การควบคุมโรคแอนแทรคโนสมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยชีววิธีแบบผสมผสาน

INTEGRATED BIOLOGICAL CONTROL OF MANGO ANTHRACNOSE VAR. ÇHOAKANON

TO29389

นางสุมิตรา น้อยเอี่ยม

MRS. SUMITRA NOIAIUM

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 29389
วัน, เดือน, ป 26 ม.ค. 2541

พ.ศ. 2540

ISBN 974-622-060-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INTEGRATED BIOLOGICAL CONTROL OF MANGO ANTHRACNOSE VAR. CHOAKANON

SUMITRA NOIAIUM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE

MASTER OF SCIENCE IN PLANT PEST MANAGEMENT TECHNOLOGY

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

1997

ISBN 974-622-060-8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยชีววิธีแบบผสมผสาน INTEGRATED BIOLOGICAL CONTROL OF MANGO ANTHRACNOSE VAR. CHOAKANON
นักศึกษา	นางสุมิตรา น้อยเอี่ยม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ. ช. ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ ผศ.ดร.มยุรา สุนย์วีระ
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

การสำรวจและศึกษาแหล่งระบาดของโรคแอนแทรคโนสมะม่วง ในพื้นที่ปลูกจำนวน 7,656 ไร่ ทางภาคตะวันออก 5 จังหวัด ได้แก่ ฉะเชิงเทรา 607 ไร่ ปราจีนบุรี 2,840 ไร่ สระแก้ว 318 ไร่ ชลบุรี 3,688 ไร่ และระยอง 203 ไร่ พบว่าในทุกพื้นที่ปลูกมะม่วงมีโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)Sacc. เข้าทำลายมะม่วง พันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์เขียวเสวย และพันธุ์โชคอนันต์ โดยเชื้อเข้าทำลายมากที่สุดบนผลมะม่วง รองลงมาได้แก่ ใบ และช่อดอก

การแยกเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนส ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบเชื้อรา *C. gloeosporioides* จำนวน 10 isolates ซึ่งแยกเชื้อได้จากช่อดอก จำนวน 1 isolate (IFF) จากผล 4 isolates ได้แก่ IFF1, IFF2, IFF3, และ IFF4 จากใบจำนวน 3 isolates ได้แก่ IFL1, IFL2, และ IFL3, และจากดิน และเศษซากพืชบริเวณโคนต้นมะม่วง จำนวน 2 isolates ได้แก่ IFS1 และ IFS2

ทำการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสกับมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบว่า isolate IFF1 ซึ่งมีการเจริญเติบโตและสร้าง conidia ได้ดี มีความรุนแรงต่อการเกิดโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับผล ใบและต้นกล้ามะม่วงอายุ 3 เดือน เมื่อปลูกเชื้อโดยใช้ปริมาณเชื้อก่อโรค 4 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และจากการทดสอบกับพืชอาศัยอื่นๆ พบว่า isolate IFF1 ยังสามารถทำให้เกิดโรคกับต้นกวางตุ้ง มะเขือเทศ ถั่วเหลือง ฟิโลเดนดรอน ถั่วเขียว และถั่วลิสงได้ เมื่อใช้สปอร์แขวนลอยที่ความเข้มข้น 4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร อย่างไรก็ตาม isolate IFF1 ไม่แสดงอาการโรคกับต้นพริก ว่านสี่ทิศ เขียวหมื่นปี และซองออฟจาไมก้า

จากการทดสอบความต้องการอาหารในการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* isolate IFF1พบว่าสามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีบนอาหาร Potato Dextrose Agar.(PDA) ที่ระดับ pH 5.00-7.00 อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ส่วนการทดสอบเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) พบว่า *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดี บนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 5.00-6.00 อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส ส่วน *Trichoderma harzianum* PC01 และ *Trichoderma hamatum* PC02 พบว่าเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดี บนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 4.00-5.00 อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส

การทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อรา *C. gloeosporioides* IFF1 กับเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านพบว่า *T. harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสได้ 74.13 และ 97.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ *T. hamatum* PC02 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคดังกล่าวได้ 63.24 และ 55.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่ *Ch. globosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี และการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคได้ 62.38 และ 76.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน *Ch.cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี และการสร้างสปอร์ได้ 52.02 และ 53.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

จากการทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (bioproducts) ที่ผลิตจาก *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ในแปลงทดลองของเกษตรกร เพื่อป้องกันโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ อายุ 5 ปี ระยะปลูก 3X3 เมตร ในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2539 ถึง มีนาคม 2540 โดยก่อนทำการทดลองพบว่า ในแปลงทดลองที่จะใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium, Trichoderma* และใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา มีระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส และปริมาณเชื้อก่อโรคในเศษซากพืชในดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ภายหลังการทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชนิดเม็ดในอัตรา 20 กรัมต่อต้น โดยหว่านรอบโคนต้น ทุก 4 เดือน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ กทม.5 กิโลกรัมต่อต้น พบว่าในแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ 55.93 เปอร์เซ็นต์และลดปริมาณเชื้อก่อโรคในดินได้ 79.88 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงทดลองใช้ *Trichoderma* ชนิดเม็ด ในอัตรา 40 กรัมต่อต้น หว่านรอบโคนต้นทุก 4 เดือนร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กทม.5 กิโลกรัมต่อต้น พบว่าสามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนส และปริมาณเชื้อก่อโรคในดินได้ 55.53 และ 81.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ฉีดพ่นสลับกันทุก 7 วันได้แก่ Carbendazim, Zinep, Manep และ Copper oxychloride พบว่าสามารถลดการเกิดโรคได้ 50.16 เปอร์เซ็นต์และลดปริมาณเชื้อก่อโรคได้ 23.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* และ *Trichoderma*

จากการทดลองเปรียบเทียบการเกิดโรคในช่อดอกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ใน 2 ช่วงได้แก่ฤดูฝน (พฤษภาคม - สิงหาคม 2539) และฤดูร้อน (มกราคม-เมษายน 2540) ในแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ที่ฉีดพ่นสปอร์แขวนลอย (spore suspension) ในปริมาณ 22 X 10^{10} สปอร์ต่อมิลลิลิตร ต้นละ 500 มิลลิลิตร ทุก 30 วัน พบว่าการเกิดโรคแอนแทรคโนสลดลงบนช่อดอก ส่วนบน และส่วนล่าง และในระยะการพัฒนาของผลมะม่วงที่มีอายุ 30 60 และ 90 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ที่ฉีดพ่นสปอร์แขวนลอย ในปริมาณ 404 X 10^{10} สปอร์ต่อมิลลิลิตร ต้นละ 500 มิลลิลิตร ทุก 30 วัน และแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim, Zinep, Manep และ Copper oxychloride อย่างไรก็ตามการเกิดโรคในฤดูฝนจะมากกว่าในฤดูร้อน สำหรับคุณภาพและปริมาณผลผลิตที่ได้รับในฤดูฝน พบว่าในแปลงที่ใช้ผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ให้ผลผลิตสูงสุดซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา สำหรับการให้ผลผลิตในช่วงฤดูร้อนพบว่า แปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ แปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราซึ่งได้รับผลผลิตต่ำสุด นอกจากนี้การเกิดโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวในผลมะม่วงที่บ่มไว้เป็นเวลา 5 วัน พบว่าการเกิดโรคผลมะม่วงเน่าจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในแปลงที่ใช้ *Trichoderma* และ *Chaetomium* และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Integrated Biological Control of Mango var. Choakanon
Student	Mrs. Sumitra Noiaium
Thesis advisor	Assoc. Prof.Dr.Kasem Soytong
Thesis Co-avisor	Assoc. Prof.Chornitsiri Suisuwan
	Assist. Prof.Mayura Soonwera
Level of study	Master of Science in Plant Pest Management Technology
	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Year	1997

ABSTRACT

Disease epidemic of mango anthracnose was studied and surveyed which coverage in the total area of 7,656 rai in the Eastern Part of Thailand, distributed to 5 provinces as follows: Chachengsao 607 rai, Prachinburu 2,840 rai, Srakaew 318 rai, Cholburi 3,688 rai and Rayong 203 rai. It was found that every area planted to mango (*Mangifera indica* L.) usually occurring anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz) Sacc. This fungus infected mostly to fruits, leaves and influorescens of mango var. Namdogmai, Khaewsaveaw, and Choakanon.

The pathogen causing anthracnose of mango var. Choakanon was isolated and proved for pathogenicity and host range. Ten isolates of *C. gloeosporioides* was taken from influorescences 1 isolate (IFI), 4-isolates from fruits; IFF1, IFF2, IFF3, and IFF4, 3-isolates from leaves; IFL1, IFL2, IFL3 and 2-isolates form soil and plant debris, IFS1 and IFS2. The isolate IFF1 gave better colony growing and spore production than the others, and proved to be pathogenicity to mango var. Choakanon when inoculated to detached leaves, fruits and inoculated to 3 months seedlings with the inoculum density of $4X10^6$ spore/ml. Moreover, isolate IFF1 could infect Chinese cabbage, Tomato, Soybean, Philodendron, Mungbean and Peanut after inoculating with spore suspension of $4.2X10^6$ spore/ml. This isolate did not cause any symptoms to Pepper, Amaryllis, Aglaonema and Song of Jamaika.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Growth requirement of *C. gloeosporioides* IFF1 was studied in laboratory. It was found that IFF1 could grow and produce spores very well on Potato Dextrose Agar at 30°C, pH 5.00-7.00. The tested-microbial antagonists found that *Chaetomium cupreum* CC and *Chaetomium globosum* CG could produce spore and grow very well on PDA at 20-30, pH 5.00-600. Moreover, *Trichoderma harzianum* PC01 and *Trichoderma hamatum* PC02 could grow and produce spores very well on PDA at 20-30°C, pH 4.00-5.00.

Bi-culture tests between *C. gloeosporioides* IFF1 and microbial antagonists found that *T. harzianum* PC01 significantly inhibit the mycelial growth and spore production of the fungal pathogen, Isolate IFF1 as 74.13 and 97.31 per cent, respectively. *T. hamatum* PC02 showed that the mycelial growth and spore production of fungal pathogen (IFF1) was inhibited as 63.24 and 55.13 per cent, respectively. *Ch. globosum* CG could inhibit the mycelial growth and spore production of *C. gloeosporioides* IFF1 as 62.38 and 76.20 per cent , respectively. Moreover, *Ch.cupreum* CC gave the potential to inhibit the mycelial and spore production of the fungal pathogen, IFF1 as 52.02 and 53.17 per cent.

Biological products of *Chaetomium* spp. (CG+CC) and *Trichoderma* spp.(PC01+PC02) formulated in the form of pellets were tested in the field for controlling mango anthracnose caused by *C. gloeosporioides* during February,1996 to April 1997 which 5 years mango trees var. Chaokanon and plant spacing is 3X3 meters. The disease level of anthracnose and inoculum density in the soil was evaluated at every set as experimental plots. It was not significantly different in disease level and inoculum density in biological and chemical treated plots.

Result showed that the biopellets formulated from *Chaetomium* which broadcasting at the rate of 20 g/plt. every 4-months for 1 year amended with 5 kg/plt of organic compost could reduce the disease level of anthracnose of 55.93 per cent, and the inoculum density of *C. gloeosporioides* was reduced 79.88 per cent. The experimental plots treated with *Trichoderma* pellets at the rate of 40 g/plt. every 4 months for 1 year, amended with 5 kg/plt. of organic compost resulted to reduce the disease level and inoculum density of *C gloeosporioides* as 55.53 and 81.26 per cent, respectively. But for the alternative spraying of chemical fungicides such as Carbendazim, Zinep, Manep and Copper oxychloride at every month showed that the disease level and inoculum density of *C. gloeosporioides* was reduced 50.16 and 23.83 per cent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

respectively. This was not significantly different when compared with the treatments of *Chaetomium* and *Trichoderma* pellets.

Disease levels during flower setting to harvesting fruits were compared with in 2-periods as follows: in rainy season (off-season fruits) between May to August, 1996 and in summer between January to April, 1997. Results showed that in both periods of the experimental plots treated to *Chaetomium* biopellets and spraying with the spore suspension of *Chaetomium* spp. at the rate of $22X10^{10}$ spore/ml. with 500 ml/plt every 30 day until harvest revealed that the disease level of anthracnose during influorescence and fruiting development at 30, 60 and 90 days were not significantly different when compared with the *Trichoderma* biopellets plots which sprayed with spore suspension of *Trichoderma* at the rate of $404 X 10^{10}$ spore/ml. with 500 ml/plt. These biological treatments using *Chaetomium* spp. and *Trichoderma* spp. were also not significantly different when compared with chemical fungicides treatedone.

However, it showed that the incidence of anthracnose in rainy season had more disease level than in summer season. In terms of the quality and quantity of mango yield in rainy season it was found that *Trichoderma*-treated plots gave highly significant different in yield when compared with *Chaetomium*-treated plots and chemical fungicides treated-ones. But for, the quality and quantity of yield in summer, it was found that *Trichoderma*-treated one gave the highest yield followed by *Chaetomium*-treated plots. These biological treatments were also found to be highly significantly different in yield when compared with chemical fungicides treated one

The incidence of postharvest disease of mango var.Choakanon was observed after harvesting and incubated at room temperature for 5 day. It showed that fruit rot of mango caused by *C.gloeosporioides* was not significantly different when compared between biological treatments and chemical fungicides treatment.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ช.ณิฏฐ์ศิริ สุยสุวรรณ และ ผศ.ดร.มยุรา สุนยีวีระ กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.วิรัตน์ ภูวิวัฒน์ และ ผศ.ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร กรรมการบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้คำแนะนำชี้แนะตรวจแก้ไขจนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณ คุณพิศมัย เรืองบุปผา และน้อง ๆ นักศึกษาปริญญาตรี ปริญญาโท ที่ช่วยเหลืองานห้องปฏิบัติการราวิทยา และขอขอบคุณบริษัทพีแอนด์ซี วุสท์แอลพลาย จอยเวนเจอร์ จำกัด ที่ให้ปุ๋ยอินทรีย์ กทม. ใช้ในการทดลองและบริษัท คีโตกรุ๊ฟ จำกัด ที่ให้คีโตเมียมไปใช้ในการทดลองภาคสนาม และขอขอบคุณคุณบุญเที่ยง สุขนิยม คุณปราโมทย์ สุขนิยม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลองตลอดจนคำแนะนำและขอขอบคุณสถาบันวิจัยแห่งชาติ และ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบคุณคุณนุจรีย์ อินอุดม ที่ช่วยพิมพ์งาน วิทยานิพนธ์และขอขอบคุณ คุณแม่สมทรง วงศ์วัฒน์ คุณไพโรจน์ น้อยเอี่ยม และคุณสำเภา สิงห์โตคาบแก้ว ที่ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จด้วยดี

สุมิตรา น้อยเอี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ IV

กิตติกรรมประกาศ VII

สารบัญ VIII

สารบัญตาราง IX

สารบัญภาพ XII

สารบัญตารางผนวก XV

บทที่

1. บทนำ 1

ความสำคัญและที่มา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 1

ขอบเขตและวิธีการศึกษา 2

2. การตรวจเอกสาร 13

ลักษณะทั่วไปและความสำคัญ 13

พืชอาศัยและความสามารถทำให้เกิดโรค 16

การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส 18

การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี 20

3. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง 26

4. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ 108

เอกสารอ้างอิง 111

ภาคผนวก 117

ประวัติผู้เขียน 180

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การสำรวจความเสียหายของสวนมะม่วงที่เกิดโรคแอนแทรคโนสในเขตภาคตะวันออก	28
2	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงในแต่ละจังหวัดในภาคตะวันออก	33
3	เปรียบเทียบสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่แยกได้จากใบ ช่อดอก ผล และดินในแต่ละ isolate	36
4	การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์	49
5	การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์	50
6	การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นกล้ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์	51
7	การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับพืชอาศัยอื่น ๆ โดยการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1	56
8	การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง ๆ	60
9	การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง ๆ	61
10	การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ	67
12	การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่าง ๆ	70
13	การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่าง ๆ	71
14	การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1	78
15	การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1	79
16	การเกิดโรคของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนและหลังการทดลองควบคุมโรคโดยชีววิธี เปรียบเทียบกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540	85
17	การเกิดโรคลดลงหลังการควบคุมโรคของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์โดยชีววิธีแบบผสมผสาน เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540	86
18	การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินก่อนและหลังการทดลองในภาคสนาม	89
19	การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ในดินหลังการทดลองในภาคสนาม	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	การลดลงของประชากรเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในดินแปลงปลูกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ภายหลังการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อโรคพืชเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา	91
21	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ในระยะช่อดอกและการติดผลเฉลี่ยใน 1 ช่อดอก	97
22	แสดงความเสียหายที่เกิดจากโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในระยะการเจริญของผลที่มีอายุ 30 60 และ 90 วัน ในสภาพแปลงทดลอง (ก.ค. - ส.ค. 2539 และ มี.ค. - เม.ย. 2540)	98
23	การเปรียบเทียบผลผลิตมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	101
24	การเปรียบเทียบผลผลิตมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2539)	102
25	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวที่บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) เป็นเวลา 5 วัน	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

1 ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยว 12

2 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFL1 จากใบ บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 38

3 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFL2 จากใบ บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 39

4 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFL3 จากใบ บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 40

5 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFI แยกเชื้อจากช่อดอกบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 41

6 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF1 จากผลบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 42

7 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF2 จากผลบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 43

8 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF3 จากผลบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 44

9 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF4 จากผลบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 45

10 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFS1 จากดินบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 46

11 เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFS2 จากดินบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน 47

12 การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ หลังการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF1 เป็นเวลา 7 วัน 52

13 การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ หลังการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF1 เป็นเวลา 7 วัน 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

14 การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนต้นกล้ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ หลังการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFF1 เป็นเวลา 20 วัน 54

15 การเจริญของเชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* ในสูตรอาหารต่าง ๆ 62

16 การเจริญของเชื้อ *Chaetomium globosum* และ *Chaetomium cupreum* ในสูตรอาหารต่าง ๆ 63

17 การเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ในสูตรหารต่าง ๆ 64

18 การเจริญของเชื้อ *Trichoderma hamatum, Trichoderma harzianum Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum* และ *Colletotrichum gloeosporioidies* บนอาหาร PDA ที่ระดับอุณหภูมิ 30°ซ. (T1) 20°ซ. (T2) และ 10°ซ. (T3) 68

19 การเจริญของเชื้อ *Trichoderma hamatum* และ *Trichoderma harzianum* ที่ระดับ pH ต่าง ๆ..... 72

20 การเจริญของเชื้อ *Chaetomium globosum* และ *Chaetomium cupreum* ที่ระดับ pH ต่าง ๆ..... 73

21 การเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ระดับ pH ต่าง ๆ 74

22 การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 80

23 การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Trichoderma hamatum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 81

24 การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Chaetomium cupreum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 82

25 การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Chaetomium globosum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 83

26 สภาพต้นมะม่วงในแปลงทดลอง ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 92

27 ใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์แสดงการเป็นโรคแอนแทรคโนส สาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* 93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

28 โรคใบจุดทะลุของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Pestalotia mangifera* 94

29 โรคราดำบนใบและผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Meliola mangiferum* 95

30 โรคแอนแทรคโนสที่ช่อดอกและผลอ่อนของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* 99

31 โรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา*Colletotrichum gloeosporioides*ในแปลงทดลองเดือนสิงหาคม 2539..... 104

32 โรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา*Colletotrichum gloeosporioides*ในแปลงทดลองเดือนเมษายน 2540..... 105

33 โรคผลเน่าของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ หลังการเก็บเกี่ยวสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*..... 106

34 โรคผลเน่าของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยว สาเหตุจากเชื้อรา *Brotryodiplodia theobromae* 107

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การปลูกเชื้อ *Colletotriclum gloeosporioides* IFF1 บนกวางตุ้งที่อายุ 60 วัน โดยใช้ spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	118
2	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นมะเขือเทศที่อายุ 60 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	118
3	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นถั่วเหลืองที่อายุ 20 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	119
4	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นฟิโลเดนดรอนที่อายุ 65 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	119
5	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นถั่วเขียวที่อายุ 45 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	120
6	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นถั่วลิสงที่อายุ 55 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	120
7	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นพริกที่อายุ 65 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	121
8	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นว่านสี่ทิศที่อายุ 90 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	121
9	การปลูกเชื้อ*Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นเขียวหมื่นปีที่อายุ 75 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	122
10	การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนต้นซองออฟจาไมก้าที่อายุ 65 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	122
11	การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum , Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ	122
12	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 11	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
13	การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum , Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ	126
14	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 13	128
15	การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ	129
16	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 15	130
17	การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ	131
18	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 17	132
19	การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่าง ๆ	133
20	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 19	134
21	การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่าง ๆ	135
22	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 21	136
23	การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1	137
24	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 23	137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ หน้า

25 การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหาร ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 137

26 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 25 138

27 การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหาร ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma hamatum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 138

28 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 27. 138

29 การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหาร ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 139

30 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 29 139

31 การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหาร ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 139

32 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 31 140

33 การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหาร ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosoum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 140

34 การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 33 140

35 การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหาร ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma hamatum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 141

36 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของจากตารางผนวกที่ 35 141

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
37	การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1	141
38	การวิเคราะห์ผลทางสถิติของจากตารางผนวกที่ 37	142
39	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการทดลองควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในเดือนกุมภาพันธ์ 2539	142
40	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 39	142
41	การเกิดโรคใบจุดทะลุของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการทดลองควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในเดือนกุมภาพันธ์ 2539	143
42	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 41	143
43	การเกิดโรคราดำของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการทดลองควบคุมโรคชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในเดือนกุมภาพันธ์ 2539	144
44	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 43	144
45	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการทดลองควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540	145
46	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 45	145
47	การเกิดโรคใบจุดทะลุของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการทดลองควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540	146
48	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 47	146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
49	การเกิดโรคราดำของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการทดลองควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540	147
50	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 49	147
51	การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินก่อนการทดลอง (กุมภาพันธ์ 2539)	148
52	การวิเคราะห์ทางสถิติจากตารางผนวกที่ 51	148
53	การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินหลังการทดลอง (กันยายน 2539)	149
54	การวิเคราะห์ทางสถิติจากตารางผนวกที่ 53	149
55	การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินหลังการทดลอง (พฤศจิกายน 2539)	150
56	การวิเคราะห์ทางสถิติจากตารางผนวกที่ 55	150
57	การวิเคราะห์ทางสถิติของการเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1ในดินหลังการทดลอง (มีนาคม 2539)	151
58	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 57	151
59	การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินหลังการใช้ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ควบคุมโรคแอนแทรคโนสมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (กันยายน 2539)	152
60	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 59	152
61	การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินหลังการใช้ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ควบคุมโรคแอนแทรคโนสมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (พฤศจิกายน 2539)	153
62	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 61	153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
63	การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินหลังการใช้ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ควบคุมโรคแอนแทรคโนสมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (มีนาคม 2539)	154
64	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 63	154
65	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ระยะช่อดอกบนในฤดูฝน (พฤษภาคม 2539)	155
66	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 65	155
67	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ระยะช่อดอกล่างในฤดูฝน (พฤษภาคม 2539)	156
68	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 67	156
69	การติดผลของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในฤดูฝน (พฤษภาคม 2539)	157
70	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 69	157
71	การติดผลของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในฤดูร้อน (กุมภาพันธ์ 2540)	158
72	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 71	158
73	การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่มีอายุ 30 วัน ในฤดูฝน (พฤษภาคม 2539)	159
74	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 73	159
75	การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่มีอายุ 60 วัน ในฤดูฝน (มิถุนายน 2539)	160
76	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 75	160
77	การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่มีอายุ 90 วัน ในฤดูฝน (กรกฎาคม 2539)	161
78	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 77	161
79	การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่มีอายุ 90 วัน ในฤดูร้อน (เมษายน 2539)	162

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
80	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 79	162
81	ความยาวของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	163
82	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 81	163
83	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	164
84	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 83	164
85	น้ำหนักของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	165
86	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 85	165
87	น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	166
88	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 87	166
89	จำนวนผลผลิตต่อต้นของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	167
90	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 89	167
81	ความยาวของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2540)	168
92	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 91	168
93	ขนาดเส้นรอบวงของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2540)	169
94	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 93	169
95	น้ำหนักผลของผลผลิตมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2539)	170
96	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 95	170
97	น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2539)	171

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
98	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 97	171
99	จำนวนผลผลิตต่อต้นของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2539)	172
100	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 99	172
101	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวที่บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง (25-27°ซ.) เป็นเวลา 5 วันในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)	173
102	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 101	173
103	การเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวที่บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง (25-27°ซ.) เป็นเวลา 5 วัน ในฤดูร้อน (เมษายน 2540)	174
104	การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 103	174
105	ปริมาณน้ำฝนและสภาพอากาศในเขตอำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี	175

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและที่มา

มะม่วง (*Mangifera indica* L.) เป็นไม้ผลเมืองร้อน ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและทำรายได้ให้กับประเทศในปีหนึ่งๆ คิดเป็นเงินหลายร้อยล้านบาท ในลักษณะผลไม้สด ในปี พ.ศ. 2539 มีมูลค่า 139.773 ล้านบาท และมะม่วงอุตสาหกรรมแปรรูปส่งออกมีมูลค่า 121.150 ล้านบาท ทำให้อัตราการขยายพื้นที่การปลูกมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2538 มีพื้นที่ปลูกมะม่วงทั้งหมด 1,823,262 ไร่ และให้ผลผลิตทั้งหมด 1,400,978 ตัน (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2539) และปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งคือ ความเสียหายอันเนื่องมาจากโรคพืช และโรคที่ระบาดรุนแรงได้แก่โรคแอนแทรคโนส ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. (Snowdon, 1991) เป็นเชื้อราสาเหตุในดิน และแพร่กระจายไปในอากาศ ซึ่งทำความเสียหายตั้งแต่ เมล็ด ลำต้น ใบ ดอก ผล โดยเฉพาะทำให้เกิดการเน่าเสียของผลซึ่งมี 2 ระยะ คือระยะก่อนการเก็บเกี่ยว และระยะหลังการเก็บเกี่ยว เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตมีการสูญเสียจำนวนมาก และเป็นผลเสียต่อผู้ค้าและผู้ส่งออก และผลเสียต่อเกษตรกร ผู้ปลูกแทบทุกจังหวัด (นิพนธ์, 2532) และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราติดต่อกันเป็นเวลานาน มีผลให้เชื้อโรคเกิดการดื้อยาเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราอย่างต่อเนื่อง มีผลทำให้เชื้อโรคต้านทานต่อสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา และยังก่อให้เกิดสารพิษตกค้างภายในผลมะม่วง และมีผลเสียต่อสภาพแวดล้อม ทั้งยังเพิ่มค่าใช้จ่ายเนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราราคาแพง จากปัญหาต่างๆ เหล่านี้ จึงได้ศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีแบบผสมผสาน โดยใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อโรคพืชได้แก่ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ร่วมกับวิธีการเขตกรรมและวิธีการป้องกันกำจัดโรคพืชอื่นๆ

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงลักษณะอาการและการระบาดของโรคแอนแทรคโนสมะม่วง (Symptom and Disease Epidemic of Mango Anthracnose) ในภาคตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพื่อศึกษาถึงลักษณะสัณฐานวิทยาและการเจริญเติบโตของเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วง และเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) ที่มีต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และสภาพ pH ในอาหารเลี้ยงเชื้อ

3. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านได้แก่ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงในห้องปฏิบัติการ และในเรือนทดลอง

4. เพื่อศึกษาการป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธีแบบผสมผสาน (Integrated Biological Control) ในภาคสนาม

วิธีการดำเนินการศึกษา

<u>อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง</u>

1. วัสดุวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์เครื่องแก้ว
   - จานเลี้ยงเชื้อ (platidis)
   - เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH-meter)
   - เครื่องนับปริมาณสปอร์ (Haemacytometer)
2. วัสดุการเกษตร
   - สารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลง
   - ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ให้ทางดินและทางใบ
   - ปุ๋ยอินทรีย์ กทม.
   - ปูนขาว

ขอบเขตและวิธีการศึกษา

ทำการศึกษาวิจัยที่ห้องปฏิบัติการราวิทยา ตึกเห็ดรา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และสวนมะม่วงคุณบุญเที่ยง สุขนิยม 9/2 หมู่ 3 ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 ถึง เมษายน 2540 โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 การทดลองคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะอาการและแหล่งระบาดของโรคแอนแทรคโนสมะม่วง (Symptom and Disease Epidemic of Mango) ในภาคตะวันออก

การสำรวจและศึกษาการแพร่ระบาดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงในแหล่งปลูกทางภาคตะวันออก 5 จังหวัด คือ ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี และ ระยอง โดยการสำรวจลักษณะอาการของโรคทั่วไป สังเกตอาการที่เกิดกับใบ กิ่ง และผล และเก็บข้อมูลการเกิดโรค โดยให้ระดับการเกิดโรคดังนี้ ระดับ 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบหรือ ช่อดอก ระดับ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 5 = แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือและช่อดอก และระดับ 6 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก (Russo ,1983) และระดับการเกิดโรคที่ผล คือ ระดับ 1 =ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = แผลขนาดเท่าเข็มหมุดจำนวน 3-4 แผลมองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีพื้นที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 4 = แสดงอาการโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผล ระดับ 5 = แสดงอาการโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล ระดับ 6 = แสดงอาการโรค 25-50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผล ระดับ 7 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล สำรวจรวบรวมข้อมูล แหล่งปลูกมะม่วง สายพันธุ์ที่ปลูก โดยการสุ่มสำรวจจังหวัดละ 10 สวน ทำการเก็บตัวอย่างโรคและแยกเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค

การทดลองที่ 2 การศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์และและจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists)

2.1 การแยกเชื้อสาเหตุของโรค

2.1.1 การแยกเชื้อโดยตรง จากส่วนที่เป็นโรค ได้แก่ใบ ช่อดอก และผลที่เป็นโรค โดยการทำ tissue transplanting กล่าวคือ ตัดชิ้นส่วนของพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค ซึ่งเป็นส่วนรอยต่อระหว่างเนื้อเยื่อที่เป็นโรค และเนื้อเยื่อพืชปกติเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาด 3 X 3 มิลลิลิตร นำมาฆ่าเชื้อพื้นผิวด้วย clorox 10 เปอร์เซ็นต์ นาน 1 นาที แล้วนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ทิ้งไว้ให้แห้งแล้วนำมาวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) สังเกตและแยกเชื้อสาเหตุโรคให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 การแยกเชื้อราจากดินโดยใช้วิธี Soil plate technique ทำการเก็บดินเศษซากพืชบริเวณโคนต้นมะม่วงและดินที่ระดับ 5-10 เซนติเมตร แล้วนำมาบดให้ละเอียด คลุกเคล้าให้เข้ากัน ชั่งตัวอย่างดินประมาณ 0.0025-0.005 กรัม ใส่ลงในจานอาหารที่ฆ่าเชื้อแล้วเทอาหาร Glucose-peptons Agar (Dhingra and Sinclair, 1986) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ Glucose 10 กรัม K_2HPO_4 0.50 กรัม peptone 2 กรัม $MgSO_47H_2O$ 0.5 กรัม และน้ำกลั่น 1,000 มิลลิลิตรที่ยังอุ่นอุณหภูมิประมาณ 45°ซ. แล้วหมุนจานไปรอบ ๆ เพื่อให้อนุภาคดินกระจายอย่างสม่ำเสมอ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) คอยสังเกตและแยกเชื้อราทุกชนิดที่พบในแปลง

2.2 ความสามารถทำให้เกิดโรคของเชื้อกับส่วนต่าง ๆ ของมะม่วง

2.2.1 ทดสอบบนใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

โดยนำเชื้อ *C.gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร ที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อ ตัดเชื้อราพร้อมชิ้นวุ้นอาหาร นำไปปลูกลงบนใบมะม่วงที่ทำแผลโดยปลายเข็มหมุด ทำการปลูกเชื้อ 10 ใบ ใบหนึ่งทำการปลูกเชื้อ 6 แผล จำนวน 60 แผล และการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งมีแต่อาหาร PDA ไม่มีเชื้อสาเหตุโรค ทำการทดลอง 10 ใบ ใบละ 6 แผล จำนวน 60 แผล เช่นเดียวกัน จากนั้นนำใบมะม่วงที่ทดลองใส่ถุงพลาสติก ทำให้ชื้นด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว โดยใช้กระดาษฟางชุบน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ แล้วบ่มใส่ถุงพลาสติกไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) และตรวจผลการทดลองหลังการปลูกเชื้อ โดยสังเกตอาการผิดปกติบนแผลที่ปลูกเชื้อไว้ เปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล (เซนติเมตร) แล้วทำการแยกเชื้ออีกครั้ง

2.2.2 ทดสอบบนผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ใช้ผลมะม่วงที่แก่ โดยนำเชื้อที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร ตัดเชื้อราพร้อมชิ้นวุ้นอาหาร นำไปปลูกเชื้อลงบนผลมะม่วง ทำแผลโดยปลายเข็มหมุดจำนวน 10 ผล และการทดลองเปรียบเทียบ (control) 10 ผล โดยใช้ชิ้นวุ้นที่มี PDA อย่างเดียว จากนั้นนำผลมะม่วงที่ทดลองใส่ถุงพลาสติกทำให้ชื้นด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) และตรวจผลการทดลองหลังการปลูกเชื้อโดยสังเกตอาการผิดปกติบนแผลที่ปลูกเชื้อไว้เปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) และศึกษาลักษณะอาการของโรคที่เกิดขึ้นจากการปลูกเชื้อกับโรคที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 ทดสอบต้นกล้ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

โดยใช้เมล็ดพันธุ์โชคอนันต์ เพาะกล้าอายุ 3 เดือน จำนวน 20 ต้น แบ่งเป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control) 10 ต้น และทำการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* จำนวน 10 ต้น โดยใช้สปอร์แขวนลอย (spore suspension) ที่มีปริมาณสปอร์ 4 x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ผสมสารจับใบ (polyoxyethylated polyol fatty acid ester และ Paraffin based petroleum oil 99 เปอร์เซนต์) โดยการฉีดพ่นต้นกล้ามะม่วงที่กำลังแตกยอดและใบอ่อน จำนวน 10 ต้น สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ทำให้ชื้นโดยใช้ถุงพลาสติกคลุมไว้ประมาณ 20 วัน หลังจากฉีดพ่นแล้ว ตรวจสอบการเกิดโรค โดยเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล (เซนติเมตร) กับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว จากนั้นคลุมด้วยถุงพลาสติก สังเกตอาการเกิดโรคแอนแทรคโนส จากนั้นนำใบที่แสดงลักษณะอาการโรคไปแยกเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคอีกครั้ง

2.3 **การทดสอบพืชอาศัยของเชื้อแอนแทรคโนส**

ทำการทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรค (pathogenicity) กับพืช 10 ชนิด จากพืชผัก พืชไร่ และพืชสวนประดับ ดังนี้ 1. ต้นพริก 2. ต้นมะเขือเทศ 3. ต้นกวางตุ้ง 4. ต้นถั่วเขียว 5. ต้นถั่วเหลือง 6. ต้นถั่วลิสง 7. ต้นซองออฟจาไมก้า 8. ต้นเขียวหมื่นปี 9. ต้นว่านสี่ทิศ 10. ต้นฟิโลเดนครอน อย่างละ 10 ต้น ปลูกโดยใช้ตาข่ายคลุมและทำสปอร์แขวนลอย (spore suspension) ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ปริมาณ spore 4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร 100 มิลลิลิตร ผสมสารจับใบและกลูโคส 10 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการฉีดพ่นสปอร์แขวนลอยพืชละ 5 ต้น และอีก 5 ต้น ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้วเป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control) จากนั้นทำให้ชื้นโดยใช้ถุงพลาสติกคลุม ทำการฉีดพ่น 7 วันต่อครั้ง เป็นเวลา 30 วัน (4 ครั้ง) และทำการตรวจผลการเกิดโรค โดยให้ระดับการเกิดโรคดังนี้ ระดับ 1 = ไม่แสดงอาการเกิดโรค ระดับ 2 = แสดงการเกิดโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 3 = แสดงการเกิดโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 4 = แสดงการเกิดโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ และระดับ 5 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

2.4 การศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา

2.4.1 นำเชื้อรา *Chaetomium cupreum* (CC), *Ch. globosum* (CG), *T.harzianum* PC01 *Trichoderma hamatum* PC02 ที่ผ่านการศึกษาและคัดเลือกสายพันธุ์มาแล้ว โดยได้รับความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง และเชื้อรา *Colletotrichum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

gloeosporioides ที่แยกได้จากผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เป็นโรคนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่าง ๆ 8 ชนิด คือ Corn Meal Agar (CMA), Potato Dextrose Agar (PDA), Bean Agar (BA), Carrot Agar (CA), Banana Agar (BAA), Sweet Potato Agar (SPA), Papaya Agar (PA) และ Mango Agar (MA) ซึ่งสูตรอาหารต่าง ๆ แสดงไว้ในภาคผนวก โดยทำการทดลองแบบ 2 factors factorial experiment in Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำ และทำการเปรียบเทียบ Treatment mean โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ P = 0.05 และ P = 0.01 ทำการเลี้ยงเชื้อราแต่ละชนิดแยกออกจากกันบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน ใช้ cork borer ที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อแล้ว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร ตัดชิ้นวุ้นบริเวณขอบโคโลนี แล้วย้ายลงตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) แล้ววัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (เซนติเมตร) และนับปริมาณสปอร์โดยใช้เครื่องนับสปอร์ (Haemacytometer)

2.4.2 การเจริญเติบโตของเชื้อราที่อุณหภูมิต่าง ๆ

โดยนำ *Chaetomium cupreum* (CC), *Ch. globosum* (CG), *Trichoderma harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 และ *Colletotrichum gloeosporioides* มาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อุณภูมิต่าง ๆ คือ 30°ซ. 20°ซ. และ 10°ซ. โดยเลี้ยงเชื้อราดังกล่าวบนอาหาร PDA เป็นเวลา 5-7 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตรที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อ เจาะบริเวณขอบโคโลนีวางบนกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 30°ซ. 20°ซ. และ 10°ซ. ให้เชื้อราเจริญจนเกือบเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วทำการวัดขนาดโคโลนีและนับจำนวนสปอร์โดยใช้เครื่องนับสปอร์ (Haemacytometer) ทำการทดลองแบบ 2 factors factorial experiment in Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำ แล้วทำการเปรียบเทียบ Treatment mean โดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) ที่ P =0.05 และ P = 0.01

2.4.3 การเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี pH ต่างกัน *T.harzianum* PC01, *T.hamatum* PC02, และ *C.gloeosporioides* เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH ต่างกันคือ 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 โดยเตรียมอาหาร PDA แล้วนำไปปรับ pH ระดับต่าง ๆ ด้วย NaOH 1 N หรือ HCl 1 N แล้วแต่กรณี โดยใช้ Beckman pH meter นำอาหารที่มี pH ต่าง ๆ บรรจุใน flask ขนาด 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วย autoclave โดยหาค่า pH อีกครั้งหนึ่ง ค่า pH ครั้งหลังนี้จะเป็นค่าที่แท้จริง ที่ใช้เลี้ยงแต่ละระดับ pH ทำการเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA อายุ 10 วัน แล้วใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร ที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อ ตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเจริญอยู่ วางบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ระดับ pH ต่างๆ กันของเชื้อราแต่ละชนิดแยกจากกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) เมื่อเชื้อเจริญเต็มจานอาหารและสร้างสปอร์แล้ว วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) และนับปริมาณสปอร์โดยใช้เครื่องนับสปอร์และทำการทดลองแบบ 2 factors factorial experiment in Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำแล้วทำการเปรียบเทียบ Treatment mean โดยวิธี Duncan's Multiple Rang Test (DMRT) ที่ P =0.05 และ P = 0.01

2.5 การทดสอบเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi-culture Test)

นำเชื้อที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน *Ch. cupreum* (CC), *Ch. globosum* (CG), *T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 และเชื้อสาเหตุโรค *C. gloeosporioides* นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อเจริญเต็มจานอาหาร ใช้ cork borer ขนาด 0.3 เซนติเมตรที่ผ่านการลนไฟฆ่าเชื้อ ตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านและชิ้นวุ้นที่มีเชื้อสาเหตุโรคแยกจากกัน ใช้เข็มเขี่ยลนไฟย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านดังกล่าว จำนวน 2 ชิ้น และใช้เข็มเขี่ยเชื้อ ลนไฟย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อราสาเหตุโรคจำนวน 2 ชิ้น นำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดย วางตำแหน่งตรงกันข้ามกับจุลินทรีย์ต่อต้านห่างกันในระยะเท่า ๆ กัน ทำการทดลองแบบ Completly Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านทั้ง 4 ชนิดดังกล่าว แล้วนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) สังเกตการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้าน และเชื้อสาเหตุโรค บันทึกผลการทดลองโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อสาเหตุโรค (เซนติเมตร) นำผลที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซนต์ยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radial Growth; PIRG) โดยคำนวณจากสูตร PIRG = $(R_1 - R_2 / R_1) X 100$ ซึ่ง R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control เซนติเมตร) และ R_2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร) (Soytong and Quimio, 1989) การตรวจนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราแต่ละชนิด โดยใช้เครื่องนับสปอร์ (Haemacytometer)

