สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การทดสอบใช้เชื้อรา *Penicillium* spp. ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

Application of *Penicillium* spp. for Biological Control of Plant Pathogenic Fungi

โดย

นางสาวสุกัญญาณี ตรีสุวรรณ

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2542

ว/ท.
ว739ส
2542
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 35986
วัน, เดือน, ปี 4 ก.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การทดสอบใช้เชื้อรา *Penicillium* spp. ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

Application of *Penicillium* spp. for Biological Control of Plant Pathogenic Fungi

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ. ดร. วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๖ เดือน พ.ค. พ.ศ. ๒๕๔๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การทดสอบใช้เชื้อรา *Penicillium* spp. ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

: Application of *Penicillium* spp . for Biological Control of Plant Pathogenic Fungi

โดย : นางสาว สุกัญญาณี ตรีสุวรรณ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง) ...25/5/43...

จากการทดสอบใช้เชื้อรา *Penicillium* spp. ได้แก่ *P. variabile, P. rubrum, P. oxalicum* และ*P. commune* v. *minus* ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่ เชื้อ *Phytophthora parasitica* (โรครากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุน), เชื้อ*Colletotrichum gloeosporioides* (โรคแอนแทรคโนสของส้มโชกุน) เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* (โรคยอดเน่าของปาล์มแชมเปญ) และเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ) พบว่า เชื้อ *P. variabile* สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ทำการทดสอบได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 77.13% เชื้อ*C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 64.19% เชื้อ *P. parasitica* ได้เฉลี่ย 63.89% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *T. paradoxa* ได้เฉลี่ย 51.0% ตามลำดับ และสามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *P. parasitica* ได้เฉลี่ย 74.77% เชื้อ *T. paradoxa* ได้เฉลี่ย 50.89% และเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 49.2%และเชื้อ*C.gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 40.0% ตามลำดับ

จากการใช้สารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่ เชื้อ *P. parasitica* , *C.gloeosporioides* , *T. paradoxa* และเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* พบว่า ค่า ED_{50} ในการยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* มีค่าเท่ากับ 529 ppm. และเชื้อ *T. paradoxa* มีค่าเท่ากับ 7748 ppm. ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Application of *Penicillium* spp . for Biological Control of Plant Pathogenic Fungi

By : Sukanyanee Treesuwan

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Pest Management Technology

Advisor : 25/5/02

(Assoc.Prof.Dr. Kasem Soytong)

Antagonistic fungi *Penicillium* spp e.g. *Penicillium variabile* ,*P. rubrum, P. oxalicum* and *P. commune* v. *minus* were tested for antagonistic activities to inhibit the fungal plant pathogens e.g. *Phytophthora parasitica* (Root rot of citrus) , *Colletotrichum gloeosporioides* (Anthracnose of citrus) , *Thielaviopsis paradoxa* (Bud rot of Bottle Palms) and *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Tomato wilt) . It was showed that *P. variabile* gave the best antagonistic activity to inhibit the tested- plant pathogens. Results showed that *P. variabile* could significantly inhibit the colonization of *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* , *C. gloeosporioides* , *P. parasitica* and *T. paradoxa* at 77.13 , 64.19, 63.89 and 51.0 percent, respectively. Moreover, it showed that *P. variabile* could also significantly inhibit the spore production of *P. parasitica* , *T. paradoxa* , *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici and C. gloeosporioides* at 74.77 , 50.89 , 49.2 and 40.0 percent , respectively.

The microbial extracts of *Penicillium variabile*(EtoAc.) were tested to control the inhibition of mycelial growth and spore of tested pathogens. Result showed that the ED_{50} values of spore production of *C. gloeosporioides* and *T. paradoxa* after treated with the microbial extracts of *P. variabile*(EtoAc.) were 529 ppm. and 7748 ppm., respectivly.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จและสมบรูณ์ด้วยดี ขอขอบคุณน.ส. นพรัตน์ จินดาวงศ์ , น.ส.พรพรรณ อู่สุวรรณ , น.ส.สุธาสินี แก้วกันดา , น.ส.วิไลรัตน์ ศรีนนท์ และนายถิรัตน์ สมรักษ์ นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เชื้อราสาเหตุโรคพืชเพื่อใช้ในการทดลอง และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการตึกเห็ดรา เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการตึกแอล ที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ และขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโทและเพื่อนๆ ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาที่ได้สนับสนุนทุนการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุกัญญาณี ตรีสุวรรณ

พฤษภาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบาญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
สารบัญตารางภาคผนวก	ix
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	12
วิจารณ์ผลการทดลอง	54
สรุปผลการทดลอง	57
เอกสารอ้างอิง	59
ภาคผนวก	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน	35
2. แสดงปริมาณสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม กับจุลินทรีย์ต่อต้าน	35
3. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน	36
4. แสดงปริมาณสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม กับจุลินทรีย์ต่อต้าน	36
5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน	37
6. แสดงปริมาณสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม กับจุลินทรีย์ต่อต้าน	37
7. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน	38
8. แสดงปริมาณสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม กับจุลินทรีย์ต่อต้าน	38
9. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคต่างๆ ที่มีผลต่อสารสกัด*Penicillium variabile*(EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	49
10. แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคต่างๆ ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	49
11. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคต่างๆ ที่มีผลต่อสารสกัด*Penicillium variabile*(EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	50
12. แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคต่างๆ ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	50
13. แสดงค่า ED_{50}	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium variabile* อายุ 7 วัน	20
2.	ลักษณะ phialophore และphialospores ของเชื้อ *Penicillium variabile*(400X)	20
3.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium rubrum* อายุ 7 วัน	21
4.	ลักษณะ phialophore และphialospores ของเชื้อ *Penicillium rubrum*(400X)	21
5.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium oxalicum* อายุ 7 วัน	22
6.	ลักษณะ phialophore และphialospores ของเชื้อ *Penicillium oxalicum*(400X)	22
7.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium commune* v. *minus* อายุ 7 วัน	23
8.	ลักษณะ phialophore และphialospores ของเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* (400X)	23
9.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* อายุ 7 วัน	24
10.	ลักษณะ sporangium ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* (400X)	24
11.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* อายุ 10 วัน	25
12.	ลักษณะเส้นใยและ conidia เชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(400X)	25
13.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* อายุ 7 วัน	26
14.	ลักษณะ conidiophores และ Macroconidia ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (400X)	26
15.	ลักษณะ chlamydospore ของเชื้อ*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (400X)	27
16.	ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* อายุ 3 วัน	28
17.	ลักษณะ chlamydospore ของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* (400X)	28
18.	ลักษณะ conidia ของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* (400X)	29
19.	แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium variabile* กับ เชื้อ *Phytophthora parasitica*	39
20.	แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium variabile* กับ เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*	39
21.	แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium variabile* กับ เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
22. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium variabile* กับ เชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*	40
23. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium rubrum* กับ เชื้อ *Phytophthora parasitica*	41
24. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium rubrum* กับ เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*	41
25. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium rubrum* กับ เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*	42
26. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium rubrum* กับ เชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*	42
27. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium oxalicum* กับ เชื้อ *Phytophthora parasitica*	43
28. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium oxalicum* กับ เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*	43
29. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium oxalicum* กับ เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*	44
30. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium oxalicum* กับ เชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*	44
31. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium commune* v. *minus* กับ เชื้อ *Phytophthora parasitica*	45
32. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium commune* v. *minus* กับ เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*	45
33. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium commune* v. *minus* กับ เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*	46
34. แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ*Penicillium commune* v. *minus* กับ เชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*	46
35. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

36. การเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 7 วัน 52

37. การเจริญของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 7 วัน 53

38. การเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 7 วัน 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่ หน้า

ภาคผนวกที่ 1

1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 63
2. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 63
3. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture 64
4. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 64
5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 65
6. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 65
7. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum*กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture 66
8. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 66
9. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 67
10. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 67
11. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum*กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture 68
12. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 68
13. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

14. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 69

15. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture 70

16. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 70

17. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 71

18. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 71

19. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture 72

20. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 72

21. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 73

22. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 73

23. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum*กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture 74

24. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 74

25. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 75

26. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 75

27. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum*กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture 76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

28. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 76

29. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 77

30. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 77

31. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture 78

32. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 78

33. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 79

34. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 79

35. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile*กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture 80

36. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile* 80

37. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 81

38. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 81

39. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture 82

40. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium ruburm* 82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
41. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum*	83
42. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum*	83
43. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture	84
44. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum*	84
45. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*	85
46. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*	85
47. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture	86
48. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*	86
49. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile*	87
50. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile*	87
51. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture	88
52. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium variabile*	88
53. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum*	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

54. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 89

55. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture 90

56. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium rubrum* 90

57. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 91

58. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 91

59. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture 92

60. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* 92

61. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 93

62. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 93

63. แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture 94

64. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* 94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
65. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	95
66. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	96
67. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่มีอายุ 7 วัน	96
68. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	97
69. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	97
70. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	98
71. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่มีอายุ 7 วัน	98
72. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 3 วัน	99
73. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 3 วัน	100
74. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่มีอายุ 3 วัน	100
75. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน	101
76. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่มีอายุ 7 วัน	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

77. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน 102

78. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่มีอายุ 7 วัน 102

ภาคผนวกที่ 2 ตัวอย่างการคำนวณสารสกัดจากจุลินทรีย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ส้มโชกุน(*Citrus reticulata* Blanco.) เป็นพืชในตระกูล Rutaceae จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญชนิดหนึ่ง มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางเกาะมาลายูและประเทศอินเดียตะวันตก ต่อมาได้ขยายไปตามแหล่งต่างๆตามแถบประเทศจีน ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซียและสหรัฐอเมริกา(เปรมปรี,2531) มะเขือเทศ(*Lycopersicon esculentum* Mill.) เป็นพืชอยู่ในตระกูล Solanaceae จัดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ซึ่งนิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลาย(วัฒนา,2527) และปาล์มแชมเปญ(*Hyphorbe* spp.) เป็นพันธุ์ไม้ตระกูล Palmae ส่วนมากมีถิ่นกำเนิดจากประเทศเขตร้อนต่างๆ จัดเป็นพันธุ์ไม้ประดับที่สง่างามมากชนิดหนึ่งในบรรดาพันธุ์ไม้ทั่วๆ ไป(ปิฎฐะ,2536)

