เพราะอุณหภูมิที่ต่ำจะช่วยให้แผลที่หัวมันฝรั่งหายเร็ว ทำให้ไม่มีเชื้อราบนทวนโรงเก็บไม่ควรมิดชิดเพราะถ้ามันฝรั่งถูกแสงแดด ผิวของมันจะสร้าง alkaloid solanine ซึ่งจะทำให้ผิวมีสีเขียวที่เป็นพิษถ้าบริโภคได้ ในประเด็นคุณค่าทางโภชนาการนั้นจากการศึกษาพบว่าร้อยละ 78 ของน้ำหนักมันฝรั่งเป็นน้ำ ร้อยละ 18 เป็นคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 2 เป็นโปรตีนและสารประกอบอื่น ๆ เช่นน้ำตาล อีกล็กน้อย ทั้งนี้ยังพบว่าโปรตีนที่ได้จากมันฝรั่งมีคุณภาพสูงกว่าโปรตีนที่ได้จากถั่วลิสง นอกจากนี้ มันฝรั่งยังมีธาตุแคลเซียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก ไอโอดีน แมกนีเซียม กรดโฟลิก วิตามินซี บี และบี ๒ ด้วย การมีสารอาหารที่มีคุณค่าสูงทำให้นักโภชนาการคิดว่าหากคนที่ติดอยู่บนเกาะร้างปลูกมันฝรั่งเขาจะไม่มีวันอดอาหารตายและนี่ก็คือเหตุผลที่ว่าเหตุใดก็ปัดันเรือสมัยก่อนจึงนิยมบรรทุกมันฝรั่งเป็นเสบียงเดินทาง ทั้งนี้ เพราะมันฝรั่งมีวิตามินซีสำหรับป้องกันโรคลัดกปิดลัดเปิดของกะลาสีเรือนั่นเอง ส่วนในอเมริกาขุดต้นทอง คนยุโรปที่อพยพไปหางานทำในอเมริกา เป็นโรคเลือดออกตามไรฟันกันเป็นจำนวนมาก ทำให้มันฝรั่งในสมัยนั้นมีราคาแพงประดุจทองคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พันธุ์ ที่นิยมปลูก

**พันธุ์สปุนต้า (Spunta)** เป็นพันธุ์สำหรับการบริโภคสดจัดเป็นพันธุ์เบาปานกลาง มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100-120 วัน เจริญเติบโตเร็ว ทรงต้นสูง ทรงพุ่มแน่น ใบเล็กทนแล้งได้ดี โคนต้นสีม่วง ดอกขาว หัวรูปร่างยาวและมีขนาดใหญ่ ผิวเรียบสีเหลือง ตาตื้น เนื้อสีเหลือง ให้ผลผลิตสูง

**เคนเนเบค (Kennebec)** เป็นพันธุ์สำหรับแปรรูปเป็นมันทอดแผ่นบาง (Potato chip) จัดเป็นพันธุ์เบาปานกลางมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100-120 วัน ใบใหญ่ พุ่มหนา ทนแล้งได้ดี ลักษณะหัวกลมรีรูปไข่ผิวเรียบสีเหลืองอ่อนตาตื้นเนื้อในสีขาวให้ผลผลิตสูงปานกลาง

**พันธุ์แอตแลนติก (Atlantic)** เป็นพันธุ์สำหรับการแปรรูปเช่นเดียวกับพันธุ์เคนเนเบค มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100-120 วัน ทรงต้นตั้งตรง พุ่มหนา ใบใหญ่สีเขียวเข้ม หัวกลมขนาดปานกลางถึงเล็ก ผิวสีเหลืองอ่อนเป็นร่างแหเล็กน้อย เนื้อสีขาวครีม ให้ผลผลิตสูง

## พันธุ์รับรองของกรมวิชาการเกษตร

ฝาง 60 ได้รับการทดสอบพันธุ์ที่สถานีทดลองพืชสวนฝาง และในไร่กสิกรรมที่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ พันธุ์นี้สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพปลูกในประเทศไทยได้ดี ให้ผลผลิตสูงและคงที่สม่ำเสมอเฉลี่ยในแปลงทดสอบพันธุ์ 4.91 ตัน/ไร่

ในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้มีคุณภาพดีสามารถเก็บรักษานานนั้นควรมีข้อระวังดังนี้

- 1.ไม่ควรรีบขูดหัวมันฝรั่งที่อายุอ่อนเกินไป เพราะผิวจะบางทำให้ออกดอกได้ง่าย เก็บรักษาได้ไม่นาน หัวมันที่อายุอ่อนจะมีปริมาณแป้งและน้ำตาลสูงทำให้ไม่ได้คุณภาพตามที่โรงงานต้องการ
- 2.ไม่ควรเก็บหัวมันในขณะที่ฝนตกทำให้หัวมันเปียกชื้น เวลานำไปเก็บรักษาจะทำให้เน่าเสียง่าย
- 3.ไม่ควรทิ้งหัวมันหลังจากเก็บเกี่ยวแล้วตากแดดไว้ในแปลงนานเกินไป เพราะความร้อนจะทำให้เนื้อมันฝรั่งมีสีคล้ำ
- 4.ระมัดระวังการขนย้ายมิให้กระทบกระแทกเสียดสีกันมากเกินไป
- 5.ควรผึ่งหัวมันฝรั่งในที่ร่มระบายอากาศได้ดีก่อนเข้าโรงเก็บ
- 6.คัดแยกหัวที่เป็นแผล หรือเป็นโรคเน่า หัวรูปร่างผิดปกติ และหัวสีเขียวทิ้งไป แล้วคัดเกรดตามที่ตลาดต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญอีกโรคหนึ่งก็คือ โรค *Fusarium dry rot* เชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ลักษณะอาการ หัวเน่า หัว จะมีสีคล้ำและบุบตัวลงเล็กน้อย ทำให้เกิดเป็นโพรง สีที่เกิดขึ้นในโพรงมีไม่แน่นอนขึ้นกับชนิดของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ส่วนขอบแผลบริเวณผิวนอกจะมีเส้นใยของเชื้อและจุดสีขาวเล็กๆ เกิดเป็นวงกลมเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ หัวที่เป็นโรคจะแห้งและแข็ง เมื่ออากาศชื้นแฉะ หัวมันฝรั่งจะเน่าและ แต่มักเริ่มจากบริเวณที่หัวติดกับไหล โดยเป็นแผลสีน้ำตาลลึกลงไปในหัวถ้าใช้มีดตัดขวางที่หัว ท่อน้ำท่อนอาหารจะเป็นสีน้ำตาล

โรค *Fusarium dry rot* เป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญอีกโรคหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตของมันฝรั่งเสียหายและสูญเสียผลผลิตได้ ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจจึงได้มีการศึกษาระดับอนุกรมวิธานที่เหมาะสมที่กระตุ้นให้หัวมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวสามารถสร้างสารต่อต้านเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเน่าของหัวมันฝรั่ง เพื่อศึกษาหาระดับอนุกรมวิธานที่เหมาะสมในการที่จะเก็บรักษาผลผลิตของมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยว และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* เพื่อจะสามารถยืดระยะเวลาการเก็บรักษาหัวมันฝรั่งไว้ได้นานที่สุด

สมศักดิ์ (2536) กล่าวว่า การใช้ความเย็น ( Cold storage ) การเก็บรักษาผลผลิตในสภาพอุณหภูมิต่ำมีประสิทธิภาพสูง และเป็นวิธีที่มีประโยชน์ต่อการควบคุมโรคเน่าเสียในผลผลิตที่มีเชื้อติดฝังลึกอยู่ในเนื้อเยื่อ ซึ่งไม่สามารถกำจัดโดยวิธีการใช้สารเคมีหลังการเก็บเกี่ยวได้ แต่ทั้งนี้ก็ยังมีย่อยกเว้นเกี่ยวกับการที่ผลผลิต อาจมีความอ่อนแอต่อการติดเชื้อจุลินทรีย์มากขึ้น โดยที่ผลผลิตแต่ละชนิดมีอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษา โดยปราศจากความเสียหายจากความเย็น หากอุณหภูมิไม่เหมาะสมแล้ว ผลผลิตจะถูกเชื้อเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น หลักการโดยทั่วไปแล้ว อุณหภูมิต่ำมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา และแบคทีเรียในพืชที่ติดเชื้อ อาการของโรคเน่าเสีย อาจจะขึ้นอย่างรวดเร็วหลังจากการขนส่งสินค้าไปยังสภาพแวดล้อมที่อบอุ่นกว่า เช่น ในการส่งไปจำหน่ายในตลาดของผลสาลี ท้อกล้วย มะม่วง มะละกอ และ อาโวคาโด ปกติจะขนส่งที่อุณหภูมิที่ยับยั้งการสุก ซึ่งผู้บริโภคต้องเก็บไว้หลายวัน ที่อุณหภูมิระดับปานกลาง หรือสูงขึ้น เพื่อให้เหมาะสมต่อคุณภาพในการรับประทานซึ่งในระยะนี้เชื้อโรคที่ฝังตัวอยู่ จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และแสดงผลการทำลายออกมาทำให้เกิดการเน่าเสีย

Simmon(1963) ได้ศึกษาการตั้งสมมุติฐานในการยับยั้งการเกิดโรคหลังการติดเชื้อแฝงแบ่งได้ดังนี้

1. บนผลดิบจะมีสารพิษ (toxin) ที่ยับยั้งการเกิดโรคหลังการติดเชื้อแฝงซึ่งสารพิษดังกล่าวจะไม่ปรากฏบนผลสุก สารพิษต่างๆ เหล่านี้ เช่น สารประกอบ Phenol เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.บนผลดิบจะขาดธาตุอาหารและพลังงานที่เชื้อโรคต้องการ กล่าวคือ โครงสร้าง subcuticular hypha ถูกจำกัดและไม่สามารถใช้ธาตุอาหารที่มีอยู่ขณะที่ผลยังดิบอยู่

3.ในช่วงที่ผลยังดิบเชื้อราที่ติดอยู่กับเชื้อแฝงจะมีปริมาณน้ำย่อย (enzyme) ไม่เพียงพอที่จะย่อยสลายเนื้อเยื่อของผลที่ยังดิบได้ จึงไม่ก่อให้เกิดโรค

4.ในผลดิบจะมีการผลิตสาร Phytoalexins ซึ่งสารดังกล่าวจะชะงักการเข้าทำลายของเชื้อทำให้ผลดิบไม่เกิดโรค แต่ในผลสุกสาร Phytoalexins จะลดน้อยลง ทำให้ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ทำให้เกิดโรคในผลสุก

จากสมมุติฐานดังกล่าวทำให้อัตราการเกิดโรคหลังการติดเชื้อแฝงบนผลดิบลดน้อยลง และจากการศึกษาถึงสารที่ปรากฏบนผลดิบ พบว่า จะมีสารพวก Phenolic compound และ สารอนุพันธ์ เช่น Tannin โดยพบว่าปริมาณของสารดังกล่าวจะปรากฏบนผลดิบสูงกว่าบนผลสุก และสารนี้ต่อมาได้นำมาเป็นสารฆ่าเชื้อรา

คณีย์(2545) จากการศึกษาพบว่า การเข้าทำลายผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวโดย เชื้อจุลินทรีย์นั้น ในช่วงหนึ่งของการเข้าทำลายนั้น เชื้อจุลินทรีย์อาจจะหยุดชะงักการเจริญเติบโต สำหรับการหยุดชะงักดังกล่าวนี้เรียกว่า Latent ซึ่งนักโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวชื่อ Verhoeff ได้ให้คำจำกัดความว่า Latency คือการพักตัวของเชื้อสาเหตุโรคพืช ซึ่งเมื่อเวลาผ่านไปจะเปลี่ยนไปเป็นเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคได้ ต่อมามีการสรุปว่า Latent infection ใช้ในกรณีที่พืชไม่แสดงอาการแต่ Quiescent infection ใช้กับกรณีที่เชื้อสาเหตุถูกยับยั้งการเจริญเป็นระยะเวลาหนึ่ง การเข้าทำลายแบบแฝงนี้อาจจะเกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งของการเจริญของ เชื้อจุลินทรีย์ก็ได้ เช่น อาจเกิดในช่วงการงอกของสปอร์ การยึดออก germ-tube การสร้าง appressorium หรือการสร้างกลุ่มเส้นใย ดังนั้น การเข้าทำลายแบบแฝงของโรคหลังการเก็บเกี่ยวคือ การชะงักการเจริญและพัฒนาของเชื้อสาเหตุผ่านทางลักษณะทางสรีรวิทยาของพืช อาศัยจนกว่าระยะการแก่ของพืชอาศัยจะมาถึงพืชอาศัยจะมาถึง พืชอาศัยจึงจะแสดงอาการของโรค

#### การสร้างสารต้านทานเชื้อราในเนื้อเยื่อพืช (Phytoalexins)

Phytoalexins มีคุณสมบัติเป็นสารต่อต้านเชื้อราที่เรียกว่า antifungal compound ซึ่งสารดังกล่าวนี้จะสร้างและสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อพืช (host) ทั้งนี้การสร้างและสะสมสารดังกล่าวจะเกิดขึ้นหลังจากการติดเชื้อทั้งเชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส จากการศึกษาเนื้อเยื่อที่เป็นแผลแห้ง (necrotic tissue) พบว่าเมื่อเริ่มต้นมีการรุกรานจากเชื้อโรคจะเกิดการสร้างสาร Phytoalexins ขึ้นอย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของ Phytoalexins ใน necrotic tissue มีความสัมพันธ์กับการสังเคราะห์ benzoic acid และ benzoic acid นี้เป็นพิษโดยจะทำให้โมเลกุลของเนื้อเยื่อไม่แยกออกจากกัน และยังทำให้ระดับ pH ใน cell sap ในเนื้อเยื่อของผลโดยเฉพาะในผลสุกตกลงทำให้พิษของเชื้อราลดลงด้วย จากการนำเอา necrotic spot ซึ่งมีหยดของน้ำเชื่อมมาสกัด แล้วนำมาตรวจด้วยเครื่อง chromatograph พบว่ามี fungitoxic 5 ชนิดผสมอยู่ ซึ่ง fungitoxic นี้จะไม่พบในเนื้อเยื่อปกติ (healthy tissue) และจากการนำเอา tissue extracts มาทำการตรวจหา Phytoalexins พบว่า ในเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรคนี้อาจพบ Phytoalexins 2 ตัว คือ capsidal และ capsicanol โดยจะพบมากในเนื้อเยื่อผลสุกที่เป็นโรคในระยะเริ่มแรก แต่เมื่อแผลเริ่มกระจาย (lesion expansion) กลับปรากฏว่า Phytoalexins ทั้งสองตัวเริ่มจางหายไปซึ่งแสดงว่าสารทั้ง 2 สามารถ oxidised ไปเป็น capsenone และจะ metabolized ไปเป็นสารที่มีพิษน้อยลงมาก เนื่องจากอิทธิพลของเชื้อรา

