ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การสำรวจโรคของทุเรียน เชื้อราในดิน และศึกษาการควบคุมโรคต้นและรากเน่าโดยชีววิธี

Survey of Durian Diseases, Soil Fungi and Controlling of Stem and Root rot Disease using Biological Control

โดย

นางสาวจันจิรา จันทร์บุญเรือง

นางสาวพัชรา ตังวงศ์ประเสริฐ

นางสาวสิรินันท์ แส่สันเทียะ

ปพ.
จ2387
2543

เลขทะเบียน 98819
วัน,เดือน,ปี 12 มิ.ย. 2544

ปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ. ศ. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การสำรวจโรคของทุเรียน เชื้อราในดิน และศึกษาการควบคุมโรคต้นและรากเน่า

โดยชีววิธี

Survey of Durian Diseases, Soil Fungi and Controlling of Stem and Root rot Disease

using Biological Control

โดย

นางสาวจันจิรา จันทร์บุญเรือง

นางสาวพัชรา ตังวงศ์ประเสริฐ

นางสาวสิรินันท์ แส่สันเทียะ

ได้พิจารณาเห็นชอบ โดย

.....

(อาจารย์กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วัน..๓๑.. เดือน ..พฤ..... พ.ศ.๒๕๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การสำรวจโรคของทุเรียน เชื้อราในดิน และศึกษาการควบคุมโรคต้นและรากเน่าโดยชีววิธี

โดย : นางสาวจันจิรา จันทร์บุญเรือง
นางสาวพัชรา ตังวงศ์ประเสริฐ
นางสาวสิรินันท์ แส่สันเทียะ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : ..... 31 / มี.ค. / 2544
(นายกิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล)

จากการสำรวจโรคของทุเรียนและเชื้อราจากดินบริเวณโคนต้นไม้ผล ในสวนอำเภอเขาคิชกูฏ จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี พบโรคที่เกิดกับทุเรียน 5 โรค ได้แก่ โรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora*, โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*, โรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia* sp., โรคใบจุดสาหร่าย (Algal disease) เกิดจากเชื้อ *Cephaleuros virescens*, โรคราดำ (Sooty mold) เกิดจากเชื้อ *Meliola* sp. และพบเชื้อราในดิน 17 ชนิด ได้แก่ *Phytophthora palmivora*, *Aspergillus cervinus*, *Aspergillus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium oxalium*, *Penicillium citrinum*, *Paecilomyces marguandi*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium solani*, *Rhizopus stolonifer*, *Trichoderma harzianum*, *Curvularia lunata*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor ranmo*, *Didymostilbe* sp., *Endocalyx* sp. และ *Diplococium avellaneum* จากการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 ชนิด (เผือก, มันเทศ, มันแกว, แครอท และมันฝรั่ง) เป็นเวลา 7 วัน พบว่า อาหารที่มีส่วนผสมของเผือกและมันฝรั่ง เชื้อเจริญได้ดีที่สุด และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ 6.87 และ 3.80 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่อเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอทและมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 1.55, 1.40 และ 1.82 เซนติเมตรตามลำดับ จากการทดสอบเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคต้นและรากเน่า ในอาหารเลี้ยงร่วมกัน (Bi - culture) พบว่าเชื้อ *Trichoderma harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *P.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

palmivora ได้ 61.11 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์จาก *T. harzianum* และ *Bacillus subtilis* ที่ระดับความเข้มข้น 50, 100, 500 และ 1,000 ppm. *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *P. palmivora* ได้ 18.60, 32.60, 50.00 และ 82.60 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ *B. subtilis* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *P. palmivora* ได้ 32.60, 41.60, 58.67 และ 87.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Survey of Durian Diseases, Soil Fungi and Controlling of Stem and Root rot Disease using Biological Control

By : Miss Janjira Chunboonreang
Miss Patchara Tangwongprasert
Miss Sirinan Saesuntheai

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : ..... 31 / May / 2007
(Mr. Kittipong Sirivanichkul)

Survey of Durian diseases and soil fungi from fruit cultivated areas in amphur Khaokitchagud Chuntaburi and amphur Meung Prajeenburi. There were found 5 fungi diseases, as follows : Stem and Root rot caused by *Phythopthora palmivora*, Anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, Rhizoctonia leaf fall caused by *Rhizoctonia* sp., Algal disease caused by *Cephaleuros virescens*, Sooty mold caused by *Meliola* sp. Soil fungi were isolated and indentified into 17 species as follows : *Phytophthora palmivora*, *Aspergillus cervinus*, *Aspergillus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium oxalium*, *Penicillium citrinum*, *Paecilomyces marguandi*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium solani*, *Rhizopus stolonifer*, *Trichoderma harzianum*, *Curvularia lunata*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor ranmo*, *Didymostilbe* sp., *Endocalyx* sp., and *Diplococium avellaneum*. Studied the growth rate of *P. palmivora* on 5 medias (taro, sweet potato, yam bean, carrot and potato) for 7 days. Results showed that taro and potato media produced the highest growth, 6.87 and 3.80 centimeters, respectively. When compared the growth of *P. palmivora* on sweet potato, carrot and yam bean which produced the growth about 1.55, 1.40 and 1.82 centimeters, respectively. *Trichoderma harzianum* was tested for controlling Stem and Root rot of Durian by using Bi – culture antagonistic tests could inhibit the colonial growth of *P. palmivora* by 61.11 %. Using biological control product form *T. harzianum* and *Bacillus subtilis* at 50, 100, 500 and 1,000 ppm to control *P. palmivora* colony. Results showed that

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

product form *T. harzianum* could inhibit the colonial growth of *P. palmivora* as 18.60, 32.60 50.00 and 82.60 %, respectively. Product form *B. subtilis* could inhibit the colonial growth of *P. palmivora* as 32.60, 41.60, 58.67 and 87.67 % respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สามารถสำเร็จไปด้วยดีนั้น เนื่องมาจากความกรุณาและความเอาใจใส่ของอาจารย์กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุล ที่ให้คำปรึกษา และแนะนำในทุก ๆ ด้าน ตลอดจนแก้ไขให้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณอาจารย์สำเริง คำทอง ที่ให้คำปรึกษา แนะนำในการหาพื้นที่สำรวจ และให้ความอนุเคราะห์ในการยืมกล้องถ่ายรูป ขอขอบพระคุณ ดร. วินัย กล้าจริง อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่เพื่อการสำรวจ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืชทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกและจัดหาอุปกรณ์ในการทดลอง ขอขอบคุณพี่ ๆ นักศึกษาปริญญาโททุกท่าน และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้ทั้งกำลังใจ และความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จไปด้วยดี

ขอขอบคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านปัจจัย และกำลังใจที่ดีเสมอมา ขอบคุณจริง ๆ

จันจิรา จันทร์บุญเรือง
พัชรา ตังวงศ์ประเสริฐ
สิรินันท์ แส่สันเทียะ
พฤษภาคม 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ iii
คำนิยม v
สารบัญ vi
สารบัญตาราง vii
สารบัญภาพ xi
คำนำ 1
การตรวจเอกสาร 4
อุปกรณ์และวิธีการ 19
ผลการทดลอง 24
วิจารณ์ผลการทดลอง 94
สรุปผลการทดลอง 96
เอกสารอ้างอิง 97
ภาคผนวก 104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ, แครอท, เผือก, มันแกว และมันฝรั่ง เป็นเวลา 7 วัน 79
2. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ในการทดสอบ Bi – Culture กับเชื้อ *Trichoderma harzianum* 87
3. แสดงผลของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 87
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 88
5. แสดงผลของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 88
6. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 88

ตารางผนวกที่

1. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 1 วัน 108
2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 1 วัน 109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

3. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 2 วัน 110
4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 2 วัน 111
5. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 3 วัน 112
6. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 3 วัน 113
7. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ4 วัน 114
8. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 4 วัน 115
9. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 5 วัน 116
10. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 5 วัน 117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

11. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 6 วัน 118
12. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 6 วัน 119
13. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 7 วัน 120
14. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 7 วัน 121
15. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot)ในอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi - Culture) กับเชื้อ *Trichoderma harzianum* 122
16. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ในอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi – Culture) กับเชื้อ *Trichoderma harzianum* 123
17. การใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 124
18. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

19. การใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโต
ของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 126
20. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis*
ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ
Phytophthora palmivora 127

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงลักษณะของต้นทุเรียนที่เจริญเติบโตตามปกติ 25
2. แสดงลักษณะการเจริญของเห็ดบนกิ่งของทุเรียน
ในสภาพอากาศที่ชุ่มชื้น 26
3. แสดงลักษณะอาการการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 27
4. แสดงลักษณะอาการการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 28
5. แสดงลักษณะอาการกิ่งแห้งที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ
Phytophthora palmivora 29
6. แสดงลักษณะ โรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ของต้นทุเรียน
ที่มีอาการรุนแรงเนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 30
7. การป้องกันรักษาโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ของทุเรียน
ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* ตามวิธีของเกษตรกร 31
8. แสดงลักษณะ sporangia ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*
สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) 32
9. แสดงลักษณะ oogonia ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*
สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) 33
10. แสดงลักษณะ oogonium ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*
สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) 34
11. แสดงลักษณะอาการของโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ของทุเรียน
ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* 35
12. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*
สาเหตุโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) 36
13. แสดงลักษณะอาการของโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) ของทุเรียน
ที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

14. แสดงลักษณะอาการของโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* 38
15. แสดงลักษณะอาการของโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* ที่อาการรุนแรง 39
16. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. สาเหตุโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 40
17. แสดงลักษณะ hyphal cells ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. สาเหตุโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) 41
18. แสดงลักษณะอาการของโรคใบจุดสาหร่ายสนิม (Algal disease) ของทุเรียน ที่เกิดจากโดยเชื้อ *Cephaleuros virescens* 42
19. แสดงลักษณะของเชื้อ *Cephaleuros virescens* 43
20. แสดงลักษณะอาการของโรคราดำ (Sooty mold)ของทุเรียน ที่เกิดจาก เชื้อ *Meliola* sp. 44
21. แสดงลักษณะของเชื้อ *Meliola* sp. 45
22. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 14 วัน บนอาหาร BNPRA 47
23. แสดงลักษณะ sporangia ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* 48
24. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Aspergillus cervinus* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 49
25. แสดงลักษณะ phialophore และ vesicle ของเชื้อ *Aspergillus cervinus* 50
26. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Aspergillus cervinus* 51
27. แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus* sp. 52
28. แสดงลักษณะ ของเชื้อ *Aspergillus* sp. 53
29. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Penicillium oxalium* 54
30. แสดงลักษณะ conidiophores และ phialides ของเชื้อ *Penicillium citrinum* 55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

31. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Paecilomyces marguandi* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 56
32. แสดงลักษณะของเชื้อ *Paecilomyces marguandi* 57
33. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Fusarium graminearum* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 58
34. แสดงลักษณะ conidiophores และ macro – conidia ของเชื้อ *Fusarium graminearum* 59
35. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Fusarium solani* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 60
36. แสดงลักษณะ phialides และ macro – conidia ของเชื้อ *Fusarium solani* 61
37. แสดงลักษณะ sporangiphores และ rhizoid ของเชื้อ *Rhizopus stolonifer* 62
38. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 63
39. แสดงลักษณะ phialides, conidia ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* 64
40. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Curvularia lunata* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 65
41. แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อ *Curvularia lunata* 66
42. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Curvularia lunata* 67
43. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 68
44. แสดงลักษณะ sporangia และ vesicles ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* 69
45. แสดงลักษณะ conidiophore และ head of conidia ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* 70
46. แสดงลักษณะ conidiophore ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* 71
47. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Mrcor ranmo* 72
48. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Didymostilbe* sp. อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

49. แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อ *Didymostilbe* sp. 74
50. แสดงลักษณะ synnema ของเชื้อ *Endocalyx* sp. 75
51. แสดงลักษณะของเชื้อ *Endocalyx* sp. 76
52. แสดงลักษณะ conidiophores และ conidia ของเชื้อ *Diplococium avellaneum* 77
53. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ 80
54. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของแครอท 81
55. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก 82
56. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันแกว 83
57. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง 84
58. แสดงการเปรียบเทียบการเจริญของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน 85
59. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA 89
60. แสดงลักษณะ phialides และ phialospores ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* 90
61. แสดงผลการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* 91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

62. แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน 92

63. แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้ *Bacillus subtilts* ในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน 93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ทุเรียน (Durian : *Durio zibethinus*) เป็นพืชในวงศ์ Bombaceae (Cook, 1975) เป็นไม้ผลในเขตร้อนที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปลูกได้เกือบทุกภาคของประเทศ ส่วนใหญ่ปลูกอยู่ทางภาคตะวันออก เช่น จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด ตลอดจนทางภาคใต้ของประเทศ พันธุ์ของทุเรียนมีมากมายหลายชนิด ปัจจุบันพันธุ์ที่ดีนิยมปลูกเป็นพันธุ์มาตรฐานและนิยมกันอยู่ทั่วไป เช่น พันธุ์ชะนี หมอนทอง ก้านยาว และกบแม่เฒ่า เป็นต้น (ดีพร้อม, 2532) แต่ในปัจจุบันพบว่ามีการปลูกทุเรียนในภาคกลาง เช่น จังหวัดนนทบุรี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เช่น จังหวัดบุรีรัมย์ ศรีษะเกษ และภาคตะวันตก เช่น จังหวัดกาญจนบุรี

ทุเรียนเป็นสินค้าออกที่ทำรายได้อย่างสม่ำเสมอ การปลูกทุเรียนจึงมีความเสี่ยงในเรื่องของตลาดต่ำ เพราะถึงแม้ว่าจะปลูกมาก จนผลผลิตเกินความสามารถในการบริโภคภายในประเทศ ก็สามารถที่จะแปรรูปเก็บไว้ในช่วงที่มีความขาดแคลนได้ พื้นที่การปลูกทุเรียนจึงมีการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นทุกปี ปัญหาเรื่องโรคและแมลงศัตรูทุเรียนจึงเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ความเสียหายในปีหนึ่ง ๆ นับเป็นจำนวนเงินหลายล้านบาท (ดารา, 2535) โรคของทุเรียนที่สำคัญและทำความเสียหายให้แก่ต้นทุเรียนสูงเป็นอันดับหนึ่ง และมีปัญหาแก่ชาวสวนผู้ปลูกทุเรียนจากอดีตจนกระทั่งถึงปัจจุบัน คือ โรครากเน่าและต้นเน่า ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* โรคนี้สร้างความเสียหายให้กับต้นทุเรียน โดยทำให้ทุเรียนตายเพราะรากเน่าและต้นเน่า และยังสามารถทำให้เกิดอาการเปลือกเน่าที่กิ่งด้วย (ชวาลา, 2531)

เชื้อ *Phytophthora* spp. เป็นเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ทำความเสียหายให้กับพืชเศรษฐกิจเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ เป็นเชื้อที่ทำให้เกิดโรคลำต้นเน่า (Stem rot) และรากเน่า (Root rot) ทำความเสียหายให้กับพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ เช่น ทุเรียน ส้ม พริกไทย ขนุน โกโก้ ยางพารา น้อยหน่า ส้มเขียวหวาน และอื่น ๆ ซึ่งเชื้อนี้สามารถทำให้เกิดโรคแก่ต้นพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต ตั้งแต่ระยะกล้าถึงโตเต็มที่แล้ว การเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora* spp. เมื่อ sporangium ตกลงบนพืช ประกอบกับพืชมีความอ่อนแอ และสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะงอก germ tube แทงผ่านเข้าไปในพืช และเจริญเป็น mycelium แพร่พันธุ์ไปอย่างรวดเร็ว (ไพโรจน์, 2525)

ในการป้องกันกำจัดโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ที่เกิดจากเชื้อ*Phytophthora palmivora* เกษตรกรส่วนใหญ่ได้นำสารเคมีมาใช้ เช่น Metalaxyl, Ridomyl, Aliatte แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร นอกจากจะมีราคาแพงแล้ว การใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน ก็จะมีผลทำให้เกิดการดื้อยาของเชื้อโรค (Deahl และ Demuth, 1993) และจากปัญหาดังกล่าว ทำให้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเข้ามามีบทบาทเพื่อที่จะลดปัญหาการตกค้างของสารเคมี โดยปัจจุบันได้มีการนำเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางสายพันธุ์ที่ผลิตจากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonist) ของเชื้อสาเหตุหลายชนิด (จิระเดช, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจ และศึกษาโรคที่ระบาดในสวนทุเรียนของเกษตรกร
2. เพื่อศึกษาโรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจของทุเรียน
3. เพื่อสำรวจเชื้อราในดินบริเวณรอบโคนต้นของทุเรียนที่เกิดโรค
4. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของอาหารชนิดต่าง ๆ ในการเลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora palmivora*
5. เพื่อศึกษาการควบคุมโรคต้นและรากเน่าโดยชีววิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ทุเรียนเป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ปลูกได้ง่าย เจริญเติบโตได้ดี เป็นที่นิยมของผู้บริโภค ปัญหาของการปลูกทุเรียนคือ โรคและแมลงศัตรูพืช ตั้งแต่ระยะแรก ๆ ของการเจริญเติบโต จนกระทั่งให้ผลผลิต ซึ่งได้แก่ โรคต้นและรากเน่า เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. โรคใบติด เกิดจากเชื้อ *Rhizoctomia* sp. โรคจุดสาหร่ายสนิม เกิดจากเชื้อ *Cephaleuros virescens* Kunz. โรคราสีชมพู เกิดจากเชื้อ *Corticium salmonicolor* Beck et. Br. โรคราแป้ง เกิดจากเชื้อ *Oidium* sp. ส่วนแมลงศัตรูพืชนั้น ได้แก่ ไรแดง เพลี้ยไก่ฟ้าหรือเพลี้ยไก่แจ้ แมลงค่อมทอง มวนดูดน้ำเลี้ยงขั้วดอกและผล หนอนคืบกินใบ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนเจาะผลทุเรียน หนอนเจาะเม็ดทุเรียน (สุชาติ, 2531; ทวีปและภาวนา, 2524)

โรคที่พบว่ามีการระบาดทั่วไป และโรคที่ทำความเสียหายในทางเศรษฐกิจ

โรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot)

ลักษณะอาการ การเข้าทำลายในระยะแรกเกิดขึ้นที่รากของทุเรียน รากที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะเป็นสีน้ำตาลช้ำและเน่า (ขจรศักดิ์, 2514) เชื้อ *Phytophthora palmivora* สามารถลุกลามขึ้นมายังลำต้น โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นที่ติดกับดิน ทำให้บริเวณดังกล่าวมีสีน้ำตาลเข้ม และบางครั้งจะมีสีดำ (Navaratnum, 1966) เรียกโรคนี้ว่า claret – coloured bark canker หรือ patch canker (Thompson, 1934)

หากสังเกตจากทรงพุ่มภายนอก พบว่า ใบทุเรียนไม่เป็นมันสดใส ใบจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง โดยมากมักจะเห็นเป็นจุดช้ำ ๆ สีเหลืองสลับเขียว และค่อย ๆ ร่วงหล่น อาการใบเหลืองร่วงนี้อาจจะเกิดทั้งต้นหรือด้านใดด้านหนึ่งของทรงพุ่ม หรือกิ่งใดกิ่งหนึ่งขึ้นอยู่กับการเกิดโรคนั้นเกิดที่รากหรือบริเวณโคนต้น หรือกิ่งใดกิ่งหนึ่ง เมื่ออาการแสดงออกที่ใบจะเป็นระยะที่ค่อนข้างรุนแรงแล้ว นอกจากนี้อาจสังเกตลักษณะอาการได้ในส่วนอื่น ๆ ของต้นอีก เช่น บริเวณโคนต้นหรือกิ่งก้านสาขา อาการเน่าที่ต้นหรือกิ่งนี้อาจจะมองเห็นได้โดยเริ่มแรกมักจะพบว่าสีของเปลือกทุเรียนบริเวณโคนหรือกิ่งมีสีผิดปกติไปจากเปลือกทุเรียนปกติ โดยมากมักจะมีสีเข้มกว่าคล้าย ๆ กับผิวเปลือกของลำต้นถูกน้ำหรือคราบน้ำเป็นวง หรือเป็นทางไหลลงด้านล่าง ในช่วงเช้าที่มีอากาศชุ่มชื้นอาจจะเห็นหยดน้ำปูดออกมาจากบริเวณแผลเป็นสีน้ำตาลปนแดง ลักษณะอาการดังกล่าวอาจจะเห็นได้ไม่ชัดเจนในช่วงฤดูฝน เนื่องจากลำต้นมักจะมีน้ำเหนียว ๆ อยู่ตลอดเวลา ถึงแม้ว่าเชื้อ *P. palmivora* จะเข้าทำลายต้นพืชได้ดีในช่วงฤดูฝน เนื่องจากมีสภาพอากาศที่เหมาะสม แต่การมองเห็นลักษณะอาการค่อนข้างจะไม่ชัดเจนเท่ากับในช่วงที่ฝนไม่ตก เมื่อสภาพอากาศแห้งแล้ง คราบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำที่ไหลซึมออกมาจากแผลก็จะเห็นได้ชัดติดกับสีผิวเปลือกที่แห้งแล้ว ดังนั้นจึงมักพบว่าอาการโคนเน่าของทุเรียนจะพบมากในช่วงปลายฤดูฝน ซึ่งเป็นระยะที่เชื้อ *P. palmivora* เข้าทำลายต้นพืชจนกระทั่งลุกลามทำให้เกิดอาการเน่าภายในเป็นบริเวณกว้างขวาง แต่เมื่อมองจากภายนอกอาจจะเห็นรอยแตกของแผลซึ่งจะมีน้ำยางไหลออกมา และเมื่อถากเปลือกออกบาง ๆ ด้วยมีดจะเห็นเปลือกของลำต้นด้านในที่ถูกทำลายมีสีน้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาลเข้ม หากเนื้อเยื่อถูกทำลายจนเน่ามากแล้ว ส่วนที่เชื้อ *P. palmivora* เข้าทำลายจะขยายตัวลุกลามออกไปใหม่ จะพบสีของเนื้อเปลือกเป็นสีน้ำตาลอ่อน ๆ ผิดกับสีของเนื้อเปลือกธรรมดา หากแผลเน่าขยายลุกลามไปเกินครึ่งต้นแล้ว มักจะพบลักษณะอาการใบสีเหลืองร่วงด้านใดด้านหนึ่งของลำต้นหรือทั้งต้น ซึ่งลักษณะอาการจะรุนแรงมากขึ้นในช่วงที่ทุเรียนกำลังติดผล และมักจะพบเสมอว่าต้นทุเรียนที่เป็นโรคมักจะให้ดอกมากผิดปกติ ซึ่งจะติดผลได้แต่มีขนาดเล็ก และหากเป็นโรครุนแรงก็มักจะเกิดอาการตายเป็นกิ่ง ทรุดโทรมและตายทั้งต้น ส่วนลักษณะอาการเน่าที่รากนั้นอาจพบได้ที่บริเวณรากใหญ่ ๆ ใกล้ ๆ กับโคนต้นที่ยังอยู่ในดิน หรือรากใหญ่โคนต้นที่ลอยบนดิน สำหรับอาการเน่าบริเวณรากฝอยนั้นมักจะพบกับทุเรียนที่ปลูกแบบยกร่อง (สุขวัฒน์ และคณะ, 2536)

อาการที่พบเป็นที่ใบจะเกิดอาการช้ำของแผล แผลมีสีเขียวเข้มคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ส่วนของเส้นใยจะมีสีน้ำตาลคล้ำกว่าพื้นใบ อาการที่ผลจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลฉ่ำน้ำบนผิวผลทุเรียน ตำแหน่งที่พบเป็นโรค ที่ปลายผลด้านข้างแผลจะลุกลามขยายขนาดขึ้นเรื่อย ๆ มีสีน้ำตาลเข้ม จุดแผลอาจแตกแยกตามรอยแตกของพูผลทุเรียนเมื่อทุเรียนสุกมากขึ้น (เกื้อกูล, 2533)

อุบล และคณะ (2528) ได้แยกเชื้อ *Phytophthora* จากโรคเน่าของทุเรียน ซึ่งพบอาการที่รากโคนต้น เปลือก กิ่ง และผล โรคเน่าดำของกล้วยไม้ และศึกษารายละเอียดของเชื้อสาเหตุ พบว่า เป็นเชื้อ *Phytophthora palmivora*

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่ง Thompson (1934) ทำการศึกษาโรค Patch canker ซึ่งเกิดกับต้นทุเรียนในมาเลเซีย พบว่า มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* ต่อมา ปี ค.ศ. 1937 มีรายงานว่าทุเรียนในสิงคโปร์เป็นโรครากเน่า มีอาการคล้ายกับที่เกิดจากเชื้อ *P. palmivora* แต่ไม่พบแผลที่โคนต้น และขณะนั้นเรียกเชื้อสาเหตุว่า *Pythium complectum*

ต่อมา Navaratnum (1966) ได้ทำการศึกษา และพบว่าโรค Patch canker ของทุเรียนเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* เช่นกัน

ในประเทศไทย โรครากเน่าและต้นเน่าของทุเรียน มีรายงานครั้งแรกที่อำเภอบางกรวย จังหวัดนนทบุรี (นิรนาม, 2530) เชื้อสาเหตุเกิดจาก *Phytophthora nicotianae* Breeda de Haan var. *nicotiana* (ขจรศักดิ์ และคณะ, 2518)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Suzui และคณะ (1976) ได้แยกเชื้อสาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียนในประเทศไทย โดยใช้ Hymexazol (HMI) และรายงานว่า เชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวเกิดจาก *Phytophthora palmivora*

