16371

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้ Chaetocuprin สารปฏิชีวนะจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส

Application of Chaetocuprin , an antibiotic substance produced by *Chaetomium cupreum* for controlling Anthracnose Disease

T098847

โดย

นางสาว เมทินี ประชุมชน

รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

รองศาสตราจารย์ ดร. วรเดช จันทรสร

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เลขหมู่ 98647
เลขทะเบียน 12 JUN 2009
วัน.เดือน.ปี

ปว.
ม๔๒๑ ก
๒๕๔๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และ ได้แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี และ ผศ.ดร.สมเดช กนกเมธากุล และ ผศ.ดร. ขวัญใจ กนกเมธสกุล ที่ให้ความอนุเคราะห์สำหรับสาร ปฏิชีวนะ Chaetocuprin ขอขอบคุณ คุณพิสมัย เจ้าหน้าที่ตึกเห็ดรา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกใน การปฏิบัติงาน ขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ ตลอดจนบุคคลอื่นๆ ที่มิได้กล่าวมา ณ. ที่นี้ ที่ได้ให้ความ ช่วยเหลือ ร่วมมือ ในด้านต่าง ๆ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ที่คอยให้กำลังใจอยู่บนฟ้า คุณพ่อ และ พี่ชาย ที่ สนับสนุนกำลังทรัพย์ และ ให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เมทินี ประชุมชน

มกราคม 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	: การใช้ Chaetocuprin สารปฏิชีวนะจาก *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส
โดย	: นางสาวเมทินี ประชุมชน
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	:

(รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง)

วันที่ 25 เดือน ก.พ พ.ศ. 2541

จากการทดสอบศักยภาพของเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกัน พบว่า *Chaetomium cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับพริก, *C. gloeosporioides* สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับมะม่วงน้ำดอกไม้ และ *C. gloeosporioides* สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับส้มโชกุน ได้ 41.33%, 34.10% และ 33.55% ตามลำดับ และ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรกโนส ทั้งสาม species ได้ 65.09%, 65.71% และ 57.92% ตามลำดับ การทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่สกัดได้จากเชื้อ *Ch. cupreum* พบว่าสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา*C. dematium*(พริก) และ*C. gloeosporioides* (ส้ม)ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 86.31 ppm และ 3306.20 ppm ตามลำดับ และ มีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณสปอร์ ของเชื้อรา*C. dematium*(พริก),*C. gloeosporioides* (มะม่วง) และ*C. gloeosporioides* (ส้ม)ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 45.23 ppm. , 616.68 ppm และ 293.29 ppm ตามลำดับ จากการศึกษาสรุปได้ว่ากลไกในการควบคุม (mechanism of control) เชื้อราสาเหตุโรคแอนทรกโนสของ *Ch. cupreum* คือการเกิดขบวนการ antibiosis สร้างสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ยับยั้งการเจริญเติบโตและลดปริมาณการสร้าสปอร์ของเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Application of Chaetocuprin, an antibiotic substance produced by *Chaetomium cupreum* for controlling Anthracnose disease

By : Metinee Prachumchon

Degree: Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : Kasem Soytong .

(Assoc. Prof. Dr. Kasem Soytong)

Chaetomium cupreum was found to be antagonistic to *Colletotrichum dematium* isolated from chilli pepper , *C. gloeosporioides* isolated from mango and citrus when tested on Bi-culture. It was found that *Ch. cupreum* could inhibit the mycelial growth of the tested pathogens as 41.33, 34.10 and 33.55 percent, respectively. moreover , *Ch. cupreum* could also inhibit the spore production of tested pathogens as 65.09, 65.71 and 57.92 percent ,respectively.

Chaetocuprin, a novel antibiotic substance produced from *Ch. cupreum* was tested for growth inhibition of *C. dematium* (chilli) and *C. gloeosporioides* (citrus) in vitro.It could inhibit the mycelial growth of tested pathogens which the ED_{50} were 86.31 and 3306.20 ppm respectively, and reduced sporulation of tested *C. dematium* (chilli) , *C. gloeosporioides* (mango) and *C. gloeosporioides* (citrus) which the ED_{50} were 45.23, 616.68 and 293.29 ppm, respectively. It concluded that which of *Ch. cupreum* to could produce antibiotic substance to suppress Anthracnose pathogens imply antibioisis , for growth inhibition and reduce sporulation of Anthracnose pathogens.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญตาราง	ii
สารบัญตารางภาคผนวก	iii
สารบัญภาพ	v
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์	43
สรุป	45
เอกสารอ้างอิง	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum* 33
2. แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum* 34
3. ผลการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก 35
4. ผลการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมปริมาณสปอร์ ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก 36
5. ผลการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง 37
6. ผลการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุม ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง 38
7. ผลการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม 39
8. ผลการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุม ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อ*Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง 40
9. แสดงค่า ED_{50} ในการใช้สารสกัด Chaetocuprin ควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส 41
10. แสดงค่า ED_{50} ในการใช้สารสกัด Chaetocuprin ควบคุมปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่ หน้า

1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* (เซนติเมตร) 51
2. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1 52
3. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium gloeosporioides* isolate จากมะม่วง (เซนติเมตร) 53
4. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3 54
5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium gloeosporioides* isolate จากส้ม (เซนติเมตร) 55
6. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5 56
7. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* 57
8. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7 58
9. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* 59
10. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9 60
11. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* 61
12. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11 62
13. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (เซนติเมตร) 63
14. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ หน้า

15. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ($\times 10^6$ spore/ml.) 65

16. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 15 66

17. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (เซนติเมตร) 67

18. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17 68

19. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ($\times 10^6$ spore/ml.) 69

20. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19 70

21. แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (เซนติเมตร) 71

22. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21 72

23. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ($\times 10^6$ spore/ml.) 73

24. แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum*	17
2. แสดงลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum dematium*	18
3. แสดงลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วงน้ำดอกไม้	19
4. แสดงลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate ส้มโชกุน	20
5. แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่าง*Chaetomium cupreum* กับ *Colletotrichum dematium* สาเหตุทำให้เกิดโรคกับพริก	24
6. แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่าง*Chaetomium cupreum* กับ *Colletotrichum gloeoisporioides* สาเหตุทำให้เกิดโรคกับมะม่วง	25
7. แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่าง*Chaetomium cupreum* กับ *Colletotrichum gloeoisporioides* สาเหตุทำให้เกิดโรคกับส้ม	26
8. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin	27
9. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin	28
10. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin	29
11. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin	30
12. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin	31
13. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ของประเทศประกอบอาชีพการเกษตร สามารถทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นจำนวนมาก พื้นที่ส่วนใหญ่ของประเทศเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการทำการเกษตร แต่ในด้านการผลิตผลิตผลทางการเกษตรต้องพบกับปัญหาที่ทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตต่ำลง นั่นคือสาเหตุโรคและแมลง ซึ่งโรคพืชถือเป็นสาเหตุสำคัญ และโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราเป็นสาเหตุที่พบมากที่สุด แสดงอาการหลายแบบ (ชวาลา, 2529)

การป้องกันกำจัดโรคส่วนใหญ่ คือ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค ซึ่งการใช้สารเคมีดังกล่าวติดต่อกันเป็นเวลานาน จะก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น การตกค้างของสารเคมีในผลิตผลทางการเกษตร ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เช่น ในอากาศ ในน้ำ ในดิน และ ในสิ่งมีชีวิต เชื้อโรคพืชเกิดการดื้อยา เนื่องจากปัญหาความเป็นพิษของสารเคมีป้องกันกำจัดโรค จึงทำให้นักวิจัยหันมาสนใจในการทำการวิจัยเพื่อป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี โดยการนำจุลินทรีย์ต่อต้าน (Microbial antagonist) มาใช้ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

การควบคุมโดยชีววิธี หมายถึง การลดปริมาณของเชื้อก่อโรค (inoculum) หรือการลดกิจกรรมการเกิดโรคของเชื้อโรคหรือปรสิตที่อยู่ในระยะที่มีปฏิกริยา (action) หรือระยะพักตัวด้วยการใช้สิ่งมีชีวิตหนึ่งหรือมากกว่าเข้ามาทำการป้องกันกำจัด เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จโดยวิธีธรรมชาติ หรือโดยการจัดการสิ่งแวดล้อม พืชอาศัย จุลินทรีย์ต่อต้าน (เกษม, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้เชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) ที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* ที่แยกได้จากพริก, *Colletotrichum gloeosporioides* ที่แยกได้จากมะม่วง และ ส้ม
2. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้สารปฏิชีวนะChaetocuprin ที่สกัดได้จากเชื้อ *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum dematium* (พริก) , *Colletotrichum gloeosporioides* (มะม่วง , ส้ม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

โรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) เป็นลักษณะอาการผิดปกติของพืช ซึ่งมีลักษณะเป็นแผลที่มีขอบเขตจำกัด เซลล์แห้งตาย (necrosis) แผลเป็นวงเรียงซ้อนกัน (concentric ring) โดยทั่วไปโรคนี้เกิดจากเชื้อราใน Order Melanconiales Family Melanconiaceae โดยอยู่ใน genus *Colletotrichum* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคกับพืชต่าง ๆ หลายชนิดมีพืชอาศัยกว้าง (wide host plant) โรคนี้เกิดได้ทั้งในไร่และหลังเก็บเกี่ยว ลักษณะอาการบนใบและผลจะเกิดแผลมีสีเข้ม จะเห็น fruiting body แบบ acervulus สีน้ำตาลดำ เรียงตัวกันอยู่เป็นวง ๆ ถ้าอากาศชื้นมาก ๆ จะพบว่าบริเวณแผลเกิดเมือก (slimes mass) สีชมพู-ส้ม ซึ่งในเมือกนี้มีสปอร์อยู่มากมาย (สมศักดิ์, 2529)

Fitzell and Peak (1984) รายงานว่าในช่วงอุณหภูมิ 25-30°C เป็นช่วงที่เหมาะสมในการก่อให้เกิดโรคแอนแทรกโนส เพราะเชื้อรา *Colletotrichum* sp.สามารถเจริญได้ดี สร้าง conidia มาก และ conidia สามารถงอกเข้าทำลายได้ดี ถ้าอุณหภูมิลดลงถึงหรือน้อยกว่า 10°C เชื้อจะสร้าง conidia ได้น้อยมาก แต่ถ้าความชื้นมากขึ้น การสร้าง conidia ก็จะมากขึ้น

Weng and Chuang (1995) รายงานว่า มีเชื้อรา 444 สายพันธุ์ ที่ทำให้เกิดโรค Anthracnose และแยกเป็น *Colletotrichum gloeosporioides* 363 สายพันธุ์และ เป็น *Colletotrichum acutatum* 81 สายพันธุ์ และพบว่าทั้งสองสายพันธุ์สามารถเจริญ และสร้าง conidia ในอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 26°C

นิตยา และ คณะ (2530) รายงานว่า โรคหอมเลื้อยที่เป็นโรคที่ระบาดทำความเสียหายมากในหอมใหญ่ หอมแดง และ หอมแบ่ง มีอาการแคระแกร็นไม่ลงหัว หัวลีบยาวบิดโค้งงอ ใบบิดเป็นเกลียว เก็บผลผลิตไม่ได้ บนต้นหอมมักพบแผลแอนแทรกโนส ตามส่วนต่าง ๆ จากการแยกเชื้อและนำมาพิสูจน์พบว่าเกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides*

ได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส ไว้เป็นจำนวนมาก ดังรายงานต่อไปนี้

วิชัย และ คณะ (2534) รายงานว่า สารสกัดจากพืช มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค *C. gloeosporioides* โดยการนำผลมะม่วงที่ผ่านการปลูกเชื้อแล้วมาจุ่มในสารละลายของสารสกัดจากพืชที่ความเข้มข้น 500 ppm. ปรากฏว่า สารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ของทองพันชั่ง (*Rhinacanthus nasutus*) สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ ข่า (*Premma*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

herbasca) ซึ่งสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ชงโค (*Bauhinia purpurea*) ซึ่งสกัดด้วยน้ำ และว่านน้ำ (*Acorus calamus*) ซึ่งสกัดด้วยแอลกอฮอล์และน้ำ

จงรักษ์ และ นิพนธ์ (2537) ศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 9 ชนิดกับใบอ่อนมะม่วงแรดที่ปลูกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนส ของมะม่วง พบว่า สารที่ใช้ฉีดพ่นป้องกัน 24 ชั่วโมง ก่อนปลูกเชื้อให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด คือ benomyl, prochloraz 45 EC , prochloraz + manganese 50 WP, carbendazim FL 50 และ carbendazim + folpet 50 WP ส่วนที่ได้ผลปานกลางคือ carbendazim + sulfur 40 F , carbenzim + iprodione 26.25 F, dithianon 500 SC และ mancozeb LF 32 เมื่อใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อรา 24 ชั่วโมงภายหลังการปลูกเชื้อราประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราจะลดต่ำลงมาก

ขวัญใจ และ คณะ (2537) รายงานว่าจากการทดสอบ สารสกัดจากพืชบางชนิดในสกุล *Cassia* L. ได้แก่ ราชพฤกษ์ ขุมเห็ดเทศ ขี้เหล็กบ้าน กัลปพฤกษ์ และ ทรงบาดาล ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนส ของมะม่วง พบว่าสารสกัดจากทรงบาดาลที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ในส่วนของลำต้น ดอก และ ใบ มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่ สารสกัดจาก กัลปพฤกษ์ที่สกัดด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ในส่วนของลำต้น

Lonsdale (1993) พบว่ายาดูดซึม เช่น benomyl, cyproconazole, prochloraz และ flusilazole + carbendazim ที่มีส่วนผสมของ copper oxychloride ซึ่งสามารถควบคุมโรคก่อนการเก็บเกี่ยวได้เป็นเดือน ทั้งโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* และ โรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อ *Nattrassia mangiferae*

Sharma *et. al.*, (1994) ทำการทดลองแยกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนส พบว่า Thiabendazole (0.1%) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรคถึง 95.70%

การควบคุมโรคพืชโดยใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน

ชไมพร และ วิชัย (2532) ศึกษาการนำราพาราสิต *Hansfordia pulvinata* (Berk.& Curt.) มาใช้ควบคุมเชื้อรา *Cercospora cruenta* Sacc. สาเหตุโรคใบจุดของถั่วฝักยาว ในสภาพแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า การฉีดพ่นสารละลาย conidia ที่ความเข้มข้น 1× 10^7 conidia / ml. หลังจากฉีดครั้งแรกหนึ่งสัปดาห์ เชื้อ *C.cruenta* ถูกทำลาย เฉลี่ย 92.90% และ หลักจากฉีดครั้งแรกสามสัปดาห์ ใน treatment ที่ฉีดเชื้อรา 2 และ 3 ครั้ง พบการเข้าทำลายของราพาราสิต 67.90% และ 68.30% ตามลำดับ แตกต่างจากการฉีดเชื้อเพียงครั้งเดียว ที่พบ 45.70% และ การฉีดเชื้อราพาราสิต 2-3 ครั้ง ทำให้เกิดแผลจุดลดลง

จิระเดช และ คณะ (2538) ศึกษาถึงประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการควบคุมโรครากเน่าของกิ่งตอนส้มเขียวหวาน ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Phytophthora parasitica* พบว่า วิธีที่ใช้ผงเชื้อรา *Trichoderma harzianum* isolate CB-PIN-01 ร่วมกับสาร metaxyl เข้มข้น 2,500 ppm. มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค

Mihuta-Grimm and Rowe (1988) รายงานว่าการใช้ *Trichoderma* 225 isolates ถูกทดลองในสภาพเรือนทดลองเพื่อทดสอบความเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน สำหรับการควบคุมเชื้อโรคพืช โดย ชีววิธีของเชื้อ *Rhizoctonia solani* ในแรดิชโดยใช้เหยื่อล่อ (baiting technique) หรือจากห้องปฏิบัติการอื่น ๆ 7 isolates ถูกเลือกใช้ในการทดลองในสภาพไร่ ในปี 1983 และ 3 isolates ถูกใช้ในการทดลองในสภาพไร่ในปี1984 ผลการทดลองในปี 1983 พบว่า 2 isolate ของ *Trichoderma hamatum* ให้ผลในการควบคุมได้ดีเมื่อเทียบกับในแปลงที่ไม่ได้ใส่เชื้อ *T. hamatum* โดยการทำ fuild drilling technique เมล็ดก่อนปลูก ส่วนในปี 1984 2 isolate ให้ผลคล้าย ๆ กัน เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ใส่ *T. hamatum* หลังจากปลูกไปได้แล้ว 2 สัปดาห์

Goldfarb *et. al.*, (1989) ได้ศึกษาคุณสมบัติการเจริญเติบโต และคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านของรา *Trichoderma* spp. โดยการแยก 70 isolates ของ *Trichoderma* spp. จากดินเพื่อนำมาทดสอบอัตราการเจริญเติบโตที่ 5, 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส บนอาหาร Difco malt agar พบว่า *Trichoderma citrinoviridae* และ *T. harzianum* เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ 25 องศาเซลเซียส *Trichoderma polysporum*, *Trichoderma viride*, *Trichoderma aureoviride* และ *T. hamatum* เจริญดีที่ 20 องศาเซลเซียส isolates ของ *T. polysporum*, *T. viride* และ *T. hamatum* เจริญดีที่สุดเมื่อเทียบกับ species อื่น ๆ ที่อุณหภูมิต่ำกว่าแต่ *T. harzianum* และ *T. citrinoviride* เจริญเติบโตดีที่สุดที่อุณหภูมิสูงกว่า การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน 9 isolates ของรา *Trichoderma* ในการควบคุมเชื้อรา *Phellinus weirii* ภายในห้องปฏิบัติการ ที่ 10 และ 20 องศาเซลเซียสพบว่า isolates ของ *T. polysporum*, *T. viridae* และ *T. harzianum* มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *P. weirii* มากกว่า isolates ของ *Trichoderma*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

spp. อื่น ๆ isolates ของ *T. harzianum* สามารถควบคุม *P. weirii* เร็วที่สุด 20 องศาเซลเซียส ขณะที่ isolates ของ*T. polysporum* ควบคุมได้ดีที่ 10 องศาเซลเซียส

Harman *et.al.*, (1989) รายงานว่า *T. harzianum* สายพันธุ์ T-12 (ATCG56678) และ T-95 (ATCC 60850) สามารถป้องกันโรคของเมล็ดพืชต่าง ๆ : ฝ้าย, มะเขือเทศ, ถั่ว, snap bean, ข้าวโพดหวาน และ ข้าวสาลี กับเชื้อก่อโรคต่าง ๆ สายพันธ์ของ *T. harzianum* และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถป้องกันเมล็ดของมะเขือเทศและ หัวผักกาดแดง (radish) จากการเข้าทำลายของเชื้อ *Rhizoctonia solani* และเมล็ดข้าวสาลีจากเชื้อ *Fusarium graminnearum* ไธแรม และสายพันธุ์ของ *T. harzianum* ให้ผลป้องกันกำจัดเชื้อ *R. solani* เหมือนกัน สายพันธุ์ของ *T. harzianum* ป้องกันเมล็ดข้าวสาลีจาก F. *graminearum* ได้ดีกว่า Vitavax เมล็ดพืชทุกชนิดถูกปลูกในดินที่มีเชื้อ *Pythium ultimum* มะเขือเทศ และ snap bean ปลูกในดินที่มีเชื้อ *S. rolfsii* ในทุกการปลูกที่มีเชื้อโรคพืชร่วมสายพันธุ์ของ *T. harzianum* สามารถให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดีเท่า ๆ กับการใช้สารเคมี ส่วนการทดลองในสภาพไร่ เมล็ดพืชที่ปลูกร่วมกับ *T. harzianum* สามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของพืช และ ยังลดอัตราการตายของต้นกล้าอีกด้วย

Montealegre and Henriquez, (1990) ได้ทำการศึกษา *T. harzianum* และ *T. polysporum* ในการควบคุม *S. rolfsii* . พบว่าสามารถยับยั้งการสร้างเส้นใยของเชื้อ *S. rolfsii* .ได้ 32 เปอร์เซ็นต์และ 3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเชื้อ *T. harzianum* สามารถต้านทานต่อสารเคมี 3 ชนิดคือ mepronil, oxycarboxin และ tolclofos-methyl โดยสามารถนำ *Trichoderma* นำมาใช้ร่วมกับสารเคมีในการควบคุม เชื้อ *S. rolfsii*

Eastburn and Butler (1991) รายงานว่าการวัดการเจริญเติบโตของตัวแข่งขัน saprophyte กับรา *T. harzianum* ในดินที่ไม่ได้อบฆ่าเชื้อ ภายใต้สภาพความชื้นและอุณหภูมิของดินต่าง ๆ โดยพิจารณาจากวัสดุรองรับอาหารของ *T. harzianum* พบว่า *T. harzinum* โคโลนีเจริญเติบโตได้ในสภาพ soil matric potential ที่ -0.5 ถึง -1.0 bar และการเจิญลดลงที่ matric potential 0.0, -7.5 และ -15.0 bar ตามลำดับ ส่วนกิจกรรมของ *T. harzianum* ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส

Knudsen and Eschen (1991) รายงานว่า *T. harzianum* สารพันธุ์ Thz ID1 ในรูปแบบเม็ด สามารถควบคุมเชื้อรา *Sclerotium sclerotiorum* ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ พบว่า *T. harzianum* สามารถลดจำนวน sclerotia ซึ่งทำให้จำนวนเชื้อก่อโรคลดลงได้

Roiger and Jeffers (1991) ได้รวบรวม 223 isolates ของเชื้อรา *T. hamatum, T. harzianum, T. koningii, T. viride* และ *Gliocladerm. virens* จากดินเพื่อทดสอบความเป็นจุลิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นทรีย์ต่อต้านโรค Phytophthora crown และรากเน่าของต้นกล้าแอ๊ปเปิ้ล อิทธิพลของอัตราเชื้อก่อโรค และอุณหภูมิล้อมรอบต้นกล้า ในการทดสอบการตายของต้นกล้าซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora cactorum* พบว่าอุณหภูมิที่ 16 องศาเซลเซียสมีผลต่อการตายของต้นกล้าแอ๊ปเปิ้ลถึง 45 %ในดินที่ปลูกเชื้อ *P. cactorum* เป็นเวลา 44 วัน , ที่ 20 องศาเซลเซียส ต้นกล้าตาย 70%, ที่ 24 องศาเซลเซียส ต้นกล้าตาย 92.5%และ ที่ 28 องศาเซลเซียส ต้นกล้าตาย 55% และ isolate ของ *Trichoderma* spp. สามารถควบคุมโรคได้หลังจากใช้ conidial suspension ใน aqueous gel เคลือบรากต้นกล้าหรือใช้สปอร์แขวนลอยของเชื้อรา ผสมผง peat จำนวน 6 isolates และรำข้าวสาลีคลุกในดิน จำนวน 5 isolates พบว่าสามารถเพิ่มระยะเวลาการอยู่รอดของต้นกล้าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นแอ๊ปเปิ้ลที่ไม่ได้ใส่เชื้อ *Trichoderma* isolates TW 055

Devaki *et. al.*, (1992) ทดลองเพาะเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *T. harzianum* และสาเหตุเชื้อโรคพืช *Pythium aphanidermatum* และ *P. myriotylum* ในต้นยาสูบโดยเพาะเชื้อร่วมกันในอาหารเลี้ยงเชื้อ หลังจากปลูกเชื้อเป็นเวลา 3 วัน พบว่า *T. harzianum* จะปล่อยสาร β-(1,3)-glucanase ซึ่งสารนี้จะพบที่ผนังเซลของ *T. harzianum* มีผลทำให้เชื้อราสาเหตุโรคพืชลดลง เมื่อคลุก *T. harzianum* ในดินที่ผ่านการฆ่าเชื้อก่อนที่จะใส่เชื้อ *Pythium* spp. แล้วทำการเพาะเมล็ดยาสูบ แต่จะไม่มีผลกับดินที่ไม่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อ

Micherett *et.al.*, (1993) รายงานว่าการใช้*T. harzianum, T. pseudokoningii, T. viride, T. aureoviride, T. koninggii* ควบคุมเชื้อ *Colletotrichum graminicola* ที่เป็นสาเหตุของโรคแอนแทรกโนส ในถั่วเหลือง ซึ่งได้แยกเชื้อจากใบที่เป็นโรค ได้นำมาทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า *T. koninggii, T. pseudokoningii,* มีการเจริญเติบโตเร็วกว่าเชื้อ *C. granimicola* และทำให้เชื้อก่อโรคมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น ลักษณะโครงสร้างของ chalmydospore-like structures และ hyphal vacuolization, cellular level และเชื้อ *Trichoderma* spp. จะผลิต non-volatile, thermostable, diffusible, extracellular metabolites ซึ่งจะยับยั้ง *C. graminicola* และ *T. pseudokoningii* จะมีประสิทธิภาพได้ดีที่สุด

Haran *et. al.*, (1995) รายงานว่า *T. harzianum* สร้างสาร chitinolytic enzyme β-(1,3)-glucanase ที่สามารถลดระดับความเป็นโรคของพืช เพราะมีการทำลายผนังเซลของเชื้อโรค *Trichoderma* spp. เข้าทำลายเชื้อโรคโดยการสร้าง lytic enzyme β-(1,3)-glucanase และ chitinolytic enzyme poly [1,4-β-(2-acetamido-2-deoxy-D-glucoside)]-glucanhydrolase และ β-1,4-N-acetyglucosaminidase ซึ่งสามารถทำลายผนังเซลของเชื้อโรค และลดระดับการเกิดโรคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รา *Chaetomium* spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชที่เกิดขึ้นกับส่วนต่าง ๆ ของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังรายงานต่อไปนี้

เกษม (2533) รายงานว่าการแยกรา *Chaetomium cochliodes* และ *Ch. cuniculorum* จากดินบริเวณรอบรากพืช โดยใช้เหยื่อล่อ (baiting technique) โดยใช้แผ่นกระดาษกรองที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วนำไปใช้ทำสอบควบคุมโรคไหม้ของข้าวที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae* พบว่าการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยรา *Ch. cochliodes* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไหม้ที่เกิดในระยะต้นกล้าของข้าว และการเจริญเติบโตของข้าวจะดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบต้นข้าวที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วย *Ch. cochliodes* ขณะเดียวกัน *Chaetomium* spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเพื่อใช้ในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธีนั้นขึ้นอยู่กับ species ของราที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละสายพันธุ์

เกษม (2534) รายงานว่า จากการทดสอบศักยภาพในการควบคุมโดยชีววิธี โดยใช้รา *Chaetomium globosum* ต่อต้านเชื้อรา สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคใบจุดของข้าวโพดหวาน (*Curvularia lunata*) พบว่าราจุลินทรีย์ต่อต้านสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคได้ 74% และมีบริเวณยับยั้ง 0.4 เซนติเมตร และ ในสภาพเรือนทดลอง การใช้สปอร์แขวนลอยของจุลินทรีย์ต่อต้าน ทำให้มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ 26-27 % ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับการใช้สารเคมีประเภท Benlate

เกษม (2535ก.) รายงาน การใช้เชื้อชนิดเม็ดที่ผลิตจาก *Chaetomium cupreum* ไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในสภาพไร่พบว่า การใช้ยาเชื้อโรยรอบโคนต้นมะเขือเทศสามารถป้องกันโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยทำให้อัตราการเกิดโรคมีเพียง 7% เมื่อเปรียบเทียบแปลงที่ไม่ใช้ยาเชื้อ

เกษม (2535ข.) รายงานว่า การใช้เชื้อรา *Ch. cupreum* สายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* โดยการฉีดพ่นสปอร์และสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* ทุกระยะ 20 วัน ตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยวในสภาพไร่

เกษม (2535ค.) รายงานว่า การแยกราจากดินในนาข้าว พบว่า *Chaetomium trilaterale* Chivers, *Ch. globosum* Kunze และ *Ch. cochliodes* Pall เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *Pyricularia oryzae* Cav. จากการทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกัน และ พบว่า การคลุกเมล็ดข้าวสายพันธุ์ IR 442-2-58 ด้วยสปอร์แขวนลอยหรือสารสกัดจากรา *Chaetomium* spp. และปลูกในดินที่ผสมเชื้อก่อโรค *P. oryzae* มีผลต่อการควบคุมการติดเชื้อในระยะต้นกล้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขวัญใจ และ คณะ (2537) ได้พบว่าการใช้สารสกัดจากเชื้อ *Chaetomium* spp. และสารสกัดจากพืชบางชนิด ในการควบคุมเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยใช้สารสกัดจากโป๊ยกั๊กที่ระดับความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดจากรา *Ch. cupreum* KMIT-N 4320 ที่เลี้ยงในรำข้าว ที่สกัดด้วย methyl chloride และสารสกัดจากใบราชพฤกษ์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 97.73 เปอร์เซ็นต์ และสารสกัดจากต้นและดอกกัลปพฤกษ์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 90.94 เปอร์เซ็นต์ และ 94.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* ที่เลี้ยงในอาหาร potato dextrose broth และสารสกัดด้วย methyl chloride และสารสกัดจากดอกขี้เหล็กบ้าน ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 85.14 เปอร์เซ็นต์ และ 87.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสารสกัดจากต้นและดอกราชพฤกษ์ และ tannic acid ที่ได้จากเมล็ดมะม่วงหิมพานต์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 78.45, 76.32, และ 77.95 เปอร์เซ็นต์ และ condensed tannin และ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 70.67