ในปี ค.ศ. 1940 Muller และ Borger ได้รายงานว่าพืชสามารถสร้างสารป้องกันตนเอง หรือ defensive substance ขึ้นมาเพื่อต่อต้านการเข้าทำลายของเชื้อโรคและเขาทั้งสองได้เรียกชื่อสารดังกล่าวว่า Phytoalexins โดยสารดังกล่าวจะถูกกระตุ้นให้สร้างขึ้นเมื่อพืชเกิดการติดเชื้อ คำว่า Phytoalexins มาจากภาษากรีกมีความหมายว่า “สารที่พืชสร้างขึ้นมาเพื่อต่อต้านการเกิดโรค” ทั้งนี้จากการศึกษาเนื้อเยื่อที่เป็นโรคและเนื้อเยื่อที่มีลักษณะเป็นแผลแห้งเซลล์ตาย (necrotic tissue) พบว่าเมื่อเชื้อโรคเข้าสู่พืช (penetration) จนถึงระยะที่เชื้อโรคสามารถใช้ประโยชน์จากสารอาหารภายในเซลล์พืชได้ (infection) ณ จุดที่ที่พืชรูปร่างจะมีการสร้างต่อต้านเชื้อโรคดังกล่าวอย่างรวดเร็ว โดยพบว่าบทบาทของสารต่อต้านเชื้อโรคดังกล่าวในเนื้อเยื่อที่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลายมีความสัมพันธ์กับการสังเคราะห์ (benzoic acid) ในเนื้อเยื่อพืชซึ่งกรดเบนโซอิกมีผลทำให้โมเลกุลของเนื้อเยื่อพืชที่ถูกเชื้อโรคเข้าทำลายยึดติดกันแน่นและยังมีผลต่อระดับความเป็นกรดเป็นด่างในเซลล์พืช โดยเฉพาะผลสุกซึ่งโดยปกติจะมีระดับความเป็นกรดเป็นด่างที่มีค่าเป็นกลางแต่พบว่า กรดเบนโซอิกทำให้ระดับความเป็นกรดเป็นด่างในผลสุกมีค่าเป็นกรดซึ่งสภาวะความเป็นกรดนี้จะ เป็นอุปสรรคต่อการสร้างเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราและเพิ่มปริมาณของเชื้อแบคทีเรียและจากการเอาเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรค necrotic tissue มาสกัด แล้วนำมาตรวจด้วยเครื่อง chromatograph พบว่าเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรครดังกล่าวมีสารที่เป็นพิษต่อเชื้อราดังกล่าวไม่พบในเนื้อเยื่อพืชปกติ (healthy tissue) และจากการนำเอาเนื้อเยื่อพืชที่เป็นโรคมานำมาตรวจหาสารต่อต้านเชื้อโรคพบสารต่อต้านเชื้อโรค 2 ตัว คือ capsidal และ capsicanol (Adikaram และคณะ, 1982) โดยจะพบมากในเนื้อเยื่อของผลสุกที่เป็นโรคในระยะเริ่มต้น แต่เมื่อนำเนื้อเยื่อที่เป็นโรครุนแรงมาตรวจหาสารดังกล่าวปรากฏว่าพบสารทั้งสองตัวดังกล่าวในปริมาณน้อยทั้งนี้จากการศึกษาพบว่า capsidal และ capsicanol จะถูก Oxidised ไปเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

capsenone และจะถูก metabolized ไปเป็นสารเป็นพิษต่อเชื้อโรคน้อยลง (Stoessl และคณะ, 1972)

การสร้างและสะสมสารต่อต้านเชื้อราหรือ phytoalexin ในเนื้อเยื่อพืชหลังการตัดเชื้อราแบบที่เรียหรือไวรัส (Barley และ Mausfield, 1982) ซึ่งการปรากฏอาการของโรคบนพืชจะขึ้นอยู่กับ phytoalexin และความต้านทานของเนื้อเยื่อพืชซึ่งเกี่ยวข้องกับสภาวะการติดเชื้อแฝง (latent infections) (Wheeler, 1975)

เชื้อรา *Nectria galligena* จะเข้าสู่พืชทางบาดแผลและช่องเปิดทางธรรมชาติ Lenticels ของผลแอปเปิ้ลก่อนการเก็บเกี่ยว (Swinburne, 1975) แต่อาการผลเน่าจากการเข้าทำลายของเชื้อดังกล่าวจะปรากฏให้เห็นหลังการเก็บเกี่ยวแอปเปิ้ล การจำกัดการเจริญเติบโต และการเพิ่มปริมาณของเชื้อจะเกิดขึ้นเมื่อผลแอปเปิ้ลสร้างสาร phytoalexin บนเนื้อเยื่อที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย (Swinburne, 1971) ซึ่งพบว่าสัมพันธ์กับการสังเคราะห์กรดเบนโซอิก (benzoic acid) (Brown และ Swinburne, 1973) ตัวกระตุ้น (Elicitor) ให้พืชสังเคราะห์ benzoic acid นั้น พบว่าเป็นกลุ่มของ "Proteases" ซึ่งสร้างโดยเชื้อโรค (Swinburne, 1975) โดยพบว่าเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับผลแอปเปิ้ล สองชนิดซึ่งเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อแฝงได้แก่ *Duaporthe perniciosus* และ *Gloeosporium perennans* จะผลิต proteases (Elicitor) ในขณะที่เชื้อ *Penicillium expansum*, *Botrytis cinerea*, *Phytophthora caetorum*, *sclerotium Fructigena* และ *Aspergillus niger* ไม่พบในเนื้อเยื่อที่เป็นโรค เนื่องจากจุลินทรีย์ดังกล่าวสามารถทำให้เกิดโรคผลเน่าได้ ในระยะที่ผลแอปเปิ้ลยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ (immature) โดยเชื่อดังกล่าวจะไม่กระตุ้นให้พืชสร้างและสะสม benzoic acid (Swinburne, 1975)

จริงแท้ (2541) จากการศึกษาพบว่า เมื่อเกิดแผลขึ้นกับผลผลิต สารเคมีต่างๆ ที่มีอยู่ในเซลล์พืช เช่น กรดอินทรีย์ สารประกอบฟีนอล จะเป็นด่านแรกในการป้องกันตัวของผลผลิต แต่สารเคมีเหล่านี้มักมีความเข้มข้นไม่สูงนัก และมีอิทธิพล ต่อเชื้อจุลินทรีย์ในทางกว้างไม่เจาะจง กล่าวคืออาจช่วยชะลอการเจริญเติบโตเพราะสภาพ pH ไม่เหมาะสม หรือช่วยตกตะกอนโปรตีนบางอย่าง ซึ่งเป็นเอนไซม์ของเชื้อจุลินทรีย์ที่ปลดปล่อยออกมาย่อยเซลล์พืช ดังนั้น เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดจะยังคงสามารถเจริญเติบโตได้ ผลผลิตมักมีกระบวนการป้องกันตัวเองแบบอื่น ๆ ประกอบด้วย

สมชาย (2543) รายงานว่า การเก็บรักษาผลไม้โดยใช้วิธีการควบคุมสภาพบรรยากาศพบว่า การลดปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศให้ต่ำลง ปริมาณของออกซิเจนในสภาพของบรรยากาศปกติซึ่งมีปริมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ต้องลดลงให้เหลือ 10 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าซึ่งจะทำอัตราการหายใจของผลไม้ลดลงด้วย ส่วนการเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ปกติปริมาณของคาร์บอนไดออกไซด์จะมีอยู่ในบรรยากาศประมาณ 0.04% ควรเพิ่มให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น 5% หรือสูงกว่าแต่ต้องไม่เกิน 10% ซึ่งหากเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เกินกว่านี้จะไปลดปฏิกิริยาการสร้างเอทิลีนของผลไม้ทำให้ผลไม้สุกช้าหรือมีการสุกผิดปกติหรือไม่สุกเลยก็ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาลักษณะของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุของโรค Fusarium Dry Rot ด้วยวิธี single spore solution method และ slide culture
2. เพื่อศึกษาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมที่กระตุ้นให้หัวมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวสามารถสร้างสารต่อต้านเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเน่าของหัวมันฝรั่ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. มันฝรั่ง
2. เชื้อรา *Fusarium oxysporum*
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar(PDA)
4. เครื่อง Incubator
5. อุปกรณ์เขี่ยเชื้อ เช่น เข็มเขี่ยเชื้อ ตะเกียงแอลกอฮอล์ สไลด์ น้ำกลั่น
6. กล่องพลาสติก
7. สำลีก้อน
8. จานเลี้ยงเชื้อ
9. กล้องจุลทรรศน์
10. cork borer
11. ตู้เขี่ยเชื้อ
12. กล้องคิติดอล
13. ตะเกียงแอลกอฮอล์

### วิธีการทดลอง

1.ศึกษาลักษณะของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* จากผลมันฝรั่งที่เป็นโรคด้วยวิธี tissue transplanting technique และ single spore isolation โดยการตัดชิ้นส่วนของผลมันฝรั่งที่เป็นโรคมานำเชื้อที่ผิวด้วย clorox 10% นาน 1 นาที แล้วนำมาวางบนอาหาร WA แล้วตัดส่วนของเส้นใยที่เจริญจากชิ้นส่วนผลมะละกอมาล้างบนอาหาร PDA แล้วแยกเชื้อบริสุทธิ์ด้วยวิธี single spore isolation

2.ศึกษาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมที่กระตุ้นให้หัวมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวสามารถสร้างสารต่อต้านเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเน่าของหัวมันฝรั่ง โดยการกัดมันฝรั่งจำนวน 50 ผล ที่มีขนาดและสีผลใกล้เคียงกัน ทำการทดลองทั้งหมด 4 การทดลอง การทดลองละ 10 ซ้ำ โดยใช้มันฝรั่งซ้ำละ 1 ผล ดังนี้

2.1 นำมันฝรั่งมาล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วผึ่งให้แห้ง

2.2 นำมันฝรั่งมาทำให้เกิดแผล 5 จุด บนผลมันฝรั่งจากนั้นเอาเชื้อ *Fusarium oxysporum* ปลุกเชื้อลงบนแผลที่ทำไว้จากนั้นนำผลมันฝรั่งมาใส่กล่องพลาสติกที่เตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และใส่สำลีชุบน้ำกั้น โดยทำการทดลองในตู้เขี่ยเชื้อ ทำการทดลองเหมือนกันทั้ง 4 การทดลอง

2.3 นำมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อไปเก็บที่อุณหภูมิห้อง , อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส , อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส , อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส โดยใส่ไว้ในตู้ Incubator

โดยสรุปการจัดวาง treatment ได้ดังนี้ คือ

Control = มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง

Tr<sub>1</sub> = มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

Tr<sub>2</sub> = มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส

Tr<sub>3</sub> = มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส

Tr<sub>4</sub> = มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส

ประเมินอัตราการเกิดโรคของมันฝรั่งในแต่ละการทดลอง 28 วัน จำนวน 10 ซ้ำ โดยวัดปริมาณของการเกิดโรคแต่ละจุดบนผลมันฝรั่งจำนวน 5 จุด และหาเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค รายงานผลเป็นร้อยละของการเกิดโรค และบันทึกความรุนแรงของโรค โดยเปรียบเทียบกับ Control เปรียบเทียบในแต่ละอุณหภูมิที่ทำการเก็บมันฝรั่งโดยจะแบ่งอัตราความรุนแรงเป็น 6 ระดับ(สุชาติ, 2521) ดังนี้

ระดับ 0	ไม่เกิดโรค
ระดับ 1	เกิดโรคร้อยละ 1 – 20.09 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด
ระดับ 2	เกิดโรคร้อยละ 21 – 40.09 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด
ระดับ 3	เกิดโรคร้อยละ 41 – 60.09 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด
ระดับ 4	เกิดโรคร้อยละ 61 – 80.09 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด
ระดับ 5	เกิดโรคร้อยละ 81 – 100 ของพื้นที่ผิวทั้งหมด

#### สถานที่ทดลอง

ห้องคลินิกโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### ระยะเวลาทำการทดลอง

ระหว่างวันที่ 1 กันยายน 2549 ถึง วันที่ 28 ธันวาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

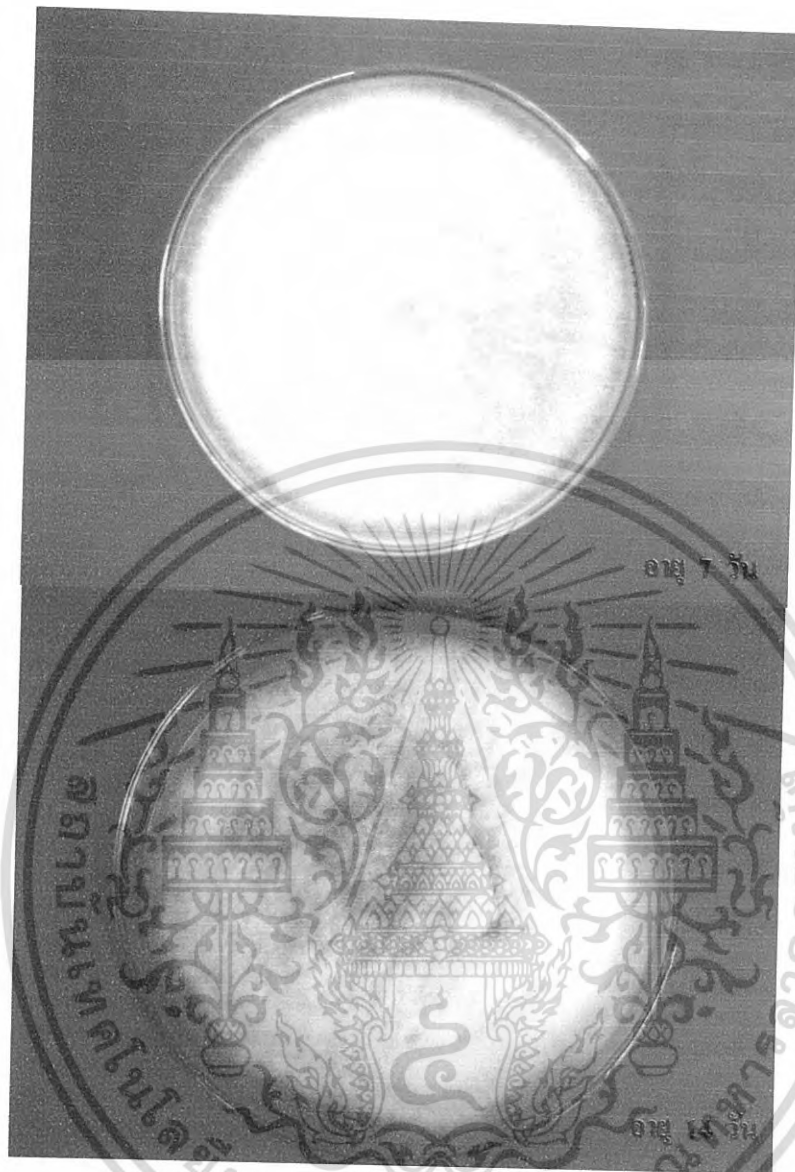
1. ผลการศึกษาลักษณะเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Fusarium Dry Rot บนผลมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรคซึ่งจะสังเกตเห็นซึ่งจะปรากฏแผลเล็ก ๆ สีน้ำตาลบนหัว ต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื้อเยื่อบริเวณแผลจะแห้งและยุบตัวลง และส่วนกลางของหัวเกิดเป็นช่องว่างขึ้น ซึ่งจะพบเห็นเส้นใยและสปอร์สีขาวฟูเจริญอยู่ในช่องว่างและส่วนบนของแผล บริเวณรอบ ๆ ช่องว่างมีลักษณะที่หยาบเป็นวงแหวนซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เนื้อเยื่อภายในหัวมีสีน้ำตาล และเห็นเป็นโพรงกว้างกว่าผิวค้ำบน ภายในจะมีเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่มากมาย เชื้อราที่เจริญบน PDA โดยโครงสร้างเป็นวงแหวนเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ในระยะเวลา 14 วัน เชื้อรา *Fusarium oxysporum* ขณะยังอ่อนอยู่จะมีสีขาว และมี septa แต่เมื่ออายุมาก เส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีครีมหรือสีเหลืองอ่อน ถ้าสภาวะแวดล้อมเหมาะสมจะมีสีชมพูหรือสีม่วง เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง asexual spores 3 แบบ คือ

1. macroconidia เป็น conidia ที่มีรูปโค้งคล้ายรูปเคียว ไม่มีสี มี 2-4 septa
  2. macroconidia เป็น conidia รูปไข่อาจมีหรือไม่มี septa ไม่มีสี conidia ทั้ง 2 แบบนี้เกิดอยู่บน conidiophore ซึ่งแตกกิ่งก้านเล็กกลงอยู่บน sporodochium อีกทีหนึ่ง
  3. chlamydospore สปอร์ชนิดนี้มี 1-2 เซลล์ มีผนังเซลล์หนา และถูกสร้างขึ้นที่ปลายเส้นใย (terminal chlamydospore) หรือสร้างอยู่ภายในเส้นใย (intercalary chlamydospore)
- จากการศึกษาเลี้ยงเชื้อ *Fusarium oxysporum* ที่แยกได้จากหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรค Fusarium Dry Rot บน PDA พบว่า เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง asexual spores แบบที่ 1 คือ macroconidia เป็น conidia ที่มีรูปโค้งคล้ายรูปเคียว ไม่มีสี มี 2-4 septa



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของผลมันฝรั่งที่เป็นโรค Fusarium Dry Rot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* บนอาหาร Potato dextrose agar (PDA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* บน slide culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.ผลการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคเน่าของมันฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยว

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.66% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.55%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.52%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.76% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.65% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.66%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.55%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.52%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.76%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.65%