ในการเลี้ยงเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) แยกออกจากกันโดยแต่ละชนิดเลี้ยงร่วมกับเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสมะม่วงโดยวิธี slide bi-culture test โดยเทอาหารเชื้อรา PDA ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อบางๆ ทิ้งไว้ให้แข็งตัว ทำการตัดชิ้นวุ้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสขนาด 1 X 1 เซนติเมตร จากนั้นใช้เข็มเขี่ยย้ายชิ้นวุ้นที่ตัดไปวางบนแผ่นสไลด์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ โดยจุ่มแอลกอฮอล์แล้วผ่านความร้อนตะเกียง 2-3 ครั้ง และย้ายจุลินทรีย์ต่อต้านแต่ละชนิดวางบนบริเวณขอบชิ้นวุ้น แล้วย้ายเชื้อสาเหตุคือ *C.gloeosporioides* วางชิ้นวุ้นอีกด้านหนึ่งในตำแหน่งตรงข้ามกัน ปิดด้วยกระจกปิดสไลด์นำสไลด์มาบ่มไว้ใน moist chamber โดยวางแผ่นสไลด์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่รองก้นด้วยกระดาษฟางชุบน้ำกลั่นฆ่าเชื้อเล็กน้อย บ่มไว้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิห้อง 27-30°ซ เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นนำแผ่นสไลด์มาวางภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Compound microscope) และบันทึกภาพด้วยกล้อง วีดีโอ สังเกตการทำปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างเชื้อสาเหตุโรคกับจุลินทรีย์ต่อต้านแต่ละชนิด

การทดลองที่ 3 การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์โดยชีววิธีแบบผสมผสาน

การทดสอบการใช้เชื้อรา *Trichoderma* และเชื้อรา *Chaetomium* ที่ผลิตเป็นชีวผลิตภัณฑ์ (bioproducts) ในการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราพวก Carbendazim, Zinep Manep และ Copperoxychloride สำหรับชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ผลิตจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* PC01 และ *Trichoderma hamatum* PC02 เป็นสายพันธุ์ที่คัดเลือกและพัฒนาโดยรองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง โดยเลี้ยงเพิ่มปริมาณของเชื้อราทั้ง 2 สายพันธุ์ในรำหยาบ อบฆ่าเชื้อแล้วที่อุณหภูมิ 121°ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 2 สัปดาห์ แล้วนำมาผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ กรุงเทพมหานคร ที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วที่อุณหภูมิ 121°ซ. ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 30 นาที ติดต่อกัน 3 วัน โดยคลุกเคล้ากันในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร โดยใช้เชื้อ *Trichoderma* ที่เจริญในรำหยาบ 1 ส่วน แล้วใส่ถุงพลาสติกบ่มไว้เป็นเวลา 2 สัปดาห์ จึงนำไปอัดเม็ด โดยเข้าเครื่องอัดเม็ด (pelletizer) ความชื้นประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นรูปทรงกระบอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 180 มิลลิเมตร โดยมีปริมาณสปอร์ 5×10^6 สปอร์ต่อน้ำหนัก 1 กรัม สำหรับ *Chaetomium* ชนิดเม็ดผลิตจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* (CG) และ *Chaetomium cupreum* (CC) ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง โดยนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA บ่มที่อุณหภูมิห้อง (25-30°ซ.) เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แล้วนำมาทำสปอร์แขวนลอย (Spore suspension) รวมกันอย่างละเท่า ๆ กัน ในปริมาณอัตราส่วน 1 ลิตร ผสมกับอัลจิเนท (alginate) 10 กรัม และทัลคัม (talcum) 100 กรัม ปั่นให้เข้ากันในเครื่องปั่นไฟฟ้าแล้วหยดลงในสารละลายแคลเซียม โดยผ่าน pasteur pipette ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร จะได้เป็น *Chaetomium* ชนิดเม็ด ซึ่งมีปริมาณสปอร์ 1.5×10^6 สปอร์ต่อน้ำหนัก 1 กรัม

ทำการทดลองที่สวนของนายบุญเที่ยง สุขนิยม บ้านเลขที่ 9/2 หมู่ 3 ต. เกาะจันทร์ อ. พนัสนิคม จ. ชลบุรี โดยก่อนทดลองได้ศึกษารวบรวมข้อมูลประวัติของสวนสำรวจโรคต่าง ๆ ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ได้แก่ อายุพืชที่ปลูก ระยะปลูก การใช้ปุ๋ยเคมี การใช้ปุ๋ยคอก อัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ ระยะเวลาที่ใช้ ปริมาณการใช้ การใช้ยาปราบศัตรูพืช เช่น การใช้ยาฆ่าแมลง การใช้ยาฆ่าเชื้อรา การใช้ยาปราบวัชชพืช อัตราการใช้ สำรวจโรคต่าง ๆ ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในพื้นที่ที่จะทำการทดลอง เช่น โรคแอนแทรคโนส ราดำ และใบจุดทะลุเป็นต้น โดยให้ระดับการเกิดโรคที่ใบและช่อดอกดังนี้ ระดับ 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 5 = แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ หรือช่อดอก และระดับ 6 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก และให้ระดับการเกิดโรคที่ผลคือ 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = ขนาดแผลเท่าเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = ขนาดแผล 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล พื้นที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ผล ระดับ 4 = แสดงการเป็นโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล ระดับ 5 = แสดงการเป็นโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล ระดับ 6 = แสดงการเป็นโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล ระดับ 7 = แสดงการเป็นโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล ทำการตรวจและปรับสภาพ pH ของดินในแปลงทดลอง เก็บตัวอย่างดินไปวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ชนิดของดิน และธาตุอาหารต่างๆ ในดิน ก่อนทำการทดลองและสิ้นสุดการทดลอง

การใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคแอนแทรคโนสในสภาพแปลงทดลองมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ อายุ 5 ปี ระยะปลูก 3 X 3 เมตร จำนวน 120 ต้น โดยทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 4 ซ้ำ มี 3 วิธีการคือ วิธีการที่ 1 ใช้ผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชนิดเม็ด วิธีการที่ 2 ใช้ผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ชนิดเม็ด และวิธีการที่ 3 ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา โดยทำการสุ่มแปลงทดลองในแต่ละวิธีการ จากนั้นทำการวัด pH และ ปรับสภาพดินโดยใส่ปูนขาว 1 กก./ต้น ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ กทม. โดยใส่รอบโคนต้นๆละ 5 กก. แล้วจึงหว่านผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชนิดเม็ด บริเวณทรงพุ่ม อัตรา 20 กรัม/ต้น และวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ชนิดเม็ดอัตรา 40 กรัม/ต้น ร่วมกับปุ๋ยกทม. อัตรา 5กก./ต้น ทุกๆ 4 เดือน สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ได้แก่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราพวก Carbendazim, Zinep, Manep, Copper oxychloride ทำการฉีดพ่นสลับกันทุก 7 วัน ในช่วงระยะติดดอกออกผล และฉีดป้องกันเดือนละ 1 ครั้ง และที่บริเวณโคนต้นใส่ปุ๋ยขี้ไก่ในอัตรา 20 กก./ต้น จากนั้นใช้เศษฟางหรือหญ้าแห้งคลุมบริเวณรอบโคนต้นทั้ง 3 วิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจผลการทดลอง

1) ตรวจสอบปริมาณเชื้อ *C gloeosporioides* และปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านในดิน (antagonists) ก่อนและหลังการทดลอง

ตรวจสอบปริมาณเชื้อสาเหตุในดิน *C gloeosporioides* โดยวิธีเก็บตัวอย่างดินและเศษซากพืชจากแปลงทดลองทั้ง 3 วิธีการ นำดินและเศษซากพืชประมาณ 0.0025-0.005 กรัม บดให้ละเอียด ใส่ลงในจานอาหาร Glucose-peptone agar (Dhingra and Sinclair, 1986) ที่ยังอุ่นซึ่งมีอุณหภูมิ ประมาณ 45°ซ แล้วหมุนจานรอบๆ เพื่อให้อนุภาคดินกระจายอย่างสม่ำเสมอ แล้วนำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ) จากนั้น 3-7 วัน นับจำนวนโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* ที่ขึ้นบนอาหาร ทำการทดลอง Rangdomized Completly Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ

การตรวจสอบเชื้อ Antagonists หลังการทดลองได้แก่ *Ch. cupreum* (CC), *Ch. globosum* (CG) โดยสุ่มตัวอย่างดินจากแปลงที่ใช้ผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชั่งตัวอย่างดินจำนวน 20 กรัม แล้วบดให้ละเอียด นำมาใส่จานอาหารเลี้ยงเชื้อจำนวน 4 ซ้ำ ทำให้ชื้นโดยใส่น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ จากนั้นตัดกระดาษกรองเบอร์ 2 (whatman fliter No.2) ขนาด 0.5 X 0.5 มิลลิเมตร จำนวน 50 ชิ้น ใส่ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 4 ซ้ำ นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง (27-30 °ซ.) เป็นเวลา 3 สัปดาห์ และตรวจนับปริมาณ fruiting body ของเชื้อ *Chaetomium* ที่เจริญบนแผ่นกระดาษกรอง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการทดลองแบบ Rangdomized Completly Block Design (RCBD)

การตรวจปริมาณเชื้อ *T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 หลังการทดลอง โดยสุ่มตัวอย่างจากแปลงที่ใช้ผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ปริมาณ 0.0025-0.005 กรัม ใส่ลงจานอาหารที่ฆ่าเชื้อแล้ว เทอาหาร Glucose-ammoniuum Nitrate Agar ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้ Glucose 10 กรัม, KH_4NO_3 1 กรัม Yeat extrat 1 กรัม, KH_2PO_4 0.50 กรัม, $MgSo_47H_2O$ 0.50 กรัม , Rose bengal 0.06 กรัม, Streptomycin 0.03 กรัม Agar 20 กรัม ที่ยังอุ่นซึ่งมีอุณหภูมิ 45°ซ แล้วหมุนจานรอบ ๆ เพื่อให้อนุภาคดินกระจายทั่วจานเลี้ยงเชื้อบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30 °ซ.) ตรวจนับจำนวนโคโลนี (cfu.) ของเชื้อรา ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและวางแผนการทดลองแบบ Rangdomized Completly Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ

2) การตรวจโรคแอนแทรคโนสในช่วงที่มีการให้ผลผลิต ตั้งแต่ในระยะมีช่อดอก จนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตแบ่งเป็น 2 ช่วง(ฤดู) ได้แก่ช่วงฤดูฝน ซึ่งเป็นการผลิตมะม่วงนอกฤดูกาล (พฤษภาคม 2539 - สิงหาคม 2539) และในช่วงฤดูร้อน (มกราคม 2539 - เมษายน 2540) โดยให้ระดับการเกิดโรคที่ช่อดอกดังนี้ ระดับ 1 = ไม่แสดงอาการโรค ระดับ 2 = แสดงอาการโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก ระดับ 3 = แสดงอาการโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

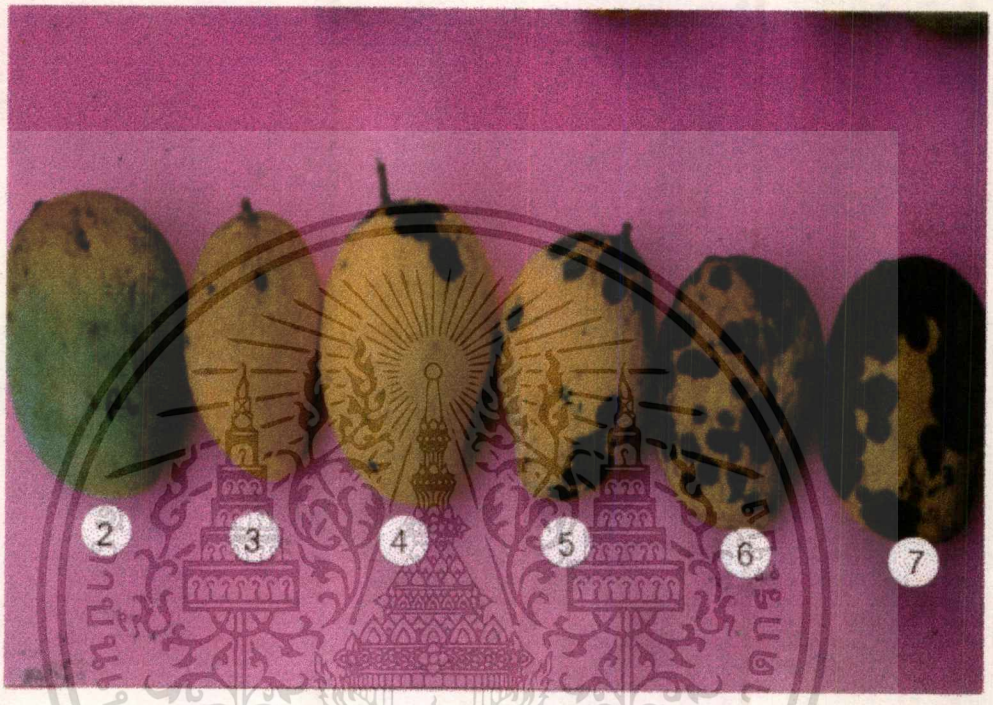
4 = แสดงอาการโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก ระดับ 5 = แสดงอาการโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก และ 6 = แสดงอาการโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก ส่วนการเกิดโรคในช่วงการพัฒนาการของผลมะม่วงนั้น ในระดับความรุนแรงของโรคดังนี้ ระดับ 1 = ผลปกติไม่เป็นโรค ระดับ 2 = มีแผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผล มองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = มีแผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล และมีพื้นที่อาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 4 = แสดงอาการโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล ระดับ 5 = แสดงอาการโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล ระดับ 6 = แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล และระดับ 7 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล (ดัดแปลงจากสุขุมและคณะ, 2537) ดังแสดงในภาพที่ 1 การทดลองในช่วงที่มะม่วงมีช่อดอกจนถึงเก็บเกี่ยว ทั้งในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคม 2539 ถึง สิงหาคม 2539) และในช่วงฤดูร้อน (มกราคม 2539 - เมษายน 2540) ทำการฉีดพ่นสปอร์แขวนลอย (Spore suspension) ของ *Chaetomium* ในปริมาณ 22 X 10^{10} สปอร์ต่อมิลลิลิตร ปริมาตรต้นละ 500 มิลลิลิตร ทุก 1 เดือน ส่วนแปลงทดลองใช้ *Trichoderma* ทำการฉีดพ่นสปอร์แขวนลอยในปริมาณ 404 X 10^{10} สปอร์ต่อมิลลิลิตร ปริมาณต้นละ 500 มิลลิลิตร ทุก 1 เดือน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว

3) วัดขนาดความยาวของผล (เซนติเมตร) เส้นรอบวงของผล (เซนติเมตร) น้ำหนักต่อผล (กรัม) น้ำหนักต่อต้น (กิโลกรัม) และจำนวนผลต่อต้นโดยการเปรียบเทียบผลผลิตของแต่ละวิธีการ

4) ตรวจโรคภายหลังการเก็บเกี่ยว โดยการบ่มผลมะม่วงในแต่ละวิธีการ วิธีการละ 20 ผล จำนวน 4 ซ้ำ บ่มไว้ในอุณหภูมิห้องปกติ (27-30°ซ.) และตรวจดูการปรากฏอาการโรคที่พบ ได้แก่ โรคแอนแทรคโนส เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1



การให้คะแนนความลำดับความรุนแรงของโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วง 1 = ผลปกติไม่เป็นโรค 2 = แผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผล มองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล พื้นที่อาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ 4 = แสดงอาการโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล 5 = แสดงอาการโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล 6 = แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล 7 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล (ดัดแปลงจาก สุชุม และคณะ, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปและความสำคัญ

โรคแอนแทรคโนสของมะม่วงมีสาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Sacc. จัดอยู่ใน Class Coelomycetes Order Melanconiales Family Melanconiaceae และมี 40 species ที่เป็น parasite ของพืชต่างๆ หลายชนิด (Sutton, 1980) มีการสร้าง fruiting body บนผิวพืชเกิดเรียงซ้อนกันเป็นวง (concentric ring) และสร้าง acervulus เจริญใน subcuticle, epidermal cells ของพืช เจริญแยกกันแบบเดี่ยวๆหรือเป็นกลุ่มผนัง acervulus เป็นแบบ pseudoparenchyma มีทั้งผนังบางและผนังหนา มีสีใสถึงเข้ม บางครั้งจะพบ sclerotia มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ สร้างsetae สีน้ำตาลลักษณะปลายเรียว ผิวเรียบ ซึ่ง setae จะสร้างหรือไม่สร้าง ขึ้นกับสภาวะแวดล้อม ภายในมี conidia มีรูปทรงกระบอกตรงปลายมน มีขนาด 9-24 X 3-4.5 ไมครอน สร้าง appressoria ขนาด 6-20 X 4-12 ไมครอน รูปทรง กระบอง (clavate) หรือแตกต่างไปบ้างเล็กน้อย conidiophore ผนังเรียบใสไม่มีสีถึงมีสีน้ำตาล มี septate แตกกิ่งก้าน เฉพาะที่ฐานซึ่งกำเนิดจากเซลล์ส่วนบนของ pseudoparenchyma การสร้าง appressoria สีน้ำตาลรูปร่างแตกต่างกันไปในแต่ละ species ลักษณะอาการแผลจะเกิดเป็นจุดดำและเน่าแห้งและมีกลุ่ม spore mass อยู่ในแผล (Sutton, 1980; Snowdon, 1991) ไม้ผลหลายชนิดที่มีการติดเชื้อในสภาวะที่เหมาะสมคืออุณหภูมิ 25°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์ และถ้าบ่มเชื้อและไว้ที่อุณหภูมิ 10, 35, หรือ 40°ซ. ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 20 เปอร์เซ็นต์ จะไม่มีการติดเชื้อ (Sushil and Sharma, 1990) ความแปรปรวนในลักษณะการเจริญเติบโตของโคโลนี และลักษณะสัณฐานวิทยาของ conidia และอัตราการเจริญที่อุณหภูมิต่างๆ ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ในแอนแทรคโนสของ Stylosanthes ของ isolate ต่างๆ เช่นจาก ออสเตรเลีย, เอเชียตะวันออกเฉียงใต้, และ ลาตินอเมริกา พบว่าการ เจริญเติบโตของโคโลนี และลักษณะสัณฐานวิทยาของ conidium แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มแรกขนาดและรูปร่างของ conidium มีความแปรปรวนมาก กลุ่มที่สอง ขนาดและรูปร่างของ conidium จะสม่ำเสมอไม่แตกต่างกัน มีขนาด 2.5-7.5 X 5-3.5 ไมครอน และการเจริญเติบโต ของเชื้อ ทั้งสองกลุ่มมีความแปรปรวนส่วนมากจะเจริญเป็นวงกลม ลักษณะการเจริญของ isolate ของออสเตรเลียและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จะมี isolate ต่างกับลาตินอเมริกา และอัฟริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างชัดเจน (Davis *et al.*, 1992) มีรายงานว่า เชื้อ *C. gloeosporioides* มีความแตกต่างในลักษณะของเชื้อระหว่าง 2 สายพันธุ์ในส้ม คือสายพันธุ์ SGO (Slow-Growing Orange Strain) มีโคโลนีลักษณะ สีส้ม และมีการเจริญเติบโตช้ากว่าสายพันธุ์ FGG (Fast- Growing Grey) มีโคโลนีสีเทา โดยการบ่มเชื้อในอาหาร PDA 4 วัน อุณหภูมิ 27 °ซ. (Agostini and Timmer, 1992) และสายพันธุ์ SGO ที่ทำให้เกิดอาการ necrotic spot บนก้าน และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลส้มร่วงหล่นก่อนกำหนด และยังพบอีกว่า เชื้อ *C. gloeosporioides* ที่เข้าทำลายดอกเป็นสายพันธุ์ FGS ส่วนสายพันธุ์ KLA ได้จัดจำแนก จากเชื้อ *Gloeosporium limetticola* จาก Keylime และสายพันธุ์ SGO จะแตกต่างจาก FGG แต่จะไม่มีความแตกต่าง จาก KLA ในทางสรีรวิทยาของเชื้อ คือ ขนาดและรูปร่างของ สปอร์, การจริญเติบโตของโคโลนี, ขนาดและรูปร่างของ appresorium และในการทดสอบการทำให้เกิดโรคก้นเน่าของผลส้ม สาเหตุจากสายพันธุ์ SGO แต่สายพันธุ์ FGG ไม่ทำให้เกิดอาการของโรค และ SGO ที่แยกได้ จะไม่พบอาการของโรคแอนแทรคโนส จากการเลี้ยงเชื้อในอาหาร PDA พบว่าสายพันธุ์ SGO มีโคโลนีสีส้ม จะพบเชื้อนี้ในระยะดอกบาน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดดอกเน่าในระหว่างฤดูร้อน และในระยะมีการเจริญเติบโตในสภาพแปลงปลูกที่เป็นดินทราย สายพันธุ์ SGO จะพบว่าเมื่อมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม จะเข้าทำลายที่ผิวโดยส่วนของ appressoria และจะสร้าง conidia ใน acrervuli ที่ผิวและผลิตสปอร์ในปริมาณมากและแพร่กระจายได้รวดเร็ว ทำให้ดอกร่วงหล่นในที่สุด (Agostini,1993) เชื้อ *C. gloeosporioides* ในส้มที่รัฐฟอริด้า ทำให้เกิดโรค 3 สายพันธุ์ คือ ลักษณะของ FGG สายพันธุ์ นี้จะพบอาการที่ทำให้เกิด necrotic และ senesent tissue และ สายพันธุ์ SGO พบอาการที่ผล ทำให้ผลก้นเน่า และผล ร่วง และสายพันธุ์ KLA (Key Lime Affect) ที่มีการเจริญของเชื้ออย่างช้าๆ พบในผลส้มที่มีการสุกเต็มที่ มีสีเข้มจัด คือ สายพันธุ์ KLA และพบว่าสายพันธุ์ FGG จะมี conidia ขนาดใหญ่มาก และส่วนปลายเซลจะกลมมน และผลิต setae ที่สมบรูณ์มี appressoria ขนาดใหญ่ ขณะที่สายพันธุ์ SGO และ KLA จะมีขนาด conidia ที่เล็กกว่ามีลักษณะส่วนปลายตรง พบการสร้าง setae น้อยมาก หรือบางครั้งจะไม่สร้าง และสายพันธุ์ SGO appressoria จะเป็นรูปกระบอง (clavate) มีสีเข้มในขณะที่ KLA มีลักษณะกลมเล็กไม่มีสีทั้งสอง strain จะเจริญ ได้ดีที่อุณหภูมิ 23-27 °ซ. แต่สายพันธุ์ FGG จะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 31°ซ สูงกว่า SGO และ KLA และ SGO มีการเจริญเติบโตได้เร็วกว่า KLA ในที่ ๆ อุณหภูมิสูงและ SGO จะทำให้ผลร่วงและเน่าก่อนการเก็บเกี่ยว ถ้าเกิดที่ใบก็จะเป็นจุด สายพันธุ์ Sweet orange หรือ Persian line (Agostini *et al.*, 1992) เชื้อเจริญเติบโตได้ดีและเข้าทำลายได้มากในช่วง อุณหภูมิ 28-30°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ 95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไปถ้ามีน้ำค้างหรือฝนตกติดต่อกันหลายวันจะทำให้โรคพัฒนาการได้เร็ว (Hafuer, 1987)

ในประเทศไทย การเข้าทำลายของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ในส่วนต่างๆ ของมะม่วง เช่น ใบ กิ่ง ดอก ผล และเมล็ด เกิดขึ้นได้ทุกระยะการเจริญเติบโตพบว่าอ่อนแอต่อโรคมากคือ พันธุ์น้ำดอกไม้ ส่วนพันธุ์ต่างประเทศ ที่อ่อนแอต่อโรคนี้คือ พันธุ์เฮเดน และเมื่อ spore ตกลงบนส่วนต่างๆของพืช ก็จะงอกแล้วแทงเข้าไปยังส่วนอ่อนของพืช แต่ถ้าตกลงบนส่วนแก่ของพืชเชื้อมักจะพักตัวอยู่ตามผิว รอจนกว่าพืชผลเริ่มสุก เนื้อเยื่อพืชจะอ่อนตัวลงเชื้อก็จะเริ่มเข้าทำลาย อาการของโรคในระยะต่าง ๆ ของมะม่วงคือ

1) ระยะต้นกล้า ใบอ่อนต้นกล้าที่เป็นโรคนี้จะเริ่มแสดงอาการ เป็นจุดช้ำสีน้ำตาล บางทีก็เชื่อมเป็นแผลใหญ่ จากนั้นจะลุกลามอย่างรวดเร็ว เนื้อเยื่อที่ใบจะแห้งทั่วทั้งใบแล้วจะหลุดร่วง ถ้าเป็นตามขอบใบและใบไม่ร่วงใบจะห่อตัวบิดเบี้ยวแคระแกรนเชื้อโรคนี้อาจจะลุกลามไปยังส่วนของยอดอ่อนทำให้ยอดอ่อนเน่าดำ ใบร่วงและต้นกล้าเน่าตายในที่สุด ระยะต้นกล้านับว่าเป็นอันตรายระยะหนึ่ง เพราะเป็นระยะที่ต้นอ่อนแอ ในแปลงเพาะกล้ามะม่วงที่มีสภาพอัดแน่น และมีความชื้นอากาศร้อนอบอ้าวจะทำให้โรคนี้ระบาดอยู่เสมอ

2) ระยะต้นโต อาการพบมากที่ใบมะม่วง และจะเห็นชัดที่ใบแก่เกิดจุดสีน้ำตาลปนเทาบนใบ ตรงกลางแผลแห้ง และเป็นมาก ๆ ใบจะทะลุเป็นรู ใบจะบิดเบี้ยว หรือถ้าเป็นมากๆใบนั้นก็จะหลุดร่วงก่อนกำหนดและทำให้ยอดอ่อนเน่าแห้งดำเช่นเดียวกับต้นกล้า

3) ระยะออกดอก เชื้อจะเข้าทำลายช่อมะม่วงทำให้ดอกร่วงไปหรือเข้าทำลายดอก แต่ละดอกทำให้ดอกฝ่อซึ่งในสภาพอากาศที่มีหมอกลงในช่วงเช้า และมีอากาศร้อนในช่วงสายจะทำให้เชื้อเข้าทำลายอย่างรวดเร็ว แล้วลุกลามทำลายก้านดอก ทำให้เกิดแผลเน่าโดยรอบช่อ ทำให้ช่อแห้งเหี่ยวตายในที่สุด

4) ระยะผลอ่อน เชื้อจะเข้าทำลายให้ผลอ่อนฝ่อสีดำคล้ำหลุดร่วงไป และในผลที่มีขนาดใหญ่เชื้อจะเข้าทำลาย 2 ระยะคือระยะก่อนเก็บเกี่ยว และระยะหลังการเก็บเกี่ยว ในระยะแรกจะเป็นจุดเล็ก ๆ แผลช้ำ ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นจุดดำจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อยๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดแผลรอยบุ๋มลึกลง แผลยุบตัวลงเชื้อจะสร้างสปอร์ และแพร่กระจายต่อไป แต่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เช่น อากาศแห้งแล้ง เชื้อจะพักตัวที่ผิวเปลือกตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของผล จนกว่ามะม่วงเริ่มสุก เมื่อผลเริ่มอ่อนตัว เชื้อจะเจริญเติบโตใหม่ขยายขอบเขตการเข้าทำลาย ทำให้เห็นอาการเน่าดำของผล จุดดำจะลุกลามเป็นแผลใหญ่ และเนื้อผลมะม่วงจะเละเหลว บริเวณที่แผลใหญ่จะบุ๋มลึกลง เชื้อจะสร้างสปอร์สำหรับ แพร่พันธุ์ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(วัฒนา, 2530; สุชาติ, 2531; นิพนธ์ 2535,2537) เชื้อ *C. gloeosporioides* นี้ไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชอาศัย สามารถทำให้พืชแสดงอาการได้หลายอย่าง เช่น damping off, collar rot, stem canker, seedling blight, leaf blight, leaf spot, die-back (ศุภลักษณ์, 2536)

พืชอาศัยและความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนส

ในเกาะกวมยังพบว่าเชื้อ *C. gloeosporioides* ทำให้เกิดโรคกับต้น Indiancoraltree (*Erythrina variegata* ซึ่งเป็นไม้ดอกไม้ประดับที่ใช้ในการจัดสวน เชื้อจะเข้าทำลายที่ใบ โดยทำให้ใบเป็นจุด สีน้ำตาลดำ และเกิดอาการแผลขีดกว้างไม่มีขอบเขต และทำให้ใบร่วงในที่สุด (Russo, 1983)

ประเทศไอซ์แลนด์พบว่าโรคแอนแทรคโนสสาเหตุเชื้อ *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นทุก ๆ ปี โดยมีแมลง (*Procontarinia* sp.) เป็นพาหะโดยแมลงเข้าทำลายที่ ใบมะม่วงขณะยังแตกใบอ่อนที่มีความยาวประมาณ 5-10 เซนติเมตร และเป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนส เข้าทำลายต่อมาซึ่งจะทำให้เกิดใบทะลุ (short hole) และเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม เชื้อจะลุกลามแพร่กระจายไปที่ดอก ผล และตาที่แตกใหม่ ซึ่งเคยพบโรคนี้ใน Saipan, Mariana Islands และ Yap, (Schreiner and Wall, 1990)

ในช่วงฤดูร้อนของประเทศ Tanzania มีรายงานว่าโรคแอนแทรคโนสสาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum* spp สามารถทำให้เกิดโรคโคนเน่าของผลแตงโม (*Citrullus lanatus*) ในระหว่างผลแก่ใกล้เก็บเกี่ยวทำให้ผลผลิตเสียหายมาก (Kusekwa *et al.*, 1991)

ในประเทศโปแลนด์พบว่ามะเขือเทศเป็นโรคแอนแทรคโนสสาเหตุจากเชื้อ *Glomerella cingulata* และในสหรัฐ แคนนาดา พบเชื้อ *C. gloeosporioides* สามารถทำลายต้นพริกในประเทศเกาหลีพืชตระกูลแตง (water melon, marrowsqash,pumpkins และ chayotes) โดยเชื้อสาเหตุ *G. cingulata* (Stomen) Spauld.& V.Sehrenk และในสภาพ conidial state:*C. gloeosporioide sf.sp. cucurbitae* จะพบในประเทศสหรัฐอเมริกา บราซิล อินเดีย เนเธอร์แลนด์ บลูไน ญี่ปุ่น (Snowdon, 1991)

Bravo *et al.*,(1991) รายงานว่า *C. gloeosporioides* เป็นสาเหตุการเกิดโรค Anthracnose ที่แยกได้จากต้น Passion fruit ที่ Versulles ประเทศโคลัมเบีย

ในประเทศออสเตรเลีย Davis *et al.*, (1992) รายงานว่าเชื้อ *C. gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*) จะเข้าทำลายต้น *Stylosanthes* spp ที่ระบาดในออสเตรเลีย เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อัฟริกา และลาตินอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ในประเทศ อิสราเอล Shabi and Katan (1983) รายงานว่าพบโรคแอนแทรคโนส สาเหตุจากเชื้อ *C. gloeosporioides* ในต้น Almond ซึ่งพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1977 ช่วงฤดูร้อนโดยเชื้อจะเข้าทำลายผล และเกิดอาการเหี่ยวอาการใบเป็นจุด

Koclseh and Cole (1995) พบว่าการเกิด โรคแอนแทรคโนสที่ใบ และลำต้นของ Common .peri winkle มีเชื้อสาเหตุ *C. gloeosporioides* อาการจะเกิดที่ส่วนใบ ใบจะเป็นจุด ลำต้นถูกทำลายและแห้งตายซึ่งเคยพบในฤดูร้อน ปี ค.ศ.1970 บนต้น Common peri winkle (*Vircaminer* L.) ที่เรือนเพาะชำและที่แปลงปลูก การแยกเชื้อ *C. gloeosporioides* จากใบที่เป็นจุดทีเกิดแผลรุนแรง ลักษณะเป็นวง ๆ และที่ลำต้นขนาดแผล ประมาณ 1 เซนติเมตร ถ้าทำ spore sulution 250 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำ 150 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 20°ซ. เวลา 17 ชม. ให้แสง 14 ชม. ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ บ่มไว้ 10 วัน จะพบอาการ necrotic ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ จากเชื้อที่แยกได้ที่ใบและลำต้นที่เป็นโรค และยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคกับต้นและเมล็ดพริก ซึ่งเกิดในเขตร้อน, กึ่งร้อน โดยเชื้อจะฟักตัวในเมล็ดและมีชีวิตอยู่รอดได้ และเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคติดต่อทางเมล็ดพันธุ์ (Manandhar *et al.*, 1995)

ส่วนในประเทศไทยนั้นพบว่าเชื้อ *C. gloeosporioides* เข้าทำลายพืชผักหลายชนิดเช่น มะเขือยาว มะระ และหอมใหญ่ อาการที่เกิดกับมะเขือยาวแผลวงกลมสีน้ำตาล จะขยายใหญ่ขึ้นเป็นมาก ๆ ทำให้เน่าและกึ่งแห้งตาย ที่แผลจะขึ้นเป็นตุ่มเล็กๆสีดำ ขนาดเท่า หัวเข็มหมุดขึ้นเรียงเป็นวงซ้อนกัน ลักษณะแผลจะยุบตัวลง อาการที่เกิดกับต้นมะระที่ ใบ และผล จะมีแผลวงกลมสีน้ำตาล เนื้อเยื่อแผลยุบตัวลง เล็กน้อยแผลซ้อนกันหลายชั้น และสร้างสปอร์เป็นกลุ่มสีชมพูเยิ้ม และอาการที่เกิดกับหอมใหญ่แผล เป็นจุดฉ่ำน้ำมีสีเขียวหม่นแผลยุบลงไปในเนื้อเยื่อและกลุ่มสปอร์สีชมพูเยิ้ม เมื่อแห้งเป็นก้อนแข็ง และมีสีคล้ำลง มองเห็นเป็นก้อนเล็กเรียงเป็นวงกลมซ้อนกัน ถ้าอากาศชื้นใบจะเน่า ต้นที่มีแผล จะเน่าตายอย่างรวดเร็ว และลุกลามที่หัว หัวเน่าไม่ลงหัว ต้นเลื้อย ระบาดมากในช่วงฤดูฝน (อนงค์,2528) การเก็บรักษาถั่วฝักยาว และโรคที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยวซึ่งเก็บ รักษาไว้ในห้อง ระดับอุณหภูมิต่าง ๆ กัน คือห้องเย็นอุณหภูมิ (2-4°ซ.) ห้องอุณหภูมิ (17-18°ซ.) และห้องอุณหภูมิปกติ (30-35°ซ.) พบว่าในอุณหภูมิห้องปกติถั่วฝักยาวเน่าเสียภายหลังการเก็บไว้นาน 4 วันเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยวของถั่วฝักยาวที่พบเสมอ คือ *Colletotrichum* sp (สุภา, 2529) โรคแอนแทรคโนสที่พบบนถั่วเหลือง สามารถแยกเชื้อได้ 3 ชนิด คือ *Colletotrichum dematium* (Pers. exFr.) Grove var Truneata (Schw.) Arx.), *C. gloeosporioides* Penz. และ *Glomerella* sp. สามารถทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์ Bragg ลดความงอกลงในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ได้ ในถั่วเหลืองที่มีอายุมากกว่าจะแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการของโรคได้รุนแรงกว่า และ *C.gloeosporioides* ยังเป็นพืชอาศัยของถั่วเขียวและถั่วลิสง (สุรพล, 2532) และยังทำให้ไม้ผลเศษฐกิจ หลายชนิดเกิดโรคหลังการเก็บเกี่ยว โดยเชื้อจะเข้าทำลายในระยะผลแก่จนกระทั่งระยะผลสุกเช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้เชื้อจะแสดงอาการ ของโรค เมื่อผลสุก 3 วัน ในระยะผลเริ่มเปลี่ยนสีโดยมีสีเหลืองประมาณ 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นผิว ขณะที่มะม่วงมีความหวาน (18.4 เปอร์เซ็นต์ Brix) (Sangchot 1987,1989)

การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนส

Chauhan and Joshi (1990) ได้ศึกษาการใช้สารสกัดจากพืช 14 ชนิด และการใช้สาร carbendazim ชุบผลมะม่วงควบคุมโรคแอนแทรคโนสที่ผลมะม่วงโดยเชื้อ *C. gloeosporioides* (*Glomerella cingulata*) พบว่าการใช้สาร carbendazim ที่ความเข้มข้น 0.05 เปอร์เซ็นต์ จะควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้ และสารสกัดจาก Eucalyptus oil 2 เปอร์เซ็นต์ และ Castor oil 5 เปอร์เซ็นต์ ในสารละลาย สามารถยับยั้งการเกิดโรคได้นานกว่า 2 สัปดาห์ และเชื้อที่บ่มไว้จะมีความแตกต่างมากกว่าการทดสอบด้วยสารสกัดจากพืช Eucalyptus oil 1 เปอร์เซ็นต์ Castor oil 5 เปอร์เซ็นต์ Garlic bulb, Zingiber officinale, Turmeric และLantana leave จะมีความแตกต่างกับ control ในการเกิดโรคอย่างมีนัยสำคัญและที่ควบคุมได้ดีที่สุดคือสาร carbendazim 0.05 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากพืชสมุนไพรบดละเอียดสกัดจากสาร castor oil 10 เปอร์เซ็นต์, garlic bulb และ ardusi leaves

ในประเทศฟิลิปปินส์ Lonsdale and Kotze (1991) พบว่าผลของการใช้สารเคมีฉีดพ่นระหว่างการเกิดดอกของมะม่วงซึ่งจะพบโรค powdery mildew (*Oidium mangiferae*) โรค blight (*Dothiorella dominicana*) และ blossom spot (*Alternaria alternata*) และโรค anthracnose (*C.gloeosporioides*) โดยใช้ flusilazole หรือ pyrazophos ขณะที่มะม่วงออกดอกได้ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ของต้นซึ่งจะสามารถควบคุมโรคนี้ได้

รายงานจากประเทศอเมริกาใต้การควบคุมโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวผลมะม่วงโดยการใช้สารเคมี imazalil และ prochloraz ที่ความเข้มข้น 2500 mg/litre, 2000 mg/litre แล้วจุ่มด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 53°ซ. นาน 3 นาทีสามารถควบคุมโรคผลเน่าของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวได้ดี (Pelser and Lesar,1991)

Sharma and Kaul (1992) ได้รายงานว่า การใช้สารเคมี benomyle (Benlate), carbendazim (Bavistin), thiabendazole (Mertect) thiophante-methyle (Topsin M), dichloran (Botran) และ dipnenyl lamine (DPA) โดยใช้ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวต้นมะกอก ซึ่งเป็นโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอนแทรคโนส สาเหตุที่เกิดจากเชื้อ *C. gloeosporioides* (*G.cingulata*) ในรัฐ Himachal Pradesh ประเทศอินเดีย และพบว่าการใช้สาร carbendazim สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด รองลงมา คือ benomyl และ thiabendazole, thiophante-methyl

Koomen and Jeffries (1993) ได้ศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ 648 ชนิดที่แยกเป็นเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ และกลุ่มของเชื้อราที่สร้างเส้นใย ที่แยกได้จากใบ และผลของมะม่วงที่เป็นโรค และเชื้อต่อต้าน (antagonist)ที่ควบคุมเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ malt extract agar และพบว่า 121 ชนิด ของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด จะสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *C. gloeosporioides* โดยจะมีผลต่อการงอกของ conidia และเมื่อไปทดสอบกับผลมะม่วงพบว่า 45 ชนิดของเชื้อแบคทีเรีย และยีสต์สามารถยับยั้งการเกิดแผลลงได้โดยใช้ร่วมกับสารเคลือบ fruit wax หรือ sucrose polyester สามารถควบคุมโรคนี้ได้ โดยใช้เวลาการทดสอบเป็นเวลา 2 ปี

Prusky *et al.*,(1995) รายงานว่าเชื้อ *C. gloeosporioides* สามารถเข้าทำลายผลอโวคาโดหลังการเก็บเกี่ยว โดยทำลายที่เปลือกและก้านของผล ซึ่งมีการระบาดในแคลิฟอร์เนีย และอิสราเอล จากการใช้สารเคมี antioxidant butylated hydroxy anisole (BHA) ความเข้มข้น 12,000 mg หรือใช้สาร BHA + prochloraz ที่เข้มข้น 250 mg โดยการฉีดพ่นหรือใช้หยดลงบนผลอโวคาโด สามารถทำให้เชื้อลดปริมาณลง 60-70 เปอร์เซ็นต์ ในเวลา 9 วัน ที่อุณหภูมิ 20 °ซ. ได้ดีกว่าการใช้ prochloraz 1,000 mg เพียงอย่างเดียว

นันทวัน (2530) รายงานว่าสารสกัดจากว่านน้ำและทองพันช่าง มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *C. gloeosporioides* สาเหตุการเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงได้เป็นอย่างดี

จงรักษ์ และนิพนธ์ (2535) รายงานว่าการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา 7 ชนิด คือ carbendazim + iprodione 26.25 F,mancozeb 32 F,carbendazim+folpet 50 W.P.,prochlorax + Mn 50 W.P., prochloraz 45 E.C. และ carbendazim+sulfur 40 F. ตามอัตราที่แนะนำแต่ละผลิตภัณฑ์แล้ว ปลูกเชื้อ mycelial disc ของเชื้อ *C. gloeosporioides* บนผลมะม่วงแรด เมื่อบ่มไว้ให้สุกนาน 10 วัน ทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางแผลที่เกิดขึ้น พบว่าสาร prochloraz มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้สูงสุดผลมะม่วงไม่เกิดโรคส่วนสาร carbendazim+sulfur, carbendazim+folpet ควบคุมโรคได้รองลงมา.