อุบล และคณะ (2528) ได้ศึกษาเชื้อรา *Phytophthora* spp. ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย โดยการนำพืชที่เป็นโรคมาแยกเชื้อบนอาหาร P_{10}, VP, PVPH, BNPRA และ BNPRAH พบว่า เชื้อสาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียนเกิดจาก *Phytophthora palmivora* เช่นเดียวกับที่ Suzui และคณะ (1979) รายงานไว้ และพบเชื้อสาเหตุโรครากเน่าของอโวกาโด โรคใบไหม้ของเผือก บอน เขียว คูน โรคใบร่วงและเส้นดำของยางพารา โรคยอดเน่าของสับปะรด โรครากเน่าของกล้ามะม่วงหิมพานต์ โรครากเน่าและโคนเน่าของพริกไทย โรคผลเน่าของมะเขือเทศ โรครากเน่าของกล้ามะกรูด โรคใบไหม้ของมะเขือเทศและมันฝรั่ง และโรครากเน่าของเงาะและกล้ามะม่วง ซึ่งพบว่าเกิดจากเชื้อ *Phytophthora cinnamomi* Rands, *P. colocasiae* Racib, *P. botryosa* Chee, *P. parasitica* Dast, *P. infestans* และ *Phytophthora* sp. ตามลำดับ

Tai (1971) ทำการศึกษาพืชอาศัยของเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยการปลูกเชื้อบนเปลือกต้นกล้ามะละกอ ขนุน โกโก้ ส้ม เงาะ เสาวรส และทุเรียน อายุ 3 – 4 เดือน พบว่า หลังปลูกเชื้อเป็นเวลา 4 เดือน กล้าทุเรียนจะเป็นโรค 100 % โดยแสดงอาการของโรคเพียงบางส่วนของพืช 13.33 % ต้นกล้าตาย 86.67 % ส่วนกล้ามะละกอเป็นโรค 53.33 % โดยแสดงอาการของโรคเพียงบางส่วนของพืช ไม่พบการตายของกล้ามะละกอ ส่วนต้นกล้าขนุน โกโก้ ส้ม เงาะ และเสาวรส ไม่พบอาการของโรค

Filzpatrick (1930) *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl. จัดอยู่ใน

Division Eumycota

Class Oomycetes

Order Peronosporales

Family Pythiaceae

Waterhouse (1963) ใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา และพืชอาศัย จำแนก *Phytophthora* ออกเป็น 6 กลุ่ม *Phytophthora palmivora* จัดอยู่ในกลุ่มที่ 2 ซึ่งการแบ่งกลุ่มใช้ลักษณะ

1. ความหนาของส่วนปลาย sporangium และความกว้างของ exit pore
2. ความงุ้มของ sporangium และความยาว pedicel
3. ลักษณะ antheridia เป็นแบบ amphigynous หรือ paragynous หรือทั้งสองลักษณะ

เชื้อ *Phytophthora* เป็นเชื้อสาเหตุโรคที่มีความสำคัญ ราใน genus นี้ มีประมาณ 43 species (Erwin และคณะ, 1983) และเชื้อ *Phytophthora palmivora* ก็เป็น species หนึ่งที่เข้าทำลายพืชได้ถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

138 ชนิด ในจำนวนนี้มี ยางพารา โกโก้ ทุเรียน พริกไทย กระเจี๊ยบ ละหุ่ง มะละกอ และปาล์ม (Chee, 1969)

Suzui และคณะ (1979) รายงานว่า โรคต้นและรากเน่าของทุเรียนเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* และได้รายงานลักษณะของเชื้อไว้ดังนี้ คือ เส้นใยมีขนาด 3.6 – 5.7 μm. หรือเฉลี่ย 4.5 μm. มีผนังเรียบ sporangiophore เรียวยาว แตกกิ่งก้านแบบ sympodial หรือ ไม่แน่นอน มีขนาด 2.3 - 4.5 μm. หรือเฉลี่ย 3.3 μm. sporangium รูปร่างแบบ ovate หรือ elongate elliptical ขนาด 35 – 115 x 23 – 46 μm. หรือเฉลี่ย 52 x 32 μm. ส่วนความยาวต่อความกว้างของ sporangium เป็น 1 : 6 : 1 ที่ปลายมี papilla ผนังหนา 4.7 μm. pedicel ยาว 2.3 – 4.5 μm. หรือเฉลี่ย 3.3 μm. และ sporangium เมื่อแก่จะหลุดจากก้าน sporangiophore

Tai (1971) ศึกษาเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุของโรค Patch canker ในมาเลเซีย โดยทำการเลี้ยงเชื้อบนผลทุเรียนและอาหารวุ้น Lima bean agar และ Corn meal agar ในที่ที่มีอุณหภูมิ 10, 12, 15, 20, 25, 30, 35, และ 37 °C พบว่า เส้นใยของเชื้อ *P. palmivora* มีการเจริญอย่างสม่ำเสมอบน Lima bean agar และ Corn meal agar sporangium มีรูปร่าง ellipsoid หรือ ovoid มี papilla และ pedicel ที่มีขนาดสั้น รูปร่างและขนาดของ sporangium ขึ้นอยู่กับชนิดของอาหาร สภาพแวดล้อม และอายุของเชื้อ sporangium บนผลทุเรียน บน Lima bean agar และ Corn meal agar มีความยาวเฉลี่ย 41.5 μm., 57.6 μm. และ 53.0 μm. ตามลำดับ และมีความกว้างเฉลี่ยเป็น 25.6 μm., 36.0 μm. และ 35.0 μm. ตามลำดับ สัดส่วนระหว่างความยาวและความกว้างของ sporangium อยู่ในช่วง 1.5 – 1.6 : 1 มีการสร้าง chlamydospore เล็กน้อยจนถึงปานกลาง oogonium รูปร่างกลมหรือรูปไข่เล็กน้อย ขนาด 25 – 32 μm. เฉลี่ย 28 μm. antheridium เป็นแบบ amphigynous ขนาด 14 – 17 μm. รูปร่างกลมหรือรูปไข่ oospore รูปร่างกลม ขนาด 24 – 26 μm. เฉลี่ย 26 μm. มีผนังหนา 2 – 3 μm. การเจริญของเส้นใยเชื้อรา สามารถเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิ 12 – 35 °C อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 25 – 30 °C เชื้อสร้าง sporangium ภายในเวลา 3 – 4 วันที่อุณหภูมิ 25 – 30 °C และสร้าง oospore ภายในเวลา 4 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 15 – 20 °C

Suzui และคณะ (1979) รายงานไว้ คือ chlamydospore ที่ปลายเส้นใย มีรูปร่างกลม ขนาด 25 – 42 μm. เฉลี่ย 30 x 30 μm. ผนังเรียบ บาง มีการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ ในลักษณะ heterothallic สร้าง oogonium รูปร่างกลม ผนังบาง ขรุขระ ขนาด 20 – 28 μm. เฉลี่ย 25 μm. มีสีเหลืองถึงสีทอง anthiridium เป็นแบบ amphigynous รูปร่างค่อนข้างกลมหรือกลม ขนาดเฉลี่ย 13 x 13 μm. oospore เจริญเกือบเต็ม oogonium ขนาดเฉลี่ย 22 μm. ผนังหนา 2.1 μm. สีเหลืองไปจนถึงเหลืองน้ำตาล culture บนอาหาร PDA คล้ายพรมสีขาว เกิด zonate ไม่มี aerial mycelium บนอาหาร CMA การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญแบบ radiate ไม่มี aerial mycelium เมื่อเลี้ยงภายใต้แสง อุณหภูมิ 27 °C อุณหภูมิต่ำสุดที่เชื้อเจริญได้เท่ากับ 10 °C อุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อเท่ากับ 26 – 28 °C อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 35 °C อัตราการเจริญบน PDA ที่อุณหภูมิ 27 °C เท่ากับ 95 มิลลิเมตรต่อวัน และ 7.4 มิลลิเมตรต่อวัน บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิ 27 °C

Blaha (1974) ทำการปลูกเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยใช้ mycelium, sporangium, zoospore, chlamydospore และ oospore อีกทั้งพบว่าการปลูกเชื้อโดยใช้ mycelium สามารถจัดเตรียมได้ง่าย และสามารถอยู่รอดในสภาพแวดล้อมได้ดีกว่าการใช้ zoospore และ sporangium

ขจรศักดิ์ ภวกุล (2514) ทำการปลูกเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนใบทุเรียน โดยใช้ชิ้นวุ้น mycelia disc พบว่าใบทุเรียนที่ถูกทำแผลเท่านั้นที่แสดงอาการเน่าบนใบ

ยุพิน (2534) ได้ศึกษาวิธีการปลูกเชื้อ และการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนโกโก้ด้วย mycelia disc, mycelia suspension และ zoospore suspension พบว่า การปลูกเชื้อด้วย mycelia disc ทำให้แผลขยายตัวได้เร็วที่สุด

รัตยา (2535) ศึกษาการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยปลูกเชื้อด้วย mycelial, sporangium และ zoospore บนผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง พบว่า ลักษณะของแผลจากการปลูกเชื้อทั้ง 3 วิธีไม่แตกต่างกัน แต่การปลูกเชื้อด้วย mycelia disc แล้วบ่มเชื้อไว้ที่ 25 °C เกิดโรคได้รุนแรงที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงถึง 100 %

Navaratnum (1966) รายงานว่ากล้าทุเรียนจะตายภายใน 2 สัปดาห์ หลังจากถูกเชื้อเข้าทำลาย

เชื้อ *Phythopthora palmivora* สามารถสร้างอวัยวะที่ใช้ในการแพร่กระจาย เช่น sporangium, oospore และ chlamydospore ซึ่งสามารถอยู่ในดินได้เป็นเวลานานถึง 7 ปี โดยเฉพาะ chlamydospore นอกจากนี้เชื้อยังสามารถสร้าง zoospore ซึ่งทำหน้าที่ในการแพร่กระจายเชื้อได้อีกทางหนึ่ง การแพร่กระจายของเชื้อต้องอาศัยสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และความชื้นสูง โดยเฉพาะฤดูฝน น้ำฝนจะเป็นตัวแพร่เชื้อได้เป็นอย่างดี โดยการกระเซ็นของน้ำฝน และการไหลของน้ำฝนบนผิวดิน นอกจากนี้ยังมีลมช่วยพัดพาเอา sporangium ของเชื้อราไปตกที่ยอดและต้นพืชบริเวณข้างเคียง ทำให้เชื้อเข้าทำลายพืชต้นอื่นต่อไป แมลงบางชนิด เช่น ด้วงเจาะลำต้นทุเรียนในสกุล Conopia (Thompson, 1934; Navaratnum, 1966) และ scolytis (ธวัชชัย, 2527) แมลงเหล่านี้จะเจาะทำลายบริเวณโคนต้น ผ่านเปลือกไม้ไปยังเนื้อไม้ ทำให้เนื้อไม้เป็นรู เป็นทางให้เชื้อ *P. palmivora* เข้าทำลายต้นทุเรียนเร็วขึ้น

การป้องกันและกำจัด การใช้สารเคมีเพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพราะฉะนั้นควรที่จะมีการหลีกเลี่ยง คือ ต้นทุเรียนจะรักษาให้หายได้ต้องเป็นต้นที่เริ่มเป็นโรคหรือเป็นมาระยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปานกลาง ส่วนต้นที่เป็นมานานหรือหนักจนเกือบตายแล้วไม่สามารถรักษาให้ฟื้นได้ และต้นทุเรียนที่รักษาแล้วจำเป็นต้องบำรุงให้อุดมสมบูรณ์ เช่น ใส่ปุ๋ย ต้นทุเรียนที่ตายเนื่องจากโรคนี้ ควรขุด เผา ทำลาย ดินจากบริเวณต้นหรือส่วนที่เป็นโรคไม่ควรนำไปปลูกกล้าทุเรียน น้ำที่สกปรกเหม็นเน่าหรือกร่อยไม่ควรใช้รดทุเรียน และควรหลีกเลี่ยงการกระทบกระเทือนรากของทุเรียน เนื่องจากทุเรียนมีระบบรากที่อยู่ตื้นและอ่อนแอ และจะเป็นทางให้เชื้อเข้าทำลายได้ อย่าปล่อยให้ทุเรียนมีลูกดกจนเกินไป เพราะอาจทำให้ทุเรียนอ่อนแอ กิ่งหักและต้นโทรม หมั่นตรวจดูสวน หากพบแมลงเจาะลำต้นซึ่งจะสังเกตเห็นเป็นขุยหรือจุด ๆ สีน้ำตาลจำนวนมากมายบริเวณผิวเปลือกลำต้น เนื่องจากบริเวณเหล่านี้เชื้ออาจจะเข้าตามรอยเจาะของแมลง (อุดม, 2532) ใช้ต้นตอที่ต้านทานต่อโรคมาปลูก ได้แก่ ทุเรียนนก (*Durio lowianus* หรือ *Durio monsani*) (ขจรศักดิ์ และคณะ, 2518) การจัดการระบายน้ำในสวน เพื่อไม่ให้น้ำขังในฤดูฝน ควรขุดร่องระหว่างแถวทุเรียนเพื่อระบายน้ำออก และถมโคนทุเรียนให้สูงกว่าร่องน้ำ เพื่อน้ำจะได้ไม่ขังแช่ราก (แสวง, 2524)

การป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี มีการใช้น้ำมันขี้โล้ พาราควอท หรือปูนขาว ทาบริเวณแผลที่โคนต้น โดยการถากเปลือกออกก่อน หรือมีการใช้สารเคมีประเภทไม่ดูดซึม เช่น Copperoxychloride Difolatun (ธวัชชัย, 2527) แต่ในปัจจุบันสารเคมีประเภทดูดซึมหลายชนิด ได้เข้ามามีบทบาทในการใช้ป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora* spp. โดยมีสารในกลุ่มสำคัญ 4 กลุ่ม คือ Cymoxamils, Carbamates, Acylanilides และ Alkyl phosphonates (Cohen และ Coffey, 1986)

Farin และคณะ (1981) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี Metalaxyl พบว่า สามารถป้องกันกำจัดโรคที่เกิดกับผลและรากส้ม ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* และ *P. ciwophthora* ได้ดี แม้จะใช้ในอัตราความเข้มข้นต่ำ

Davis (1982) ได้ศึกษาโรครากเน่าของต้นกล้าของ sour orange (*Citrus aurantium* L.) ที่ได้รับการปลูกเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยการศึกษาประสิทธิภาพของสารเคมี 2 ชนิด คือ สารเคมี Metalaxyl อัตรา 100 มิลลิกรัมของสารออกฤทธิ์ต่อลิตร ใช้ราดดิน และสารเคมี Fosetyl – Al ในอัตรา 2,000 มิลลิกรัมของสารออกฤทธิ์ต่อลิตร พบว่าสามารถลดอาการรากเน่าของต้นกล้า sour orange ได้

Buchenduer (1990) ได้ทำการศึกษาสาร Fosetyl – Al ในการควบคุมโรคราน้ำค้างขององุ่น ฮอพ และผักกาดหอม รวมทั้งโรคที่มีสาเหตุเกิดจาก เชื้อรา *Phytophthora* spp. เช่น สับปะรด ส้ม อโวกาโด และวอลนัท พบว่า สารนี้มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคได้ดี โดยสามารถใช้ทั้งวิธีฉีดพ่น ราดที่ราก หรือฉีดเข้าไปในลำต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ferrin และ Kobashima (1991) รายงานว่า สาร Metalaxyl เป็นสารเคมีประเภทดูดซึม ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Acylalanines เป็นสารที่มีผลเฉพาะเจาะจงต่อเชื้อราในกลุ่ม Oomycetes และมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* spp. และ *Phthium* sp.

Ferrin และ Wadswerth (1992) พบว่าสาร Metalaxyl จะแสดงการยับยั้งต่อการเจริญของเส้นใย การสร้าง sporangium, chlamydospore และ oospore ของเชื้อ *Phytophthora* spp.

Farin และคณะ (1981) พบว่าสารเคมี Efosite Aluminium มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคยางไหล และโรครากเน่าของส้มที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* และ *P. citrophthora* ได้โดยสาร Fosetyl – Al จะไปมีผลต่อการเจริญในระยะต่าง ๆ ของเชื้อรา ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค โดยไปมีผลต่อการสร้าง sporangium, chlamydospore และ oospore

เกื้อกูล (2533) ศึกษาประสิทธิภาพของสาร Mono – Dipotassium Phosphite ในการป้องกันกำจัดเชื้อ *Phytophthora palmivora* ของทุเรียน พบว่าจะมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการสร้าง sporangium เมื่อทดสอบบนอาหาร และเมื่อทดสอบกับทุเรียนที่เป็นโรคโคนและรากเน่าโดยฉีดการฉีดสาร Mono – Dipotassium Phosphite เข้าไปในลำต้นทุเรียน หลังจากนั้น 2 เดือน พบว่า ต้นทุเรียนแสดงอาการดีขึ้น โดยพิษของ Mono – Dipotassium Phosphite นี้จัดอยู่ในอันดับสามรองจากสาร Metalaxyl และ Ofurace

Ferrin และ Wadsworth (1992) พบว่าเชื้อ *Phytophthora palmivora* 2 Isolate จาก Catharathus roseus ใน Sourthern California เกิดการต้านทานต่อสารเคมี Metalaxyl ทั้งในห้องปฏิบัติการและในต้นพืช

สุชาติ และคณะ (2524) ทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีดูดซึม 6 ชนิด ได้แก่ Metalaxyl, Fosetyl aluminium, Oxadixyl, Ofurace, Benalaxyl และ Cyclohoximide ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ในอาหารผสมสารเคมี พบว่าสารเคมีทุกชนิด ให้ผลดีในการยับยั้งเชื้อ *P. palmivora*

ธวัชชัย (2527) ทดสอบประสิทธิภาพของสาร Dowco 444, Dowco 444 + Maneb และ Metalaxyl ในการป้องกันกำจัดโรคต้นและรากเน่าของทุเรียนในสภาพสวน โดยการทาต้นและราดดิน Dowco 444 และ Cowco 444 + Maneb และราดต้นด้วย Metalaxyl พบว่าสารเคมีเหล่านี้สามารถป้องกันและรักษาต้นทุเรียนจากโรคนี้ได้

Sastry และ Hegde (1992) ได้ศึกษาความแตกต่างของสารเคมีชนิดดูดซึมที่ไปมีผลต่อ inoculum ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคเหี่ยวของพริกไทยจากการใช้สาร Terrazole (ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm) พบว่าสามารถไปยับยั้งการผลิต inoculum ที่ความลึกของดิน 2.5 cm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสาร Bordeaux mixture (ที่ความเข้มข้น 0.5 และ 1 %) จะมีผลน้อยมาก ซึ่งจากการใช้สารเคมีดังกล่าวนี้ ถ้าหากดินมีการไหลซึมดี จะไปมีผลทำให้การผลิต inoculum ของเชื้อราลดลง

สุพัตรา (2529) พบว่าวิธีทาโคนต้นด้วย Metalaxyl และ Efosite – Al ให้ผลดีที่สุดในการควบคุมโรคโคนเน่าของส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora*

เอี่ยน และคณะ (2528) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดดูดซึมบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* kk_8 สาเหตุโรครากเน่าของพลู พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดี สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* kk_8 ได้ผล 100 % คือ Chev RE – 20615 (15 % WP) และ Beanalaxyl (Galben 10 % WP) ที่ 500 ppm Etridiazole (Terrzde 35 % WP) ที่ 100 ppm และ Metalaxyl (Ridomil 25 % WP) ที่ 500 ppm

Staub และ Young (1980) พบว่าเมื่อมีการใช้สาร Metalaxyl ที่เข้มข้น 1 μg./ml. สามารถยับยั้งการสร้าง sporangium, mycelial และ chlamydospore ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* var. *nicotianae* ได้ผลดี

Tsao และคณะ (1988) พบว่าเชื้อราพวก Hyphomycetes หลายชนิด ได้แก่ *Penicillium* sp., *Aspergillus* spp. และ *Trichoderma* spp. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora* spp. สาเหตุโรครากเน่าของส้ม ในห้องปฏิบัติการ โดยปฏิกิริยาในการยับยั้งเป็นแบบ Antibiosis, Mycoparasitism และ Lysis

Tsao (1974) พบว่าเชื้อ *Penicillium funiculosum* (Pf) สามารถควบคุมการเกิดโรครากเน่าของ Azalea และส้มที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora cinnamomi*, *P. citrophthora* และ *P. parasitica* ได้ และเมื่อใช้ร่วมกันกับสารเคมี Meatlaxyl พบว่าเชื้อ *Penicilium funiculoaum* ไม่ได้รับผลกระทบจากสารเคมีนี้

Jee และคณะ (1988) พบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดินปลูกพริก 3 ชนิด ที่มีผลต่อเชื้อ *Phytophthora capsici* คือเชื้อรา *Trichodera harzianum* เชื้อแบคทีเรีย *Paeudomonas cepacia* และ *Bacillus polymyxa* โดยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ 3 ชนิดนี้ จะมีผลไปยับยั้งการเจริญของเส้นใยและการงอกของ zoospore, sporangium ของเชื้อโรค และการลดการเกิดโรคเมื่อทดสอบในกระถางสารเคมีควบคุมเชื้อราในระดับห้องปฏิบัติการพบว่า กรรมวิธีที่ใช้เฉพาะเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทุก Isolate สามารถลดปริมาณเชื้อ *Phytophthora parasitica* ในดินลงได้ แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุม และการใช้ส่วนผสมของผงเชื้อ *T. harzianum* (CB – Pin – 01) ร่วมกับสาร Metalaxyl 1250 ppm. มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเชื้อ *P. parasitica* และทดสอบในเรือนปลูกพืชทดลองกับกล้าส้มเขียวหวานอายุ 1 ปี ให้ผลที่สอดคล้องกับห้องปฏิบัติการ โดยช่วยลดการเกิดโรครากเน่าของส้มเขียวหวานได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smith และคณะ (1990) รายงานว่าเชื้อ *Trichoderma* spp. และ *Gliocladium* sp. สามารถควบคุมโรคของแอปเปิ้ลที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Phytophthora* spp.

Duskova (1992) รายงานว่าเชื้อ *Trichoderma haziamum* มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora oryptogea* สาเหตุโรครากเน่าในต้นเยอบีร่า

Chambers และ Scott (1995) ใช้ *Trichoderma* และ *Gliocladium virens* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน *Phytophthora cinnamomi* และ *P. citricola* ที่เป็นสาเหตุโรคเน่าของ Chestnuts ใน South Australia โดยแยกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จากดิน 3 Isolate คือ *T. hamatum*, *T. pseudokoningii* และ *G. virens* ซึ่งเชื้อ ทั้ง 2 Isolate จะยับยั้ง *P. cinnamomi* โดยจะเป็น mycrorarasitism ซึ่ง parallel จะเข้าไปเจริญและพันรอบเส้นใย *Trichoderma* ทั้ง 2 Isolate และ *G. virens* จะเจริญเข้าปกคลุม *P. cinnamomi* ในสภาพปลอดเชื้อ

Haran และคณะ (1995) รายงานว่า *Trichoderma harzianum* สร้างสาร chitinoly enzyme β - 1,3 – glucanase และ chitinolytic enzyme poly [1,4 - β -(2 – acetamide – 2 – deoxy – D – glucoside)] – glucanhydrolase และ β - 1,4 – N – acetylglucosaminidase ซึ่งสามารถทำลายผนังเซลล์ของเชื้อราและลดระดับการเกิดโรคได้

โรคผลเน่า (Fruit rot)

ลักษณะอาการ ผลทุเรียนจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาล ฉ่ำน้ำ บนผิวผลทุเรียน โดยเฉพาะตำแหน่งที่พบเป็นโรคคือที่ปลายผล ด้านข้างแผลจะมี 1 หรือ 2 แผลหรือมากกว่า จุดแผลจะขยายลุกลามเป็นแผลใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ มีสีน้ำตาลเข้มหรือน้ำตาลดำ ถ้าโรคเกิดที่ส่วนปลายผล ผลก็อาจแตกออกตรงตำแหน่งดังกล่าว เมื่อผ่าตรวจดูภายในผล จะพบว่าเนื้อเยื่อโดยรอบของเปลือกจะเน่าช้ำสีน้ำตาล ส่วนที่พูเนื้อหุ้มเมล็ดนั้นจะเน่าและสีเหลืองปนน้ำตาล แล้วจะลุกลามเป็นหมดทุกพู มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว โรคนี้จะเกิดต่อเนื่องไปจนถึงระยะหลังการเก็บเกี่ยว (เอี่ยน, 2530)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* เป็นเชื้อราชนิดเดียวกับที่ทำลาย ทำให้เกิดโรคที่โคนและรากเน่าของทุเรียน แพร่ระบาดในฤดูทุเรียนออกผล โดยเฉพาะในระยะผลก่อนสุกประมาณ 1 เดือนเศษ ในส่วนเปลือกและเนื้อของพูของผลที่ถูกทำลายจะมีเชื้อราดังกล่าว ซึ่งจะเป็นแหล่งกระจายของเชื้อรา ในการแพร่ระบาดต่อ ๆ ไปได้เป็นอย่างดี เชื้อโรคนี้สามารถเข้าทำลายใบกิ่ง และลำต้นได้อีกด้วย จึงเป็นโรคที่ทำความเสียหายมาก (แสวง, 2524 ; เอี่ยน, 2530)

การป้องกันและกำจัด ผลที่เป็นโรคต้องรีบตัดออก และหากพบผลเป็นโรคเน่าหลุดร่วงอยู่บริเวณโคนต้น ก็ให้เก็บรวบรวมและเผาทำลาย ในแหล่งที่มีการระบาดรุนแรงเสมอ ๆ ต้องใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราฉีดพ่นในระยะผลเริ่มจะแก่ หรือ 1 เดือนก่อนการเก็บเกี่ยว เช่น Metalaccin 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

g./น้ำ 20 l. หรือ Fosetyl – Al 40 g./น้ำ 20 l. ทุกเดือน จนเก็บเกี่ยวผลได้ ถึงแม้จะลำบากและยุ่งยากต่อการปฏิบัติ แต่ก็ควรทำเพราะได้ผลคุ้มค่า (เอี่ยน, 2530)