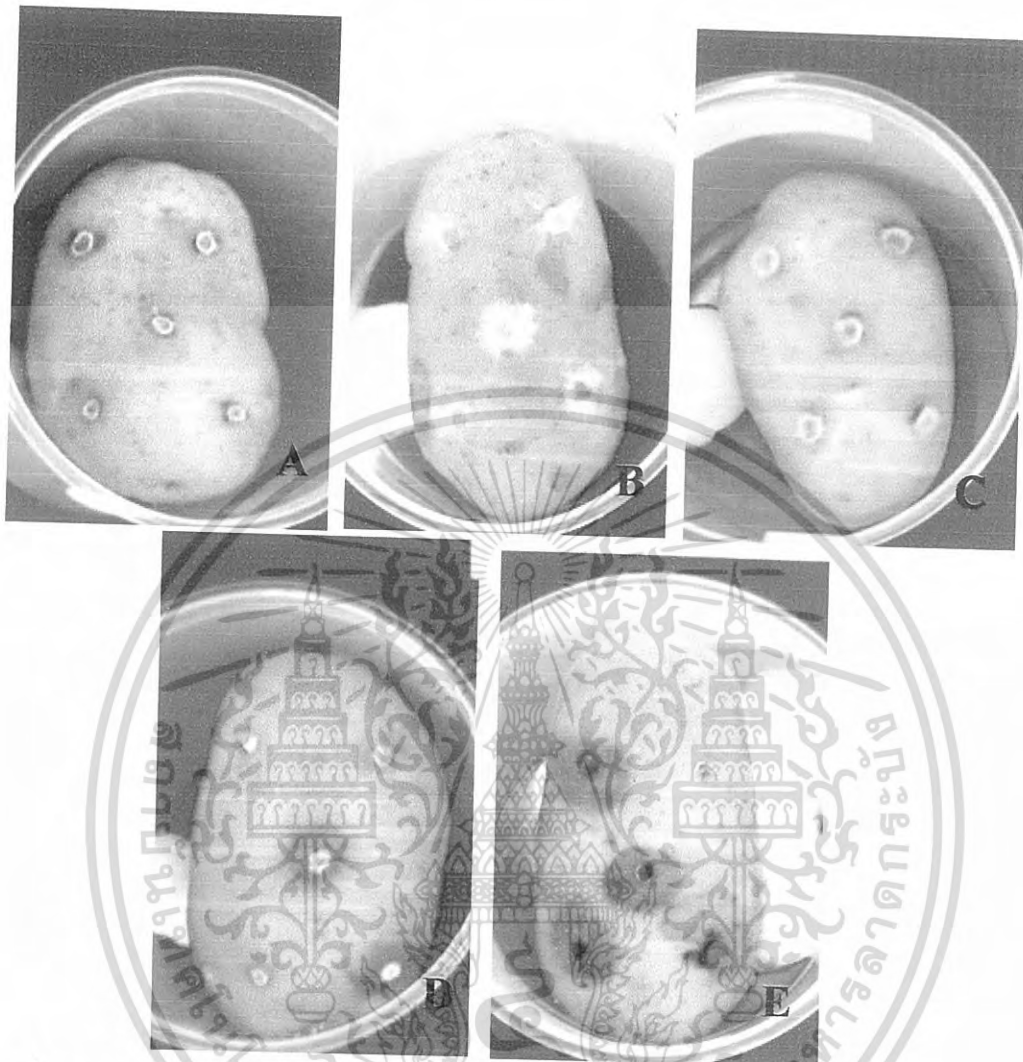
ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	18.86 B <sup>2/</sup>	1
$Tr_1$	44.29 A	3
$Tr_2$	14.86 C	1
$Tr_3$	21.71 B	2
$Tr_4$	18.58 B	1

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

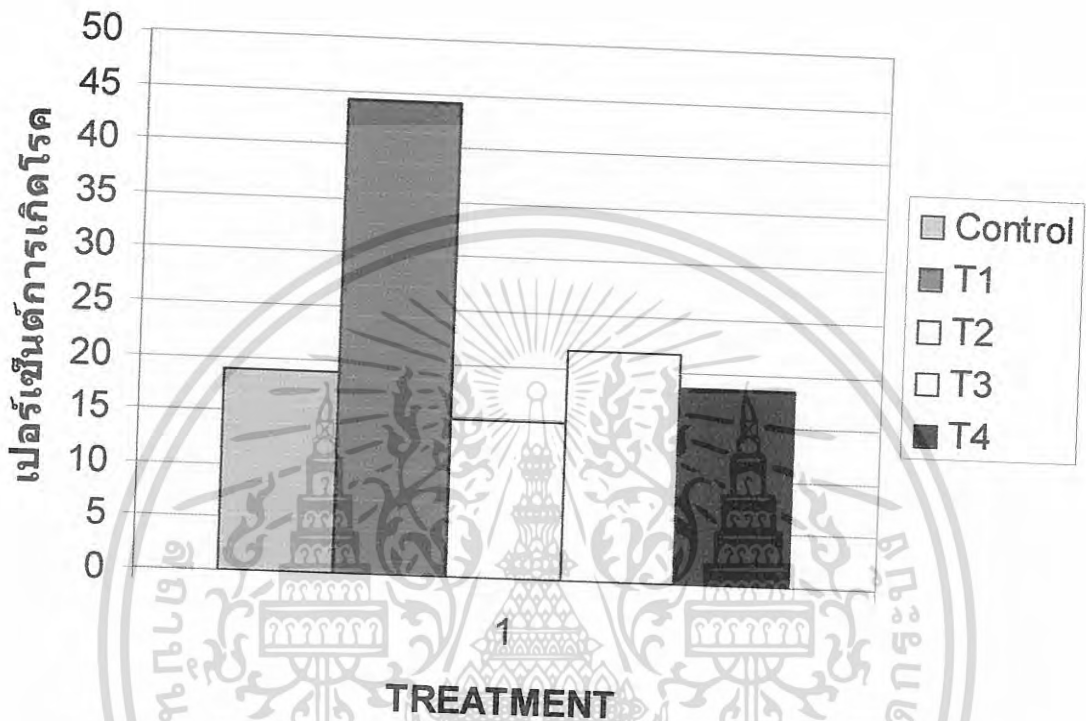
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน

- A : Control
- B : Treatment 1
- C : Treatment 2
- D : Treatment 3
- E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.72% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.39%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.56%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.86% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.74% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.72%

Tr<sub>1</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.39%

Tr<sub>2</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.56%

Tr<sub>3</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.86%

Tr<sub>4</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.74%

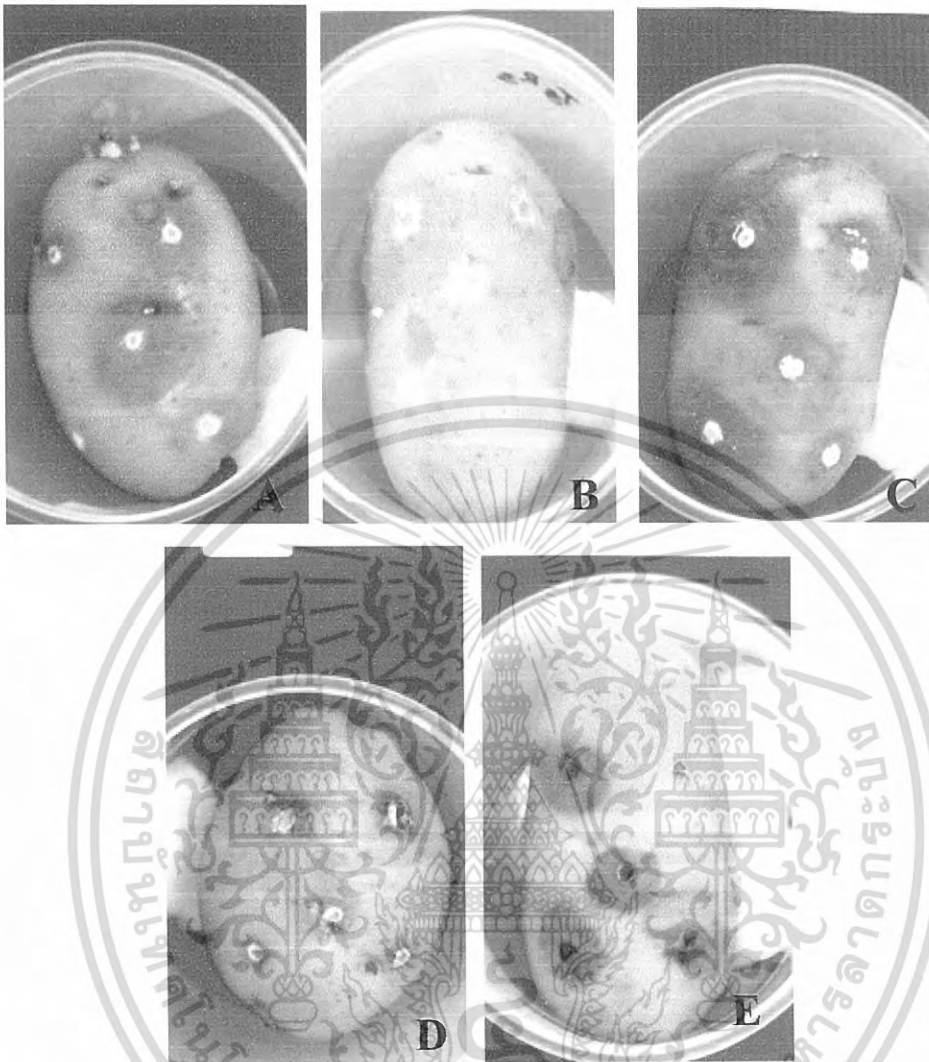
ตารางที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	20.57 C <sup>2/</sup>	2
Tr <sub>1</sub>	39.71 B	3
Tr <sub>2</sub>	16.00 D	2
Tr <sub>3</sub>	24.57 C	1
Tr <sub>4</sub>	49.71 A	3

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน

A : Control

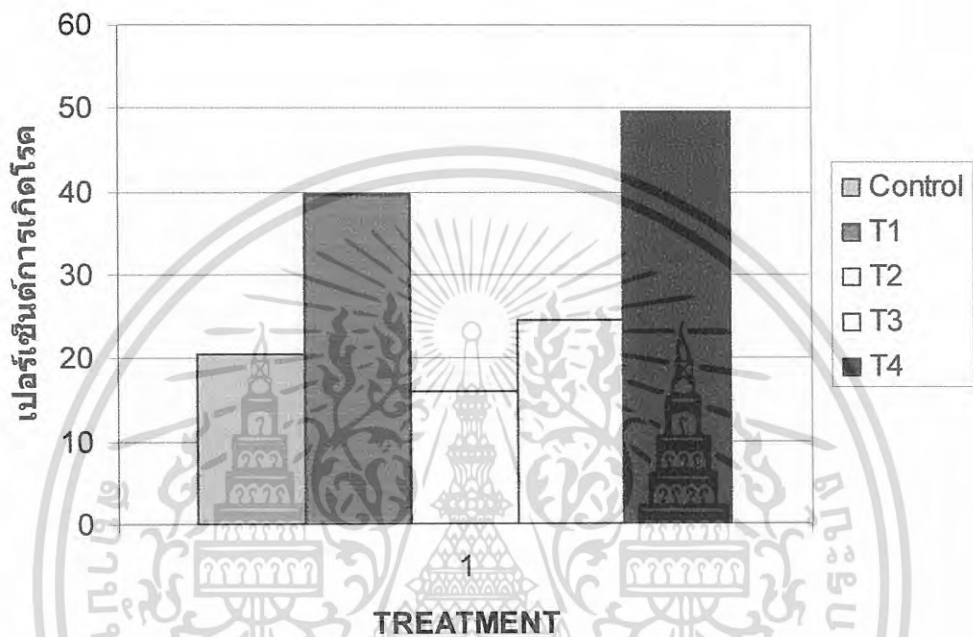
B : Treatment 1

C : Treatment 2

D : Treatment 3

E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.89% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.26%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.64%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.96% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.40% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.89%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.26%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.64%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.96%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.40%

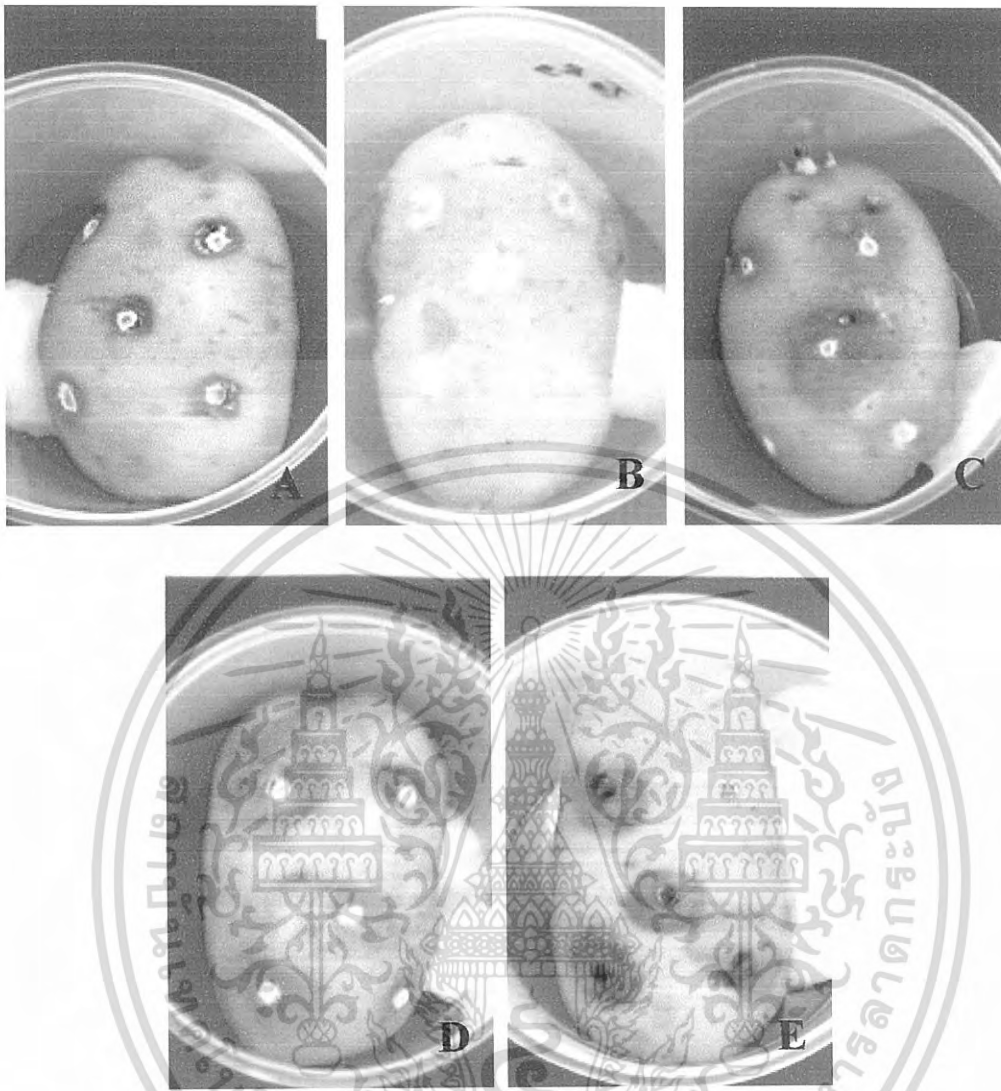
ตารางที่ 3 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	25.43 CD <sup>2/</sup>	2
$Tr_1$	36.00 B	2
$Tr_2$	18.29 D	1
$Tr_3$	27.43 C	2
$Tr_4$	68.57 A	4