วิชัย และชัยณรงค์ (2536) รายงานว่าสารสกัดจากพืชภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้ 95 ชนิด ด้วยวิธี Poisoned food technigue บนอาหาร PDA ระดับความเข้มข้น 10,000 5,000 1,000 ppm. มีประสิทธิภาพ ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ 12 ชนิด ใน 10 สกุล ได้แก่ *Pestalotia* sp., *Colletotrichum* sp., *Phoma* sp., *Curvularia* sp., *Helminthosporium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phomopsis sp., *Trichoconis* sp., *Sclerotium* sp., และ *Pythium* sp. สามารถยับยั้งการเจริญของ เส้นใยได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ว่านไฟ ขมิ้นเครือ ภังคีน้อย สิงไคต้น พยอม รากรางดี หัวไพล แก่นคลี่ ดีปลีเชือกและแก่นประดู่ และพบว่าสกัดจากใบและหัวจะให้สารสกัดมากกว่าการสกัดจากต้น และกิ่ง

การป้องกันกำจัดโรคโดยชีววิธี

Boudreau and Andrews ,(1987) รายงานว่าการใช้รา *Ch. globosum* ในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านโรคแอปเปิลสแคปโดยการใช้ ascospore กับส่วนใบของแอปเปิลใน growth chamber และในสภาพไร่นาพบว่าเชื้อ *Venturia inaequalis* ไม่สามารถเข้าครอบครองพื้นที่ผิวใบของแอปเปิลได้ในขณะทำการควบคุมโรคแอปเปิลสแคบ โดยการใช้ ascospoers ของรา *Ch. globosum* ที่มีชีวิตและยังพบว่าประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโรคของสารสกัดในห้องปฏิบัติการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจะลดลงตลอดระยะเวลาในขณะบ่มไว้ที่ pH 5.50, 7.0 และ 8.8 ประสิทธิภาพจะลดลงมากที่สุดที่ pH 11.1 หรือเมื่อสารสกัดระเหยแห้งไปแล้ว 6 วัน การทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่าขบวนการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) จาก ascospore ของรา *Ch. globosum* สามารถแพร่กระจายปกคลุมพื้นที่ผิวใบ และยับยั้งการติดเชื้อ *V.inaequalis* บนใบของแอปเปิลได้

Goldfarb *et al.*, (1989) ได้ศึกษาคุณสมบัติการเจริญเติบโตและคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านของรา *Trichoderma* spp. โดยการแยก 70 isolates ของ *Trichoderm* spp. จากดินนำมาทดสอบการเจริญเติบโตที่ 5, 10, 15, 20 และ 25°ซ. บนอาหาร Difco Malt Agar พบว่า *Trichoderma citrinoviride* และ *Trichoderma harzianum* เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ 25°ซ. *Trichoderma polysporum, Trichoderma viride, Trichoderma aureoviride* และ *Trichoderma hamatum* เจริญได้ดีที่ 20°ซ. isolates ของ *T. polysporum, T. viride* และ *T. hamatum* เจริญได้ดีที่สุดเมื่อเทียบกับ species อื่นๆที่อุณหภูมิต่ำกว่าแต่ *T. harzianum* และ *T. citrinoviride* เจริญเติบโตดีที่สุดที่อุณหภูมิสูงกว่าการทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านรา *Trichoderma* [9 isolates] สามารถ ควบคุมเชื้อรา *Phellinus weirii* ภายในห้องปฏิบัติการที่ 10 และ 20°ซ. isolates ของ *T. viride, T. polysporum* และ *T. harzianum* มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน *P. weirii* มากกว่า isolates ของ *Trichoderma* spp. อื่น ๆ isolates ของ *T. harzianum* สามารถควบคุม *P. weirii* ได้ดีที่สุดที่ 20°ซ. ขณะที่ isolate ของ *T. polysporum* ควบคุมได้ดีที่ 10°ซ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเทศสเปน มีการใช้ *Trichoderma harzianum* และ *T. polysporum* ในการควบคุม *Sclerotium rolfsii* Sacc. โดยจะยับยั้งการสร้างเส้นใยของเชื้อ *S. rolfsii* Sacc.ได้ 32 เปอร์เซ็นต์ และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเชื้อ *T. harzianum* สามารถต้านทานต่อสารเคมี 3-7 ชนิดคือ mepronil, oxycarboxin และ tolclofos-methyl โดยนำ *Trichoderma* นำมาใช้ร่วมกับสารเคมีในการควบคุม เชื้อ *S. rolfsii* ได้อีกด้วย (Montealegre and Henriquez, 1990)

ในประเทศอินเดีย Indu *et al.*, (1990) ศึกษาการใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* และสาร metalaxyl ควบคุมโรคโคนเน่าของผักกาดหวาน (sugarbeet) สาเหตุจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* โดยทำการทดลองในแปลงปลูกในเรือนทดลองโดยใช้เชื้อ *T. harzianum* ผสมกับรำข้าวที่ฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาณ 17.5 กรัม ร่วมกับสาร metalaxyl ที่ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ ควบคุมโรคโคนเน่าได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และสาร metalaxyl จะไม่มีผลต่อการยับยั้งการสร้างสปอร์ของ *T.harzianum* ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.

Badham (1991) อิทธิพลของสภาพแวดล้อมและในสภาพ culture ที่มีผลต่อการแข่งขันการเจริญเติบโตระหว่าง *Lentinus edodes* กับ *T. harzianum* ในการเจริญของเส้นใย ในสภาพ water potential ที่ต่ำ *T. harzianum* มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่า *L. edodes* ใน dual culture ภายใต้ CO_2 ที่ระดับปานกลาง และ sucrose กับ KCL ในระดับต่ำวัสดุรองรับมีความชื้น 39-70 *C. gloeosporioides* พบว่า *T. harzianum* เจริญได้เร็วกว่า L. edodes 3-4 เท่า L. edodes เป็นตัวแข่งขันที่ดีที่อุณหภูมิน้อยกว่า 25°ซ. ขณะที่อุณหภูมิสูงกว่า 25°ซ. *T. harzianum* จะเจริญได้ดีกว่า อิทธิพลของระดับ pH ของวัสดุรองรับทั้ง *T. harzianum* และ *L. edodes* มี pH ที่เป็นกรดราทั้งสองเจริญได้อย่างรวดเร็วในช่วง pH 4-6

ประเทศสวิสเซอร์แลนด์ การใช้เชื้อรา *Chaetomium globosum* สายพันธุ์ Cg 13 ควบคุมเชื้อรา *Pythium ultimum* เป็นสาเหตุของโรค โคนเน่าของผักกาดหวาน (damping-off of sugarbeet) โดยนำ culture filtrate ของรา *C. globosum* มาทำการสกัดจะได้สาร 2-(buta-1,3dienyl)-3-hydroxy-4-(penta-1,-3-dienyl)-tetrahydrofuran (BHT) และ epidithia dikettopiperazine แล้วนำสารสกัด BHT มาเลี้ยงใน 1 เปอร์เซ็นต์ malt extract medium โดยทดสอบ 6-8 สายพันธุ์ของ *C. globosum* และสายพันธุ์ *C. globosum* ที่ได้จาก 1 เปอร์เซ็นต์ corn steep medium จากการทดสอบสายพันธุ์ 5-9 สายพันธุ์ของ *C. globosum* และ 9 สายพันธุ์ สามารถผลิตสารในของเหลว ซึ่งมีผลต่อการควบคุมโรค damping off ของ sugarbeet (Di Pietro, 1992)

ประเทศบราซิล ได้มีการศึกษาการใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* , *T. pseudokoningii*, *T. viride*, *T. aureoviride*, *T. koninggii* ควบคุมเชื้อ *Colletotrichum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

graminicola ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสในถั่วเหลือง ซึ่งได้แยกเชื้อจากใบที่เป็นโรค ได้นำมาทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า *T. koninggii T. pseudokoningii,* มีการเจริญเติบโต เร็วกว่าเชื้อ *C. graminicola* และทำให้เชื้อก่อโรคมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น ลักษณะโครงสร้างของ chalmydospore-like structures และ hyphal vacuolization, cellular level และเชื้อ *Trichoderma* spp. จะผลิต non-volatile, thermostable, diffusible, extracellular metbolites ซึ่งจะยับยั้ง *C. graminicola* และ *T. pseudokoningii* จะมีประสิทธิภาพได้ดีที่สุด (Micherett *et al.*, 1993)

Haran *et al.*, (1995) รายงานว่า *Trichoderma harzianum* สร้างสาร Chitinolytic enzyme (β-1, 3-glucanase) ที่สามารถลดระดับการเกิดโรคของพืช เพราะมีการทำลายผนังเซลของเชื้อโรค *Trichoderma* spp. เข้าทำลายเชื้อโรคโดยการสร้าง Lytic enzyme, β-1, 3-glucanase และ Chitinolytic enzyme, poly [1, 4-β-(2-acetamido-2-deoxy-D-glucoside)]- glucanhydro-lese และ β-1, 4-N-acetyl glucosaminidase ซึ่งสามารถทำลายผนังเซลของเชื้อโรคและลดระดับการเกิดโรคได้

Kohl *et al.*,(1995) ได้ทดลองนำ *Chaetomium globosum* ,*Ulocladium atrum, Gliocladium catenulatum* และ *Aureobasidium pullulants* ยับยั้งการสร้างสปอร์ของ *Botrytis cinerea* ในใบลิลลี่ ในสภาพไร่ต่างๆ โดยการนำ Spore suspension ฉีดพ่นบนใบพบว่า *U. atrum* สามารถลดการสร้างสปอร์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของ *B. cinerea* โดย *U. atrum* สามารถลดพื้นที่ที่ปกคลุมบนผิวใบของ Conidiophore ของ *B. cinerea* ประมาณ 80-96 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม *Ch. globosum* สามารถลดการสร้างสปอร์ของ *B. cinerea* ได้โดย *C. globosum* มีความสามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้ดี และมีการสร้างสารปฏิชีวนะที่มีศักยภาพต่อต้านเชื้อรา การงอกของสปอร์ *Ch. globosum* มีอัตราค่อนข้างสูงในระหว่างกลางคืน หลังมีการปฏิบัติในสภาพไร่ กิจกรรมของจุลินทรีย์ต่อต้านของ *Ch. globosum* สามารถอธิบายได้โดยเชื้อราดังกล่าวมีการสร้างสารพิษ

ในประเทศไทย เกษม (2533) รายงานว่าการแยกรา *Chaetomium cochliodes* และ *Chaetomium cuniculorum* จากดินบริเวณรอบรากพืช โดยใช้เหยื่อล่อ (baiting technique) ใช้แผ่นกระดาษกรองที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วนำไปใช้ทดสอบควบคุมโรคไหม้ของข้าวที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* พบว่าการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยรา *Ch. cochliodes* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไหม้ที่เกิดในระยะต้นกล้าของข้าว และการเจริญเติบโตของข้าวจะดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นข้าวที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วย *Ch. codhliodes* ขณะเดียวกัน *Ch. cuniculrum* ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคใหม่ แสดงว่าการใช้ *Chaetomiun* spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเพื่อใช้ในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธีนั้นขึ้นอยู่กับ species ของราที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละสายพันธุ์

เกษม (2535) รายงานว่า การใช้เชื้อรา *Chaetomium cupreum* สายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f.* sp. *lycopersici* โดยการฉีดพ่นสปอร์และสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* ทุกระยะ 20 วัน ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวในสภาพไร่ โรคใบไหม้ของข้าวสาเหตุจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* สามารถควบคุมโดยจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosum* ซึ่งแยกเชื้อจากแปลงข้าว ในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงในประเทศฟิลิปปินส์ โดยใช้ข้าวสายพันธุ์ IR442-2-58 และทำ spore suspension ($4X10^5$ spore/ ml.) ของเชื้อ *Ch. globosum* และเชื้อสามารถควบคุมและป้องกันโรคใบไหม้ของข้าวได้ และยังส่งเสริมการงอกของเมล็ดข้าวและการแตกกอ ทำให้น้ำหนักของต้นข้าวเพิ่มขึ้น

เกษม (2537) รายงานว่าการป้องกันโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงสาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* โดยการใช้ยาเชื้อชนิดผง biopowder เอ็ม-เอ็ม-เอฟ (MMF= mixed mycofungicide) ละลายน้ำราดรอบโคนต้น อัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กับต้นมะม่วง 200 ต้น และอีก 200 ต้น ทำการหว่านยาเชื้อชนิดเม็ด (biopellets) อัตรา 40 กรัม/ต้น และใช้ยาน้ำสมุนไพร Bot-F (Botanical Fungicide) ทำการพ่นส่วนเหนือดิน อัตรา 7,000 ppm สามารถควบคุมโรคแอนแทรคโนสได้ และมะม่วงมีการติดผลดี

ขวัญใจและคณะ (2537) ได้พบว่าการใช้สารสกัดจากเชื้อ *Chaetomium* spp. และสารสกัดจากพืชบางชนิด ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยใช้สารสกัดจากโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์สารสกัดจากรา *Chaetomium cupreum* KMIT-N 4320 ที่เลี้ยงในรำข้าว ที่สกัดด้วย methyl chloride และสารสกัดจากใบราชพฤกษ์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 97.73 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากต้นและดอกกัลปพฤกษ์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 90.94 เปอร์เซ็นต์ และ 94.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดจากรา *C. cupreum* ที่เลี้ยงในอาหาร potato dextrose broth และสกัดด้วย methyl chloride และสารสกัดจากดอกขี้เหล็กบ้าน ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 85.14 เปอร์เซ็นต์ และ 87.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสารสกัดจากต้นและดอกราชพฤกษ์ และ tannic acid ที่ได้จากเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 78.45 , 76.32, และ77.95 เปอร์เซ็นต์ และ condensed tannin I และ II สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 70.67 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษมและกอบกุญ (2538) รายงานว่า *Chaetomium cupreum* สามารถควบคุมเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้โดยลักษณะของ *Ch. cupreum* ที่ใช้อยู่ในรูปชีวภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม แต่ละเม็ดบรรจุสปอร์ของ *Ch. cupreum* ไม่ต่ำกว่า 3 แสนสปอร์ และเก็บได้นาน 3 ปี ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเหมาะต่อการนำไปควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

สมเดชและคณะ (2538) รายงานว่า *Ch. cupreum* (CC) สามารถสร้างสารปฏิชีวนะชื่อ *Chaetocuprin* และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สามารถฆ่าเชื้อได้ 100 เปอร์เซ็นต์ และให้ค่า $ED_{50} \cong 2.5 \times 104$ กรัม/มิลลิลิตร

ชยานนท์. (2539) ได้ศึกษาเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Chaetomium cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichom dematium* ได้ 49.42 เปอร์เซ็นต์ , *Chaetomium globosum* ยับยั้งการเจริญได้ 48.81 เปอร์เซ็นต์ *Trichoderma harzianum* ยับยั้งได้ 68.59 เปอร์เซ็นต์ และ *Trichoderma hamatum* สามารถยับยั้งได้ 68.72 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปรากฏว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *C. dematium* ได้ 51.60 เปอร์เซ็นต์, *Ch. globosum* ยังยั้งได้ 29.31 เปอร์เซ็นต์, *T. harzianum* ยับยั้งได้ 91.80 เปอร์เซ็นต์ และ *T. hamatum* ยับยั้งได้ 92.08 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ เมื่อนำจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคพืชไปเลี้ยงในอาหาร pH และอุณหภูมิต่าง ๆ พบว่า *Ch. cupreum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA, pH5 ที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31°ซ.), *Ch. globosum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA, pH8 อุณหภูมิปรับอากาศ (25-27°ซ.) , *T. hamatum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA, pH5 อุณหภูมิห้องปกติ (28-31°ซ.), *T.harzianum* เจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA, pH6 ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27°ซ.) และ *C. dematium* มีการเจริญและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA, pH 5 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27°ซ.) จากการนำจุลินทรีย์ต่อต้านไปทดสอบในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของพริกในสภาพเรือนทดลอง พบว่าจุลินทรีย์ต่อต้านทุก species ที่ใช้ในการทดลองมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของพริกได้ และยังมีผลส่งเสริมต่อการเจริญเติบโตของพริก

วีระณีย์ (2539) ศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosprioides* ที่มีต่ออาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ ระดับอุณหภูมิ และ pH พบว่าเชื้อรามีการเจริญเติบโตของเส้นใยดีที่สุดใน PDA ที่ระดับ pH7 ซึ่งบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27-29°ซ. มีการสร้างสปอร์มากที่สุด การใช้สารสกัดจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum* , *Ch. cupreum* ,และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trichoderma harzianum ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosprioides* พบว่าสารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin C ที่ผลิตจาก *Ch. globosum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดถึง 90.55 และ 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่ผลิตจาก *Ch. cupreum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 89.09 และ 96.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการทดสอบสารสกัดจาก *Ch. cupreum* ใน fractions ย่อยจากส่วนสกัดหยาบเอทิลอะซิเตต พบ fractions. 1 และ 2 ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสปอร์ fractions 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสปอร์ สำหรับสารสกัดจาก *T. harzianum* (MeOH) พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยได้ 73.64 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ไม่สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะอาการและแหล่งระบาดของโรคแอนแทรคโนสมะม่วง (Symptom and Disease Epidemic of Mango)

จากการสำรวจและศึกษาลักษณะอาการและแหล่งระบาดโรคแอนแทรคโนสในมะม่วงทางภาคตะวันออกในแปลงเกษตรกรระหว่างเดือนพฤษภาคม 2539 ถึงเดือนตุลาคม 2539 พบโรคแอนแทรคโนสซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สามารถทำให้เกิดโรคได้ทุกพื้นที่และทำให้ผลผลิตลดลง ทั้งการผลิตมะม่วงตามฤดูกาลและนอกฤดูกาล จากการสำรวจในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรามีพื้นที่ปลูก 607 ไร่ ท้องที่เขตอำเภอราชสาน์ อำเภอพนมสารคาม และ อำเภอบางคล้า รวมเกษตรกร 10 ราย ในสภาพดินร่วนปนทราย และดินเหนียวปนทราย พันธุ์ที่ปลูกมีเขียวเสวย น้ำดอกไม้ แรด และมันเดือนเก้า มีอายุของต้น 6 ปี ขึ้นไป ระยะปลูก 6 X 6 และ 8 X 8 เมตร มีการผลิตมะม่วงผลิตมะม่วงนอกฤดูกาล สามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่ใบเฉลี่ย 2.82 ช่อดอกเฉลี่ย 0.88 และที่ผลเฉลี่ย 3.98 คือแสดงอาการของโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบและช่อดอกและที่ผล แสดงอาการของโรค มีแผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีพื้นที่แสดงอาการของโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล ในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี เขตอำเภอศรีมหาโพธิ อำเภอกบินทร์บุรี อำเภออรัญญประเทศ รวมพื้นที่ปลูก 2,840 ไร่ จากเกษตรกร 11 รายในสภาพดินปลูกลูกรัง ดินร่วนปนทรายและดินเหนียวปนทราย พันธุ์ที่ปลูกโชคอนันต์ น้ำดอกไม้ เขียวเสวย หนังกลางวัน แรด พิกุลทอง ฟ้าลั่น ซึ่งมีระยะปลูกตั้งแต่ 3 X 3, 4 X 4, 5 X 5, 6 X 6 และ 8 X 8 เมตร ตามลำดับอายุต้นระหว่าง 3-10 ปี มีการผลิตมะม่วงนอกฤดูกาลและตามฤดูกาล สามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่ใบเฉลี่ย 1.78 ช่อดอกเฉลี่ย 1.5 และที่ผลเฉลี่ย 2.02 แสดงอาการของโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบและช่อดอก และแสดงอาการของโรคที่ผลมีแผลขนาดเท่าเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด ในพื้นที่จังหวัดสระแก้ว เขตอำเภอวังน้ำเย็น อำเภอวัฒนานคร อำเภออรัญญประเทศ เขตตำบลหนองสังข์ มีพื้นที่ปลูกทั้งหมด 318 ไร่ จากเกษตรกร 10 ราย สภาพดินเหนียว ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทราย พันธุ์ที่ปลูก น้ำดอกไม้ เขียวเสวย แรด แก้วเขียว อกร่อง มีอายุระหว่าง 4-20 ปี และระยะปลูก 4 X 4, 5 X 5, และ 8X8 เมตร มีการผลิตมะม่วงในฤดูกาลและนอกฤดูกาล สามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่ใบเฉลี่ย 2.41 ช่อดอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.33 และที่ผลเฉลี่ย 2.78 แสดงอาการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบและพื้นที่ช่อดอก อาการที่ผลมีแผลขนาดเท่าเข็มหมุดจำนวน 3-4 แผล มองเห็นไม่ชัด ในเขตจังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ปลูก 3,688 ไร่ จากเกษตรกร 10 ราย ในอำเภอพนัสนิคม อำเภอบ่อทอง และอำเภอสัตหีบ สภาพดินร่วนปนทราย พันธุ์ที่ปลูกมีโชคอนันต์ น้ำดอกไม้ ฟ้าลั่น เขียวเสวย มีอายุระหว่าง 3-10 ปี อายุต้นระหว่าง 1-10 ปี ระยะปลูก 2.5 X 2.5, 3 X 3, 4 X 5, 5 X 5, 6 X 6 และ 8 X 8 เมตร มีการผลิตมะม่วงนอกฤดูกาล สามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่ใบเฉลี่ย 1.8 ช่อดอกเฉลี่ย 1.2 และที่ผลเฉลี่ย 1.38 แสดงอาการของโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบและพื้นที่ช่อดอก อาการที่ผลมีแผลขนาดเท่าเข็มหมุด จำนวน 3-4 แผล มองเห็นไม่ชัด และในจังหวัดระยอง อำเภอบ้านฉาง มีพื้นที่ปลูก 203 ไร่ จากเกษตรกร 10 ราย สภาพดินปลูก ดินร่วนปนทราย พันธุ์ที่ปลูก เขียวเสวย ฟ้าลั่น น้ำดอกไม้ เจ้าคุณทิพย์ เพชรบ้านลาด ศาลายา ลิ้นจู่เหล่า มันค่อม มีอายุระหว่าง 6-8 ปี ระยะปลูกตั้งแต่ 6 X 6, 8 X 8 เมตร ผลิตมะม่วงนอกฤดูกาล สามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสที่ใบเฉลี่ย 1.08 ช่อดอกเฉลี่ย 1.06 และที่ผลเฉลี่ย 2.11 แสดงอาการโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบและช่อดอก อาการที่ผลมีแผลขนาดเท่าเข็มหมุดจำนวน 3-4 แผล มองเห็นไม่ชัด

จากการสำรวจในแหล่งปลูกมะม่วง 5 จังหวัด พื้นที่ทั้งหมด 7,656 ไร่ พบการระบาดของโรคแอนแทรคโนสที่ใบ ช่อดอกและผลในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สระแก้ว ชลบุรี และระยอง เฉลี่ย 2.56, 1.75, 2.17, 1.46 และ 1.05 ตามลำดับ โดยแสดงอาการของโรคแอนแทรคโนสที่ใบเฉลี่ย 1.97 ช่อดอกเฉลี่ย 1.19 และที่ผล 2.45 คือสามารถทำให้เกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบและช่อดอก ส่วนที่ผลแสดงอาการโรค มีแผลขนาดเท่าเข็มหมุด 2-3 แผล มองเห็นไม่ชัด และแผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีพื้นที่การเกิดโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ (จากตารางที่ 1 และ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1

การสำรวจความเสียหายของสวนมะม่วงที่เกิดจากโรคแอนแทรกโนสในเขตภาคตะวันออก (พฤษภาคม - กรกฎาคม 2539)

แหล่งปลูก	พื้นที่ปลูก	ชนิดของดิน	พันธุ์	อายุต้น ปี	ระยะปลูก เมตร	ปุ๋ยที่ใช้	การให้น้ำ	สารเคมีที่ใช้	ฤดูกาลปลูก	ระดับการเกิดโรค		
										ใบ[1/]	ช่อดอก[1/]	ผล[2/]
จ.ฉะเชิงเทรา	110 ไร่ จาก	ดินเหนียว	เขียวเสวย	6-10	6 x 6	15-15-15	ธรรมชาติ	อาร์เบนดาซิม	นอกฤดูกาล	3.4	1.5	3
อ.ราชสาน์	เกษตรกร	ปนทราย	น้ำดอกไม้	6-10	6 x 6	ปุ๋ยคอก	ตามร่องสวน	โมโนโครโตฟอส	นอกฤดูกาล	2.6	1.1	3.4
	3 ราย		แรด	7	6 x 6	ขี้หมู		เมธามิโดฟอส	นอกฤดูกาล	2.7	1.1	2
อ.พนมสารคาม	147 ไร่ จาก	ดินร่วน	แรด	7-10	8 x 8	15-15-15	ธรรมชาติ	โมโนโครโตฟอส	นอกฤดูกาล	3	1.5	3
	เกษตรกร	ปนทราย	เขียวเสวย	5-10	8 x 8	8-24-24		คาร์บาริล	นอกฤดูกาล	2.3	1.1	3.1
	3 ราย		น้ำดอกไม้	7-10	8 x 8	ขี้ไก่		คาร์เบนดาซิม	นอกฤดูกาล	2.5	1.1	4.2
								เมธามิโดฟอส	นอกฤดูกาล			
อ.บางคล้า	350 ไร่ จาก	ดินร่วน	มันเดือนเก้า	6-12	8 x 8	15-15-15	ธรรมชาติ	โมโนโครโตฟอส	นอกฤดูกาล	3.2	1.1	2
	เกษตรกร	ปนทราย	เขียวเสวย	6-12	8 x 8	8-24-24	ตามร่องสวน	เซฟวิน	นอกฤดูกาล	3.3	1.1	2.2
	4 ราย		น้ำดอกไม้	5-10	8 x 8	ขี้ไก่		แมนเลต	นอกฤดูกาล	2.7	1.1	4.5
			แรด	6-12	8 x 8			แลนเนต	นอกฤดูกาล	2.5	1.1	3
								คาร์เบนดาซิม				
								เมธามิโดฟอส				
รวม พื้นที่ปลูก	607 ไร่									2.82	0.88	3.98

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แหล่งปลูก	พื้นที่ปลูก	ชนิดของดิน	พันธุ์	อายุต้น ปี	ระยะปลูก เมตร	ปุ๋ยที่ใช้	การให้น้ำ	สารเคมีที่ใช้	ฤดูกาลปลูก	ระดับการเกิดโรค		
										ใบ[1/]	ช่อดอก[1/]	ผล[2/]
จ.ปราจีนบุรี	1904 ไร่	ดินลูกรัง	น้ำดอกไม้	6-8	5 x 5	16-16-16	ธรรมชาติ	แลนเนต	นอกฤดูกาล	2.5	2	3.5
อ.ศรีมหาโพธิ	จาก	ดินร่วน	เขียวเสวย	6-10	10 x 10	8-24-24	สปริงเกอร์	โมโนโครโตฟอส	ฤดูกาล	2	2	2.9
	เกษตรกร	ปนทราย	หนังกลางวัน	7	6 x 6	0-52-34	น้ำหยด	คาร์เบนดาซิม		1.1	1	2.1
	4 ราย		แรด	7	6 x 6	ปุ๋ยคอก		เบนฟอร์ด		1.2	1	2
			พิกุลทอง	7	4 x 4			เอธินแม็ก		1	1	1
			โชคอนันต์	3	3 x 3			ไดเมธโธเอท		1.3	1	-
อ.กบินทร์บุรี	650 ไร่	ดินร่วน	หนังกลางวัน	6-8	9 x 9	15-15-15	ธรรมชาติ	แลนเนต	นอกฤดูกาล	1.1	1	1.1
	จาก	ปนทราย	เขียวเสวย	6-8	8 x 8	13-13-21		โมโนโครโตฟอส	ฤดูกาล	1.2	1	1
	เกษตรกร		น้ำดอกไม้	4-6	6 x 6	ปุ๋ยคอก		คาร์เบนดาซิม		1.1	1	2.2
	4 ราย		พิกุลทอง	4	6 x 6			เบนฟอร์ด		1.5	1	1.1
								เอธินแม็ก				
								ไดเมธโธเอท				
อรัญญประเทศ	286 ไร่	ดินเหนียว	น้ำดอกไม้	3-5	6 x 6	ขี้ไก่อัดเม็ด	ธรรมชาติ	เซฟวิน	นอกฤดูกาล	1.2	1	1.2
ต.คลองน้ำใส	จาก	ปนทราย	เขียวเสวย	4-5	6 x 6	ฆ่าเชื้อ	ให้สายยาง	เมธานิโคฟอส	ฤดูกาล	1.1	1	1.1
	เกษตรกร	ดินร่วน	ฟ้าลั่น	3-5	6 x 6	ขี้วัว		เบนเลท		1.2	1	1
	3 ราย	ปนทราย				15-15-15						
						8-0-24						
						0-56-34						
รวม พื้นที่ปลูก	2,840 ไร่									1.75	1.5	2.02

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แหล่งปลูก	พื้นที่ปลูก	ชนิดของดิน	พันธุ์	อายุต้น ปี	ระยะปลูก เมตร	ปุ๋ยที่ใช้	การให้น้ำ	สารเคมีที่ใช้	ฤดูกาลปลูก	ระดับการเกิดโรค		
										ใบ[1/]	ช่อดอก[1/]	ผล[1/]
จ.สระแก้ว	90 ไร่	ดินเหนียว	น้ำดอกไม้	4-6	4 x 4	ขี้วัว	ธรรมชาติ	คาร์เบนดาซิม	นอกฤดูกาล	2.5	1	2
อ.วังน้ำเย็น	จาก		เขียวเสวย	4-6	4 x 4	15-15-15		โมโนโครโตฟอส	นอกฤดูกาล	2.1	1	2.2
	เกษตรกร		แรด	4-6	8 x 8			คอมเปอร์ออกไซด์	นอกฤดูกาล	2.2	1	2.1
	3 ราย							เซฟวิน				
								ทามารอน				
								แลนเนต				
อ.วัฒนานคร	142 ไร่	ดินร่วน	น้ำดอกไม้	4-7	4 x 4	ขี้ไก่	ธรรมชาติ	เมธามิโดฟอส	นอกฤดูกาล	1	1	1
	จาก	เหนียว	เขียวเสวย	4-7	5 x 5	16-16-16	สปรินเกอร์	เบนท็อก	นอกฤดูกาล	1	1	1
	เกษตรกร		แรด	4-7	5 x 5	15-15-15		เซฟวิน		1	1	1
	4 ราย					15-0-0						
อ.อรัญประเทศ	86 ไร่	ดินร่วน	แก้วเขียว	15-20	8 x 8	ขี้วัว	ธรรมชาติ	-	ฤดูกาล	4	2	2.1
เขต ต.หนองสัง	จาก	ปนทราย	แรด	15-20	8 x 8	15-15-15			ฤดูกาล	4.1	2	2
	เกษตรกร		อกร่อง	15-20	8 x 8				ฤดูกาล	3.8	2	2.4
	3 ราย											
รวม พื้นที่ปลูก	318 ไร่									2.41	1.33	2.78

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แหล่งปลูก	พื้นที่ปลูก	ชนิดของดิน	พันธุ์	อายุต้น ปี	ระยะปลูก เมตร	ปุ๋ยที่ใช้	การให้น้ำ	สารเคมีที่ใช้	ฤดูกาลปลูก	ระดับการเกิดโรค		
										ใบ[1/]	ช่อดอก[1/]	ผล[2/]
จ.ชลบุรี	3,500 ไร่	ดินร่วน	โชคอนันต์	5-10	2.5 x 2.5	ขี้ไก่	ธรรมชาติ	โมโนโครโตฟอส	นอกฤดูกาล	2.2	1.1	3.2
อ.พนัสนิคม	เกษตรกร	ปนทราย	น้ำดอกไม้	5-10	5 x 5	15-15-15		เซฟวิน		2.4	1.5	2.2
	4 ราย		ฟ้าลั่น	5-7	5 x 5	8-24-24		สารสกัดสะเดา		1.5	1.1	1.1
			เขียวเสวย	3-5	6 x 6	0-56-34		คาร์บาริล		1	1.3	1.2
								คาร์เบนดาซิม				
อ.บ่อทอง	83 ไร่	ดินร่วน	โชคอนันต์	4-5	3 x 3	ปุ๋ยพืชสด	ธรรมชาติ	แลนเนต	นอกฤดูกาล	2.1	1	1.1
	เกษตรกร	ปนทราย	น้ำดอกไม้	4-6	4 x 5	ปุ๋ยขี้ไก่	ธรรมชาติ	แบนเลต		2.2	1.1	1.1
	3 ราย		ฟ้าลั่น	4-7	5 x 5	15-15-15	ธรรมชาติ	กำมะถันทอง		2.4	1.1	1.2
			เขียวเสวย	4-7	6 x 6	9-24-24	ธรรมชาติ	แอนทราโคล		2	1.1	1.1
						16-16-16	ธรรมชาติ	เมธามิโดฟอส				
						15-8-24	ธรรมชาติ					
อ.สัตหีบ	105 ไร่	ดินร่วน	เขียวเสวย	4-7	8 x 8	15-15-15	ธรรมชาติ	เซพวิน	นอกฤดูกาล	2	1	1.01
	เกษตรกร	ปนทราย	น้ำดอกไม้	1-5	4 x 5	9-24-24	สายยาง	แลนเนต		1	1	1
	3 ราย		ฟ้าลั่น	1-3	4 x 5	ขี้ไก่				1	1	1
รวม พื้นที่ปลูก	3,688 ไร่									1.80	1.20	1.38

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แหล่งปลูก	พื้นที่ปลูก	ชนิดของดิน	พันธุ์	อายุต้น ปี	ระยะปลูก เมตร	ปุ๋ยที่ใช้	การให้น้ำ	สารเคมีที่ใช้	ฤดูกาลปลูก	ระดับการเกิดโรค		
										ใบ[1]	ช่อดอก[1]	ผล[2]
จ.ระยอง	203 ไร่	ดินร่วน	เขียวเสวย	6-8	6 x 6	15-15-15	ธรรมชาติ	เมธามิโดฟอส	นอกฤดูกาล	1	1	2.4
อ.บ้านฉาง	เกษตรกร	ปนทราย	ฟ้าลั่น	6-8	6 x 6	9-24-24	ธรรมชาติ	โมโนโครโตฟอส	นอกฤดูกาล	1	1	2.2
	10 ราย		น้ำดอกไม้	6-8	6 x 6	ปุ๋ยคอก	ธรรมชาติ	เอ็นโดซัลเฟน	นอกฤดูกาล	1	1	2
			เจ้าคุณทิพย์	8	8 x 8		ธรรมชาติ	แบนเลท		1.1	1.1	2.2
			เพรชบ้านลาด	8	8 x 8		ธรรมชาติ	กำมะถันทอง		1.1	1.1	2.1
			ศาลายา	8	8 x 8			แอนทราโคล		1.2	1	2
			ลิ้นงูเห่า	8	8 x 8			ทูราโซล		1.1	1.1	2
			มันค่อม	8	8 x 8					1.2	1.2	2
รวมพื้นที่ปลูก	203 ไร่									1.08	1.06	2.11

[1] ระดับการเกิดโรคที่ใบหรือช่อดอก 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 % ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 5 = แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซนร์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 6 แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก (ดัดแปลงจาก Russo, 1983)

[2] ระดับการเกิดโรคที่ผล 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = แผลขนาดเท่าเข็มหมุด จำนวน 3-4 แผลมองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีพื้นที่ต่ำกว่า 5 เปอร์เซนต์ ระดับ 4 = แสดงอาการเกิดโรค 5-12 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ผล ระดับ 5 = แสดงอาการเกิดโรค 13-25 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ผล ระดับ 6 = แสดงกาเรกิดโรค 26-50 เปอร์เซนต์ของพื้นที่ผล ระดับ 7 แสดงอาการเกิดโรคมากกว่า 50 เปอร์เซนต์ ของพื้นที่ผล

ตารางที่ 2

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงในแต่ละจังหวัดในภาคตะวันออก

แหล่งปลูก	พื้นที่สำรวจ (ไร่)	ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนสเฉลี่ย			เฉลี่ย
		ใบ [1/]	ช่อดอก [1/]	ผล [2/]	
ฉะเชิงเทรา	607	2.82	0.88	3.98	2.56
ปราจีนบุรี	2,840	1.75	1.5	2.02	1.75
สระแก้ว	318	2.41	1.33	2.78	2.17
ชลบุรี	3,688	1.80	1.20	1.38	1.46
ระยอง	203	1.08	1.06	2.11	1.05
รวม	7,656	1.97	1.19	2.45	1.79

[1/] ระดับการเกิดที่ใบหรือช่อดอกระดับ 1 = ไม่แสดงอาการเกิดโรค ระดับ 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 5 = แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก ระดับ 6 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบหรือช่อดอก (ดัดแปลงจาก Russo,1983)

[2/] ระดับการเกิดโรคที่ผล ระดับ 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2 = แผลขนาดเท่าเข็มหมุด จำนวน 3-4 แผลมองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผลมีพื้นที่ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 4 = แสดงอาการเกิดโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ผล ระดับ 5 = แสดงการเกิดโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล ระดับแสดงการเกิดโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล ระดับ 7 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผล (ดัดแปลงจาก สุขุมและคณะ 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 2 แยกและศึกษาเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรคโนส และเชื้อสาเหตุที่สำคัญรองลงมา

2.1 การแยกเชื้อสาเหตุของโรค

2.1.1 การแยกเชื้อราโดยตรงจากต้นมะม่วงที่เป็นโรคแอนแทรคโนสโดยเชื้อสาเหตุ *Colletotrichum gloeosporioides* แยกจากใบได้ 3 isolates จากช่อดอก 1 isolate จากผล 4 isolates มีรายละเอียดดังนี้

- การแยกเชื้อจากใบเป็นโรคแอนแทรคโนส

isolate IFL1 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน โคโลนีสีเทาปนดำ สร้างเส้นใยสีขาวฟูเล็กน้อย เส้นใยละเอียดอ่อน สร้าง spore mass มีสีส้ม กระจายเต็มอาหาร conidium มีรูปทรงกระบอกเซลล์เดียว สีใส หัวท้ายมน ขนาด conidium เฉลี่ย 4.28 X 18.31 ไมครอน (ภาพที่2)

isolate IFL2 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน โคโลนีสีดำ สร้างเส้นใยสีขาวถึงสีเทาดำ เส้นใยละเอียดฟูเล็กน้อย เจริญขึ้นสู่อากาศและมี spore mass เป็นกลุ่มสร้างเล็กน้อย มีสีส้ม conidium รูปทรงกระบอกเซลล์เดียว หัวท้ายมน มีสีใสขนาดเฉลี่ย 4.53 X 18.31 ไมครอน (ภาพที่ 3)

isolate IFL3 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีขาว สร้างเส้นใยละเอียดอ่อนสีขาวฟู เจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ มี spore mass สีส้ม เจริญเป็นวง ๆ ซ้อนกันหลายวง conidium เป็นรูปทรงกระบอกเซลล์เดียว หัวท้ายมน สีใส ขนาดเฉลี่ย 4.53 X 20.21 ไมครอน (ภาพที่ 4)

- แยกเชื้อจากช่อดอกเป็นโรคแอนแทรคโนส

isolate IFI ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน โคโลนีสีเทาปนดำ สร้างเส้นใยสีขาวถึงสีขาวปนเทา เจริญขึ้นสู่อากาศ ฟูเล็กน้อย กลุ่ม spore mass มีสีส้มถึงสีดำ กระจายเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ conidium มีสีใส รูปทรงกระบอก หัวท้ายมน ขนาดเฉลี่ย 4.7 X 14.57 ไมครอน (ภาพที่ 5)

-แยกเชื้อจากผลมะม่วงที่เป็นโรคแอนแทรคโนส

isolate IFF1 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีเทาปนดำ สร้างเส้นใยสีขาวละเอียดอ่อน ฟูเจริญขึ้นสู่อากาศเล็กน้อย สร้าง spore mass สีส้มกระจายเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ conidium มีสีใส รูปทรงกระบอกเซลล์เดียว ขนาดเฉลี่ย 4.7 X 14.57 ไมครอน (ภาพที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

isolate IFF2 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีเทา สร้างเส้นใยสีขาวปนเทา ละเอียดอ่อน ฟูเจริญเติมจานอาหาร ไม่สร้าง spore mass สร้างสปอร์เล็กน้อย conidium มีสีใสรูปทรงกระบอก เซลล์เดียวหัวท้ายมน ขนาดเฉลี่ย 4.7 X 14.77 ไมครอน สร้าง setae สีดำ (ภาพที่ 7)

isolate IFF3 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีดำ สร้างเส้นใยสีขาวละเอียดอ่อน ฟูเล็กน้อย สร้างกลุ่ม spore mass มีสีส้มถึงสีเทาปนดำ กระจายเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ conidium มีสีใส รูปทรงกระบอกเซลล์เดียวหัวท้ายมน ขนาดเฉลี่ย 3.45 X 16.41 ไมครอน (ภาพที่ 8)

isolate IFF4 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีขาว สร้างกลุ่ม spore mass ลักษณะเป็นรัศมีวงกลมหลายวงซ้อนกัน มีสีส้มถึงสีน้ำตาลแดง สร้างเส้นใยสีขาวเล็กน้อย conidium มีสีใส รูปทรงกระบอก ขนาดเฉลี่ย 4.3 X 20.01 ไมครอน (ภาพที่ 9)

2.1.2 การแยกเชื้อราจากดินที่ เป็นโรคแอนแทรคโนสโดยเชื้อสาเหตุ *C. gloeosporioides* มี 2 isolates มีรายละเอียดดังนี้

isolate IFS1 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีเทาปนดำ สร้างเส้นใยสีขาวละเอียดอ่อนฟูเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ไม่พบการสร้าง spore mass conidium มีสีใส รูปทรงกระบอกเซลล์เดียว หัวท้ายมน ขนาดเฉลี่ยประมาณ 4.09 X 14.7 ไมครอน (ภาพที่ 10)

isolate IFS2 ลักษณะบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน มีโคโลนีสีขาวปนเทาฟูเล็กน้อย เส้นใยละเอียดอ่อน สร้าง spore mass มีสีส้มกระจายเป็นกลุ่มเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ conidium มีรูปทรงกระบอกเซลล์เดียว สีใส หัวท้ายมนขนาด conidium เฉลี่ย 4.4 X 16.77 ไมครอน (ภาพที่ 11)

จากการทดลองพบว่า แยกเชื้อจากใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ได้ 3 isolates ช่อดอก 1 isolates ผล 4 isolates และดิน 2 isolates ซึ่งในแต่ละ isolate มีขนาดของ conidia แตกต่างกันเล็กน้อย คือ จากใบ isolate IFL1 มีขนาดของ conidia เฉลี่ย 4.28 X 18.13 ไมครอน isolate IFL2 มีขนาดของ conidium เฉลี่ย 4.53 X 18.31 ไมครอน และ isolate IFL3 มีขนาดของ conidium เฉลี่ย 4.53 X 20.21 ไมครอน จากช่อดอก isolate IFl มีขนาดเฉลี่ยของ conidium 4.7 X 14.57 ไมครอน จากผลแยกเชื้อได้ 4 isolates ซึ่ง Isolate IFF1 มีขนาดเฉลี่ย 4.7 X 14.57 ไมครอน isolate IFF2 มีขนาดของ conidium เฉลี่ย 4.7 X 14.77 ไมครอน isolate IFF3 มีขนาดของ conidium เฉลี่ย 3.45 X 16.41 ไมครอน isolate IFF4 มีขนาดของ conidium เฉลี่ย 4.30 X 20.01 ไมครอน และที่แยกได้จากดิน isolate IFS1 มีขนาดของ conidium เฉลี่ย 4.09 X 14.7 ไมครอน และ isolate IFS2 มีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

conidium เฉลี่ย 4.4 X 16.77 ไมครอน (ตารางที่ 3) Sutton (1980) ได้กล่าวว่า conidia มีลักษณะและขนาดแปรปรวนบ้างเล็กน้อย คือเป็นเซลล์เดียว รูปร่างตรงไม่โค้งงอ ปลายทั้งสองด้านของ conidium มีสีใส ขนาด 3.00-4.5 X 9.0-24 ไมครอนเช่นกัน ซึ่งลักษณะบนอาหารเลี้ยงเชื้ออาจแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เนื่องจากเชื้อราชนิดนี้มีพืชอาศัยกว้าง