โรคราแป้ง (Powdery mildew)

ลักษณะอาการ โรคราแป้งของทุเรียน ผิวที่ผลอ่อนจะมีผงสีขาว คล้ายโรยด้วยแป้ง ในระยะที่เป็นมาก ๆ จะดูขาวหมดทั้งผล เมื่อเป็นกับผลอ่อนผลจะร่วงไป แต่ถ้าเชื้อโรคเข้าทำลายเมื่อผลโตแล้วจะปรากฏเป็นขุยสีขาวเกิดขึ้น แต่การเจริญเติบโตของผลจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และมีขุยดังกล่าว ขึ้นปกคลุมผิวตามหนามผลทุเรียนและซอกหนาม การทำลายของโรคนี้ทำให้ผิวกร้าน ผลทุเรียนที่ถูกโรคราแป้งทำลายเมื่อได้พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดจนหายแล้ว ผิวของผลทุเรียนก็จะมีสีน้ำตาล โดยเฉพาะพันธุ์ชะนี หรือแม้แต่พันธุ์หมอนทองก็เช่นกัน มักจะพบว่าเป็นโรคนี้มาก แต่ก็ไม่เป็นผลเสียหายต่อภายในของผลโดยตรง นอกจากในระยะผลอ่อนเริ่มติด ถ้าเป็นโรคนี้ก็จะเป็นอันตรายมาก เพราะทำให้ร่วงหล่นไปเป็นจำนวนมาก (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า, 2520 ; เอี่ยน, 2530)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Oidium zibethii* ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับของเงาะ แต่ของทุเรียนนั้นยังไม่ระบาดมาก อย่างไรก็ตามขุยขาว ๆ ของเชื้อรา คือ spore ใช้ในการแพร่ระบาดโดยปลิวไปกับลม หรือแมลงเป็นพาหะนำไปสู่ต้นอื่น (เอี่ยน, 2530)

การป้องกันและกำจัด โดยการเก็บผลที่เป็นโรค ผลที่ร่วงหล่นไปเผาทำลาย ฉีดพ่นด้วยสารเคมีในระยะที่โรคระบาด ในช่วงผลอ่อน และผลกำลังเติบโต เช่น Dinocap 30 g./น้ำ 20 l. หรือ Benomyl 10 g./น้ำ 20 l. (เอี่ยน, 2530) หรือใช้ยาจำพวกกำมะถันผงชนิดละลายน้ำได้ฉีดพ่น เช่น Karathane (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า, 2520)

โรคราสีชมพู (Pink disease)

ลักษณะอาการ เชื้อจะเข้าทำลายกิ่ง โดยเฉพาะบริเวณง่ามกิ่ง เพราะเป็นส่วนที่รองรับเชื้อราสาเหตุของโรคซึ่งจะมีผลทำให้ใบมีสีเหลือง ร่วงหล่นไป คล้ายโรคกิ่งแห้งและเน่า แผลที่ถูกทำลายโคนกิ่งมีเชื้อราปกคลุมเห็นได้ชัด มีสีขาวอมชมพูเหมือนทาไว้ด้วยสี บริเวณที่เชื้อราขึ้นจะลุกลามรอบกิ่ง ส่วนเปลือกถูกทำลาย เมื่อถากเปลือกจะเห็นเนื้อไม้ภายในมีสีน้ำตาล การทำลายของเชื้อราทำให้กิ่งแห้งตายเป็นกิ่ง ๆ บริเวณที่เชื้อราขึ้นเมื่อกิ่งแห้งตายจะเห็นเชื้อรามีสีชมพูเหมือนทาด้วยสีดังกล่าว โรคนี้มีผลทำให้การเจริญเติบโตลดลง หรือมีผลผลิตน้อยเพราะมีกิ่งถูกทำลายและแห้งตายไป ถ้าหากเกิดเป็นกับกิ่งขนาดใหญ่ จะทำให้ตาดอกเจริญออกมาน้อยมาก (หิรัญ, สุขวัฒน์ และเสริมสุข, 2541 ; เอี่ยน, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Corticium salmonicolor* โดย spore ปลิวไปตามลม ส่วนมากจะมีการระบาดในฤดูฝน ฉะนั้นน้ำฝนจึงเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญด้วย โดยมากจะทำลายกิ่งที่อยู่ภายในทรงพุ่มที่หนาทึบ ถ้าการระบายอากาศไม่ดีจะเป็นโรคนี้ได้รุนแรงมากยิ่งขึ้น (เอี่ยน, 2530)

การป้องกันและกำจัด ทำโดยการตัดกิ่งที่เป็นโรคออกไปเผาทำลาย หรือใช้วิธีการตัดแต่งกิ่งทุเรียนที่เหมาะสมในช่วงหลังเก็บเกี่ยวทุกปี (หิรัญ, สุขวัฒน์ และเสริมสุข, 2541) ฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น Copperoxychloride 50 g./น้ำ 20 l. (เอี่ยน, 2530) หรือฉีดพ่นด้วยยาป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น Cupravit ละลายน้ำข้น ๆ ทาให้ทั่วบริเวณแผล (แสวง, 2524) หรือใช้ยา Coppricide, Zineh, Captan (กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า,2520)

โรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall)

ลักษณะอาการ อาการจะปรากฏที่ใบเท่านั้น เริ่มแรกจะเกิดที่ใบตามกิ่ง โดยเฉพาะด้านข้างทรงพุ่มของต้นมีรอยช้ำคล้าย ๆ ถูกน้ำร้อนลวก มีขอบเขตและลักษณะแผลไม่แน่นอน ลักษณะอาการอาจเริ่มที่ปลายใบ กลางใบ หรือโคนใบลุกลามจนเป็นทั้งใบและลุกลามไปใบต่อใบติดเป็นแผลประสานกันเป็นบริเวณกว้าง เกิดเป็นทั้งกิ่งหรือซีกใดซีกหนึ่งหรือหลาย ๆ ซีกของทรงพุ่ม ใบที่เป็นโรคมักจะร่วงในระยะที่พบเส้นใยของเชื้อราสีขาวบนใบ โดยจะร่วงจากใบหนึ่งไปตกยังอีกใบหนึ่ง ทำให้เกิดโรคใบต่อใบมาประสานกันด้วยเส้นใยอย่างเห็นได้ชัด แต่ถ้าอุณหภูมิและความชื้นไม่เหมาะสม ก็จะไม่เห็นเส้นใยอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะใบที่ยังสดอยู่จะเห็นว่ามาเชื่อมติดกัน อาจมีจำนวนเพียง 2 ใบ หรือมากกว่านั้น ทำให้เกิดโรคเป็นแผง ๆ ที่เกิดติดต่อกัน (แสวง, 2524 ; เอี่ยน, 2530)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* โดยปกติเชื้อราอาศัยอยู่ในดิน ในเศษซากพืชในและฤดูฝนที่มีฝนตกชุกจะพบการระบาดของโรคนี้ เส้นใยของเชื้อราจะปลิวไปหรือติดไปกับแมลงทำให้เกิดการแพร่ระบาดขึ้น (เอี่ยน, 2530)

การป้องกันและกำจัด โดยเก็บใบที่เป็นโรคและร่วงหล่นนำไปเผาทำลาย สำหรับบนต้นนั้นต้องฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น Copperoxychloride 50 g./น้ำ 20 l. (เอี่ยน, 2530) หรือฉีดพ่นด้วยคูปราวิต บอร์โดมิกซ์เจอร์ (Bordeaux Mixture) 4 – 4 – 50 (จุนสี 4 ปอนด์ ปูนขาว 4 ปอนด์ น้ำ 50 แกลลอน) อาทิตย์ละ 1 ครั้ง (แสวง, 2527) นอกจากนี้ใบที่แสดงลักษณะอาการของโรคควรตัดออกมา นำไปเผาทำลาย (เอี่ยน, 2530) กำจัดวัชพืช และไม่ควรปลูกทุเรียนให้ถี่เกินไป เพื่อจะได้มีการถ่ายเทอากาศได้ดี ตัดแต่งกิ่งทุเรียนให้ต้นโปร่ง เพื่อลดความอับชื้นในต้น (แสวง, 2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคจุดสาหร่ายสนิม (Algal disease)

ลักษณะอาการ โรคใบจุดสาหร่ายสนิมของทุเรียน จะเข้าทำลายใบ กิ่ง สำหรับที่ใบจะปรากฏเป็นจุดหรือดวงสีเทาอ่อนปนเขียว มีผิวเป็นขนละเอียดเหมือนกำมะหยี่ ขนาด 0.3 - 1 cm. และในระยะเกิด spore จะเปลี่ยนเป็นสีแดงหรือสีแสดคล้ายสีสนิมเหล็กเป็นขุยคล้ายกำมะหยี่ ส่วนด้านใต้ใบจะไม่พบการทำลาย และส่วนที่ถูกทำลายมากมักจะเป็นส่วนที่ได้รับแสงแดด ลักษณะการทำลายที่กิ่ง ทำให้กิ่งที่ถูกทำลายทรุดโทรมปรากฏอาการบนกิ่งที่ถูกแสงแดด เชื้อนี้จะขึ้นปรากฏเห็นเป็นขุยกำมะหยี่สนิมเหล็ก การทำลายโดยสร้างรากเทียมไชซอนเข้าไปทำให้เปลือกบริเวณที่ถูกทำลายแตกออก เป็นเพราะรากเทียมของสาหร่ายไชซอนเข้าไปทำลายเนื้อเยื่อ ดูดน้ำเลี้ยงแร่ธาตุอาหารจากส่วนนั้น (หิรัญ, สุขวัฒน์ และเสริมสุข, 2541 ; เอี่ยน, 2530)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากพืชชั้นต่ำพวกสาหร่าย *Cephaleuros virescens* ซึ่งมีพืชอาศัยหลายชนิด และระบาดในฤดูฝน เชื้อนี้ต้องการแสงแดดในการดำรงชีวิต แต่ในระยะแรกมีสีเขียว ระยะที่มีสนิมเหล็กเป็นระยะของการเกิด spore แพร่ระบาด โดย spore จากขุยกำมะหยี่สีสนิม ซึ่งขยายพันธุ์ของเชื้อก็โดยการแตก spore เป็นจำนวนมาก แล้วแพร่ระบาดโดยอาศัยลมและน้ำเป็นสำคัญ (เอี่ยน, 2530)

การป้องกันและกำจัด โดยในแหล่งที่มีความชุ่มชื้นมากมักจะพบว่ามีโรคนี้เกิดระบาดอยู่ทั่วไป ดังนั้นควรฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น Copperoxychloride 50 g./น้ำ 20 l. เมื่อโรคนี้เริ่มแพร่ระบาด พยายามตัดแต่งส่วนที่เป็นโรคมากออกไปเผาทำลายเสีย เพื่อช่วยลดปริมาณเชื้อสาเหตุให้น้อยลงไป (หิรัญ, สุขวัฒน์ และเสริมสุข, 2541 ; เอี่ยน, 2530)

โรครากสีน้ำตาลแดง (Brown root rot)

ลักษณะอาการ โรครากสีน้ำตาลแดง เชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคจะอยู่ในดินและเจริญเป็นเส้นใยสีน้ำตาลแดงรวมตัวติดกันเหมือนเส้นด้ายหรือเชือก มีลักษณะคล้ายรากไม้เจริญขึ้นปกคลุมบนผิวรากและไชซอนเข้าไปในเนื้อไม้ของรากที่เจริญอยู่ระดับผิวดิน ทำให้รากเน่า ผิวเปลือกผุ ยุ่ย และเนื้อไม้เน่า เป็นสีน้ำตาลปนเหลือง โรคจะลุกลามไปโดยรอบต้นเกิดเนื้อไม้เน่าเช่นเดียวกัน เมื่อเป็นมากจะทำให้เกิดอาการเหี่ยวเฉา ชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง ถ้าเป็นระยะผลิดอกออกผล ดอกและผลอ่อนจะร่วงหล่นไปมากยิ่งขึ้น (แสวง, 2527 ; เอี่ยน, 2530)

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อ *Ganoderma psendoferreum* เมื่ออุณหภูมิและความชื้นเหมาะสม เชื้อจะเกิดเป็นดอกเห็ดรูปจานคว่ำ ผิวด้านบนดอกเห็ดเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนม่วง มีผิวมัน ส่วนผิวด้านใต้เรียบ สีขาวนวลหรือน้ำตาลอ่อน มีรูเล็กเป็นจำนวนมาก ซึ่งภายในจะเป็นที่เกิดของ spore ซึ่งเมื่อ spore แก่ก็จะปลิวไปกับลมหรือถูกน้ำชะพัดพาไป (เอี่ยน, 2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันและกำจัด โดยขูดส่วนที่เป็นโรคและดอกเห็ดออกไปเผาทำลาย แล้วฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น Copperoxychloride 48 g./น้ำ 20 l. ให้ทั่ว (แสวง, 2527 ; เอี่ยน, 2530)

ในการสำรวจโรคของทุเรียน ไม่ว่าจะเป็นโรคที่เกิดที่ใบ หรือโรคซึ่งเกิดตามส่วนต่าง ๆ ของทุเรียน และการศึกษาหาประชากรของเชื้อราในดิน สามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งวิธีที่นิยมกัน คือ Soil plate เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้ศึกษาการแพร่กระจายของเชื้อราแทบทุก speices ในดิน (Waroup, 1950) ต่อมาได้มีการพัฒนาโดยใช้ Rose bengal มาใช้เพื่อกำจัดแบคทีเรียทุกชนิด และกำจัด Actinomycetes บางชนิด และยังสามารถช่วยลดอัตราการเจริญ และการขยายตัวของเชื้อรา ทำให้ได้เชื้อราปริมาณมากขึ้น (Ottow, 1972) แต่ Garrett พบว่า Antibacterial antibiosis เช่น Streptomycin หรือ Rose bengal ในอาหารซึ่งสภาวะเป็นกรด pH 4.0 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ลดการลุกลามของเชื้อราที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ให้เจริญเติบโตช้า

สำหรับการศึกษาประชากรของเชื้อรา สามารถทำได้หลายวิธี แต่แยกได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น จึงมีนักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้ใช้วิธีการต่าง ๆ ในการแยกราจากดิน เพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษา

สิริวิภา (2526) ได้รายงานการศึกษาเชื้อราจากดินบริเวณรากส้มเขียวหวาน ที่แสดงอาการของโรครากจากจังหวัดเชียงใหม่ ปทุมธานี และนครปฐม โดยวิธี Soil dilution plate บนอาหาร Glucose – ammonium nitrate agar rose bengal และ Streptomysin แยกได้เชื้อ *Aspergillus* spp., *Conninghamella* spp., *Curvularia* spp., *Drechslera* spp., *Fusarium lateritium* Nees., *Fusarium oxysporum* Schleoth, *Fusarium roseum*, *Fusarium solani*, *Glioclacium* spp., *Gongronella* spp., *Myrothecium* spp., *Nigrospora* sp., *Phoma* sp., *Penicillium* spp., *Pithomyces* sp., *Podospora* sp., *Rninocladiella* spp., *Thielaria* spp., และ *Westerdykella multispora* (Satio & Minowa) Cejp & Milco

สุภาพร (2528) ได้รายงานการแยกเชื้อราจากดินเขตกรรม และดินป่า บริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยวิธี Soil plate method บนอาหาร Glucose ammonium nitrate agar + Rose bengal + Streptomysin สามารถแยกได้ 28 Genera คือ *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *Aspergillus* spp., *Cladosporium cladosporiodes*, *Gongronella butteri*, *Penicillium purpurogenum*, *Penicillium* sp., *Sartorya fischeri*, *Talaromyces vermiculatus*, *Trichoderma hamatum*, *T. harziamum* และ *T. konigii*

เชื้อราที่พบในดินเขตกรรม ได้แก่ *Aspergillus versicolor*, *Chaetomium aureum*, *C. cruentum*, *C. erraticum*, *C. trilaterale*, *Cladosprum oxysporum*, *Cunninghamella echinulata*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Curvularia lunata, *C. lunata* var. *aceria*, *C. plescens*, *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *Gilmaniiella humicola*, *Gliomastix mururum*, *G. mururum* var. *polychroma*, *Gonytrichum macrocladum*, *Humicola fuscoatra*, *H. grisea*, *Memmoniella echinata*, *Neocosmospora vasinfecta*, *Peacilomyces variotii*, *Pestalotia lausoni*, *Phoma* sp., *Phytophthora parasitica*, *Pythium aphanidermatum*, *Sordaria fumicola*, *Stachybotry atra* และ *Thielavia terricola*

ส่วนราที่พบในดินป่าได้แก่ *Chrysoporium pruinosum*, *Curvularia eragrostidis*, *Geotrichum* sp. และ *Scopulariopsis earbonaria*

กมลรัตน์ (2533) แยกเชื้อราจากตัวอย่างดินทางภาคเหนือ 15 ตัวอย่าง โดยใช้วิธี Soil plate technique สามารถแยกได้ 23 species และ unidentified species 9 isolates ได้แก่ *Aspergillus acleatus* Iizuka, *A. clavatus* Desmazieres, *A. echinulatus* (Delaor) Thom and Churoh, *A. flavus* Link, *A. niger* V. Tiegh, *A. terreus* Thom, *Aspergillus* sp., *Chaetomium globosum* Kunze, *Drechelar* spp., *Emericella nidulans* Eidam, *E. parvathecius* Raper & Thom, *Penicillium albicans* Bainier, *Penicillium* spp., *Phytophthora* spp., *Sartoya* spp., *Sxytalidium themophillum* (Cooney & emerson) Austwick, *Trichoderma harziamum* Rifai, *T. viride* Per, ex. Gray และ *Trichoderma* spp.

เกษม (2534) รายงานการศึกษาการแยกราในดิน บริเวณรอบรากพืชต่าง ๆ โดยวิธี Soil plate technique สามารถจำแนกได้ 23 ชนิด คือ *Achaetomium thielaviodes* V. Axx, *Aspergillus flavicep* Thom and Church, *A. flavus* Link, *A. ochraceus* Wilhelm, *A. terreus* Thom, *Chaetomium aureum* Chivers, *C. bostrychodes* Zopf, *C. cuprem* Ames, *Cunnighamella beinnieri* Naurnov, *C. echinulata* Thaxter, *Emericella nidulans* Wint, *Eurotium* spp., *Fusarium solani* Sacc., *Gibbertella persicaria* (Addy) Hesseltine, *Gliocladium virens* Miller, *Penicillium* spp., *Rhizopus arrhizus* Fischer, *R. oligosporus* Fshcher, *R. oryzae* Went & Prin, *Sphaerosporium* spp., *Syncephallatrum racermosum* Cohn & Schroeter, *Trichoderma harzianum* Rifai และ *T. viride* Pers. Ex. Fx.

Novak และ Whittingham (1968) รายงานการแยกเชื้อราจากดินด้วยวิธี Soil dilution plate โดยใช้ Acitified soil extract agar ผสม Rose bengal ที่มีความเข้มข้น 1 : 30,000 พบเชื้อราชนิดต่าง ๆ เช่น *Aspergillus*, *Breauveria*, *Candida*, *Coniothyrium*, *Frsarium*, *Penicillium*, *Gliocepphalotrichum*, *Margarinomycer*, *Mucor*, *Trichoderma* และ Yeast

Lynch (1983) รายงานว่ากลุ่มของราในดินที่พบเสมอ ๆ ได้แก่ Chytridiomycetes [*Allomycets*, *Rhizophydium*], Oomycetes [*Pythium*, *Rhyzophydium*], Zygomycetes [*Absidia*, *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Zygorhynchus*], Ascomycetes [*Chaetomium*, *Gymnoascus*, *Sorlaria*, *Saccharomyces*], Basidiomycetes [*Boletus*, *Corticium*, *Marasmius*, *Omphalina*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
98819

Tricholoma], Deuteromycetes, The fungi imperfect [*Aspergillus*, *Arthorobotrys*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Penicillium*, *Trichoderma*]

ราที่สร้างเส้นใย ได้แก่ *Rhizoctonia* และ Myxomycetes เป็น true slime molde มีรูปร่างเหมือนโปรโตรซัว (Physarum)

Hamdan และคณะ (1995) ได้สำรวจเชื้อ *Phytophthora* spp. ในสวนส้ม โดยใช้วิธีที่แตกต่างกัน 4 วิธีการ คือ Soil dilution, Direct isolation from plant material ใช้ใบส้มเป็นเหยื่อล่อ และใช้รากส้มเป็นเหยื่อล่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน
2. ถุงพลาสติกเก็บตัวอย่าง
3. เครื่องแก้วต่าง ๆ เช่น จานเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง ขวดรูปชมพู่
4. กล้องจุลทรรศน์
5. กล้องถ่ายรูป และฟิล์ม
6. น้ำกลั่น
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์
8. เข็มเขี่ยเชื้อ
9. clorox 10 %
10. slide, cover slide
11. ตู้เขี่ยเชื้อ
12. อาหารเลี้ยงเชื้อ เช่น BNPRA, GANA, PDA, WA
13. ยาปฏิชีวนะ ได้แก่ Steptomycin
14. ชิ้นส่วนของทุเรียนที่เป็นโรค
15. ตัวอย่างดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ

1. การสำรวจโรคของทุเรียน

การแยกเชื้อราจากใบและเนื้อเยื่อที่เป็นโรค โดยวิธี Tissue transplanting method

การแยกเชื้อราจากใบและเนื้อเยื่อที่เป็นโรคของทุเรียน โดยการเก็บตัวอย่างใบและเนื้อเยื่อที่เป็นโรคมาทำการแยกเชื้อด้วยวิธี Tissue transplanting method ใช้ใบมีดโกนตัดเป็นสี่เหลี่ยมขนาดเล็กระหว่างรอยต่อของเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรคกับเนื้อเยื่อปกติ ทำการฆ่าเชื้อโดยจุ่มลงสารละลาย clorox 10 % นาน 2 – 3 นาที แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว ใช้คีมคีบชิ้นส่วนที่เป็นโรควางลงบนกระดาษกรองที่ฆ่าเชื้อแล้วซับให้แห้ง แล้ววางลงบนผิวหน้าอาหาร WA ในจานเลี้ยงเชื้อ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจทุกวัน เมื่อเชื้อมีการเจริญแล้วทำการแยกเชื้อ โดยตัดส่วนปลายของเส้นใยของเชื้อที่เจริญ มาเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บนจานเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ทำการตรวจดูเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์ วินิจฉัย และบันทึกผล

2. การสำรวจเชื้อราจากดินบริเวณโคนต้นไม้ผลในสวน อำเภอเขาคิชฌกูฏ จังหวัดจันทบุรี

2.1 การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินจากบริเวณรอบ ๆ โคนต้นไม้ผลในสวน ซึ่งประกอบด้วยดินบริเวณรอบโคนต้นทุเรียน, ลองกอง, มังคุด, เงาะ และกระท้อน ซึ่งดินที่เก็บมาเป็นดินที่อยู่ในสวนไม้ผลเดียวกัน

2.2 การแยกเชื้อราจากดิน โดยวิธี Baiting technique

2.2.1 การแยกเชื้อราจากดินโดยใช้หัวมันฝรั่ง

ตัดหัวมันฝรั่งเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ล้างด้วย clorox 10 % นาน 2 – 3 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่น ใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อ 4 – 5 ชิ้น นำตัวอย่างดินใส่ลงไป เติมน้ำกลั่น บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 วัน ล้างดินออกจากมันฝรั่งด้วยน้ำกลั่น 2 – 3 ครั้ง นำชิ้นมันฝรั่งไปวางบนกระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วซับให้แห้ง จากนั้นนำมาวางบนอาหาร WA ตรวจดูการเจริญเติบโตของเชื้อทุกวัน เมื่อเส้นใยของเชื้อเจริญเติบโตก็ตัดบริเวณปลายของเส้นใย แล้วนำมาเลี้ยงในอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ เชื้อที่แยกได้เป็นเชื้อที่บริสุทธิ์แล้ว ทำการตรวจดูเชื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์ วินิจฉัย ถ่ายรูปและบันทึกผล

2.2.2 การแยกเชื้อราจากดินโดยใช้เมล็ดข้าวฟ่าง

นำเมล็ดข้าวฟ่างที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว มาใส่ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ 5 – 10 เมล็ด นำตัวอย่างดินใส่ทับลงไป เติมน้ำกลั่น บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องนาน 2 วัน จึงล้างดินออกด้วยน้ำกลั่น 2 – 3 ครั้ง นำไปซับบนกระดาษกรองที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นนำมาวางบนอาหาร WA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจดูการเจริญเติบโตของเชื้อทุกวัน ทำการแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ จึงนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง จนเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ทำการตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ วินิจฉัย ถ่ายรูปและบันทึกผล

2.3 การแยกเชื้อราจากดิน โดยวิธี Soil plate technique

นำตัวอย่างดินที่บดละเอียดประมาณ 0.005 – 0.015 g. หรือปลายเข็มเขี่ย 1 ครั้ง ใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว เทอาหาร GANA (glucose ammonium nitrate agar) ที่กำลังอุ่น อุณหภูมิประมาณ 45 °C แล้วหมุนจานอาหารไปรอบ ๆ เพื่อให้อนุภาคดินกระจายอย่างสม่ำเสมอทั่วจานเลี้ยงเชื้อ ปล่อยไว้จนอาหารแข็งตัว แล้วนำไปบ่มไว้ในที่มืด สังเกตการเจริญของ colony เชื้อราทุกวัน เป็นเวลา 7 วัน เมื่อมี colony ของเชื้อราเจริญ ให้ใช้เข็มเขี่ยเชื้อตัดขอบ colony นำไปเลี้ยงในอาหาร PDA เพื่อให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ต่อไป เมื่อเชื้อเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ วินิจฉัย ถ่ายรูปและบันทึกผล

3. การศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำ

เตรียมอาหารที่จะนำมาทำการทดสอบ 5 ชนิด คือ มันฝรั่ง เผือก มันแกว แครอท และมันเทศ ชนิดละ 200 g. และแต่ละชนิดมีส่วนผสมเหมือนกัน คือ Dextrose 20 g., Agar 17 g. เติมน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 ml. นำเชื้อ *Phytophthora palmivora* มาเลี้ยงในอาหารชนิดต่าง ๆ โดยทำการเจาะด้วย cork borrer บริเวณขอบนอกของเส้นใย เพื่อให้ได้เชื้อที่มีอายุเท่ากัน วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อทุกวัน จนครบ 7 วัน เปรียบเทียบและคำนวณผลทางสถิติ

4. การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonist) ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่าทุเรียนในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีเลี้ยงเชื้อร่วมกัน (Bi – culture test) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonist) *Trichoderma* sp. เป็นผลิตภัณฑ์ในรูปแบบผง และเลี้ยงเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียน ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน ใช้ cork borrer ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm. เจาะบริเวณของ colony ของเชื้อ *P. palmivora* ย้ายชิ้นวุ้น 1 ชิ้นวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บริเวณขอบจานอาหารเลี้ยงเชื้อข้างใดข้างหนึ่ง แล้ววางจุลินทรีย์ปฏิปักษ์แต่ละชนิดลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อ *P. palmivora* อยู่ก่อนแล้วในด้านตรงข้ามกันของแต่ละจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำการทดลอง 4 ซ้ำของแต่ละการทดลอง บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน สังเกตการเจริญเติบโต บันทึกผลการทดลองโดยวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

กลางของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และเชื้อราสาเหตุโรคพืช นำผลที่ได้มาคำนวณผลทางสถิติ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition = PI) โดยคำนวณจากสูตร

$$PI = \frac{(R1 - R2)}{R1} \times 100$$

R_1 = เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อราสาเหตุโรค ในการทดลองเปรียบเทียบ (เซนติเมตร)

R_2 = เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อราสาเหตุโรค ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (เซนติเมตร)

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* และ *Trichoderma* sp. ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุทำให้เกิดโรคต้นและรากเน่า

ทำการทดลองแบบ Competely Randomized Design โดยมี treatment ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

T_1 ความเข้มข้น 0 ppm.