จากประโยชน์การใช้สอยของพืชเหล่านี้ สามารถทำรายได้ต่อเกษตรกรผู้ปลูกในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เกษตรกรผู้ปลูกจะต้องหมั่นดูแลรักษาพืชเหล่านี้ ไม่ให้ได้รับความเสียหาย เพื่อผลผลิตที่ได้จะได้มีคุณภาพและตรงกับความต้องการของตลาด แต่ในสภาพความเป็นจริง การปลูกพืชเศรษฐกิจเหล่านี้ก็ยังประสบกับปัญหาจากโรคและแมลงมารบกวน ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตทั้งคุณภาพและปริมาณ โดยความเสียหายของส้มที่เกิดจากโรครากเน่าโคนเน่าและโรคแอนแทรคโนส จะทำให้ต้นส้มมีอาการผิดปกติ ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เหี่ยวและแห้งตาย ต้นโทรม บริเวณรากและโคนเน่าทำให้ต้นแห้งตาย(เอี่ยน,2530) ส่วนมะเขือเทศที่เป็นโรคเหี่ยวจะแสดงอาการเหี่ยวและแห้งตาย โดยระบบท่อลำเลียงน้ำและอาหารถูกทำลาย(สมบัติและนิตยา,2527) สำหรับความเสียหายของปาล์มแชมเปญที่เกิดจากโรคยอดเน่า จะทำให้บริเวณยอดของต้นปาล์มเน่าและตายในที่สุด(Chase และBroschat,1993)

จากปัญหาดังกล่าว จึงทำให้เกษตรกรผู้ปลูกหาวิธีในการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น และสิ่งแรกที่เกษตรกรส่วนใหญ่นึกถึงคือ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด โดยไม่คำนึงถึงผลเสียที่จะตามมา และเมื่อมีการใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากติดต่อการเป็นเวลานาน มีผลทำให้เกิดปัญหาตามมา คือ โรคและแมลงดื้อยา เกิดการตกค้างในผลผลิตและสภาพแวดล้อม และยังมีผลต่อสุขภาพร่างกายของผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ใช้ และจากปัญหาดังกล่าวทำให้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกใหม่ที่เข้ามามีบทบาทในการลดปัญหาการตกค้างของสารเคมีในผลผลิตและสภาพแวดล้อม ตลอดจนปัญหาการดื้อยาของโรค โดยปัจจุบันได้มีการนำเชื้อราบางสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน(Antagonist) เช่น เชื้อ *Chaetomium globosum*,และ *Trichoderma hazianum* เป็นต้น มาควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชพบว่า มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อผลผลิตและสภาพแวดล้อม ซึ่งวิธีการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีนี้ ในปัจจุบันได้มีการศึกษาทดลองเพิ่มขึ้นเรื่อยๆและมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Penicillium spp.*,*Phytophthora parasitica*, *Colletotrichum gloeosporioides*,*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* และ *Thielaviopsis paradoxa*
2. เพื่อศึกษาผลของการใช้รา *Penicillium spp.* ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช
3. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน Antagonist ต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ของสารสกัด ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco.) เป็นพืชในตระกูล Rutaceae จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศ แต่เดิมเชื่อกันว่ามีถิ่นกำเนิดอยู่ทางเกาะมาลายูและประเทศอินเดียตะวันตก ต่อมาได้ขยายไปตามแหล่งต่างๆ ตามแถบประเทศจีน ญี่ปุ่น ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และสหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทยนั้น จากการพิจารณาสภาพธรรมชาติตามป่าและประเทศพบว่า ส้มทั้งหลายไม่ใช่พืชดั้งเดิมของประเทศไทย แต่ได้ถูกนำมาจากดินแดนใกล้เคียง จนเข้าใจและคุ้นเคยว่าเป็นพืชพื้นเมืองของไทย ลักษณะพฤกษศาสตร์ของส้ม จะมีลักษณะแตกต่างกันไป ตามชนิดของพันธุ์ ซึ่งในประเทศไทยได้มีการปลูกส้มเป็นจำนวนมากหลายชนิด เช่น ส้มเขียวหวาน ส้มโอ ส้มตรา ส้มจีน ฯลฯ ส้มที่ปลูกในแหล่งต่างๆกัน ผลส้มที่ผลิตได้นั้นจะมีคุณภาพ แตกต่างกันออกไป ซึ่งเป็นผลมาจากปัยจัยต่างๆหลายอย่างประกอบกัน เช่น สภาพของดินปลูก สภาพน้ำอากาศตลอดจนการบำรุงรักษา เป็นต้น (เปรมปรี ,2531) แต่เนื่องจากว่าส้มเป็นพืชที่ชอบอากาศร้อนชื้นอุณหภูมิประมาณ 10-40 องศาเซลเซียล จึงทำให้ผลส้มประสบกับปัญหา โรคส้มที่เกิดก่อให้เกิดความเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของส้ม โรคของส้มมีอยู่หลายชนิด โรคที่พบระบาดเป็นประจำในแหล่งปลูก คือ โรครากเน่าโคนเน่า ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Phytophthora parasitica* และโรคแอนแทรคโนสที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* โดยโรครากเน่าโคนเน่าจะแสดงลักษณะอาการโคนเน่าบริเวณโคนต้นในระดับผิวดิน โดยระยะแรกเปลือกจะเป็นจุดๆ แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและเน่า เปลือกจะล่อนหลุดได้ง่าย ส่วนอาการที่รากก็เหมือนกับที่โคนต้น ในระยะนี้เส้นกลางใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ใบร่วงหล่น กิ่งแห้งตาย ผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและร่วงหล่น ต้นส้มจะตายในที่สุด (วิเศษ) ส่วนโรคแอนแทรคโนส มักจะพบบนใบส้มโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส้มที่กำลังเจริญเติบโตเต็มที่ แผลมักจะพบด้านบนใบมากกว่าด้านล่าง ลักษณะแผลมีรูปร่างไม่แน่นอน ตรงกลางแผลมีลักษณะบุ๋มสีน้ำตาลอ่อนและต่อมาเมื่อขยายใหญ่ตรงกลางแผลจะแห้งและมีจุดสีดำเล็กๆ จำนวนมาก นานเข้าตรงกลางแผลจะทะลุ ขอบแผลไม่ค่อยเรียบมักจะนูนเล็กน้อย
(ดีพร้อม,2527)

การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าและโรคแอนแทรคโนส โดยการควบคุมโดยชีววิธี มีรายงาน ดังนี้

สุรีรัตน์ และคณะ(2540) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (CB-PIN-01) ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวาน ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Phytophthora parasitica* โดยทำการหว่านผงเชื้อรา *T. harzianum* (CB-PIN-01) กับส่วนผสมรำข้าว ปุ๋ยหมักอัตราส่วน 1:4:10 โดยหว่านรอบทรงพุ่ม อัตราส่วน 100 กรัม/ตร.ม. พบว่า เชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T. harzianum ในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากที่มีอยู่ในธรรมชาติ 120-165 เท่าของเชื้อรา *P. parasitica* ในตัวอย่างที่ใช้ *T. harzianum* พบว่า จะมีปริมาณเชื้อรา *P. parasitica* ปริมาณต่ำและต้นสมบรูณ์ขึ้น ในขณะที่ไม่ได้ใช้เชื้อรา *T. harzianum* ต้นส้มจะมีความสมบรูณ์ลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการใช้น้ำผสมผงเชื้อรา *T. harzianum*

สนชัย และเกษม (2540) ได้ทำการทดลองใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนพันธุ์ชะนี ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ *Chaetomium* ในอัตรา 5 กรัม/ต้น ในสภาพดินปลูกที่มีอินทรีย์วัตถุสูงและมี pH เฉลี่ย 6.3-6.5 สามารถการเกิดโรคได้ 85.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา Metalaxyl 5 % G ในอัตรา 20 กรัม/ต้น ในสภาพดินปลูกเดียวกัน ลดการเกิดโรคได้ 63.53 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(control) ซึ่งปลูกเชื้อรา *P. palmivora* อย่างเดียว มีระดับการเกิดโรคสูงสุด และพบว่าจำนวนส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อในวิธีการที่ใช้ *Chaetomium* และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Metalaxyl จะลดลงอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์ leaf colniztion ของเชื้อรา *P. palmivora* จะลดลงเมื่อเทียบกับ control

เกษม (2537) ได้ทำการทดลองป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* หรือ *C. manigiferae* โดยใช้ยาเชื้อชนิดผง MMF(mixed mycofungicide) ละลายน้ำราดรอบโคนต้น ในอัตรา 150 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กับต้นมะม่วง 200 ต้น ส่วนอีก 200 ต้น ใช้ยาเชื้อชนิดเม็ด MMF หว่านรอบโคนต้น ในอัตรา 40 กรัม/ต้น และใช้ Bot-F พ่นส่วนเหนือดิน โดยใช้อัตราความเข้มข้น 7000 ppm. พบว่า สามารถป้องกันโรคแอนแทรคโนสได้ และมะม่วงมีการติดผลดี

วีระณีย์ และคณะ (2539) ได้ทำการทดลองใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum,Ch. cupreum* และ*Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* พบว่า สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin C ที่ผลิตจาก *Ch.globosum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดถึง 90.55 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่ผลิตจาก *Ch. cupreum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 89.09 และ 96.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการทดสอบสารสกัดจาก *Ch. cupreum* ใน fractions ย่อยจากส่วนสกัดหยาบเอทิลอะซิเตต พบ fraction 1 และ 2 ไม่มีประสิทธภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสปอร์ ในขณะที่ fraction 3,4,5,6,7,8 และ 9 มีประสิทธภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างสปอร์ สำหรับสารสกัดจาก *T. harzianum*(MeOH) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ 73.64 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคได้

Fang และ Tsao (1995) ได้ศึกษาใช้เชื้อรา *Penicillium funiculosum* ในการควบคุมเชื้อ *Phytophthora cinnamimi* , *P. parasitica* และ *P. citrophthora* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรครากเน่าของ Azalea และส้มเขียวหวาน โดยใช้สปอร์แขวนลอยของเชื้อ *P. funiculosum* ปริมาณ $4X10^6$ - $5X10^7$ จุ่มรากก่อนปลูก พบว่า ทำให้มีการเจริญเติบโตของยอดได้สูงสุดถึง 70 มิลลิลิตร แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ *P. funiculosum* ร่วมกับเชื้อ *P. parasitica* และพบว่า อัตราการเกิดโรครากเน่าลดลงมากกว่าใส่เชื้อ *Phytophthora* เพียงอย่างเดียว ซึ่งพบว่าเชื้อ *P. funiculosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora* ใน Azalea ได้ สำหรับในส้มเขียวหวาน พบว่า เชื้อ *P. funiculosum* สามารถช่วยเพิ่มการเจริญของยอดใหม่ได้และมีส่วนทำให้รากอ่อนมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 27.3 เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ได้ใช้เชื้อ *P. funiculosum* ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.3