เกษม และกอบกุญ (2538) รายงานว่า *Chaetomium cupreum* สามารถควบคุมเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้โดยลักษณะของ *Ch. cupreum* ที่ใช้อยู่ในรูปชีวภัณฑ์ ที่มีลักษณะเป็นเม็ดกลม แต่ละเม็ดบรรจุสปอร์ของ *Ch. cupreum* ไม่ต่ำกว่า 3 แสนสปอร์ และเก็บได้นาน 3 ปี ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเหมาะต่อการนำไปควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

เกษม (2538) รายงานว่า การผลิตคีโตเมี่ยมโดยใช้สายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงของเชื้อรา *Ch. cupreum* KMIT-N 4320 และ KMIT-N 3003 และ *Ch. globosum* KMIT-N 0802 ซึ่งพัฒนาอยู่ในรูปผงและเม็ด มาทดสอบใช้ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* และ โรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* พบว่าสามารถควบคุมโรคดังกล่าวได้เท่ากับการใช้สาร Pentachloronitrobenzene นอกจากนี้ยังมีคีโตเมี่ยมสายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจง ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน และส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* spp. โรคแอนแทรกโนส ของมะม่วงและส้มโชกุนที่เกิดจากเชื้อรา *C. gloeosporioides* โดยสามารถลดการเกิดโรคให้ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ในภาคสนาม จากการวิจัยนี้สามารถพิสูจน์ได้ว่าสามารถใช้คีโตเมี่ยมสายพันธุ์ต่าง ๆ ในการป้องกันโรค ในลักษณะ borad spectum mycofungicide ได้

ชยานนท์ (2539) ได้ศึกษาเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *C. dematium* ได้ 49.42 เปอร์เซ็นต์ *Ch. globosum* ยับยั้งการเจริญได้ 48.81 เปอร์เซนต์ *T. harzianum* ยับยั้งได้ 68.59 เปอร์เซ็นต์ และ *T. hamatum* สามารถยับยั้งได้ 68.72 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปรากฏว่า *Ch.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

cupreum สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *C. dematium* ได้ 51.60 เปอร์เซ็นต์, *Ch. globosum* ยับยั้งได้ 29.31 เปอร์เซ็นต์, *T. harzianum* ยับยั้งได้ 91.80 เปอร์เซ็นต์ และ *T.hamatum* ยับยั้งได้ 92.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อนำจุลินทรีย์ต่อต้านและ เชื้อราสาเหตุโรคพืชไปเลี้ยงในอาหาร pH และอุณหภูมิต่าง ๆ พบว่า *Ch. cupreum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA, pH5 ที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31°C) *Ch.globosum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA, pH8 อุณหภูมิปรับอากาศ (25-27°C), *T. hamatum* มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุด บนอาหาร PDA, pH5 อุณหภูมิห้องปกติ (28-31°C) *T. harzianum* เจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA, pH6 ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27°C)และ *C. dematium* มีการเจริญและสร้างได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA, pH5 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27°C) จากการนำจุลินทรีย์ต่อต้านไปทดสอบในการควบคุมโรค Anthracnose ของพริกในสภาพเรือนทดลอง พบว่าจุลินทรีย์ต่อต้านทุก species ที่ใช้ในการทดลองมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส ของพริกได้ และยังมีผลส่งเสริมต่อการเจริญเติบโตของพริก

วีระณีย์ (2539) ศึกษาการเจริญเติบโตของเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อ *C. gloeosporiodes* ที่มีต่ออาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ ระดับอุณหภูมิ และ pH พบว่ามีการเจริญเติบโตของเส้นใยดีที่สุดใน PDA ที่ระดับ pH7 ซึ่งบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 27-29°C มีการสร้างสปอร์มากที่สุด การใช้สารสกัดจุลินทรีย์ *Ch. globosum, Ch. cupreum,* และ *T. harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporiodes* พบว่าสารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin C ที่ผลิตจาก *Ch. globosum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ 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 ไม่มีประสิทธภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย 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

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อสาเหตุโรคพืชบนอาหาร PDA

ศึกษาลักษณะ colony , conidia และ เส้นใยของเชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Destose Agar (PDA) ของเชื้อ *Chaetomium cupreum* ซึ่งเป็นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน, *Colletotrichum dematium* ที่เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของพริก และ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ของมะม่วงน้ำดอกไม้ และส้มโชกุน โดยได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง แล้วทำการศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2. การทดสอบศักยภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน ในการควบคุมเชื้อโรคแอนแทรกโนส ในห้องปฏิบัติการ ทำการทดสอบโดยวิธี Bi-culture test

โดยเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส (*Colletotrichum dematium, C. gloeosporioides*) และ เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (*Ch. cupreum*) โดยเลี้ยงแยกกันในจานอาหาร PDA ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลาประมาณ 5-7 วัน เพื่อให้สร้างสปอร์ในปริมาณมากพอในการทำการทดสอบ

การทดสอบโดยวิธีBi-culture test โดยเตรียมอาหาร PDA ปล่อยให้แข็งตัว นำรา *Ch. cupreum* ที่เลี้ยงไว้บนอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ใช้ cork borer เจาะบริเวณขอบโคโลนีของราให้เป็นชิ้นวุ้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ย้ายชิ้นวุ้น 1 ชิ้นของรา *Ch. cupreum* ลงบนจานอาหาร PDA บริเวณขอบของจานอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำรา *C. dematium* ที่เลี้ยงไว้บนอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน ใช้ cork borer เจาะบริเวณขอบโคโลนีของราให้เป็นชิ้นวุ้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ย้ายชิ้นวุ้นของ *C. dematium* ลงบนจานอาหาร PDA ที่ได้ย้ายชิ้นวุ้นของรา *Ch. cupreum* ลงไปแล้ว 3 วัน ในบริเวณด้านตรงข้ามกันในจานอาหาร บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อ control เจริญเต็มจานอาหาร ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อราที่เจริญ และ นำมาคำนวณหา เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (PIRG) จากนั้นทำการตรวจนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราโดยใช้เครื่องนับจำนวนสปอร์ (Haemacytometer) ในส่วนของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ก็ทำเช่นเดียวกันกับเชื้อ *C. dematium*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.การทดสอบประสิทธิภาพ การใช้สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ในการควบคุมเชื้อรา สาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรกโนส

ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำ ในการใช้สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของพริก โดยวิธีการ (treatment) ต่าง ๆ ดังนี้

T_1	ความเข้มข้น	0	ppm.	PDA	40 ml.		
T_2	ความเข้มข้น	10	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0004	g / PDA	40ml.
T_3	ความเข้มข้น	30	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0012	g / PDA	40ml.
T_4	ความเข้มข้น	50	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0020	g / PDA	40ml.
T_5	ความเข้มข้น	100	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0040	g / PDA	40ml.
T_6	ความเข้มข้น	300	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0120	g / PDA	40ml.

สำหรับเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ทำการทดสอบตามวิธีการ (teratment) ต่าง ๆ ดังนี้

T_1	ความเข้มข้น	0	ppm.	PDA	40 ml.		
T_2	ความเข้มข้น	10	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0004	g / PDA	40ml.
T_3	ความเข้มข้น	50	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0020	g / PDA	40ml.
T_4	ความเข้มข้น	100	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0040	g / PDA	40ml.
T_5	ความเข้มข้น	500	ppm.	โดยชั่งสาร	0.0200	g / PDA	40ml.

ชั่งสารให้ได้น้ำหนักตามความเข้มข้นของสารสกัดที่คำนวณไว้ (ดูรายละเอียดวิธีการคำนวณในภาคผนวก) นำสารสกัดแต่ละความเข้มข้นผสมกับอาหาร PDA ปริมาตร 40 มล. ในขวด (flask) ขนาด 100 มล. เขย่าให้เข้ากัน สำหรับ control ใช้ PDA อย่างเดียว แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° C ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที เทอาหารผสมสารสกัดลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ที่อบฆ่าเชื้อแล้วประมาณ 10 มล./ 1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ การทดลองนี้ทำ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 4 จาน ที่ภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ เมื่ออาหารผสมสารสกัดและ control เย็นลงและแข็งตัว จึงพร้อมที่จะนำไปทดสอบการเจริญของ เชื้อรา *C. dematium* และ *C. gloeosporioides* โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อ แล้วตัดส่วนรอบนอกของโคโลนีของเชื้อราที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน แล้วใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วย้ายชิ้นส่วนอาหาร ที่มีเชื้อราเจริญวางลงตรงกลางจานที่ใช้ทดสอบจานละ 1 ชิ้น ทำเช่นนี้ทุก ๆ ชนิดของสารสกัด บ่มเชื้อทิ้งไว้จน control เต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิห้อง (28-30° C) เมื่อ Control เจริญเต็มจานอาหาร ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางของโคโลนี ของเชื้อราที่เจริญโดยการวัดตามแนวเส้นที่ตัดกันเป็นรูปกากบาท แล้วหาค่าเฉลี่ย คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต และ ค่า ED_{50}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลอง มีการใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน 1 isolate ได้แก่ *Chaetomium cupreum* และเชื้อราสาเหตุโรคพืชแอนแทรกโนส 3 isolates ได้แก่ *Colletotrichum dematium* สาเหตุทำให้เกิดโรคแอนแทรกโนสของพริก, *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงน้ำดอกไม้ และ *C. gloeosporioides* สาเหตุที่ทำให้เกิดโรคแอนแทรกโนสของส้มโชกุน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของเชื้อรา (Species decription)

Chaetomium cupreum Ames.

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

Order Sphaeriales

Family Melanosporaceae

Genus *Chaetomium*

species *cupreum*

โคโลนีบนอาหาร PDA สีแดง เชื้อมีการสร้างหยดสารสีแดง ascomata เจริญเติบโตเต็มที่ภายใน 10 วัน อยู่บนผิวหน้า รูปร่างกลมหรือรูปไข่ มีผนังบางสีน้ำตาล ascomatal hairs ตรงปลายขดเป็นวงกลม มีผนังกั้น มองดูคล้ายหูด มีสีแดง หรือ ส้มแดง (สีคล้ายทองแดง) asci รูปกระบอง ภายในบรรจุ 8 ascospores ซึ่งมีรูปร่างคล้ายไต หรือคล้ายพระจันทร์เสี้ยว สีใสเมื่อยังอ่อน มีสีน้ำตาลซีดเมื่อแก่ มี germ pore 1 อันตรงยอด ดังแสดงในภาพที่1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Form-class Coelomycetes

Form-order Melanconiales

Form-family Melanconiaceae

Genus *Colletotrichum*

species *dematium*

โคโลนีมีความหลากหลาย มีสีขาว จนถึง สีเทาซีด หรือ สีเทาซีดเป็นหย่อม ๆ ที่ตรงกลาง หรือที่อื่น ๆ ด้านตรงข้ามหรือด้านล่าง มีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อยังอ่อนเส้นใยมีสีขาว conidial masses สีเทามะกอก จนถึงสีชมพูอ่อน มีการสร้าง sclerotia อย่างมากมาย รูปร่างแบบกรวย มีการสร้าง setae อย่างมากมายสีน้ำตาลถึงดำ conidia รูปร่างคล้ายเคียว หรือรูปพระจันทร์เสี้ยว ตรงปลายแหลม เมื่อโตเต็มที่จะมีโครงสร้างซับซ้อน และสร้างรูปแบบยาว ดังแสดงในภาพที่ 2

Habitat : แยกได้จากพริกเป็นโรคแอนแทรกโนส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Colletotrichum gloeosporioides Penz.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Form-class Coelomycetes

Form-order Melanconiales

Form-family Melanconiaceae

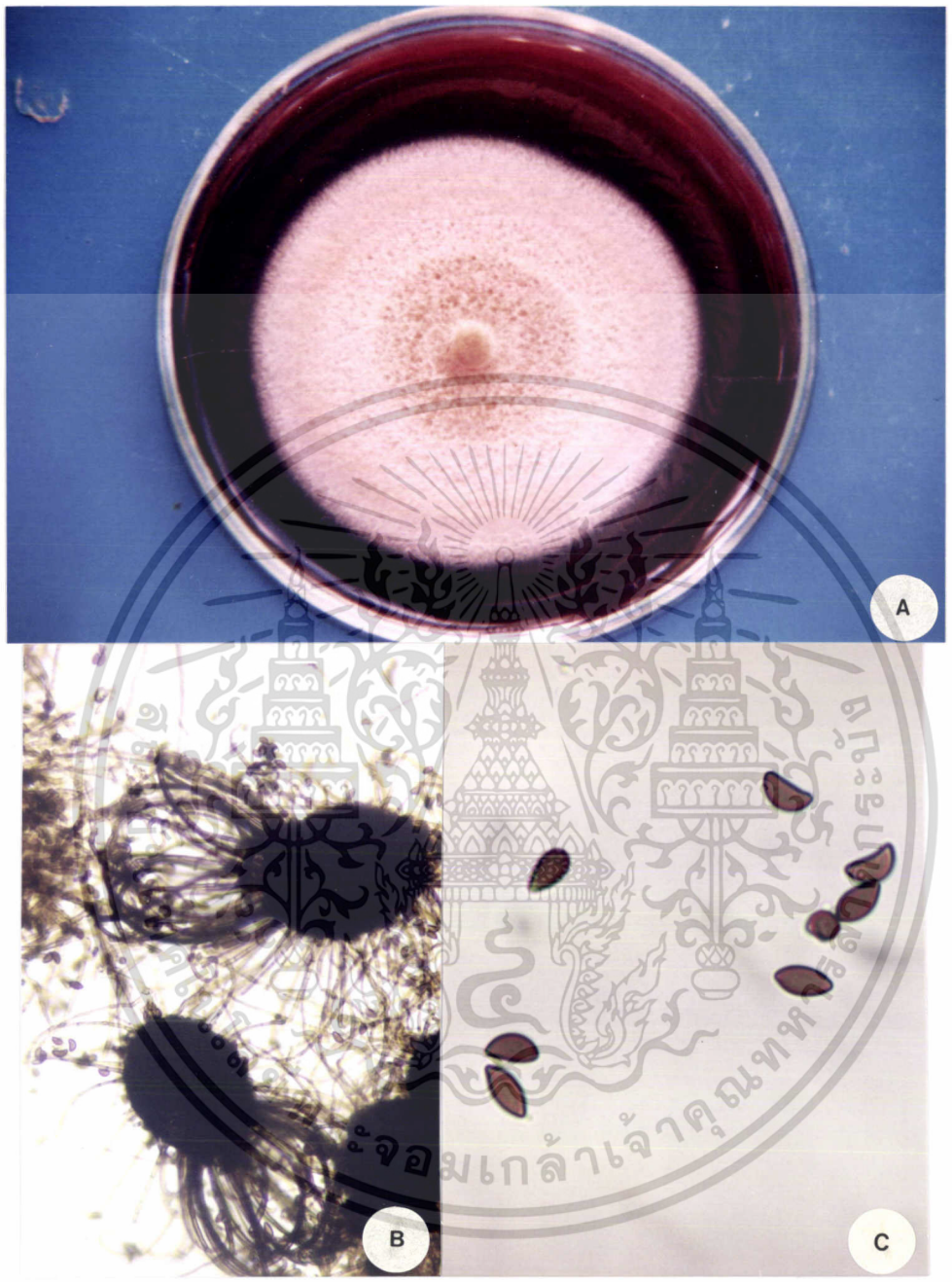
Genus *Colletotrichum*

species *gloeosporioides*

พบว่าลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เส้นใยฟูมีสีขาวอมเทาถึงสีเทาเข้มและจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสายพันธ์ได้ง่าย อาจพบว่ามีการเจริญของเส้นใยมากหรือน้อยแตกต่างกัน สร้าง conidia masses สีส้มอมชมพู ซึ่งบางครั้งจะพบลักษณะเป็นวง (concentric ring) บนอาหาร ลักษณะ conidia ใส ไม่มีสี cell เดียว มีรูปร่างแบบ cylindrical หรือ ellipsodial หัวท้ายมนและปลายเรียวแคบ