T_2 ความเข้มข้น 50 ppm. เตรียมโดยชั่งสาร 0.0020 g./น้ำ 125 ml.

T_3 ความเข้มข้น 100 ppm. เตรียมโดยชั่งสาร 0.0040 g./น้ำ 125 ml.

T_4 ความเข้มข้น 500 ppm. เตรียมโดยชั่งสาร 0.0200 g./น้ำ 125 ml.

T_5 ความเข้มข้น 1,000 ppm. เตรียมโดยชั่งสาร 0.0400 g./น้ำ 125 ml.

ชั่งสารสกัดแต่ละชนิดให้ได้น้ำหนักตามความเข้มข้นที่กำหนดไว้ (ดูรายละเอียดวิธีคำนวณในภาคผนวก) นำมาผสมกับน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วในปริมาตร 125 ml. ในแต่ละ flask เขย่าให้เข้ากัน เทอาหาร PDA ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 cm. ที่อบฆ่าเชื้อแล้วประมาณ 10 ml./1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำการทดลอง 4 ซ้ำ เมื่ออาหารเย็นลงและแข็งตัว ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 cm. ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ตัดส่วนขอบนอกของ colony ของเชื้อรา ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่มีอายุ 7 วัน แล้วใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ย้ายชิ้นส่วนอาหารที่มีเชื้อราเจริญมาวางลงตรงกลางจานอาหารที่ใช้ทดสอบ จานละ 1 ชิ้น แล้วนำสารละลายของสารสกัดแต่ละความเข้มข้นหยดลงบนชิ้นวุ้น 1 ml. สำหรับ control ใช้น้ำกลั่นผ่านการฆ่าเชื้อ ทำเช่นนี้ทุก ๆ ชนิดของสารสกัด บ่มเชื้อประมาณ 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 28 °C) ทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของ colony ของเชื้อราที่เจริญแล้วหาค่าเฉลี่ย คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และระยะเวลา

สถานที่ในสวนไม้ผลของเกษตรกร อำเภอเขาคิชกูฏ จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี ระยะเวลาที่ใช้ในการสำรวจและทำการทดลอง ตั้งแต่สิงหาคม 2543 – เมษายน 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การสำรวจโรคของทุเรียน

ในการศึกษาโรคของทุเรียนจากใบและเนื้อเยื่อที่เป็นโรค โดยวิธี Tissue transplanting method สามารถแยกเชื้อได้จำนวน 5 ชนิด ได้แก่

1. โรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot)

   เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora*

2. โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose)

   เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

3. โรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall)

   เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

4. โรคใบจุดสาหร่าย (Algal disease)

   เกิดจากเชื้อ *Cephaleuros virescens*

5. โรคราดำ (Sooty mold)

   เกิดจากเชื้อ *Meliola* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1. แสดงลักษณะของต้นทุเรียนที่เจริญเติบโตตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2. แสดงลักษณะการเจริญของเห็ดบนกิ่งของทุเรียน ในสภาพอากาศที่ชุ่มชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3. แสดงลักษณะอาการการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

A. ลักษณะใบ มีอาการเหลืองทั้งใบ

B. ลักษณะของลำต้นจะแห้งและเปลือกหุ้มลำต้นแตกออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4. แสดงลักษณะอาการการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

A. ลักษณะอาการภายนอกที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

B. ลักษณะของเนื้อเยื่อภายในที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5. แสดงลักษณะอาการกิ่งแห้งที่เกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6. แสดงลักษณะโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ของต้นทุเรียนที่มีอาการรุนแรง เนื่องจากการเข้าทำลายของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7. การป้องกันรักษาโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* ตามวิธีของเกษตรกร

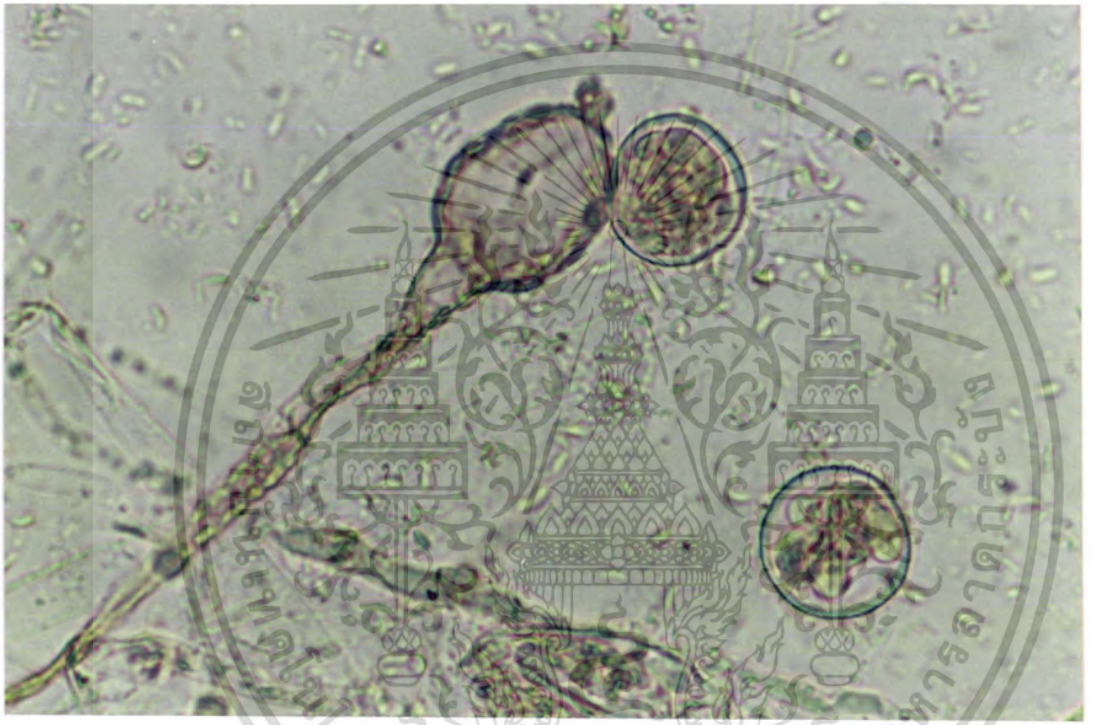
A. การใช้น้ำมันทาที่แผลบริเวณลำต้นเพื่อรักษาโรคต้นและรากเน่า

B. การกรีดกิ่ง ลำต้น เพื่อลดความชื้นและการแพร่ระบาดของโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8. แสดงลักษณะ sporangia ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9. แสดงลักษณะ oogonia ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10. แสดงลักษณะ oogonium ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) กำลังขยาย 100 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11. แสดงลักษณะอาการของโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporiodes*

A. ลักษณะอาการด้านหน้าใบ

B. ลักษณะอาการด้านหลังใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporiodes* สาเหตุโรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) กำลังขยาย 400 X

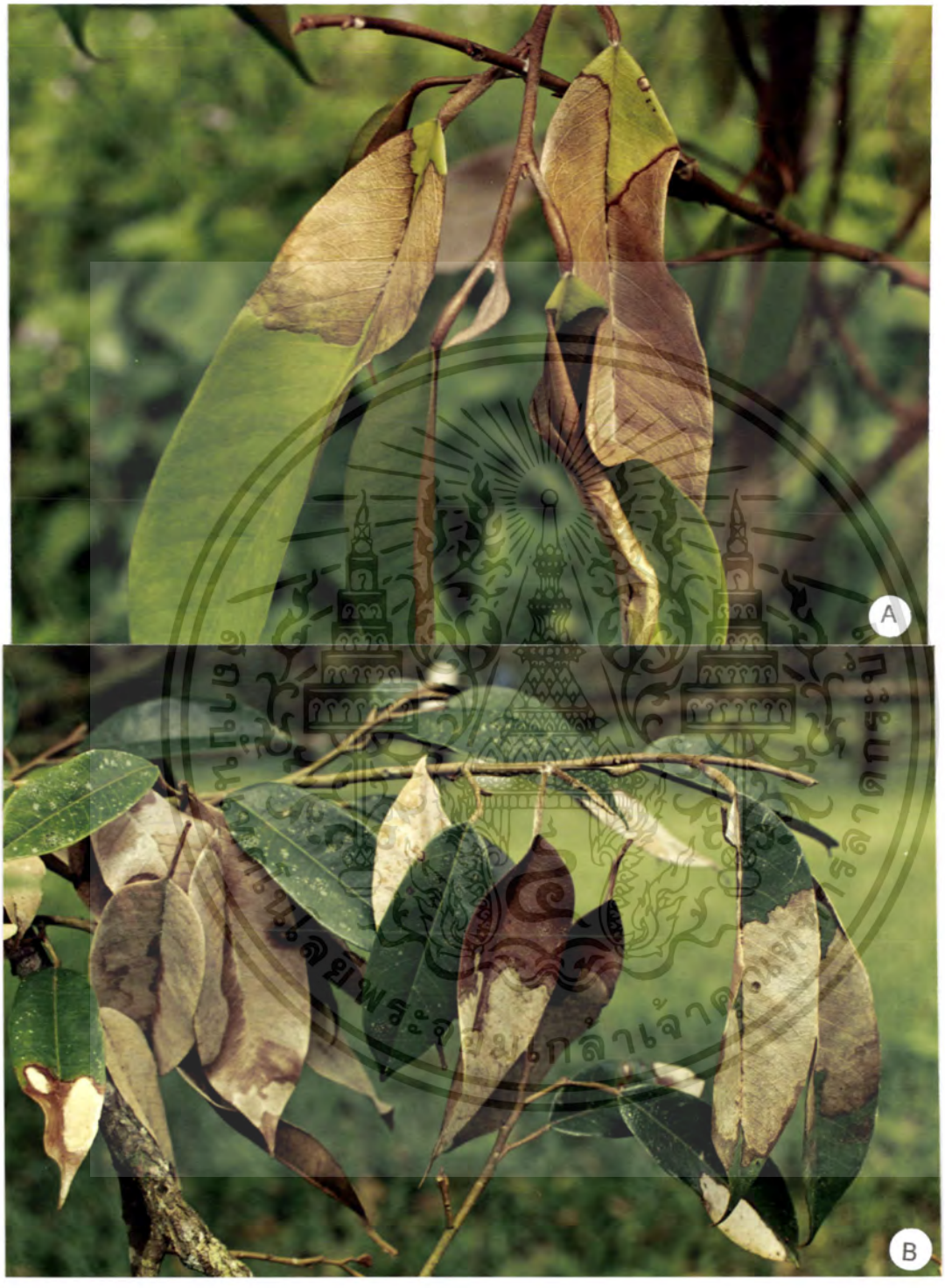
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13. แสดงลักษณะอาการของโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani*

A. ลักษณะอาการด้านหน้าใบ

B. ลักษณะอาการด้านหลังใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14. แสดงลักษณะอาการของโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani*

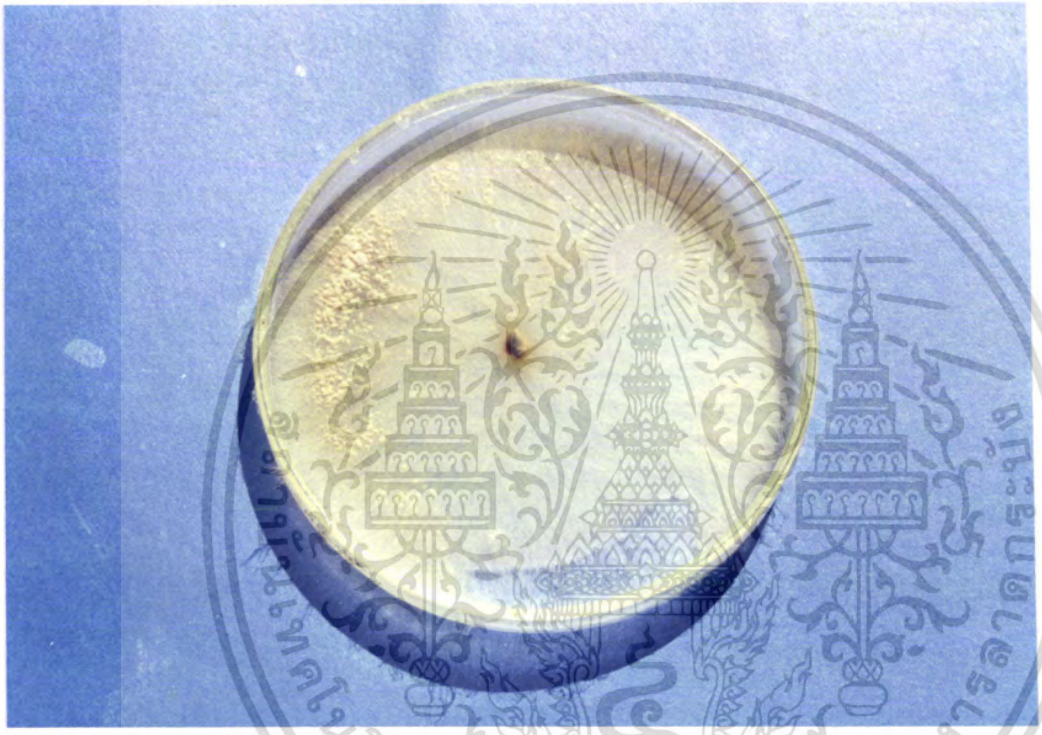
A. ลักษณะอาการที่เกิดกับใบอ่อน

B. ลักษณะอาการที่เกิดกับใบแก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15. แสดงลักษณะอาการของโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) ของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* ที่อาการรุนแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. สาเหตุโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

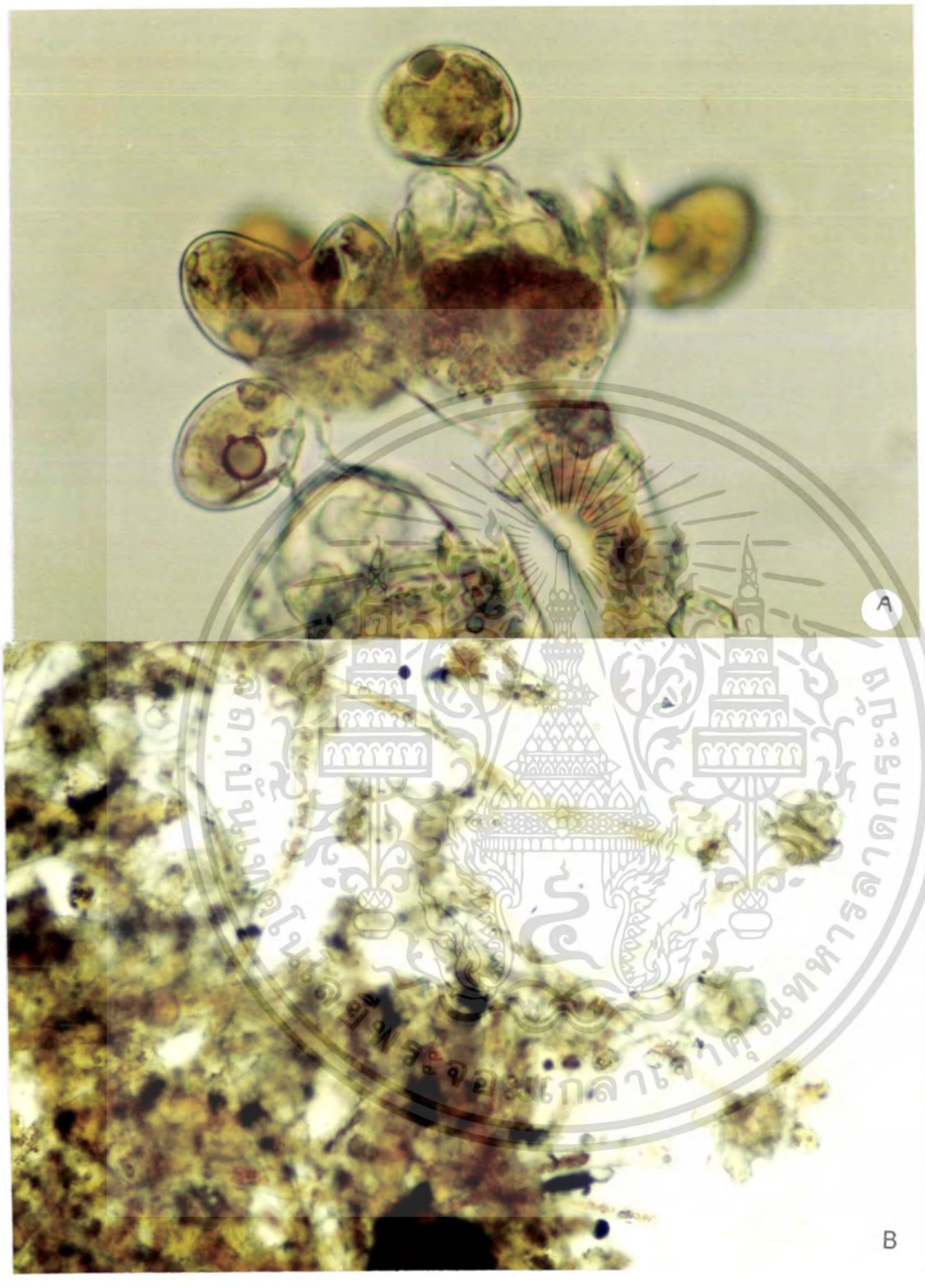
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17. แสดงลักษณะ hyphal cells ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. สาเหตุโรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18. แสดงลักษณะอาการของโรคใบจุดสาหร่ายสนิม (Algal disease) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Cephaleuros virescens*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19. แสดงลักษณะของเชื้อ *Cephaleuros virescens*

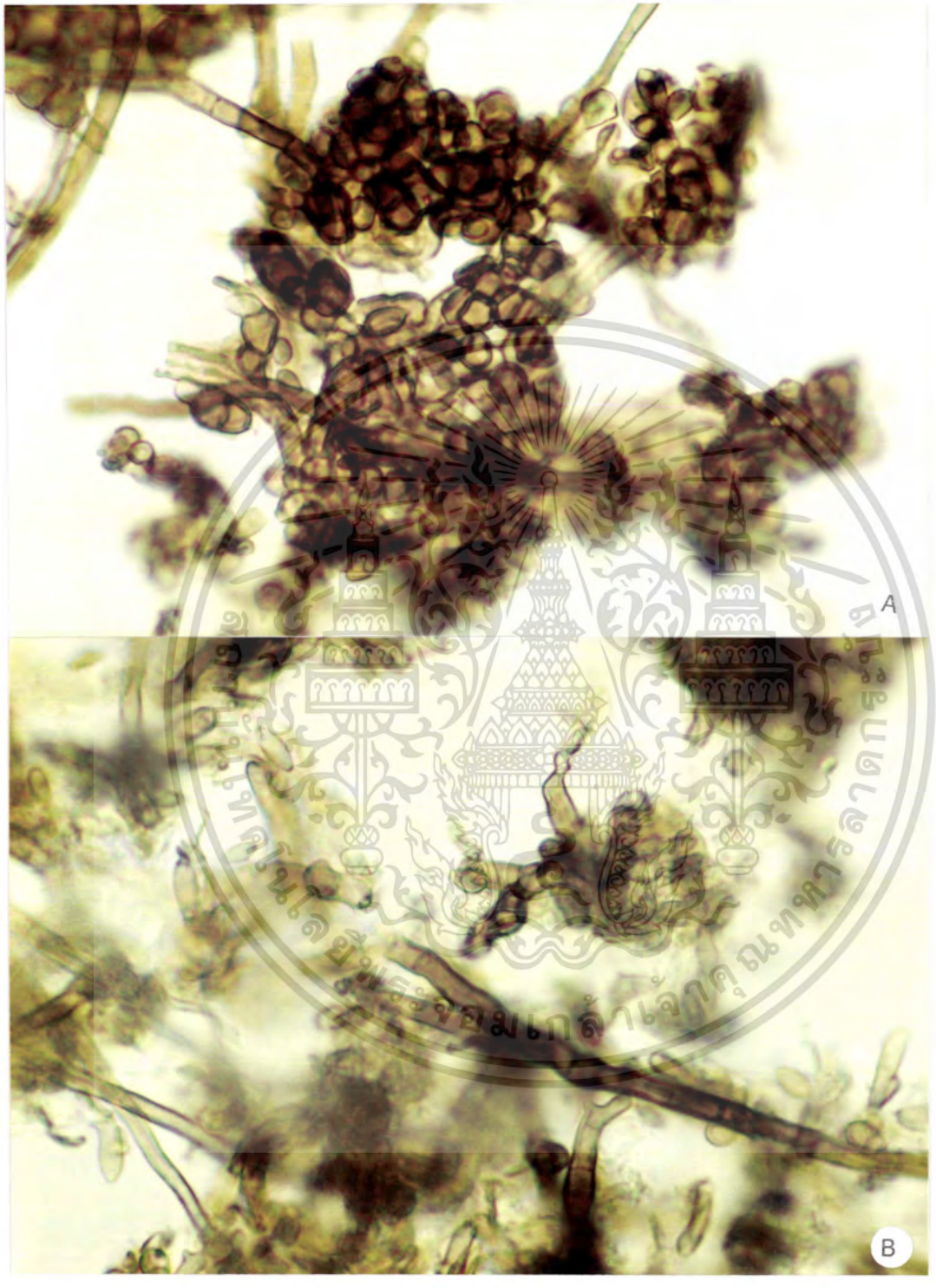
A. แสดงลักษณะ sporangium ของเชื้อ *Cephaleuros virescens* สาเหตุโรคใบจุดสาหร่ายสนิม (Algal disease) กำลังขยาย 400 X

B. แสดงลักษณะเส้นใยของเชื้อ *Cephaleuros virescens* สาเหตุโรคใบจุดสาหร่ายสนิม (Algal disease) กำลังขยาย 100 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20. แสดงลักษณะอาการของโรคราดำ (Sooty mold) ของทุเรียน ที่เกิดจากเชื้อ *Meliola* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21. แสดงลักษณะของเชื้อ *Meliola* sp.