Cumagun และ Ilag(1997) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อ *Trichoderma harzianum* และเชื้อ*Penicillium oxalicum* ในห้องปฏิบัติการ โดยศึกษาขบวนการการเป็นปรสิตต่อเชื้อ *Rhizoctonia solani* ที่ก่อให้เกิดโรค sheath blight ในข้าว พบว่า การใช้เมีดสปอร์แห้งของเชื้อ *T. harzianum* และสารละลายของเชื้อ *P. oxalicum* จะทำให้อัตราการสร้าง sclerotia ของเชื้อ *R. solani* ลดลง 83.85 และ79.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในดินที่ไม่ได้อบฆ่าเชื้อ ซึ่งเชื้อ *T. harzianum* สามารถควบคุมการสร้าง sclerotia ของเชื้อ *R. solani* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในดินที่อบฆ่าเชื้อและไม่ได้อบฆ่าเชื้อ จากการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนบนจานอาหารเลี้ยง PDA พบว่า โคโลนีของเชื้อ *T. harzianum* และเชื้อ *P. oxalicum* จะแทรกอยู่ระหว่างเส้นใยของเชื้อ *R. solani* ซึ่งจะทำให้ sclerotia ของเชื้อ *R. solani* เสียรูปร่างและยุบตัวลงในที่สุด

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) อยู่ในตระกูล Solanaceae เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ซึ่งนิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลาย โดยมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ดังนี้ การเจริญเติบโตของต้นเป็นแบบทอดยอด ทรงพุ่มมีขนาดใหญ่ ใบปกคลุมหนา ผลทรงกลมแป้น เนื้อหนา เมื่อสุกจะมีสีแดงเข้ม (วัฒนา, 2527) สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อมะเขือเทศ คือ ดินแทบทุกชนิด ความชื้นในดินพอเหมาะ อุณหภูมิช่วงที่เหมาะสม คือ 21-33 องศาเซลเซียล (เมืองทอง และ สุรีรัตน์ ,2532) อย่างไรก็ตามอุปสรรคในการปลูกมะเขือเทศที่เกษตรกรผู้ปลูกพบคือ ปัญหาเรื่องโรค ซึ่งพบว่า โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* เป็นโรคที่พบว่าทำความเสียหายในแปลงปลูกตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โดยลักษณะอาการของโรคส่วนใหญ่ เห็นได้ชัดจากใบที่อยู่ตอนล่างๆจะเหลือง แล้วค่อยลุกลาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นสู่ส่วนบน ต้นจะชะงักการเจริญเติบโตและตายในที่สุด เมื่อผ่าตัดขวางลำต้นดูจะเห็นท่อลำเลียงน้ำอาหาร เป็นวงสีน้ำตาลดำ (สมบัติ และนิตยา ,2527)

การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยการควบคุมโดยชีววิธี มีรายงาน ดังนี้

เกษม (2534) ทำการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium gracile* ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี bi-culture test พบว่า *C. gracile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้ 52 เปอร์เซ็นต์ และจากการศึกษา antagonism ระหว่างเชื้อรา *C. gracile* และเชื้อราสาเหตุโรคภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยวิธี slide bi-culture test ปรากฏว่า conidia ของรา *Fusarium* ถูกทำลายให้สูญเสียความสามารถในการทำให้เกิดโรคและเซลแตก เนื่องจากส่วนของ Protoplast ภายในเซลจับตัวเป็นก้อนและบางส่วนไหลทะลักออกจากเซล และเมื่อนำไปทดสอบในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การใช้สปอร์แขวนลอย(spore suspension) และสารสกัดของรา *C. gracile* ฉีดพ่นลงดินรอบโคนต้นมะเขือเทศ สามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศพันธุ์สีดาลงได้ ทั้งในสภาพดินที่อบฆ่าเชื้อและดินที่ไม่ได้อบฆ่าเชื้อ ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการใช้สารเคมี benzimidazole และผลการทดลองปรากฏว่า ต้นมะเขือเทศเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับ control

สิริวิภา และคณะ ได้นำจุลินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ เชื้อรา วี เอ ไมโครซ่า *Glomnus sp.* เชื้อแบคทีเรียแอนทาโกนิสต์ *Bacillus subtilis* และเชื้อราผงมวลชีวภาพ *Trichoderma hazianum* มาใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และ *Pseudomonas solanacearum* พบว่า เชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวได้ผล เมื่อเปรียบเทียบกับ control ที่ไม่มีการควบคุมโรค อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% จากการทดลองนี้พบว่า การใช้ผงมวลชีวภาพ *Trichoderma hazianum* มีแนวโน้มให้ผลผลิตมะเขือเทศสูงที่สุดคือ 4698.3 กก./ไร่ ต้นมะเขือเทศรอดตายมากที่สุดถึง 87.5 %

วีระศักดิ์ และคณะ (2537) ได้ทดลองใช้เชื้อรา *Gliocladium roseum* Bain. ที่เลี้ยงในเปลือกไม้สนบดที่ผ่านการแช่ใน 2% malt extract นาน 3 ชม. สามารถนำมาใช้ในการป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวของถั่วลันเตาที่เกิดจาก *Fusarium oxysporum* f.sp. *pisi* ได้ โดยทำการผสมหัวเชื้อลงในดินปลูกถั่วลันเตาในกระถางในอัตรา 5,10 และ20% โดยปริมาตร ให้ผลในการป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวของถั่วลันเตาใกล้เคียงกัน โดยที่การใส่หัวเชื้อ *G. roseum* ก่อนการปลูกเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *pisi* 7 วัน จะให้ผลดีที่สุด เมื่อเทียบจากค่าคะแนนการเป็นโรค

Chiradej และคณะ (1992) ได้รายงานว่า จากการใช้ *Trichoderma spp.* 13 isolates และ *Penicillium* sp. 1 isolate ในการควบคุมโรคลำต้นเน่าของมะเขือเทศ ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sclerotium rolfsii โดยทำการทดลองในเรือนเพาะชำ โดยใช้สปอร์ของเชื้อราผสมกับเมล็ดข้าวฟ่างอบฆ่าเชื้อและรำข้าว ในอัตราส่วน 1:5:25 โดยน้ำหนัก โรยรอบโคนต้นมะเขือเทศที่ปลูกในสภาพธรรมชาติ เป็นเวลา 68 วัน ปลูกเชื้อ *S. rolfsii* และไม่ปลูกเชื้อ *S. rolfsii* (control) พบว่า *Trichoderma* spp. 10 isolates และ *Penicillium* sp. 1 isolate สามารถลดการเกิดโรคได้ เมื่อเปรียบเทียบกับตัวปรียบเทียบ โดยมีเปอร์เซ็นต์การมีชีวิตอยู่รอด 26-63 % ซึ่งมากกว่าตัวควบคุม

ปาล์มแชมเปญ(*Hyphorbe* spp.) เป็นพันธุ์ไม้ตระกูล Palmae ส่วนมากมีถิ่นกำเนิดจากประเทศเขตร้อนต่างๆ แล้วแต่สกุลและชนิดที่มีถิ่นกำเนิดต่างๆ กันจึงทำให้ปาล์มเป็นพันธุ์ไม้ประดับที่สง่างามมากชนิดหนึ่งในบรรดาพันธุ์ไม้ทั่วๆ ไป ดังนั้นในประเทศที่มีอากาศร้อนนิยมใช้ปาล์มเป็นไม้ประดับตกแต่งทั้งในร่มและกลางแจ้ง ลักษณะปาล์มทั่วๆ ไปนั้นมีลำต้นสูงชลูด มีใบอยู่ส่วนยอดของลำต้น มีทั้งลำต้นเดี่ยวไม่มีหน่อและไม่แตกกอกับมีหน่อและขึ้นเป็นกอรวมกันหลายๆต้น ลักษณะลำต้นส่วนมากเป็นข้อและปล้องเห็นชัดเจน ใบของปาล์มแบ่งตามลักษณะได้ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะขนนก(Pinnate leaves) และลักษณะรูปพัด(Palmate leaves) ลักษณะช่อดอกส่วนมากออกดอกเป็นพวงหรือที่เรียกว่า ทะลาย หรือตะแง้ เช่น ทะลายมะพร้าวและตะแง้ของหมากสงค์ ลักษณะผลและเมล็ดของปาล์มทั่วๆ ไป มีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ขนาดเมล็ดพริกไทยจนถึงขนาดใหญ่กว่ามะพร้าว เมล็ดส่วนมากจะมีกะลา(shell) แข็งและมีเนื้ออยู่ภายใน(ปีฏฐะ,2536) ปาล์มเป็นพันธุไม้ที่มีศัตรูต่างๆ มากมายเช่นเดียวกับพันธุ์ไม้ชนิดอื่น โดยสามารถเกิดความเสียหายได้ตั้งแต่แรกเกิดจากเมล็ดจนถึงต้นโต ศัตรูของปาล์มนั้นมีมากมายหลายชนิดทั้งโรคและแมลง โดยโรคที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับปาล์มมากชนิดหนึ่ง คือโรคยอดเน่า(bud rot) ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* โดยมีรายงานว่า เชื้อชนิดนี้เป็นเชื้อสาเหตุโรคที่มีพืชอาศัยกว้าง และสามารถทำให้เกิดโรค bud rot และ bitten leaf กับพืชตระกูลปาล์มได้ อาการของโรคที่พบจะพบบริเวณใบล่างหรือใบอ่อนที่อยู่บริเวณฐานแล้วลุกลามเข้าสู่ยอดอ่อน ทำให้เกิดแผลสีน้ำตาลดำทั้งภายนอกและภายในของเนื้อเยื่อ บนเนื้อเยื่อที่เป็นโรคจะมีการสร้าง chlamydospore ทำให้ยอดเกิดความเสียหายและอาจถึงตายได้ในที่สุด นอกจากนี้ยังสามารถทำให้ใบใหม่ที่โผล่ขึ้นมาแสดงอาการ bitten leaf ทำให้ใบมีรูปร่างผิดปกติและเกิด necrotic บริเวณปลายใบ(Chase และBroschat,1993)

การป้องกันกำจัดโรคสามารถทำได้โดยพยายามหลีกเลี่ยงการทำให้เกิดบาดแผลกับต้นปาล์มที่อยู่ในเรือนเพาะชำหรือในแปลงปลูก จะสามารถป้องกันการเกิดโรคได้ ซึ่งมีรายงานการใช้สารเคมี benomyl ในการป้องกันโรค black rot ของต้นกล้าปาล์มน้ำมัน โดยตัดบริเวณที่เป็นโรคทิ้งและรักษาด้วย benomyl (Chase และBroschat,1993)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ramanujam และคณะ (1997) รายงานว่า สวนมะพร้าวที่ประเทศอินเดีย มีการระบาดของโรค stem bleeding ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* และได้ทำการป้องกันกำจัดโรคโดยการใช้สารเคมีและตัวควบคุมโรคโดยชีววิธี โดยการใช้สารเคมี Tridemorph 4% ราดบริเวณรากและทาบริเวณบาดแผล ร่วมกับใช้ coal tar และใช้เชื้อรา *Gliocladium virens* กับ neem cake และ farm yard manure ผสมลงไปในดินปลูก จากการสังเกตภายหลังจากนั้น 4 ปี พบว่า ดัชนีเชื้อก่อโรคลดต่ำลง 2.62 และผลผลิตมวลรวมเพิ่มสูงขึ้น 59.4 nut/palm anually