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

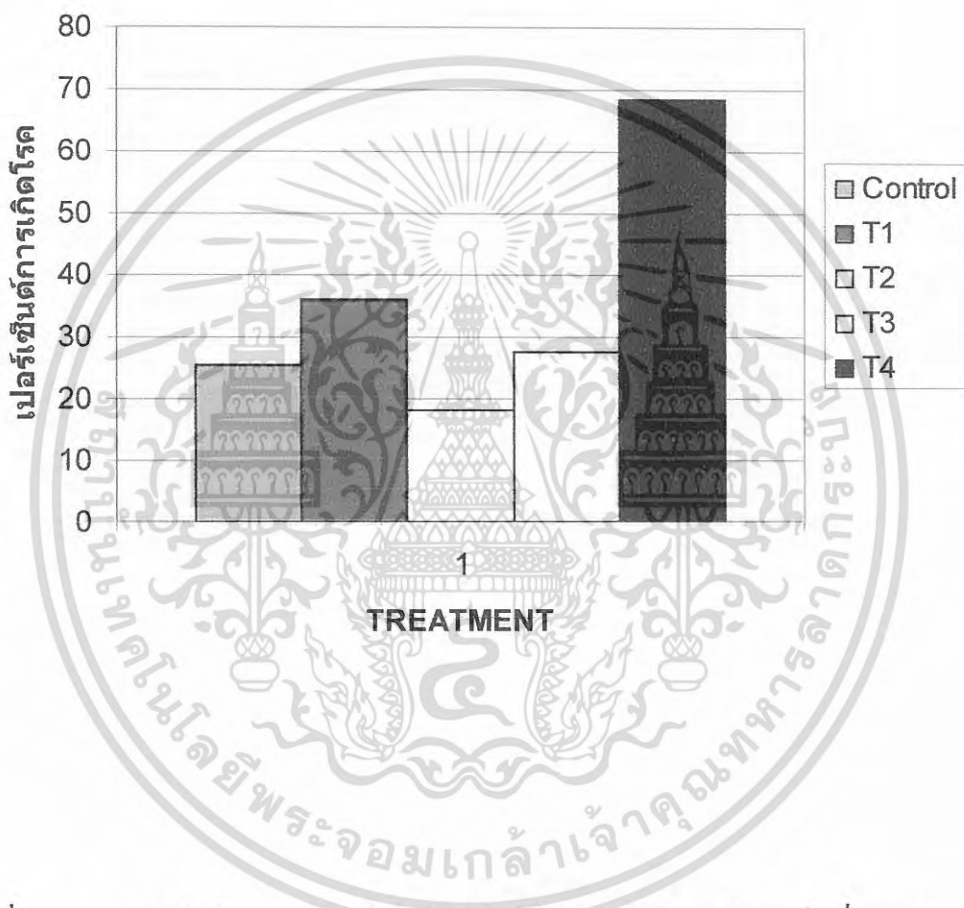
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.09% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.11%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.72%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.04% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.05% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.09%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.11%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.72%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.04%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.05%

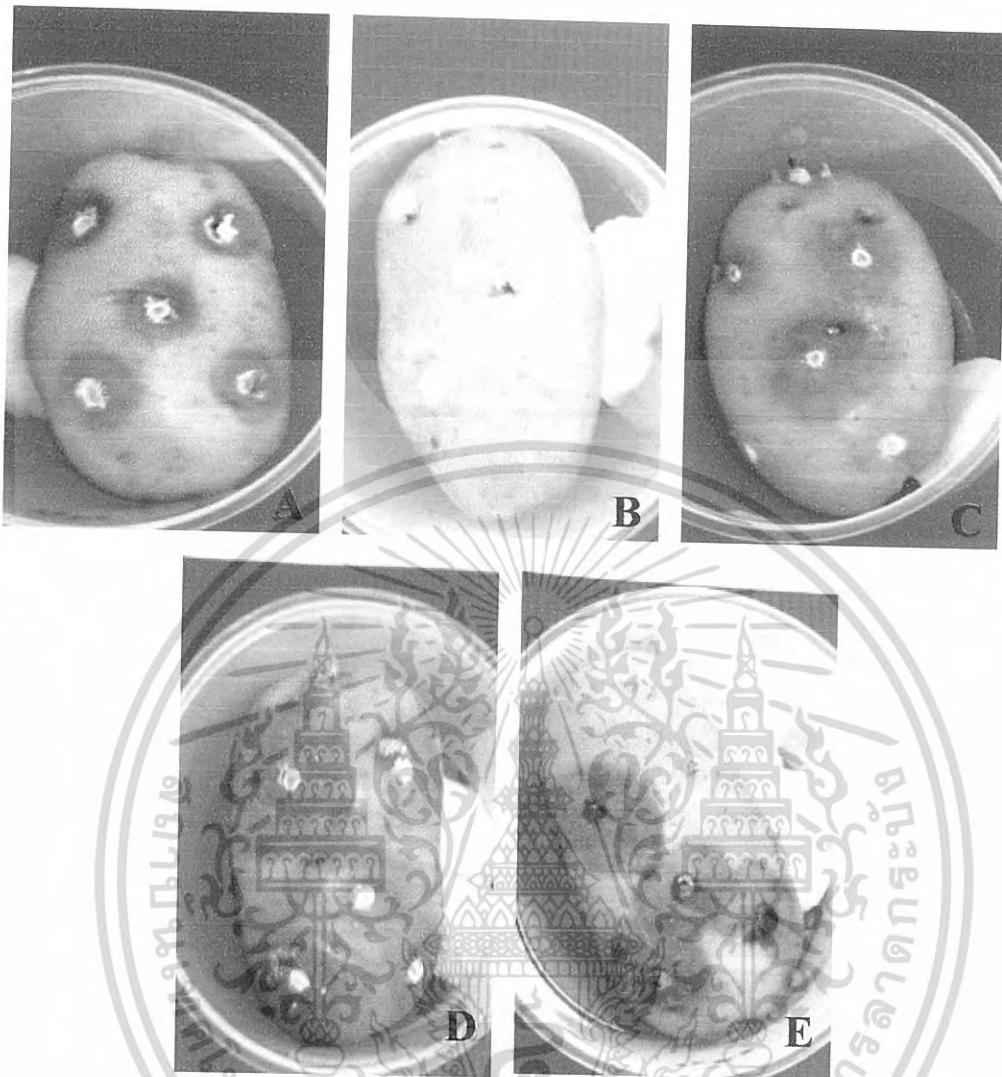
ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	31.14 B <sup>2/</sup>	2
$Tr_1$	31.71 B	2
$Tr_2$	20.57 C	2
$Tr_3$	29.71 B	2
$Tr_4$	87.14 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

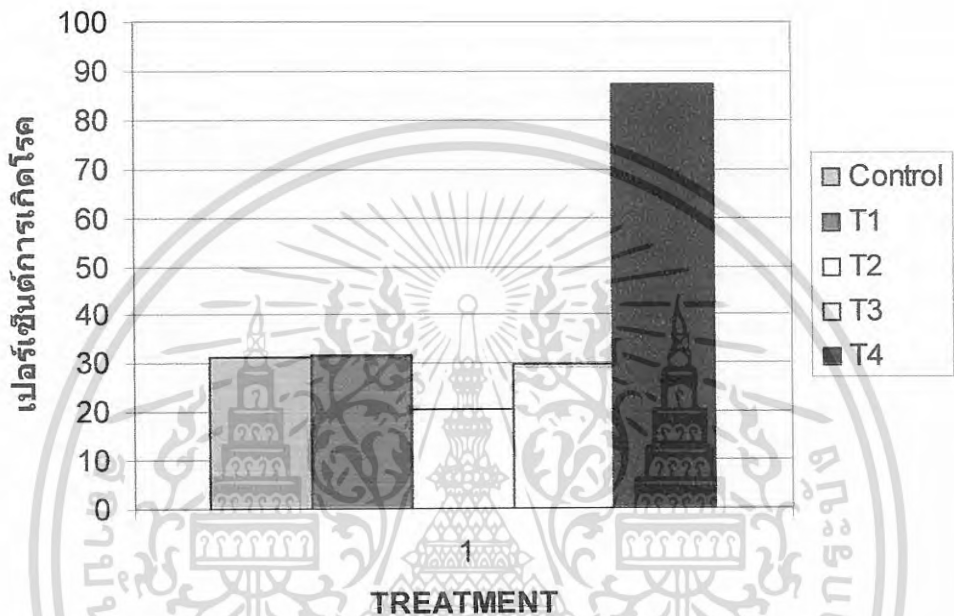
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวขอมันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.39% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.16%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.95%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.18% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.34% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.39%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.16%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 0.95%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.18%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.34%

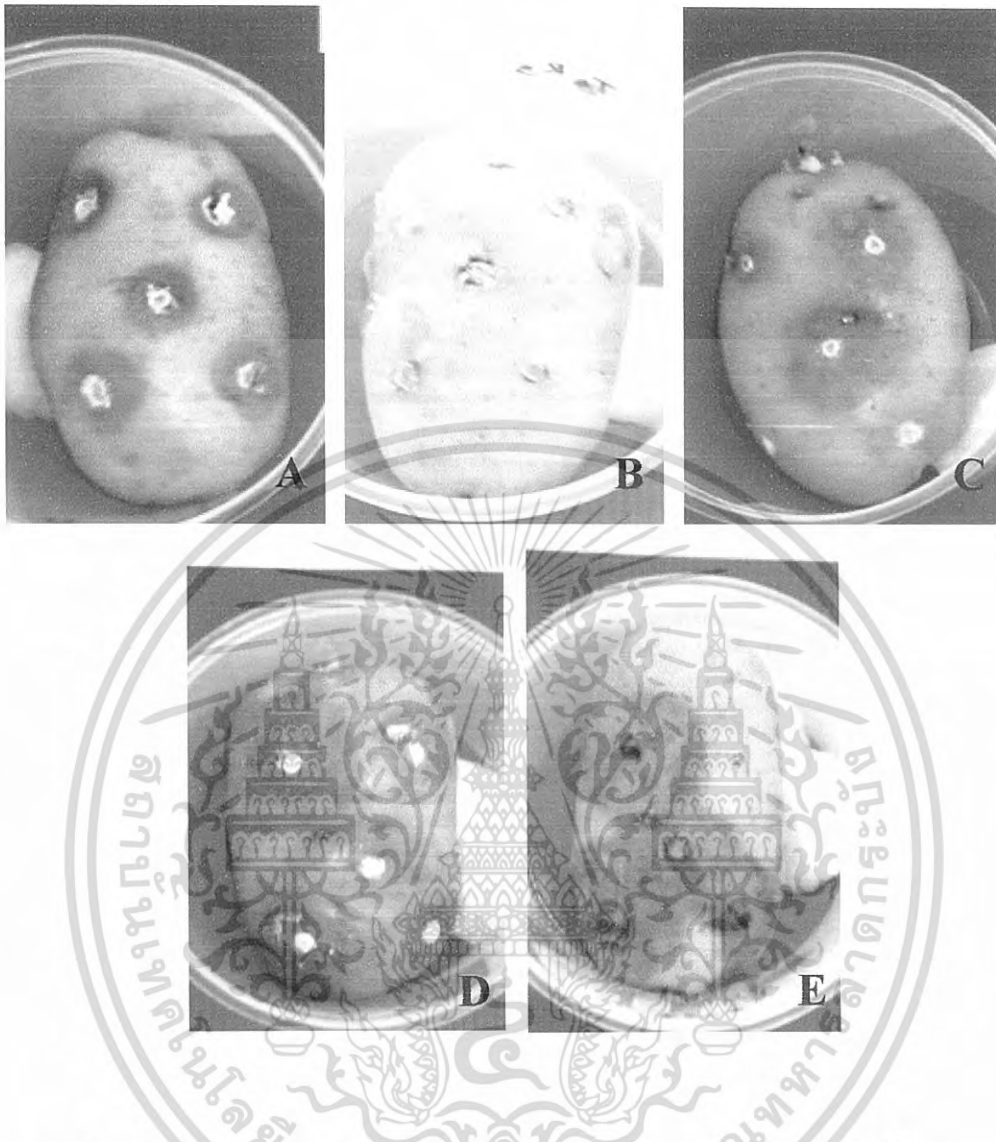
ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	39.71 B <sup>2/</sup>	2
$Tr_1$	33.14 BC	2
$Tr_2$	27.14 C	2
$Tr_3$	33.71 BC	2
$Tr_4$	95.43 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

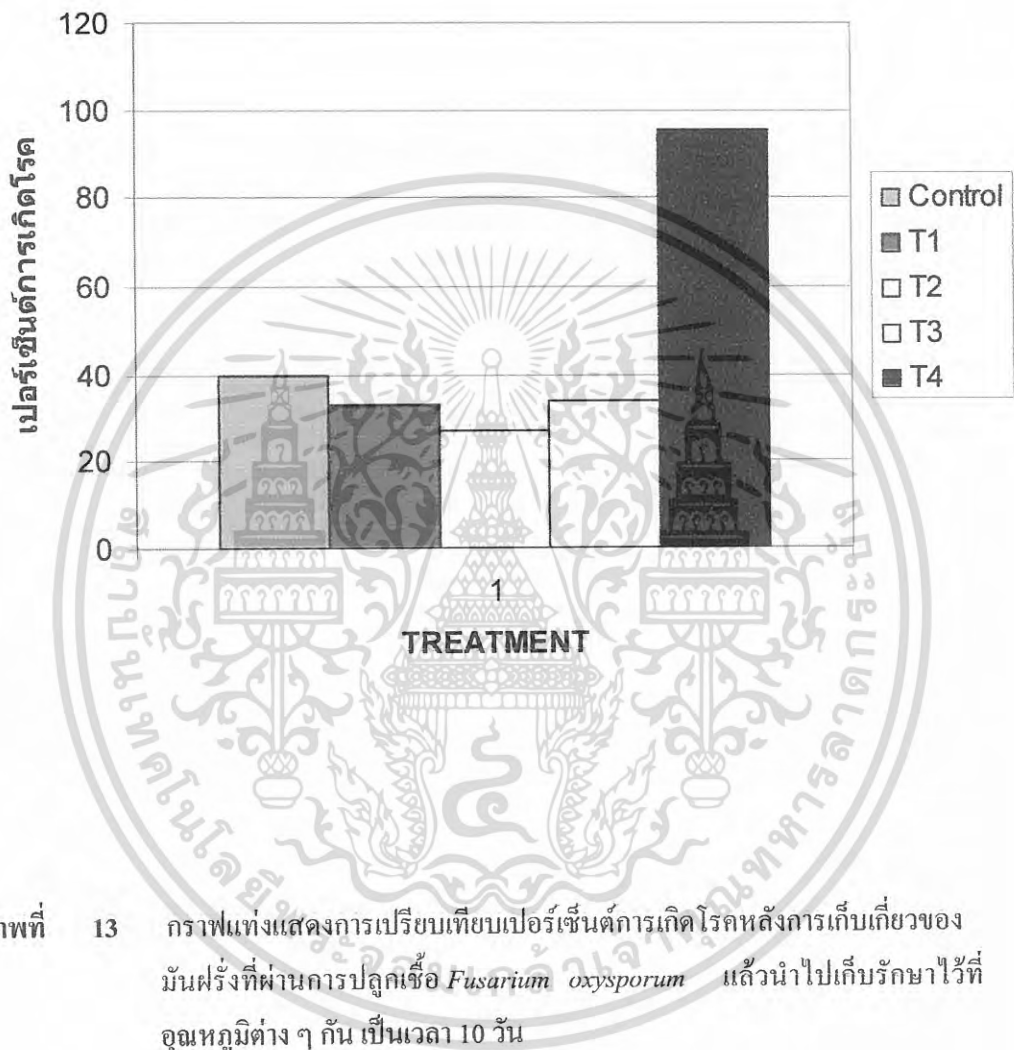
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ  
มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.60% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.18%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.22%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.65% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.43% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.60%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.18%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.22%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.65%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.43%