A. แสดงลักษณะ spore ของเชื้อ *Meliola* sp. สาเหตุโรคราดำ กำลังขยาย 400 X

B. แสดงลักษณะเส้นใยของเชื้อ *Meliola* sp. สาเหตุโรคราดำ กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การสำรวจเชื้อราจากดินบริเวณโคนต้นไม้ผล ในสวนอำเภอเขาคิชกูฏ จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี

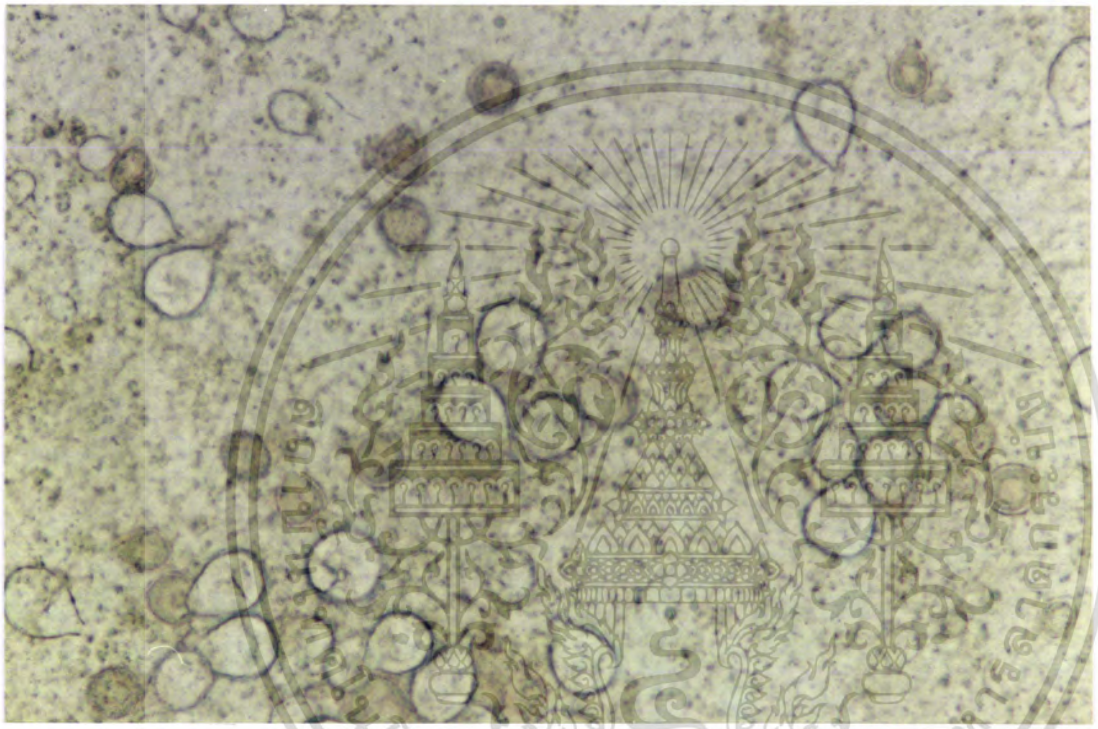
จากการศึกษาและสำรวจเชื้อราจากดินบริเวณโคนต้นไม้ผล ในสวนอำเภอเขาคิชกูฏ จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรีโดย วิธี Baiting technique และ วิธี Soil plate technique สามารจัดจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด จำนวน 17 ชนิด ได้แก่

1. *Phytophthora palmivora*
2. *Aspergillus cervinus*
3. *Aspergillus* sp.
4. *Aspergillus* sp.
5. *Penicillium oxalium*
6. *Penicillium citrinum*
7. *Paecilomyces marguandi*
8. *Fusarium graminearum*
9. *Fusarium solani*
10. *Rhizopus stolonifer*
11. *Trichoderma harzianum*
12. *Curvularia lunata*
13. *Cunninghamella elegans*
14. *Mucor ranmo*
15. *Didymostilbe* sp.
16. *Endocalyx* sp.
17. *Diplococium avellaneum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

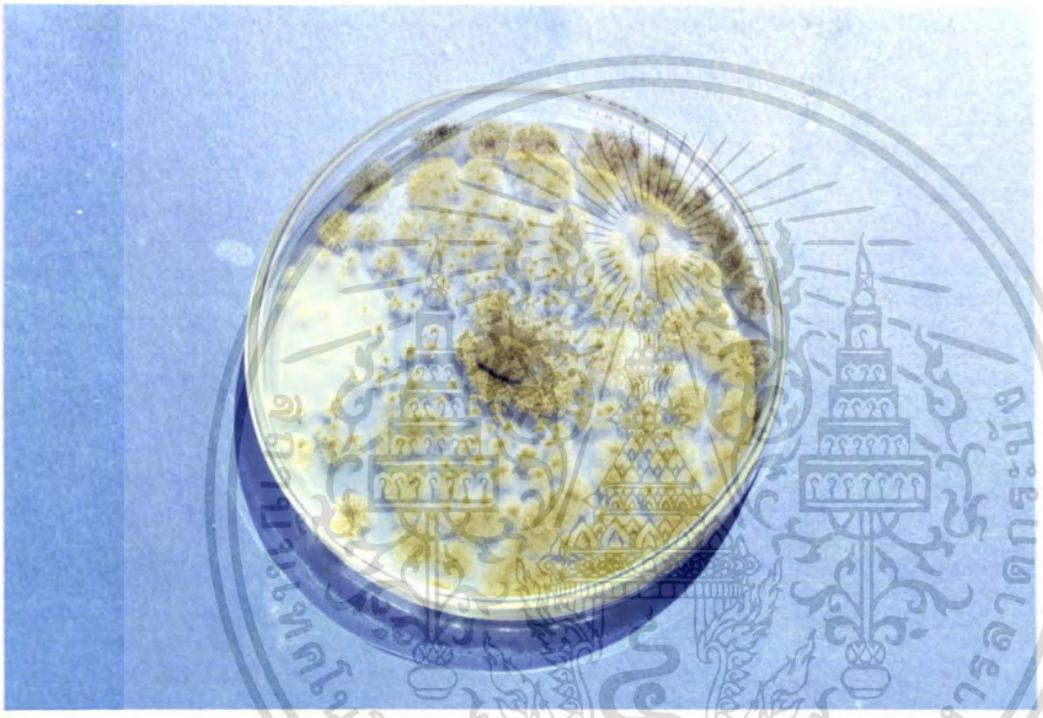
ภาพที่ 22. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 14 วัน บนอาหาร BNPRA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



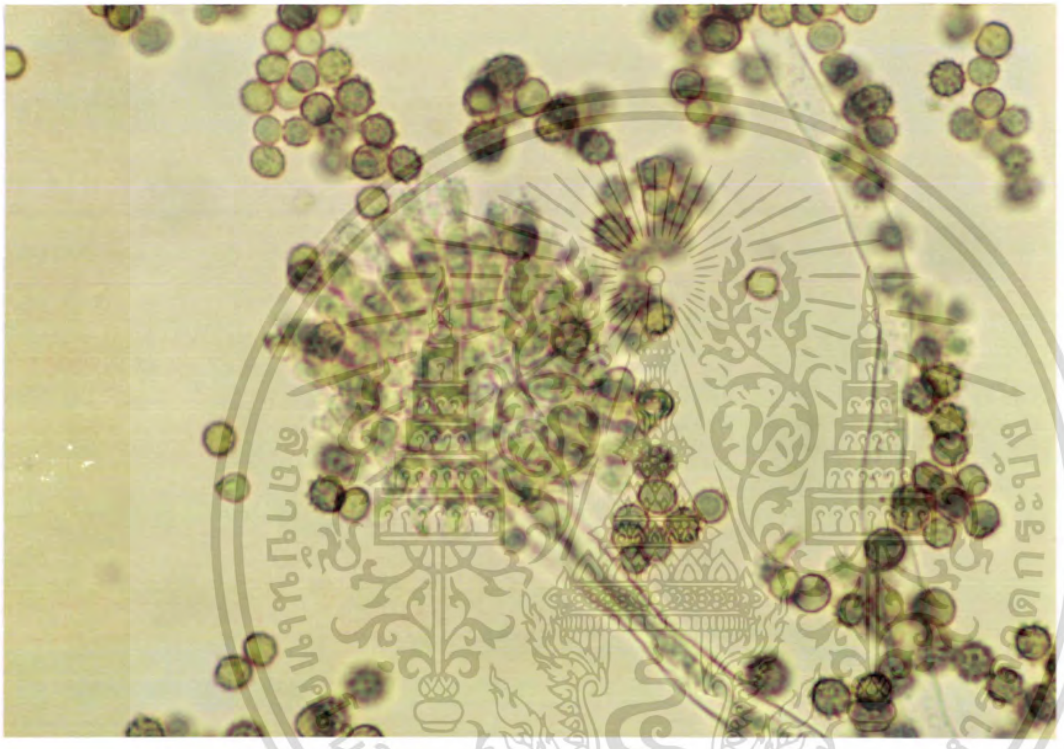
ภาพที่ 23. แสดงลักษณะ sporangia ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



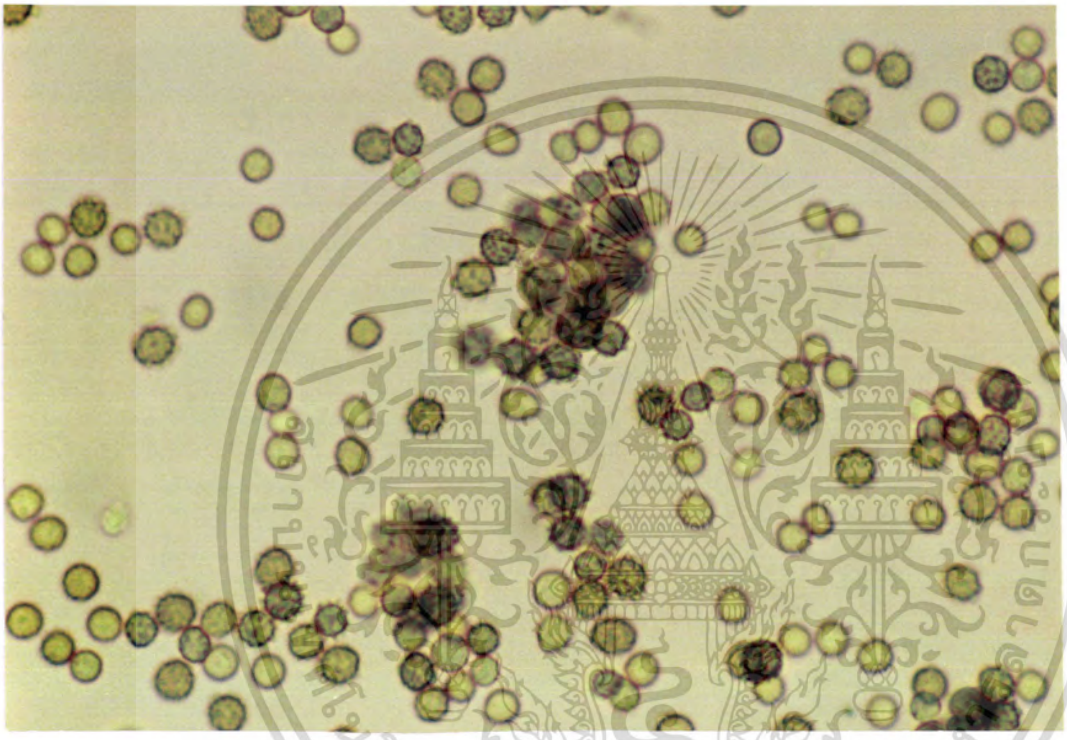
ภาพที่ 24. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Aspergillus cervinus* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



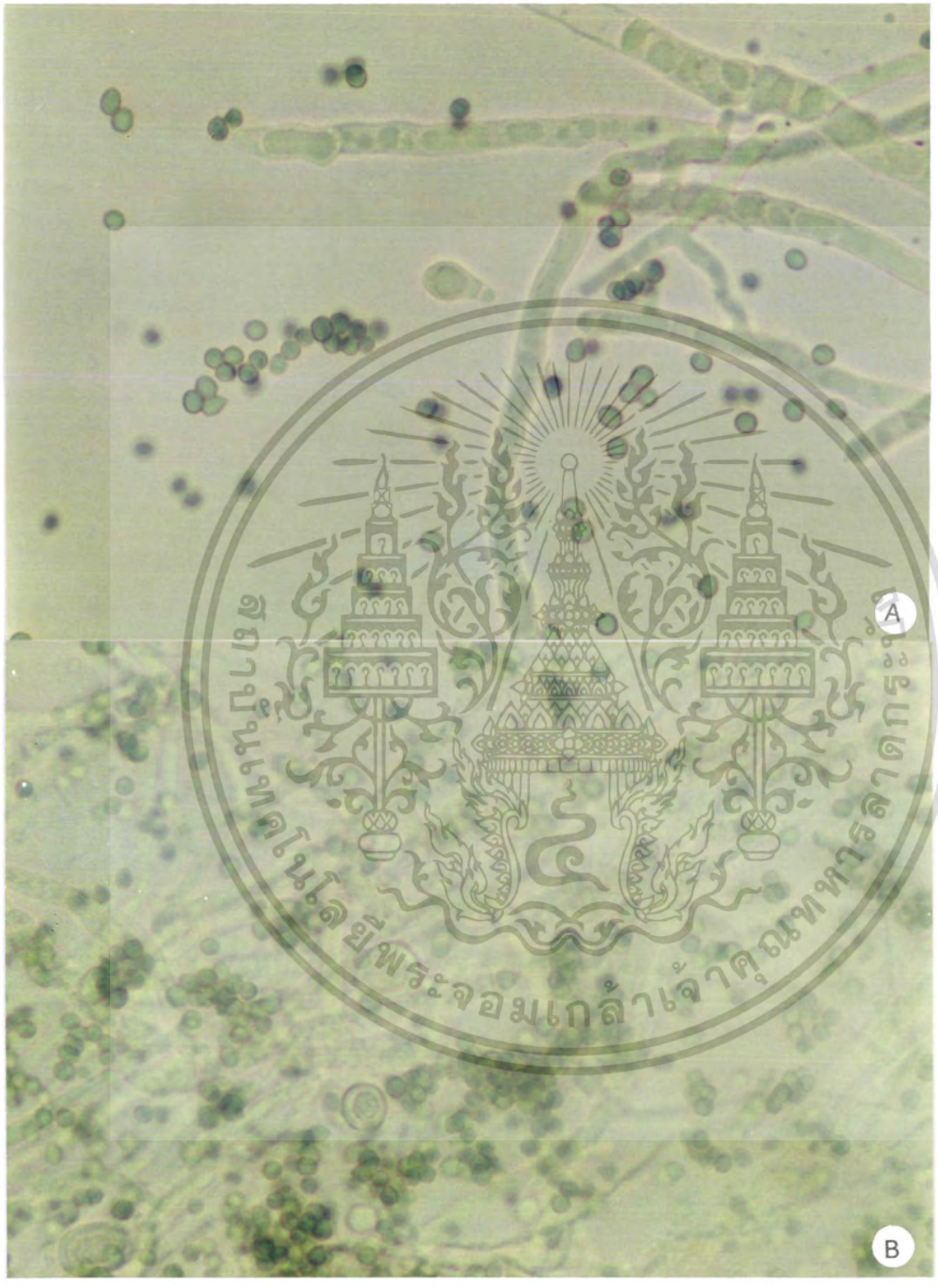
ภาพที่ 25. แสดงลักษณะ phialophore และ vesicle ของเชื้อ *Aspergillus cervinus* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Aspergillus cervinus* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27. แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus* sp.

A. แสดงลักษณะ conidiophore ของเชื้อ *Aspergillus* sp. กำลังขยาย 400 X

B. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Aspergillus* sp. กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 28. แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus* sp.

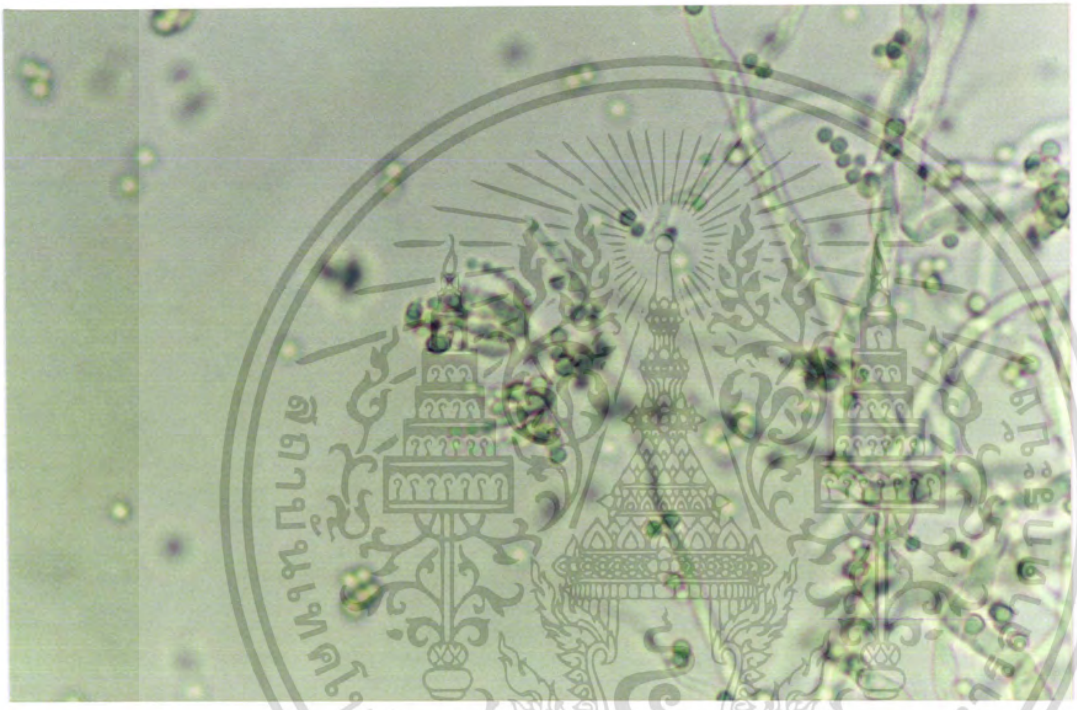
A. แสดงลักษณะ phialopore และ vesicle ของเชื้อ *Aspergillus* sp. กำลังขยาย 400 X

B. แสดงลักษณะ foot cell ของเชื้อ *Aspergillus* sp. กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Penicillium oxalium* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

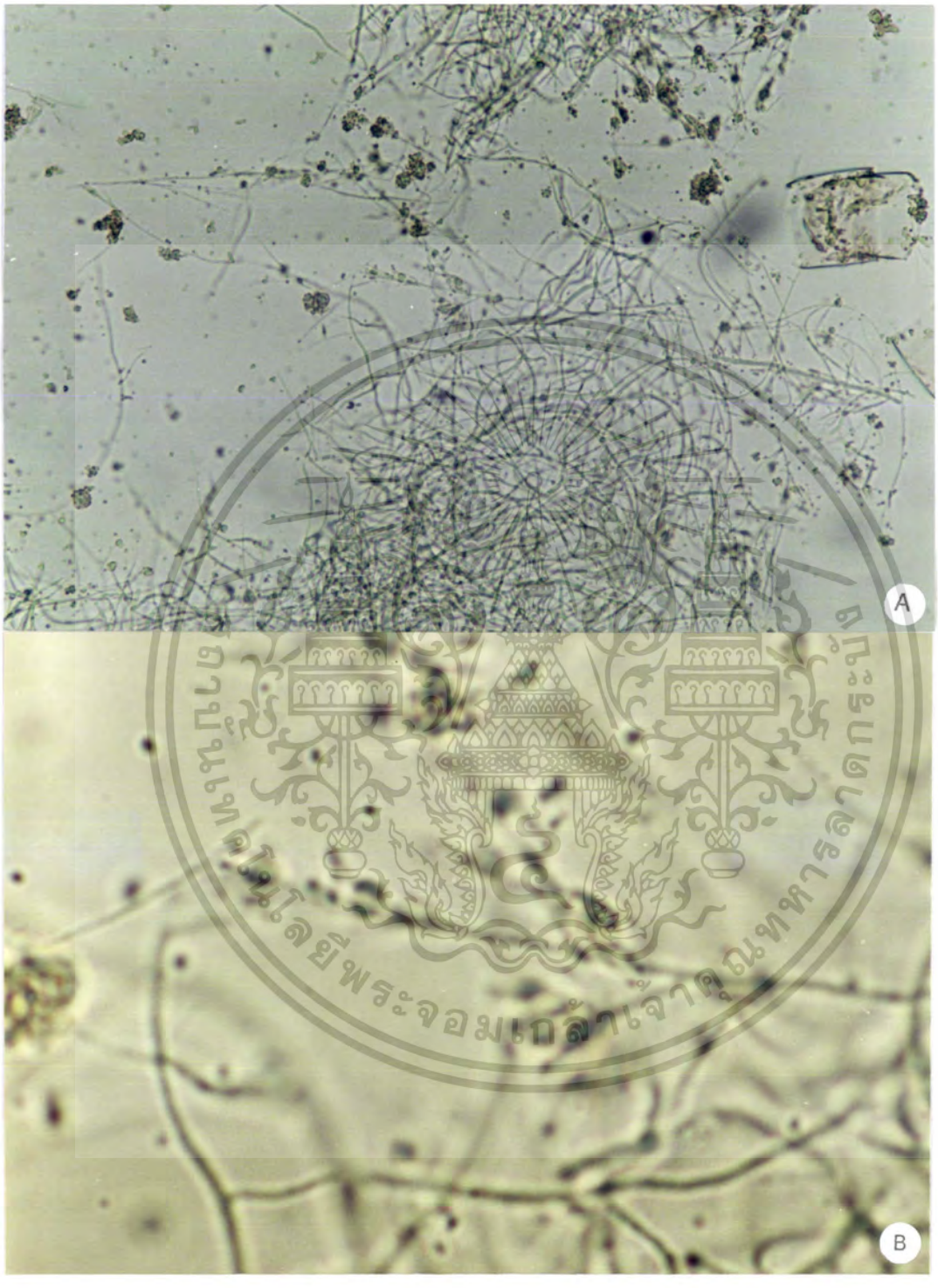


ภาพที่ 30. แสดงลักษณะ conidiophores และ phialides ของเชื้อ *Penicillium citrinum* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Paecilomyces marquandi* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32. แสดงลักษณะของเชื้อ *Paecilomyces marguandi*

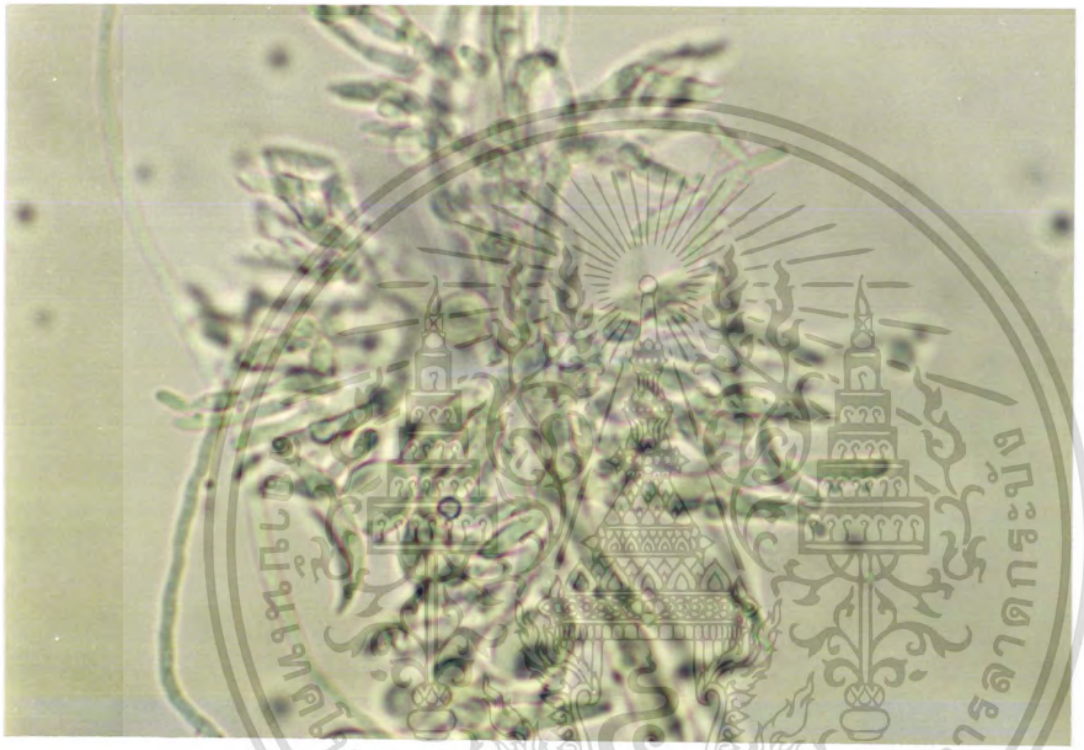
A. แสดงลักษณะเส้นใยของเชื้อ *Paecilomyces marguandi* กำลังขยาย 100 X

B. แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อ *Paecilomyces marguandi* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

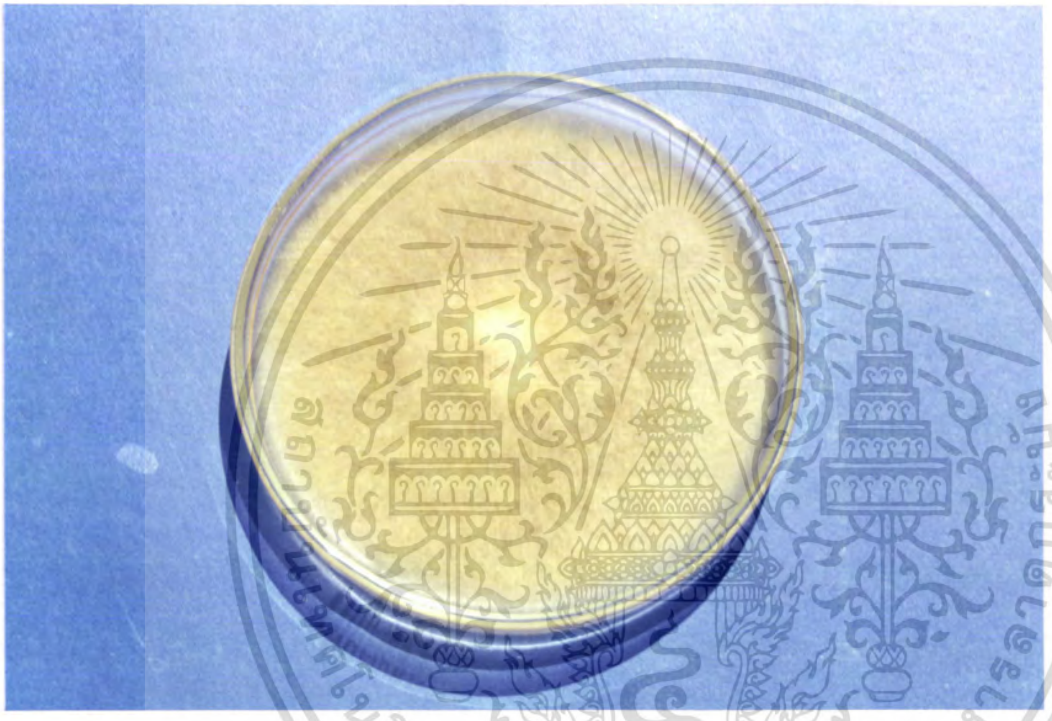
ภาพที่ 33. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Fusarium graminearum* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