Habitat : แยกได้จากมะม่วงน้ำดอกไม้ และ ส้มโชกุน ที่เป็นโรคแอนแทรกโนส ดังแสดงในภาพที่ 3 และ 4 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium cupreum*

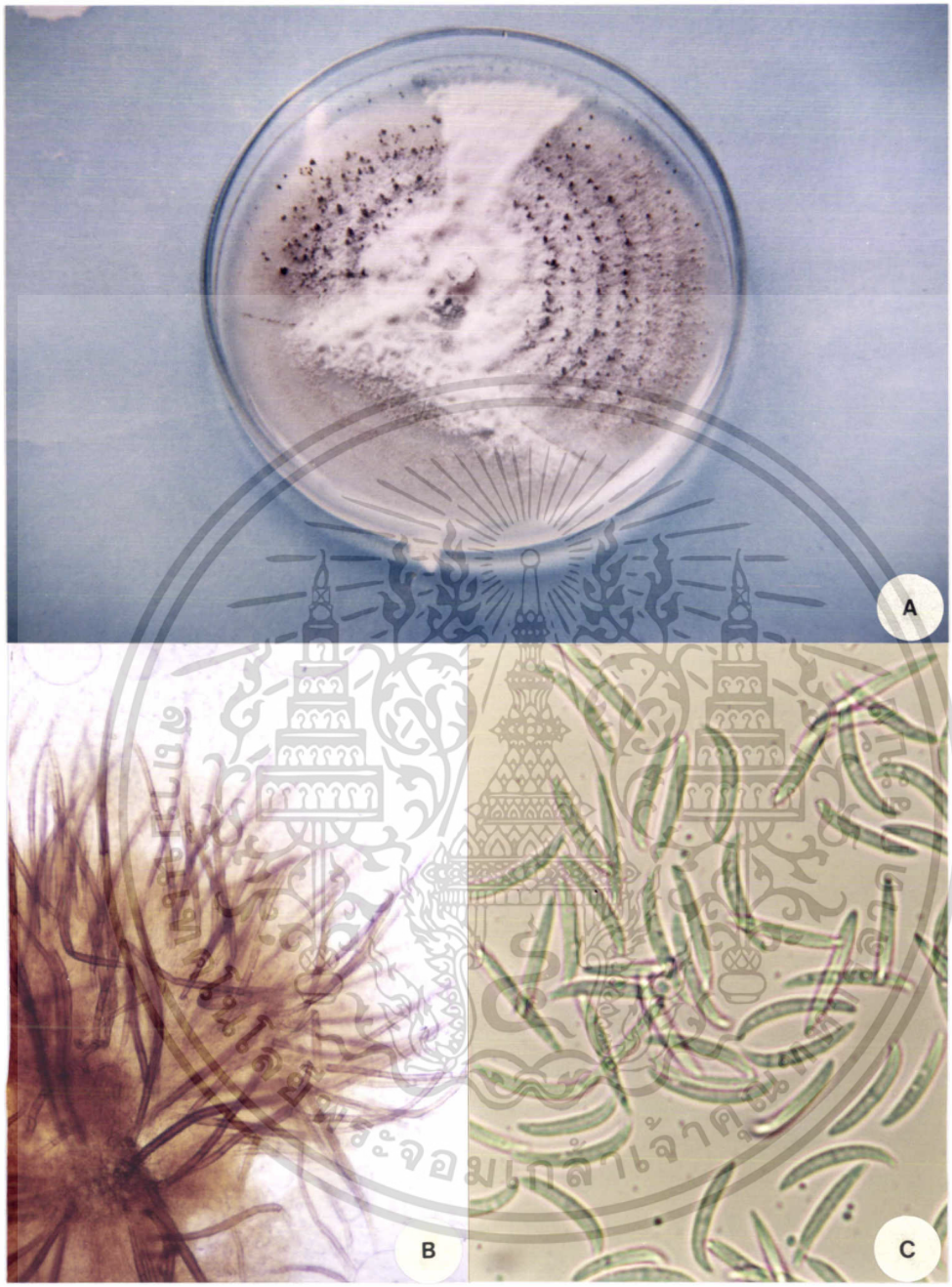
A = ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่อายุ 7 วัน

B = ลักษณะ perithecium (100 ×)

C = ลักษณะ ascospores (400 ×)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

93847



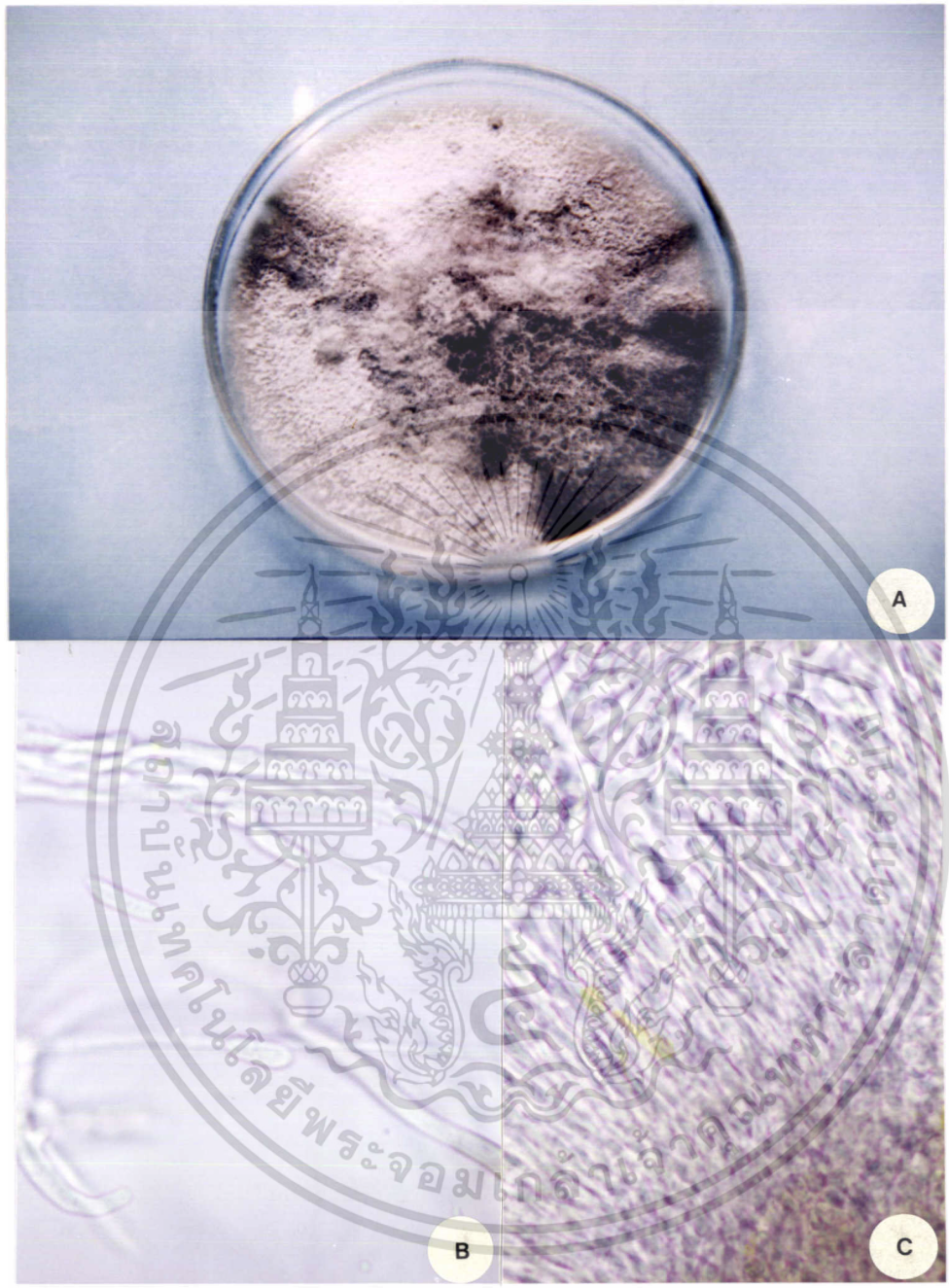
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* (Pers. ex. Fr.) Grove.

A = ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่อายุ 7 วัน

B = ลักษณะ setae (100 ×)

C = ลักษณะ conidia (400 ×)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



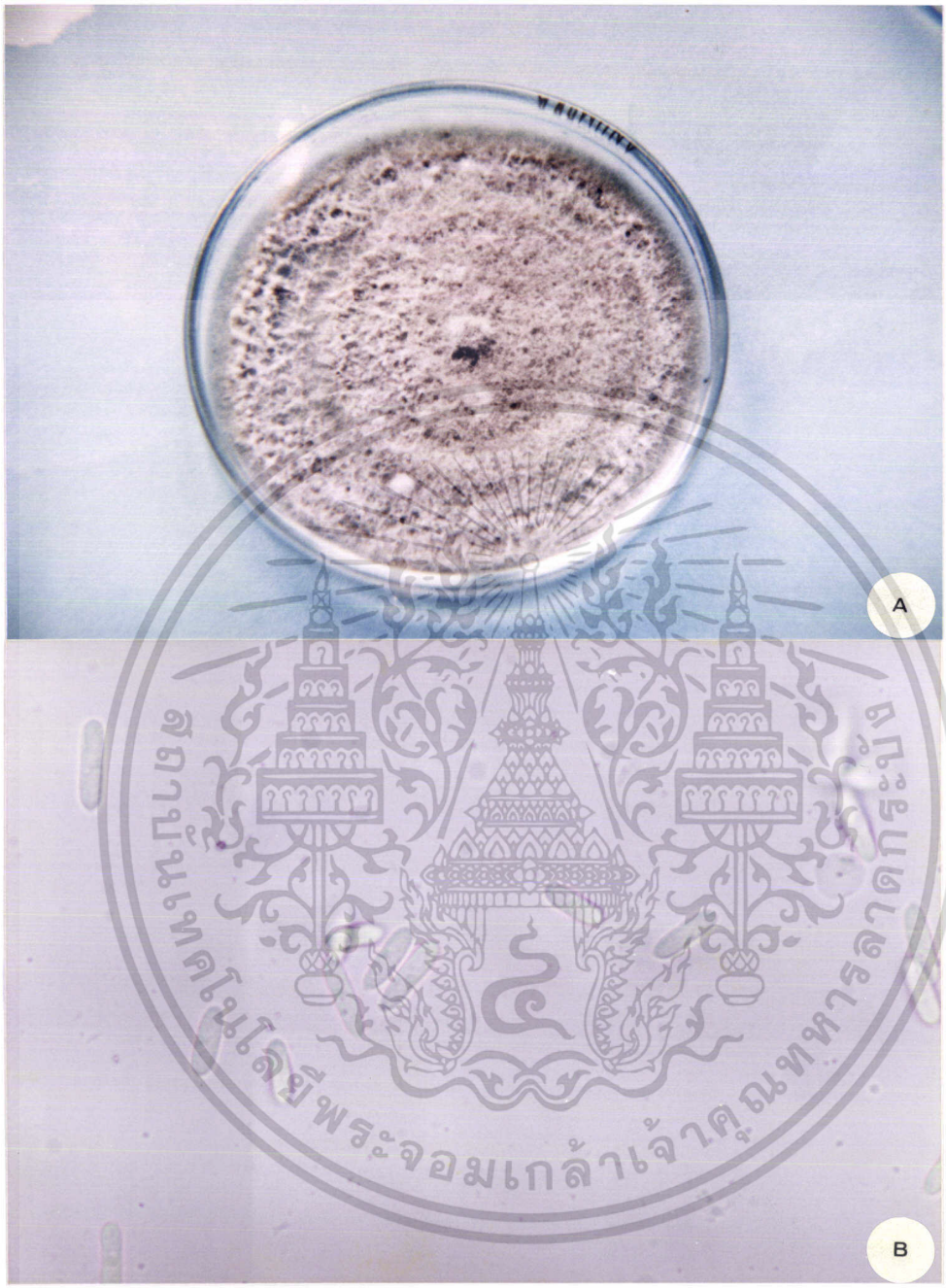
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolate จากมะม่วงน้ำดอกไม้

A = ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่อายุ 7 วัน

B = ลักษณะ conidia (400 ×)

C = ลักษณะ conidiophore (100 ×)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. isolate จากส้มโชกุน

A = ลักษณะโคโลนีของเชื้อราที่อายุ 7 วัน

B= ลักษณะ conidia (400 ×)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15371

การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อรา *Chaetomium cupreum* และ *Colletotrichum dematium* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส isolate จากพริก บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่าโคโลนีของเชื้อราทั้งสองชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextose Agar (PDA) เกิดสีแดงซึ่งมาจากการสร้างสารสีแดงของเชื้อรา *Ch. cupreum* ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ในบริเวณรอยต่อของขอบโคโลนีเชื้อราทั้งสอง จะเกิด clear zone และ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. dematium* ได้เฉลี่ย 41.33 % ดังแสดงในตารางที่ 1 และ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. dematium*ได้

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 5.37×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร *C. dematium* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 4.50×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเปรียบเทียบ พบว่า *Ch. cupreum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 12.29×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร และ *C. dematium* มีสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 12.81×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร และ จากปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้ง *C. dematium* ได้เฉลี่ย 65.09 % ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อรา *Ch. cupreum* และ *C. gloeosporioides* isolate จากมะม่วง บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่าโคโลนีของเชื้อราทั้งสองชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextose Agar (PDA) เกิดสีแดงซึ่งมาจากการสร้างสารสีแดงของเชื้อรา *Ch. cupreum* ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 34.10% ดังแสดงในตารางที่ 1 และ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 5.37×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร *C. gloeosporioides* isolate จากมะม่วง มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 8.60×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเปรียบเทียบ พบว่า *Ch. cupreum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 12.29×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร และ *C. gloeosporioides* มีสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 26.20×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร และ จากปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้ง *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

65.71 % ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อรา *Ch. cupreum* และ *C. gloeosporioides* isolate จากส้ม บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่าโคโลนีของเชื้อราทั้งสองชนิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextose Agar (PDA) เกิดสีแดงซึ่งมาจากการสร้างสารสีแดงของเชื้อรา *Ch. cupreum* ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ และ *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 33.55 % ดังแสดงในตารางที่ 1 และ จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่าเชื้อ*Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides*ได้

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 5.37×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร *C. gloeosporioides* isolate จากส้ม มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.40×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเปรียบเทียบ พบว่า *Ch. cupreum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 12.29×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร และ *C. gloeosporioides* มีสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 35.50×10^6 สปอร์ / มิลลิเมตร และ จากปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้ง *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 57.92 % ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส ในห้องปฏิบัติการ

พบว่าสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ให้ผลในการยับยั้งเชื้อ *C. dematium* isolate จากพริก ที่ความเข้มข้น 10, 30, 50, 100 และ 300 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยของ เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.78, 3.96, 2.66, 2.67 และ 2.58 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยตัวควบคุมมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.00 เซนติเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเท่ากับ 4.25%, 20.75%, 46.75%, 46.50% และ 48.25% ตามลำดับ (ตารางที่ 3) และมีค่า ED_{50} เท่ากับ 86.31 ppm. (ตารางที่ 9) เมื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ จากการศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์ พบว่า มีระดับปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.30×10^6 , 1.08×10^6 ,0.85×10^6, 0.50×10^6 และ 0.35×10^6 spores/ml. ตามลำดับ โดยตัวควบคุมมีปริมาณการสร้างสปอร์ 1.75×10^6 spores/ml. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 26.07%, 50.79%, 65.03%, 71.31% และ 79.27% ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 45.23 ppm. (ตารางที่ 10)

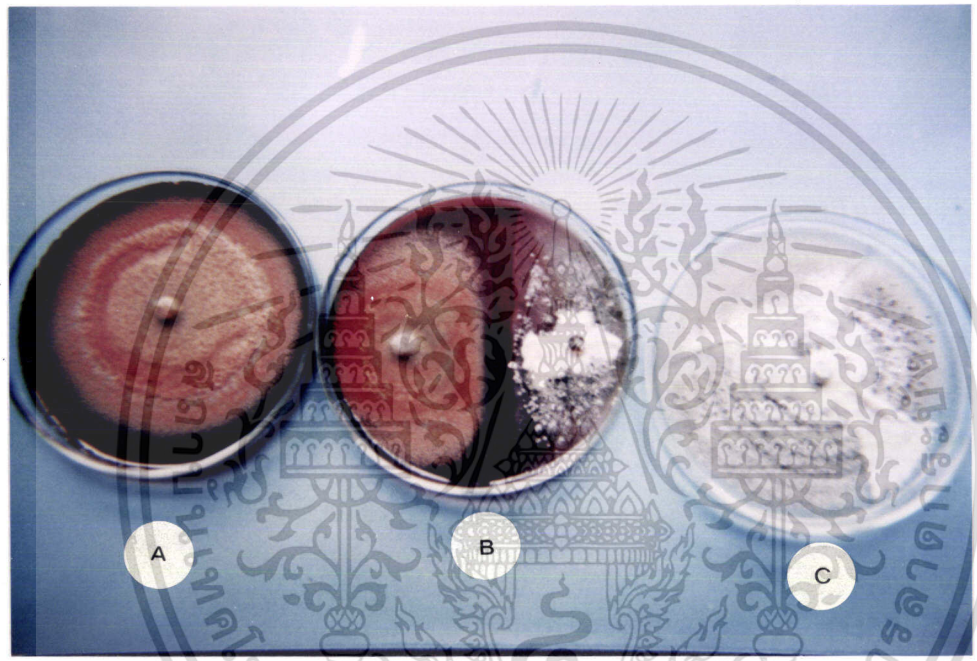
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสร้างสปอร์พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การใช้ Chaetocuprinในการยับยั้งเชื้อ *C. gloeosporioides* isolate จาก มะม่วง ที่ความเข้มข้น 10, 50, 100 และ 500 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.00, 4.93, 4.93 และ 5.00 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยตัวควบคุมมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.00 เซนติเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง การเจริญของโคโลนีเท่ากับ 0%, 2.50%, 2.50% และ 0% ตามลำดับ (ตารางที่ 5) และมีค่า ED_{50} เท่ากับ 1.70 ppm. (ตารางที่ 9) เมื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ จากการศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์พบว่า มีระดับปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.29×10^6 , 1.24×10^6 ,1.12×10^6 และ 0.78×10^6 spores/ml. ตามลำดับ โดยตัวควบคุมมีปริมาณการสร้างสปอร์ 1.58×10^6 spores/ml. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 18.15%, 29.24%, 29.81% และ 50.83% ตามลำดับ (ตารางที่ 6) และ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 616.68 ppm. (ตารางที่ 10) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสร้างสปอร์พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การใช้สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ในการยับยั้งเชื้อ *C. gloeosporioides* isolate จาก ส้ม ที่ความเข้มข้น 10, 50, 100 และ 500 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.55, 4.18, 4.23 และ 3.75 เซนติเมตร ตามลำดับ โดยตัวควบคุมมีค่าเฉลี่ย เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.63 เซนติเมตร คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง การเจริญของโคโลนีเท่ากับ 4.73%, 9.59%, 8.62% และ 19.12% ตามลำดับ (ตารางที่ 7) และมีค่า ED_{50} เท่ากับ 3306.20 ppm. (ตารางที่ 9) เมื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และ จากการศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์พบว่า มีระดับปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.40×10^6 , 1.11×10^6 ,0.87×10^6 และ 0.58×10^6 spores/ml. ตามลำดับ โดยตัวควบคุมมีปริมาณการสร้างสปอร์ 1.51×10^6 spores/ml. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 7.54%, 26.75%, 42.81% และ 61.89% ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และมีค่า ED_{50} เท่ากับ 293.29 ppm. (ตารางที่ 10) เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการสร้างสปอร์พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



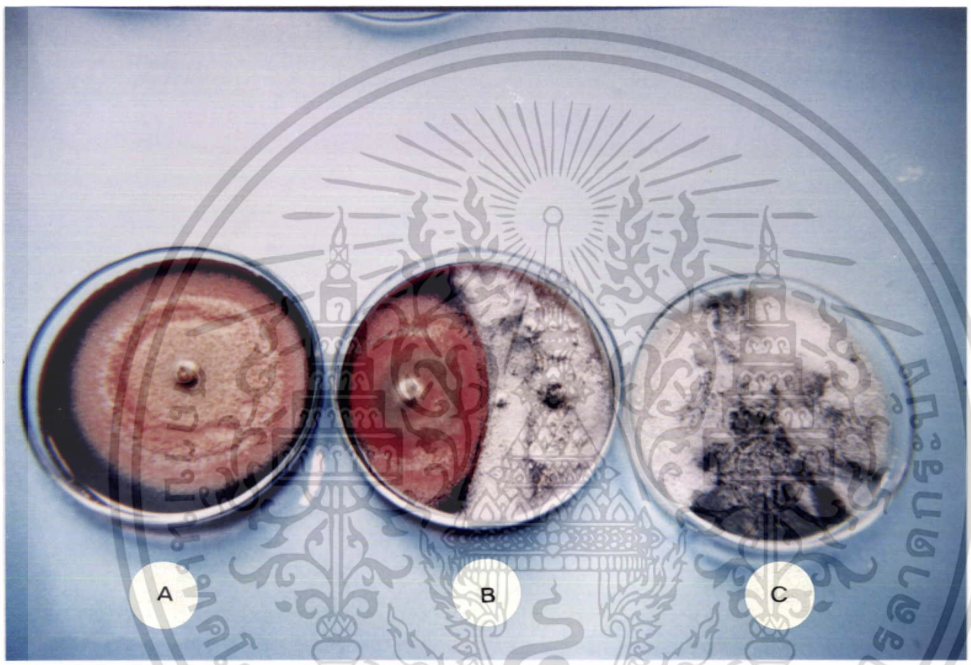
ภาพที่ 5 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่าง *Chaetomium cupreum* กับ *Collectotrichum dematium* สาเหตุทำให้เกิดโรคของพริก

A = *Ch. cupreum* บนอาหารมีอายุ 15 วัน

B = bi-culture plate, *Ch. cupreum* (ซ้าย) และ *C. dematium* (ขวา)

C = *C. dematium* มีอายุ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่าง *Chaetomium cupreum* กับ *Collectotrichum gloeosporioides* สาเหตุทำให้เกิดโรคของมะม่วง

A = *Ch. cupreum* บนอาหารมีอายุ 15 วัน

B = bi-culture plate, *Ch. cupreum* (ซ้าย) และ *C. gloeosporioides* (ขวา)

C = *C. gloeosporioides* มีอายุ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

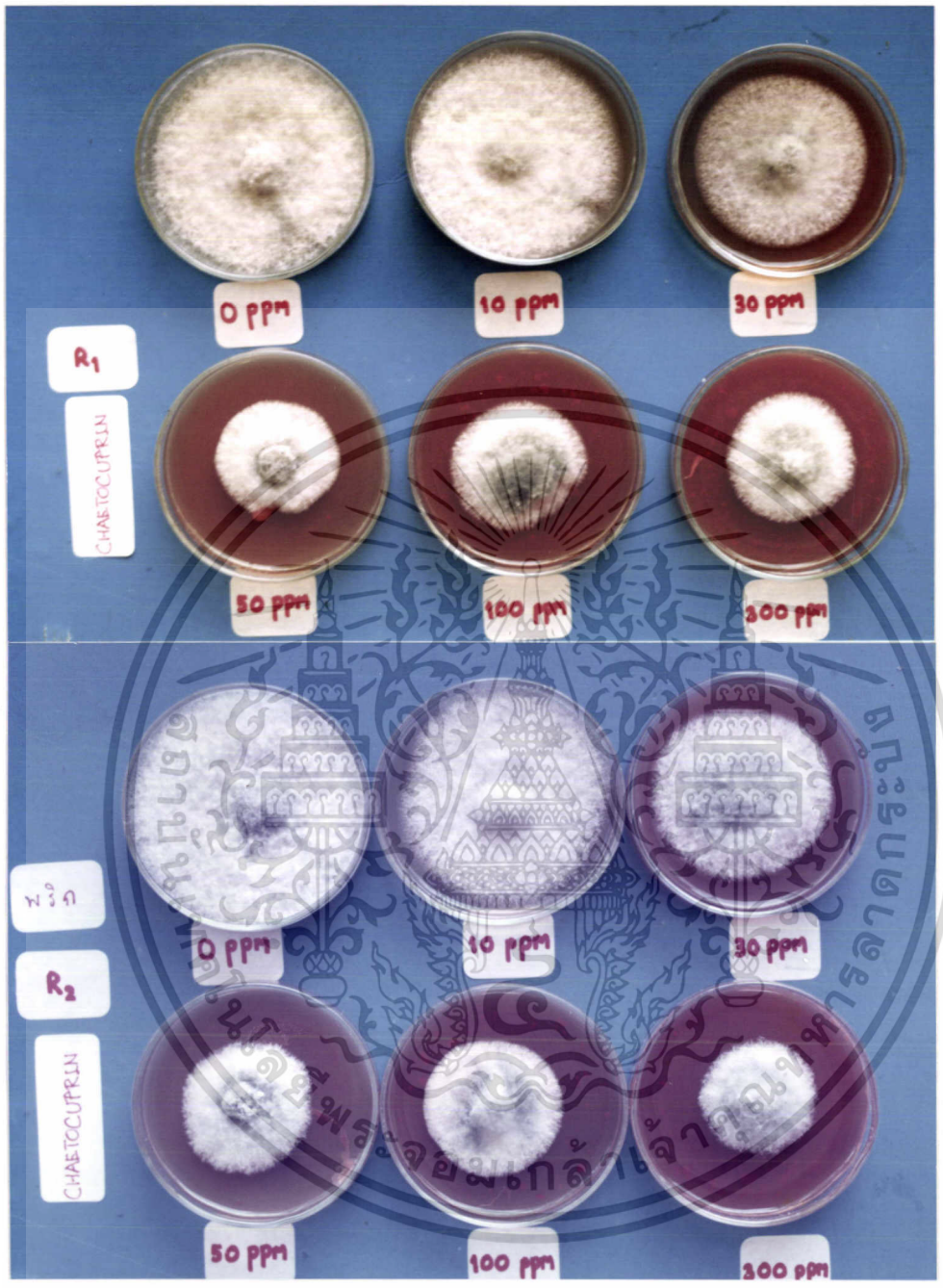
ภาพที่ 7 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่าง *Chaetomium cupreum* กับ *Collectotrichum gloeosporioides* สาเหตุทำให้เกิดโรคของส้ม

A = *Ch. cupreum* บนอาหารมีอายุ 15 วัน

B = bi-culture plate, *Ch. cupreum* (ซ้าย) และ *C. gloeosporioides* (ขวา)