ตารางที่ 3

เปรียบเทียบสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่แยกได้จาก ใบ ช่อดอก ผล และดินในแต่ละ isolate

ขนาดสปอร์ (ไมครอน) ของเชื้อรา *C. gloeosporioides*			
ใบ	ช่อดอก	ผล	ดิน
IFL1 4.28 X 18.13	IFI 4.7 X 14.57	IFF1 4.7 X 14.57	IFS1 4.09 X 14.7
IFL2 4.53 X 18.31		IFF2 4.7 X 14.77	IFS2 4.4 X 16.77
IFL3 4.53 X 20.21		IFF3 3.45 X 16.41	
		IFF4 4.30 X 20.01	

ส่วนลักษณะโคโลนีของเชื้อราบนอาหาร PDA มีลักษณะแตกต่างกันระหว่างเชื้อราที่แยกได้จากใบ ช่อดอก ผล และดิน จากการสังเกต isolate จากใบทั้ง 3 isolates จะสร้างโคโลนีแตกต่างกัน คือ โคโลนี isolate IFL1 สร้างโคโลนีสีดำ สร้างเส้นใยสีขาวถึงสีเทา สร้างสปอร์กระจายเต็มจานอาหาร isolate IFL2 โคโลนีสีดำ มีเส้นใยสีขาว สร้างสปอร์เล็กน้อย isolate IFL3 โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูเต็มจานอาหารมีกลุ่มสปอร์ (spore mass) สีส้ม ลักษณะเป็นวงแหวนซ้อนกัน ส่วนที่แยกจากช่อดอกมี 1 isolate (IFI) คือโคโลนีสีขาว เส้นใยฟูเจริญเต็มจานอาหาร สร้างสปอร์เล็กน้อย มีสีส้มถึงสีดำเป็นกลุ่ม และผล 4 isolates ที่แยกได้ ลักษณะโคโลนีแตกต่างกันดังนี้ isolate IFF1 โคโลนีสีเทาปนดำ สร้าง spore mass เป็นกลุ่มสีส้มกระจายเต็มจานอาหาร isolate IFF2 โคโลนีสีเทา สร้างเส้นใยสีขาวปนเทา พบการสร้างสปอร์เล็กน้อยสีส้มแดง isolate IFF3 โคโลนีสีดำ สร้างเส้นใยสีขาวเล็กน้อย มี spore mass สีส้มปนดำกระจายเต็มจานอาหาร และ isolate IFF4 โคโลนีสีส้ม สร้าง spore mass สีส้มปนน้ำตาลแดง ลักษณะเป็นวงซ้อนกันหลายวง สร้างเส้นใยสีขาวเล็กน้อย และเชื้อที่แยกได้จากดินมี 2 isolates คือ isolate IFS1 โคโลนีสีขาว เส้นใยฟูเจริญเต็มจานอาหาร พบการสร้างสปอร์เล็กน้อย isolate IFS2 ต่างจาก isolate IFS1 คือ มีการ

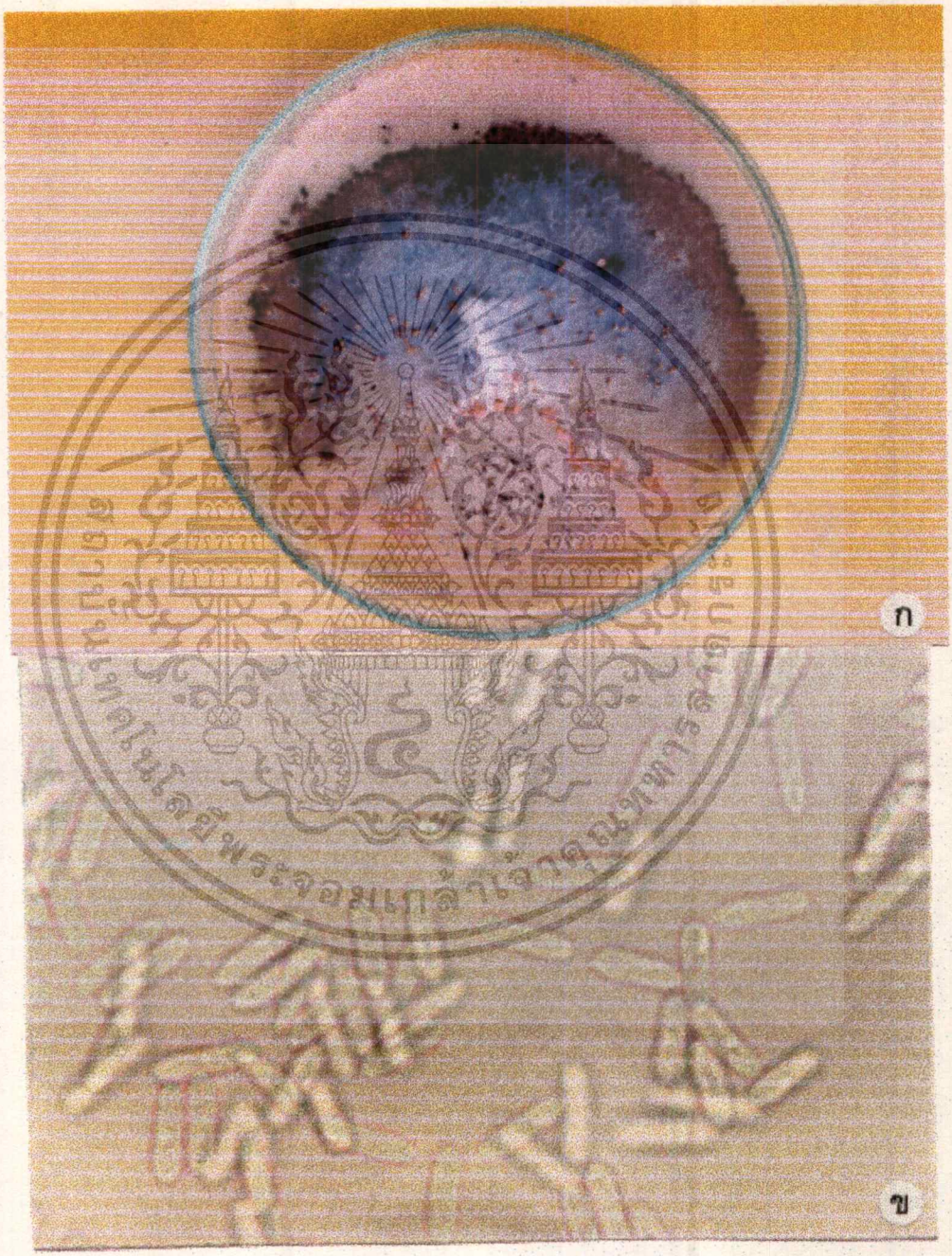
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้าง spore mass เป็นกลุ่มเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขณะที่มีการสร้างเส้นใยเพียงเล็กน้อย จากการสังเกตโคโลนีของเชื้อที่แยกได้ทั้งหมด พบว่ามี 3 กลุ่มที่แตกต่างกันคือ กลุ่มที่ 1 พบว่ามีการสร้างเส้นใยเพียงอย่างเดียว ขณะที่มีการสร้างสปอร์เล็กน้อย ได้แก่ isolate IFL2, IFI, IFF2, IFS1 กลุ่มที่ 2 พบว่ามีการ สร้างสปอร์เป็นส่วนมาก มีการสร้างเส้นใยเล็กน้อย ได้แก่ isolate IFF1, IFF4, IFS2 และกลุ่มที่ 3 มีการสร้างสปอร์กระจายเต็มจานอาหาร และสร้างเส้นใยเล็กน้อย ได้แก่ isolate IFL1, IFL3, IFF3 การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับรายงานของ Agostini and Timmer (1992) ลักษณะของเชื้อ *C. gloesoporioides* ในส้มมี 3 สายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรค คือ ลักษณะของ FGG ทำให้เกิด necrotic และ senesent tissue และสายพันธุ์ SGO พบอาการที่ผล ทำให้ผลส้มเน่าและผลร่วง และสายพันธุ์ KLA (Key Line Affect) พบในผลส้มที่มีการสุกเต็มที่มี conidia ขนาดใหญ่มาก และส่วนปลายผลจะกลมมน และผลิต setae ที่สมบูรณ์มี appressoria ขนาดใหญ่ ขณะที่สายพันธุ์ SGO และ KLA มีขนาด conidia ที่เล็กกว่ามีลักษณะส่วนปลายผลพบการสร้าง setae น้อยมากหรือบางครั้งจะไม่สร้าง

จากการทดลองเปรียบเทียบเชื้อรา *C. gloeosporioides* ทั้ง 10 isolates ที่แยกได้ สรุปได้ว่า isolate ที่เจริญเติบโตได้ดี และสร้าง conidia ได้ในปริมาณมากบนอาหาร PDA คือ Isolate IFF1 ซึ่งได้นำ isolate ดังกล่าวไปใช้ในการทดสอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

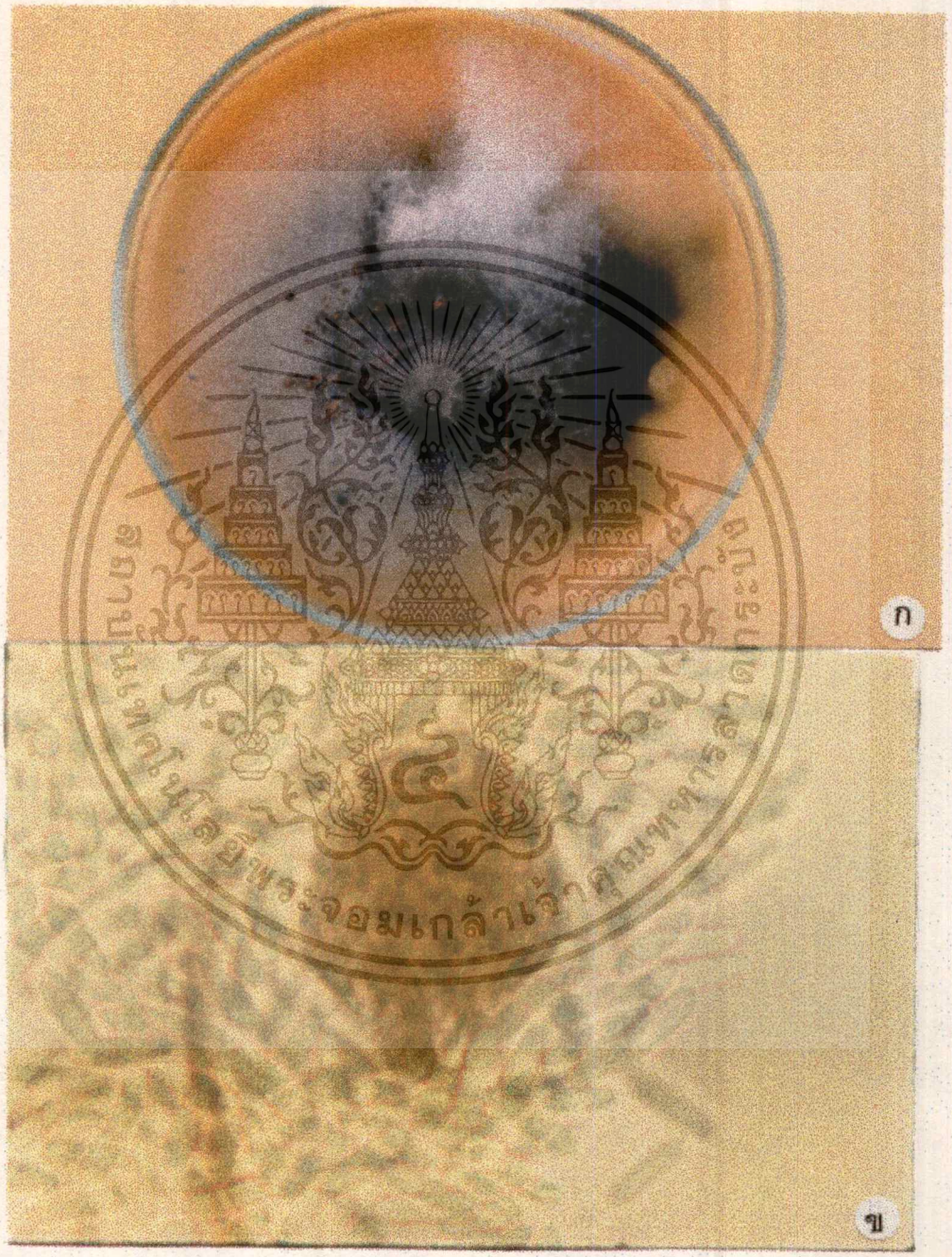
ภาพที่ 2



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate IFFL1 จากใบ ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

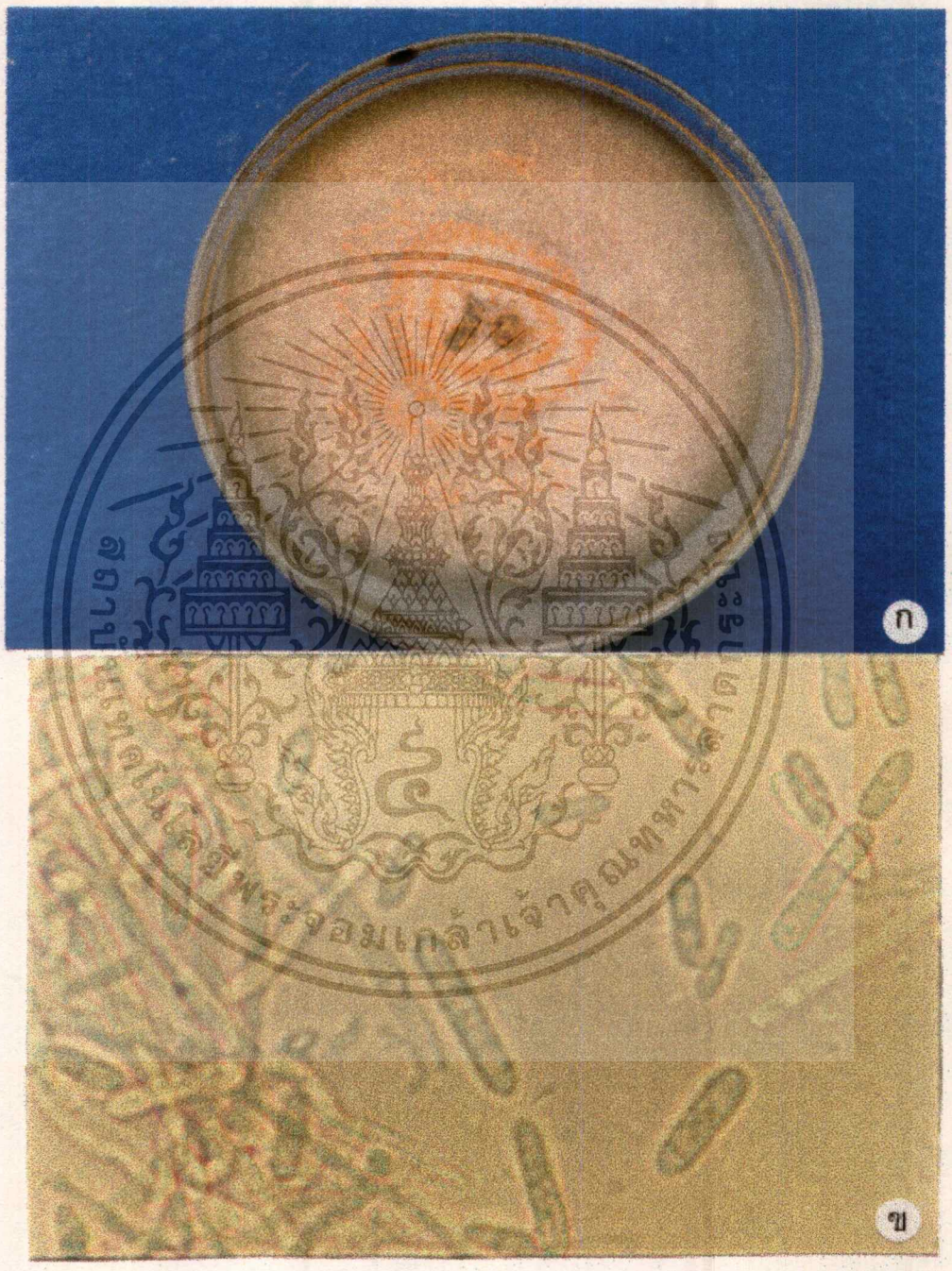
ภาพที่ 3



เชื้อ *Colletotrichum gloeosoporioides* Isoalte IFL2 จากใบ ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

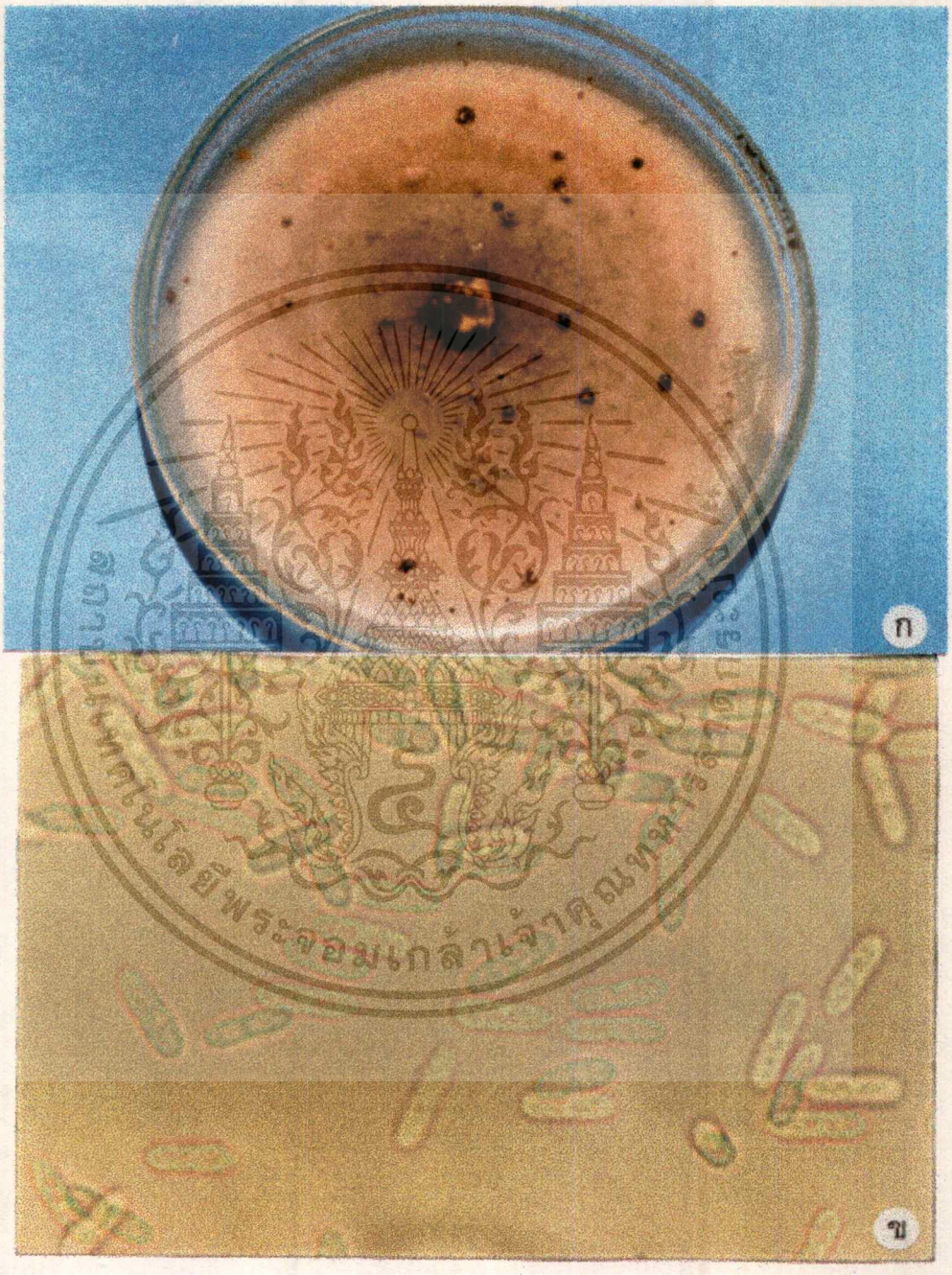
ภาพที่ 4



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFL3 จากใบ ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

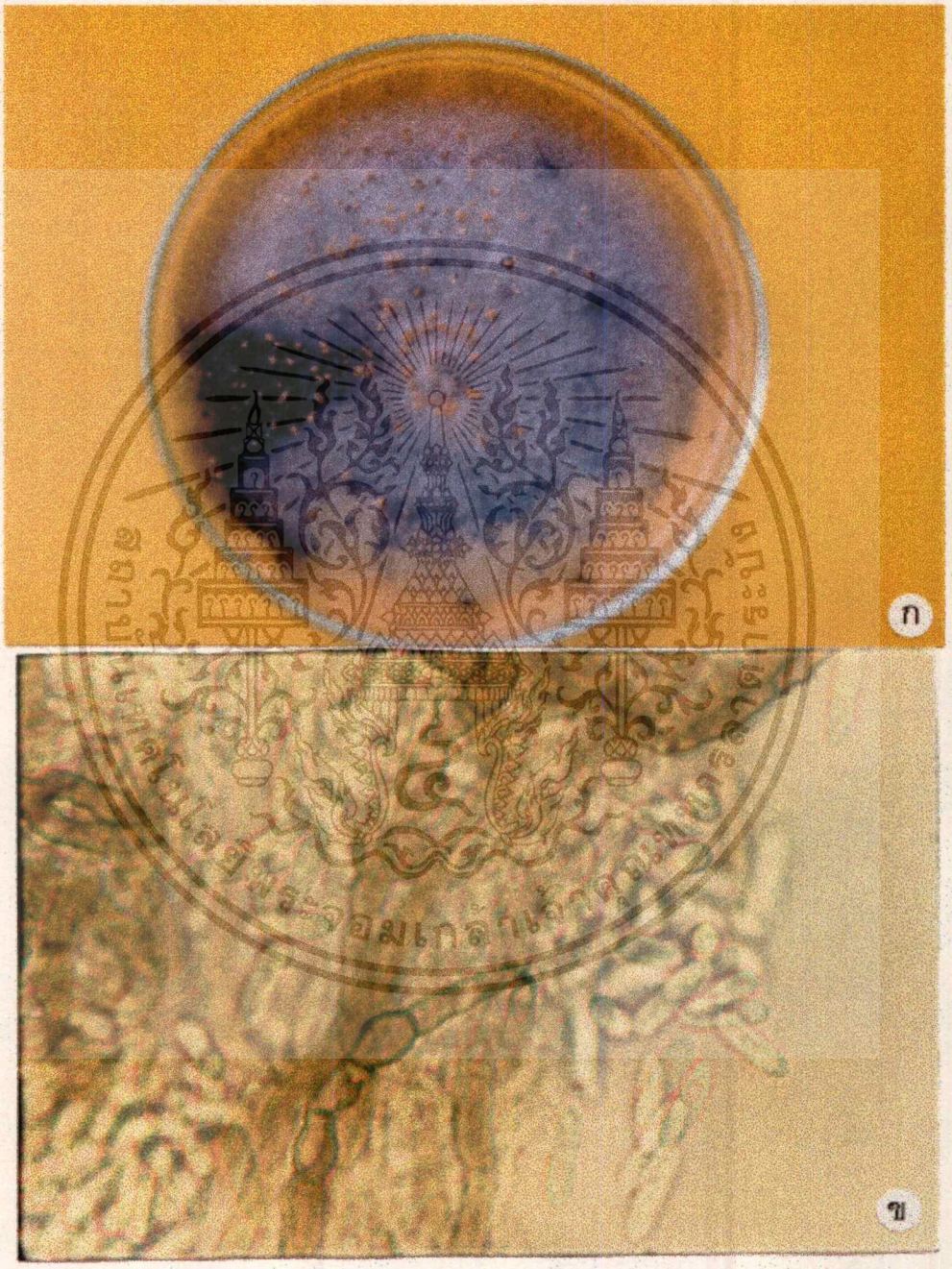
ภาพที่ 5



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate IFI จากช่อดอก ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

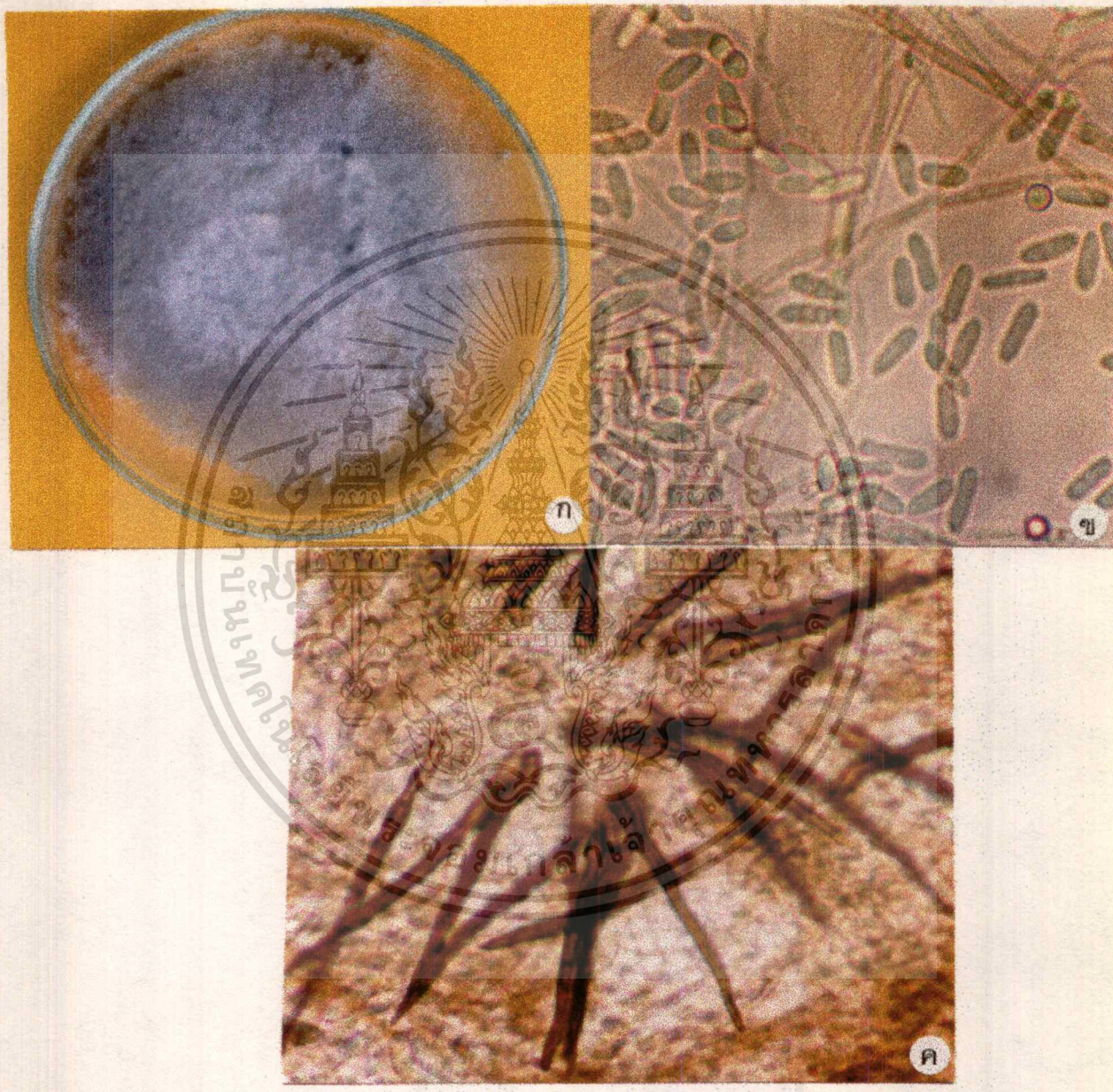
ภาพที่ 6



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate IFF1 จากผล ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

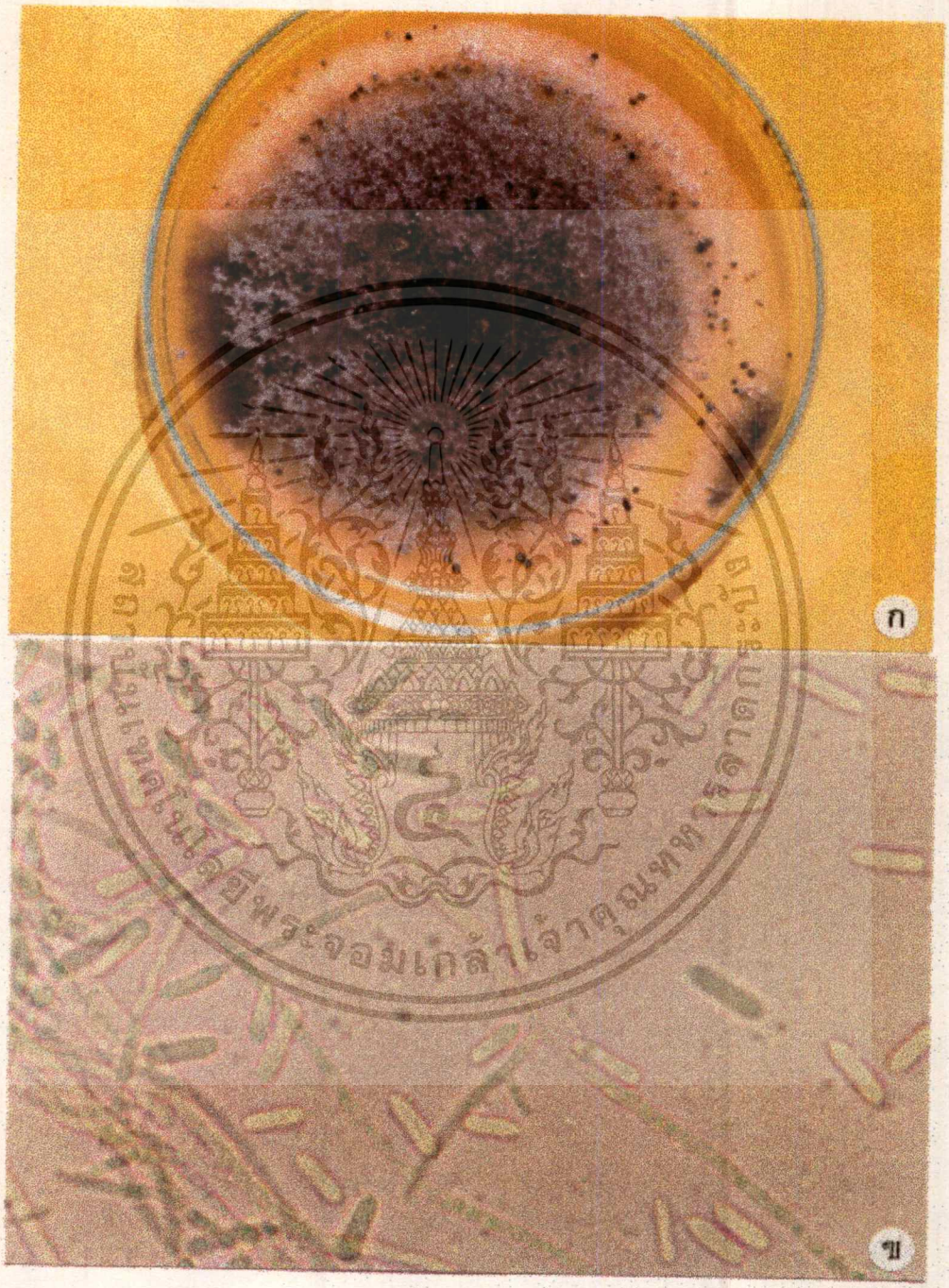
ภาพที่ 7



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate IFF2 จากผล ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia และ hypha 400X ค. Setae 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate IFF3 จากผล ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

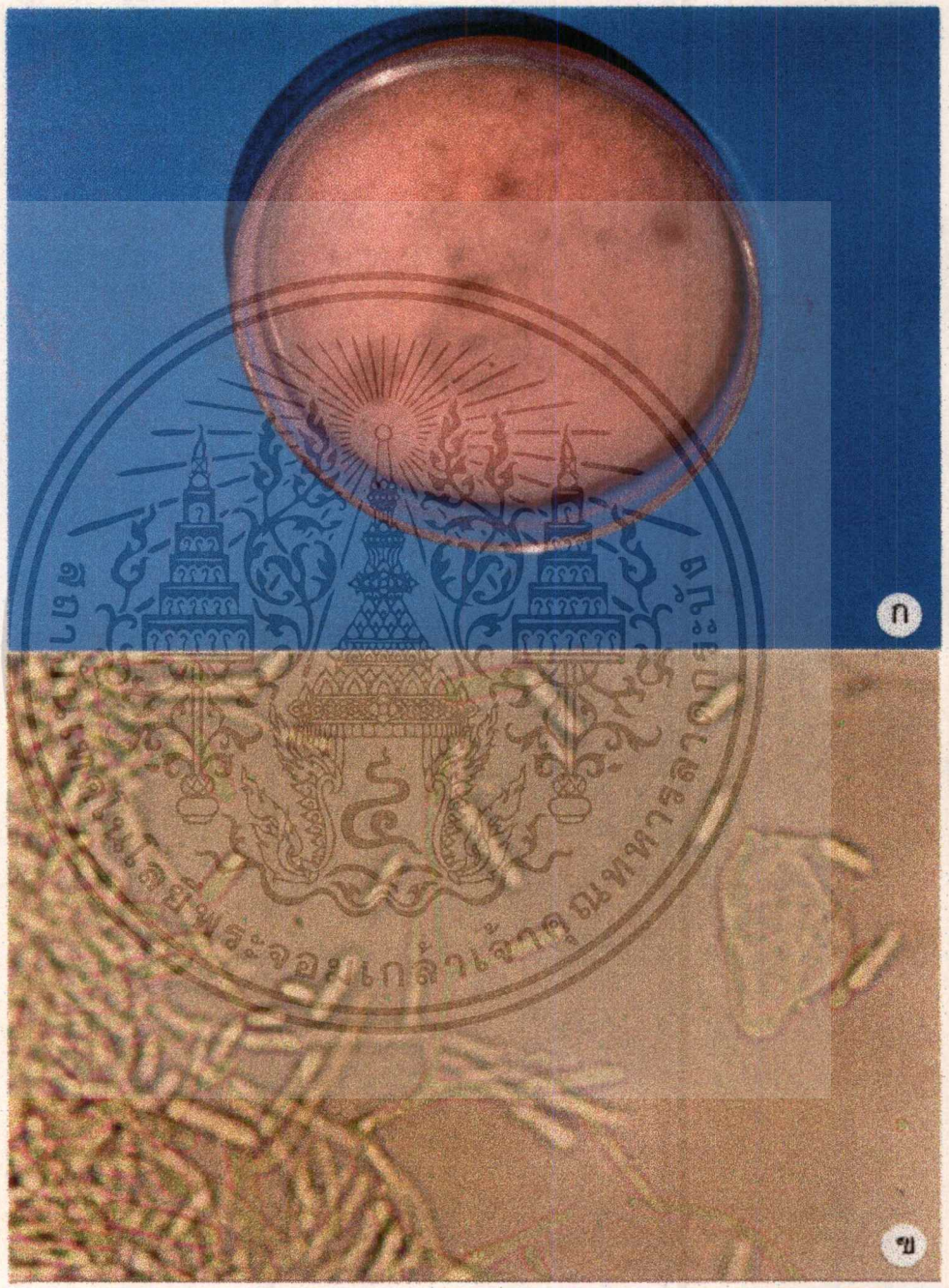
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9

เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF4 จากผล ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

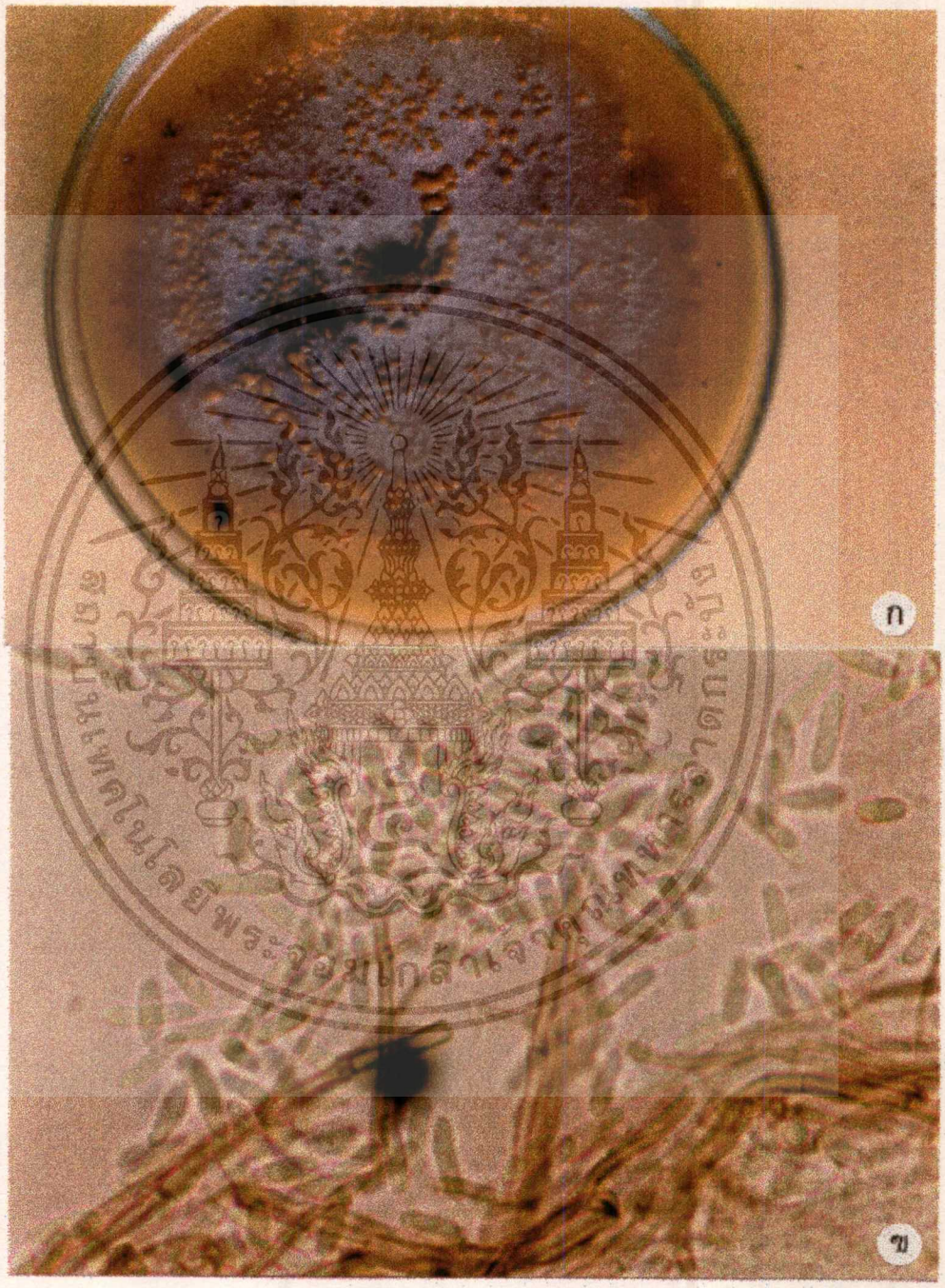
ภาพที่ 10



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate IFS1 จากดิน ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11



เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* Isolate IFS2 จากดิน ก. โคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่อายุ 7 วัน ข. Conidia 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความสามารถทำให้เกิดโรคของเชื้อกับส่วนต่าง ๆ ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (Pathogenicity Test)

จากการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคของเชื้อรา *C. gloeosporioides* Isolate IFF1 ที่แยกได้จากผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยทำการปลูกเชื้อกับส่วนต่าง ๆ ของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ โดยปลูกเชื้อบนใบ บนผลมะม่วงที่แก่จัด และปลูกเชื้อบนต้นกล้ามะม่วงอายุ 3 เดือน พบว่าเชื้อราสาเหตุโรคสามารถทำให้เกิดโรคกับผลมะม่วงได้ เมื่อปลูกเชื้อโดยการทำแผลบนผิวผลมะม่วง ซึ่งใช้ปลายเข็มหมุดทำแผล และนำชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราสาเหตุมาวางบนแผลหลังจากปลูกเชื้อในเวลา 2-3 วัน ทำให้เกิดแผลจุดดำเล็ก ๆ ขนาด 0.5 เซนติเมตร ต่อมาแผลจะลุกลามขยายพื้นที่เป็นวงใหญ่ขึ้น มีขนาดแผลเฉลี่ย 2.83 เซนติเมตร ในเวลา 7 วัน สำหรับการทดลองเปรียบเทียบไม่แสดงอาการโรค (ตารางที่ 4 ภาพที่ 12)

สำหรับการปลูกเชื้อบนใบมะม่วงโดยวิธีการทำแผลบนผิวใบมะม่วง ปรากฏว่าหลังการปลูกเชื้อ 2-3 วัน สังเกตพบอาการเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลไหม้ และแผลจะขยายใหญ่ขึ้น มีขนาดแผลเฉลี่ย 2.63 เซนติเมตร ในระยะเวลา 7 วัน ส่วนการทดลองเปรียบเทียบไม่แสดงอาการโรค (ตารางที่ 5 ภาพที่ 13)