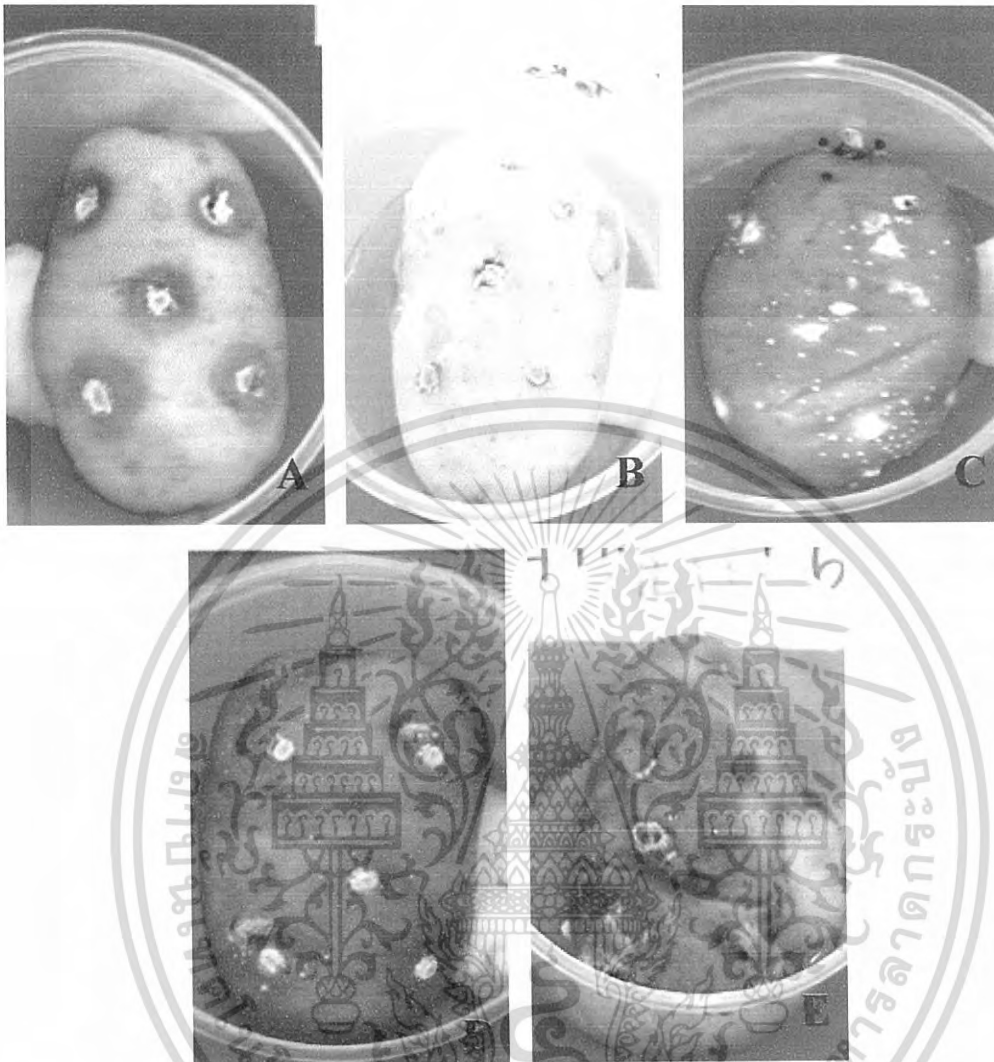
ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด (%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	45.71 B <sup>2/</sup>	3
$Tr_1$	33.71 C	2
$Tr_2$	34.86 C	2
$Tr_3$	47.14 B	3
$Tr_4$	98.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

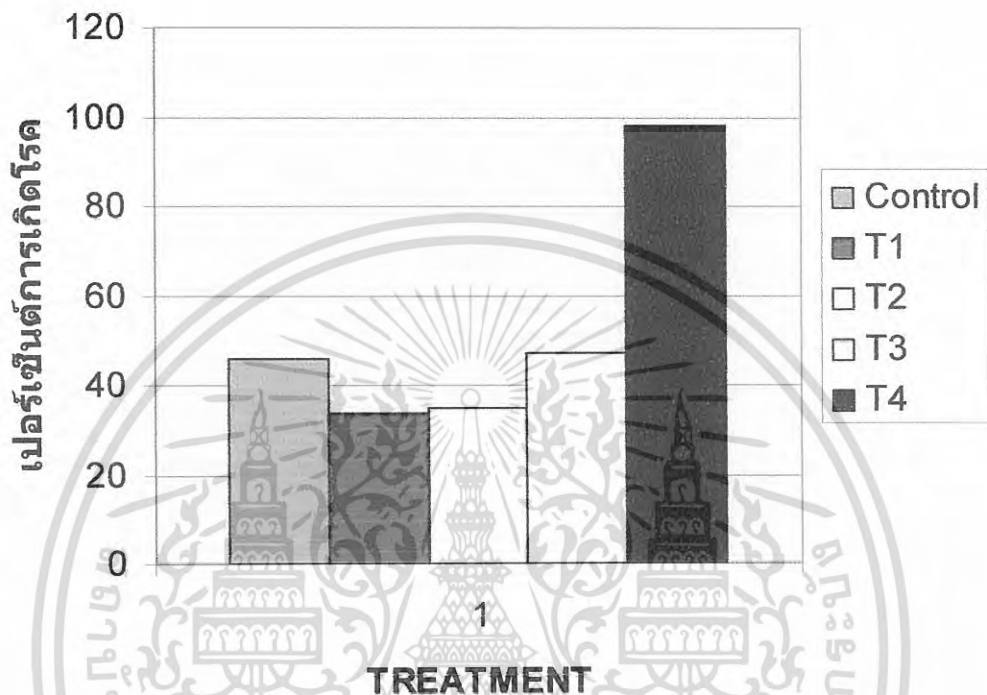
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.95% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.26%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.47%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.97% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.47% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.95%

Tr<sub>1</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.26%

Tr<sub>2</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.47%

Tr<sub>3</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.97%

Tr<sub>4</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.47%

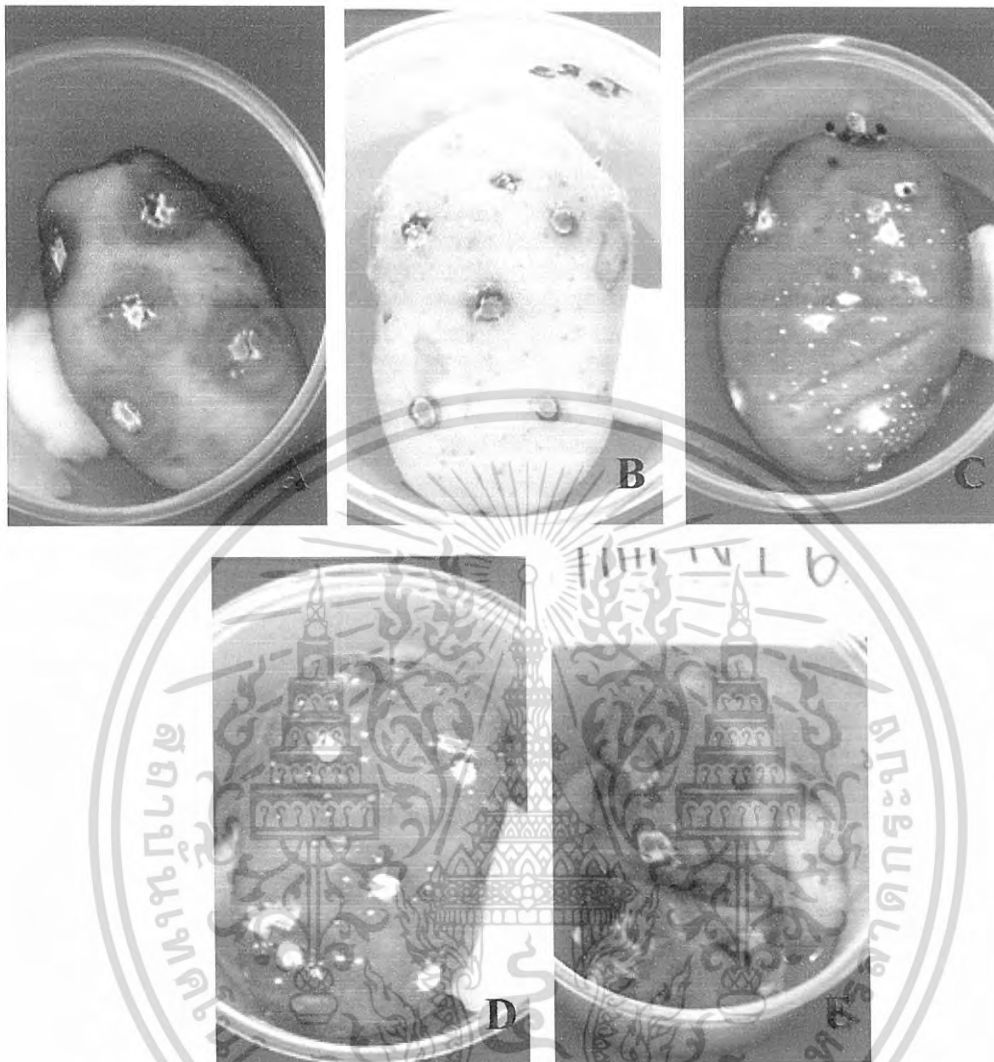
ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	55.71 B <sup>2/</sup>	3
Tr <sub>1</sub>	36.00 C	2
Tr <sub>2</sub>	42.00 BC	3
Tr <sub>3</sub>	56.29 B	3
Tr <sub>4</sub>	99.14 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

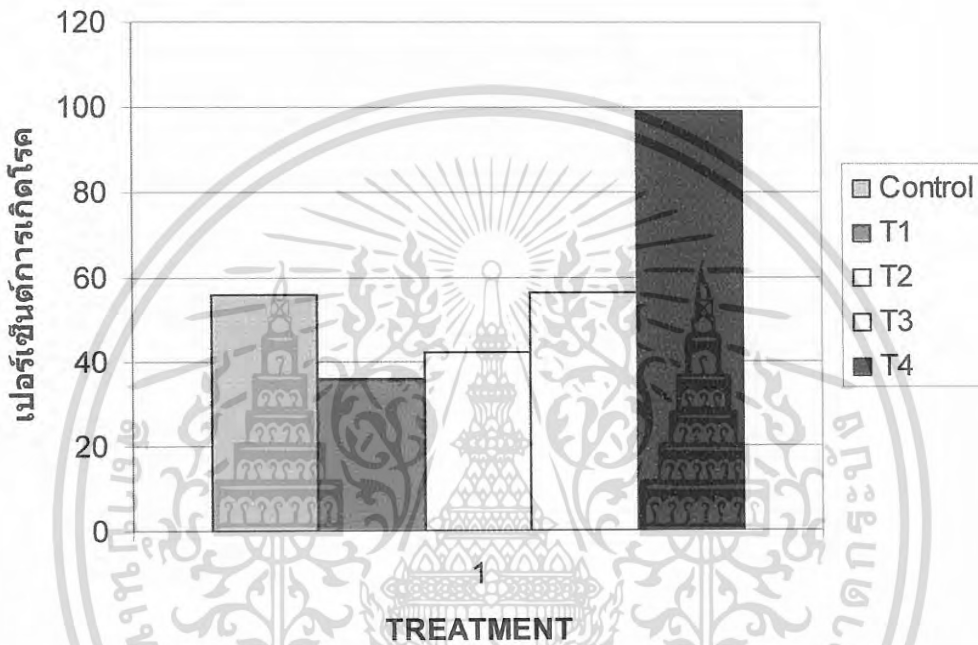
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ  
มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่  
อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.39% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.27%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.05%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.51% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.39%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.27%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.05%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.51%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

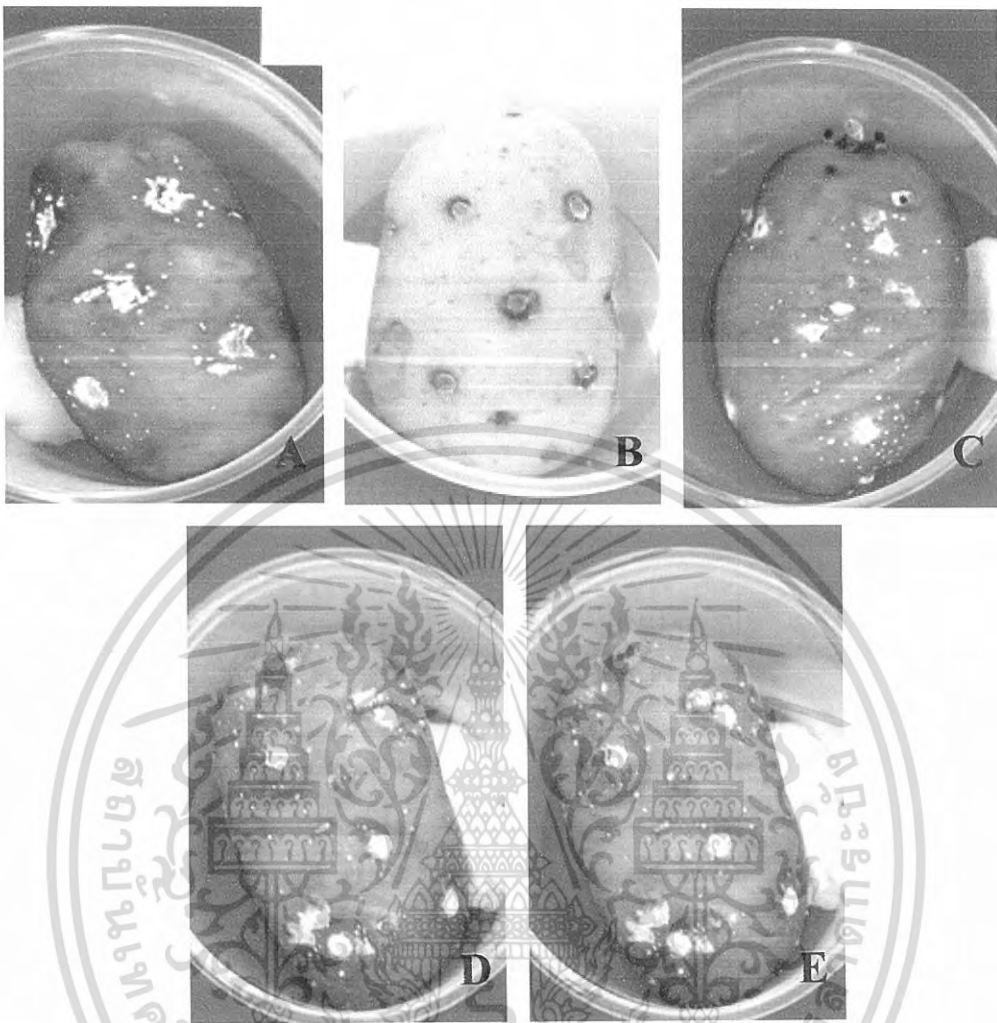
ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	68.29 B <sup>2/</sup>	4
$Tr_1$	36.29 C	2
$Tr_2$	58.57 B	3
$Tr_3$	71.71 B	4
$Tr_4$	100.00A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

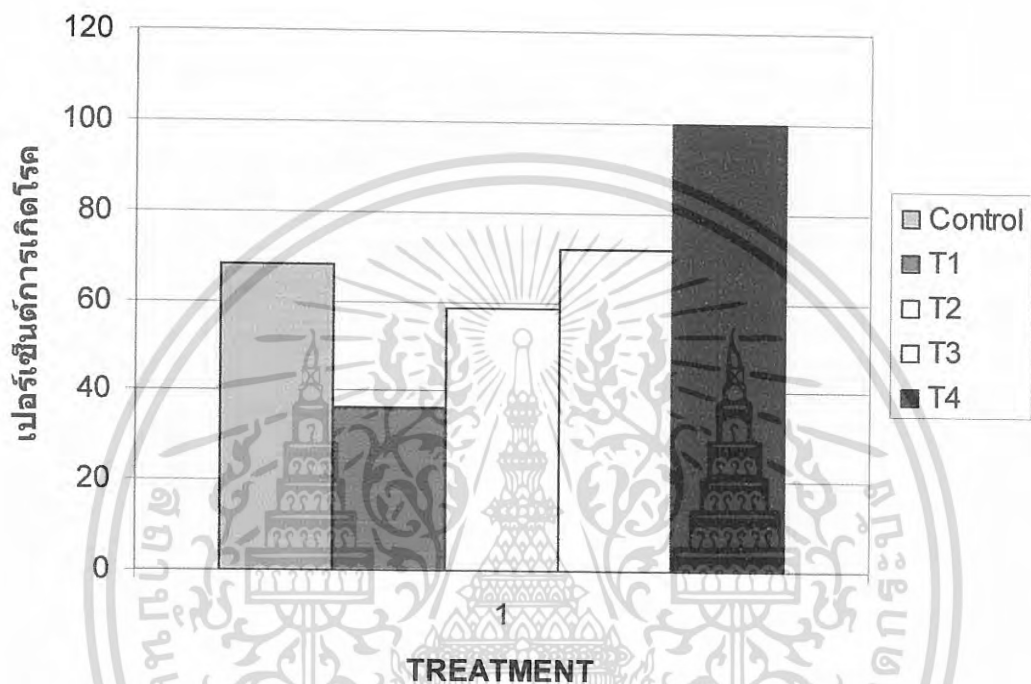
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.64% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.27%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.21%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.29% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.64%