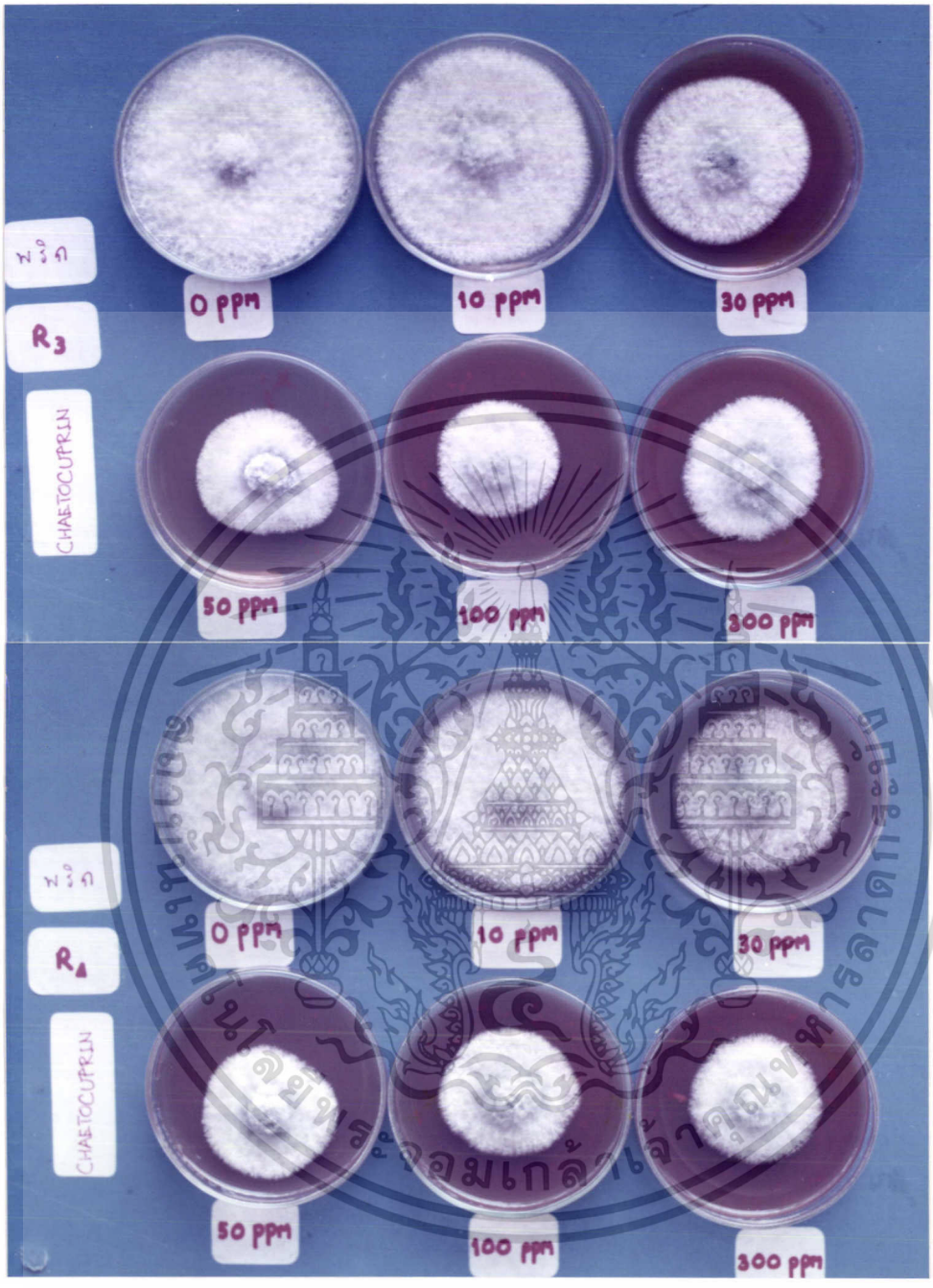
C = *C. gloeosporioides* มีอายุ 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



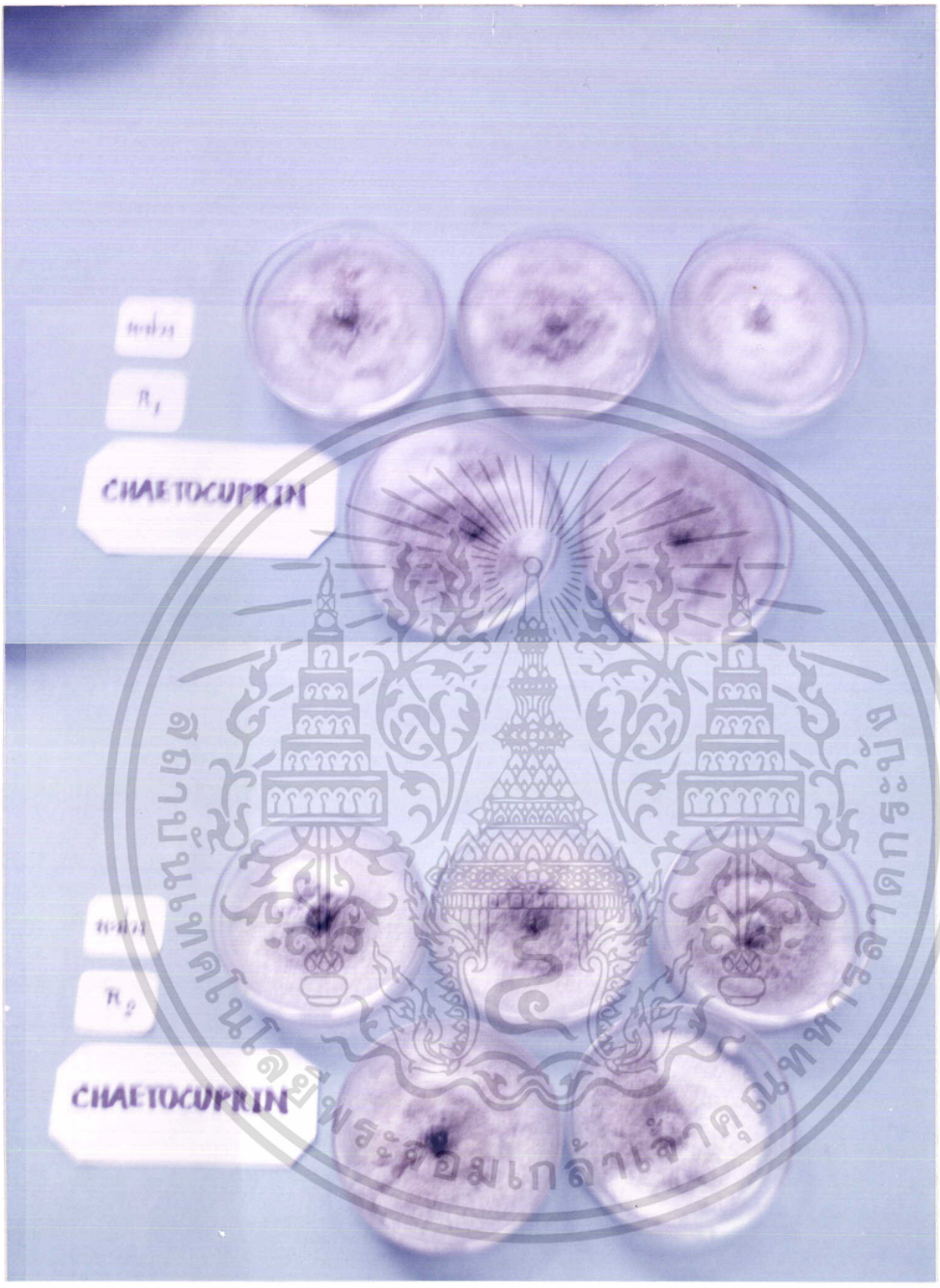
ภาพที่ 8 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum dematium* บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



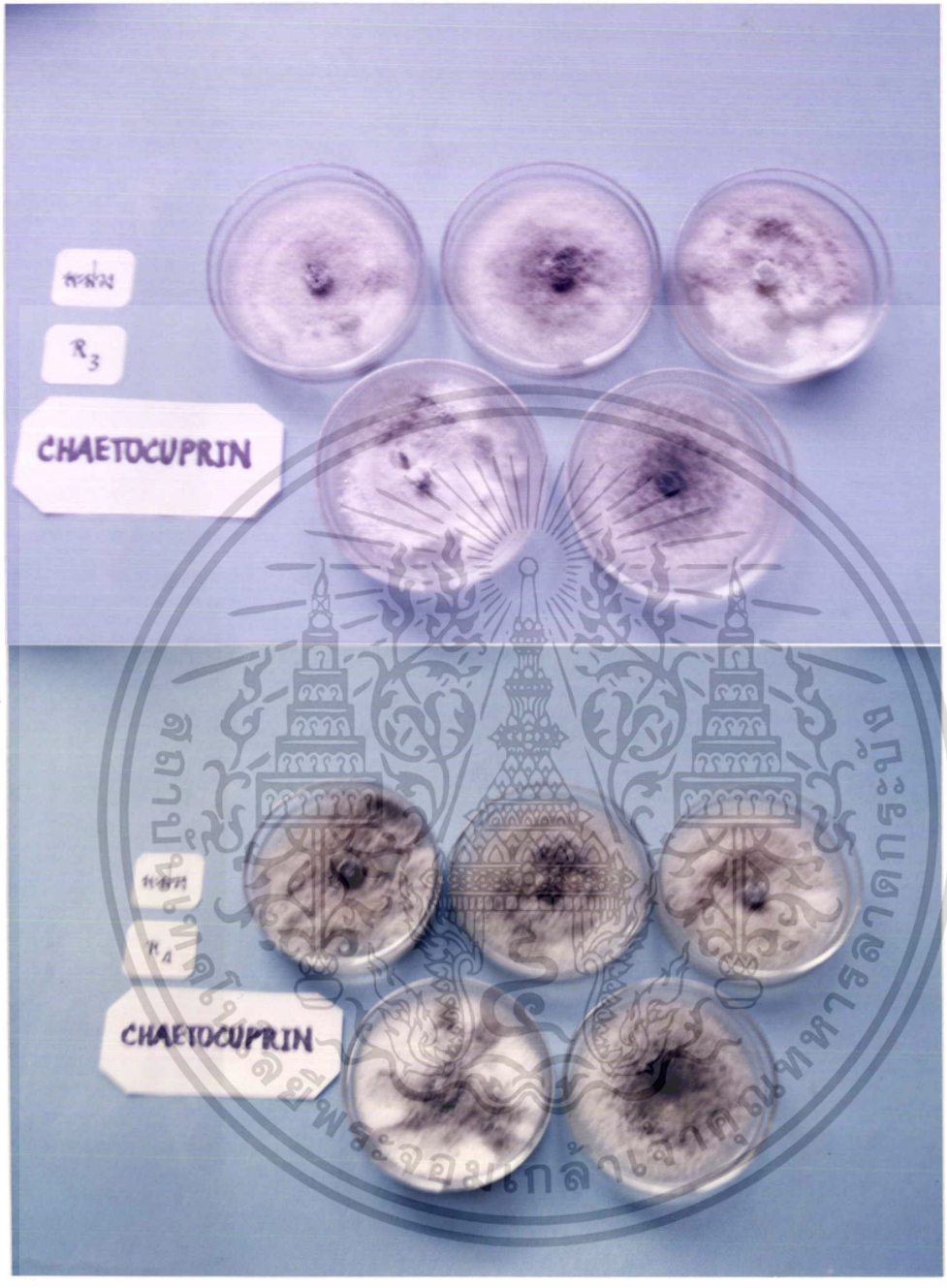
ภาพที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum dematium* บนอาหาร ที่ผสมสาร ปฏิชีวนะ Chaetocuprin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



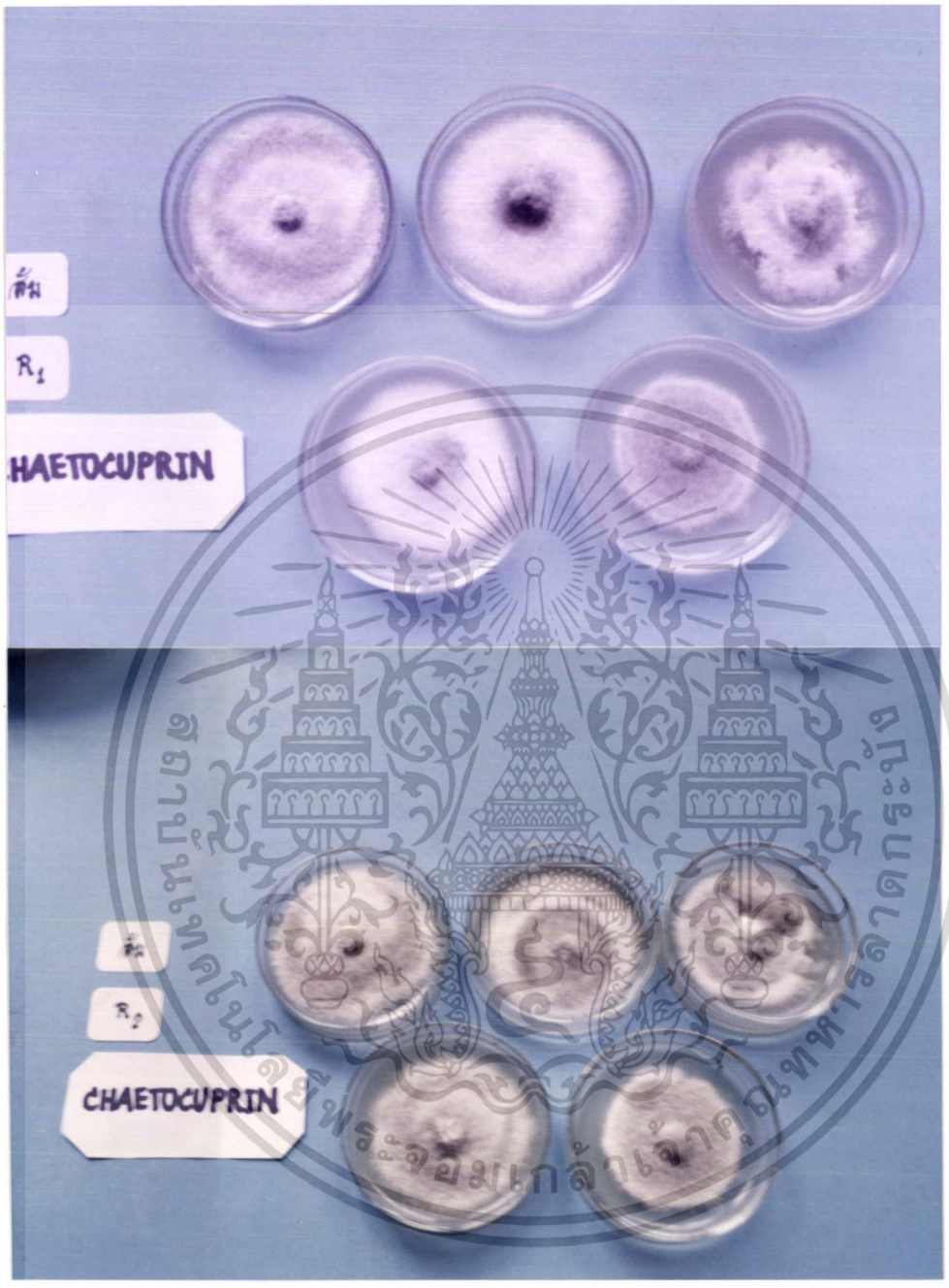
ภาพที่ 10 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* isolate จาก มะม่วง บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