Costa และ Chalfoun (1998) รายงานว่าสับปะรด(*Ananas comosus*) เมือง Sao Paulo และ Minas Geraisในประเทศ Brazil ถูกทำลายด้วยแมลงศัตรูพืชและโรคที่สำคัญหลายชนิด โดยแมลงศัตรูพืชที่สำคัญได้แก่ *Dysmicoccus brevipes* และ *Thecla basilides* ส่วนเชื้อสาเหตุโรคที่สำคัญได้แก่ *Fusarium subglutinans(Gibberella fujikuroi* var. *subglutinans)* และ *Thielaviopsis paradoxa (Ceratocystis paradoxa)* ส่วนวิธีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงจะใช้วิธีแบบผสมผสาน (Integrated control) โดยการใช้กฎหมายควบคุมโรค, การดูแลรักษาสุขภาพต้นกล้าให้แข็งแรง, วิธีการเขตกรรม, การควบคุมโดยใช้สารเคมีและการควบคุมโดยชีววิธี

Mubarak และคณะ (1994) ได้ทดลองใช้สารเคมีในการควบคุมโรค black scorch ที่มีสาเหตุมาจากเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ในปาล์ม พบว่า สารเคมี Topsin-M(thiophanate-methyl) มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีกว่า Benlate(benomyl) และ Bavistin(carbendazim)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ตึกปฏิบัติการเห็ดรา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Penicillium* spp. และเชื้อราสาเหตุโรคพืช

โดยศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium* spp. 4 isolates ได้แก่ *Penicillium variabile,P. rubrum,P. oxalicum* และ *P. commune* v. *minus* ที่ได้รับจาก รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง และเชื้อราสาเหตุโรคพืชคือ *Phytophthora parasitica* , *Colletotrichum gloeosporioides* , *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* และ *Theilaviopsis paradoxa* ที่เจริญบนอาหาร PDA(Potato Dextrose Agar) และศึกษารายละเอียด(description) ต่างๆ รวมทั้งถ่ายภาพประกอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2. การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน

นำเชื้อรา *Penicillium* spp. 4 isolates มาทดสอบศักยภาพในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชชนิดต่างๆ โดยการทำ Bi-culture tests บนอาหารเลี้ยงเชื้อPDA โดยทำการเลี้ยงเชื้อ *Penicillium* spp. สายพันธุ์ต่างๆ บนอาหารPDA เป็นเวลา 7 วัน แล้วทำการย้ายเชื้อโดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร ตัดชิ้นวุ้นบริเวณขอบโคโลนีของ *Penicillium* spp. จำนวน 1 ชิ้น ใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟแล้วย้ายชิ้นวุ้นนั้นลงวางในอาหาร PDA โดยวางค่อนไปทางด้านหนึ่ง หลังจากนั้นใช้ cork borer ที่ลนไฟแล้วตัดชิ้นวุ้นของเชื้อสาเหตุโรคพืช จำนวน 1 ชิ้นเช่นกัน แล้วย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อสาเหตุโรคพืชไปวางบนอาหาร PDA ที่มีจุลินทรีย์ต่อต้านอยู่ในด้านตรงข้ามกัน ทำการทดลองจำนวน 5 ซ้ำ นำไปบ่มเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรค บันทึกผลการทดลอง โดยดูความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Penicillium* spp. และเชื้อราสาเหตุโรค นำผลที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง(Percent Inhibition; PI) โดยคำนวณจากสูตร

$$PI = (A1-A2 /A1) X 100$$

A1= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ(control) (เซนติเมตร)

A2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เมื่อทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Penicillium* spp. และเชื้อสาเหตุโรคพืชแล้ว ให้ทำการตรวจนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราทั้งสอง โดยทำการขูดเอาเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านจากจาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลี้ยงเชื้อร่วมมาทำ spore suspension ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 10 ml. ในหลอดทดลอง ทำการปั่นให้เชื้อกระจายให้ทั่วแล้วนำไปตรวจนับสปอร์ด้วยเครื่อง Haemacytometer บันทึกค่าที่ได้สำหรับจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบก็ทำเหมือนกัน ส่วนเชื้อสาเหตุโรคก็ทำเช่นเดียวกัน แล้วนำค่าที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง (Percent Inhibition; PI) โดยคำนวณจากสูตร

PI= (A1-A2 /A1) X 100

A1= ปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ(control)

(10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)

A2= ปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

(10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)

3. การผลิตสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium* spp.

นำเชื้อรา *Penicillium* spp. Isolate ที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชชนิดต่างๆ คือ *Penicillium variabile* มาเลี้ยงเชื้อในอาหาร PDB(Potato Dextrose Broth) เป็นเวลา 30 วัน เพื่อให้เชื้อราเจริญเติบโตเต็มที่และสร้างสปอร์ให้มีปริมาณมาก หลังจากนั้นนำเชื้อที่เลี้ยงไว้มากรองผ่านผ้าขาวบางเพื่อแยกเอาเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา นำมาชั่งน้ำหนักสด(กรัม) แล้วนำไปผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้องประมาณ 3 วัน จึงนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง(กรัม) หลังจากนั้นขูดเอาเส้นใยและสปอร์ที่ได้มาทำสารสกัด โดยนำมาบดอย่างหยาบด้วยโกร่ง แล้วนำมาแช่ใน Methyl Alcolhole(MeOH) อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 7 วัน เพื่อให้สปอร์ของเชื้อหลุดออกมาร่วมกับ MeOH จากนั้นกรองเอากากออก นำน้ำสกัดที่ได้ไปสกัดด้วยเครื่องทำสารสกัด เพื่อผลิตสารสกัด(crude extract) จากนั้นนำ crude extract ที่ได้ไปชั่งน้ำหนัก(กรัม) แล้วเก็บบรรจุใส่ภาชนะไว้ใช้ในการทดสอบต่อไป

4. การทดสอบการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชชนิดต่างๆ โดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist)

โดยทำการทดลองแบบ RCBD 5 treatment 5 Replications โดยใช้สารสกัดจากเชื้อ *Penicillium variabile* (EtoAc) ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังนี้ เตรียมสารสกัดจาก *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้น 0 , 10 , 50 , 100 และ500 ppm. ในอาหาร PDA แล้วนำไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อ autoclave ที่ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นและเทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร แล้วนำเชื้อราสาเหตุโรคชนิดต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA มาเลี้ยงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วตัดชิ้นวุ้นบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อราและย้ายชิ้นวุ้นมาวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมสารสกัดระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน และทำการตรวจผล โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและตรวจนับจำนวนการสร้างสปอร์ เปรียบเทียบกับ control นำค่าที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง (Percent Inhibition , PI) โดยคำนวณจากสูตร

$$PI = (A1 - A2 / A1) \times 100$$

A1= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีหรือปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ(control)

A2= เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีหรือปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1.การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของเชื้อรา *Penicillium* spp. และเชื้อสาเหตุโรค

รายละเอียดของเชื้อรา (Species description)

Penicillium variabile Sopp.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Deuteromycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

Genus *Penicillium*

Species *variabile*

โคโลนีจะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร ภายในเวลา 14 วัน ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสบนอาหาร CzA ลักษณะโคโลนีมีสีเทาด้านล่างมีสีเหลืองถึงส้มหรือเขียวปนน้ำตาล Conidia มีรูปร่างกลมหรือรีมีขนาดแตกต่างกัน มีทั้งผนังเรียบและขรุขระ Conidia ที่มีขนาดใหญ่จะมีขนาดประมาณ 3.0-3.5X2.0-2.5 ไมครอน (Domsch and Traute-Heidi ,1980) ดังแสดงในภาพที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Penicillium rubrum Stoll.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Deuteromycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

Genus *Penicillium*

Species *rubrum*

โคโลนีจะมีอัตราการเจิญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-5 เซนติเมตร ภายในเวลา 14 วัน โคโลนีจะมีลักษณะสีเขียวปนเหลืองถึงสีเทาอมเขียว ด้านล่างมีสีแดง โคโลนีจะกระจายตัวไปทั่วอาหาร conidia มีลักษณะกลม บางชนิดจะมีลักษณะรี ผิวเรียบ มีขนาด 2.2-3.5 X 2.0-2.5 ไมครอน (Domsch and Traute-Heidi ,1980) ดังแสดงในภาพที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Penicillium oxalicum Currie&Thom.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Deuteromycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

Genus *Penicillium*

Species *oxalicum*

โคโลนีจะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5-5.0 เซนติเมตร ภายในเวลา 10 วันที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียส บนอาหาร CzA และ MEA ลักษณะโคโลนีมีสีเขียวหม่นด้านล่างไม่มีสีหรือสีชมพู conidiophores แตกเป็น 2 กิ่ง Phialide เป็นรูปทรงกระบอก Conidia มีลักษณะเป็นรูปไข่ ผิวเรียบ มีขนาด 4.5-6.5X3-4 ไมครอน (Domsch and Traute-Heidi ,1980) ดังแสดงในภาพที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Penicillium commune v. *minus* Thom.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Deuteromycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

Genus *Penicillium*

Species *commune* v. *minus*

โคโลนีบนสารละลายอาหาร Czapek ที่เจริญเติบโตเต็มที่จะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร ภายในเวลา 10 ถึง 12 วันที่อุณหภูมิห้อง ขนาดเส้นใยยาวประมาณ 500-700 ไมครอน บริเวณขอบโคโลนีมีสีขาวกว้างประมาณ 2 มิลลิเมตร ต่อมาจะกลายเป็นสีเทาอมเขียวจนถึงสีเขียวมะกอก Penicilli มีการแตกกิ่งแบบ asymmetrical conidia ในช่วงแรกจะมีลักษณะเป็นสายและจะหลุดออกจากกันเมื่อมีอายุมากขึ้น conidia มีรูปร่างกลมหรือรี ผิวเรียบ มีขนาด 4-5 ไมครอน (Kenneth B.R. และคณะ,1949) ดังแสดงในภาพที่ 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phytophthora parasitica Dastur

Division Eumycota

Sub-division Mastigomycotina

Class Oomycetes

Order Peronosporales

Family Pythiaceae

Genus *Phytophthora*

Species *parasitica*

Isolate No. 4 เป็นเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุน ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยไม่มีผนังกั้นกว้างประมาณ 3-4 ไมครอน การแตกกิ่งจะเป็นมุมฉาก ลักษณะ sporangium จะหลุดออกมาจาก sporangiophore ลักษณะการแตกกิ่งของ sporangiophore เป็นแบบ proliferation จะมีการสร้าง zoospore แทน sporangium และเมื่อแก่จะมีการปลดปล่อย zoospore ออกมาทาง papilla โดยที่ sporangium มีขนาด 25-50X20-40 ไมครอน และ zoospore มีขนาด 8-12X5-8 ไมครอน มีหางสามารถว่ายน้ำได้ (Domsch and Traute-Heidi ,1980) ดังแสดงในภาพที่ 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Colletotrichum gloeosporioides (Penz.) Penz.&sacc.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Coelomycetes