Tr<sub>1</sub>=ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.27%

Tr<sub>2</sub>=ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.21%

Tr<sub>3</sub>=ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.29%

Tr<sub>4</sub>=ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

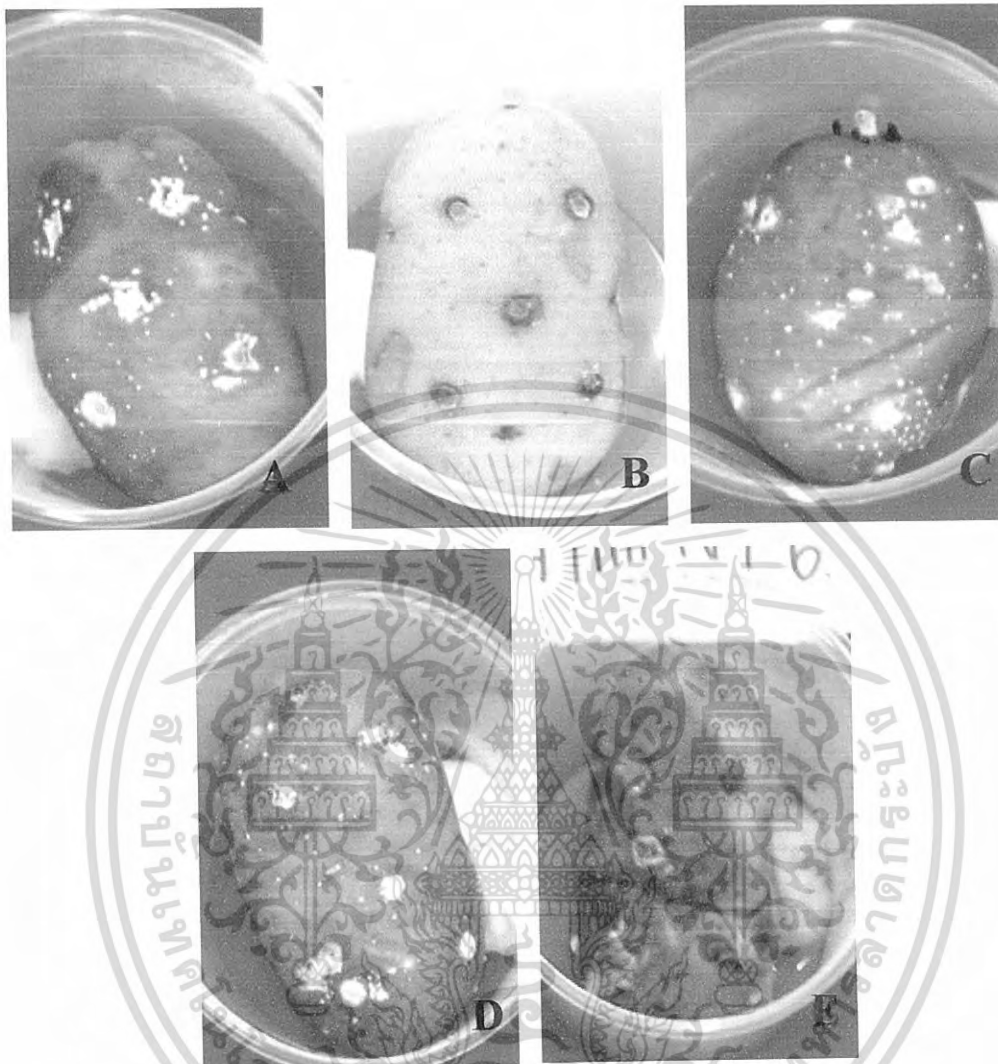
ตารางที่ 9 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	75.43 B <sup>2/</sup>	4
Tr <sub>1</sub>	36.29 C	2
Tr <sub>2</sub>	63.14 B	3
Tr <sub>3</sub>	94.00 A	4
Tr <sub>4</sub>	100.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

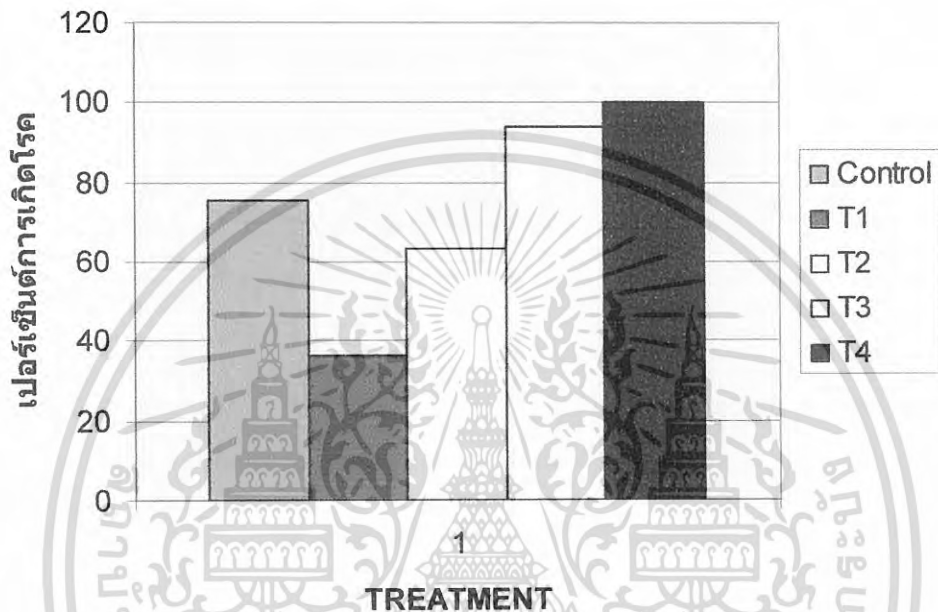
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.07% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.32%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.47%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.38% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.07%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.32%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.47%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.38%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

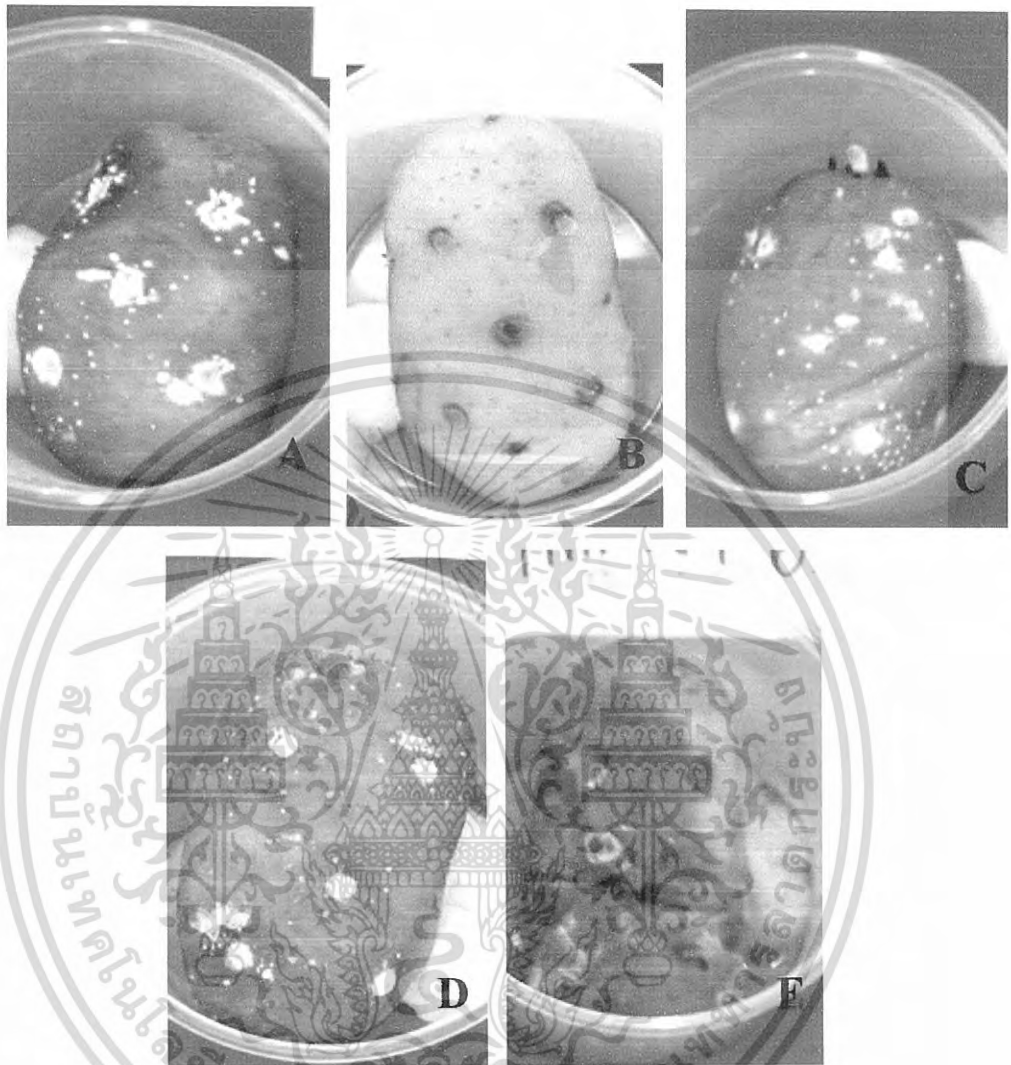
ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	87.71 A <sup>2/</sup>	5
$Tr_1$	37.71 C	2
$Tr_2$	70.57 B	4
$Tr_3$	96.57 A	5
$Tr_4$	100.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลหน้าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

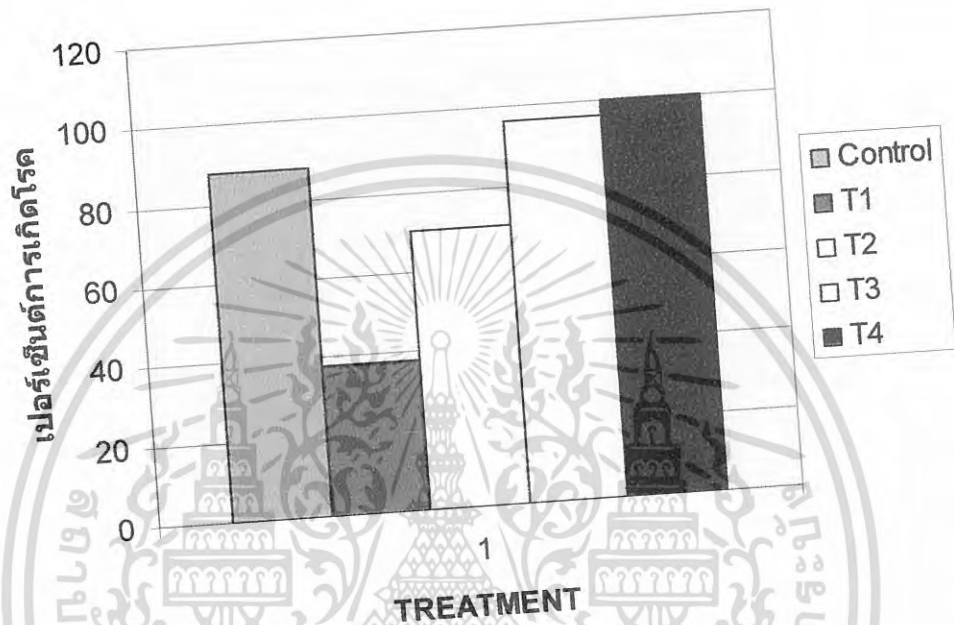
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ  
 มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่  
 อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.32% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.33%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.75%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.45% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.32%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.33%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.75%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.45%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

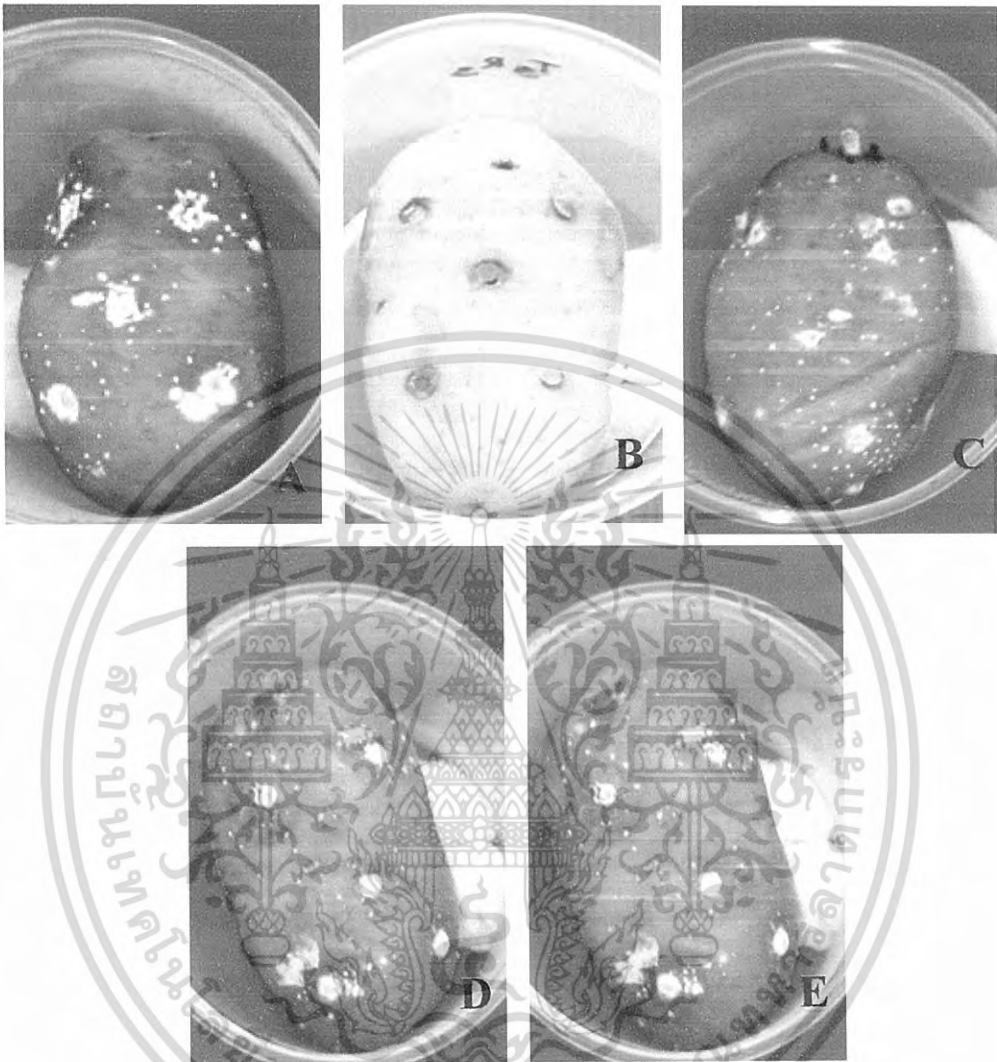
ตารางที่ 11 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	94.86 A <sup>2/</sup>	5
$Tr_1$	38.00 C	2
$Tr_2$	78.57 B	4
$Tr_3$	98.57 A	5
$Tr_4$	100.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

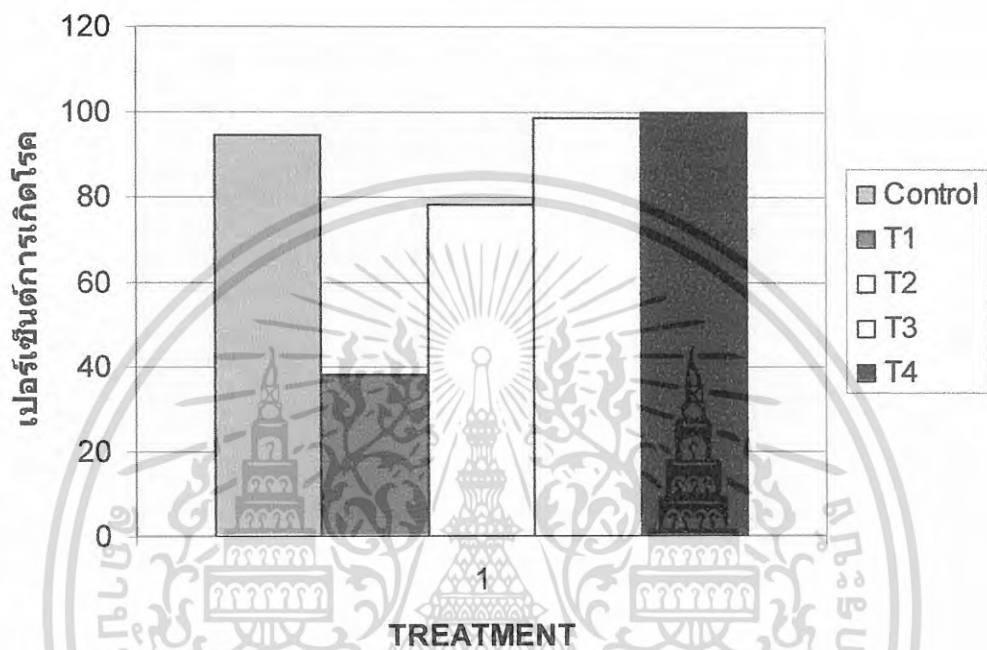
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.44% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.18%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.87%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.44%