ส่วนการปลูกเชื้อบนต้นกล้ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์อายุ 3 เดือน พบว่าเมื่อใช้ spore suspension ในปริมาณ 4 X 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ฉีดพ่นบนต้นกล้ามะม่วงที่กำลังแตกยอดและใบอ่อน สัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 2 สัปดาห์ หลังการปลูกเชื้อ ปรากฏว่าพืชแสดงอาการที่ใบและที่ยอดอ่อน อาการที่ใบอ่อนมีลักษณะแผลเป็นจุดเล็ก ๆ สีน้ำตาลเท่าปลายเข็ม ขนาด 0.1 มิลลิเมตร ในเวลา 3 วัน ต่อมาแผลมีขนาดใหญ่ขึ้น 2-3 มิลลิเมตร ในเวลา 7 วัน ขอบแผลมีสีน้ำตาลแดง เมื่อแสดงอาการรุนแรงทำให้แผลรวมกันมีขนาดใหญ่ขึ้นจากขอบใบเข้ามา ต่อมาแผลจะลุกลามกระจายทั่วไปในเวลา 20 วัน ขนาดแผลเฉลี่ย 2.08 เซนติเมตร ส่วนอาการที่แตกยอดอ่อนแผลจะเป็นรอยไหม้ ทำให้ยอดอ่อนแห้งตายในที่สุด สำหรับการทดลองเปรียบเทียบโดยใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ ฉีดพ่น ไม่ทำให้เกิดโรคแต่อย่างใด (ตารางที่ 6 ภาพที่ 14)

เมื่อทำการแยกเชื้อสาเหตุทำให้เกิดอาการของโรคบนส่วนของผล ใบ และใบอ่อนจากต้นกล้ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่ปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* Isolate IFF1 โดยวิธี tissue transplanting ปรากฏว่าเป็นเชื้อรา *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุเดียวกัน จากการทดสอบความสามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสของเชื้อรา *C. gloeosporioides* Isolate IFF1 ที่แยกได้จากผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่เป็นโรคแอนแทรคโนส ปรากฏว่าสามารถทำให้เกิดโรคบนส่วนต่าง ๆ ของมะม่วงได้ สามารถทำให้เกิดโรคมากที่สุด บนผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ขณะผลแก่จัดและเริ่มสุกเนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงสรีระวิทยาภายในของผล ทำให้เชื้อสามารถเข้าทำลายได้อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็ว สอดคล้องกับรายงานของ Sangchot (1987, 1989) รายงานว่าเชื้อ *C. gloeosporioides* สามารถเข้าทำลายในระยะผลมะม่วงแก่จนกระทั่งระยะผลสุก เช่น มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ เชื้อแสดงอาการโรคเมื่อผลสุก 3 วัน ในระยะเริ่มเปลี่ยนสี โดยมีสีเหลืองประมาณ 26-50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นผิว ขณะที่มะม่วงมีความหวาน (18.4 % Brix)

ตารางที่ 4

การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล (เซนติเมตร)		
ผลที่	ปลูกเชื้อ	ไม่ปลูกเชื้อ
1	2.1	0.3
2	2.2	0.3
3	2.8	0.3
4	2.5	0.3
5	1.5	0.3
6	2.9	0.3
7	3.8	0.3
8	3.3	0.3
9	3.9	0.3
10	3.3	0.3
เฉลี่ย	2.83	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล (เซนติเมตร)		
ใบที่	ปลูกเชื้อ	ไม่ปลูกเชื้อ
1	2.90	0.3
2	3.92	0.3
3	2.73	0.3
4	2.40	0.3
5	2.41	0.3
6	2.53	0.3
7	2.65	0.3
8	2.75	0.3
9	3.01	0.3
10	2.06	0.3
เฉลี่ย	2.63	0.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

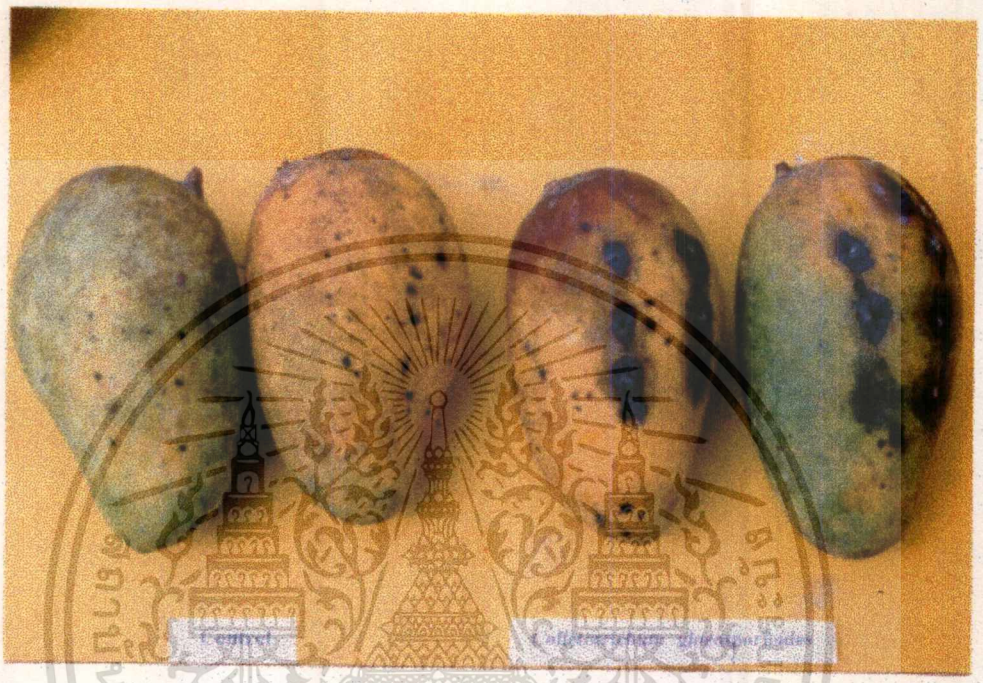
ตารางที่ 6

การทดสอบความสามารถในการเกิดโรคแอนแทรคโนสโดยปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นกล้ามะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล (เซนติเมตร)		
ต้นที่	ปลูกเชื้อ	ไม่ปลูกเชื้อ
1	5.40	0
2	1.99	0
3	0.60	0
4	1.80	0
5	0.67	0
6	1.56	0
7	2.58	0
8	2.64	0
9	1.24	0
10	2.20	0
เฉลี่ย	2.08	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12



การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงโชคอนันต์ หลังการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13

การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนใบมะม่วงโชคอนันต์ หลังการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14

การเกิดโรคแอนแทรคโนสบนต้นกล้ามะม่วงโชคอนันต์หลังการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 การทดสอบการเกิดโรคแอนแทรคโนสกับพืชอาศัยของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1

จากการทดสอบการปลูกเชื้อ *C. gloeosporioides* Isolate IFF1 บนพืชอาศัย 10 ชนิด คือ ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 ต้นถั่วเขียว ต้นถั่วลิสง ต้นกวางตุ้ง ต้นมะเขือเทศ พันธุ์สีดา ต้นพิโลเดนครอน ต้นพริก ต้นว่านสี่ทิศ ต้นซองออฟจาไมก้า และต้นเขียวหมื่นปี โดยทำการปลูกเชื้อด้วย spore suspension ในปริมาณ 4.2 X 10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ต้นละ 10 มิลลิลิตร พบว่าต้นกวางตุ้งอายุ 60 วัน ที่ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 แสดงอาการโรคดังนี้ ใบมีลักษณะอาการแผลเป็นจุดสีน้ำตาลอ่อน กระจายทั่วไปและมีขนาดแผลไม่แน่นอน และอาการที่ขอบใบแผลจะลามเข้าตัวใบ จากการสังเกตพบการเกิดโรคที่ใบแก่มากกว่าใบอ่อน มีระดับการเกิดโรคเฉลี่ย 3.25 คือ แสดงอาการโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นที่เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control) ไม่แสดงอาการเกิดโรค และต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดาที่อายุ 60 วัน ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 แสดงอาการโรคที่ใบเป็นจุดสีเหลือง แผลเริ่มขยายใหญ่ขึ้น เซลเนื้อเยื่อตายเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ และลุกลามอย่างรวดเร็ว มีขนาดแผลไม่แน่นอน ส่วนอาการที่เกิดจากปลายใบ แผลลามเข้าตัวใบ ทำให้ใบเหี่ยวแห้งตายในที่สุด มีระดับการเกิดโรคเฉลี่ย 2.8 แสดงอาการโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ไม่แสดงการเกิดโรค และต้นถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 ที่อายุ 20 วัน ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 แสดงอาการโรคที่ใบมีแผลเป็นจุดสีน้ำตาลแล้วขยายใหญ่ ลักษณะแผลไม่แน่นอน ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้ม บริเวณกลางแผลจะมีสีจาง มีระดับการเกิดโรคเฉลี่ย 2.4 ส่วนต้นที่เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control) ไม่แสดงการเกิดโรค และต้นถั่วเขียวอายุ 45 วัน ที่ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 แสดงอาการโดยมีแผลสีเหลืองซีดจาง ขนาดแผลไม่แน่นอน แผลกระจายทั่วใบ ถ้าเกิดที่ขอบใบ จะลุกลามเข้ามาตัวใบ ซึ่งมีระดับการเกิดโรคเฉลี่ย 2 แสดงการเกิดโรค 1-2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นที่เป็นการทดลองเปรียบเทียบไม่แสดงการเกิดโรค และต้นถั่วลิสงอายุ 55 วัน ที่ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 แสดงอาการโรคที่ใบ แผลมีสีน้ำตาลไหม้ที่ขอบแผล และกลางแผลมีสีน้ำตาลอ่อน เชื้อเจริญลุกลามทำให้แผลมีขนาดใหญ่ขึ้น มีระดับการเกิดโรคเฉลี่ย 1.8 ต้นการทดลองเปรียบเทียบไม่แสดงอาการโรค และต้นฟิโลเดนครอนที่อายุ 60 วัน จากการปักชำกิ่ง พบว่าที่ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 แสดงอาการใบเป็นจุดเล็ก ๆ สีแดงคล้ายสีน้ำหมาก แผลเป็น วงกลม ขนาดแผลไม่ลุกลาม มีระดับการเกิดโรคเฉลี่ย 2.0 และต้นที่เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control) ไม่แสดงการเกิดโรค ทั้ง 5 ต้น และต้นพริกพันธุ์ห้วยสีชนที่อายุ 65 วัน ต้นซองออฟจาไมก้าที่อายุ 60 วัน ต้นเขียวหมื่นปีที่อายุ 75 วัน และต้นว่านสี่ทิศที่อายุ 90 วัน ที่ปลูกด้วยเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 ไม่แสดงอาการโรคและต้นที่เป็นการทดลองเปรียบเทียบ (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการนำส่วนที่แสดงอาการโรคบนใบของกวางตุ้ง มะเขือเทศพันธุ์สีดา ถั่วเหลืองพันธุ์ NS1 ฟิโลเดนดรอน ถั่วเขียว และถั่วลิสง โดยวิธี tissue transplanting ปรากฏว่าเป็นเชื้อสาเหตุโรคเดียวกันกับที่ปลูกเชื้อบนพืช แสดงให้เห็นว่า เชื้อรา *C. gloeosporioides* IFF1 ที่แยกได้จากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ มีพืชอาศัยอื่น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตามเชื้อราสาเหตุดังกล่าว ไม่ทำให้เกิดโรคกับต้นพริก ว่านสี่ทิศ เขียวหมื่นปี และซองออฟจาไม้ก้า (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7

การทดสอบความสามารถในการทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับพืชอาศัย
โดยการปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1

พืชอาศัย	เฉลี่ย ระดับการเกิดโรค [1/]	
	ปลูกเชื้อ	ไม่ปลูกเชื้อ
ต้นกวางตุ้ง	3.2 [2/]	1.0
ต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดา	2.8	1.0
ต้นถั่วเหลืองพันธุ์ NS1	2.4	1.0
ต้นฟิโลเดนดรอน	2.0	1.0
ต้นถั่วเขียว	1.8	1.0
ต้นถั่วลิสง	1.8	1.0
ต้นพริก	1.0	1.0
ต้นว่านสี่ทิศ	1.0	1.0
ต้นเขียวหมื่นปี	1.0	1.0
ต้นซองออกจาไม้ก้า	1.0	1.0

[1/] ระดับการเกิดโรค 1 = ไม่แสดงอาการโรค 2 = แสดงอาการโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ 3 = แสดงอาการโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ 4 = แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ และ 5 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าเชื้อรา *C. gloeosporioides* IFF1 ที่นำมาทดสอบความสามารถในการเกิดโรคกับพืชอาศัยต่างๆ และสามารถทำให้เกิดโรคได้กับพืชหลายชนิดนั้น แสดงให้เห็นว่าเชื้อรา isolate IFF1 นั้น ไม่มีความเฉพาะเจาะจงต่อพืชอาศัย ซึ่งสุรพล (2532) ได้ศึกษาเชื้อสาเหตุของโรคแอนแทรคโนสที่พบบนถั่วเหลือง สามารถ แยกเชื้อได้ 3 ชนิด คือ *Colletotrichum dematium* (Pers. exFr.) Grove var. truneata (Schw.) Arx.) *C. gloeosporioides* Penz. และ *Glomerella* sp. สามารถทำให้ถั่วเหลืองพันธุ์ Bragg ลดความงอกลงทั้งในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ได้ ในถั่วเหลืองที่มีอายุมากกว่าจะแสดงอาการของโรคได้รุนแรงกว่า และ *C. gloeosporioides* ยังเป็นพืชอาศัยของถั่วเขียวและถั่วลิสง ในประเทศโปแลนด์พบว่ามะเขือเทศเป็นโรคแอนแทรคโนส สาเหตุจากเชื้อ *Glomerella cingulata* (Snowdon, 1991) เชื้อ *C. gloeosporioides* ไม่มีความเฉพาะเจาะจงกับพืชอาศัยสามารถทำให้พืชแสดงอาการได้หลายอย่าง เช่น damping off, Collar rot, stem canker, seedling blight, leaf blight, leaf spot, die-back (ศุภลักษณ์, 2536) ขณะที่พริก ซองออฟจาไมก้า เชียวหมื่นปีที่ปลูกด้วยเชื้อ *C.gloeosporioides* ไม่แสดงการเกิดโรคเช่นเดียวกับต้นที่เป็น control ซึ่งไม่แสดงการเกิดโรค แสดงว่าพืชเหล่านี้ไม่ใช่พืชอาศัยของเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF หรือปริมาณ spore suspension ที่ปริมาณสปอร์ 4.2 X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร มีความเข้มข้นของสปอร์น้อยเกินไป หรือไม่สามารถ ทำให้เกิดโรคโดยวิธีนี้ หรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเข้าทำลายของเชื้อ และอีกสาเหตุเป็นไปได้ว่าลักษณะของผิวใบพืชมีความหนา และมีความแข็งแรงเกิดความต้านทานต่อการเกิดโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา

2.4.1 การเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อต่าง ๆ

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อใน สูตรอาหาร 8 ชนิดคือ 1. Corn Meal Agar 2. Potato Dextrose Agar 3. Banana Agar 4. Papaya Agar 5. Mango Agar 6. Mungbean Agar 7. Carrot Agar 8. Sweet Potato Agar ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *T. harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02, *Ch. cupreum* CC, *Ch.globosum* CG และ *C. gloeosporioides* IFF1 พบว่าเชื้อ *T. harzianum* *T. hamatum* ทั้ง 2 ชนิดเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในอาหารเลี้ยงเชื้อ 8 ชนิด สามารถเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อภายในระยะเวลา 5 วัน ส่วนเชื้อ *Ch. globosum* เจริญได้ดีที่สุดในอาหาร Sweet Potato Agar รองลงมาคือ Carrot Agar, Banana Agar, Mango Agar, Mungbean Agar Papaya Agar และ Potato Dextrose Agar มีขนาดโคโลนีตามลำดับดังนี้ 9, 8.95, 8.92, 8.87, 8.87 และ 8.82 เซนติเมตร ตามลำดับ และเชื้อ *Ch. cupreum* เจริญในสูตรอาหาร Potato Dextrose Agar ได้ดีที่สุดมีขนาดโคโลนี 8.97 เซนติเมตร รองลงมาคือสูตรอาหาร Carrot Agar, Sweet Potato Agar ซึ่งมีขนาดโคโลนีเท่ากันคือ 8.85 เซนติเมตร และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสูตรอาหาร Mango Agar, Papaya Agar, Mungbean Agar, Banana Agar และ Corn Meal Agar มีขนาดโคโลนีตามลำดับดังนี้ 8.65, 8.6, 8.32, 7.82 และ 0.3 เซนติเมตร ตามลำดับ และเชื้อ C. gloeosporioides พบว่าในสูตรอาหาร Potato Dextrose Agar, Mango Agar, Carrot Agar, Sweet Potato Agar และ Mungbean Agar มีการเจริญเติบโตของโคโลนีดีที่สุดขนาดเท่ากันคือ 9 และ 8.97 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสูตรอาหาร Banana Agar, Papaya Agar และ Corn Meal Agar มีขนาดโคโลนี 8.85, 8.2 และ 2.3 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 8, ภาพที่ 15, 16, 17)

การสร้างสปอร์ในสูตรอาหาร 8 ชนิด พบว่า เชื้อ *T.harzianum* สามารถสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในอาหาร Potato Dextrose Agar มีปริมาณสปอร์ 106.89 $X10^5$ สปอร์/มิลลิลิตร และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสูตรอาหาร Papaya Agar, Mungbean Agar, Sweet Potato Agar , Carrot Agar, Banana Agar, Corn Meal Agar และ Mango Agar มีปริมาณการสร้างสปอร์ตามลำดับดังนี้ 66.01 $X10^5$, 61.56 $X10^5$, 46.40$X10^5$, 40.07$X10^5$, 36.48$X10^5$, 32.26 $X10^5$ และ 9.44 $X10^5$สปอร์/มิลลิลิตร. ตามลำดับ เชื้อ *T.hamatum* สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในอาหาร Potato Dextrose Agar และ Carrot Agar มีปริมาณสปอร์ 46.79 $X10^5$ สปอร์/มิลลิลิตร. และ 43.35 $X10^5$ สปอร์/มิลลิลิตร รองลงมาคือสูตรอาหาร Sweet Potato Agar , Papaya Agar, Corn Meal Agar, Mango Agar และ Mungbean Agar ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีปริมาณสปอร์ตามลำดับดังนี้ 36.48 X 10^5 , 32.10 X 10^5, 25.53 X 10^5, 23.28 X 10^5, และ 11.31 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ตามลำดับ เชื้อ *Ch. globosum* สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในอาหาร Papaya Agar มีปริมาณสปอร์ 24.80 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร. รองลงมาคือสูตรอาหาร Potato Dextrose Agar, Carrot Agar, Banana Agar , Mungbean Agar, Corn Meal Agar, Mango Agar และ Sweet Potato Agar ตามลำดับดังนี้ 12.37 X 10^5 , 12.21 X 10^5 , 9.46 X 10^5, 8.31 X 10^5, 6.43 X 10^5, 4.75 X 10^5 , 4.28 X 10^5สปอร์/มล.ตามลำดับ *Ch. cupreum* สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในอาหาร Potato Dextrose Agar มีปริมาณ สปอร์ 12.75 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร รองลงมาคือสูตรอาหาร Mango Agar, Mungbean Agar, Banana Agar , Papaya Agar , Sweet Potato Agar, Carrot Agar, และ Corn Meal Agar, สามารถสร้างสปอร์ ตามลำดับดังนี้ 7.93 X 10^5 4.28 X 10^5 , 3.83 X 10^5, 3.25 X 10^5, 1.09 X 10^5, 1.06 X 10^5 และ 0.25 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร. ตามลำดับ *C. gloeosporioides* สร้างสปอร์ได้ดีที่สุดในสูตรอาหาร Papaya Agar คือ 13.46 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร.ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับสูตรอาหาร Mungbean Agar, Potato Dextrose Agar, Banana Agar, Sweet Potato Agar, Mango Agar, Corn Meal Agar และ Carrot Agar มีปริมาณสปอร์ ตามลำดับดังนี้ 6.39 X 10^5 , 5.83 X 10^5, 4.98 X 10^5, 2.97 X 10^5, 1.63 X 10^5, 1.52 X 10^5 และ 0.63 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

จากการทดลองพบว่า เชื้อราทุกชนิดที่ทำการทดสอบ สามารถเจริญเติบโตทั้งโคโลนีและการสร้างสปอร์ได้ดีในอาหาร PDA เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งปัญญรัตน์ (2537); และชยานนท์ (2539 ได้ศึกษาและรายงานว่า เชื้อรา *T. harzianum, T.hamatum* และ *Ch. globosum, Ch. cupreum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) เช่นเดียวกัน ฉะนั้นในการทดลองนี้ จึงได้เลี้ยงเชื้อราดังกล่าวบนอาหาร PDA ในการเพิ่มปริมาณสปอร์ และในการทดลองอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร.)				
	Ch. cupreum	*Ch.globosum*	*T.hamatum*	*T. harzianum*	*C. gloeosporioides*
Corn Meal Agar	0.30 f [1/]	7.87 e	9.00 a	9.00 a	0.30 f
Potato Dextrose Agar	8.97 a	8.80 ab	9.00 a	9.00 a	9.00 a
Banana Agar	7.82 e	8.92 a	9.00 a	9.00 a	8.85 b
Papaya Agar	8.60 c	8.82 ab	9.00 a	9.00 a	8.20 d
Mango Agar	8.65 bc	8.87 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
Mungbean Agar	8.32 d	8.87 a	9.00 a	9.00 a	8.97 a
Carrot Agar	8.85 a	8.95 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
Sweet Potato Agar	8.85 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ DMRT, C.V.= 1.12%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9

การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ

วิธีการ	ปริมาณสปอร์(X10^{5}สปอร์/มิลลิลิตร)				
	Ch. cupreum	*Ch.globosum*	*T.hamatum*	*T.harzianum*	*C.gloeosporioides*
Corn Meal Agar	0.25 g [1/]	6.43 fg	25.53 defg	32.26 def	1.52 g
Potato Dextrose Agar	12.75 efg	12.37 efg	46.79 bcd	106.89 a	5.83 fg
Banana Agar	3.83 g	9.47 fg	22.43 defg	36.48 de	4.98 g
Papaya Agar	3.25 g	24.80 defg	32.10 def	66.01 b	13.46 efg
Mango Agar	7.93 fg	4.75 g	23.28 defg	9.44 fg	1.63 g
Mungbean Agar	4.28 g	8.31 fg	11.31 efg	61.56 bc	6.39 fg
Carrot Agar	1.06 g	12.21 efg	43.35 bcd	40.07 cd	0.63 g
Sweet Potato Agar	1.09 g	4.28 g	36.48 de	46.40 bcd	2.97 g

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P= 0.01 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ DMRT, C.V. = 61.40%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15

การเจริญของเชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* ในสูตรอาหารต่างๆ T1= Corn Meal Agar , T2 = Potato Dextrose Agar , T3 = Banana Agar T4 = Papaya Agar, T5 = Mango agar, T6 = Mungbean Agar, T7 = Carrot Agar, T8 = Sweet Potato Agar

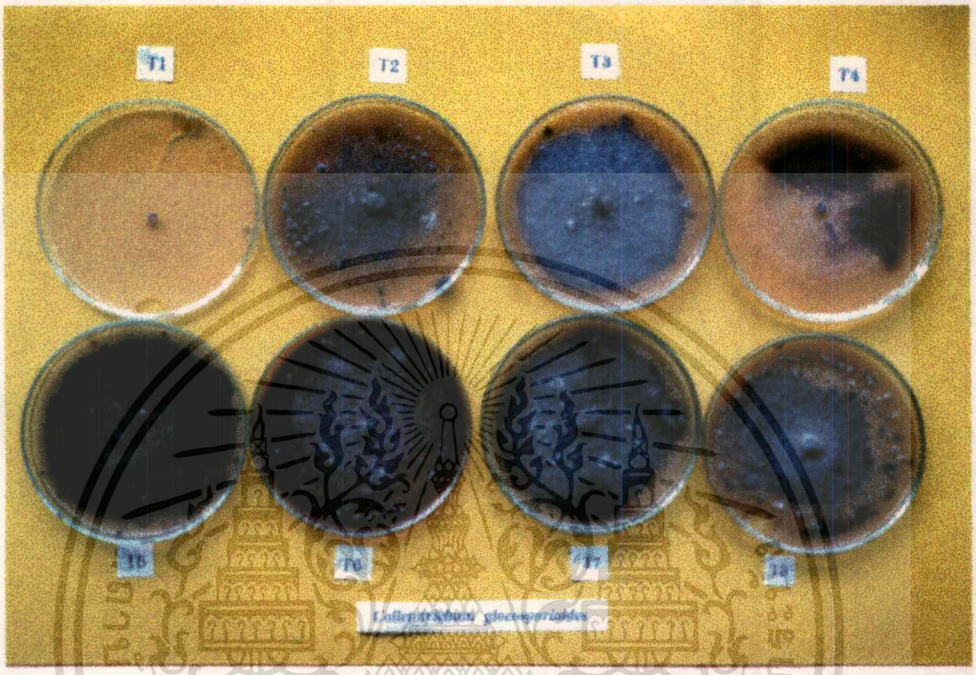
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16

การเจริญของเชื้อ*Chaetomium cupreum* และ *Chaetomium globosum* ในสูตรอาหารต่างๆ T1 = Corn Meal Agar, T2 = Potato Dextrose Agar, T3 = Banana Agar, T4 = Papaya Agar, T5 = Mango agar, T6 = Mungbean Agar, T7 = Carrot Agar, T8 = Sweet Potato Agar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17



การเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ในสูตรอาหารต่าง ๆ T1 = Corn Meal Agar, T2 = Potato Dextrose Agar, T3 = Banana Agar, T4 = Papaya Agar, T5 = Mango agar, T6 = Mungbean Agar, T7 = Carrot Agar, T8 = Sweet Potato Agar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การเจริญเติบโตของเชื้อราที่อุณหภูมิต่างๆ

จากการทดลองการใช้อุณหภูมิ 3 ระดับคือ 10°ซ., 20°ซ., และ 30°ซ. ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ *T. hamatum* , *T. harzianum* , *Ch. globosum*, *Ch. cupreum* และ *C. gloeosporioides* และพบว่า ที่อุณหภูมิ 20°ซ. และ 30°ซ. เชื้อ *T. hamatum*, *T. harzianum*, *C. gloeosporioides* , *Ch. globosum* มีการเจริญของโคโลนีดีที่สุดและมีขนาดเท่ากันดังนี้คือ 9, 9, 8.9, และ 8.8 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเทียบกับอุณหภูมิที่ 10°ซ. มีการเจริญเติบโตของโคโลนีได้เล็กน้อยและมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ *C. gloeosporioides*,*T. harzianum* *T. hamatum* และ *Ch. globosum* มีขนาดโคโลนีดังนี้ 0.6, 0.55, 0.47 และ 0.45 เซนติเมตรตามลำดับ และ *Ch. cupreum* มีการเจริญเติบโตของโคโลนีที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทั้ง 3 ระดับที่ 30°ซ., 20°ซ., 10°ซ. มีขนาดโคโลนี 7.7, 5.4 และ 0.3 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 18)

การสร้างสปอร์ของ *T. harzianum* ที่ระดับอุณหภูมิ 30°ซ. มีการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดคือ 228.18 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร รองลงมาคือ อุณหภูมิที่ 20°ซ. มีปริมาณสปอร์ 110.04 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ *C. gloeosporioides*, *T.hamatum* *Ch. globosum* และ *Ch. cupreum* ทั้ง 3 ระดับคือ อุณหภูมิ 20°ซ. มีปริมาณสปอร์ตามลำดับ ดังนี้ 56.50 X 10^5, 24.53 X 10^5, 7.87 X 10^5 และ 3.46 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 20°ซ. ของเชื้อรา *T. hamatum*, *C. gloeosporioides*, *Ch. cupreum* และ *Ch. globosum* มีปริมาณสปอร์ดังนี้ 4.91 X 10^5, 3.87 X 10^5, 2.34 X 10^5 และ 1.49 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตรและที่ 10°ซ *T. hamatum*, *Ch.gloeosporioide*, *Ch. globosum* และ *Ch. cupreum* มีปริมาณ สปอร์ตามลำดับดังนี้ 2.43 X 10^5 , 1.65 X 10^5 , 0.84 X 10^5 และ 0.12 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตรตามลำดับ และเชื้อทั้ง 4 ชนิดจะไม่มีความแตกต่างกันในการสร้างสปอร์ต่ออุณหภูมิทั้ง 3 ระดับ (ตารางที่ 11)

ผลการทดลองพบว่าเชื้อราทั้ง 4 ชนิด ที่ทำการทดสอบสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 30°ซ. Goldfarb *et al.*, (1989) และ Badham (1991 ซึ่งรายงานว่า *T. harzianum* และ *T.hamam* สามารถเจริญได้ในช่วงที่อุณหภูมิ 20-25°ซ. และจากรายงานการศึกษาของชยานนท์, (2539) พบว่า *T. harzianum* , *T.hamatum* และ *Ch. globosum* , *Ch.cupreum* มีการเจริญเติบโตดีที่สุดที่อุณหภูมิ 28-31°ซ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี(เซนติเมตร.)		
	อุณหภูมิ 30°ซ.	อุณหภูมิ 20°ซ.	อุณหภูมิ10°ซ.
Ch. cupreum	7.70 c [1/]	5.40 d	0.30 g
Ch.globosum	8.87 a	8.85 a	0.45 fg
T. harzianum	9.00 a	9.00 a	0.55 ef
T.hamatum	8.95 a	8.95 a	0.47 e
C.gloeosporioides	7.70 c	8.17 b	0.62 e

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT, C.V.= 1.41 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11

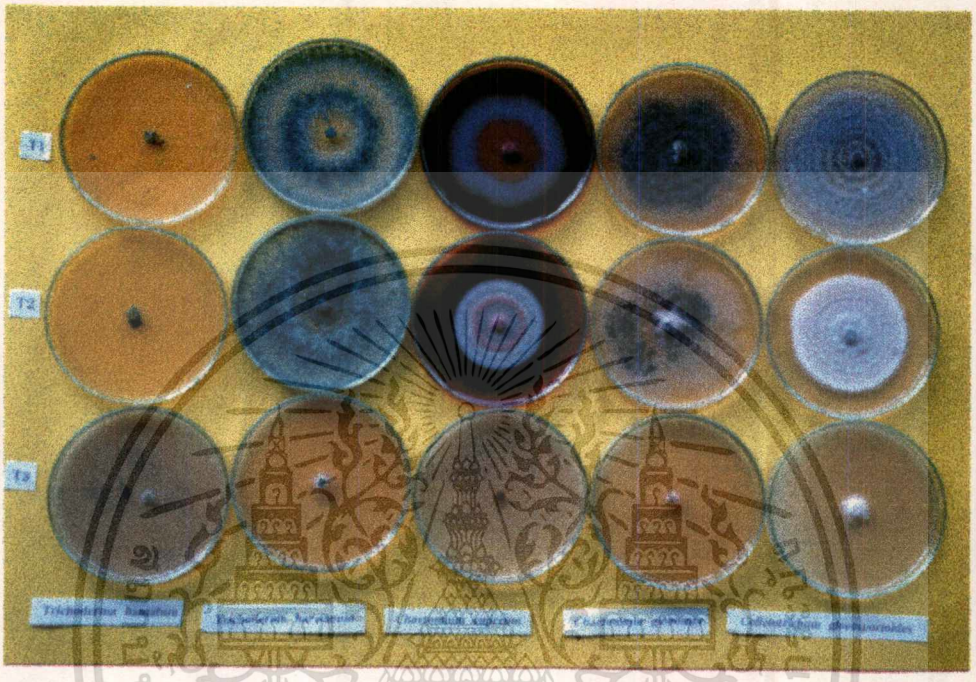
การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

วิธีการ	ปริมาณสปอร์(X10^{5}สปอร์/มิลลิลิตร)		
	อุณหภูมิ 30°ซ.	อุณหภูมิ 20°ซ.	อุณหภูมิ10°ซ.
Ch. cupreum	3.46 c [1/]	2.34 c	0.12 d
Ch.globosum	7.87 c	1.49 c	0.84 c
T. harzianum	228.18 a	110.04 b	13.79 c
T.hamatum	24.53 c	4.91 c	2.43 c
C.gloeosporioides	56.50 cb	3.87 c	1.65 c

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT, C.V=84.96 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18



การเจริญของเชื้อ *Trichoderma hamatum, Trichoderma harzianum, Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum,*และ *Colletotrichem gloeosporioides* บนอาหาร PDA ที่ระดับอุณหภูมิ .30° ซ.(T1), 20° ซ.(T2), 10°ซ. (T3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การเจริญของเชื้อราบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH ต่างๆ

จากการทดสอบเชื้อ *T. hamatum* , *T. harzianum* , *Ch. globosum*, *Ch. cupreum* และ *C. gloeosporioides* เจริญบนอาหาร PDA ที่ pH 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 พบว่า *Ch. globosum*, *T. hamatum* , *T. harzianum* และ *C. gloeosporioides* มีการเจริญของโคโลนีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังนี้คือ *Ch. globosum* , *T. hamatum*, *T. harzianum* และ *C. gloeosporioides* มีขนาดโคโลนีเท่ากันคือ 9 เซนติเมตร ที่ระดับ pH 7 *T. harzianum* มีขนาดโคโลนี 9 เซนติเมตร ที่ระดับ pH 6 และ *Ch. globosum*, *T. harmatum* *C. gloeosporioides* มีขนาด 8.9 เซนติเมตร ที่ระดับ pH 6 *T. harmatum* *T. harzianum*, *Ch. globosum*, และ *C. gloeosporioides* มีขนาดโคโลนี 9 , 8.95, 8.8 และ 8.85 เซนติเมตร ที่ระดับ pH 8 *Ch. globosum*, *T. harzianum*, *C. gloeosporioides* มี ขนาดโคโลนี 8.9 เซนติเมตร *T. hamatum* มีขนาด 8.8 เซนติเมตร ที่ระดับ pH 5 เชื้อ *T. hamatum*, *Ch. globosum* และ *C. gloeosporioides* , *T. harzianum* มีขนาดโคโลนี 8.95 และ 8.87 เซนติเมตร pH 4 เมื่อเทียบกับระดับ pH 3 พบว่าไม่มีการเจริญของเชื้อทั้ง 5 ชนิด ที่ใช้ทดสอบ และ *Ch. cupreum* โคโลนีมีการเจริญได้ดีที่สุด คือ 8.5 เซนติเมตร ที่ระดับ pH 6 รองลงมา ที่ระดับ pH 7, 8, 5,4 และ 3 ซึ่งมีขนาดโคโลนีเท่ากับ 8, 6.4, 5.7, 3.7, และ 3 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 19,20,21)

การสร้างสปอร์ บนอาหาร PDA ที่ระดับ pH ต่างๆ พบว่า *T. harzianum* สามารถสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด ที่ระดับ pH 4 มีปริมาณ สปอร์ 153.34 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร และที่ระดับ pH 5 มีปริมาณ สปอร์ 105.77 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร และ *T.hamatum* มีปริมาณสปอร์ 94.69 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ที่ระดับ pH 7 *T. harzianum* และ *T. hamatum* มีปริมาณ สปอร์ 77.81 X 10^5 และ 87.38 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ที่ระดับ pH 6 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการเจริญที่ระดับ pH 8 และที่ระดับ pH 3 มีปริมาณสปอร์ที่เท่ากันคือ 2.71 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนเชื้อ *C. gloeosporioides* มีการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดคือ 47.03 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ที่ระดับ pH 7 และ รองลงมาคือการเจริญเติบโตที่ระดับ pH 6, 8, 5, 4 และ 3 ซึ่งสร้างสปอร์ได้ดังนี้ 17.03 X 10^5, 9.37 X 10^5 , 2.7 X 10^5, 1 X 10^5 และ 0.25 X 10^5สปอร์/มิลลิลิตร ตามลำดับ การสร้างสปอร์ของ *Ch. cupreum* และ *Ch. globosum* เจริญบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 3, 4, 5, 6, 7 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้ม *Ch.globosum* การสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่อเจริญบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 8, 7 และ 6 คือ 19.34 X 10^5,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13.74 X 10^5 , 13.43 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร ตามลำดับ และ *Ch. cupreum* สร้างสปอร์ได้ดีที่สุด เมื่อเจริญบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 6 คือ 10.12 X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร (ตารางที่13)

ผลการทดลองพบว่าเชื้อรา *T. hamatum* , *T. harzianum* และ *Ch. globosum* สามารถเจริญเติบโตได้ดี บนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 4-8 ในขณะที่ *Ch. cupreum* เจริญเติบโตได้ดีบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 5-8 ซึ่ง Badham, (1991) รายงานว่า *T. harzianum* เจริญได้ดีและรวดเร็วในช่วง pH 4-6 ปัญญรัตน์ (2537); และ ชยานนท์ (2539) ได้ศึกษาและรายงานว่า *T. harmatum, T. harzianum* และ*Ch. cupreum* สามารถเจริญและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 5-6 และ *Ch. globosum* เจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 8

ตารางที่ 12

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่างๆ

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี(เซนติเมตร.)				
	C. cupreum	*Ch.globosum*	*T.harzianum*	*T.hamatum*	*C.gloeosporioides*
pH 3	0.30 g [1/]	0.30 g	0.30 g	0.30 g	0.30 g
pH 4	3.70 e	8.87 a	8.80 ab	8.10 c	8.80 ab
pH 5	5.70 e	8.95 a	8.95 a	8.87 a	8.95 a
pH 6	8.50 b	8.97 a	8.97 a	8.97 a	8.97 a
pH 7	8.00 c	9.00 a	9.00 a	9.00 a	9.00 a
pH 8	6.40 d	8.85 a	8.80 ab	8.95 a	8.80 ab

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT, C.V.= 1.92 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

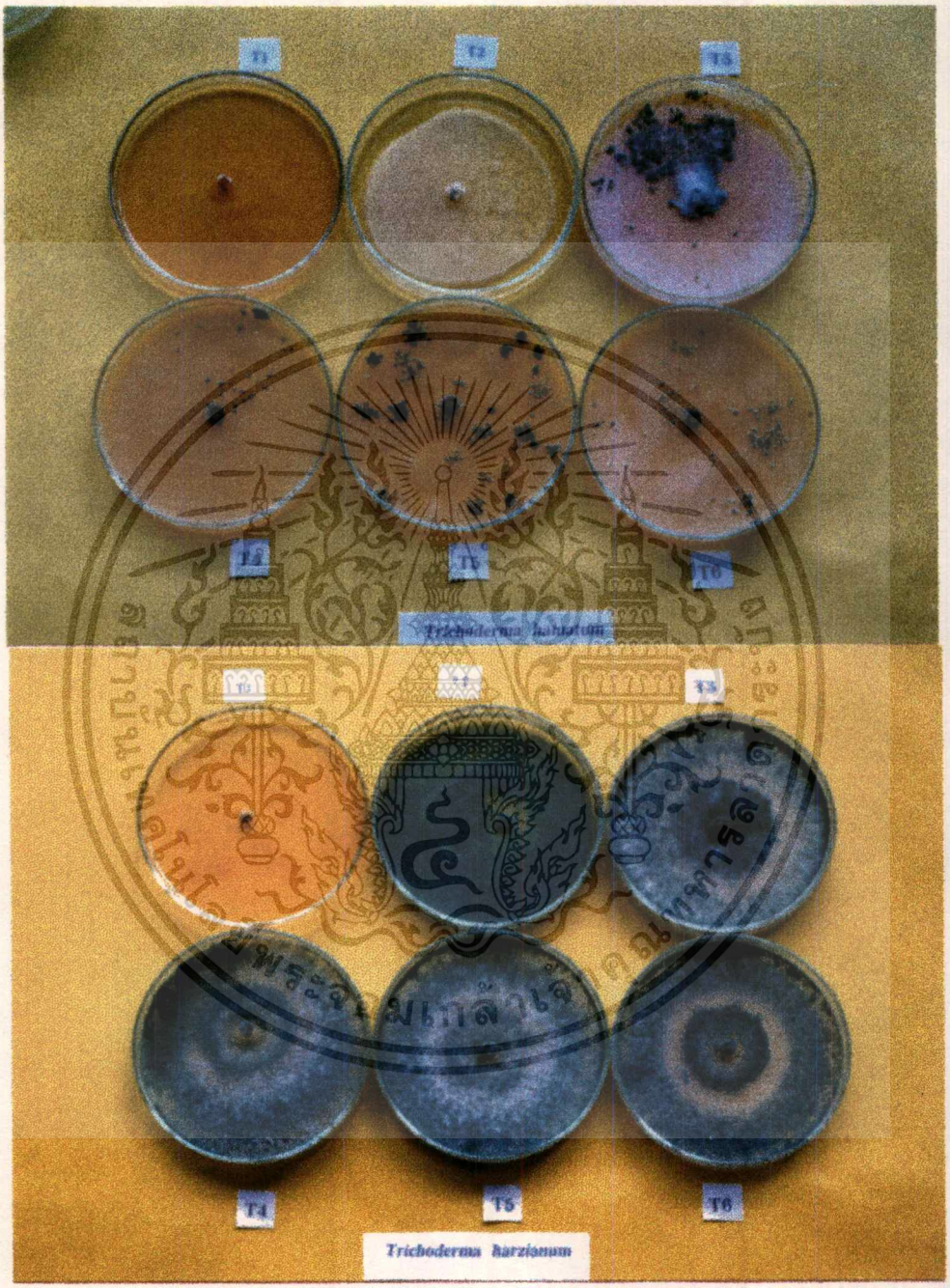
การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่างๆ

วิธีการ	ปริมาณสปอร์ (X10^5 สปอร์/มิลลิลิตร)				
	Ch. cupreum	*Ch.globosum*	*T.harzianum*	*T.hamatum*	*C.gloeosporioides*
pH 3	0.25 e [1/]	0.50 e	2.71 e	2.71 e	0.25 e
pH 4	0.50 e	4.28 e	153.34 a	4.37 e	1.00 e
pH 5	1.90 e	8.87 e	105.77 b	38.34 de	2.71 e
pH 6	10.12 e	13.43 e	77.81 bcd	87.38 bc	17.03 e
pH 7	0.84 e	13.74 e	71.37 bc	94.69 b	47.03 cde
pH 8	0.80 e	19.34 e	44.62 cde	38.45 de	9.37 e