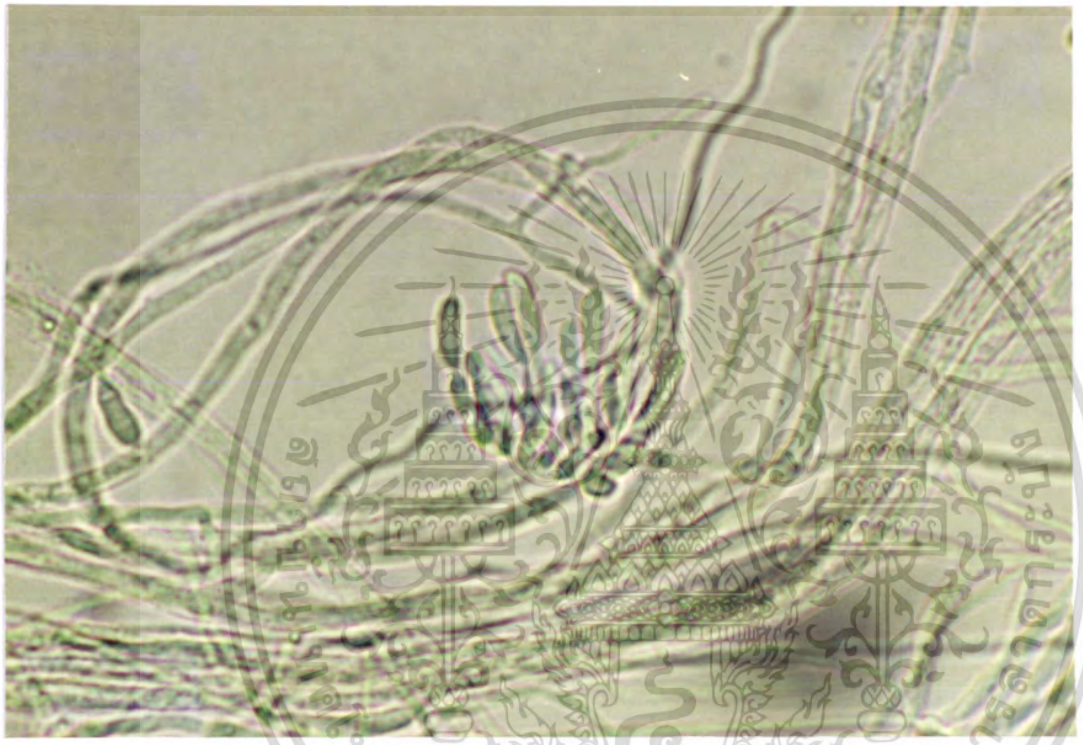
ภาพที่ 34. แสดงลักษณะ conidiophores และ macro – conidia ของเชื้อ *Fusarium graminearum* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



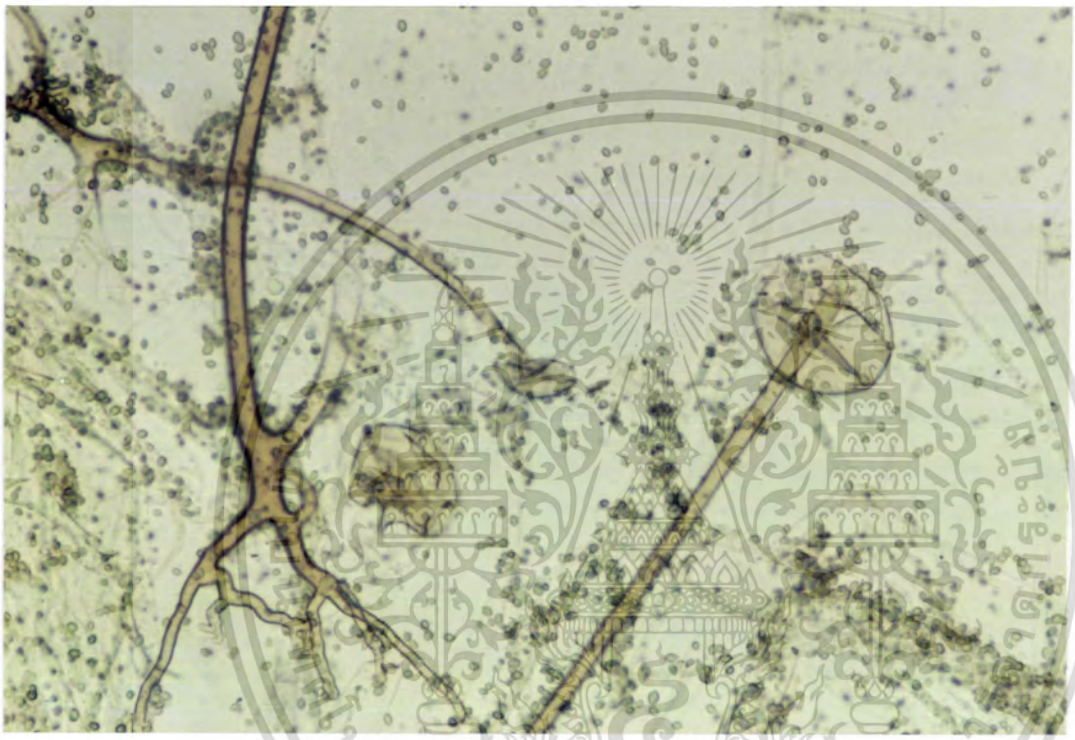
ภาพที่ 35. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Fusarium solani* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36. แสดงลักษณะ phialides และ macro – conidia ของเชื้อ *Fusarium solani* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

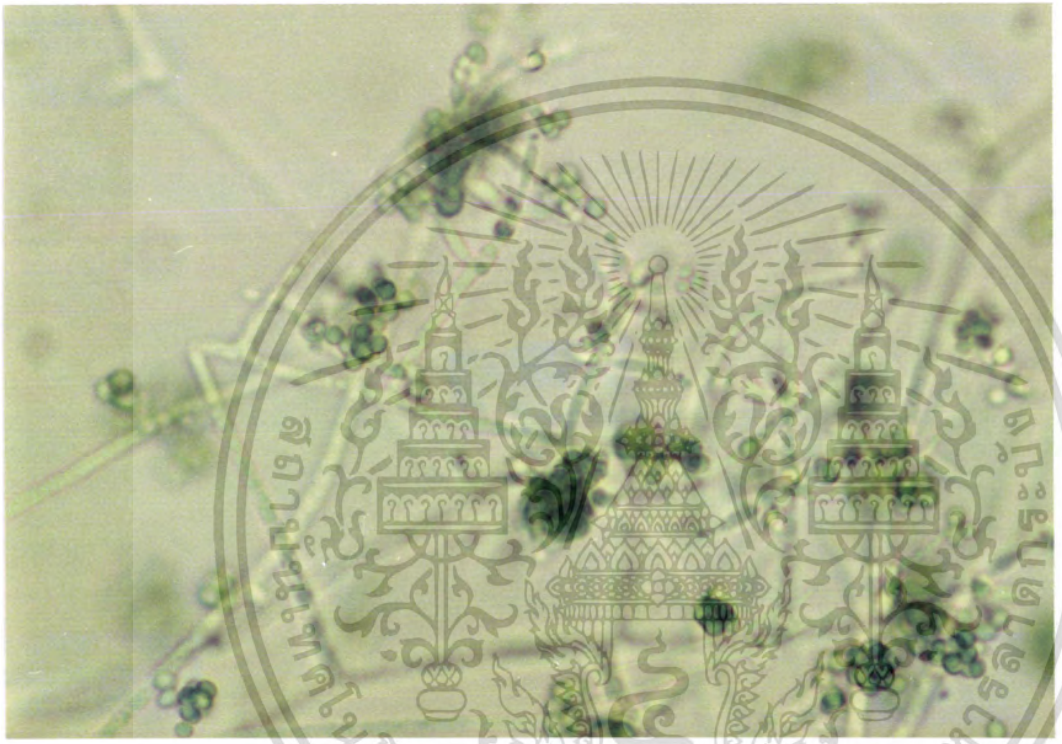


ภาพที่ 37. แสดงลักษณะ sporangiphores และ rhizoid ของเชื้อ *Rhizopus stolonifer* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

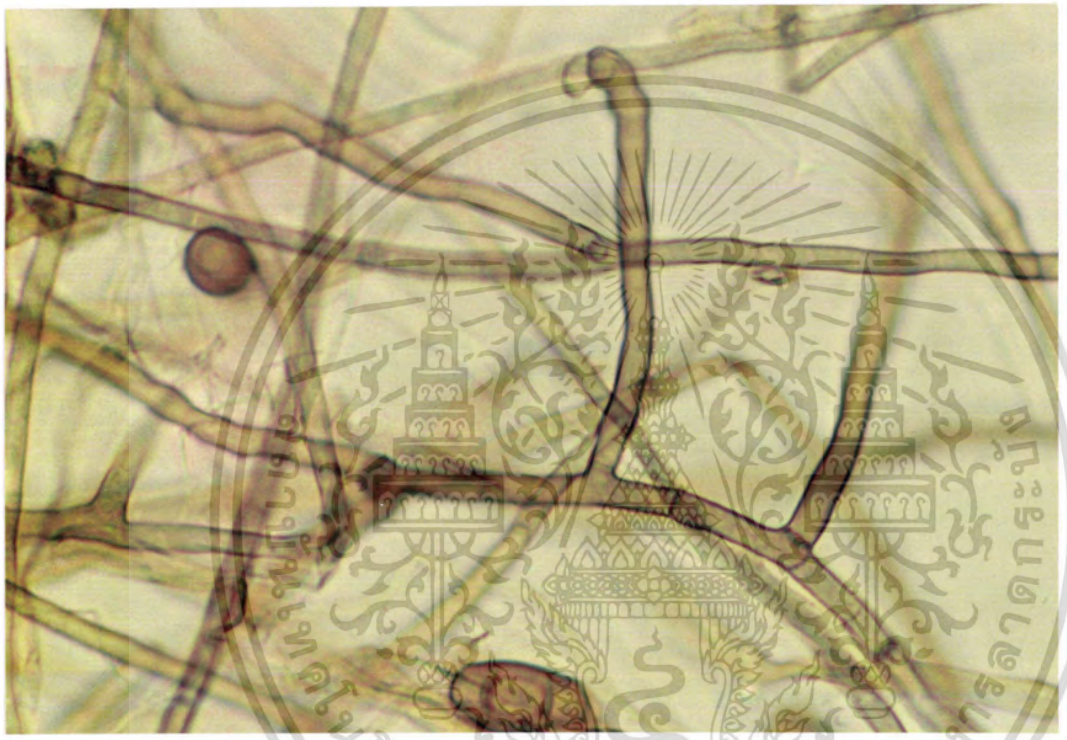


ภาพที่ 39. แสดงลักษณะ phialides, conidia ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

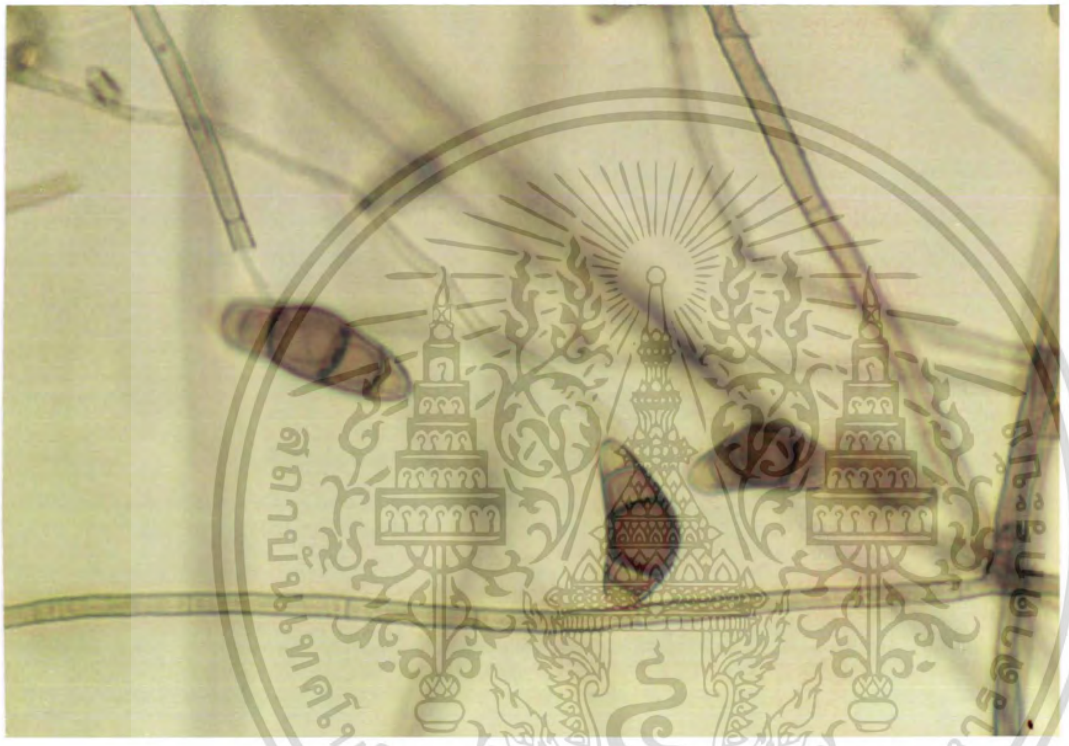
ภาพที่ 40. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Curvularia lunata* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 41. แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อ *Curvularia lunata* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

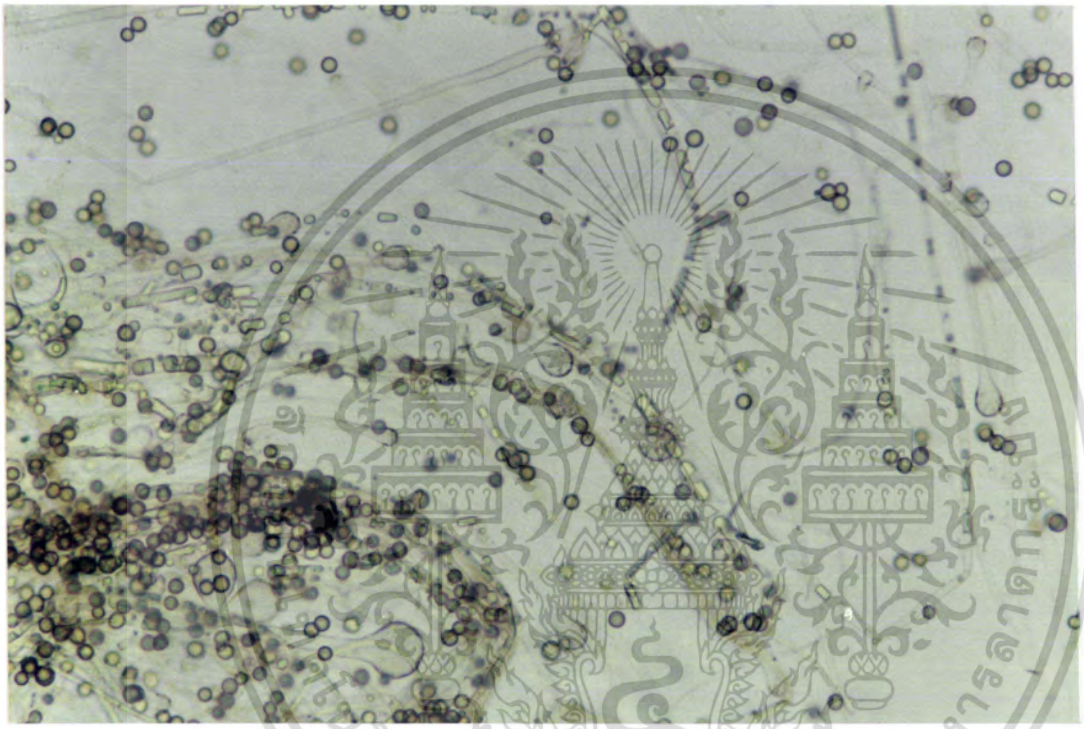


ภาพที่ 42. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Curvularia lunata* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

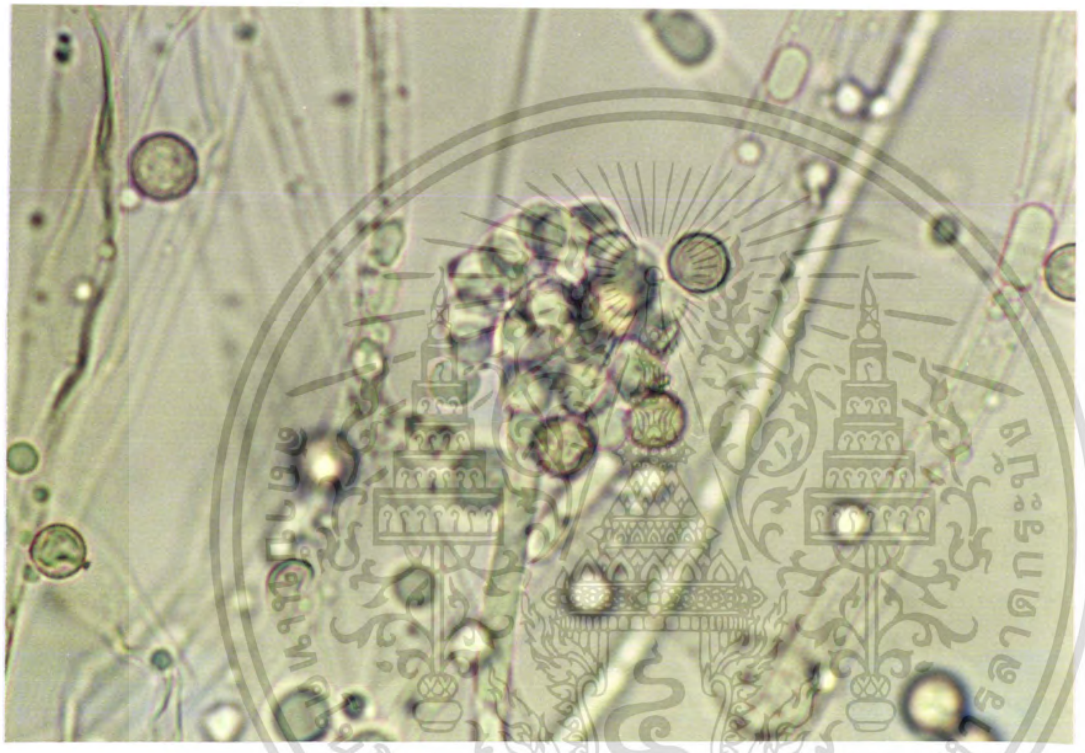
ภาพที่ 43. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



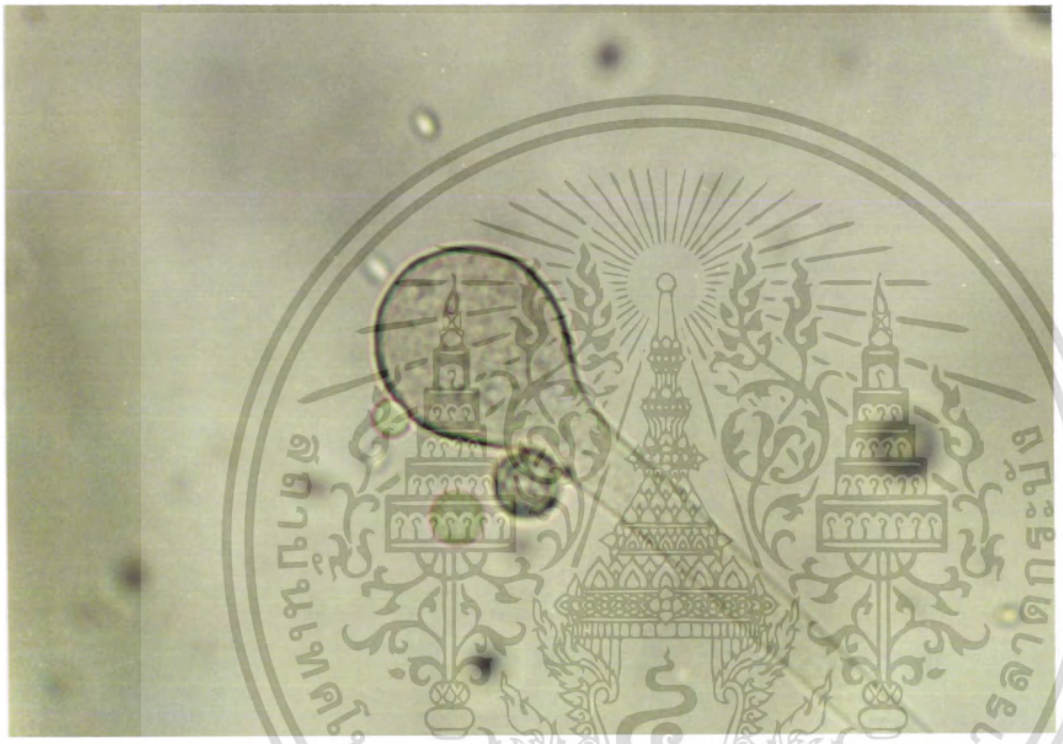
ภาพที่ 44. แสดงลักษณะ sporangiophore และ vesicles ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* กำลังขยาย 100 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 45. แสดงลักษณะ conidiophore และ head of conidia ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 46. แสดงลักษณะ conidiophore ของเชื้อ *Cunninghamella elegans* กำลังขยาย 400 X

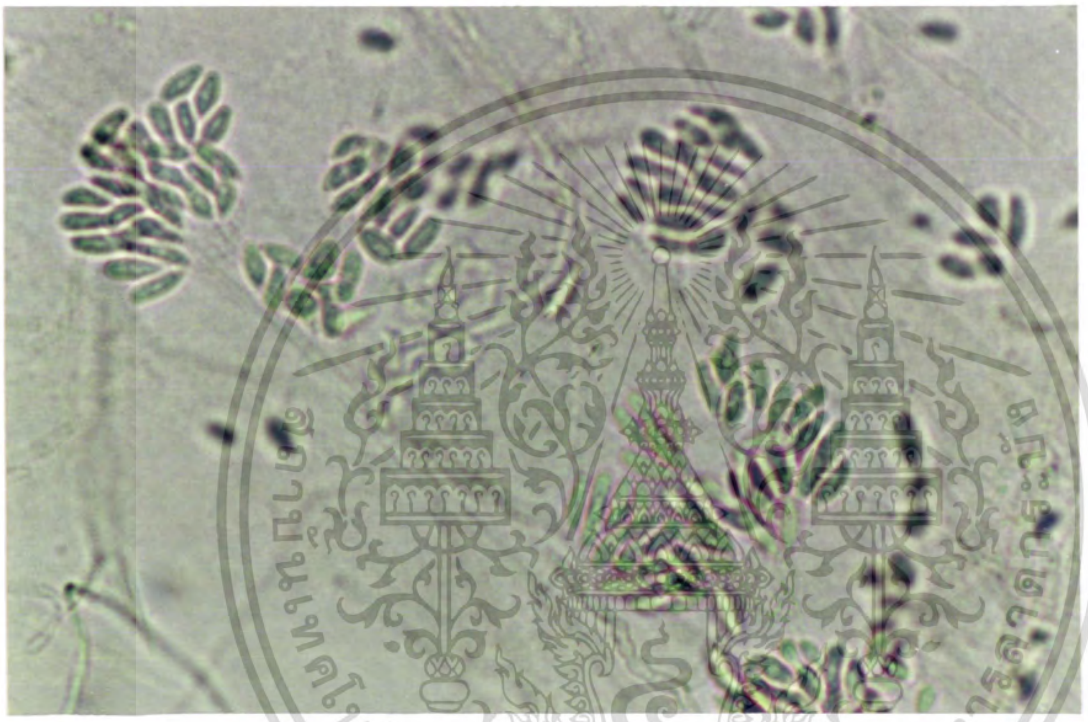
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 47. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Mucor rammo* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

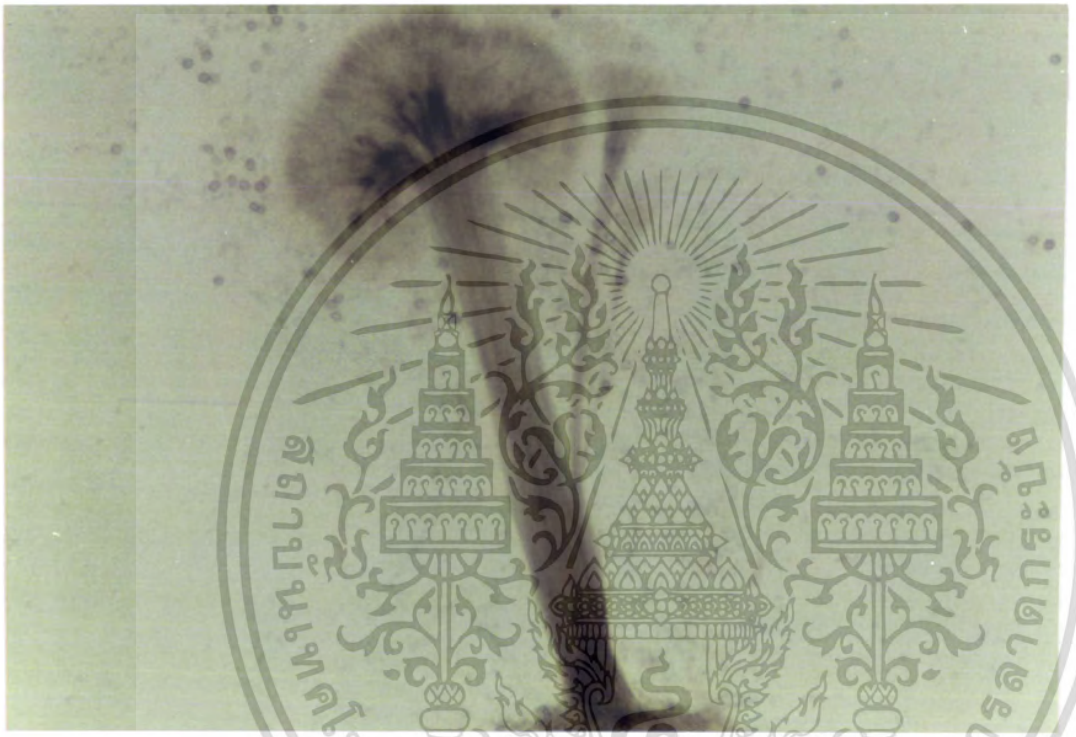
ภาพที่ 48. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Didymostilbe* sp. อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 49. แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อ *Didymostilbe* sp. กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 50. แสดงลักษณะ synnema ของเชื้อ *Endocalyx* sp. กำลังขยาย 100 X

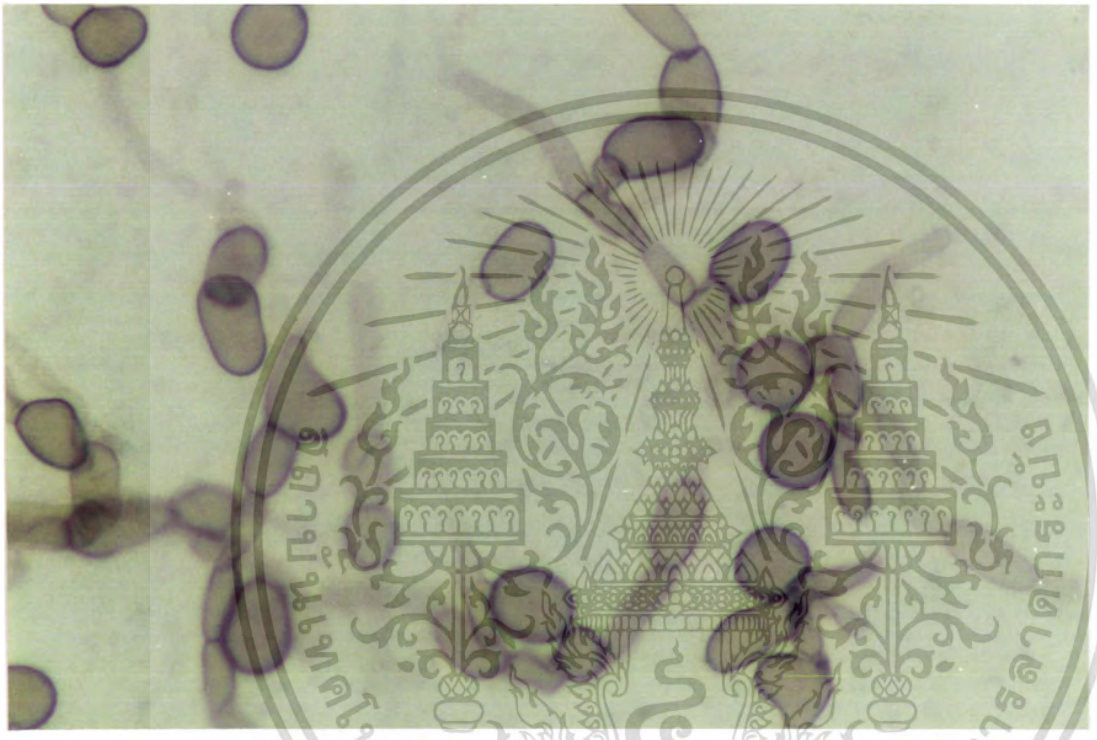
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 51. แสดงลักษณะของเชื้อ *Endocalyx* sp.