Tr<sub>1</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.18%

Tr<sub>2</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.87%

Tr<sub>3</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

Tr<sub>4</sub> = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

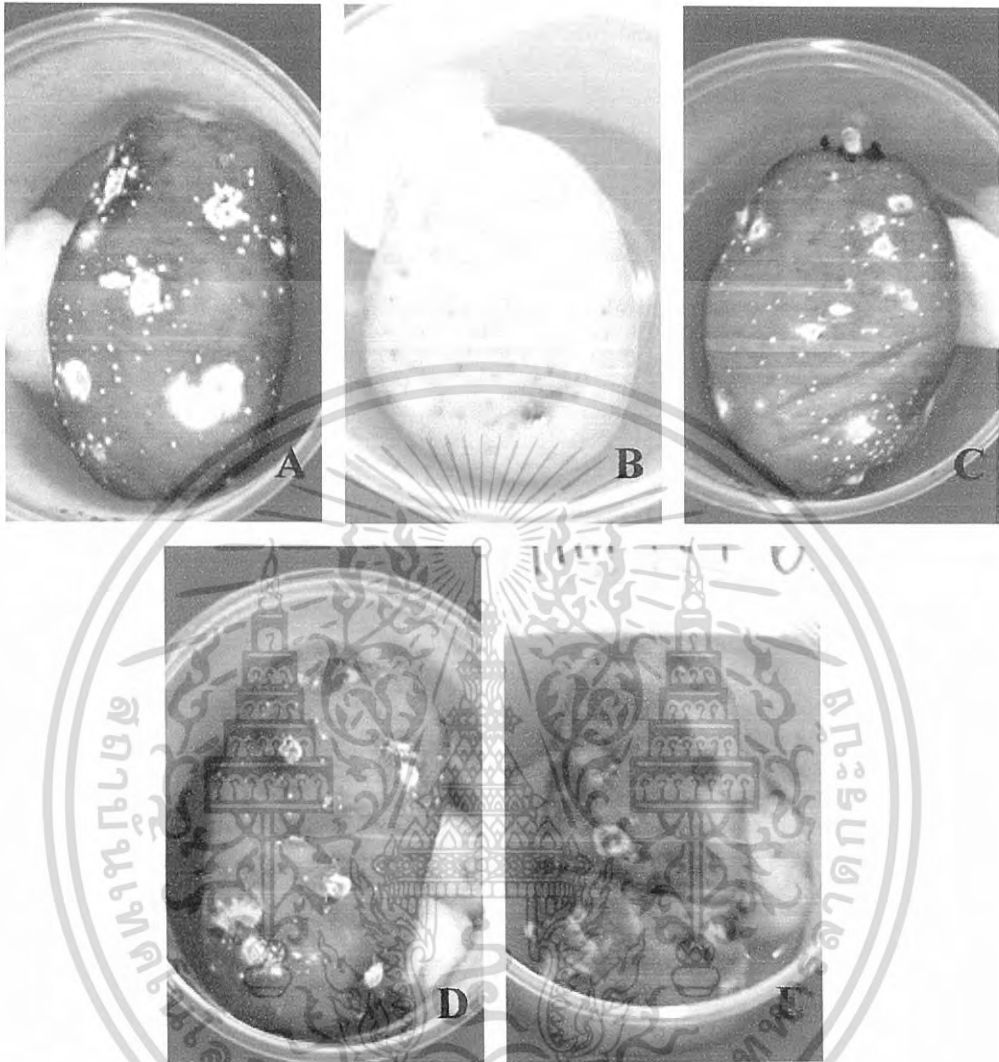
ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	98.29 A <sup>2/</sup>	5
Tr <sub>1</sub>	33.71 C	2
Tr <sub>2</sub>	82.00 B	5
Tr <sub>3</sub>	100.00 A	5
Tr <sub>4</sub>	100.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็น โรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

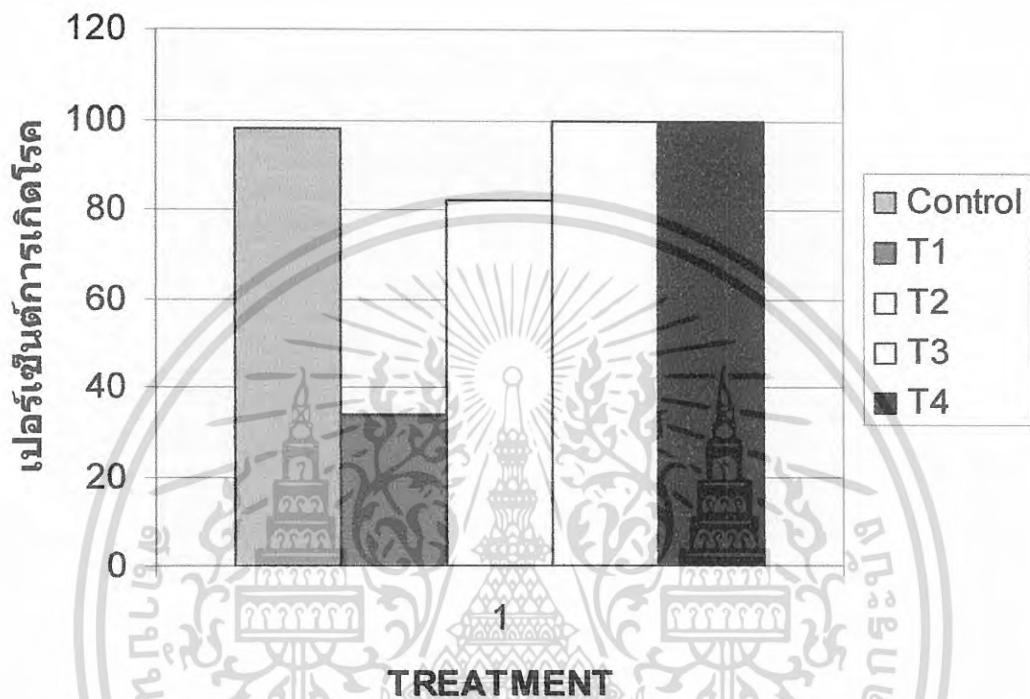
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.49% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.19%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.94%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.49%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.19%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.94%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

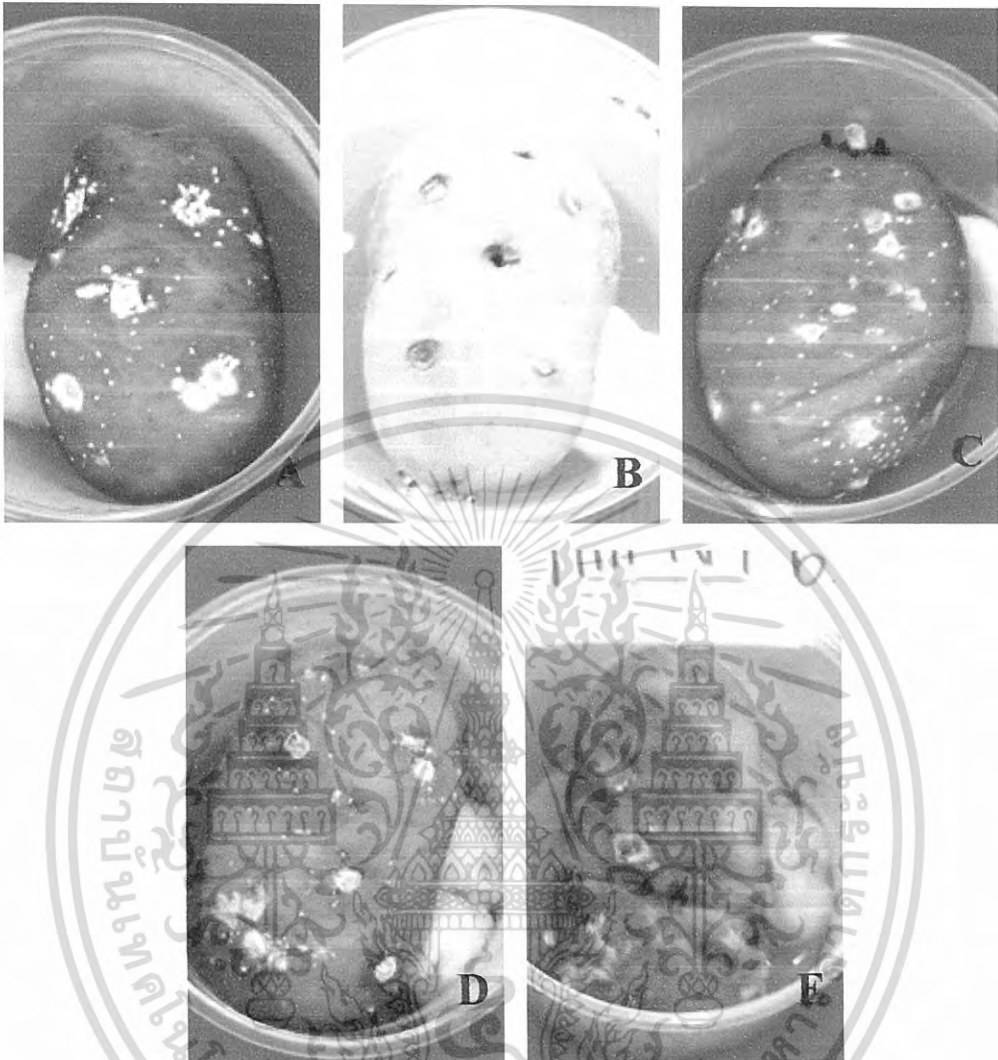
ตารางที่ 13 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	99.71 A <sup>2/</sup>	5
$Tr_1$	34.00 B	2
$Tr_2$	84.00 A	5
$Tr_3$	100.00 A	5
$Tr_4$	100.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

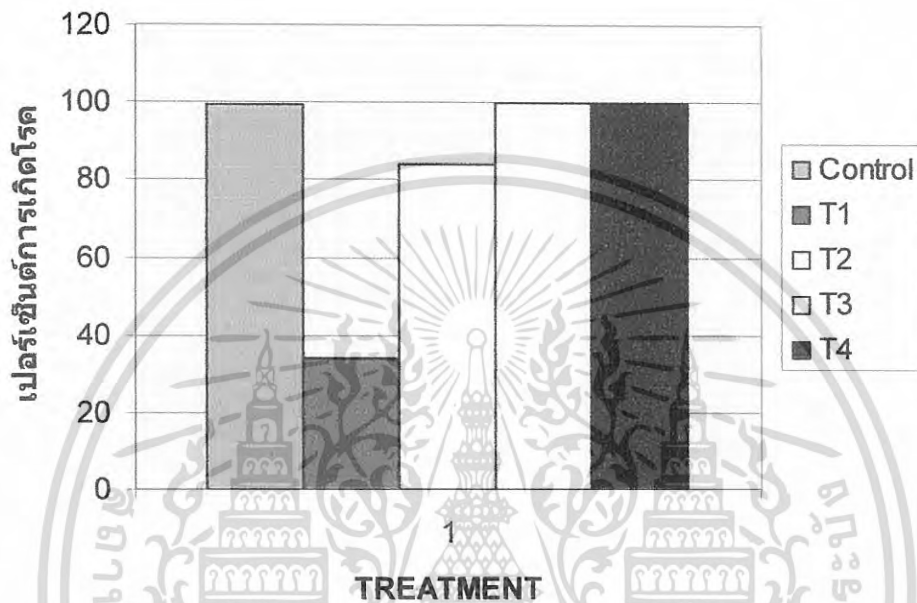
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการโรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน

A : Control  
 B : Treatment 1  
 C : Treatment 2  
 D : Treatment 3  
 E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ  
มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่  
อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน พบว่า ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% , ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.21%, ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.99%, มันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% และ ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50% ตามลำดับ กำหนดให้ Control = ผลมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

$Tr_1$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 1.21%

$Tr_2$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 2.99%

$Tr_3$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

$Tr_4$  = ผลมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.50%

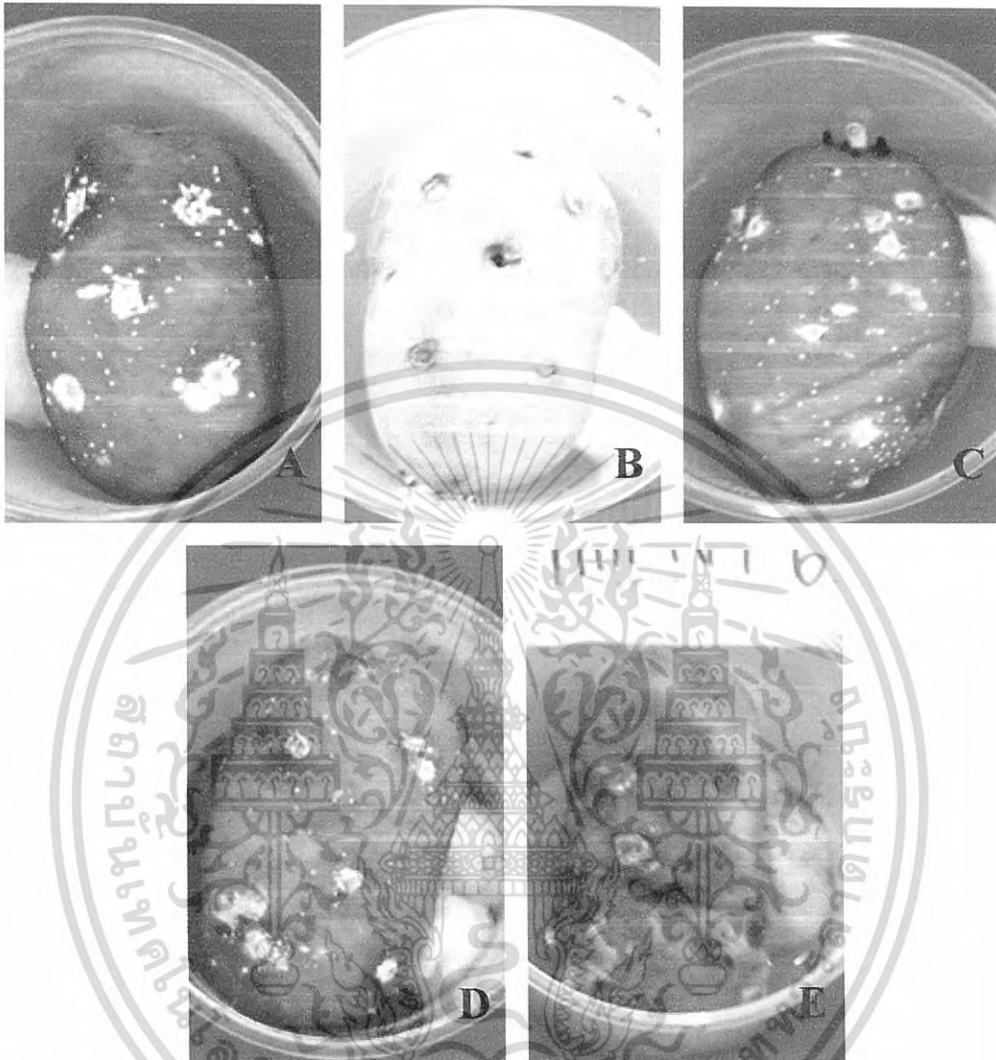
ตารางที่ 14 แสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของผลมันฝรั่งดิบที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค/พื้นที่ทั้งหมด(%) <sup>1/</sup>	อัตราความรุนแรงของโรค
Control	100.00 A <sup>2/</sup>	5
$Tr_1$	34.57 B	2
$Tr_2$	85.43 A	5
$Tr_3$	100.00 A	5
$Tr_4$	100.00 A	5

1/ เปอร์เซ็นต์พื้นที่ผิวที่เป็นโรคผลเน่าของมันฝรั่งเมื่อเทียบกับพื้นที่ผิวทั้งหมดของมันฝรั่งจากทั้ง 10 ซ้ำการทดลอง

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DUNCAN'S MULTIPLE-RANGE TEST

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 แสดงลักษณะผลของมันฝรั่งที่แสดงอาการ โรค ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน

A : Control

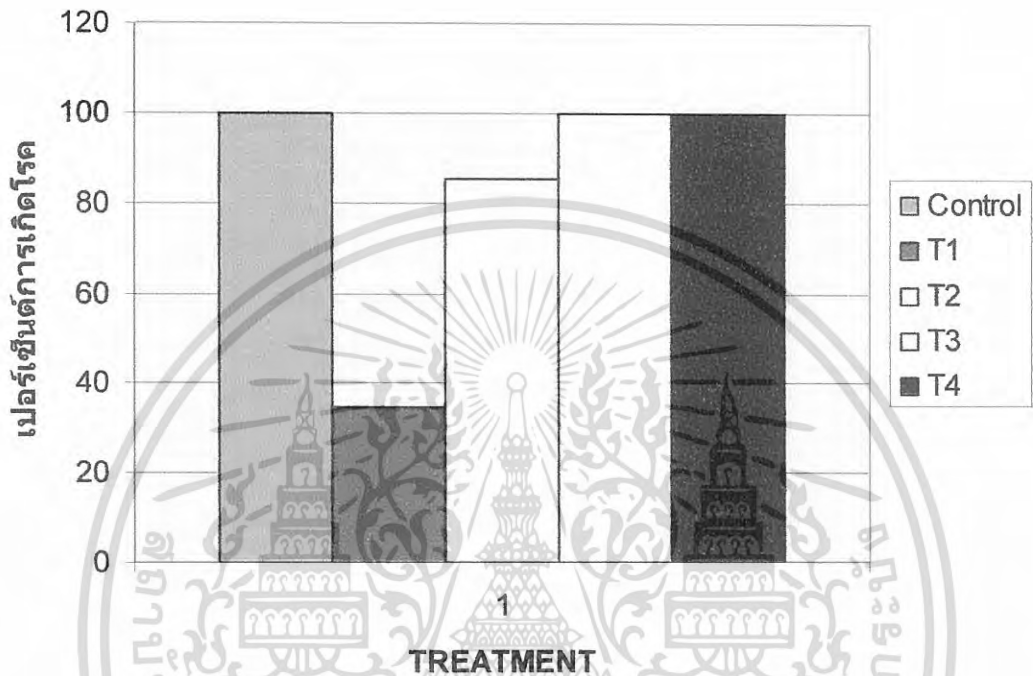
B : Treatment 1

C : Treatment 2

D : Treatment 3

E : Treatment 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 กราฟแท่งแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของ  
มันฝรั่งที่ผ่านการปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่  
อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาลักษณะเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค Fusarium Dry Rot บนผลมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรคซึ่งจะสังเกตเห็นซึ่งจะปรากฏแผลเล็ก ๆ สีน้ำตาลบนหัว ต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ขึ้น เนื้อเยื่อบริเวณแผลจะแห้งและยุบตัวลง และส่วนกลางของหัวเกิดเป็นช่องว่างขึ้น ซึ่งจะพบเห็นเส้นใยและสปอร์สีขาวฟูเจริญอยู่ในช่องว่างและส่วนบนของแผล บริเวณรอบ ๆ ช่องว่างมีลักษณะเหี่ยวย่นเป็นวงแหวนซ้อนกันเป็นชั้น ๆ เนื้อเยื่อภายในหัวมีสีน้ำตาล และเห็นเป็นโพรงกว้างกว่าผิวหนังบน ภายในจะมีเส้นใยของเชื้อราเจริญอยู่มากมาย เมื่อนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA) เชื้อราที่เจริญบน PDA โดยโครงสร้างเป็นวงแหวนเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ในระยะเวลา 14 วัน เชื้อรา *Fusarium oxysporum* ขณะยังอ่อนอยู่จะมีสีขาว และมี septa แต่เมื่ออายุมาก เส้นใยจะเปลี่ยนเป็นสีครีมหรือสีเหลืองอ่อน ถ้าสภาวะแวดล้อมเหมาะสมจะมีสีชมพูหรือสีม่วง เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง asexual spores 3 แบบ คือ

1. macroconidia เป็น conidia ที่มีรูปโค้งคล้ายรูปเคียว ไม่มีสี มี 2-4 septa
  2. macroconidia เป็น conidia รูปไข่อาจมีหรือไม่มี septa ไม่มีสี
- conidia ทั้ง 2 แบบนี้เกิดอยู่บน conidiophore ซึ่งแตกกิ่งก้านเล็กกลองอยู่บน sporodochium อีกทีหนึ่ง
3. chlamydospore สปอร์ชนิดนี้มี 1-2 เซลล์ มีผนังเซลล์หนา และถูกสร้างขึ้นที่ปลายเส้นใย (terminal chlamydospore) หรือสร้างอยู่ภายในเส้นใย (intercalary chlamydospore)

จากการศึกษาเลี้ยงเชื้อ *Fusarium oxysporum* ที่แยกได้จากหัวมันฝรั่งที่แสดงอาการของโรค Fusarium Dry Rot บน PDA พบว่า เชื้อราชนิดนี้จะสร้าง asexual spores แบบที่ 1 คือ macroconidia เป็น conidia ที่มีรูปโค้งคล้ายรูปเคียว ไม่มีสี มี 2-4 septa

จากการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการสร้างสารต้านทานการเกิดโรคของมันฝรั่ง โดยการทดลองปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุกบนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต่าง ๆ ดังนี้ อุณหภูมิห้อง, อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ตามลำดับ พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ได้ดีที่สุด ซึ่งผลของมันฝรั่งไม่เกิดโรคและผลของมันฝรั่งไม่น่าทดลองระยะเวลาทดลอง 28 วัน พบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเพียง 34.57% เมื่อเปรียบเทียบกับมันฝรั่งที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่ามันฝรั่งจะเน่า 100% ในวันที่ 28, มันฝรั่งที่เก็บไว้ที่ อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 85.43% ตลอดระยะเวลาการทดลอง 28 วัน, มันฝรั่งที่เก็บไว้ที่ อุณหภูมิ 33 องศาเซลเซียส พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100% ในวันที่ 22 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค จะรุนแรงกว่ามันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิห้องถึง 6 วัน ,มันฝรั่งที่เก็บไว้ที่ อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส พบว่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100% ในวันที่ 16 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค จะรุนแรงกว่ามันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิห้องถึง 12 วัน ตามลำดับ

จากการทดลองพบว่ามันฝรั่งที่ปลูกเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุดบนผล มันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ในอุณหภูมิต่าง ๆ พบว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ได้ดีที่สุด รองลงมาที่อุณหภูมิ 29 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับมันฝรั่งที่เก็บที่อุณหภูมิห้อง ตามลำดับ ส่วนมันฝรั่งที่นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 33,37 องศาเซลเซียส พบว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นมีผลกระตุ้นให้เชื้อ *Fusarium oxysporum* เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและเป็นปัจจัยสำคัญที่เพิ่มเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคทำให้มันฝรั่งเน่าได้เร็วมากขึ้นด้วย ดังนั้นอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium oxysporum* คือที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สามารถยับยั้งการเกิดโรคของมันฝรั่งได้ดีที่สุด

การเก็บรักษาผลไม้ที่อุณหภูมิต่ำ เป็นวิธีการที่สามารถลดอัตราการเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวได้ผลวิธีหนึ่ง เนื่องจากอุณหภูมิที่ต่ำมีผลต่อการลดบทบาทการหายใจ และขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีทางผลไม้ แต่การใช้อุณหภูมิต่ำต้องไม่ให้อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลไม้ คือ จะทำให้เกิดอาการสะท้อนหนาว (chilling injury) และอุณหภูมิต่ำยังชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุของโรคได้ จึงทำให้สามารถเก็บผลผลิตได้เป็นระยะเวลาานาน และไม่ทำให้ผลผลิตเสียรสชาติ กลิ่น และสีด้วย

การนำเอาวิธีการเก็บรักษาแบบตัดแปลงบรรยากาศ มาใช้รวมกับการเก็บรักษา เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถลดอัตราการเกิดโรค และยืดอายุการเก็บรักษาได้ เนื่องจากการควบคุมปริมาณของ  $O_2$  และ  $CO_2$  ให้มีปริมาณที่เหมาะสม ซึ่งจะมีการลดปริมาณของ  $O_2$  ลง ทำให้อัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนของผลไม้ต่ำลง ทำให้ระดับของ  $CO_2$  ในเซลล์เพิ่มขึ้น ทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิดได้

จากการทดลองศึกษาหาอุณหภูมิที่เหมาะสมในการกระตุ้นให้มันฝรั่งสร้างสารต้านทานโรคของมันฝรั่งและต้านทานต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยวของมันฝรั่งแล้ว และยังสามารถพบแนวทางในการป้องกันโรคก่อนการเก็บเกี่ยวได้ เช่น การทำความสะอาดแปลงปลูก มีการดูแลรักษาที่ดี เป็นต้น และกรเลือกวิธีควบคุมโรคที่เหมาะสม โดยอาจใช้การควบคุมหลาย ๆ วิธีประกอบกัน เช่น การใช้สารเคมีร่วมกับการควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษา หรือการใช้ชีววิธีร่วมกับการใช้สารเคมี และควบคุมอุณหภูมิในการเก็บรักษา ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคและยืดอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเกี่ยวรักษาให้ยาวนานขึ้น นอกจากนี้ การลดปริมาณการใช้สารเคมีทำให้ลดการสะสมของสารเคมีในผลผลิตได้ซึ่งเป็นการลดความเสี่ยงต่อการรับสารพิษของผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย.2533.การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังการเก็บเกี่ยว.เทคโนโลยีและ  
 สรีรวิทยา.กรุงเทพมหานคร.166 หน้า
- เกษม สร้อยทอง.2532.โรคพืชวิทยาภายหลังการเก็บเกี่ยว.ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.  
 กรุงเทพฯ.253 หน้า.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์ศูนย์  
 ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.นครปฐม.
- จริงแท้ ศิริพานิช,ธีรนุต ร่วมโพธิ์ภักดิ์.2543.การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. โรงพิมพ์  
 ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.นครปฐม.89 หน้า.
- ชัชวดี พรสว่างดี.2545.การปฏิบัติต่อกลิ้วหอมหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคแอน  
 แทรกซ์ในส.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง,กรุงเทพมหานคร.60 หน้า.
- ชวาลา บุณศิริ.2530.โรคพืชผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยวและการป้องกันกำจัด.ภาควิชาเทคโนโลยี  
 การจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
 ทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.196 หน้า.
- คณีย์ บุญยาเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.คณะเกษตรศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 222 หน้า.
- มงคล ปัญญาศรี.2544.การปฏิบัติต่อมะละกอหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อลดอัตราการเกิดโรคแอน  
 แทรกซ์ในส.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง,กรุงเทพมหานคร.47 หน้า.
- สมชาย กล้าหาญ. 2543. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. เอกสารประกอบคำบรรยาย  
 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระ  
 จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- สมยศ เดชภีรัตน์มงคล.2534.พืชหัว.ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.237 หน้า
- สังคม เดชะวงศ์เสถียร. 2536. เอกสารคำสอนวิชา 113442 วิชา การปฏิบัติกรหลังการเก็บเกี่ยว  
 ของพืชสวน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.หน้า 156-  
 157.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุชาติ วิจิตรานนท์.2521.การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดต่อโรคแอนแทรกโนสของมะม่วง.รายงานการทดลองและวิจัย กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร.หน้า 113 – 117.
- วาสนา สวัสดิมงคล.2548.อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวบางชนิดในสภาพห้องปฏิบัติการ.ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพมหานคร.48 หน้า.
- Nissreen Abu-Ghannam,Helen Crowley.2005.The effect of low temperature blanching on the texture of whole processed new potatoes.
- Simmond ,J.H. 1963. Study in the latent phase of *Collectotrichum* sp. Causing ripe rots of tropical fruits. Qd.j. Agric. Sci. 20:374 – 424.
- Chan , H.T.Jr.,K.A.Nishijima , M.H.taniguchi.and E.S.Linse. 1996. Thermal death kinetics of some common postharvest pathogens of papaya. Us Department of Agriculture.31(6):998-1002.
- Duran , A., L.R., D. Mora.1998.Relative humidity requirements and incubation periods for *colletotrichum gloeosporioides* conidia infection in papaya fruit. Agronomia Mesoamericana. 9(1) : 81-85
- Lutz , J.M. and R.E. Hardenburg. 1977. The commercial storage of fruit , Vegetables and florist and nursery stocks. Agriculture Handbook No.66.USDA. Washington , D.C.
- Jobin , D.M.P.,T.J.Ohare.1996.Ethylene production and respiratory characteristics of papaw.Proceeding of the Australasian postharvest horticulture conference science and technology for the fresh food revolution. 63-66.
- Mehta , P.R.1977. Some new diseases of plants of economic importance in the Uttar Pradesh Plant Prot. Bull., New Dehli. 2 : 50-51.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 1** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยวที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 2 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	6.7347	1.6837	99.58	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	0.7609	0.0169				
Total	49	7.4956	0.1530				

GRAND MEAN = 0.828599996566772

CV = 15.6929 %

LSD .05 = 0.11514077765365

LSD .01 = 0.152183542989698

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 4 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	9.7067	2.4267	26.65	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	4.0976	0.0911				
Total	49	13.8043	0.2817				

GRAND MEAN = 1.05159999608994

CV = 28.6951 %

LSD .05 = 0.267201400413409

LSD .01 = 0.353164679233279

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 6 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	19.1058	4.7764	45.28	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	4.7473	0.1055				
Total	49	23.8531	0.4868				

GRAND MEAN = 1.22939999818802

CV = 26.4195 %

LSD .05 = 0.287605856859761

LSD .01 = 0.380133599697977

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 4** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 8 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	34.8457	8.7114	91.29	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	4.2942	0.0954				
Total	49	39.1399	0.7988				

GRAND MEAN = 1.40319999933243

CV = 22.0147 %

LSD .05 = 0.273535087660722

LSD .01 = 0.361536022428338

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 5** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 10 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	38.4721	9.6180	98.73	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	4.3836	0.0974				
Total	49	42.8557	0.8746				

GRAND MEAN = 1.6024000009537

CV = 19.4777 %

LSD .05 = 0.276369031739272

LSD .01 = 0.365281694980643

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 6** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 12 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	34.2839	8.5710	48.96	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	7.8782	0.1751				
Total	49	42.1620	0.8604				

GRAND MEAN = 1.8148000257492

CV = 23.0557 %

LSD .05 = 0.370498861599741

LSD .01 = 0.489694707478042

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 14 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	29.8532	7.4633	24.52	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	13.6987	0.3044				
Total	49	43.5518	0.8888				

GRAND MEAN = 2.02459999322891

CV = 27.2517 %

LSD .05 = 0.488554626181606

LSD .01 = 0.645731038746093

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 16 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	26.1575	6.5394	17.38	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	16.9352	0.3763				
Total	49	43.0927	0.8794				

GRAND MEAN = 2.34880000591278

CV = 26.1182 %

LSD .05 = 0.543212001568662

LSD .01 = 0.717972630356156

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 9** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 18 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	32.0580	8.0145	19.19	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	18.7956	0.4177				
Total	49	50.8537	1.0378				

GRAND MEAN = 2.5829999952316

CV = 25.0206 %

LSD .05 = 0.572271539803033

LSD .01 = 0.756381121042696

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 10** การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 20 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	31.7234	7.9308	20.85	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	17.1141	0.3803				
Total	49	48.8375	0.9967				

GRAND MEAN = 2.74840000152588

CV = 22.4383 %

LSD .05 = 0.546073011385966

LSD .01 = 0.721754076160138

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 22 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	33.3848	8.3462	23.13	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	16.2401	0.3609				
Total	49	49.6249	1.0128				

GRAND MEAN = 2.86980000495911

CV = 20.9332 %

LSD .05 = 0.53194706195987

LSD .01 = 0.703083566236858

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน เป็นเวลา 24 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	39.7570	9.9393	26.16	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	17.0974	0.3799				
Total	49	56.8545	1.1603				

GRAND MEAN = 2.89700001120567

CV = 21.2770 %

LSD .05 = 0.545807308319763

LSD .01 = 0.721402891854959

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 26 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	39.8966	9.9742	25.78	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	17.4102	0.3869				
Total	49	57.3068	1.1695				

GRAND MEAN = 2.92420000433922

CV = 21.2710 %

LSD .05 = 0.550777181822187

LSD .01 = 0.727971659004375

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางถวคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคบนผลมันฝรั่งดิบหลังการเก็บเกี่ยว ที่ปลูกด้วยเชื้อ *Fusarium oxysporum* จำนวน 5 จุด บนผลมันฝรั่งและนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ กัน เป็นเวลา 28 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	4	39.4312	9.8578	26.24	2.61	3.83	0.0000
Ex.Error	45	16.9044	0.3757				
Total	49	56.3356	1.1497				

GRAND MEAN = 2.93959999799728

CV = 20.8499 %

LSD .05 = 0.542716846683026

LSD .01 = 0.717318175641151

\*\* = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้