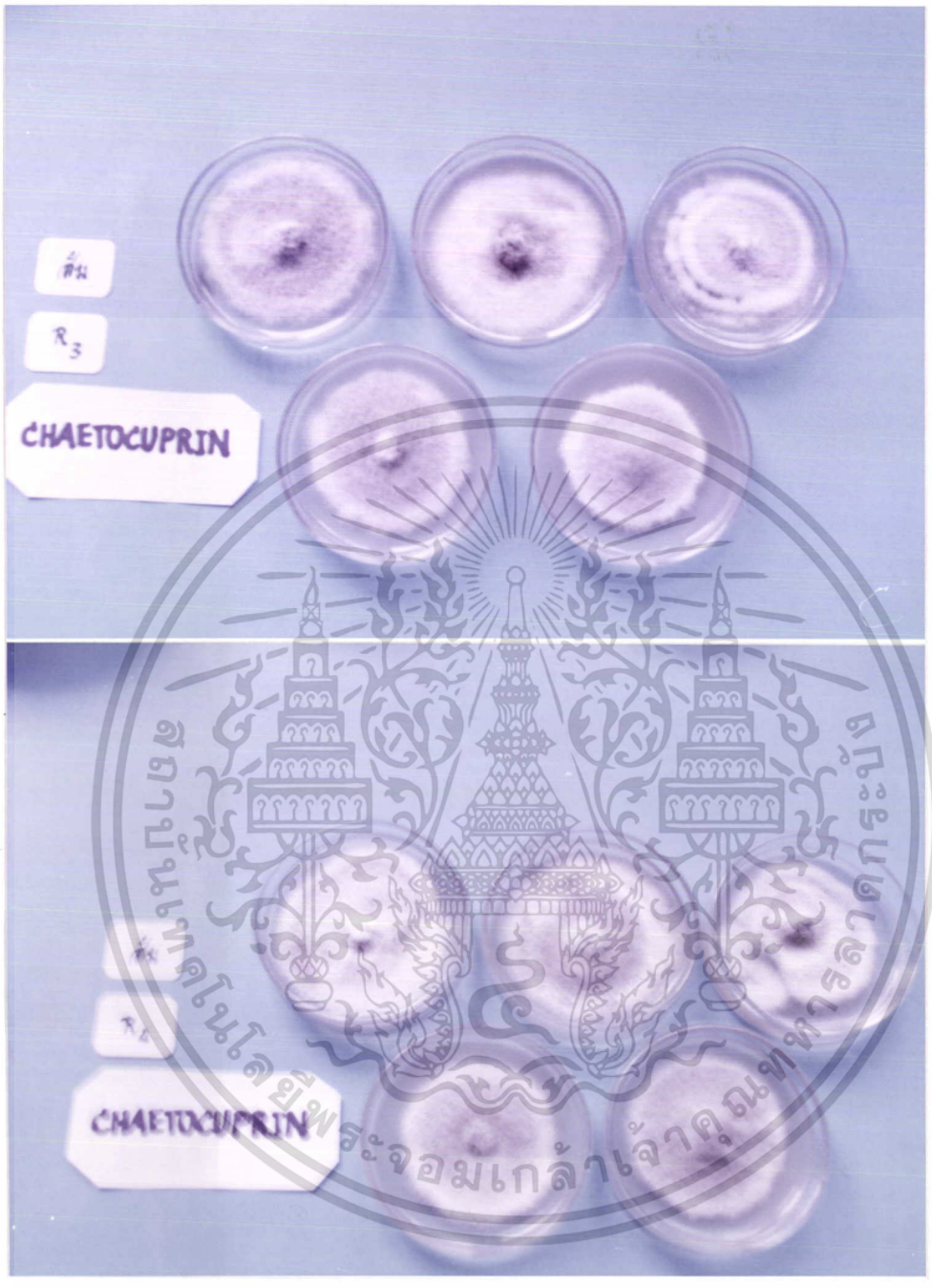
ภาพที่ 11 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* isolate จาก มะม่วง บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* isolate จาก ส้ม บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* isolate จาก ส้ม บนอาหารที่ผสมสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum*

Pathogen	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (cm)		PIRG[1/]	CV(%)
	bi-culture	control		
Colletotrichum dematium (พริก)	5.28b[2/]	9.00a	41.33	3.85
C. gloeosporioides (มะม่วง)	5.93b	9.00a	34.10	2.47
C. gloeosporioides (ส้ม)	5.98b	9.00a	33.55	1.51

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1- R_2/ R_1 × 100

R_1= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

R_2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium cupreum*

Pathogen	ปริมาณสปอร์ ($\times 10^6$ spores/ml.)		PISP[1/]	CV(%)
	bi-culture	control		
Colletotrichum dematium (พริก)	4.50b[2/]	12.81a	65.09	32.51
C. gloeosporioides (มะม่วง)	8.60b	26.20a	65.71	26.34
C. gloeosporioides (ส้ม)	14.40b	35.50a	57.92	20.81

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก PISP = $S_1 - S_2 / S_1 \times 100$

S_1= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

S_2= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P=0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก

ความเข้มข้น (ppm.)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (cm)	PIRG[1/]
0	5.00 a[2/]	-
10	4.78 a	4.25
30	3.96 b	20.75
50	2.66 c	46.75
100	2.67 c	46.50
300	2.58 c	48.25

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1- R_2/ R_1 × 100

R_1= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

R_2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P=0.05) CV (%) = 8.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ผลของการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก

ความเข้มข้น (ppm.)	ค่าเฉลี่ยปริมาณสปอร์ ($\times 10^6$ spore/ml.)	PISP[1/]
0	1.75 a[2/]	-
10	1.30 b	26.07
30	1.08 bc	50.79
50	0.85 cd	65.03
100	0.50 de	71.31
500	0.35 e	79.27

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก $PISP = S_1 - S_2 / S_1 \times 100$

S_1= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

S_2= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ DMRT (P=0.05) CV (%) = 26.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลของการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง

ความเข้มข้น (ppm.)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (cm)	PIRG[1/]
0	5.00 a[2/]	-
10	5.00 a	-
50	4.93 b	2.5
100	4.93 c	2.5
500	5.00 c	-

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1- R_2/ R_1 × 100

R_1= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

R_2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ DMRT (P=0.05) CV (%) = 0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ผลของการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง

ความเข้มข้น (ppm.)	ค่าเฉลี่ยปริมาณสปอร์ ($\times 10^6$ spore/ml.)	PISP[1/]
0	1.58 a[2/]	-
10	1.29 ab	18.15
50	1.24 ab	29.24
100	1.12 b	29.18
500	0.50 c	50.83

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก $PISP = S_1 - S_2 / S_1 \times 100$

S_1= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

S_2= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ DMRT (P=0.05) CV (%) = 18.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลของการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม

ความเข้มข้น (ppm.)	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (cm)	PIRG[1/]
0	4.63 a[2/]	-
10	4.55 a	4.73
50	4.18 b	9.59
100	4.23 b	8.62
500	3.75 c	19.12

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1- R_2/ R_1 × 100

R_1= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

R_2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ DMRT (P=0.05) CV (%) = 4.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ผลของการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ที่เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม

ความเข้มข้น (ppm.)	ค่าเฉลี่ยปริมาณสปอร์ ($\times 10^6$ spore/ml.)	PISP[1/]
0	1.51 a[2/]	-
10	1.40 a	7.54
50	1.11 b	26.75
100	0.87 c	42.18
500	0.58 d	61.89

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก $PISP = S_1 - S_2 / S_1 \times 100$

S_1= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(cm)

S_2= ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm)

[2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ DMRT (P=0.05) CV (%) = 10.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงค่า ED_{50} ในการใช้สารสกัด Chaetocuprin ควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส

Pathogen	ค่า ED_{50}(ppm.)
C. dematium (พริก)	86.31
C. gloeosporioides (ส้ม)	3306.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงค่า ED_{50} ในการใช้สารสกัด Chaetocuprin ควบคุมปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนส

Pathogen	ค่า ED_{50}(ppm.)
C. dematium (พริก)	45.23
C. gloeosporioides (มะม่วง)	616.68
C. gloeosporioides (ส้ม)	293.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Chaetomium cupreum* เป็นจุลินทรีย์ที่มีศักยภาพในการยับยั้ง การเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก, *C. gloeosporioides* isolate จากมะม่วง และ isolate จากส้ม โดยยับยั้งได้ 41.33%, 34.10% และ 33.55% ตามลำดับ และจากการศึกษาสปอร์ พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของ *C. dematium* จากพริก, *C. gloeosporioides* จาก มะม่วง และส้ม ได้ 65.09% , 65.71 % และ 57.92 % ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม (2538) รายงานว่า *Chaetomium cupreum* สามารถควบคุมเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* โดยใช้ *Ch. cupreum* ในรูป ชีวผลิตภัณฑ์ ลักษณะเป็นเม็ดกลม แต่ละเม็ดบรรจุสปอร์ของ *Ch. cupreum* ไม่ต่ำกว่า 3 แสนสปอร์ และ เก็บได้นานถึง 3 ปี และ ชยานนท์ (2539) รายงานว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญของ *C. dematium* ได้เฉลี่ย 49.42% และ ยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 51.60%

จากการศึกษาสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่สกัดได้จากเชื้อ *Chaetomium cupreum* พบว่าสามารถควบคุมโรคแอนแทรกโนส ของ พริก , มะม่วง และ ส้มได้ โดยดูจากค่า ED_{50} ซึ่งค่า ED_{50}จะสามารถบอกได้ว่า ความเข้มข้นของสารสกัด เท่าใด จึงจะสามารถยับยั้งเชื้อโรคพืชได้ 50 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่า ค่า ED_{50}ในการใช้สารสกัด Chaetocuprin ควบคุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *C. dematium* จากพริก, *C. gloeosporioides* จากมะม่วง และ *C. gloeosporioides* จากส้ม โดยมีค่าเท่ากับ 86.31 ppm., 1.70 ppm. และ 3306.20 ppm. ตามลำดับ และ ในการใช้สารสกัด Chaetocuprin ในการควบคุมปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *C. dematium* จากพริก, *C. gloeosporioides* จากมะม่วง และ *C. gloeosporioides* จากส้ม โดยมีค่าเท่ากับ 45.23 ppm., 616.68 ppm. และ 293.29 ppm.ซึ่งจากการทดลองนี้สอดคล้องกับ วีระณีย์ (2539) รายงานว่า สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่ผลิตจาก *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย และ ยับยั้งการสร้างสปอร์ของ *C. gloeosporioides* ได้ จากการทดลองจะเห็นถึงคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านของ *Ch. cupreum* ซึ่งจัดเป็น biological control agent ที่มีกลไกในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชได้ โดยการสร้างสาร Chaetocuprin ซึ่งเป็นสารantibiosis ที่ผลิตได้จาก *Ch. cupreum*

จากการทดลองนี้ได้ประสบความสำเร็จในห้องปฏิบัติการ ซึ่งควรจะศึกษาต่อไปถึงในสภาพแปลงทดลองจากนั้นนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพไร่ได้ เพื่อเป็นการลดการใช้สารเคมีในการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันกำจัดเชื้อรา ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ มีพิษตกค้าง การใช้วิธีการป้องกันโรคพืชโดย ชีววิธีนี้จึงเป็นวิธีทางหนึ่งซึ่งวิธีนี้จะปลอดภัยต่อเกษตรกร และ ผู้บริโภค และ ไม่มีพิษตกค้างในน้ำและดินด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การทดสอบคุณสมบัติของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* และสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ซึ่งสกัดได้จากเชื้อรา *Ch. cupreum* ที่ใช้ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนส ของพริก ที่สาเหตุจากเชื้อ *Colletotrichum dematium* และโรคแอนแทรกโนส ของมะม่วง และ ส้ม ที่มีสาเหตุจาก *C. gloeosporioides*

จากการทดสอบคุณสมบัติของเชื้อรา *Ch. cupreum* โดยเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของรา *C. dematium* จากพริก ได้ 41.33%, *C. gloeosporioides* จากมะม่วงได้ 34.10% และ *C. gloeosporioides* จากส้มได้ 33.55% และจากการศึกษาจำนวนสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งได้ 65.09%, 65.71% และ 57.92% ตามลำดับ

การศึกษาการควบคุมโรคแอนแทรกโนส ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *C. dematium* และ *C. gloeosporioides* โดยใช้สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่สกัดได้จาก *Ch. cupreum* พบว่า เมื่อใช้สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่ฆ่าเชื้อ ในการควบคุมเชื้อ *C. dematium* พบว่า Chaetocuprin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 86.31 ppm. และในการยับยั้งปริมาณสปอร์ พบว่ามีค่า ED_{50} เท่ากับ 45.23 ppm., *C. gloeosporioides* isolate จากมะม่วง ในการยับยั้งปริมาณสปอร์ พบว่ามีค่า ED_{50} เท่ากับ 616.68 ppm.และ *C. gloeosporioides* isolate จากส้มพบว่า Chaetocuprin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 3306.20 ppm. และในการยับยั้งปริมาณสปอร์ พบว่ามีค่า ED_{50} เท่ากับ 293.29 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2532. การควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 326หน้า.

เกษม สร้อยทอง. 2533. ประสิทธิภาพของ *Chaetomium cochliodes* และ *Chaetomium cuniculorum* ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคไหม้ของข้าที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae*. วารสารแก่นเกษตร 18(2):89-96.

เกษม สร้อยทอง. 2535ก. การใช้ยาเชื้อที่ผลิตจาก *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* ในสภาพดินที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดโรคพืช. วารสารศูนย์บางพระ 29(2):13-16.