A. แสดงลักษณะ conidia ของเชื้อ *Endocalyx* sp. กำลังขยาย 400 X

B. แสดงลักษณะ rhizoid ของเชื้อ *Endocalyx* sp. กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 52. แสดงลักษณะ conidiophores และ conidia ของเชื้อ *Diplococium avellaneum* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ

จากการทดลองพบว่า การเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 1 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 0.825 และ 1.175 cm. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือมีค่าเท่ากับ 0.50, 0.55 และ 0.50 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

การเจริญของเชื้อ *P. palmivora* อายุ 2 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 1.80 และ 1.775 cm. ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 0.75, 0.90 และ 0.80 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

การเจริญของเชื้อ *P. palmivora* อายุ 3 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 3.675 และ 2.90 cm. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 1.075, 1.10 และ 1.05 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

การเจริญของเชื้อ *P. palmivora* อายุ 4 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 4.20 และ 3.35 cm. ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 1.225, 1.175 และ 1.25 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

การเจริญของเชื้อ *P. palmivora* อายุ 5 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 4.575 และ 3.45 cm. ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 1.275, 1.20 และ 1.30 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

การเจริญของเชื้อ *P. palmivora* อายุ 6 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 5.125 และ 3.575 cm. ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 1.30, 1.225 และ 1.425 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

การเจริญของเชื้อ *P. palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก และมันฝรั่ง มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 6.875 และ 3.80 cm. ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท และมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ มีค่าเท่ากับ 1.55, 1.40 และ 1.825 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 1.)

ตารางที่ 1. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ, แครอท, เผือก, มันแกว และมันฝรั่ง เป็นเวลา 7 วัน

อาหาร	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร) ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* / อายุ (วัน)						
ทดสอบ	1	2	3	4	5	6	7
มันเทศ	0.50C	0.75B	1.075C	1.225C	1.275C	1.30C	1.55D
แครอท	0.55C	0.90B	1.10C	1.175C	1.20C	1.225C	1.40D
เผือก	0.825B	1.80A	3.675A	4.20A	4.575A	5.125A	6.875A
มันแกว	0.50C	0.80B	1.05C	1.25C	1.30C	1.425C	1.825C
มันฝรั่ง	1.175A	1.775A	2.90B	3.35B	3.45B	3.575B	3.80B

* ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ CRD (Competely Randomized Design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 53. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของแครอท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 55. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก

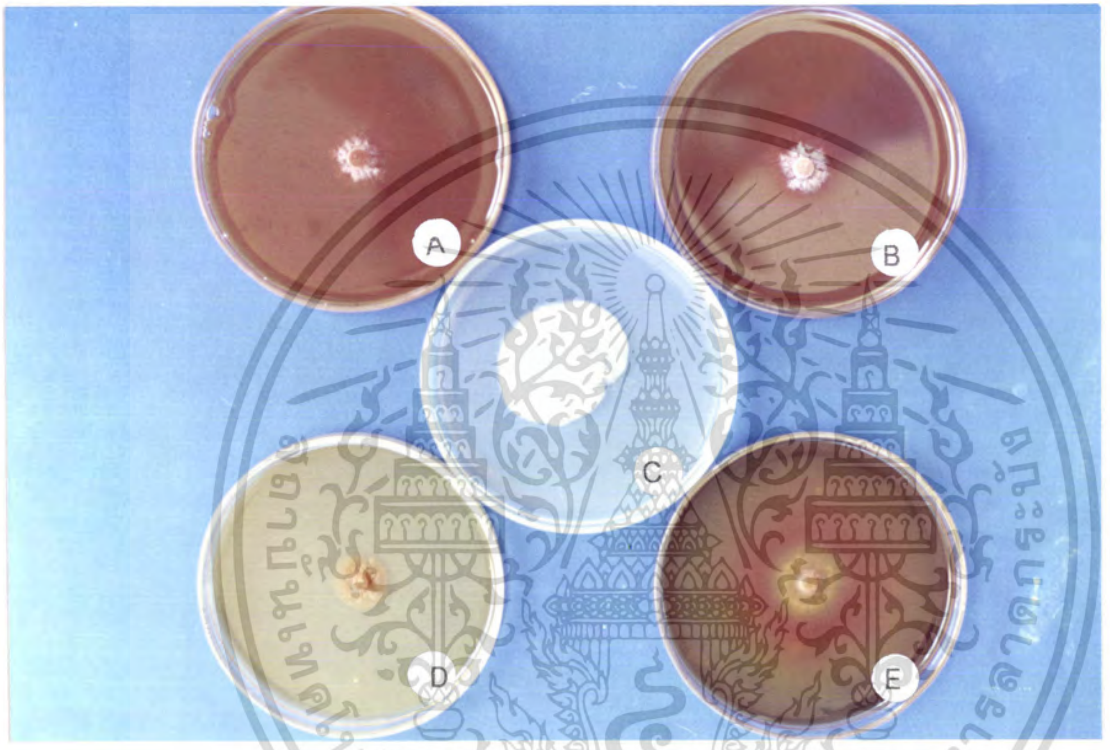
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 56. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันแกว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 57. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 58. แสดงการเปรียบเทียบการเจริญของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* อายุ 7 วัน

A. ลักษณะ colony บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ

B. ลักษณะ colony บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันแกว

C. ลักษณะ colony บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

D. ลักษณะ colony บนอาหารที่มีส่วนผสมของแครอท

E. ลักษณะ colony บนอาหารที่มีส่วนผสมของเผือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียนในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีเลี้ยงเชื้อร่วมกัน (Bi – Culture) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมกันบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียน บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25 – 28°C) พบว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* โดย colony ของเชื้อ *T. harzianum* เจริญได้เร็วกว่า colony ของ *P. palmivora* และสามารถเจริญครอบคลุม colony ของเชื้อราสาเหตุโรคได้เกือบทั้งหมด และ *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* ได้ 61.11 % (ตารางที่ 2.) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* ได้

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* และ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียน

จากการทดลองใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่าของทุเรียนที่มีความเข้มข้น 50, 100, 500 และ 1,000 ppm พบว่าเชื้อ *T. harzianum* ให้ผลในการยับยั้ง โดยวัดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง colony มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07, 3.37, 2.5 และ 0.87 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 3.) โดย Control มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลาง colony เท่ากับ 5.00 cm. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 18.6, 32.6, 50.0 และ 82.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4.)

จากการทดลองใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 50, 100, 500 1,000 ppm. พบว่าเชื้อ *B. subtilis* ให้ผลในการยับยั้ง โดยวัดจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง colony มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.37, 2.92, 2.07 และ 0.62 cm. ตามลำดับ (ตารางที่ 5.) โดย Control มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลาง colony เท่ากับ 5.00 cm. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 32.6, 41.6, 58.67 และ 87.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6.) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ในการทดสอบ Bi – Culture กับเชื้อ *Trichoderma harzianum*

เชื้อสาเหตุ	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของ *Phytophthora palmivora*		PI[/1]
	Bi – culture	Control	
Phytophthora palmivora	3.25 B	8.37 A	61.11

/1 Percent Inhibition of Radial Growth (PIRG) โดยคำนวณจาก PIRG = $(R_1 - R_2/R_1) \times 100$

R_1 = เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อราสาเหตุโรค ในการทดลองเปรียบเทียบ (เซนติเมตร)

R_2 = เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อราสาเหตุโรค ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (เซนติเมตร)

* ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT (Duncan ' s Multiple Range Test)

ตารางที่ 3. แสดงผลของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

ชนิดสารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony (cm.) ที่ความเข้มข้น (ppm.)					CV %
	0	50	100	500	1,000	
Trichoderma harzianum	5 A	4.07 B	3.37 C	2.5 D	0.87 E	10.46

* ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT (Duncan ' s Multiple Range Test)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

ชนิดสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ที่ความเข้มข้น (ppm.)				ค่าเฉลี่ย
	50	100	500	1,000	
Trichoderma harzianum	18.6	32.6	50.0	82.6	45.95

ตารางที่ 5. แสดงผลของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

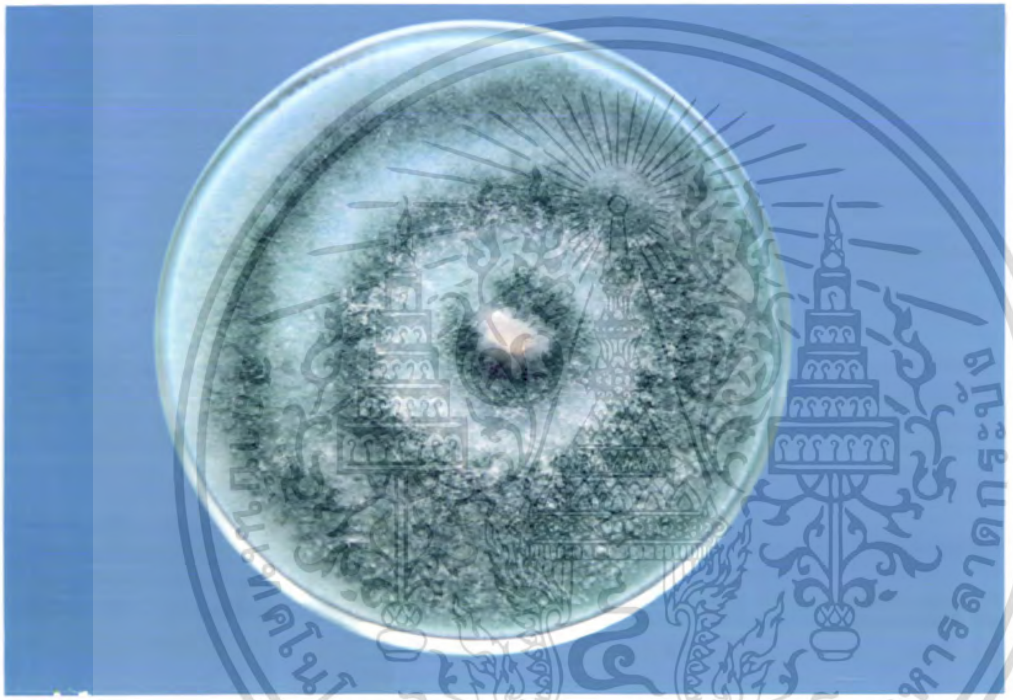
ชนิดสารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony (cm.) ที่ความเข้มข้น (ppm.)					CV %
	0	50	100	500	1,000	
Trichoderma harzianum	5 A	3.37 B	2.92 C	2.07 D	0.62 E	7.77

* ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT (Duncan ' s Multiple Range Test)

ตารางที่ 6. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

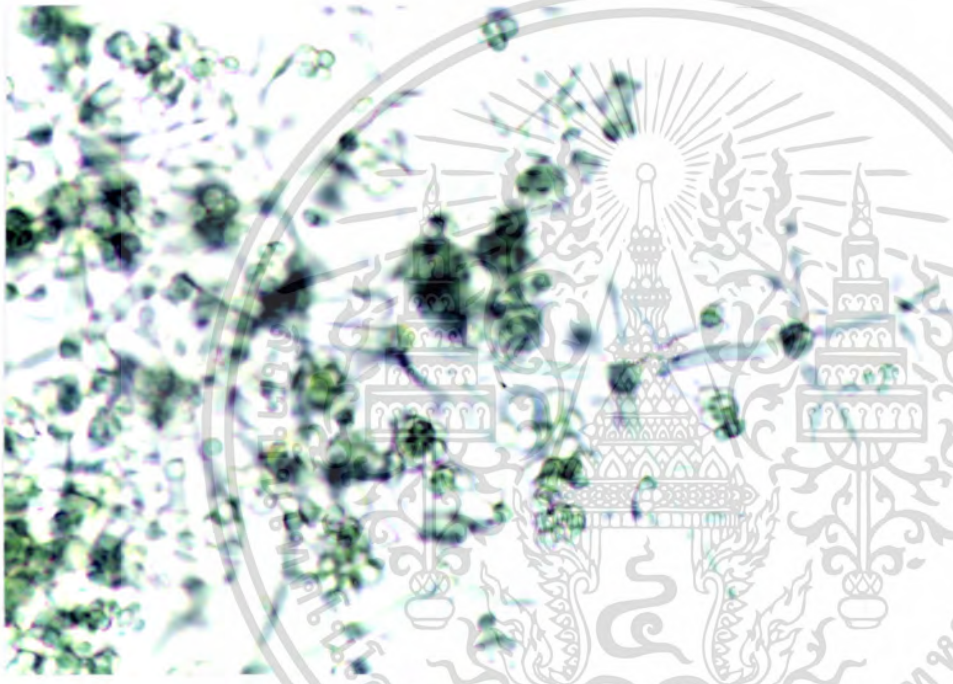
ชนิดสารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ที่ความเข้มข้น (ppm.)				ค่าเฉลี่ย
	50	100	500	1,000	
Bacillus subtilis	32.6	41.6	58.67	87.67	55.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



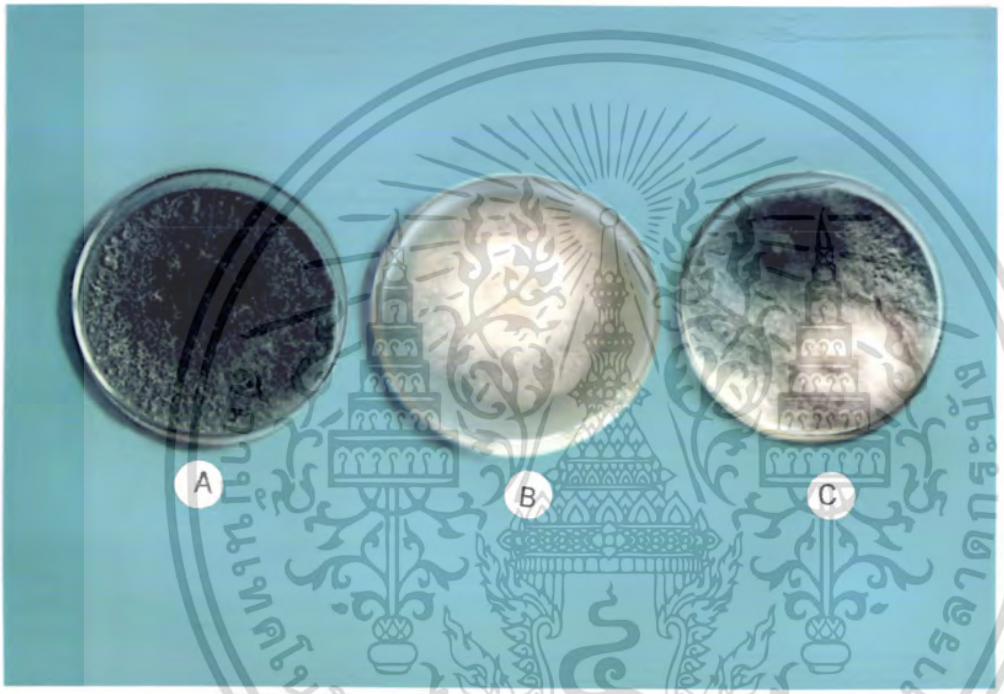
ภาพที่ 59. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* อายุ 7 วัน บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 60. แสดงลักษณะ phialides และ phialospores ของเชื้อ *Trichoderma harzianum* กำลังขยาย 400 X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



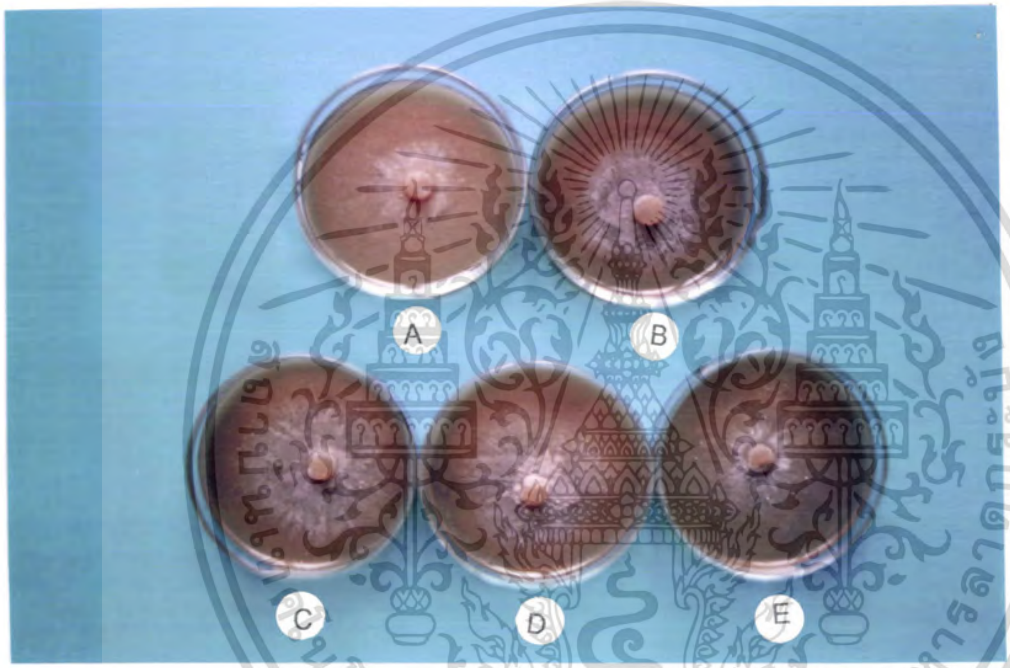
ภาพที่ 61. แสดงผลการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora*

A. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *T. harzianum* บนอาหาร PDA

B. แสดงลักษณะ colony ของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหาร PDA

C. แสดงลักษณะการเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. palmivora* กับเชื้อ *T. harzianum* บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 62. แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

A. ความเข้มข้น 0 ppm.

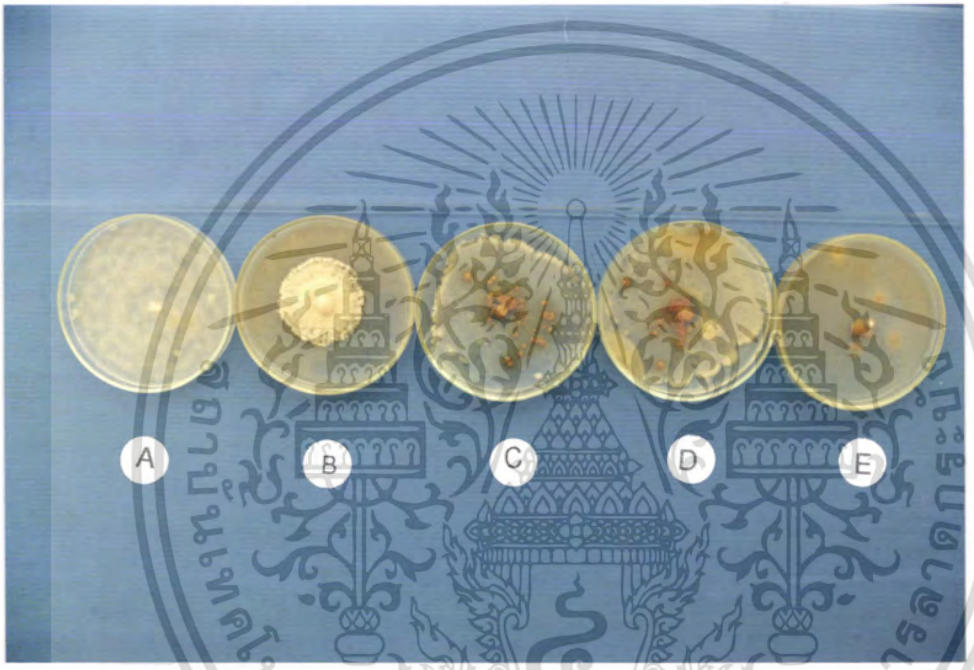
B. ความเข้มข้น 50 ppm.

C. ความเข้มข้น 100 ppm.

D. ความเข้มข้น 500 ppm.

E. ความเข้มข้น 1,000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 63. แสดงผลการเปรียบเทียบการใช้ *Bacillus subtilts* ในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ กัน

A ความเข้มข้น 0 ppm.

B ความเข้มข้น 50 ppm.

C ความเข้มข้น 100 ppm.

D ความเข้มข้น 500 ppm.

E ความเข้มข้น 1,000 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาโรคของทุเรียนโดยวิธี Tissue transplant method สามารถแยกเชื้อราได้จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Phytophthora palmivora*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Rhizoctonia soloni*, *Cephaleuros virescins* และ *Meliola* sp. ตรงกับการรายงานของสุชาติ (2531); ทวีป และภาวนา (2524)

จากการสำรวจเชื้อราจากดินบริเวณโคนต้นไม้ผลในสวน อำเภอเขาคิชกูฏ จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี โดยวิธี Baiting technique และวิธี Soil plate technique สามารถจัดจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด จำนวน 17 ชนิด ได้แก่ *Phytophthora palmivora*, *Aspergillus cervinus*, *Aspergillus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium oxalium*, *Penicillium citrinum*, *Paecilomyces marguandi*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium solani*, *Rhizopus stolonifer*, *Trichoderma harzianum*, *Curvularia lunata*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor ranmo*, *Didymostilbe* sp., *Endocalyx* sp.และ *Diplococium avellaneum* ซึ่งตรงกับการรายงานของเกษม (2534) ; กมลรัตน์ (2533) และสุภาพร (2528)

จากการทดสอบจะพบว่าเชื้อราที่แยกได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ สามารถแยกเชื้อราได้ในระดับหนึ่ง แต่ไม่สามารถแยกราทุกชนิดได้ เนื่องจากราบางชนิดอาจต้องใช้วิธีการและอาหารที่ใช้แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ เป็นเวลา 7 วัน พบว่า อาหารที่มีส่วนผสมของเผือกและมันฝรั่ง เชื้อเจริญได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ 6.87 และ 3.80 cm. ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอทและมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 1.55, 1.40 และ 1.82 cm. ตามลำดับ ถึงอย่างไรอาหารที่มีส่วนผสมต่าง ๆ สามารถเลี้ยงเชื้อได้ แต่อาหารที่มีส่วนผสมของมันฝรั่งสามารถเลี้ยงเชื้อได้ดีที่สุด เนื่องจากทำให้ลักษณะของสัณฐานวิทยาของเชื้อตรงกับการรายงานของ Tai (1971)

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมกันบนอาหาร PDA เชื้อ *Trichoderma harzianum* เป็นจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 61.11 % ซึ่ง เกษม (2534) กล่าวว่าอาจเกิดจากขบวนการของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์กับเชื้อสาเหตุโรคพืชในการเจริญครอบครองพื้นผิวของอาหารกับ antibiosis หรือการสร้างสารปฏิชีวนะของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ใช้ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* และ *Bacillus subtilis* สามารถยับยั้งการเจริญของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Taso และคณะ (1988)

จากการทดลองนี้นับว่าประสบความสำเร็จในห้องปฏิบัติการ ซึ่งน่าจะมีการศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมไปประยุกต์ใช้ในสภาพสวน เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืช ซึ่งมีผลตกค้างต่อผู้บริโภคและเกิดมลภาวะกับสิ่งแวดล้อม การใช้วิธีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีนี้เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้มนุษย์ปลอดภัยจากพิษภัยของสารเคมี และไม่เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ควรจะนำไปใช้กับการจัดการโรคพืชแบบผสมผสาน (Integrated Diseases Management)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการสำรวจโรคของทุเรียนจากใบและเนื้อเยื่อที่เป็นโรคโดยวิธี Tissue Transplanting Method สามารถแยกเชื้อได้ 5 ชนิด ได้แก่ โรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* โรคใบติด (Rhizoctonia leaf fall) เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia* sp. โรคใบจุดสาหร่าย (Algal disease) เกิดจากเชื้อ *Cephaleuros virescens* และโรคราดำ (Sooty mold) เกิดจากเชื้อ *Meliola* sp.