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT, C.V.= 78.67 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

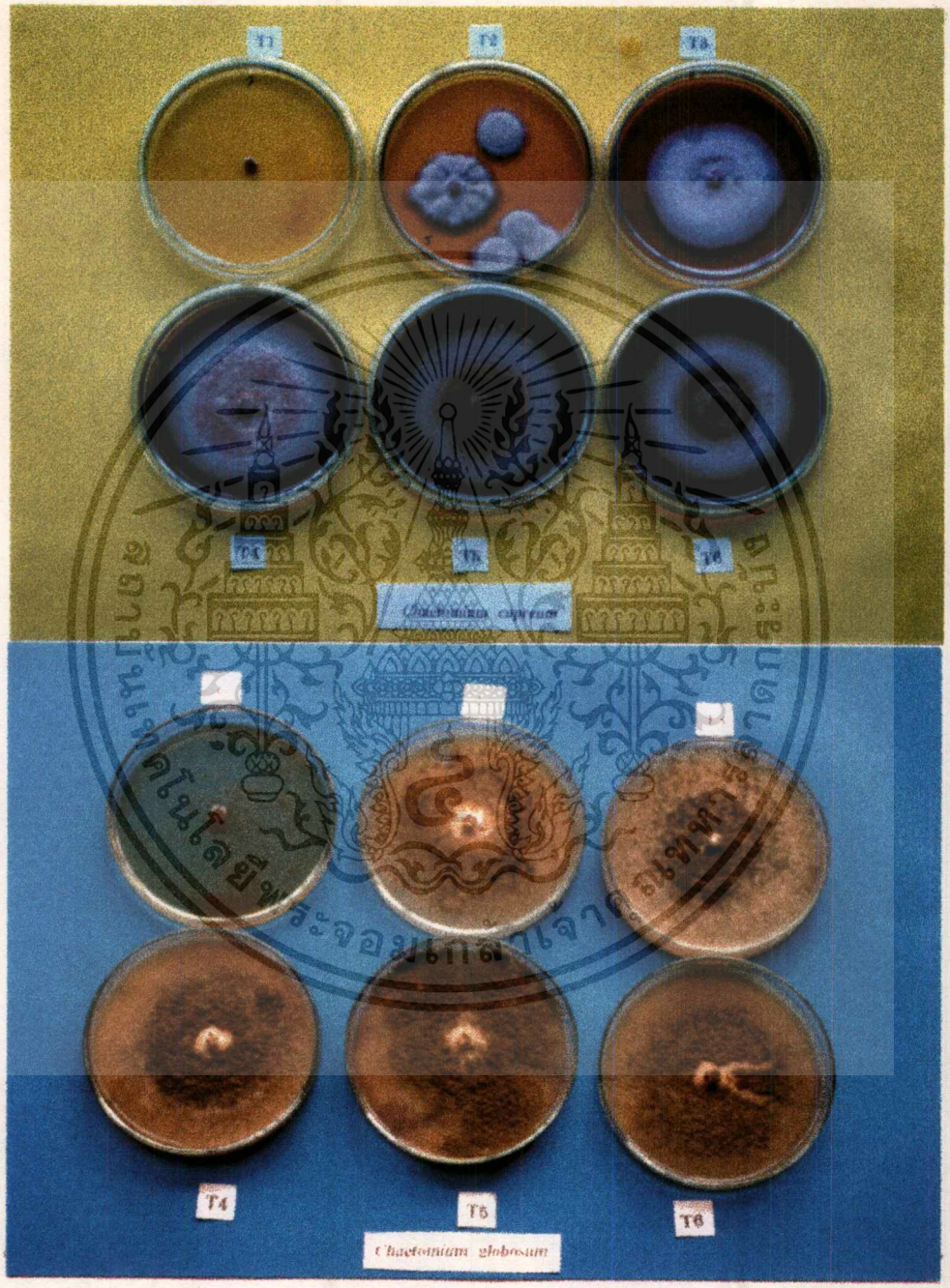
ภาพที่ 19



การเจริญของเชื้อ *Trichoderma hamatum* และ *Trichoderma harzianum* ที่ระดับ pH ต่าง ๆ คือ T1 = pH3 T2 = pH4, T3 = pH5, T4 = pH6 , T5 = pH7, T6 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

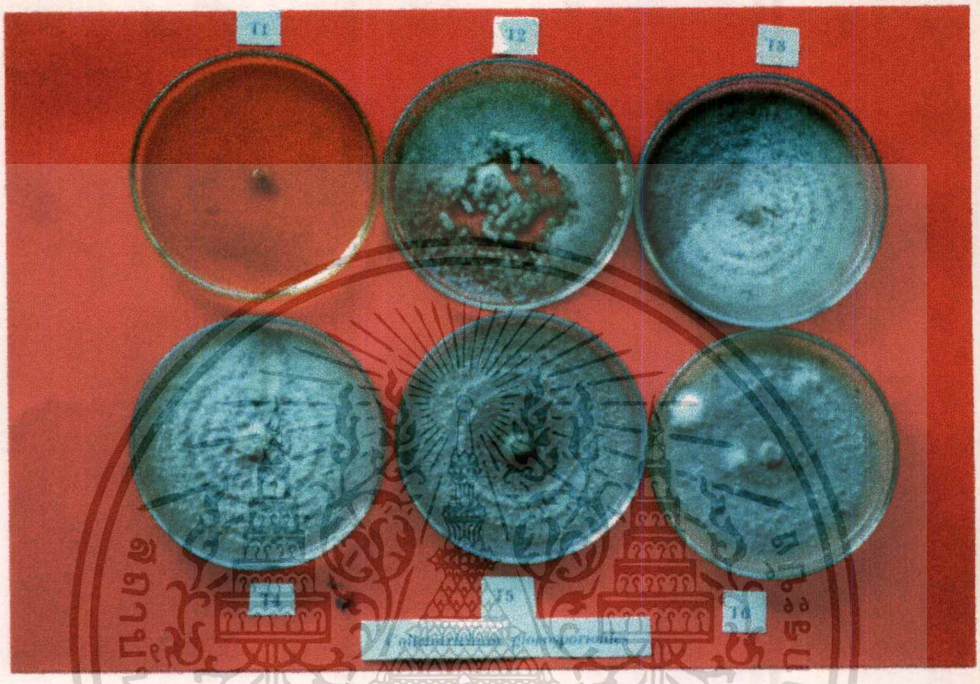
ภาพที่ 20



การเจริญของเชื้อ *Chaetomium globosum* และ *Chaetomium cupreum* ที่ระดับ pH ต่างๆ T1 = pH3 T2 = pH4, T3 = pH5, T4 = pH6 , T5 = pH7, T6 = pH8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21



การเจริญของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ระดับ pH ต่างๆ T1 = pH3 T2 = pH4, T3 = pH5, T4 = pH6 , T5 = pH7, T6 = pH8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร (Bi-culture test)

จากการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) ได้แก่ *Ch. cupreum* (CC), *Ch. globosum* (CG), *T. harzianum* PC01 และ *T.hamatum* PC02 กับเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสที่แยกได้จากผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ *C.gloeosporioides* IFF1 พบว่า *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมได้ดีที่สุด 74.13 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *C. gloeosporioides* IFF1 บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเท่ากับ 2.32 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA (control) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.00 เซนติเมตร (ภาพที่ 22) จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนส รองลงมาได้แก่ *T.hamatum* ซึ่งพบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อได้ 63.24 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเท่ากับ 3.30 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อสาเหตุโรคบนอาหาร PDA อย่างเดียว (control) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 9.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 14 ภาพที่ 23)

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *T.harzianum* PC01 และ *T.hamatum* PC02 บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (bi-cultrue) จัดว่าเป็นวิธีหนึ่งในการคัดเลือกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) ในห้องปฏิบัติการเท่านั้น เพื่อประกอบการตัดสินใจในการคัดเลือกสายพันธุ์ที่จะนำไปใช้ในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี ซึ่งพบว่า *Trichoderma* spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่เจริญเติบโตเร็ว (fast growing antagonists) บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม ซึ่งสามารถเห็นโคโลนีของเชื้อรา *Trichoderma* spp. เจริญครอบคลุมและทับโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค ซึ่งตรงกับรายงานของ Badham (1991) กล่าวคือเชื้อรา *T.harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตและเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าเชื้อรา *Lentinus edodes* บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม แสดงว่า *Trichoderma* spp. มีการแข่งขันกัน (competition) ในการแย่งอาหารได้ดีกว่าเชื้อราสาเหตุโรคพืช จากการทดลองปรากฏว่า *T.harzianum* PC01 และ *T.hamatum* PC02 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยหรือโคโลนีได้ดีซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Montealegre and Henriquez, (1990) ว่าเชื้อรา *T. harzianum* สามารถยังยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *S. rolfsii* ได้ 32 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้อาจกล่าวได้ว่ากลไกในการควบคุมหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรค *C. gloeosporioides* อาจจะเกี่ยวข้องกับเชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถปลดปล่อยสาร chitinolytic enzyme (β -1, 3-gluconase) ไปทำลายผนังเซลล์ของเชื้อก่อโรคซึ่งมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคลดลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่า *Ch. cupreum* (CC) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ สาเหตุจากเชื้อ *C. gloeosporioides* IFF1 บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมได้ 52.02 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม 4.31 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA อย่างเดียว (control) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 9.00 เซนติเมตร (ภาพที่ 24) และ *Ch. globosum* (CG) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคดังกล่าวได้ 62.38 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม 3.35 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA อย่างเดียว (control) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี 9.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 14 ภาพที่ 25)

สำหรับเชื้อรา *Ch. cupreum* (CC) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* IFF1 ได้ 53.17 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเท่ากับ 37.02 X 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ในขณะที่ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA อย่างเดียวเท่ากับ 79.06 X 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร ส่วนเชื้อรา *Ch.globosum* (CG) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคได้ 76.20 เปอร์เซ็นต์ กล่าวคือ ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเท่ากับ 13.68 X 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคบนอาหาร PDA อย่างเดียว (control) เท่ากับ 57.49 X 10^6 สปอร์ต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 15)

จากผลการทดลองใช้ *Ch. cupreum* (CC) และ *Ch.globosum* (CG) ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* IFF1 บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมในห้องปฏิบัติการปรากฏว่า *Chaetomium* spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) ที่เจริญเติบโตช้า (slow-growing antagonists) บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมใน 10 วันแรกแต่เมื่อบ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมไว้ 25 วัน ปรากฏว่าโคโลนีของเชื้อรา *Chaetomium* spp. สามารถเจริญคลอบคลุมโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคได้ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของเกษม (2533) แสดงว่าในระยะเวลาหนึ่งเชื้อรา *Chaetomium* จะมีการแข่งขันการเจริญเติบโต (competition) ในอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดีกว่าเชื้อราสาเหตุโรคและกลไกของ *Chaetomium* spp. ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคอาจจะเกี่ยวข้องกับเชื้อรา *Chaetomium* spp. สามารถสร้างสารปฏิชีวนะออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ ซึ่งสมเดชและคณะ (2538) รายงานว่า *Ch. cupreum* (CC) สามารถสร้างสารปฏิชีวนะชื่อ *Chaetocuprin* และสามารถยับยั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสมะม่วงที่เกิดจากเชื้อรา *C.gloeosporioides* จากการทดสอบ สังเกตพบบริเวณใส (clear zone) หรือบริเวณยับยั้ง (inhibition zone) ระหว่างโคโลนีของ *Chaetomium* spp. และโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค *C. gloeosporioides* บนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม แสดงถึง *Chaetomium* spp. ปลดปล่อยสารปฏิชีวนะออกมายับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรค นอกจากนี้จากรายงานของ Di Pietro *et al.* (1992) ได้ทดลองนำสารสกัดที่ได้จากเชื้อรา *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าระดับดินของผักกาดหัว (sugarbeet) ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Pythium ultimum* ได้สารดังกล่าวคือ 2-(buta-1, 3-dienyl) 3-hydroxy-4-(penta-1, 3-dienyl)-tetrahydrofuran (BHT), epidithiadiketopiperazine และ chaetomim

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14

การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน (Microbial antagonists) และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.) ของเชื้อรา *C.gloeosporioides*		CV (%)	PIRG [1/]
	Bi-culture	control		
Ch. cupreum	4.31 a [2/]	9.00 b	2.62	52.02
Ch. globosum	3.35 a	9.00 b	4.06	62.38
T. harzianum	2.32 a	9.00 b	4.20	74.13
T. hamatum	3.30 a	9.00 b	4.97	63.24

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = (R1-R2/R1) X 100 ซึ่ง R1 = เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (เซนติเมตร) และ R2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15

การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) และเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1

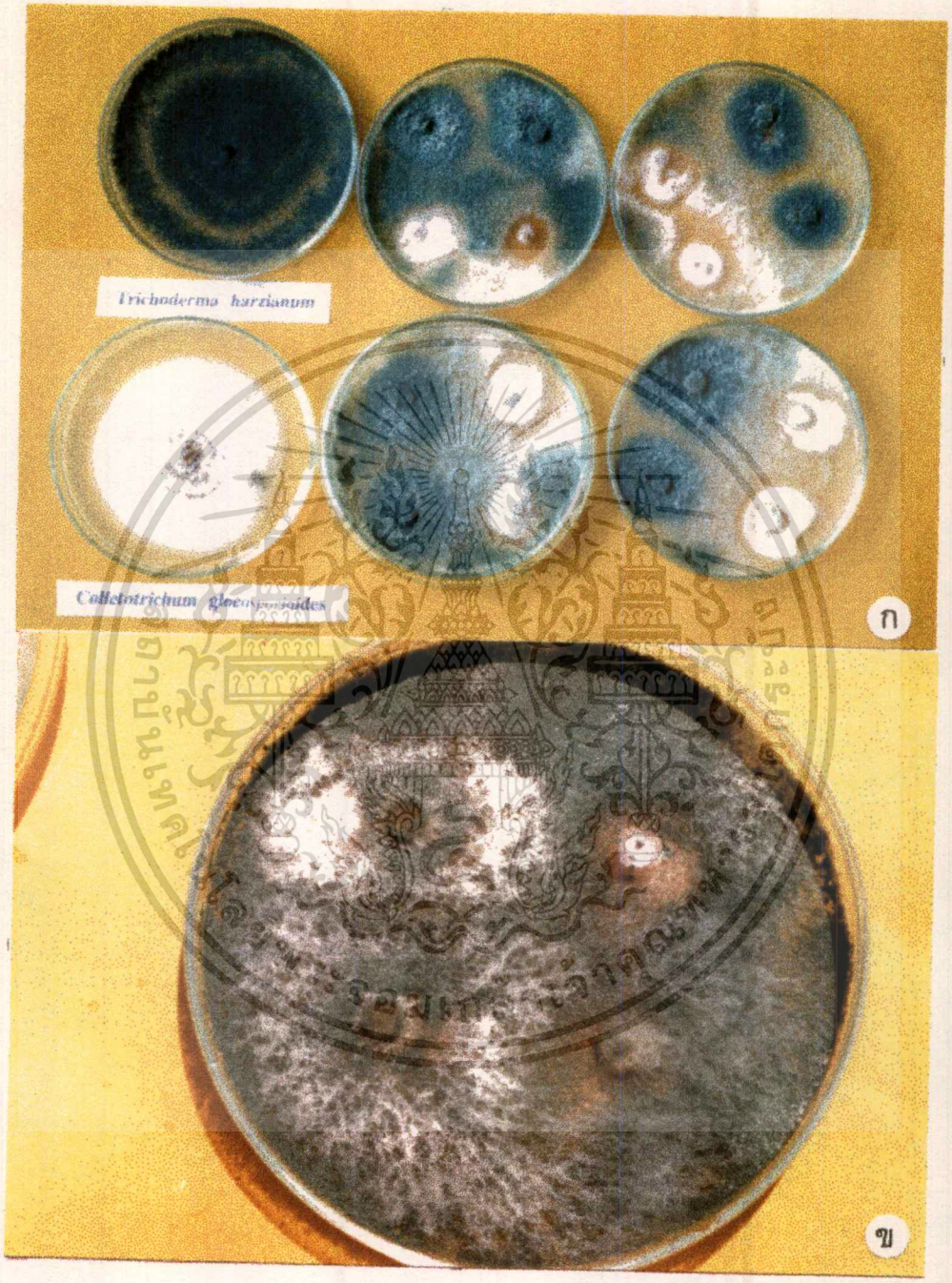
วิธีการ	ปริมาณสปอร์ ($X10^6$ สปอร์/มล.) ของเชื้อรา *C.gloeosporioides*		
	Bi-culture	control	PIRG
Ch. cupreum	37.02 a [2/]	79.06 a	53.17
Ch. globosum	13.68 a	57.49 b	76.20
T. harzianum	01.37 a	51.09 b	97.31
T. hamatum	23.27 a	51.87 b	55.13

1/ Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = (S1-S2/S1) X 100 ซึ่ง S1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุ ในการทดลองเปรียบเทียบ (เซนติเมตร) S2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

2/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

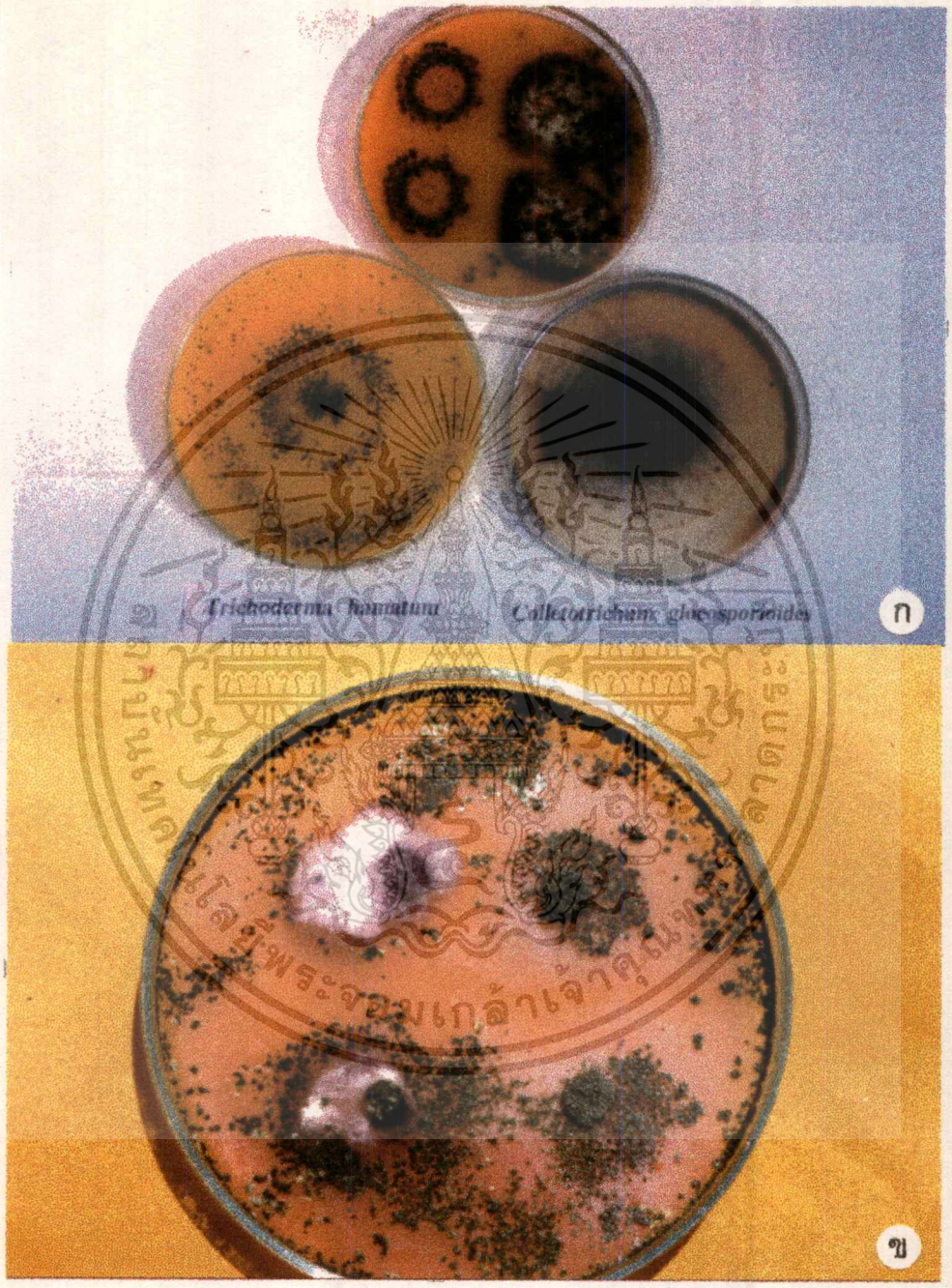
ภาพที่ 22



การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ภาพ ก. ซ้ายบน *T.harzianum* และ Biculture test ซ้ายล่าง *C. gloeosporioides* และ Bi-culture ภาพ ข. Bi-cultrue test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

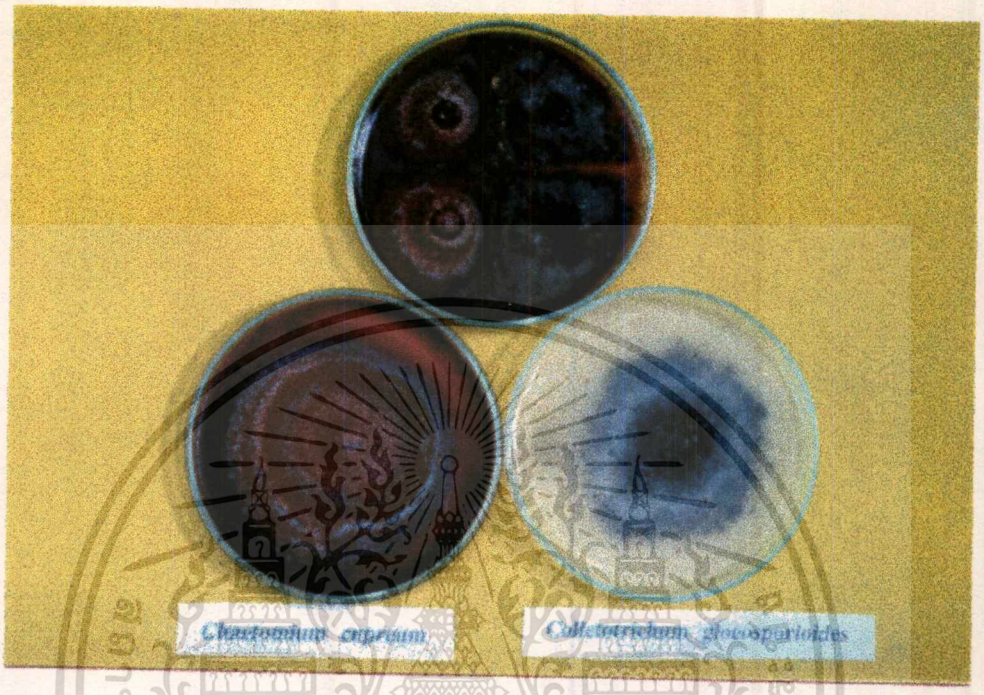
ภาพที่ 23



การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Trichoderma hamatum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ภาพ ก. บน = Bi-culture test ซ้ายล่าง *T.hamatum* ขวาล่าง = *C.gloeosporioides* และภาพ ข. = Bi-culture test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

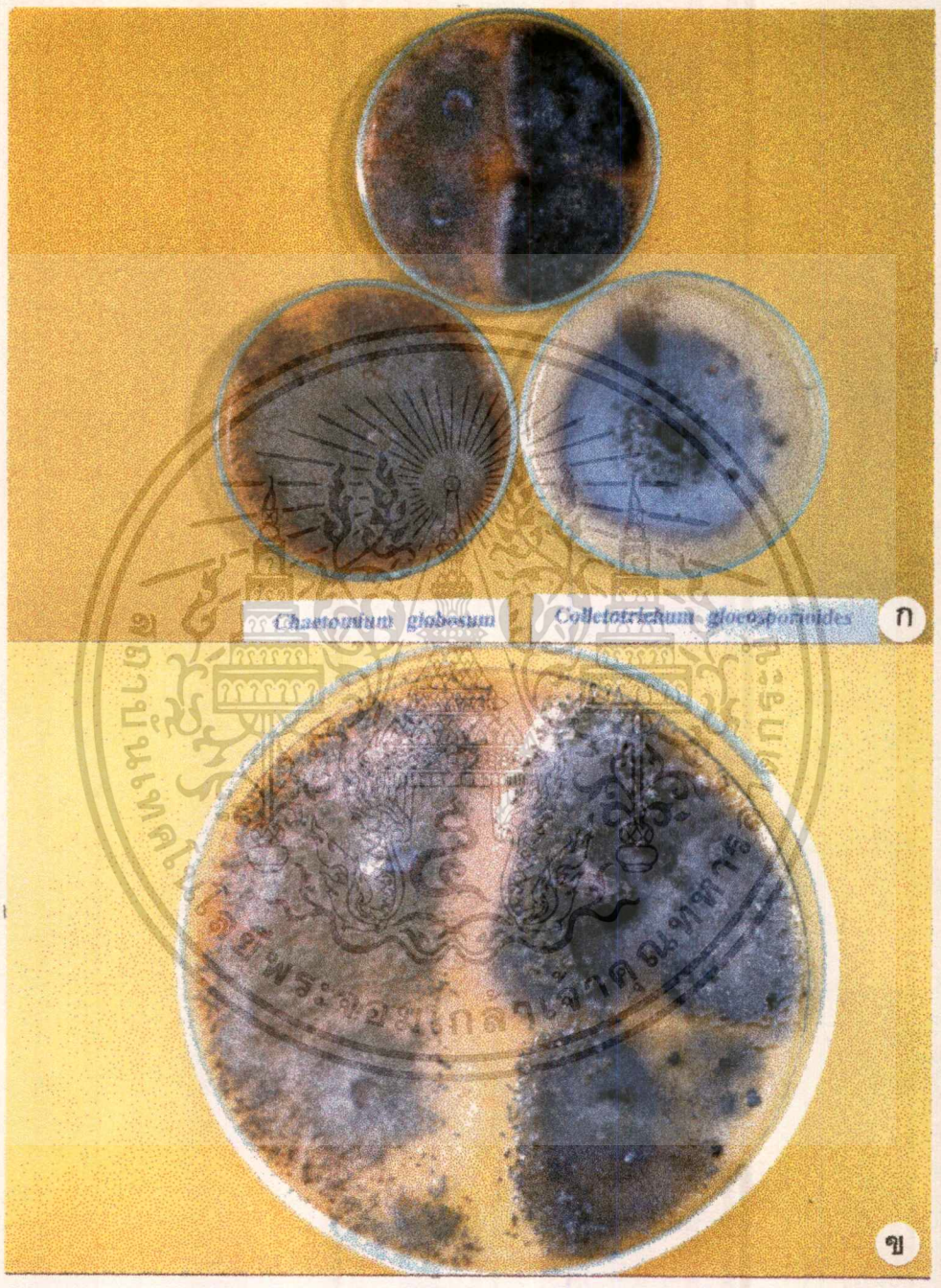
ภาพที่ 24



การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Chaetomium cupreum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บน = Bi-culture test ซ้ายล่าง = *C.cupreum* และขวาล่าง = *C. gloeosporioides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25



การเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ *Chaetomium globosum* และ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ภาพ ก. บน = Biculture test, ซ้ายล่าง *Ch. globosum* , ขวาล่าง = *C.gloeosporioides* และภาพ ข = Bi-culture test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองที่ 3 การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์โดยชีววิธีแบบผสมผสาน

จากการทดสอบในสภาพแปลงทดลองที่สวนคุณบุญเที่ยง สุขนิยม บ้านเลขที่ 9/2 หมู่ 3 ตำบลเกาะจันทร์ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ในการควบคุมโรคของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ อายุ 5 ปี ระยะปลูก 3 X 3 เมตร ซึ่งมีจำนวนต้นทดลองทั้งหมด 120 ต้น ซึ่งก่อนทำการทดลองปรากฏว่า มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา และจากการสำรวจโรคของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ก่อนทำการทดลอง ในเดือน กุมภาพันธ์ 2539 (ภาพที่ 26) พบว่า มีการเกิดโรคแอนแทรคโนสที่ใบ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* (ภาพที่ 27) โรคใบจุดทะลุซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Pestalotia mangiferae* (ภาพที่ 28) และโรคราดำบนใบที่เกิดจากเชื้อ *Meliola mangiferum* (ภาพที่ 29) โดยในแปลงทดลองที่จะใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* แปลงทดลองที่จะใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* และแปลงทดลองที่จะใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราสลับกัน ได้แก่ Carbendazim, Zineb, Maneb และ Copper oxychloride มีการเกิดโรคดังกล่าวก่อนการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติของระดับการเกิดโรค กล่าวคือ มีอัตราการเกิดโรคที่ระดับ 2.9, 3.0 และ 2.9 ตามลำดับ ซึ่งส่วนใหญ่มีการแสดงอาการโรคอยู่ในช่วง 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ (ตารางที่ 16)

ก่อนการทดลองได้ทำการปรับสภาพดินบริเวณรอบรากต้นมะม่วง โดยเก็บเศษซากของพืช (มะม่วง) ออกจากโคนต้น แล้วใช้ปูนขาวในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น ปุ๋ยอินทรีย์ กทม. ในอัตรา 5 กิโลกรัมต่อต้น และทำการตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง เพื่อให้การถ่ายเทอากาศดีและใบมะม่วงได้รับแสงแดดอย่างทั่วถึงในทุกวิธีการทดลอง โดยมีการปรับสภาพดินทุก 4 เดือน ตามวิธีการดังกล่าว

ผลการทดลองพบว่าในแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชนิดเม็ดในอัตรา 20 กรัมต่อต้นทุก 4 เดือน สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนใบได้ 55.93 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ชนิดเม็ด ในอัตรา 40 กรัมต่อต้นทุก 4 เดือน สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนใบได้ 55.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเท่าเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมกันได้ Carbendazim และ Copper oxychloride สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสบนใบได้ 50.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 17) นอกจากนี้ยังพบว่าทุกวิธีการทดลองนั้น โรคใบจุดทะลุและโรคราดำลดลง ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

การเกิดโรคของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนและหลังการควบคุมโรคโดยชีววิธี เปรียบเทียบกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในแปลงทดลองระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540

วิธีการ	ระดับการเกิดโรคบนใบมะม่วง [1/]					
	ก่อนการควบคุม			หลังการควบคุม		
	แอนแทรคโนส	ใบจุดทะลุ	ราดำ	แอนแทรคโนส	ใบจุดทะลุ	ราดำ
Chaetomium	2.95 a [2/]	3.00 a	3.10 b	1.30 a	1.23 a	1.30 a
Trichoderma	3.00 a	2.95 a	3.30 a	1.34 a	1.24 a	1.35 a
Chemical fungicide	2.95 a	2.80 a	3.00 b	1.47 a	1.30 a	1.35 a
เฉลี่ย	2.96	2.91	3.13	1.37	1.25	1.33
C.V. %	3.89	6.76	3.69	10.97	7.35	4.45

[1/] ระดับการเกิดโรค 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ 5 = แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ 6 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17

การเกิดโรคลดลงหลังการควบคุมโรคของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์
โดยชีววิธีแบบผสมผสานเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา
ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539 - มีนาคม 2540

วิธีการ	การเกิดโรคลดลง (เปอร์เซ็นต์) [1/]		
	แอนแทรคโนส	ใบจุดทะลุ	ราดำ
Chaetomium	55.93	59.00	58.06
Trichoderma	55.33	54.57	59.09
Chemical fungicide	50.16	53.57	55.00

[1/] เปอร์เซ็นต์การลดลงของโรค = ระดับการเกิดโรคก่อนการทดลอง - ระดับการเกิดโรคหลังการทดลอง / ระดับการเกิดโรคก่อนการทดลอง X 100

การตรวจสอบปริมาณเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1

ก่อนการควบคุมโรคในแปลงทดลองใช้ *Chaetomium, Trichoderma* และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา พบว่ามีปริมาณ colony forming unit (cfu) ของเชื้อ *C.gloeosporioides* ดังนี้ 134.25, 138.75, 146.50 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม ซึ่งมีปริมาณของเชื้อก่อโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 3 วิธีการ และเมื่อทำการควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและทำการตรวจปริมาณเชื้อก่อโรคในเดือนกันยายน 2539 พบว่ามีปริมาณเชื้อก่อโรค *C.gloeosporioides* ในแปลงที่ใช้ *Chaetomium* และ *Trichoderma* สามารถลดปริมาณเชื้อก่อโรคลงได้ คือ มี colony forming unit 27 และ 26 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม ในขณะที่แปลงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา มีเชื้อก่อโรคลดปริมาณลงเล็กน้อย และเมื่อตรวจสอบปริมาณเชื้อก่อโรคในเดือนพฤศจิกายน 2539 พบว่าในแปลงที่ใช้ *Chaetomium* และ *Trichoderma* ควบคุมมี colony forming unit ของเชื้อก่อโรคลดลงดังนี้ 15 และ 17.53 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม ตามลำดับ ซึ่งในแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ยังคงมีปริมาณเชื้อก่อโรคสูง คือ 53.25 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม จากการตรวจสอบเชื้อก่อโรคในเดือนมีนาคม 2540 หลังจากที่มีการใส่เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านครั้งที่ 3 ในแปลงที่ใช้ *Chaetomium* และ *Trichoderma* พบว่า ปริมาณเชื้อก่อโรคลดลงเหลือ 13.75 และ 13 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อราซึ่งมีเชื้อก่อโรค 49.75 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม (ตารางที่ 18) และเมื่อตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านคือ *Chaetomium cupreum* และ *Ch. globosum* หลังจากใส่ลงในแปลงที่ใช้ *Chaetomium* ในเดือนกันยายน 2539, พฤศจิกายน 2539 และมีนาคม 2540 พบว่าปริมาณของเชื้อมีดังนี้ 37.75, 87.25 และ 46.25 cfu. ต่อดิน 20 กรัม ตามลำดับ ซึ่งปริมาณของเชื้อไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละแปลงทดลอง ส่วนการตรวจสอบหาปริมาณเชื้อ *Trichoderma hamatum, T. harzianum* ในแปลงที่ใช้ *Trichoderma* ในเดือนกันยายน 2539, พฤศจิกายน 2539 และมีนาคม 2540 มีปริมาณของเชื้อคือ 43.75, 97 และ 72.25 cfu. ต่อดิน 0.0025 กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละแปลงทดลอง ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonists) จะเพิ่มมากขึ้นในเดือนกันยายน 2540 (ตารางที่ 19) แปลงทดลองใช้ *Chaetomium* และ *Trichoderma* แสดงให้เห็นว่าเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium* sp. และ *Trichoderma* sp. มีศักยภาพสูงลดปริมาณของเชื้อก่อโรค *C.gloeosporioides* ในขณะที่แปลงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ยังคงมีประสิทธิภาพก่อโรคสูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Kohl *et al.* (1995) ได้รายงานว่า *Ch.globosum* มีศักยภาพในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่ดี สามารถลดปริมาณเชื้อก่อโรค *Botrytis cinerea* ได้ ความสามารถของจุลินทรีย์ต่อต้านในการลดปริมาณเชื้อก่อโรคอาจเนื่องมาจากจุลินทรีย์ต่อต้านสามารถสร้างสารปฏิชีวนะไปยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคซึ่ง Di Pietro *et al.* (1992) รายงานว่า culture filtrate ของ *Ch.globosum* มีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย *Pythium ultimum* นอกจากนี้ Haran *et al.* (1995) รายงานว่า *Trichoderma harzianum* สามารถสร้างสาร Chitinolytic enzyme β-1, 3-glucanase ซึ่งสามารถลดระดับการเกิดโรคของพืชโดยการทำลายผนังเซลของเชื้อโรคได้ Trichoderma spp. เข้าทำลายเชื้อโรคโดยการสร้าง Lytic enzyme β-1, 3 glucanase และ Chitinolytic enzyme poly [1, 4- β -(2 acetaminde-2-deoxy-D-glucoside)] - glucanhydrolase และ -4-N-acetyl glucoaminidase

จะเห็นได้ว่าการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ชนิดเม็ด *Chaetomium, Trichoderma* และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท Carbendazium และ Copper oxychloride ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในสภาพแปลงปลูก ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์ต่อต้า (microbial antagonists) ที่นำมาใช้สามารถลดปริมาณเชื้อก่อโรค (inoculum) *C. gloeosporioides* ที่อยู่ในเศษซากพืชในดินบริเวณรอบโคนต้นมะม่วงได้ ซึ่ง Kohl *et al.* (1995) รายงานว่าสปอร์ของ *Ch. globosum* สามารถลดปริมาณเชื้อก่อโรคของเชื้อรา *B. cinerea* สาเหตุโรคราสีเทาของลิลลี่ได้ เมื่อปริมาณเชื้อก่อโรคพืชในเศษซากพืชลดลง จะมีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้การเกิดโรคที่ส่วนบนของต้นลดลงไปด้วย นอกจากนี้ยังรายงานว่า *Ch. globosum* ซึ่งมีลักษณะเป็น saprophyte เจริญในเศษซากพืชได้ดีกว่าเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค ซึ่งมีลักษณะเป็น facultative parasites

จากการทดลองนี้พบว่าแปลงทดลองที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชนิดเม็ดนั้น ปริมาณเชื้อก่อโรค *C. gloeosporioides* ลดลง 79.88 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกันยายน 2539, ลดลง 88.82 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤศจิกายน 2539 และลดลง 89.25 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมีนาคม 2540 ส่วนแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ชนิดเม็ด ปรากฏว่าปริมาณเชื้อก่อโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงลดลง 81.26 เปอร์เซ็นต์ในเดือนกันยายน 2539 ลดลง 87.36 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤศจิกายน 2539 และลดลง 90.63 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนมีนาคม 2540 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ได้แก่ Carbendazime และ Copper oxychloride สามารถลดปริมาณเชื้อก่อโรคได้ 23.83 ปอร์เซ็นต์ในเดือนกันยายน 2539 ลดลง 60.25 เปอร์เซ็นต์ในเดือนพฤศจิกายน 2539 และลดลง 62.94 เปอร์เซ็นต์ในเดือนมีนาคม 2540 (ตารางที่ 20)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18

การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloesoporioides* IFF1 ในดินก่อนและหลังการทดลองในภาคสนาม

วิธีการ	Colony forming unit /ดิน 0.0259 กรัม ของเชื้อ *Colletotrichum gloesoporioides* IFF1			
	ก่อนการทดลอง ก.พ. 2539	หลังการทดลอง กย.2539	หลังการทดลอง พ.ย. 2539	หลังการทดลอง มีค.2540
Chaetomium	134.25 a [1/]	27.00 b	15.00 b	13.75 b
Trichoderma	138.75 a	26.00 b	17.53 b	13.00 b
Chemical funigicide	146.50 a	102.25 a	53.25 a	49.75 a
C.V. %	49.42	20.33	59.51	19.60

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01 โดยวิธี เปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19

การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อ *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. ในดินหลังการทดลองในภาคสนาม

วิธีการ	Colony forming unit [1/]		
	หลังการควบคุม กย. 2539	หลังการควบคุม พย. 2539	หลังการควบคุม มีค. 2540
Chaetomium	37.75 a [2/]	87.25 a	46.25 a
Trichoderma	43.75 a	97.00 a	72.50 a
C.V. %	71.26	25.77	45.96

1/ Colony forming unit ต่อดิน 20 กรัมของแปลง *Chaetomium*
Colony forming unit ต่อดิน 0.0025 กรัมของแปลง *Trichoderma*

2/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20

การลดลงของประชากรเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ในดินแปลงปลูกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ภายหลังการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อโรคพืช เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

วิธีการ	การลดลงของประชากรเชื้อรา *C. gloeosporioides* (%) [1/]		
	กย. 2539	พย. 2539	มีค. 2540
Chaetomium	79.88	88.82	89.25
Trichoderma	81.26	87.36	90.63
Chemical fungicide	23.83	60.25	62.94

[1/] การลดลงของประชากรเชื้อโรค = จำนวนประชากรของเชื้อก่อโรคก่อนการทดลอง - จำนวนประชากรของเชื้อก่อโรคหลังการทดลอง / จำนวนประชากรของเชื้อก่อโรคต่อการทดลอง X 100

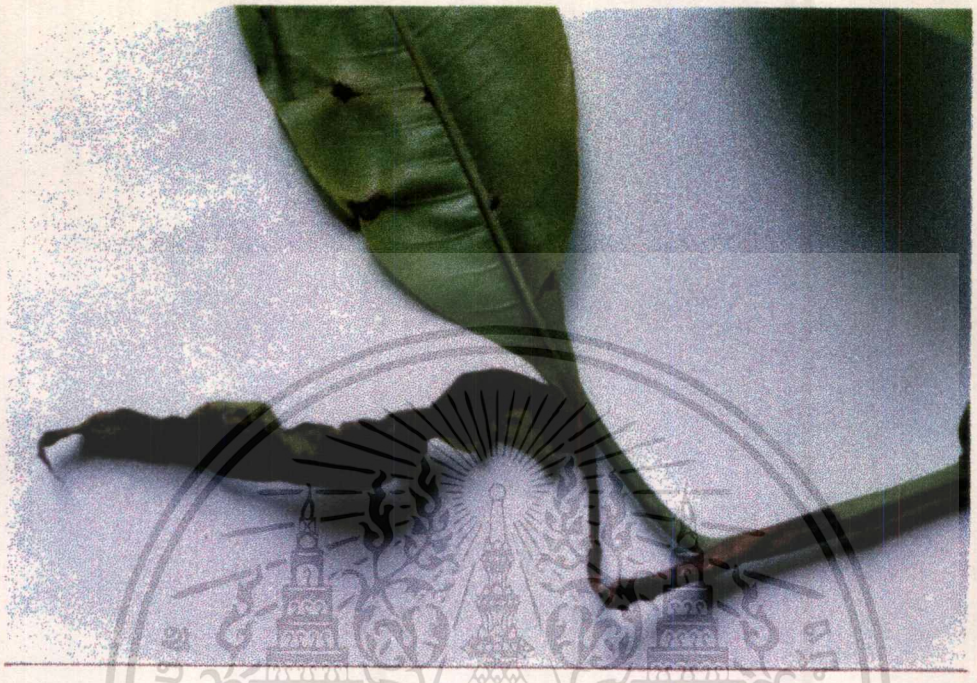
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26