เกษม สร้อยทอง. 2535ข. การควบคุมโรคไหม้ของข้าวโดยการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านโดยชีววิธี. วารสารสงขลานครินทร์ 14(1):59-65

เกษม สร้อยทอง. 2534. การใช้รา *Chaetomium globosum* ควบโรคใบจุดของข้าวโพด. หน้า 269-275 ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์ ครั้งที่ 29

เกษม สร้อยทอง. 2538. การใช้คีโตเมี่ยมควบคุมเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช. European Journal of Plant Pathology.

ขวัญใจ กนกเมธากุล สมเดช กนกเมธากุล และ เกษม สร้อยทอง. 2537. การทดสอบสารสกัดจากพืชบางชนิดในสกุล *Cassia* L. ต่อเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 20-22(3-3):112-119.

จงรักษ์ จารุเนตร และ นิพนธ์ วิสารนนท์. 2537. การควบคุมโรคแอนแทรกโนส ระยะใบอ่อนของมะม่วงแรด และ โรคผลเน่าระยะหลังเก็บเกี่ยว โดยวิธีฉีดพ่นป้องกันตั้งแต่ระยะก่อนเก็บเกี่ยวด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 9 ชนิด. วารสารวิชาการเกษตร 3:33-37

จิระเดช แจ่มสว่าง สุธามาศ อินต๊ะสอน และ อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์. 2538. บทบาทของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ และ สารเคมีเมทาแล็คซิล ในการควบคุมโรครากเน่าของกิ่งตอนส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อราฟัยทอฟทอรา พาราซิติกา. หน้า 37 ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33 วันที่ 3 ม.ค.-1 ก.พ. 2538 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชไมพร กิตติธรรมกุล และ วิชัย ก่อประดิษฐ์สกุล. 2532. การควบคุมโรคใบจุดของถั่วฝักยาว (Cercospora cruenta Sacc.) โดยชีววิธี. หน้า 81ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 วันที่ 3 ม.ค.-1 ก.พ. 2532 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพ.

ชยานนท์ ธัญยาธีรพงษ์. 2539. การทดสอบใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านป้องกันโรคแอนแทรกโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* โดยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 144หน้า

ชวาลา บูรณศิริ. 2529. หลักการป้องกันกำจัดโรคพืช. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 200หน้า.

นิตยา กันหลง พัน อินทร์จันทร์ พรสวรรค์ ศรีสมศักดิ์ และ ลักษณา วรรณภีร์. 2530. *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุของโรคหอมเลื้อย. วารสารวิชาการเกษตร. 5:49-53.

วิชัย ก่อประดิษฐ์กุล ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล และ รุ่งนภา ก่อประดิษฐ์กุล. 2534. การใช้สารสกัดจากพืชป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสบนผลมะม่วง. หน้า 307-317 ในรายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29 วันที่ 30 ม.ค.-1 ก.พ. 2534 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพ.

วีระณีย์ ศรีพรมสุข. 2539. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีระวิทยาของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนเทรกโนสของมะม่วง และ การควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ.

สมศิริ แสงโชติ. 2529. บทปฏิบัติการโรคพืชเบื้องต้น. ภาควิชาโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 324หน้า.

Devaki, N.S , Bhat, SS, Bhat, SG; Manjunatha, KR; Shankara Bhat, S. 1992. Antagonistic activities of *Trichoderma harzianum* aganist *Pythium aphanidermatum* and *Pythium myriotylum* on tobacco. Phytopathology 136(1):82-87.

Eastbum. D.M., and Butler, E.E. 1991. Effects of soil moisture and temperature on the saprophytic ability of *Trichoderma harzianum*. Mycologia 83(3):257-263.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fitzell, R.D. and Peak, C.M. 1984. The epidemidogy of Anthracnose disease of mang : O inoculum sources, spore production and dispersal. Annals of Applied Biology 104:53-59

Goldfarb, B., Nelson, E.E., and Hasen, E.M. 1989. *Trichoderma* spp. : Growth rates and antagonism to *Phellinus weirii* in vitro. Mycologia 81(3):357-381.

Harman, G.E., Taylor, A.G., and Stasz, T.E. 1989. Combining effective strains of *Trichoderma harzianum* and solid matrix priming to improve Bioloical seed treatments. Plant Disease 73:631-637.

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

Knudsen,G.R., and Eschen,D.J. 1991. Potential for Biocontrol of *Sclertinia sclerotium* through colonization of sclerotia by *Trichoderma harzianum*. Plant Disease 75:466-470.

Lonsdale,J.H., and Kolze,J.M. 1993. Chemical control of mango blossm disease and the effect on fruit set and yield. Plant Disease. South Africa 77(6):558-562.

Mihuta-Grimm,L., and Rowe,R.C. 1986. *Trichoderma* spp. as Biocontrol agents of Rhizoctonia Damping-off of radish in organic soil and comparison of four delivery systems. Phytopathology 76:306-312.

Roiger,D.J., and Jeffers,S.N. 1991. Evaluation of *Trichoderma* spp. for Biological control of Phytophthora crown and root rot of apple seedlings. Phytopathology 81:910-917.

Sharma, IM, Harender, Raj, Kaul, JL and Raj, H. 1994. Studies on post harvest disease of mango and chemical control of stem end rot and anthracnose. Indian Phytopathology 47(2):197-200.

Weng, FY and Chuang, TY. 1995. Grouping of mango anthracnose fungus in Taiwan. Plant protection Bulletin Taipei. Taiwan. 309-395.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณสารสกัด

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 10 ppm. (0.01 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.01	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.01× 40/1000	กรัม
	= 0.0004	กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 30 ppm. (0.03 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.03	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.03× 40/1000	กรัม
	= 0.0012	กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 50 ppm. (0.05 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.05	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.05× 40/1000	กรัม
	= 0.002กรัม	

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 100 ppm. (0.1 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.1	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.1 × 40/1000	กรัม
	= 0.004กรัม	

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 300 ppm. (0.3 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.3	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.3 × 40/1000	กรัม
	= 0.012กรัม	

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร ความเข้มข้น 500 ppm. (0.5 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.5	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มิลลิลิตร มีสารสกัด	0.5 × 40/1000	กรัม
	= 0.02	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของ *Ch. cupreum*		เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของ *C. dematium*		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	Bi-culture	control	
R_1	6.60	8.50	5.40	9.00	40.00
R_2	6.80	8.70	4.65	9.00	48.33
R_3	7.05	8.45	5.25	9.00	41.66
R_4	6.75	8.60	5.70	9.00	36.66
R_5	6.90	8.65	5.40	9.00	40.00
ผลรวม	34.10	42.90	26.40	45.00	206.65
ค่าเฉลี่ย	6.82	8.58	5.28	9.00	41.33

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2/R_1×100

R_1=เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(เซนติเมตร)

R_2=เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	1	34.596	34.596	458.983**	5.32	11.26
error	8	0.603	0.075			
total	9	35.199	3.911			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 3.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จาก มะม่วงในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของ *Ch. cupreum*		เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของ *C. gloeosporioides*		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	Bi-culture	control	
R_1	6.25	8.50	5.70	9.00	36.66
R_2	5.85	8.70	6.35	9.00	29.44
R_3	5.95	8.45	6.00	9.00	33.33
R_4	6.60	8.60	5.75	9.00	36.11
R_5	6.00	8.65	5.85	9.00	35.00
ผลรวม	30.65	42.90	29.65	45.00	170.54
ค่าเฉลี่ย	6.13	8.58	5.93	9.00	34.10

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2/R_1×100

R_1=เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(เซนติเมตร)

R_2=เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 2

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	1	23.562	23.562	690.479**	5.32	11.26
error	8	0.273	0.034			
total	9	23.835	2.648			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 2.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้มในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum* (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของ *Ch. cupreum*		เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของ *C. gloeosporioides*		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	Bi-culture	control	
R_1	6.50	8.50	6.00	9.00	33.33
R_2	6.75	8.70	5.75	9.00	36.11
R_3	6.35	8.45	6.10	9.00	32.22
R_4	6.40	8.60	6.15	9.00	31.66
R_5	6.45	8.65	5.90	9.00	34.44
ผลรวม	32.45	42.90	29.90	45.00	167.76
ค่าเฉลี่ย	6.49	8.58	5.98	9.00	33.55

[1/] Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2/R_1×100

R_1=เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(เซนติเมตร)

R_2=เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
Treatment	1	22.801	22.801	1770.907**	5.32	11.26
error	8	0.103	0.013			
total	9	22.904	2.545			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 1.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum*

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Chaetomium. cupreum* (× 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Colletotrichum dematium* (×10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		PISP[1/]
	Bi-culture	control	Bi-culture	control	
R_1	4.00	12.47	7.50	12.50	40.00
R_2	5.24	8.50	2.50	10.50	76.19
R_3	6.50	16.60	5.00	17.05	70.67
R_4	4.40	10.75	5.00	15.25	67.21
R_5	6.75	13.15	2.50	8.75	71.42
ผลรวม	26.89	61.47	22.50	64.05	325.49
ค่าเฉลี่ย	5.37	12.29	4.50	12.81	65.09

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก PISP = S_1-S_2/S_1×100

S_1=ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(เซนติเมตร)

S_2=ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	1	172.640	172.640	21.802**	5.32	11.26
error	8	63.347	7.918			
total	9	235.987	26.221			

** = มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 32.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วงในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum*

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Chaetomium. cupreum* (× 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *C. gloeosporioides* (×10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		PISP[1/]
	Bi-culture	control	Bi-culture	control	
R_1	8.05	12.47	3.00	24.00	87.50
R_2	3.25	8.50	11.50	27.50	58.18
R_3	5.70	16.60	6.00	31.50	80.95
R_4	5.75	10.75	16.50	22.00	25.00
R_5	6.25	13.15	6.00	26.00	76.92
ผลรวม	29.00	61.47	43.00	131.00	328.55
ค่าเฉลี่ย	5.80	12.29	8.60	26.20	65.71

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก PISP = S_1-S_2/S_1×100

S_1=ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(เซนติเมตร)

S_2=ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	1	774.400	774.400	36.876**	5.32	11.26
error	8	168.00	21.000			
total	9	942.400	104.711			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 26.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้มในการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อ *Chaetomium cupreum*

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Chaetomium. cupreum* (× 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *C. gloeosporioides* (×10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		PISP[1/]
	Bi-culture	control	Bi-culture	control	
R_1	3.75	12.47	12.50	32.50	61.53
R_2	4.50	8.50	17.50	42.50	58.82
R_3	7.75	16.60	15.50	25.00	38.00
R_4	4.25	10.75	11.50	40.00	71.25
R_5	6.25	13.15	15.00	37.50	60.00
ผลรวม	26.50	61.47	72.00	177.50	289.60
ค่าเฉลี่ย	5.30	12.29	14.40	35.50	57.92

[1/] Percent Inhibition of Spore Production โดยคำนวณจาก PISP = S_1-S_2/S_1×100

S_1=ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control)(เซนติเมตร)

S_2=ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	1	1113.025	1113.025	41.280**	5.32	11.26
error	8	215.700	26.963			
total	9	1328.725	147.636			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 20.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum dematium* isplate จากพริก ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (เซนติเมตร)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
(ppm)	R_1	R_2	R_3	R_4		
0	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00	5.00
10	4.85	4.70	4.90	4.70	19.15	4.78
30	3.80	3.95	4.25	3.85	15.85	3.96
50	2.65	2.90	2.90	2.20	10.65	2.66
100	2.90	3.10	2.60	2.10	10.70	2.67
300	2.90	2.45	3.00	2.00	10.35	2.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	5	25.041	5.008	53.660**	2.77	4.25
error	18	1.680	0.093			
total	23	26.721	1.162			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 8.46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum dematium* isolate จากพริก ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ($\times 10^6$ สปอร์ / มิลลิลิตร)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
(ppm)	R_1	R_2	R_3	R_4		
0	1.60	2.00	1.80	1.60	7.00	1.75
10	1.40	1.90	0.80	1.10	5.20	1.30
30	1.25	0.95	1.10	1.05	4.35	1.08
50	0.60	0.70	1.20	0.90	3.40	0.85
100	0.40	0.60	0.40	0.60	2.00	0.50
300	0.20	0.20	0.30	0.70	1.40	0.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่15

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	5	5.403	1.081	15.726**	2.77	4.25
error	18	1.237	0.069			
total	23	6.640	0.289			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 26.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (เซนติเมตร)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
(ppm)	R_1	R_2	R_3	R_4		
0	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00	5.00
10	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00	5.00
50	5.00	4.90	5.00	4.85	19.75	4.93
100	5.00	4.90	4.85	5.00	19.75	4.93
500	5.00	5.00	5.00	5.00	20.00	5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	5	0.019	0.005	2.083^{ns}	2.77	4.25
error	18	0.034	0.002			
total	23	0.053	0.003			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ CV (%) = 0.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากมะม่วง ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (× 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
(ppm)	R_1	R_2	R_3	R_4		
0	1.68	1.60	1.35	1.70	6.33	1.58
10	1.53	1.10	1.15	1.40	5.18	1.29
50	1.68	1.03	0.98	1.28	5.07	1.24
100	1.35	1.05	0.90	1.20	4.50	1.12
500	0.78	0.70	0.58	1.08	3.14	0.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	4	1.339	0.335	6.620**	2.77	4.25
error	15	0.759	0.051			
total	19	2.098	0.110			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 18.65

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (เซนติเมตร)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
(ppm)	R_1	R_2	R_3	R_4		
0	4.80	4.65	4.50	4.60	18.55	4.63
10	4.50	4.50	4.50	4.60	18.20	4.55
50	3.90	4.45	4.25	4.15	16.75	4.18
100	4.40	4.35	4.20	4.00	16.95	4.23
500	3.75	3.75	3.50	4.00	15.00	3.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	4	1.967	0.492	16.187**	3.06	4.89
error	15	0.456	0.030			
total	19	2.422	0.127			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 4.08

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* isolate จากส้ม ในการทดสอบประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin (× 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

ระดับความเข้มข้น	จำนวนซ้ำ				รวม	เฉลี่ย
(ppm)	R_1	R_2	R_3	R_4		
0	1.60	1.52	1.50	1.45	6.07	1.51
10	1.30	1.50	1.40	1.40	5.60	1.40
50	1.12	1.05	1.15	1.12	4.44	1.11
100	0.87	1.15	0.67	0.82	3.51	0.87
500	0.75	0.47	0.55	0.55	2.32	0.58

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23

SOV	df	SS	MS	F-cal	F.05	F.01
treatment	4	2.337	0.584	43.700**	3.06	4.89
error	15	0.201	0.013			
total	19	2.538	0.134			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV (%) = 10.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้