Order Melanconiales

Family Melanconiaceae

Genus *Colletotrichum*

Species *gloeosporioides*

Isolate No.01 เป็นเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้มโชกุน ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เส้นใยมีสีขาวอมเทาถึงสีเทาเข้ม สร้าง conidial masses สีส้ม conidia มีรูปร่างแบบ cylindrical หรือ eliposidal หัวท้ายมนและส่วนปลายเรียวแหลม ใสไม่มีสี มีขนาดประมาณ 2.5-5.0 X 15-17.5 ไมครอน conidiophores ใสไม่มีสีหรือสีน้ำตาลอ่อน เชื้อรานี้มีการเจริญอยู่ใน acervuli ซึ่งมีรูปร่างไม่แน่นอนและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 500ไมครอน (Domsch and Traute-Heidi ,1980) ดังแสดงในภาพที่ 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
35986

Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici*

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Hyphomycetes

Order Hyphales

Family Tuberculariaceae

Genus *Fusarium*

Species *oxysporum* f.sp. *lycopersici*

Isolate No. 1 เป็นเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ลักษณะโคโลนี บนอาหารเลี้ยงเชื้อ RDA เริ่มแรกเส้นใยสีขาวต่อมาเป็นสีเหลืองอ่อนสร้าง rigment สีม่วงอ่อนอมชมพู มีการสร้าง chiamy dospore แบบ intercalary และ termiral บนแขนงสั้นๆ และสร้าง conidia 2ชนิด คือ macro-conidium และ micro-conidium โดย macro-conidium มีลักษณะเป็นรูป fusuid ผนังบางปลายแหลม footcell สั้น ปลาย conidium เป็น hook มี 3-5 septa ส่วน micro-conidium มีลักษณะเป็นรูป elliptical ตรงหรือโค้งเล็กน้อยมี 1-2 เซล เกิดเป็นกลุ่มที่ปลาย phialide (Domsch and Traute-Heidi ,1980) ดังแสดงในภาพที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thielaviopsis paradoxa

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Hyphomycetes

Order Hyphales

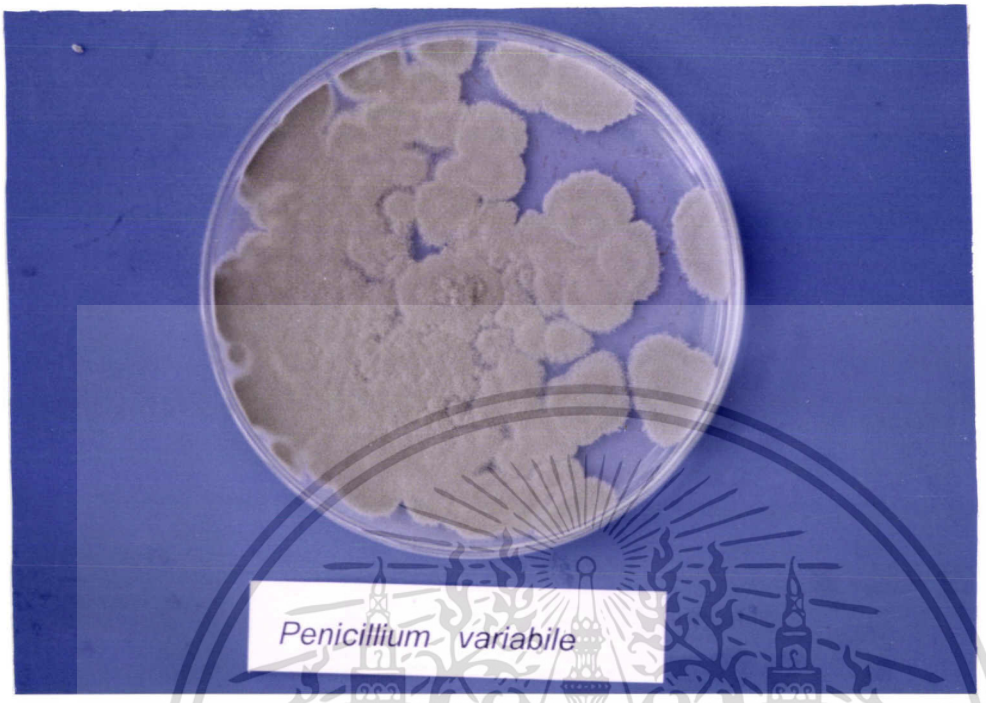
Family Dematiaceae

Genus *Thielaviopsis*

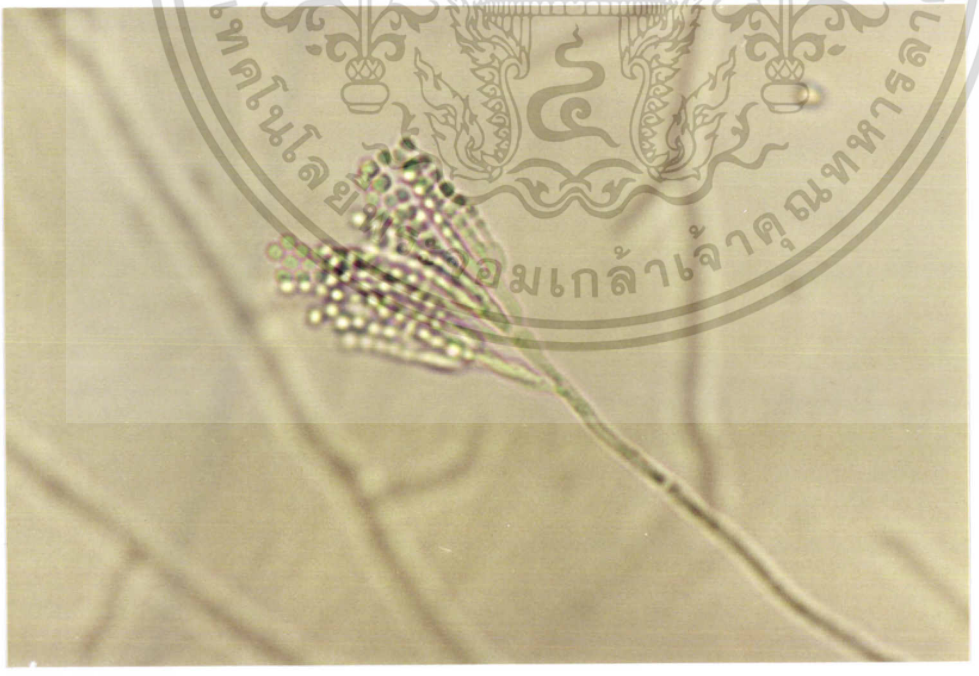
Species *paradoxa*

Isolate No.01 เป็นเชื้อราสาเหตุโรคยอดเน่าของปาล์มแชมเปญ โคโลนีมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5.5 เซนติเมตร ภายในเวลา 10 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียล บนอาหารเลี้ยงเชื้อ OA โคโลนีมีลักษณะสีชีดถึงสีน้ำตาลดำ conidiophores มีลักษณะเป็นเส้นตรง ไม่มีสีถึงสีน้ำตาลชีด ยาวประมาณ 250 ไมครอน ส่วนปลายเป็นที่เกิดของสปอร์ conodia มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกหรือรูปไข่ ไม่มีสีถึงสีน้ำตาลชีด มีขนาดประมาณ 7-15X2.5-6 ไมครอน chlamydospores เกิดที่ส่วนปลายของเส้นใยและเชื่อมต่อกันเป็นสาย มีลักษณะรูปไข่ สีน้ำตาลชีดถึงสีน้ำตาลดำ ผิวเรียบ มีขนาดประมาณ 9.5-2.5X5.5-15 ไมครอน (Chase และ Broschat,1993) ดังแสดงในภาพที่ 16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

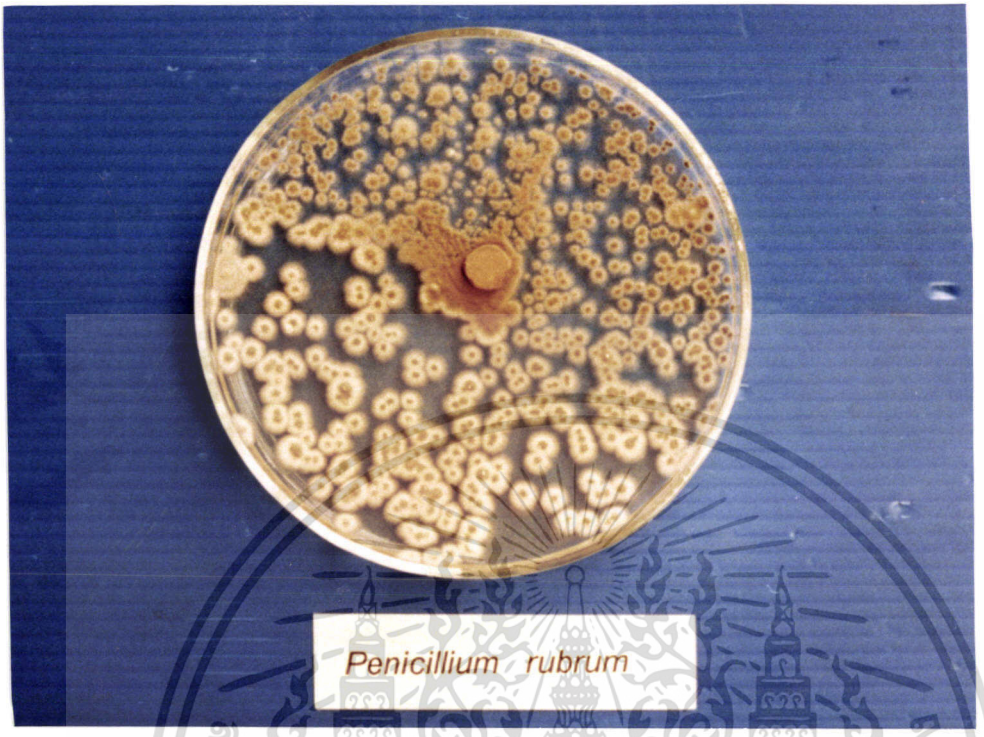


ภาพที่ 1 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium variabile* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