สภาพต้นมะม่วงโชคอนันต์ในแปลงทดลอง ก = ก่อนการทดลอง และ ข = หลังการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

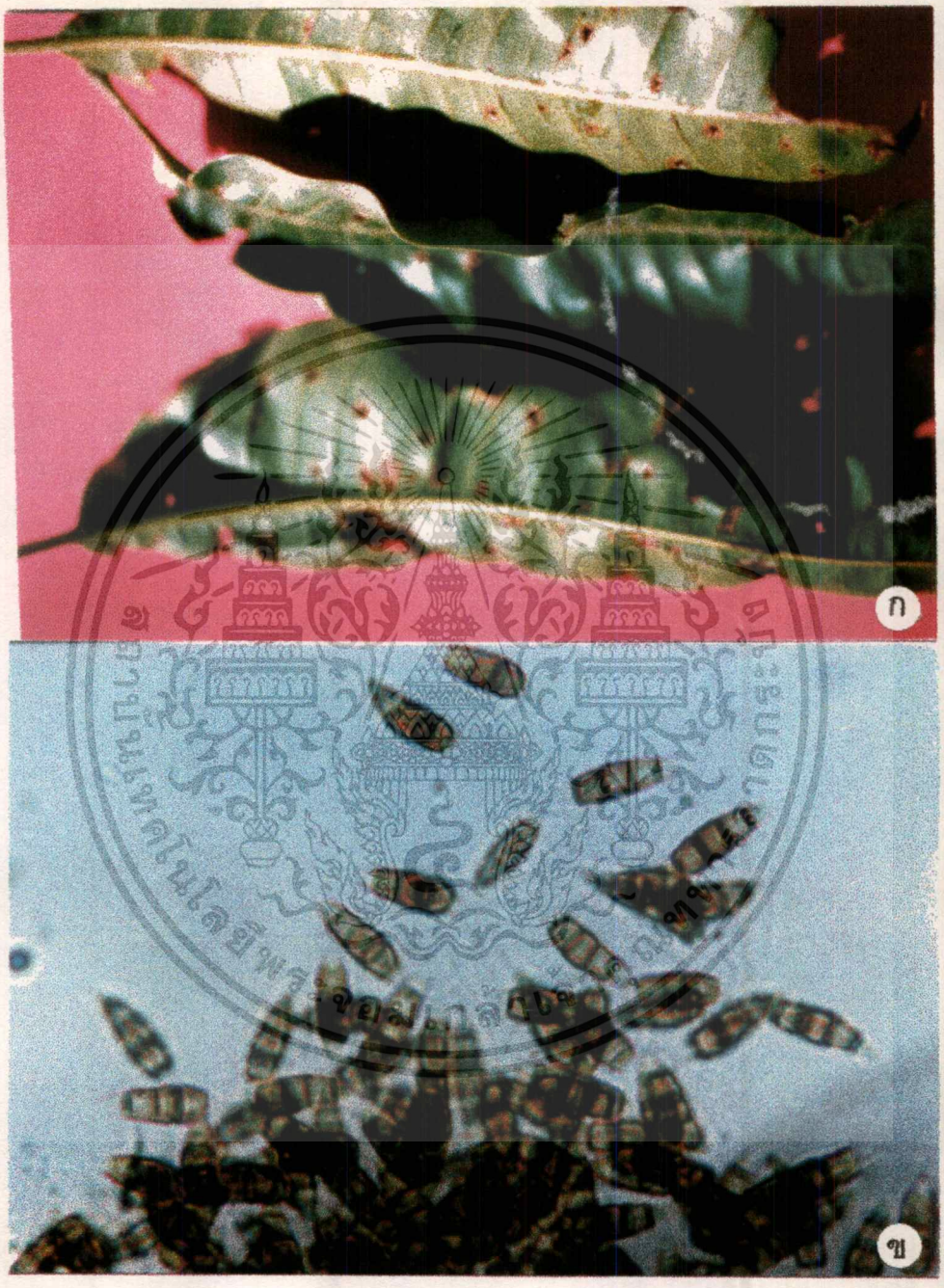
ภาพที่ 27



ใบมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์แสดงการเป็นโรคแอนแทรคโนสสาเหตุจาก *Colletotrichum gloeosporioides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 28



โรคใบจุดทะลุของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Pestalotia mangifera*

ก = โรคใบจุดของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ข = *Pestalotia mangifera* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29

โรคราดำบนใบและผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Meliola mangifera*
ก = ลักษณะใบและผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เป็นโรคราดำ ข = ลักษณะ fruiting structures และ ascospore ของเชื้อรา *Meliola mangifera* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการใช้สปอร์แขวนลอย (spore suspension) ของ *Ch. globosum* และ *Ch. cupreum* ในปริมาณ 22 X 10^{10} สปอร์ต่อมิลลิลิตร ฉีดพ่นตั้งแต่ระยะช่อดอกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลในช่วงฤดูฝน (พ.ค. 39- ส.ค.39) พบว่าในแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* และแปลงทดลองใช้ *Trichoderma* มีการเกิดโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporiodes* ทั้งช่อดอกส่วนบนและช่อดอกส่วนล่าง มีการเกิดโรคประมาณ 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ช่อดอก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราร่วมกัน ได้แก่ Carbendazim และ Copper oxychloride (ตารางที่ 21 ภาพที่ 30)

จากการทดลองพบว่า จำนวนผลต่อช่อดอกในช่วงฤดูฝน (ผลิตมะม่วงนอกฤดู) ในแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในจำนวนผลต่อช่อ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้ *Trichoderma* แต่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราได้แก่ Carbendazim และ Copper oxychloride (ตารางที่ 21)

สำหรับการเกิดโรคแอนแทรคโนสที่ผล ในช่วงที่ผลมีอายุ 30 วัน และ 60 วัน ในช่วงฤดูฝน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในการเกิดโรคทั้ง 3 วิธีการ ส่วนอายุผลที่ 90 วันนั้นในแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* และ *Trichoderma* พบว่ามีการเกิดโรคน้อยกว่าแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 22) ส่วนในช่วงฤดูฝน พบว่าอายุของผลที่ 30, 60 และ 90 วัน นั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต่อการเกิดโรคในทุกวิธีการ อย่างไรก็ตามสังเกตพบว่า การเกิดโรคแอนแทรคโนสของช่อดอกและช่วงการพัฒนาผลมะม่วงมีการเกิดโรคมากกว่าในฤดูร้อน จากการทดลองนี้ Boudreau and Andrew (1987) รายงานว่าใช้สปอร์แขวนลอยของเชื้อรา *Ch. globosum* ฉีดพ่นส่วนบนของต้นแอปเปิ้ล สามารถลดการเกิดโรค scab ของแอปเปิ้ลที่เกิดจากเชื้อรา *Venturia inequalis* ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในระยะช่อดอก
และการติดผลเฉลี่ยใน 1 ช่อดอก

วิธีการ	ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส [1/]				จำนวนผล/ช่อ	
	ฤดูฝน		ฤดูร้อน		ฤดูฝน	ฤดูร้อน
	พ.ค. - ก.ค. 39		ม.ค. - ก.พ. 40		พ.ค.-ก.ค.39	ม.ค.-ก.พ. 40
	ดอกบน	ดอกล่าง	ดอกบน	ดอกล่าง		
Chaetomium	1.10 a [2/]	1.23 a	1.00	1.00	2.20 ab	2.80 a
Trichoderma	1.01 a	1.23 a	1.00	1.00	3.00 a	3.40 a
Chemical fungicide	1.08 a	1.17 a	1.00	1.00	1.60 b	2.00 b
C.V. %	5.02	7.60	-	-	18.83	9.83

[1/] ระดับการเกิดโรค 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ ของช่อดอก 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ ของช่อดอก 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ ของช่อดอก 5 = แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ ของช่อดอก 6 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของช่อดอก

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22

ความเสียหายที่เกิดจากการเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ในระยะการเจริญของผลที่มีอายุ 30, 60 และ 90 วัน ในสภาพแปลงทดลอง (ก.ค.-สค. 2539 และ มี.ค.-เมย. 2540)

Treatment	ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส [1/]					
	ฤดูฝน			ฤดูร้อน		
	อายุของผล (ก.ค.-ส.ค. 39)			อายุของผล (มี.ค.-เม.ย.40)		
	30 วัน	60 วัน	90 วัน	30 วัน	60 วัน	90 วัน
Chaetomium	1.40 a [2/]	1.45 a	2.55 a	1.00	1.00	1.12 a
Trichoderma	1.30 a	1.37 a	2.00 a	1.00	1.00	1.15 a
Chemical fungicide	1.57 a	1.35 a	2.72 a	1.00	1.00	1.12 a
CV (%)	9.28	18.67	10.03	-	-	7.05

1/ ระดับการเกิดโรค 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล พื้นที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 4 = แสดงการเกิดโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 5 = แสดงการเกิดโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ ของเนื้อที่ผล 6 = แสดงการเกิดโรคมากกว่า 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 7 = แสดงอาการเป็นโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล

2/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่หลังตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30

โรคแอนแทรคโนสที่ช่อดอกและผลอ่อนของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ก = ช่อดอกมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์แสดงการเป็นโรคแอนแทรคโนส ข = ผลอ่อนมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์แสดงการเป็นโรคแอนแทรคโนส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การให้ผลผลิตของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในสภาพแปลงทดลอง จากการทดลองพบว่าในแปลงทดลองใช้ *Trichoderma* อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 18 เดือน พบว่าการให้ผลผลิตในช่วงฤดูฝน (นอกฤดู) นั้น ให้ผลผลิตต่อต้นสูงสุด คือ 404 ผลต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim และ Copper oxychloride ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 314 ผลต่อต้น สำหรับแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 18 เดือน พบว่า ปริมาณผลผลิตต่อต้น ที่ได้รับคือ 457 ผลต่อต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (ตารางที่ 23) สำหรับการให้ผลผลิตในช่วงฤดูร้อน พบว่าแปลงทดลองใช้ *Trichoderma* ให้ผลผลิตดีที่สุดเฉลี่ย 590 ผลต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* และแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา รองลงมาคือแปลงทดลองใช้ *Chaetomium* ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 403 ผลต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ซึ่งได้ผลผลิตเฉลี่ย 297 ผลต่อต้น (ตารางที่ 24)

นอกจากนี้จากการทดลองยังพบว่าผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°C) เป็นเวลา 5 วัน นั้นผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวจากแปลงทดลองใช้ *Chaetomium, Trichoderma* และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรานั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในระดับการเกิดโรค ดังแสดงในตารางที่ 25 (ภาพที่ 31,32) และจากการสังเกตพบว่า ระดับการเกิดโรคของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว และบ่มไว้เป็นเวลา 5 วันนั้น ผลมะม่วงที่เก็บเกี่ยวในช่วงฤดูฝน (ก.ค. 2539) มีระดับการเกิดสูงกว่าในฤดูร้อน (เม.ย.2540) อย่างไรก็ตามเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคผลเน่าหลังการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่ที่พบได้แก่ *C. gloeosporioides* (ภาพที่ 33) แต่จากการทดลองยับพบเชื้อรา *Brotryodiplodia theopromae* (ภาพที่ 34) ที่ทำให้เกิดผลเน่าด้วย จากการทดสอบการใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) ได้แก่ *Ch. cupreum* CG, *Ch. globosum* CG, *T. harzianum* PC01 และ *T.hamatum* PC02 ในรูปของชีวผลิตภัณฑ์ (bioproducts) ในสภาพแปลงทดลองร่วมกับวิธีการทางเขตกรรม ได้แก่ การปรับสภาพ pH ของดิน การใช้ปูนขาว การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ กทม. การตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง การเก็บส่วนที่เป็นโรคจะเห็นได้ว่าสามารถนำมาใช้เป็นวิธีการควบคุมโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงโดยชีววิธีแบบผสมผสาน และทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

การเปรียบเทียบผลผลิตมะม่วงโชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)

วิธีการ	ความยาวของผล(ซม.)	เส้นรอบวงของผล(ซม.)	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	น้ำหนักผล/ต้น (กก.)	จำนวนผล (ผล/ต้น)
Chaetomium	13.69 a[1/]	21.32 b	18.97 a	101.00 b	404.00 b
Trichoderma	13.63 a	21.34 b	21.79 a	114.00 a	457.00 a
Chemical fungicide	13.46 a	21.74 a	18.99 a	78.50 b	314.00 b
C.V. %	1.83	1.02	9.12	10.66	10.66

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24

การเปรียบเทียบผลผลิตมะม่วงโชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2540)

วิธีการ	ความยาวของผล(ซม.)	เส้นรอบวงของผล(ซม.)	น้ำหนักผล (กรัม/ผล)	น้ำหนักผล/ต้น (กก.)	จำนวนผล (ผล/ต้น)
Chaetomium	13.32 a[1/]	22.15 a	25.25 a	100.75 a	403.00 b
Trichoderma	12.39 a	20.05 b	23.75 a	118.00 a	590.00 a
Chemical fungicide	13.35 a	22.53 a	24.74 a	74.25 b	297.00 c
C.V. %	3.04	1.83	12.79	8.27	8.89

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยว ที่บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) เป็นเวลา 5 วัน (2539-2540)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนส [1/]	
	ฤดูฝน	ฤดูร้อน
	กค.2539	เมย.2540
Chaetomium	3.43 a [2/]	2.00 a
Trichoderma	3.35 a	3.00 a
Chemical	3.81 a	3.75 a
C.V. %	21.78	50.79

[1/] ระดับการเกิดโรค 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แผลขนาดเท่าเข็มหมุดจำนวน 2-3 แผล มองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล พื้นที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 4 = แสดงอาการโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 5 = แสดงอาการโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 6 = แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 7 = แสดงอาการโรค มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31

โรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeospoirioides* ซึ่งบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30 °ซ.) เป็นเวลา 5 วันในแปลงทดลองในเดือนสิงหาคม 2539 (ฤดูฝน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 32

โรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30°ซ.) เป็นเวลา 5 วัน ในแปลงทดลองในเดือน เมษายน 2540 (ฤดูร้อน)

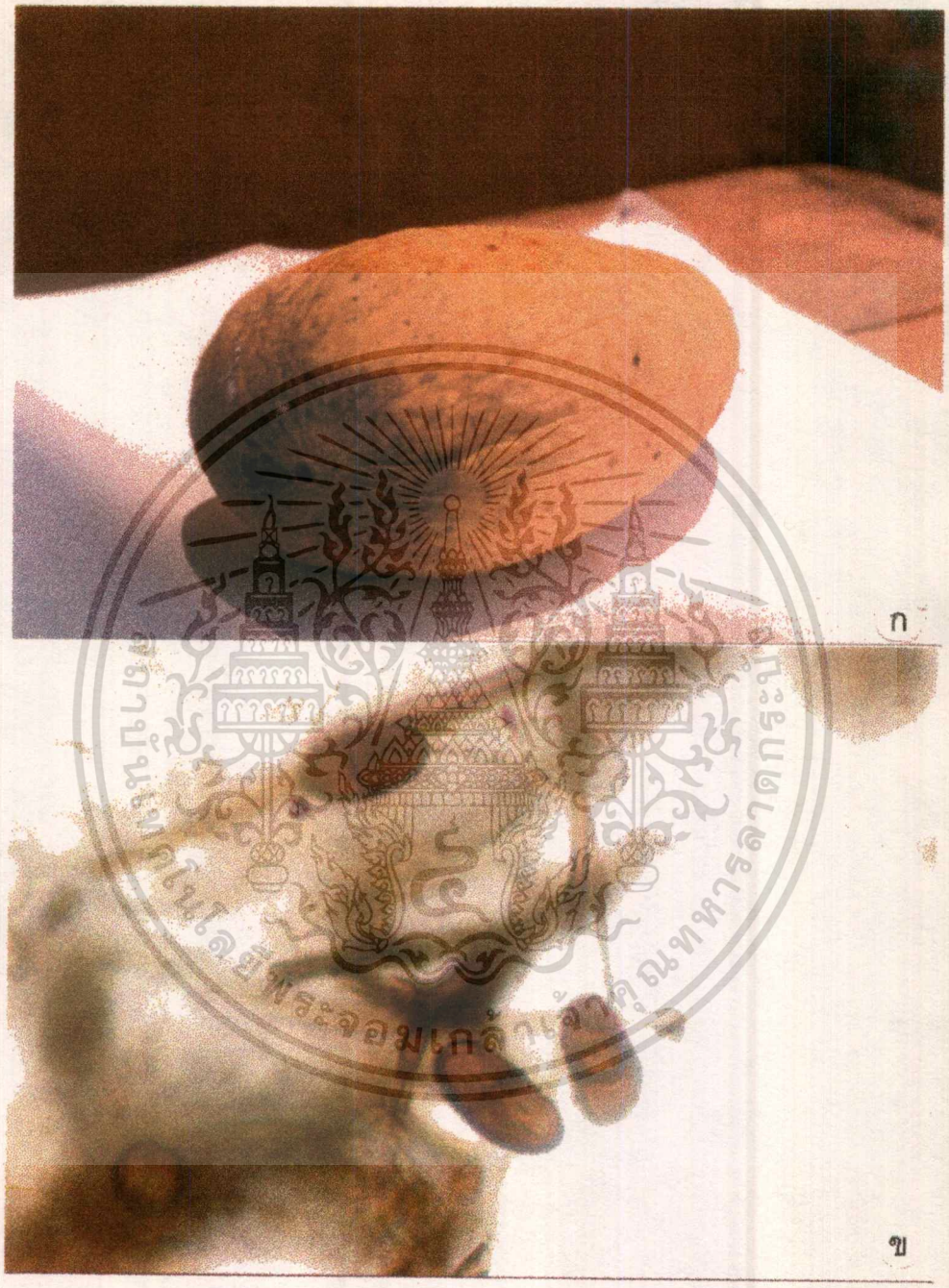
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33

เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่แยกได้จากผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ที่เป็นโรคแอนแทรคโนส (ผลเน่า) ดังการเก็บเกี่ยว ก = ลักษณะผลเน่าของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยว ข = ลักษณะ Conidia ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* 400X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 34



โรคผลเน่าของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา *Brotryodiplodia theobromae* ก = ลักษณะผลเน่าของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังเก็บเกี่ยว ข = ลักษณะ conidia ของเชื้อรา *Brotryodiplodia theobromae* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
สรุปผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ

การสำรวจและศึกษาแหล่งระบาดของโรคแอนแทรคโนสมะม่วงในพื้นที่ปลูกจำนวน 7,656ไร่ ทางภาคตะวันออก ได้แก่ ฉะเชิงเทรา 607 ไร่ ปราจีนบุรี 2,840 ไร่ สระแก้ว 318 ไร่ ชลบุรี 3,688 ไร่ และระยอง 203 ไร่ พบว่ามีโรคแอนแทรคโนสที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* เข้าทำลายมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ พันธุ์เขียวเสวยและพันธุ์โชคอนันต์โดยเชื้อเข้าทำลายมากที่สุดบนผลมะม่วง รองลงมาได้แก่ ใบ และช่อดอก

จากการแยกเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ พบเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* จากส่วนต่างๆของพืช และดินรอบบริเวณโคนต้นมะม่วงทั้งหมด 10 isolates ซึ่งแยกได้จากช่อดอก 1 isolate IFl จากผล 4 isolates ได้แก่ IFF1, IFF2, IFF3, และ IFF4 จากใบ 3 isolates ได้แก่ IFL1, IFL2, และ IFl3 และจากดิน 2 isolates ได้แก่ IFS1และ IFS2

การทดสอบความสามารถการเกิดโรคแอนแทรคโนสกับมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์พบว่า isolates IFF1 ซึ่งมีการเจริญเติบโและสร้าง conidia ได้ดีมีความรุนแรงต่อการเกิดโรค พบว่าสามารถทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนสกับผลที่แก่จัด มีเปอร์เซ็นต์เป็นโรคสูงรองลงมา ใบ และต้นกล้ามะม่วงอายุ 3 เดือน เมื่อปลูกเชื้อโดยใช้ปริมาณเชื้อก่อโรค $4X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และจากการทดสอบกับพืชอาศัยอื่นๆ พบว่า isolate IFF1 ยังสามารถทำให้เกิดโรคกับต้นกวางตุ้ง มะเขือเทศ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ฟิโลเดนดรอน และถั่วลิสงได้ เมื่อใช้สปอร์ $4.2X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร อย่างไรก็ตาม isolate IFF1 ไม่แสดงอาการโรคกับต้นพริก ว่านสี่ทิศ เขียวหมื่นปี และซองออฟจาไมก้า

การทดสอบความต้องการอาหารในการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* isolate IFF1 พบว่ามีการเจริญเติบโตของเส้นใยและสร้างสปอรได้ดีที่สุดบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่ระดับ pH 5.00-7.00 อุณหภูมิ 30°ซ. ส่วนการทดสอบเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonists) พบว่า *Chaetomium cupreum, Ch. globosum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดี บนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 5.00-6.00 อุณหภูมิ 20-30°ซ. ส่วน *Trichoderma harzianum* PC01 และ *T. hamatum* PC02 มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 4.00-5.00 อุณหภูมิ 20 -30°ซ.

การทดสอบเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่าง *C.gloeosporioides* IFF1 กับเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน พบว่า *T. harzianum* PC01 ยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุได้ดีคือ 74.13 และ 97.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และ *T.hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PC02 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุ ดังกล่าวได้ 63.24 และ 55.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ *Ch.globosum* ยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุได้ 62.38 และ 76.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน *Ch.cupreum* ยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุได้ 52.02 และ 53.17 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

การทดสอบการใช้ชีวผลิตภัณฑ์ (bioproduct) ที่ผลิตจาก *Chaetomium* spp และ *Trichoderma* spp. ในแปลงทดลองของเกษตรกร เพื่อป้องกันโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ อายุ 5 ปี ระยะปลูก 3X3 เมตร ในระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ 2539 ถึงมีนาคม 2540 โดยก่อนทำการทดลองพบว่าในแปลงทดลองที่จะใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* spp, *Trichoderma* spp และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา มีระดับการเกิดโรคแอนแทรคโนสและปริมาณเชื้อก่อโรคในเศษซากพืชในดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ ภายหลังการทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ชนิดเม็ดในอัตรา 20 กรัมต่อต้น โดยหว่านรอบโคนต้นทุกระยะ 4 เดือน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์กทม. 5 กิโลกรัมต่อต้น พบว่าในแปลงทดลองที่ใช้ *Chaetomium* สามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนสได้ 55.93 เปอร์เซ็นต์และลดปริมาณเชื้อก่อโรคได้ 79.88 เปอร์เซ็นต์ ในแปลงทดลองที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ชนิดเม็ด ในอัตรา 40 กรัมต่อต้น หว่านรอบโคนต้นทุก 4 เดือน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์กทม. 5 กิโลกรัมต่อต้น พบว่าสามารถลดการเกิดโรคแอนแทรคโนส และปริมาณเชื้อก่อโรคในดินได้ 55.53 และ 81.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราที่ฉีดพ่นสลับกันทุก 7 วัน ได้แก่ Carbendazim, Zinep, Manep และ Copper oxychloride พบว่าสามารถลดการเกิดโรคได้ 50.16 เปอร์เซ็นต์และลดปริมาณเชื้อก่อโรคได้ 23.83 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* และ *Trichoderma*

จากการทดลองเปรียบเทียบการเกิดโรคในช่อดอกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิตของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ใน 2 ช่วงได้แก่ฤดูฝน (พฤษภาคม- สิงหาคม 2539) และฤดูร้อน (มกราคม-เมษายน 2540) ในแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ที่ฉีดพ่นด้วยสปอร์แขวนลอย (spore suspension) ในปริมาณ $22X10^{10}$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร ต้นละ 500 มิลลิลิตร ทุก 30 วัน พบว่าการเกิดโรคแอนแทรคโนสลดลงบนช่อดอก ส่วนบนและส่วนล่าง และในระยะการพัฒนาของผลมะม่วงที่มีอายุ 30 , 60 และ 90 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ที่ฉีดสปอร์แขวนลอยในปริมาณ $404X10^{10}$ สปอร์ต่อมิลลิลิตร ต้นละ 500 มิลลิลิตร ทุก 30 วัน (และแปลงทดลองใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim, Zinep,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Manep และ Copper oxychloride) อย่างไรก็ตามการเกิดโรคในฤดูฝนจะมากกว่าในฤดูร้อน สำหรับคุณภาพและปริมาณผลผลิตที่ได้รับในฤดูฝน พบว่าในแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ให้ผลผลิตสูงสุดซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา สำหรับการให้ผลผลิตในช่วงฤดูร้อน พบว่าในแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Trichoderma* ให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือแปลงที่ใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา ซึ่งได้รับผลผลิตต่ำสุด นอกจากนี้การเกิดโรคแอนแทรคโนสหลังการเก็บเกี่ยวในผลมะม่วงที่บ่มไว้เป็นเวลา 5 วัน พบว่าการเกิดโรคผลมะม่วงเน่าจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแปลงที่ใช้ *Trichoderma* และ *Chaetomium* และสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2532. คู่มือการปฏิบัติการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. 104 หน้า.

———————— 2533. ประสิทธิภาพของ *Chaetomium cochliodes* และ *Chaetomium cuniculorum* ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคไหม้ของข้าวที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae.* วารสารแก่นเกษตร. 18 (2) : 89-96.

———————— 2535. การผลิตยาเชื้อชนิดเม็ดป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยไม่ใช้สารเคมี. วารสารเคหะการเกษตร. 16(2): 127-181.

———————— 2537. ผลการใช้เชื้อราป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสมะม่วง. วารสารเคหการเกษตร. 18(4):157-160.

———————— และ กอบกุญ สร้อยทอง. 2538. คีโตเมียมควบคุมโรคพืช. ข่าวสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 36(392): 8-9

ขวัญใจ กนกเมธากุล ; สมเดช กนกเมธากุล และเกษม สร้อยทอง. 2537. การทดสอบการใช้สารสกัดจากรา *Chaetomium* และสารสกัดจากพืชบางชนิดในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum f.* sp. *lycopersici* สาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 10 (2) 6-10.

จงรักษ์ จารุเนตร และ นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2535. การทดสอบควบคุมโรคแอนแทรคโนสบนผลมะม่วงพันธุ์แรดด้วยสารเคมี 7 ชนิด โดยวิธีปลูกเชื้อ. หน้า 405-412 ในการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 30 สาขาพืช มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

ชยานนท์ ธัญยาธีรพงษ์. 2539. การทดสอบใช้เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านป้องกันโรคแอนแทรคโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* (Pers. ex-Fr.) โดยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพ. 144 หน้า.

นันทวัน บุญยะประภัศร์. 2530. ก้าวไปกับสมุนไพร. ธรรมกมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 194 หน้า.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2532. โรคมะม่วง. เอกสารประกอบการฝึกอบรมวิชาชีพเกษตร หลักสูตรการทำสวนมะม่วง รุ่นที่ 6 ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ กำแพงแสน , นครปฐม. 311 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2535. โรคผลเน่าของมะม่วงและวิธีการควบคุมโรค. เคหการเกษตร. 16(5):72-75.

ปัญญารัตน์ สาลี. 2537. การใช้ *Trichoderma hamatum* (Bonard) Bain ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *Lycopersici*. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

วัฒนา สาวรยาธิบัติ. 2530. มะม่วง. ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ. มหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 55 หน้า.

วิชัย ก่อประดิษฐ์กุล และชัยณรงค์ รัตนกวีฑากุล. 2536. ประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์จากพืชในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช 10 สกุล. โครงการการควบคุมโรคพืช และแมลงศัตรูพืชโดยใช้สารสะกัดจากพืชพื้นบ้านทางภาคอีสาน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

วีระณีย์ ศรีพรมสุข. 2539. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อ *Colletotrichun gloeosporioides* (Penz.) Penz. & Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง(Mangifera indica L.) และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์. ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

สมเดช กนกเมธากุล, ขวัญใจ กนกเมธากุล และเกษม สร้อยทอง. 2538. การศึกษาสารเคมีจากเชื้อราคีโตเมียมคูเปรม. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2538, ขอนแก่น. 28 หน้า

สำนักวิจัยเศษฐกิจการเกษตร. 2539. แนวทางพัฒนามะม่วงในช่วงแผนพัฒนาเศษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8(2540-2544). สำนักงานเศษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. เลขที่ 103/2539. 39 หน้า

สุขุม วงษ์เอก, สุวภี ภัทรวิมล, ศรัณย์ วัธนธาดา, ประยูร ศรีเจริญ 2537. คำแนะนำในการจัดทำแผนการทดลองประสิทธิภาพ วัตถุอันตรายทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2531. โรคของมะม่วง. วารสารมะม่วง. 2(10):17-34.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุภา สุขเกษม ; พัฒนา สนธิรัตน ; วัลลภา ธีรภาวะ ; และ วารุณี ปรีย์มาโนช. 2529 การเก็บรักษาถั่วฝักยาวและโรคที่เกิดขึ้นภายหลังการเก็บเกี่ยว กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 95 หน้า.

สุรพล ยินอัศวพรรณ. 2532. โรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลือง: เชื้อสาเหตุ ลักษณะอาการพืชอาศัยและอิทธิพลของสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและวัชพืชบางชนิดต่อเชื้อรา *Colletotrichum dematium* (Pers. ex Fr.) Grove var. truncata (Schw.) Arx. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์, กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

ศุภลักณ์ ฮอกะวัด. 2536. โรคผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ. ภาควิชาโรคพืชวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 249 หน้า.

อนงค์ จันทรศรีกุล 2528. โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพฯ. 141 หน้า.

Agostini, J.P. 1993. Etiology and epidermiology of postbloom fruit drope of citrus (*Colletotrichum gloeosporioides, Gloeosporium limetticola;* Orange, Key lime.) Plant Pathology. 83(5): 485-490.

Agostini, J.P. and Timmer, L.W. 1992. Selective isolation procedures for differentiation of twostrains of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. Plant Disease. 76 (11) : 1176-1178.

Agostini,J.P., Timmer,L.W. and Mitchell, D.J. 1992. Morphological and pathological characteristics of strains of *Colletotrichum gloeosporioides* from citrus. Phytopathology. 82 (11) : 1377-1382.

Badham. E.R. 1991. Growth and competition between *Lentinus edoles* and *Trichoderma harzianum* on Sawdust substrates. Mycologia. 83 (4) : 455-463.

Boudreau, M.A. and Andrews, J.H. 1987. Factors Influencing antagonism of *Chaetomium globosum* to *Venturia inaequalis*: A Case Study in Failed Biocontrol. Phytopathology. 77:1470-1475.

Bravo, N., Bejarano,C. and Pineda,L.B. 1991. Anthracnose of passion fruit in the Valley of Cauca. Ascolfi Informa 19(2)10-11.

Chauhan,H.L. and Joshi,H.U. 1990. Evaluation of phyto-extracts for control of mango fruit anthracnose. Tobacco Science 5:455-459.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Davis,R.D., Boland,R.M. and Howitt,C.J. 1992. Colony description, Conidium morphology, and the effect of temperature on growing in several countries. Mycological Research. 96(2):128-134.

Dhingra,O.D. and Sinclair,J.B. 1986. Basic Plant Pathology Method. CRD Press,Inc. Boca Raton, Florida. 355 p.

Di Pietro,A., Gut-Rella, M., Pachlako, J.P. and Schwinn, F.J. 1992. Role of antibiotics produced by *Chaetomium globosum* in biocontrol of *Pythium ultimum,* acausal agent of damping-off. Phytopathology. 82(2):131-135.

Goldfarb, G. Nelson, E., and Hasen. E.M. 1989. *Trichoderma* spp. : Growth rates and antagonism to *Phellinus weirii* in vitro. Mycologia. 81 (3) : 375-381.

Hafuer, P. 1987. Diseases of Tropical and Subtropical Vegetables and other plant. Advivision of Macmillan Publishing Co, Inc, New York. 379 p.

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

Indo, S.S and Mukhopadhy, A.N. 1990. Integration of metalaxyl with *Trichoderma harzianum* for the control of Pythium sp. damping off in sugarbeet. Indian Phytopathology. 43(4): 534-541.

Koclseh,M.C. and Cole, J.C. 1995. First report of leaf sport and stem lesion on Common periwinkle. Plant Disease. 79(1):83.

Kohl. J., Molhock. W.M.L., Van der plus, C.H. and Fokkema. N.J. 1995. Effect of *Ulocladium atrum* and other antagonists on sporulation of *Botrytis cinerea* on dead lily leaves exposed to field conditions. Phytopathology. 85 : 393-401.

Koomen,I. and Jeffries,P. 1993. Effect of antagonistic microorganisms on the post-harvest development of *Colletotrichum gloeosporioides* on mango. Plant Pathology. 42 (2) : 230-237.

Kusekwa, M.L., Rushalaza, V.G. and Kasonta, J.S. 1991. Towards solving water shortage problems for livestock in semi-arid central Tanzania Reseach and Training. Newsletter. 6 (1) : 11-14.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lonsdale,J.H. and Kotze,J.M. 1991. Increased mango yields through chemical control of blossum diseases. Yearbook South African. 11:39-41.

Manandhar, J.B., Hartman, G.L. and Wang, T.C. 1995. Semiselective medium for *Colletotrichum gloeosporioides* and occurrence of three *Colletotrichum* spp. on pepper plants. Plant Disease 79 (4) 376-379.

Micherett, S.J., Menezes, M. and Mariano, R.L.R. 1993. Antagonism of *Trichoderma* specise against *Colletotrichum graminicola,* an agent of sorghum anthracnose, under laboratory conditions. Phytopathology. 19 (1) :14-17.

Montealegre, J.R. and Henriguez, J.L. 1990. Possibilities of integrated control of *Sclerotium rolfsii* Sacc with *Trichoderma* Strains and fungicides. Phytopatology 25 (2) : 68-74.

Pelser, P.T. and Lesar, K.H. 1991. Postharvest decay control in mangoes with combinations of prochloraz, imazalil, benomyl or TBZ. Yearbook South African. 11:9-10 .

Prusky, D., Ohr, H.D., Grech, N., Cambell, S., Kobiler, I., Zeuberman, G. and Fuchs. Y. 1995. Evaluation of Antitoxidant Butylated Hydroxyanisole and Fungicide Prochlorz for Control of Post-Harvest Anthracnose of Avocado Fruit During Storage. Plant Disease. 79 (8) : 797-800.

Russo, V.M. 1983. Leaf spot caused by *Colletotrichum gloeosporioides* and *Phoma musae* on *Erythrina variegata* var. orientalis . Plant Disease. 67 (12) : 1390.

Sangchot, S 1987. Postharvest diseases of mango fruit and their losses. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 21(1):81-85.

Sangchot, S. 1989. Relationship Between the Physiological State of Mangoes and the Incidence of Anthracnose (*Colletotrichum gloeosporioides* Penz.) Asean Food. 4 (3) : 123-124.

Schreiner, I.H. and Wall,G.C. 1990. Blotch Miner Associated with mango leaf Anthracnose in Micronesia. Plant Disease. 74 (4) : 253.

Shabi, E. and Katan, T. 1983. Occurrence and control of anthracnose of almond in Israel. Plant Disease 67(12):1364-1366

Sharma, R.L. and Kaul, J.L. 1991. Effect of post-haevest fungicidal treatment in controlling olive anthracnose. Phytopathology. 45 (1) : 128-130.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Snowdon, A.L. 1991. Post Harvest Diseases and Disorder of fruit and Vegetable. University of Cambridge. Wolfe Scientific Ltd., London. 416 p.

Soytong, K. and Quimio, T.H. 1989. Antagonism of *Chaetomium globosum* to the Rice Blast Pathogen, *Pyricularia oryzae*. Kasetsart J. (Nat. Sci.) 23 : 198-203.

Sushil, S. and Sharma, S. 1990. Effect of Temperature and humidity on the Development of bitter rot of prar. Haryana Agriculture University J. of Research. 20(3): 219-220.

Sutton, B.C. 1980. The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surry, London. 696 p.