จากการสำรวจเชื้อราจากดินบริเวณโคนต้นไม้ผลในสวน อำเภอเขาคิชกูฏ จังหวัดจันทบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี โดยวิธี Baiting technique และวิธี Soil plate technique สามารถจัดจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด จำนวน 17 ชนิด ได้แก่ *Phytophthora palmivora*, *Aspergillus cervinus*, *Aspergillus* sp., *Aspergillus* sp., *Penicillium oxalium*, *Penicillium citrinum*, *Paecilomyces marguandi*, *Fusarium graminearum*, *Fusarium solani*, *Rhizopus stolonifer*, *Trichoderma harzianum*, *Curvularia lunata*, *Cunninghamella elegans*, *Mucor ranmo*, *Didymostilbe* sp., *Endocalyx* sp., *Diplococium avellaneum*

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ เป็นเวลา 7 วัน พบว่า อาหารที่มีส่วนผสมของเผือกและมันฝรั่ง เชื้อเจริญได้ดีที่สุดและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ คือ 6.87 และ 3.80 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการเจริญของเชื้อ *P. palmivora* บนอาหารที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอทและมันแกว ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ คือ 1.55, 1.40 และ 1.82 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมกันบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ของทุเรียน เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *P. palmivora* ได้ 61.11 %

จากการทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Trichoderma harzianum* และ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ของทุเรียนที่ความเข้มข้นต่าง ๆ คือ 50, 100, 500 และ 1,000 ppm. *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *P. palmivora* ได้ 18.6, 32.6, 50.0 และ 82.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ *B. subtilis* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *P. palmivora* ได้ 32.6, 41.6, 58.6 และ 87.67 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กมลรัตน์ กาญจนวัฒน์. 2535. **การแยกราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบริเวณรอบรากพืช และการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 103 หน้า.

กองบรรณาธิการกลุ่มบัณฑิตเกษตรก้าวหน้า. 2530. **ทุเรียน 1.** หจก. รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 98 หน้า.

เกษม สร้อยทอง. 2534. **การแยกเชื้อราจากดินและการทดสอบคุณสมบัติในการย่อยสลายเซลลูโลส,** ใน : วารสารแก่นเกษตร. 19(4) : หน้า 218 – 225.

เกษม สร้อยทอง. 2535. **บทปฏิบัติการราวิทยาเบื้องต้น.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 162 หน้า.

เกื้อกูล บุญญานุภาพพงศ์. 2533. **ประสิทธิภาพของสารโมโน – ไดโปแตสเซียมฟอสไฟต์ ในการป้องกันกำจัดเชื้อ *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl ของทุเรียน.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 98 หน้า.

ขจรศักดิ์ ภวกุล. 2514. **โรครากเน่าของทุเรียน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 90 หน้า.

ขจรศักดิ์ ภวกุล และสามารถ จิตนาวสาร. 2516. **การศึกษาโรครากเน่าของทุเรียน,** หน้า 119 – 123. ใน รายงานประจำปี กองวิจัยโรคพืช. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ขจรศักดิ์ ภวกุล, สุชาติ วิจิตรานนท์ และสามารถ จิตนาวสาร. 2518. **การศึกษาต้นตอต้านทานโรครากเน่าของทุเรียน,** หน้า 10 – 21. ใน รายงานผลการทดลองและวิจัย 2516. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2531. **นิเวศวิทยาและการควบคุมเชื้อโรคพืชในดินโดยชีววิธี.** รายงานการวิจัยเสนอต่อสำนักงานและคณะกรรมการแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 535 หน้า.

ชวาลา บูรณศิริ. 2531. **โรคที่เกิดจากเชื้อรา.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 199 หน้า.

ดารา พวงสุวรรณ. 2535. **การสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.** กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 63 หน้า.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2532. **ทุเรียน 33.** ภาควิชาจุลชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน), กรุงเทพฯ. 78 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทวีป รื่นรมย์ และภาวนา อัศวะประภา. 2524. **ทุเรียนภาคตะวันออก.** งานพืชสวน สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันออก, ระยอง. 62 หน้า.

ธวัชชัย วิโรจน์ชีวัน. 2527. **การศึกษาการป้องกันกำจัดโรครากและโคนเน่าของทุเรียนด้วยสารเคมีประเภทดูดซึมชนิดใหม่ DOWCO 444.** วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 89 หน้า.

นิรนาม. 2530. **โครงการศึกษาการใช้วิทยาการที่เหมาะสมสำหรับผักสดและผลไม้เพื่อการส่งออกเสนอกรมพานิชย์สัมพันธ์ กระทรวงพานิชย์.** บริษัทการจัดการเกษตรและอุตสาหกรรม จำกัด, กรุงเทพฯ. 325 หน้า.

พิไลพรรณ พงษ์พูล. 2525. **ราวิทยาเบื้องต้น.** ภาควิชาชีววิทยา, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน, ชลบุรี. 250 หน้า.

ไพโรจน์ จ๋วงพานิช. 2525. **หลักวิชาโรคพืช.** คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 393 หน้า.

เมทินี ประชุมชน. 2541. **การใช้ Chaetocuprin สารปฏิชีวนะจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนส.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

ยุพิน กสินเกษมพงษ์. 2534. **โรคผลเน่าดำของโกโก้ ซึ่งเกิดจากเชื้อราไฟทอฟธอร่าในประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 91 หน้า.

รัติยา พงศ์พิสุทธา. 2535. **โรคผลเน่าของทุเรียนหมอนทองที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butl.) Butl และการควบคุม.** ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 114 หน้า.

สมศิริ แสงโชติ และจินตนา ชะนะ. 2530. **การศึกษาโรคภายหลังการเก็บเกี่ยวของผักและผลไม้,** หน้า 76 – 77 . ใน รายงานค้นคว้าวิจัย 2530. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สิริวิภา โพธิ์หน่อทอง. 2526. **เชื้อราในดินบริเวณรากส้มเขียวหวานที่เป็นโรครากเน่า และวิธีการคัดเลือกต้นตอส้มต้านทานต่อเชื้อ *Phytophthora parasitica* Dastur.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 86 หน้า.

สุขวัฒน์ จันทรปราชทิก, อัมพิกา บุนนจิต และเสริมสุข สลักเพ็ชร. 2536. **เทคโนโลยีเพื่อการผลิตทุเรียนให้มีคุณภาพ.** ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี และสถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 56 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2531. **โรคของทุเรียน.** กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 65 หน้า.

สุชาติ วิจิตรนนท์, ชัยวัฒน์ กระตุกฤกษ์ และขจรศักดิ์ ภวกุล. 2524. **การศึกษาคุณสมบัติของยาเคมีประเภทดูดซึมที่มีผลต่อเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าของทุเรียน,** หน้า 1 – 17. ใน รายงานผลการทดลองและวิจัย ปี 2524. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สุภาพร ธรรมสุระกุล. 2528. **การศึกษาราในดิน ภาคตะวันออกของประเทศไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 101 หน้า.

สุพัตรา อินทร์มลศรี. 2529. **โรครากและโคนเน่าของส้มเขียวหวานและการควบคุมด้วยสารเคมี.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 113 หน้า.

แสวง ภูศิริ. 2524. **เรื่องทุเรียน.** วิทยาลัยเกษตรกรรมตรัง, ตรัง. 247 หน้า.

แสวง ภูศิริ. 2527. **ทุเรียน.** วิทยาลัยเกษตรกรรมตรัง, ตรัง. 237 หน้า.

หิรัญ หิรัญประดิษฐ์, สุขวัฒน์ จันทรปรรณิก และเสริมสุข สลักเพ็ชร. 2541. **เทคโนโลยีการผลิตทุเรียน.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 196 หน้า.

อรอุมา แก้วกล้า. 2533. **การใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้านในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (BUTLER) BUTLER.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 91 หน้า.

อุดม ภู่พิพัฒน์. 2532. **โรครากและโคนเน่าของทุเรียน,** หน้า 61. ใน สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. **เทคนิคและกลยุทธ์ในการต่อสู้โรคทุเรียนและพริกไทย.** สำนักพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ.

อุบล คือประโคน, สมศักดิ์ เสียงก้อง และสัญชัย ตันติยาภรณ์. 2528. **เชื้อรา *Phytophthora* ชนิดต่าง ๆ ในประเทศไทย,** หน้า 409 – 421. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 23 ปี 2528. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

เอี่ยน ศิลาย้อย. 2530. **โรคพืชไม้ผล สมุนไพร และการป้องกันกำจัด.** นักวิชาการโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรศาสตร์และสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 314 หน้า.

เอี่ยน ศิลาย้อย และคณะ. 2528. **ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชประเภทดูดซึมบางชนิดต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* kk_8 ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคโคนเน่าของพลูที่จังหวัดขอนแก่น,** หน้า 338 – 347. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 23. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ainsworth, G.C. 1973. **Introduction and keys to higher texa.** Vol I.VB. Eds. G.C. Ainsworth, F.K. Sparrow and A.S. Sussman. Acakemic Press, New York. 176 pp.

Blaha, G. 1974. **Methods of testing for resistance**, pp. 348. In P.H. Gregory (ed). ***Phytophthora*** Disease of CaCoa. Longman, London.

Buchenauer, H. 1990. **Physiological reactions in the inhibition of plant pathogenic fungi**, pp. 178 – 182. In G. Hang and H. Hoffman (eds.) Chemistry of Plant Protection. Springer – Verleg, Berlin.

Chambers, S. M. and E. S. Scott. 1995. **In vitro antagonism of *Phytophthora cinnamomi* and *Phytophthora citricola* by isolates of *Trichoderma* spp and *Glioclabium virens*.** Phytopathology. 143 (8) : pp. 471 - 477.

Chee, K.H. 1969. **Host of *Phytophthora palmivora*.** Rev. Appl. Mycol. 48 : pp. 337 – 344.

Cohen, Y. and M.D. Coffey. 1986. **Systemic fungicides and the control of oomycetes.** Annu. Rev. Phytopathol. 14 : pp. 311 – 338.

Cook, A.A. 1975. **Diseases of tropical and subtropical fruits and nut.** Hafner press, New York. 317 pp.

Davis, R. M. 1982. **Control of *Phytophthora* root and foot root of citrus with systemic fungicides metalazyl and phosethyll aluminum.** Plant Disease. 66 : pp. 218 – 220.

Deahl, and Demuth, S.P. 1993. **Furst report of resistance of *Phytophthora* infestans to metalaxyl. In Eastern Washington Southwestern British Columbia.** Plant Disease. 77 : 429 pp.

Duskova, E. 1992. **Efficacy of the biological fungicide supresivit based on *Trichoderma harzianum* against *Phytophthora cryptogea*.** Zahradnictvi. 19 (3) : pp. 223 – 230.

Erwin, D.C., S. Bartnicki – Garcia and P.H. Taso. 1983. ***Phytophthora* : Its Biology, Taxonomy, Ecology and Phytology.** Amer. Phytopathol. Soc. St. Paul, Minnesota. 392 pp.

Farin, A.,P.H. Taso and J.A. Menge. 1981. **In vitro effect of metalaxyl on growth, sporulation, and germination of *Phytophthora parasitica* and *P. citrophthora*.** Plant Disease. 65 : pp. 651 – 654.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ferrin, D.M. and J.N. Kabashima. 1991. **In vitro insensitivity to metalaxyl of isolates of *Phytophthora citricola* and *P. parasitica* from ornamintal host in Southern California.** Plant Disease. 75 : pp. 1041 – 1044.

Ferrin, D.M. and M.L. Wadsworth. 1992. **Effect of metalaxyl on sporulation and growth of metalaxyl – resistance and metalaxyl – sensitive isolates of *Phytophthora parasitica* in vitro.** Plant Disease. 76 : pp. 492 – 495.

Fitzpatrick, H.R. 1930. **The Lower, Fungi Phycomycetes.** Mc Graw – Hill Book Company Inc, USA. 250 pp.

Hamdan, AHYA, Shtayeh, M.S., Jones, MG. and Mortimer, AM. 1995. ***Phytophthora citrophthora* and *P. nicotianae* in two contrasting citrus Plantations in the West Bank.** Middle East. Zeitschrifttur Pflanzenkrankankheitem and Pflanzenschutz. 102 : pp. 151 – 163.

Haran, S., H. Schikler, A. Openhein and Chet, I. 1995. **New components of the chitinolytic system of *Trichoderma harzianum*.** Mycological research. 99 (4) : pp. 441 – 446.

Jee, H.J., G.G. Nan and C.H. Kim. 1988. **Strdies on biologycal control of phytophthora blight of red pepper. Isolate of antagonist and evaluation of antagonistic activity in vitro and in greenhouse.** Koran J. of Plant Pathology. 4 : (4) , pp. 305 – 312.

Lynch, J.M. 1983. **Soil Biotechnology.** Black Will Scientitic Publications. 450 pp.

Navaratnum, S.J. 1966. **Patch canker of durian tree.** Malayan Agricultural Journal. 45 : pp. 291 – 294.

Novak, R.O. and W.F., Whittingham. 1968. **Soil and Litter Microfungi of A Maple – Elm – Ash Flood Plain Community.** Mycologia. 60 : pp. 776 – 787.

Ottow, J.C.G. 1972. **Rose bengal as a selective aid in the isolation of fungi and actinomycetes from natural sources.** Mycologia, 64 : pp. 304 – 315.

Sastry, M.N.L. and R.K. Hegde. 1992. **Soil percolation and efficacy of fungicides on the inoculum of *Phytophthora parasitica* MF^4, the incitant of black pepper wilt.** Indian Phytopathol. 45(1) : pp. 71 – 73.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smith, V.L., W.F. Wilcox and G.E. Harman. 1990. **Potential for biological control of *Phytophthora* root and crown rot of apple by *Trichoderma* and *Gliocladium* spp.** Phytopathology. 80 : pp. 880 – 885.

Staub, T.H. and T.R. Young. 1980. **Fungitoxicity of metalaxyl against *Phytophthora parasitica* var. *nicotianae*.** Phytopathology. 70 : pp. 797 – 801.

Suzui, T.U. Kueprakone and T. Kamhangridthirong. 1976. ***Phytophthora* Disease on some Economic Plants in Thailand.** Plant Pathology Div. Dept. of Agr. 113 pp.

Suzui, T.U. Kueprakone and T. Kamhangridthirong. 1979. ***Phytophthora* spp. Isolated from some economic plants in Thailand.** Tech. Bull. Trop. Agr. Res. Center, Janpan. 12 : pp. 32 – 41.

Tai, L.H. 1971. **Studies on *Phytophthora palmivora* the causal organism of patch canker disease of durian. Malay.** Agr. J. 48 : pp. 1 – 9.

Taso, P.H. 1974. ***Phytophthora* Disease of Durian, Black Pepper and Citrus in Thakland.** F.A.O. Report of United Nations. Developments Programme Project THA 6526. Food and Agriculture Organization of U.N., Bangkok, Thailand. 25 pp.

Taso, P.H.A. Szteinbery, R. Zhou and J.G. Fang. 1988. **Biological control of phytophthora root rot with antagonistic fungi**, pp. 183. In Abstracts of papers, 5 th International Congress of Plant Pathology, Kyoto, Japan.

Thomson, A. 1934. **A disease of durian tree.** Malayan Agricultural Journal. 48 : pp. 1 – 9.

Waroup, J.H. 1950. **The soil – plate method for isolation of fungi from soil.** Nature. 166 : pp. 117 – 118.

Water house, G.M. 1963. **Key to species of *Phytophthora* de Bary.** Commonwealth Mycol. Inst., Survey, England. No. 92 . 22 pp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณสารสกัด

สารละลายสารสกัด ผสมอาหาร PDA 40 ml. ความเข้มข้น 50 ppm (0.05 g./l.)

ในอาหาร PDA 1,000 ml. มีสารสกัด 0.05 g.

$$\text{ในอาหาร PDA 40 ml. มีสารสกัด} = \frac{0.05 \times 40}{1{,}000} \text{ g.}$$

$$= 0.002 \text{ g.}$$

สารละลายสารสกัด ผสมอาหาร PDA 40 ml. ความเข้มข้น 100 ppm (0.1 g./l.)

ในอาหาร PDA 1,000 ml. มีสารสกัด 0.1 g.

$$\text{ในอาหาร PDA 40 ml. มีสารสกัด} = \frac{0.1 \times 40}{1{,}000} \text{ g.}$$

$$= 0.004 \text{ g.}$$

สารละลายสารสกัด ผสมอาหาร PDA 40 ml. ความเข้มข้น 500 ppm (0.5 g./l.)

ในอาหาร PDA 1,000 ml. มีสารสกัด 0.5 g.

$$\text{ในอาหาร PDA 40 ml. มีสารสกัด} = \frac{0.5 \times 40}{1{,}000} \text{ g.}$$

$$= 0.02 \text{ g.}$$

สารละลายสารสกัด ผสมอาหาร PDA 40 ml. ความเข้มข้น 1,000 ppm (1 g./l.)

ในอาหาร PDA 1,000 ml. มีสารสกัด 1 g.

$$\text{ในอาหาร PDA 40 ml. มีสารสกัด} = \frac{1 \times 40}{1{,}000} \text{ g.}$$

$$= 0.04 \text{ g.}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรอาหาร

1. BNPRA (Fujisawa and Masago, 1975)

PDA (basal medium)	1 l.
Mycostatin (100,000 units)	1 ml. (*)
Ampicillin	1 g. (*)
Benlate (50 W.P.)	20 mg.
PCNB (75 W.P.)	50 mg. (*)
Rifampicin	20 mg. (*)
Rose bengal	5 mg. (**)

(*) เติมภายหลังจาก autoclave อาหารแล้ว

(**) ดัดแปลงโดยจิระเดช และคณะ (2533) ถ้าเติม Hymexasol (100 %) 50 mg. จะใช้แยกเชื้อ *Phythopthora* spp. ได้ เพราะสารเคมีนี้ยับยั้งเชื้อ *Pythium* spp. โดยเติมภายหลังจากทำอาหารเสร็จก่อนนำเข้า autoclave

2. Glucose – ammonium nitrate agar (GANA)

Glucose	10 g.
NH4NO3	1 g.
Ditco Bacto Yeast Extract	1 g.
K2HPO4	0.5 g.
MgSO7.7H2O	0.5 g.
Rose bengal	0.06 g.
Streptomycin	0.03 g.
Agar	20 g.
Distilled water	1,000 ml.

สำหรับ steptomycin เติมภายหลังจาก autoclave แล้ว และเก็บไว้จนอาหารอุ่น ประมาณ 45 $^{\circ}$C ก่อนเทลงในจานเลี้ยงเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. PDA

Potato	200 g.
Dextrose	20 g.
Agar	20 g.
Water	1,000 ml.

4. WA

Water	1,000 ml.
Agar	20 g.

5. อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก และมันแกว

มันเทศ หรือแครอท หรือเผือก หรือมันแกว	200 g.
Dextrose	20 g.
Agar	20 g.
Water	1,000 ml.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บน อาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 1 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 1 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
T_2	0.5	0.7	0.5	0.5	0.55
T_3	0.9	0.8	0.8	0.9	0.85
T_4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
T_5	1.2	1.2	1.2	1.1	1.175

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 1 วัน

SOV	Df	SS	MS	F - Cal	F.05	F.01
Treatment	4	1.373	0.343	114.416 **	3.06	4.89
Error	15	0.045	0.003			
Total	19	1.418	0.075			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 2 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 2 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	0.8	0.8	0.7	0.7	0.75
T_2	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
T_3	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
T_4	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
T_5	2.0	1.9	1.5	1.7	1.775

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 2 วัน

SOV	Df	SS	MS	F - Cal	F.05	F.01
Treatment	4	4.572	1.143	108.858 **	3.06	4.89
Error	15	0.157	0.010			
Total	19	4.729	0.249			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 3 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 3 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	1.0	1.1	1.1	1.1	1.075
T_2	1.1	1.3	1.0	1.0	1.1
T_3	3.6	3.7	3.7	3.7	3.675
T_4	1.1	1.1	1.0	1.1	1.075
T_5	3.0	3.4	2.5	2.7	2.9

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 3 วัน

SOV	Df	SS	MS	F - Cal	F.05	F.01
Treatment	4	24.703	6.176	169.974 **	3.06	4.89
Error	15	0.545	0.036			
Total	19	25.248	1.329			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 4 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 4 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.225
T_2	1.2	1.3	1.1	1.1	1.175
T_3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
T_4	1.2	1.3	1.2	1.3	1.25
T_5	3.2	3.8	3.1	3.3	3.35

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 4 วัน

SOV	Df	SS	MS	F - Cal	F.05	F.01
Treatment	4	32.873	8.218	367.993 **	3.06	4.89
Error	15	0.335	0.022			
Total	19	33.208	1.748			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 5 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 5 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	1.3	1.2	1.3	1.3	1.275
T_2	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2
T3	4.5	4.6	4.5	4.7	4.575
T_4	1.3	1.4	1.2	1.3	1.3
T_5	3.3	3.8	3.2	3.5	3.45

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 5 วัน

SOV	Df	SS	MS	F – Cal	F.05	F.01
Treatment	4	38.963	9.741	512.677 **	3.06	4.89
Error	15	0.285	0.019			
Total	19	39.248	2.066			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 6 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 6 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
T_2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.225
T_3	5.0	5.3	4.9	5.3	5.125
T_4	1.5	1.4	1.3	1.5	1.425
T_5	3.4	4.0	3.3	3.6	3.575

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 6 วัน

SOV	Df	SS	MS	F- Cal	F.05	F.01
Treatment	4	49.052	12.263	408.765 **	3.06	4.89
Error	15	0.450	0.030			
Total	19	49.502	2.605			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 7 วัน

ชนิดสูตรอาหาร	เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ที่มีอายุ 7 วัน				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
T_1	1.6	1.4	1.7	1.5	1.55
T_2	1.4	1.5	1.4	1.3	1.4
T_3	6.7	7.0	6.7	7.1	6.875
T_4	1.8	1.9	1.6	2.0	1.825
T_5	3.8	4.0	3.5	3.8	3.8

T_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันเทศ

T_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของแครอท

T_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของเผือก

T_4 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันแกว

T_5 = อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของมันฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* บนอาหารทดสอบที่มีส่วนผสมของมันเทศ แครอท เผือก มันแกว และมันฝรั่ง ที่มีอายุ 7 วัน

SOV	Df	SS	MS	F - Cal	F.05	F.01
Treatment	4	86.63	21.658	698.669 **	3.06	4.89
Error	15	0.463	0.031			
Total	19	87.098	4.584			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ในอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi - Culture) กับเชื้อ *Trichoderma harzianum*

ซ้ำ	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของ *Phytophthora palmivora* (เซนติเมตร)		PI/1
	Bi – Culture	Control	
R1	3.50	8.00	56.25
R2	3.00	8.50	64.70
R3	3.00	8.50	64.70
R4	3.50	8.50	58.82
ผลรวม	13	25.85	244.47
ค่าเฉลี่ย	3.25	6.46	61.11

/1 Percent Inhibition of Radial Growth (PIRG) โดยคำนวณจาก RIRG = $(R_1 - R_2/R_1) \times 100$

R_1 = เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อราสาเหตุโรค ในการทดลองเปรียบเทียบ (เซนติเมตร)

R_2 = เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อราสาเหตุโรค ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติเส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคต้นและรากเน่า (Stem and Root rot) ในอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi – Culture) กับเชื้อ *Trichoderma harzianum*

SOV	Df	SS	MS	F- Cal	F.05	F.01
Treatment	1	52.531	52.531	720.429 **	5.9	13.75
Error	6	0.438	0.073			
Total	7	52.969	7.567			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17. การใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

ความเข้มข้น (ppm.)	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง colony (cm.)				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
0	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
50	4.5	3.8	4.0	4.0	4.075
100	3.5	3.0	3.5	3.5	3.875
500	3.0	2.5	2.5	2.0	2.5
1,000	2.5	1.0	0.5	0.5	0.875

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

SOV	Df	SS	MS	F- Cal	F.05	F.01
Treatment	4	39.703	9.926	90.646 **	3.06	4.89
Error	15	1.642	0.109			
Total	19	41.346	2.176			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 20. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของการใช้ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *Bacillus subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ colony ของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

SOV	Df	SS	MS	F- Cal	F.05	F.01
Treatment	4	41.77	10.42	220.61 **	3.06	4.89
Error	15	0.71	0.04			
Total	19	42.48	2.23			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้