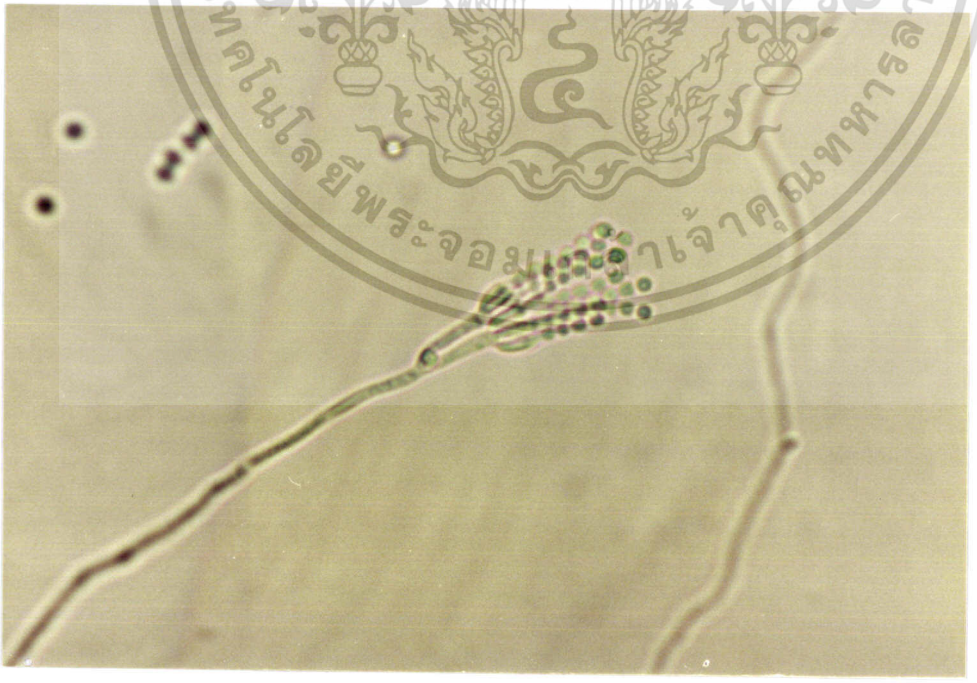


ภาพที่ 2 ลักษณะphialophore และ phialospore ของเชื้อ *Penicillium variabile*(400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



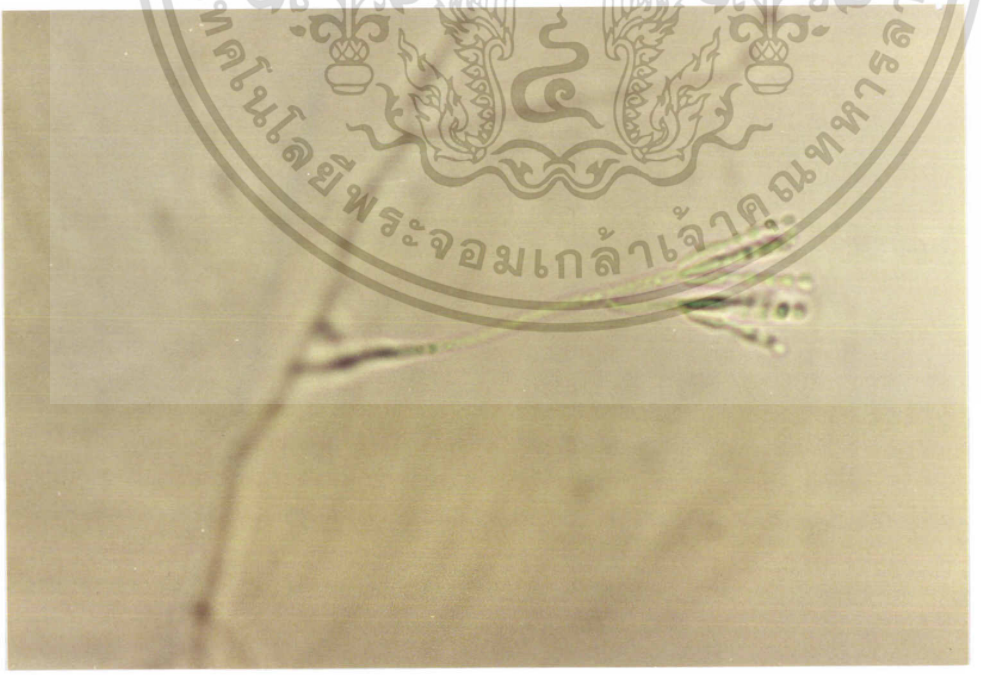
ภาพที่ 3 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium rubrum* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน



ภาพที่ 4 ลักษณะphialophore และ phialospore ของเชื้อ *Penicillium rubrum*(400X)

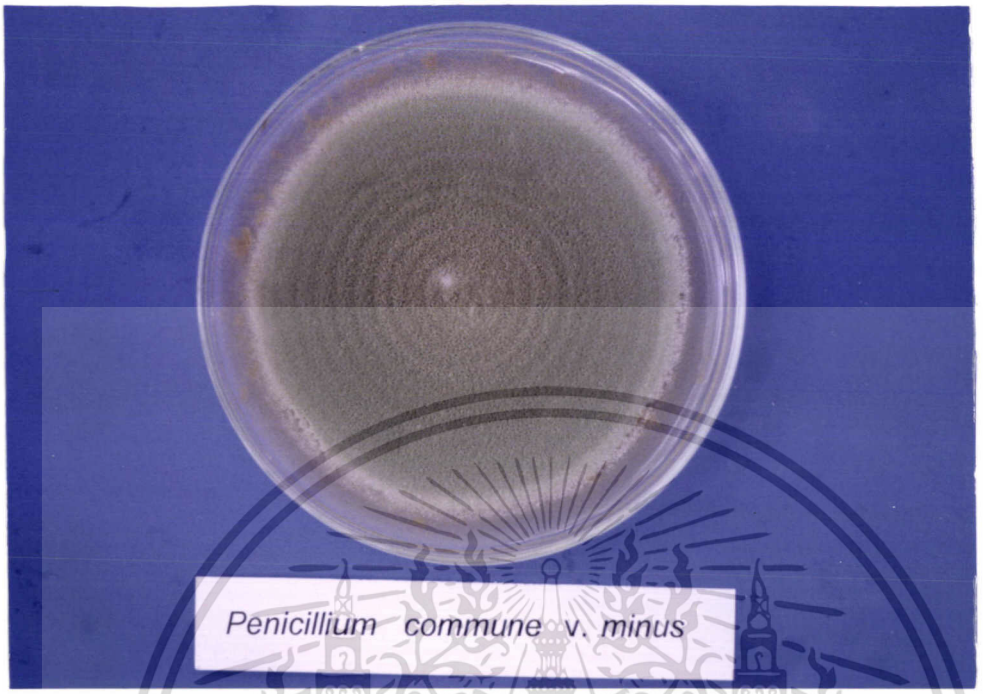
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium oxalicum* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

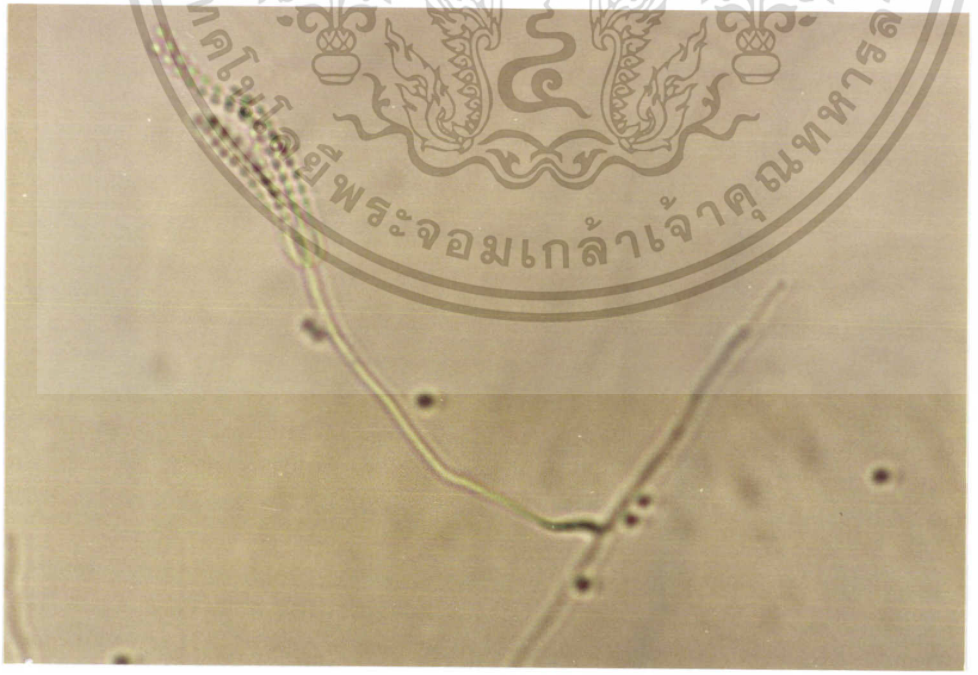


ภาพที่ 6 ลักษณะphialophore และ phialospore ของเชื้อ *Penicillium oxalicum* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



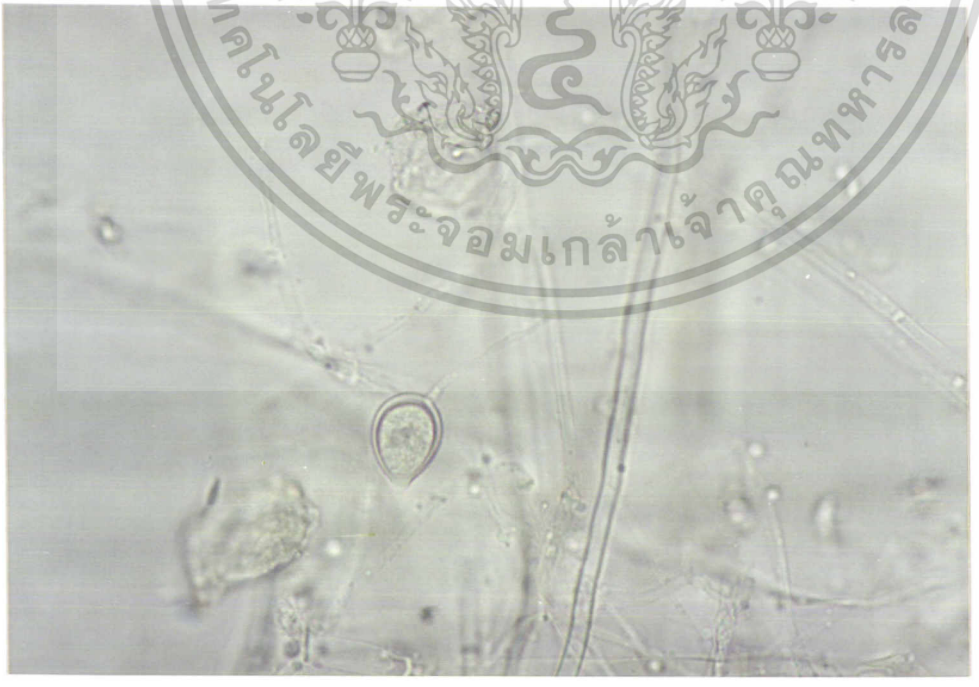
ภาพที่ 7 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Penicillium commune* v. *minus* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน



ภาพที่ 8 ลักษณะphialophore และ phialospore ของเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน



ภาพที่ 10 ลักษณะ sporangium ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* (400X)