Weber,F.G. 1973. Bacterial and Fungal Deseases of Plant in the Tropics. University of Florida, Press. Gainesville. 673 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นกวางตุ้งที่อายุ 60 วัน โดยวิธี spore suspension ($4.2X10^6$ สปอร์/ มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	3 [1/]	3	2	4	4	2.4
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

ตารางผนวกที่ 2

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นมะเขือเทศที่อายุ 60 วัน โดยวิธี spore suspension ($4.2 X 10^6$ สปอร์/ มิลลิลิตร.)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	2	3	2	4	3	1.8
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

[1/] = ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แสดงอาการโรค 1-10% 3 = แสดงอาการโรค 11-25% 4 = แสดงอาการโรค26-50 % และ 5 = อาการโรคมากกว่า 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นถั่วเหลืองที่อายุ 20 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	1	3	3	3	2	1.8
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

ตารางผนวกที่ 4

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นฟิโลเดนดรอนที่อายุ 65 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/ มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	2	2	2	2	2	2.0
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แสดงอาการโรค 1-10% 3 = แสดงอาการโรค 11-25% 4 = แสดงอาการโรค26-50 % และ 5 = อาการโรคมากกว่า 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นถั่วเขียวที่อายุ 45 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/ มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	2	2	2	1	2	3.2
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

ตารางผนวกที่ 6

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นถั่วลิสงที่อายุ 55 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/ มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	1	3	2	1	2	1.8
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แสดงอาการโรค 1-10% 3 = แสดงอาการโรค 11-25% 4 = แสดงอาการโรค26-50 % และ 5 = อาการโรคมากกว่า 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นพริกที่อายุ 65 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์/ มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

ตารางผนวกที่ 8

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นว่านสี่ทิศที่อายุ 90 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แสดงอาการโรค 1-10% 3 = แสดงอาการโรค 11-25% 4 = แสดงอาการโรค26-50 % และ 5 = อาการโรคมากกว่า 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 บนต้นเขียวเหมี่นปีที่อายุ 75 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

ตารางผนวกที่ 10

การปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* บนต้นซองออฟจาไมก้า ที่อายุ 65 วัน โดยวิธี spore suspension (4.2 X 10^6 สปอร์ /มิลลิลิตร.)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/] จำนวนซ้ำ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ปลูกเชื้อ	2	2	2	2	2	2.0
ไม่ปลูกเชื้อ	1	1	1	1	1	1.0

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แสดงอาการโรค 1-10% 3 = แสดงอาการโรค 11-25% 4 = แสดงอาการโรค26-50 % และ 5 = อาการโรคมากกว่า 50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ

วิธีการ [1/]	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A1B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A1B2	8.90	9.00	9.00	9.00	8.98
A1B3	7.70	7.90	8.00	7.70	7.83
A1B4	8.00	8.80	8.70	8.90	8.60
A1B5	8.50	8.80	8.60	8.70	8.65
A1B6	8.00	8.40	8.50	8.40	8.32
A1B7	8.80	8.90	8.80	8.90	8.85
A1B8	8.80	8.90	8.80	8.90	8.85
A2B1	7.70	7.80	8.00	8.00	7.88
A2B2	8.80	8.90	8.90	8.60	8.80
A2B3	8.80	8.90	9.00	9.00	8.93
A2B4	8.00	8.80	8.80	8.90	8.83
A2B5	8.80	8.90	8.90	8.90	8.80
A2B6	8.80	8.90	8.90	8.90	8.88
A2B7	8.90	8.90	9.00	9.00	8.95
A2B8	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A3B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A3B2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A3B3	8.80	8.90	8.80	8.90	8.85
A3B4	8.00	8.20	8.20	8.40	8.20
A3B5	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A3B6	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A3B7	8.90	9.00	9.00	9.00	9.00
A3B8	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 (ต่อ)

วิธีการ [1/]	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A4B1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B3	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B4	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B5	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B6	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B7	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B8	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B3	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B4	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B5	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B6	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B7	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B8	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

[1/] Factor A A1 = *Chaetomium cupreum* A2 = *Ch. globosum* A3 = *Colletotrichum gloeosporioides* A4= *Trichoderma hamatum* A5 = *T. harzianum* Factor B B1= Corn Meal Agar B2 = Potato Dextrose Agar B3 = Bananana Agar B4 = Papaya Agar B5 = Mango Agar B6 = Mungbean Agar B7 = Carrot Agar B8 = Sweet Potato Agar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 11

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	39	568.13	14.56	1621.38**	1.5	1.76
A	4	62.37	15.59	1735.44**	2.45	3.48
B	7	224.51	32.07	3569.79**	2.08	2.70
AB	28	281.25	10.04	1117.96**	1.55	1.86
Error	120	1.07	0.009			
Total	159	569.21	3.58			

CV.=1.12% ** Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13

การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ

วิธีการ [1/]	ปริมาณสปอร์(X10^{5}สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A1B1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
A1B2	7.25	20.00	7.50	16.25	12.75
A1B3	4.37	2.62	4.34	4.00	3.83
A1B4	0.75	4.87	3.87	3.50	3.25
A1B5	1.62	13.25	6.87	10.00	7.93
A1B6	2.76	8.25	5.12	1.00	4.28
A1B7	1.37	1.25	0.62	1.00	1.06
A1B8	0.25	2.00	1.12	1.00	1.09
A2B1	3.12	18.12	1.12	3.37	6.43
A2B2	14.12	11.12	9.75	14.50	12.37
A2B3	11.62	9.37	10.75	6.12	9.47
A2B4	16.25	22.25	34.37	26.34	24.80
A2B5	6.87	1.75	4.75	5.62	4.75
A2B6	7.00	9.75	9.00	7.50	8.31
A2B7	9.37	13.75	16.00	9.75	12.22
A2B8	2.12	6.12	5.25	3.62	4.28
A3B1	1.12	1.77	1.62	1.59	1.52
A3B2	9.37	4.93	1.06	7.96	5.85
A3B3	6.62	7 .34	3.12	2.84	4.98
A3B4	13.96	10.93	13.31	15.65	13.46
A3B5	1.46	1.81	1.56	1.68	1.63
A3B6	3.96	9.93	2.93	8.75	6.39
A3B7	1.25	0.50	0.50	0.25	0.63
A3B8	3.25	3.53	2.65	2.43	2.97

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 (ต่อ)

วิธีการ [1]	ปริมาณสปอร์(X10^{5}สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A4B1	27.18	37.50	10.90	26.56	25.53
A4B2	53.12	64.06	60.93	9.06	46.79
A4B3	9.12	33.75	18.75	28.12	22.43
A4B4	68.75	19.06	21.87	18.75	32.11
A4B5	15.00	31.25	29.68	17.18	23.28
A4B6	11.50	11.87	10.62	11.25	11.31
A4B7	29.68	23.40	65.62	54.68	43.35
A4B8	62.50	31.25	11.56	40.62	36.48
A5B1	37.81	21.87	40.30	29.06	32.26
A5B2	51.56	150.00	96.00	130.00	106.89
A5B3	43.75	40.00	40.62	21.56	36.48
A5B4	45.31	56.37	93.75	65.62	66.01
A5B5	12.18	8.84	11.25	5.50	9.44
A5B6	68.75	81.25	71.87	24.37	61.5
A5B7	53.12	38.43	26.56	42.18	40.07
A5B8	51.87	44.68	35.93	53.12	46.40

[1] Factor A A1 = *Chaetomium cupreum* A2 = *Ch. globosum* A3 = *Colletotrichum gloeosporioides* A4 = *Trichoderma hamatum* A5 = *T. harzianum* Factor B B1= Corn Meal Agar B2 = Potato Dextrose Agar B3 = Banana Agar B4 = Papaya Agar B5 = Mango Agar B6 = Mungbean Agar B7 = Carrot Agar B8 = Sweet Potato Agar

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 13

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	39	79905.90	2048.86	13.76**	1.50	1.76
A	4	50279.74	12569.93	84.42**	2.45	3.48
B	7	10690.41	1527.20	10.25**	2.08	2.79
AB	28	18935.74	676.27	4.54**	1.55	1.86
Error	120	17866.31	148.88			
Total	159	97772.21	614.92			

CV. = 61.40% ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

วิธีการ [1/]	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A1B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A1B2	5.50	5.20	5.40	5.50	5.40
A1B3	7.50	7.80	7.70	7.80	7.70
A2B1	0.40	0.50	0.50	0.40	0.45
A2B2	8.80	8.80	8.90	8.90	8.85
A2B3	8.80	8.90	8.80	9.00	8.88
A3B1	0.60	0.70	0.60	0.60	0.63
A3B2	8.20	8.40	8.00	8.10	8.17
A3B3	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A4B1	0.50	0.40	0.50	0.50	0.47
A4B2	8.90	9.00	9.00	8.90	8.95
A4B3	9.00	8.90	8.90	9.00	8.95
A5B1	0.60	0.50	0.50	0.60	0.55
A5B2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B3	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

[1/] Factor A A1 = *Chaetomium cupreum* A2 = *Ch. globosum* A3 = *Colletotrichum gloeosporioides* A4 = *Trichoderma hamatum* A5 = *T. harzianum* Factor B B1= 10°ซ B2 = 20°ซ B3 = 30°ซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 15

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	881.08	62.93	9440.24**	1.92	2.52
A	4	25.24	6.31	946.78**	2.61	3.83
B	2	838.21	419.10	62865.80**	3.23	5.18
AB	8	17.63	2.24	330.58**	2.18	2.99
Error	45	0.300	0.007			
Total	59	881.38	14.93			

CV.=1.92% **= Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17

การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

วิธีการ [1]	ปริมาณสปอร์(X10^{5}สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A1B1	0.12	0.37	0.12	0.25	0.22
A1B2	0.37	2.37	3.5	3.37	2.34
A1B3	5.00	4.62	3.75	0.50	3.47
A2B1	0.50	0.37	2.00	0.50	0.84
A2B2	1.62	0.87	2.87	0.62	1.49
A2B3	3.25	7.37	14.12	6.75	7.87
A3B1	0.12	5.87	0.37	0.25	1.65
A3B2	6.12	3.25	1.75	4.37	3.87
A3B3	16.75	13.00	33.75	42.50	53.00
A4B1	3.00	3.75	2.00	1.00	2.44
A4B2	6.00	6.40	2.80	4.46	4.92
A4B3	22.50	51.25	9.37	15.00	24.53
A5B1	23.65	7.70	7.50	16.13	13.79
A5B2	126.81	140.62	82.62	90.12	110.04
A5B3	122.87	197.50	296.87	322.50	234.93

[1] Factor A A1 = *Chaetomium cupreum* A2 = *Ch. globosum* A3 = *Colletotrichum gloeosporioides* A4 = *Trichoderma hamatum* A5 = *T. harzianum* Factor B B1= 10°ซ B2 = 20°ซ B3 = 30°ซ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 17

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	227039.80	16217.12	19.55 **	1.92	2.52
A	4	119567.83	26914.46	36.06 **	2.61	3.83
B	2	39393.98	19696.99	23.74**	3.23	5.18
AB	8	67987.97	8498.49	10.24**	2.18	2.99
Error	45	37324.81	829.44			
Total	59	264364.61	4480.75			

CV.= 84.96 % ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่างๆ

วิธีการ [1/]	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A1B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A1B2	3.60	3.70	3.50	4.00	3.70
A1B3	5.70	5.40	5.90	5.90	5.72
A1B4	8.50	8.20	8.70	8.80	8.55
A1B5	7.70	8.40	8.10	8.00	8.05
A1B6	6.60	6.40	6.30	6.40	6.42
A2B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A2B2	8.80	8.90	8.90	8.90	8.88
A2B3	8.90	8.90	9.00	9.00	8.95
A2B4	9.00	9.00	9.00	8.90	8.90
A2B5	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A2B6	8.80	8.90	8.80	8.90	8.85
A3B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A3B2	8.70	8.80	8.90	8.80	8.80
A3B3	9.00	8.80	8.90	9.00	8.92
A3B4	9.00	9.00	8.90	9.00	8.98
A3B5	9.00	9.00	8.90	9.00	8.98
A3B6	8.60	8.80	8.90	8.90	8.80
A4B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A4B2	8.20	8.50	8.40	7.50	8.15
A4B3	8.80	8.80	8.90	9.00	8.88
A4B4	9.00	8.90	9.00	9.00	8.98
A4B5	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 (ต่อ)

วิธีการ [1]	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
A4B6	8.90	9.00	8.90	9.00	8.95
A5B1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
A5B2	8.90	8.80	8.90	9.00	8.90
A5B3	8.90	8.90	9.00	9.00	8.90
A5B4	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B5	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
A5B6	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

[1] Factor A A1 = *Chaetomium cupreum* A2 = *Ch. globosum* A3 = *Colletotrichum gloeosporioides* A4 = *Trichoderma hamatum* A5 = *T. harzianum* Factor B B1= pH 3 B2 = pH 4 B3 = pH 5 B4= pH 6 B5= pH 7 B6= pH

ตารางผนวกที่ 20

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 19

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	29	1253.06	43.20	2346.19**	1.65	2.03
A	4	77.49	19.37	1052.01**	2.53	3.65
B	5	1116.20	223.24	12121.65**	2.36	3.34
AB	20	59.36	2.96	161.16**	1.75	2.20
Error	90	1.65	0.018			
Total	119	1254.72	10.54			

CV.=1.92 % ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21

การสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Chaetomium cupreum, Chaetomium globosum, Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum* บนอาหาร Potato Dextrose Agar ที่ระดับ pH ต่างๆ

วิธีการ[1/]	ปริมาณสปอร์ (X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร)				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
A1B1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
A1B2	1.00	0.50	1.25	1.25	0.50
A1B3	1.00	1.87	3.75	1.00	1.90
A1B4	17.75	5.00	4.75	13.00	10.13
A1B5	1.00	0.87	0.62	0.87	0.84
A1B6	1.25	0.62	0.62	0.70	0.80
A2B1	0.50	0.62	0.62	0.25	0.50
A2B2	6.75	6.50	1.50	2.37	4.28
A2B3	13.12	13.00	4.37	5.00	8.87
A2B4	10.62	13.50	13.37	16.25	13.43
A2B5	20.00	18.62	7.87	8.50	13.75
A2B6	17.50	20.62	25.00	14.25	19.34
A3B1	0.25	0.25	1.25	0.25	0.25
A3B2	0.75	0.75	1.25	1.25	1.00
A3B3	1.37	1.62	2.50	5.37	2.71
A3B4	13.75	11.87	18.75	23.75	17.03
A3B5	81.25	11.87	26.25	68.75	47.03
A3B6	5.62	6.25	10.00	15.62	9.37
A4B1	2.50	3.25	3.62	1.50	2.71
A4B2	5.37	2.75	6.87	2.50	4.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 (ต่อ)

วิธีการ[1/]	ปริมาณสปอร์ (X 10^5 สปอร์/มิลลิลิตร)				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
A4B3	30.00	20.00	37.12	66.25	38.34
A4B4	27.50	50.75	145.00	126.25	87.38
A4B5	101.25	113.75	103.75	60.00	94.69
A4B6	50.00	35.00	41.31	27.50	38.45
A5B1	2.37	5.37	1.00	2.12	2.71
A5B2	100.60	185.90	155.31	171.56	153.34
A5B3	139.06	190.62	42.50	50.93	105.78
A5B4	65.00	61.25	28.25	156.75	77.81
A5B5	40.25	80.00	76.75	88.50	71.38
A5B6	44.50	36.25	61.50	36.25	44.63

1/ Factor A A1 = *Chaetomium cupreum* A2 = *Ch. globosum* A3 = *Colletotrichum gloeosporioides* A4 = *Trichoderma hamatum* A5 = *T. harzianum* Factor B B1= pH 3 B2 = pH 4 B3 = pH 5 B4= pH 6 B5= pH 7 B6= pH

ตารางผนวกที่ 22

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 21

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	29	182138.27	6280.63	11.96**	1.65	2.03
A	4	90354.55	22588.63	43.03**	2.53	3.65
B	5	25024.75	5004.95	9.53**	2.36	3.34
AB	20	66758.97	3337.94	6.35**	1.75	2.20
Error	90	47242.35	524.91			
Total	119	229380.62	1927.56			

CV.= 78.68 % ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง
จุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร.)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	4.27	4.27	4.07	4.66	4.31
Control	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

ตารางผนวกที่ 24

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 23

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	43.85	43.85	1437.15**	5.99	13.75
E.rror	6	0.18	0.03			
Total	7	44.03	6.29			

CV. =2.62% ** =Highly significant at 1 % level

ตารางผนวกที่ 25

การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง
จุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร.)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	3.31	3.33	3.56	3.33	3.38
Control	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 26

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 25

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	63.05	63.05	998.52 **	5.99	13.75
Error	6	0.37	0.06			
Total	7	63.43	9.06			

CV.=4.06% ** = Highly significant at1% level

ตารางผนวกที่ 27

การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง
จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma hamatum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร.)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	3.27	3.12	2.92	3.92	3.30
Control	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

ตารางผนวกที่ 28

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 27

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	64.80	64.80	692.06**	5.99	13.75
Error	6	0.56	0.09			
Total	7	65.37	9.33			

CV. = 4.97% ** Highly significant at 1 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 29

การเจริญเติบโตของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง
จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร.)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	2.59	2.24	2.32	2.14	2.32
Control	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00

ตารางผนวกที่ 30

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 29

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	89.04	89.04	1572.87**	5.99	13.75
ex.error	6	0.34	0.05			
total	7	89.38	12.76			

CV. = 4.20 % ** Highly significant at 1 % level

ตารางผนวกที่ 31

การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง
จุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ปริมาณสปอร์ ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	32	55.12	20.62	40.37	37.02
Control	48.25	115.00	33.00	120.00	79.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 32

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 31

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	3533.88	3533.88	3.17 ^{NS}	5.99	13.75
Error	6	6671.53	1111.92			
Total	7	10205.42	1457.91			

CV. 57.45% NS= non- significant

ตารางผนวกที่ 33

การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง
จุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium globosum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ปริมาณสปอร์ (X10^{6} สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	22.62	6.87	11.12	14.12	13.68
Control	90.00	47.00	49.12	43.87	57.49

ตารางผนวกที่ 34

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 33

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	8339.50	8339.50	14.81 **	5.99	13.75
Error	6	1555.54	259.25			
Total	7	5395.05	770.72			

CV. 45.24% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 35

การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma harzianum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ปริมาณสปอร์ ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	0.75	2.00	1.25	1.50	1.37
Control	95.50	24.12	61.75	26.12	51.09

ตารางผนวกที่ 36

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 35

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	4943.16	4943.16	33.01**	5.99	13.75
Error	6	898.49	149.75			
Total	7	5841.66	834.52			

CV. = 46.65 % NS= non-significant

ตารางผนวกที่ 37

การสร้างสปอร์ของเชื้อราในการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมในอาหารระหว่าง จุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma hamatum* และเชื้อรา *Colletotrichum gloesporioides* IFFI

วิธีการ	ปริมาณสปอร์ ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Bi-culture	16.12	25.12	13.87	38.00	23.27
Control	95.50	24.12	61.75	26.12	51.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 38

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 37

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	1	1635.34	1635.34	2.58 NS	5.99	13.75
Error	6	3794.19	632.36			
Total	7	5429.54	775.64			

CV. = 66.92 % NS= nonsignificant

ตารางที่ 39

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการทดลอง

ควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในเดือน กุมภาพันธ์ 2539

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค 1/				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	3.00	2.90	3.00	2.90	2.95
Trichoderma	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Chemical fungicide	2.80	3.20	2.90	2.90	2.95

1/ ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ตารางที่ 40

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 39

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.020	0.007	0.50 NS	4.76	9.78
Treatment	2	0.007	0.003	0.25 NS	5.14	10.92
Error	6	0.080	0.013			
Total	11	0.107	0.010			

CV. = 3.89% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41

การเกิดโรคใบจุดทะลุของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการทดลอง
ควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในเดือน กุมภาพันธ์ 2539

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	3.00	2.80	3.20	3.00	3.00
Trichoderma	2.70	2.90	3.10	3.00	2.95
Chemical fungicide	2.90	3.00	2.70	2.60	2.80

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 3= แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ตารางที่ 42

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 41

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.03	0.012	0.30 [NS]	4.76	9.78
Treatment	2	0.08	0.041	1.05 [NS]	5.14	10.92
Error	6	0.23	0.039			
Total	11	0.34	0.032			

CV. = 6.76 % NS= non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43

การเกิดโรคราดำของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ก่อนการทดลอง
ควบคุมโรคโดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราในเดือนกุมภาพันธ์ 2539

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค[1/]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	3.20	3.20	3.10	2.90	3.10
Trichoderma	3.40	3.40	3.50	2.90	3.30
Chemical fungicide	3.10	2.90	3.20	2.80	3.00

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 3= แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นตของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ตารางที่ 44

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 43

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.30	0.10	7.50 *	4.76	9.78
Treatment	2	0.18	0.09	7.00 *	5.14	10.92
Error	6	0.08	0.01			
Total	11	0.56	0.05			

CV. = 3.69% * = significant at 5 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการทดลองควบคุมโรค
โดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราระหว่าง กุมภาพันธ์ 2539-มีนาคม 2540

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	1.30	1.30	1.40	1.20	1.30
Trichoderma	1.40	1.10	1.21	1.20	1.34
Chemical fungicide	1.30	1.30	1.40	1.20	1.47

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 3= แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ตารางที่ 46

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 45

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.046	0.015	0.68 [NS]	4.76	9.78
Treatment	2	0.063	0.31	1.38 [NS]	5.14	10.92
Error	6	0.136	0.023			
Total	11	0.245	0.022			

CV. = 10.97% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47

การเกิดโรคใบจุดทะลุของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการทดลองควบคุมโรค
โดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539-มีนาคม 2540

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	1.21	1.44	1.10	1.21	1.23
Trichoderma	1.40	1.10	1.20	1.21	1.24
Chemical fungicide	1.30	1.30	1.40	1.20	1.30

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ตารางที่ 48

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 47

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.040	0.013	1.57 NS	4.76	9.78
Treatment	2	0.011	0.006	0.67 NS	5.14	10.92
Error	6	0.051	0.009			
Total	11	0.103	0.009			

CV. = 7.35% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49

การเกิดโรคราดำของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์หลังการทดลองควบคุมโรค
โดยชีววิธีเปรียบเทียบสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2539-มีนาคม 2540

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	1.30	1.40	1.20	1.30	1.30
Trichoderma	1.32	1.44	1.34	1.34	1.35
Chemical fungicide	1.40	1.34	1.25	1.40	1.35

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ

ตารางที่ 50

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 49

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.026	0.019	2.43 [NS]	4.76	9.78
Treatment	2	0.006	0.003	0.90 [NS]	5.14	10.92
Error	6	0.021	0.004			
Total	11	0.053	0.005			

CV. = 4.45% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 51

การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินก่อนการทดลอง(กุมภาพันธ์. 2539)

วิธีการ	Colony forming unit /ดิน 0.0025 กรัม ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Chaetomiun	98	248	85	106	134.25
Trichoderma	199	201	100	55	138.75
Chemical fungicide	85	102	103	106	146.50

ตารางผนวกที่ 52

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 51

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	11731	3910.33	0.81 NS	4.76	9.78
Treatment	2	307	153.58	0.03 NS	5.14	10.92
Error	6	28655.50	4775.91			
Total	11	40693.66	3699.42			

CV.= 49.42 % NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 53

การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินหลังการทดลอง(กันยายน 2539)

วิธีการ	Colony forming unit /ดิน 0.0025 กรัม ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Chaetomiun	28.00	11.00	44.00	25.00	27.00
Trichoderma	11.00	18.00	40.00	35.00	26.00
Chemical fungicide	114.00	95.00	104.00	96.00	102.25

ตารางผนวกที่ 54

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 53

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	684.91	228.30	2.064^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	15303.50	7651.75	69.16**	5.14	10.92
Error	6	663.83	110.63			
Total	11	16652.25	1513.84			

CV.= 20.33 % NS = non-significant ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 55

การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินหลังการทดลอง (พฤศจิกายน 2539)

วิธีการ	Colony forming unit /ดิน 0.0025 กรัม ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Chaetomiun	13.00	15.00	17.00	15.00	15.00
Trichoderma	23.00	4.00	34.00	9.00	17.50
Chemical fungicide	50.00	40.00	36.00	87.00	53.25

ตารางผนวกที่ 56

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 55

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	451.58	150.52	0.52 NS	4.76	9.78
Treatment	2	3663.16	1831.58	6.33**	5.14	10.92
Error	6	1736.16	289.36			
Total	11	5850.91	531.90			

CV.= 59.51 % NS = non-significant **= Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 57

การเปลี่ยนแปลงปริมาณประชากรของเชื้อก่อโรค *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1 ในดินหลังการทดลอง(มีนาคม 2540)

วิธีการ	Colony forming unit /ดิน 0.0025 กรัม ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* IFF1				
	1	2	3	4	เฉลี่ย
Chaetomiun	14.00	6.00	22.00	13.00	13.75
Trichoderma	6.00	9.00	20.00	17.00	13.00
Chemical fungicide	57.00	42.00	52.00	48.00	49.75

ตารางผนวกที่ 58

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 57

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	229.66	76.55	3.06 NS	4.76	9.78
Treatment	2	3529.50	1764.75	70.66**	5.14	10.92
Error	6	149.83	24.97			
Total	11	3909.00	355.36			

CV.= 19.60 % NS = non-significant ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 59

การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินหลังการใช้ *Chaetomium* spp. *Trichoderma* spp. ควบคุมโรค แอนแทรคโนส มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (กันยายน 2539)

วิธีกา	Colony formimg unit [1]				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	23	75	34	19	37.75
Trichoderma	50	40	13	72	43.75

[1] Colony formimg unit ต่อดิน 20 กรัมในแปลง ทดลอง *Chaetomium* และ cfu ต่อดิน 0.0025 กรัม ในแปลงทดลอง *Trichoderma*

ตารางผนวกที่ 60

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 59

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1237.50	412.50	0.48 NS	9.28	29.46
Treatment	1	72.00	72.00	0.05 NS	10.13	34.12
Error	3	2530.00	843.33			
Total	7	3839.00	548.50			

CV.= 71.26 % NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 61

การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินหลังการใช้ *Chaetomium* spp. *Trichoderma* spp. ควบคุมโรค แอนแทรคโนส มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (พฤศจิกายน 2539)

วิธีการ	Colony formimg unit [1]				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	50.00	126.00	55.00	118.00	87.25
Trichoderma	40.00	120.00	115.00	113.00	97.00

[1] Colony formimg unit ต่อดิน 20 กรัมในแปลง ทดลอง *Chaetomium* และ cfu ต่อดิน 0.0025 กรัม ในแปลงทดลอง *Trichoderma*

ตารางผนวกที่ 62

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 61

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	7542.37	2514.12	4.46 NS	9.28	29.46
Treatment	1	190.12	190.12	0.33 NS	10.13	34.12
Error	3	1690.37	563.45			
Total	7	9422.87	1346.12			

CV.= 25.77 % NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 63

การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อราในดินหลังการใช้ *Chaetomium* spp. *Trichoderma* spp. ควบคุมโรค แอนแทรคโนส มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ (มีนาคม 2540)

วิธีการ	Colony formimg unit [1/]				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	24.00	45.00	84.00	32.00	46.25
Trichoderma	49.00	35.00	94.00	112.00	72.50

[1/] Colony formimg unit ต่อดิน 20 กรัมในแปลง ทดลอง *Chaetomium* และ cfu ต่อดิน 0.0025 กรัม ในแปลงทดลอง *Trichoderma*

ตารางผนวกที่ 64

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 63

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	3871.37	1290.45	1.73 [NS]	9.28	29.46
Treatment	1	1378.12	1378.12	1.85 [NS]	10.13	34.12
Error	3	2234.37	744.79			
Total	7	7483.87	1069.12			

CV. = 45.96% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 65

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ระยะช่อดอกบนในฤดูฝน(พฤษภาคม 2539)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	1.00	1.10	1.10	1.20	1.10
Trichoderma	1.00	1.00	1.00	1.05	1.01
Chemical fungicide	1.10	1.10	1.05	1.05	1.08

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก 3= แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของของช่อดอก 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

ตารางที่ 66

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 65

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.007	0.002	0.85 ^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	0.016	0.008	2.85 ^{NS}	5.14	10.92
Error	6	0.017	0.003			
Total	11	0.041	0.004			

CV. = 5.02% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 67

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

ระยะช่อดอกล่างในฤดูฝน(พฤษภาคม 2539)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
Chaetomium	1.10	1.15	1.30	1.40.	1.23
Trichoderma	1.15	1.25	1.25	1.30	1.23
Chemical fungicide	1.25	1.15	1.15	1.15	1.17

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แสดงการเกิดโรค 1-5 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก 3 = แสดงการเกิดโรค 6-10 เปอร์เซ็นต์ของของช่อดอก 4 = แสดงการเกิดโรค 11-15 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก 5= แสดงการเกิดโรค 16-20 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก 6= แสดงการเกิดโรคมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของช่อดอก

ตารางที่ 68

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 67

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.025	0.008	0.97 NS	4.76	9.78
Treatment	2	0.012	0.005	0.61 NS	5.14	10.92
Error	6	0.051	0.009			
Total	11	0.087	0.008			

CV. = 7.6% NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 69

การติดผลของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในฤดูฝน(พฤษภาคม 2539)

วิธีการ	จำนวนผล/ช่อ				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	2.2	2.3	2.3	2.0	2.2
Trichoderma	2.4	3.2	3.0	3.4	3.0
Chemical fungicide	2.0	1.2	1.2	2.0	1.6

ตารางที่ 70

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 69

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.167	0.056	0.30 ^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	3.947	1.973	10.82 *	5.14	10.92
Error	6	1.093	0.182			
Total	11	5.207	0.473			

CV. = 18.83% NS = non-significant *= significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 71

การติดผลของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ในฤดูร้อน(กุมภาพันธ์ 2540)

วิธีการ	จำนวนผล/ช่อ				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	3.0	2.2	3.0	3.0	2.8
Trichoderma	3.2	3.3	3.3	3.8	3.4
Chemical fungicide	2.0	1.9	2.2	1.9	2.0

ตารางที่ 72

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 71

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.327	0.109	1.50 ^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	3.947	1.973	27.32 **	5.14	10.92
Error	6	0.433	0.072			
Total	11	4.707	0.428			

CV. = 9.83 % NS = non-significant ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 73

การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่มีอายุ 30 วัน ในฤดูฝน (พฤษภาคม 2539)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
Chaetomium	1.10	1.40	1.60	1.50	1.40
Trichoderma	1.30	1.10	1.40	1.40	1.30
Chemical fungicide	1.60	1.50	1.60	1.60	1.57

[1/] ระดับการเกิดโรค 1 = ไม่แสดงการเกิดโรค 2 = แผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีเนื้อที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 4 = แสดงอาการของโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 5 = แสดงอาการของโรค 13–25 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 6 = แสดงอาการของโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 7 = แสดงอาการของโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล

ตารางที่ 74

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 73

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.103	0.034	1.95 NS	4.76	9.78
Treatment	2	0.155	0.077	4.42 NS	5.14	10.92
Error	6	0.105	0.018			
Total	11	0.362	0.033			

CV. = 9.28 % NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 75

การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่มีอายุ 60 วัน ในฤดูฝน (มิถุนายน 2539)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1]				เฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	1.50	1.50	1.30	1.50	1.45
Trichoderma	1.70	1.20	1.50	1.10	1.37
Chemical fungicide	1.10	1.60	1.20	1.50	1.35

[1] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีเนื้อที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 4 = แสดงอาการของโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 5 = แสดงอาการของโรค 13–25 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 6 = แสดงอาการของโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 7 = แสดงอาการของโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล

ตารางที่ 76

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 75

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.022	0.007	0.11 ^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	0.022	0.011	0.16 ^{NS}	5.14	10.92
Error	6	0.405	0.068			
Total	11	0.449	0.041			

CV. = 18.67 % NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 77

การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์
ที่มีอายุ 90 วัน ในฤดูฝน (กรกฎาคม 2539)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
Chaetomium	2.30	2.80	2.80	2.30	2.55
Trichoderma	2.10	1.80	2.40	1.70	2.00
Chemical fungicide	3.00	2.90	2.80	10.90	2.72

1/ ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีเนื้อที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 4 = แสดงอาการของโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 5= แสดงอาการของโรค 13--25 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 6 = แสดงอาการของโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 7= แสดงอาการของโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล

ตารางที่ 78

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 77

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.582	0.194	3.28 NS	4.76	9.78
Treatment	2	1.145	0.527	9.67 *	5.14	10.92
Error	6	0.355	0.059			
Total	11	2.082	0.189			

CV. = 10.03 % NS = non-significant * significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 79

การเกิดโรคแอนแทรคโนสในระยะการเจริญของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ ที่มีอายุ 90 วัน ในฤดูร้อน (เมษายน 2540)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				เฉลี่ย
Chaetomium	1.10	1.30	1.10	1.00	1.12
Trichoderma	1.20	1.10	1.20	1.10	1.15
Chemical fungicide	1.20	1.20	1.10	1.00	1.12

[1/] ระดับการเกิดโรค 1= ไม่แสดงการเกิดโรค 2= แผลขนาดเข็มหมุด 2-3 แผลมองเห็นไม่ชัด 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผล มีเนื้อที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 4 = แสดงอาการของโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 5= แสดงอาการของโรค 13–25 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 6 = แสดงอาการของโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล 7= แสดงอาการของโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของเนื้อที่ผล

ตารางที่ 80

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 79

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.047	0.016	2.43 ^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	0.002	0.001	0.13 ^{NS}	5.14	10.92
Error	6	0.038	0.006			
Total	11	0.087	0.008			

CV. =7.05 % NS = non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 81

ความยาวของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)

วิธีการ	ความยาวของผล(ซม.)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	13.63	13.98	13.40	13.74	13.69
Trichoderma	13.29	13.57	13.83	13.84	13.63
Chemical fungiside	13.39	13.73	13.74	13.37	13.46

ตารางผนวกที่ 82

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 81

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.166	0.055	0.982^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	0.034	0.017	0.303^{NS}	5.14	10.92
Error	6	0.338	0.056			
Total	11	0.538	0.049			

CV= 1.83 % NS = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 83

ขนาดเส้นรอบวงของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคมคม 2539)

วิธีการ	ขนาดเส้นรอบวงของผล(เซนติเมตร)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	21.00	21.65	21.10	21.53	21.32
Trichoderma	21.17	21.30	21.60	21.29	21.34
Chemical fungiside	21.75	21.79	21.70	21.70	21.74

ตารางผนวกที่ 84

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 83

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	0.12	0.04	0.82^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	0.43	0.21	4.53^{NS}	5.14	10.92
Error	6	0.29	0.04			
Total	11	0.84	0.07			

CV= 1.02 % NS = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 85

น้ำหนักผลของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)

วิธีการ	น้ำหนักผล(กรัมต่อผล)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	19.16	16.76	19.94	20.02	18.97
Trichoderma	18.46	20.64	24.26	23.80	21.79
Chemical fungiside	20.50	17.36	17.96	20.17	18.99

ตารางผนวกที่ 86

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 85

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	17.11	5.705	1.72 NS	4.76	9.78
Treatment	2	21.00	10.50	3.18 NS	5.14	10.92
Error	6	19.79	3.29			
Total	11	57.90	5.26			

CV.= 9.12 % NS = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 87

น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)

วิธีการ	น้ำหนักผลผลิตต่อต้น (กิโลกรัม)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	95.00	85.00	12.40	100.0	101.00
Trichoderma	92.00	103.00	146.00	116.00	114.00
Chemical fungiside	58.00	85.00	90.00	81.00	78.50

ตารางผนวกที่ 88

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 87

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	2402.25	800.75	7.35*	4.76	9.78
Treatment	2	2613.16	13.6.58	11.99**	5.14	10.92
Error	6	653.50	108.91			
Total	11	5668.91	515.35			

CV.= 10.66 % *= High significant at 1 % level ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 89

จำนวนผลผลิตต่อต้นของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว (สิงหาคม 2539)

วิธีการ	จำนวนผลผลิตต่อต้น(กิโลกรัม)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	380	340	496	400	404
Trichoderma	368	412	584	464	457
Chemical fungiside	232	340	360	324	314

ตารางผนวกที่ 90

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 89

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	2402.25	800.75	7.35*	4.76	9.78
Treatment	2	2613.16	13.6.58	11.99**	5.14	10.92
Error	6	653.50	108.91			
Total	11	5668.91	515.35			

CV.= 10.66 % * = High significant at 1% level ** = Highly significant at 1% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 91

ความยาวของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2540)

วิธีการ	ความยาวของผล(เซนติเมตร)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	13.28	13.58	13.24	13.18	13.32
Trichoderma	12.44	12.60	12.24	12.30	12.39
Chemical fungiside	12.98	14.44	13.44	12.54	13.35

ตารางผนวกที่ 92

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 91

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.22	0.40	2.59^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	2.35	1.17	7.52*	5.14	10.92
Error	6	0.94	0.15			
Total	11	4.52	0.41			

CV= 3.04 % NS = nonsignificant * = High significant 1 % at level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 93

ขนาดเส้นรอบวงของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยว (เมษายน. 2540)

วิธีการ	ขนาดเส้นรอบวงของผล(เซนติเมตร)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	22.4	22.86	22.48	21.8	22.15
Trichoderma	19.84	21.26	20.38	18.7	20.05
Chemical fungiside	22.04	23.68	23.06	21.34	22.53

ตารางผนวกที่ 94

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 93

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	6.23	2.07	13.45**	4.76	9.78
Treatment	2	15.58	7.79	50.53**	5.14	10.92
Error	6	0.92	0.15			
Total	11	22.74	2.06			

CV= 1.83 % ** = Highly significant at 1 % at level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 95

น้ำหนักต่อผลของผลผลิตมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน. 2540)

วิธีการ	น้ำหนักต่อผล(กรัม)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	24	25	27	25	25.25
Trichoderma	23	23	27	22	23.75
Chemical fungiside	26	27	27.3	18.66	24.74

ตารางผนวกที่ 96

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 95

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	41.525	13.84	2.94^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	4.654	2.32	0.49^{NS}	5.14	10.92
Error	6	28.190	4.69			
Total	11	74.369	6.76			

CV.= 8.82% NS = non significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 97

น้ำหนักผลผลิตต่อต้นของมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน. 2540)

วิธีการ	น้ำหนักผลต่อต้น(กิโลกรัม)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	96	100	105	102	100.75
Trichoderma	115	113	134	134	118.00
Chemical fungiside	78	82	81	81	74.25

ตารางผนวกที่ 98

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 97

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	458	152.66	2.34^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	3885.16	1942.58	29.77**	5.14	10.92
Error	6	391.50	65.25			
Total	11	4734.66	430.42			

CV= 8.27% NS = non significant ** = Highly significant 1 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 99

จำนวนผลผลิตต่อต้นของผลมะม่วงหลังการเก็บเกี่ยวในฤดูร้อน (เมษายน 2540)

วิธีการ	จำนวนผลต่อต้น(กิโลกรัม)				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	384	400	420	408	403
Trichoderma	575	670	565	550	590
Chemical fungiside	312	328	324	224	297

ตารางผนวกที่ 100

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 99

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	8016.66	2672.22	1.83^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	176072	8803.00	60.28**	5.14	10.92
Error	6	8761.33	1460.22			
Total	11	192850	17531.81			

CV= 8.89 % NS =non-significant ** = Highly significant at 1% at level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่101

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ หลังการเก็บเกี่ยว ที่บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง(25-27°ซ.) เป็นเวลา 5 วันในฤดูฝน (สิงหาคม 2539)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	3.25	3.00	3.50	4.00	3.43
Trichoderma	3.40	3.75	4.00	2.25	3.35
Chemical fungiside	2.75	5.00	3.80	3.70	3.81

[1/] ระดับการเกิดโรค ระดับ 1= ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2= แผลขนาดเท่าเข็มหมุดจำนวน 2-3 แผล มองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน3-4 แผลมีพื้นที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 4 = แสดงอาการโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 5 = แสดงอาการโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 6 = แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 7 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 102

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 101

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	1.34	0.44	0.75^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	0.48	0.24	0.40^{NS}	5.15	10.92
Error	6	3.55	0.59			
Total	11	5.37	0.48			

CV.= 21.78% NS =non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 103

การเกิดโรคแอนแทรคโนสของผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ หลังการเก็บเกี่ยว ที่บ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง(25-27°ซ.) เป็นเวลา 5 วันในฤดูร้อน (เมษายน 2540)

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค [1/]				ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	
Chaetomium	2	1	3	2	2.00
Trichoderma	2	2	2	6	3.00
Chemical fungiside	5	1	5	4	3.75

[1/] ระดับการเกิดโรค ระดับ 1= ไม่แสดงการเกิดโรค ระดับ 2= แผลขนาดเท่าเข็มหมุดจำนวน 2-3 แผล มองเห็นไม่ชัด ระดับ 3 = แผลขนาด 3-4 มิลลิเมตร จำนวน 3-4 แผลมีพื้นที่แสดงอาการโรคต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 4 = แสดงอาการโรค 5-12 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 5 = แสดงอาการโรค 13-25 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 6 = แสดงอาการโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ ระดับ 7 = แสดงอาการโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

ตารางภาคผนวกที่ 104

การวิเคราะห์ผลทางสถิติจากตารางผนวกที่ 103

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	3	11.58	3.86	1.75^{NS}	4.76	9.78
Treatment	2	6.16	3.08	1.40^{NS}	5.14	10.92
Error	6	13.16	2.19			
Total	11	30.91	2.81			

CV.= 50.79 % NS =non-significant

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 103

ปริมาณน้ำฝนและสภาพอากาศในเขต อ. พนัสนิคม จ. ชลบุรี

(กรกฎาคม 2539 - เมษายน 2540)

ประจำเดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)
กรกฎาคม 2539	20.12	33.89	24.73
สิงหาคม 2539	28.64	35.20	24.89
กันยายน 2539	25.25	36.75	25.85
ตุลาคม 2539	22.40	39.76	24.21
พฤศจิกายน 2539	3.16	36.30	27.71
ธันวาคม 2539	1.3	34.53	19.30
มกราคม 2540	-	31.99	18.70
กุมภาพันธ์ 2540	0.46	33.78	22.87
มีนาคม 2540	11.28	34.14	37.70
เมษษยน 2540	15.01	34.70	34.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการทดลอง

1. Corn meal agar ส่วนประกอบ

   ข้าวโพดบด 20 กรัม

   วุ้น 17 กรัม

   น้ำกลั่น 1,000 มล.

2. Potato dextrose agar ส่วนประกอบ

   มันฝรั่ง 200 กรัม

   Dextrose 20 กรัม

   วุ้น 17 กรัม

   น้ำกลั่น 1,000 มล.

3. Mungbean Agar

   ถั่วเขียวบด 200 กรัม

   Dextrose 20 กรัม

   วุ้น 17 กรัม

   น้ำกลั่น 1,000 มล.

4. Carrot agar ส่วนประกอบ

   Carrot 200 กรัม

   Dextrose 20 กรัม

   วุ้น 17 กรัม

   น้ำกลั่น 1,000 มล.

5. Banana agar ส่วนประกอบ

   Banana 200 กรัม

   วุ้น 17 กรัม

   น้ำกลั่น 1,000 มล.

6. Sweet potato agar

   มันเทศ 200 กรัม

   วุ้น 17 กรัม

   น้ำกลั่น 1,000 มล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. Papaya agar ส่วนประกอบ

มะละกอสุก 200 กรัม

วุ้น 17 กรัม

น้ำกลั่น 1,000 มล.

8. Mango agar ส่วนประกอบ

ผลมะม่วงสุก 200 กรัม

วุ้น 17 กรัม

น้ำกลั่น 1,000 มล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติสวนมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์

มะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ เป็นมะม่วงบริโภคผลสุก พบครั้งแรกที่จังหวัดเชียงใหม่ลักษณะเด่นของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์คือ การออกดอก สามารถออกดอกได้หลายครั้งในฤดูเดียวกันและออกดอกได้ตลอดปี ติดผลดก ผลขนาดใหญ่ ลูกสม่ำเสมอ ผิวหนาแข็ง โดยทั่วไปขนาดผลเฉลี่ย 12 เซนติเมตร กว้าง 7.2 เซนติเมตร หนา 6.2 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 270 กรัม/ผล มีสีเขียวอ่อน ผิวเรียบ เนื้อมาก ขณะสุกมีกลิ่นหอม ผลสุกมีสีเหลืองอมส้ม เนื้อแน่น รสหวาน ความหวานประมาณ 20% มีเส้นใยปานกลาง และมีความทนทานต่อโรคแอนแทรคโนส ข้อเสีย รูปร่างไม่คงที่

ก่อนทำการทดลอง จำเป็นต้องทำการสำรวจประวัติของสวนมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์เพื่อศึกษาระดับการแพร่ระบาดของโรคแอนแทรคโนสในสวนมะม่วงก่อนการควบคุมโรคโดยชีววิธีดังนี้

พื้นที่ปลูก	1,400 ไร่	ผลิตมะม่วงนอกฤดูกาล
พันธุ์ที่ปลูก	โชคอนันต์ 80 เปอร์เซ็นต์	เขียวเสวย, ฟ้าลั่น 20 เปอร์เซ็นต์
อายุที่ปลูก	6 ปี	
ระยะปลูก	โชคอนันต์ 4X4 , 4X5 เมตร	เขียวเสวย, ฟ้าลั่น 6X6 เมตร
การให้น้ำ	น้ำฝนตามธรรมชาติ	
การให้ปุ๋ย	มี 2 ชนิด	

1.) ปุ๋ยคอก (มูลไก่) อัตรา 20 กก./ต้น ให้หลังการเก็บเกี่ยว, ระยะก่อนออกดอก (บางปี)

2.) ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ให้ทางดินและทางใบ ระยะแตกใบอ่อน สูตร 25-25-25 พ่นทางใบก่อนออกดอก 80-90 วัน ให้ไนโตรเจนสูงพ่นทางใบ อัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 500 ลิตร และธาตุอาหารเสริมทางใบ ในใบแก่ฉีดพ่นไธโอยูเรีย 2 กิโลกรัม/น้ำ 500 ลิตร ใช้โปตัสเซียมคลอไรค์กระตุ้นแทงช่อดอก อัตรา 250 กรัม/ต้น การติดผลอ่อนใช้สูตร 25-5-5+ อาหารเสริม ฉีดพ่นทุกระยะเพื่อเพิ่มสีและน้ำหนักผล การใช้สาร pachlobutazol เร่งการเจริญเติบโต (สารไม่เคลื่อนย้าย) อัตราที่ใช้ 20-25 กรัม/ต้น (พันธุ์เบา) และ 30 กรัม/ต้น (พันธุ์หนัก)

การเก็บเกี่ยวพันธุ์เบา โชคอนันต์, ฟ้าลั่น อายุ 90-100 วัน พันธุ์หนัก เขียวเสวย อายุ 110-120 วัน เนื่องจากมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ออกดอกตลอดปีจึงมีกาลผลิตมะม่วง 2 ฤดูกาล คือ

1. การผลิตมะม่วงนอกฤดูกาล(ช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม)

ระยะติดดอก ระหว่างเดือน เมษายน-พฤษภาคม

ระยะติดผลถึงเก็บเกี่ยว ระหว่างเดือน มิถุนายน-สิงหาคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การผลิตมะม่วงในฤดูกาล(ช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน มกราคม-เมษายน)

ระยะติดดอก ระหว่างเดือน ธันวาคม-มกราคม

ระยะติดผลถึงเก็บเกี่ยว ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์-เมษายน

การใช้สารเคมี Carbendazim, Zinep, Manep อัตราที่ใช้ 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร Copper oxychloride อัตราที่ใช้ 40-50 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร โดยทำการฉีดพ่นสลับกันในระยะการติดดอกและออกผลทุกๆ 7 วัน

การใช้สมุนไพร ตะไคร้หอม คั้นน้ำผสมฉีดพ่น และสารสกัดสะเดา อัตราที่ใช้ 2-3ลิตร/ น้ำ 1000 ลิตร ฉีดพ่นทุกระยะก่อนที่จะมีการระบาดของโรคและแมลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นาง สุมิตรา น้อยเอี่ยม เกิดวันที่ 16 กันยายน 2498 ที่จังหวัด กาญจนบุรี จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนจันทร์หุ่นบำเพ็ญ และสำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สาขาพืชศาสตร์) สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตบางพระ จังหวัดชลบุรี ปีการศึกษา 2522 ปัจจุบันรับราชการครู สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ณ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตสุรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้