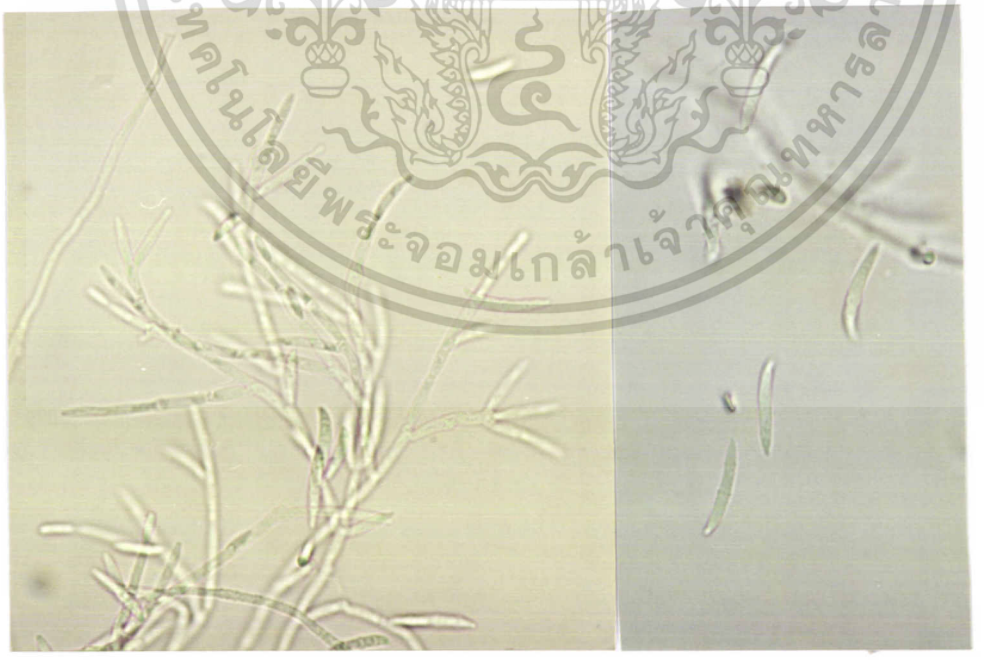
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร PDA อายุ 10 วัน

ภาพที่ 12 ลักษณะเส้นใยและ conidia ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*(400X)

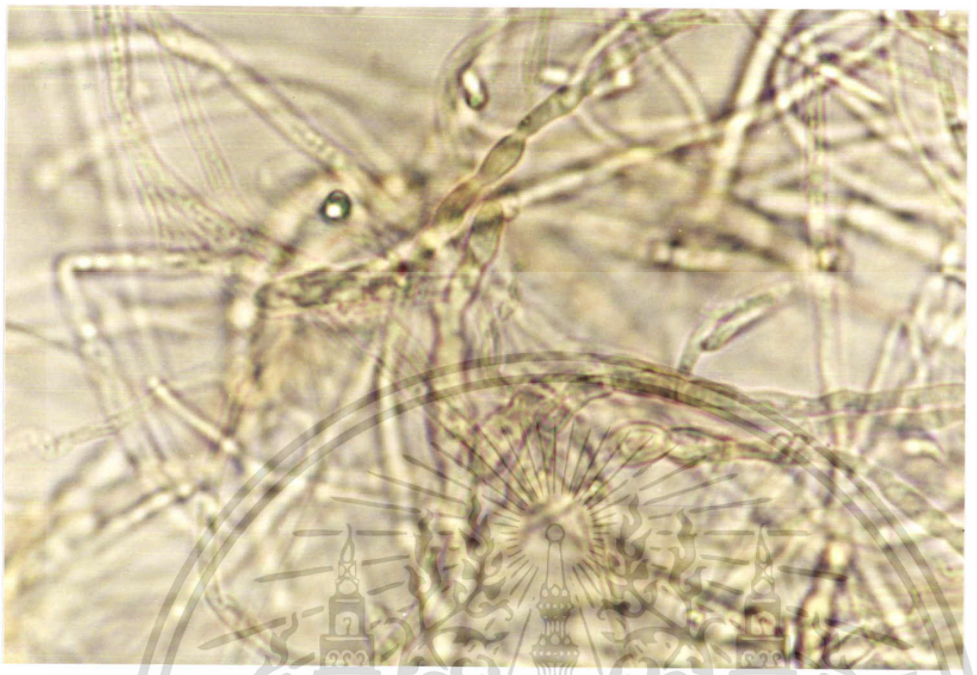
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 13 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน



ภาพที่ 14 ลักษณะ conidiophore และ macroconidia ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (400X)

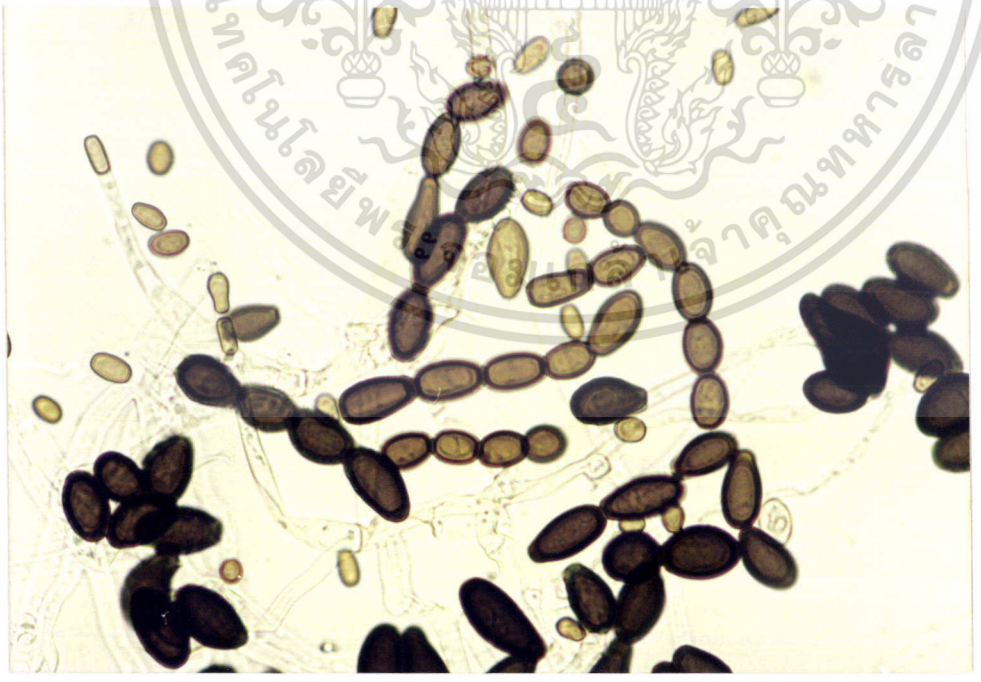
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 ลักษณะ chlamydospore ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (400X)

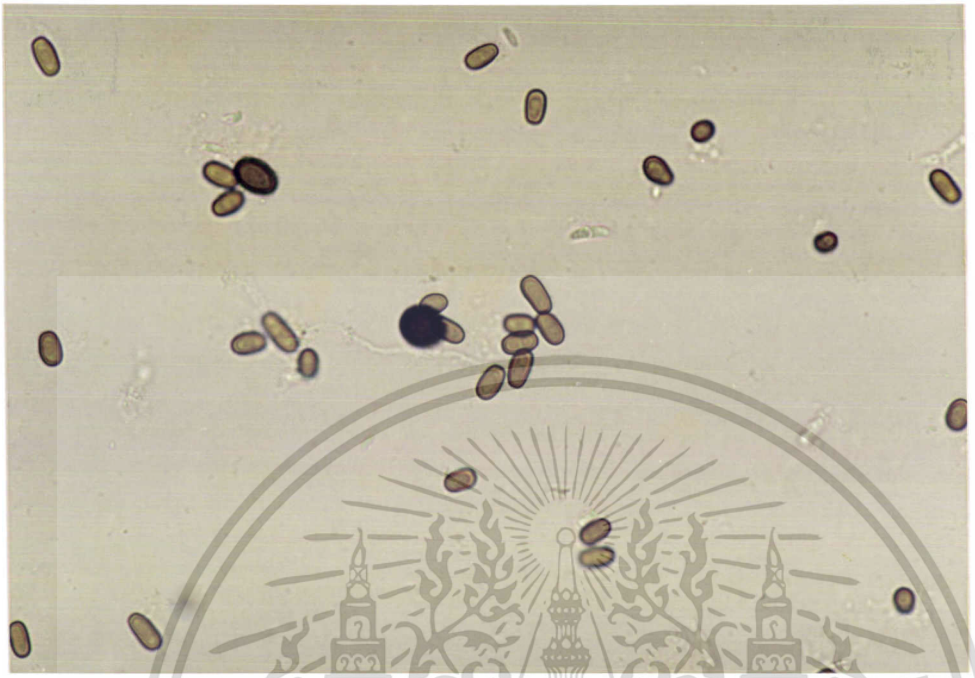
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* บนอาหาร PDA อายุ 3 วัน



ภาพที่ 17 ลักษณะ conidia และchlamydospores ของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ลักษณะ conidia ของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* (400X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (Bi-culture test)

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ระหว่างเชื้อ *Penicillium variabile* และเชื้อราสาเหตุโรค 4 ชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า โคโลนีของเชื้อ *P. variabile* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เจริญเติบโตได้เร็วกว่าโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค ทำให้โคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชครอบครองพื้นที่บนผิวหน้าอาหารเป็นส่วนน้อยกว่าและยังเจริญครอบคลุมลุกล้ำเข้าไปบนโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคบางชนิด ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณโคโลนีของเชื้อราทั้งสองในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเกิดสีเหลืองเข้ม ซึ่งมาจากการสร้างสารสีเหลืองเข้มของเชื้อรา *P. variabile* ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 19-22 *P. variabile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 77.13% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 64.19% เชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 63.89% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 51.0% ดังแสดงในตารางที่ 1,3,5,7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่า เชื้อ *P. variabile* สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิด

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. variabile* กับ *Phytophthora parasitica* พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $928.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร *P. parasitica* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $0.97X10^6$ sporangium/ml. ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $1146X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และ *P. parasitica* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $3.83X10^6$ sporangium/ml. สำหรับการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. variabile* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $932.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร *C. gloeosporioides* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $34.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $1146X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และ *C. gloeosporioides* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $57.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนปริมาณสปอร์ระหว่างเชื้อ *P. variabile* กับ *Thielaviopsis paradoxa* พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $927.5X10^6$สปอร์/มิลลิลิตร *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $112.9X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $1146X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตรและ *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $229.8X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงร่วมระหว่างเชื้อ *P. variabile* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $910X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $109.3X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. variabile* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 1146X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 215.2X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และจากปริมาณสปอร์ในจานอาหานเลี้ยงเชื้อร่วมพบว่า *P. variabile* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *P. parasitica* ได้เฉลี่ย 74.77% *T. paradoxa* ได้เฉลี่ย 50.87% *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 49.2% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 40.0% ดังแสดงในตารางที่ 2,4,6,8 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ยกเว้นเชื้อ *C. gloeosporioides* และ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่แสดงผลว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ระหว่างเชื้อ *Penicillium rubrum* และเชื้อราสาเหตุโรค 4 ชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า โคโลนีของเชื้อ *P. rubrum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เจริญเติบโตได้เร็วกว่าโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค ทำให้โคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชครอบครองพื้นที่บนผิวหน้าอาหารเป็นส่วนน้อยกว่าและยังเจริญครอบคลุมลุกล้ำเข้าไปบนโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคบางชนิด ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 23-26 *P. rubrum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 60.64% *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 53.0% *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 51.88%และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 29.78% ดังแสดงในตารางที่ 1,3,5,7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่า เชื้อ *P. rubrum* สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิด

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. rubrum* กับ *Phytophthora parasitica* พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 879X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร *P. parasitica* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 2.60X10^6 sporangium/ml. ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 1064.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และ *P. parasitica* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 3.83X10^6 sporangium/ml. สำหรับการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. rubrum* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 744X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร *C. gloeosporioides* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 41.0X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P.rubrum*มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 1064.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตรและ *C. gloeosporioides* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 57.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนปริมาณสปอร์ระหว่างเชื้อ *P. rubrum* กับ *Thielaviopsis paradoxa* พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 924X10^{6}สปอร์/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T. paradoxa มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 163.3X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 1064.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตรและ *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 229.8X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงร่วมระหว่างเชื้อ P. *rubrum* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 779.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 177.6X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. rubrum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 1064.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตรและ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 215.2X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และจากปริมาณสปอร์ในจานอาหานเลี้ยงเชื้อร่วมพบว่า *P. rubrum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *P. parasitica* ได้เฉลี่ย 32.16% *T. paradoxa* ได้เฉลี่ย 28.94% C. *gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 28.69% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 17.47% ดังแสดงในตารางที่ 2,4,6,8 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ระหว่างเชื้อ *Penicillium oxalicum* และเชื้อราสาเหตุโรค 4 ชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า โคโลนีของเชื้อ *P. oxalicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เจริญเติบโตได้เร็วกว่าโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค ทำให้โคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชครอบครองพื้นที่บนผิวหน้าอาหารเป็นส่วนน้อยกว่าและยังเจริญครอบคลุมลุกล้ำเข้าไปบนโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคบางชนิด ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม ไม่พบการสร้างสารบนอาหาร PDA ในจานเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 27-30 *P. oxalicum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 55.44% *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 45.88% *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 41.11% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 28.78% ดังแสดงในตารางที่ 1,3,5,7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่า เชื้อ *P. oxalicum* สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิด

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. oxalicum* กับ *Phytophthora parasitica* พบว่า *P. oxalicum*มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 835.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร *P. parasitica* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 3.32X10^6 sporangium/ml. ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 936X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และ *P. parasitica* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 3.83X10^6 sporangium/ml. สำหรับการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. oxalicum* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 732.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C. gloeosporioides มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 43.0X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 936X10^6 สปอร์/มิลลิลิตรและ *C. gloeosporioides* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 57.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนปริมาณสปอร์ระหว่างเชื้อ *P. oxalicum* กับ *Thielaviopsis paradoxa* พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 871X10^{6}สปอร์/มิลลิลิตร *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 206.1X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 936X10^6 สปอร์/มิลลิลิตรและ *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 229.8X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงร่วมระหว่างเชื้อ *P. oxalicum* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 602.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 191.2X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. oxalicum* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 936X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 215.2X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร และจากปริมาณสปอร์ในจานอาหานเลี้ยงเชื้อร่วมพบว่า *P. oxalicum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 25.22% *P. parasitica* ได้เฉลี่ย 13.20% *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 11.15%และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *T. paradoxa* ได้เฉลี่ย 10.31% ดังแสดงในตารางที่ 2,4,6,8 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ระหว่างเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* และเชื้อราสาเหตุโรค 4 ชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า โคโลนีของเชื้อ *P. commune* v. *minus* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เจริญเติบโตได้เร็วกว่าโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรค ทำให้โคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชครอบครองพื้นที่บนผิวหน้าอาหารเป็นส่วนน้อยกว่าและยังเจริญครอบคลุมลุกล้ำเข้าไปบนโคโลนีเชื้อสาเหตุโรคบางชนิด ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 31-34 *P. commune* v. *minus* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 48.66% *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 36.38% *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 34.67%และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 26.44% ดังแสดงในตารางที่ 1,3,5,7 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่า เชื้อ P. *commune* v. *minus* สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิด

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. commune* v. *minus* กับ *Phytophthora parasitica* พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 737.5X10^6 สปอร์/มิลลิลิตร *P. parasitica* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 3.63X10^6 sporangium/ml. ส่วนในจาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $778.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และ *P. parasitica* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $3.83X10^6$ sporangium/ml. สำหรับการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมระหว่างเชื้อ *P. commune* v. *minus* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $678X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร *C. gloeosporioides* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $49.0X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $778.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตรและ *C. gloeosporioides* มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $57.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนปริมาณสปอร์ระหว่างเชื้อ *P. commune* v. *minus* กับ *Thielaviopsis paradoxa* พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $703X10^6$สปอร์/มิลลิลิตร *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $224.8X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $778.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตรและ *T. paradoxa* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $229.8X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงร่วมระหว่างเชื้อ *P. commune* v. *minus* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* พบว่า *P. commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $531.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $198.8X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า *P.commune* v. *minus* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $778.5X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตรและ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ $215.2X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร และจากปริมาณสปอร์ในจานอาหานเลี้ยงเชื้อร่วมพบว่า *P. commune* v. *minus* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 14.78% *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 7.62% *P. parasitica* ได้เฉลี่ย 5.23% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *T. paradoxa* ได้เฉลี่ย 2.18% ดังแสดงในตารางที่ 2,4,6,8 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรค *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี *Phytophthora parasitica* (cm.)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	3.25	9.00	63.89
Penicillium rubrum	4.23	9.00	53.00
Penicillium oxalicum	5.30	9.00	41.11
Penicillium commune	5.88	9.00	34.67
v. *minus*			

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) (cm.)

A_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm.)

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonists	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ sporangia/ml)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	0.96	3.82	74.77
Penicillium rubrum	2.59	3.82	32.16
Penicillium oxalicum	3.32	3.82	13.20
Penicillium commune	3.62	3.82	5.23
v. *minus*			

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) ($X10^6$ sporangia/ml)

A_2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน ($X10^6$ sporangia/ml)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรค *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี *Colletotrichum gloeosporioides* (cm.)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	3.1	8.64	64.19
Penicillium rubrum	3.3	8.64	60.64
Penicillium oxalicum	3.87	8.64	55.44
Penicillium commune	4.45	8.64	48.66
v. *minus*			

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) (cm.)

A_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm.)

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ spore/ml)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	0.96	3.82	40.00
Penicillium rubrum	2.59	3.82	28.69
Penicillium oxalicum	3.32	3.82	25.22
Penicillium commune	3.62	3.82	14.78
v. *minus*			

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) ($X10^6$ spore/ml)

A_2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน ($X10^6$ spore/ml)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรค *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี *Thielaviopsis paradoxa* (cm.)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	4.41	9.00	51.00
Penicillium rubrum	6.32	9.00	29.78
Penicillium oxalicum	6.41	9.00	28.78
Penicillium commune	6.62	9.00	26.44

v. *minus*

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) (cm.)

A_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm.)

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ spore/ml)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	112.90	229.80	50.87
Penicillium rubrum	163.30	229.80	28.94
Penicillium oxalicum	206.10	229.80	10.31
Penicillium commune	224.80	229.80	2.18

v. *minus*

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) ($X10^6$ spore/ml)

A_2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน ($X10^6$ spore/ml)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรค *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี *Fusarium oxysporum* (cm.)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	1.83	8.00	77.12
Penicillium rubrum	3.85	8.00	51.87
Penicillium oxalicum	4.33	8.00	45.87
Penicillium commune	5.09	8.00	36.37
v. *minus*			

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) (cm.)

A_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (cm.)

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน

Antagonist	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ spore/ml)		PI%
	Bi-culture	Control	
Penicillium variabile	109.30	215.20	49.20
Penicillium rubrum	177.60	215.20	17.47
Penicillium oxalicum	191.20	215.20	11.15
Penicillium commune	198.80	215.20	7.62
v. *minus*			

Percent Inhibition โดยคำนวณจากสูตร $PI = (A_1-A_2/A_1)X100$

A_1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (Control) ($X10^6$ spore/ml)

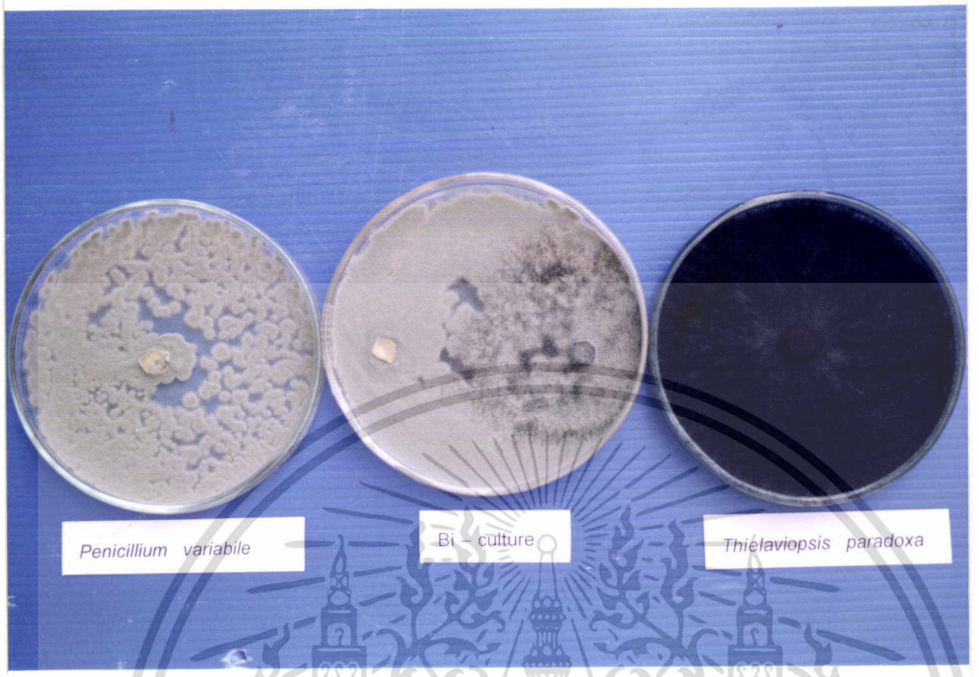
A_2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน ($X10^6$ spore/ml)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium variabile* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica*

ภาพที่ 20 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium variabile* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium variabile* กับเชื้อ*Thielaviopsis paradoxa*

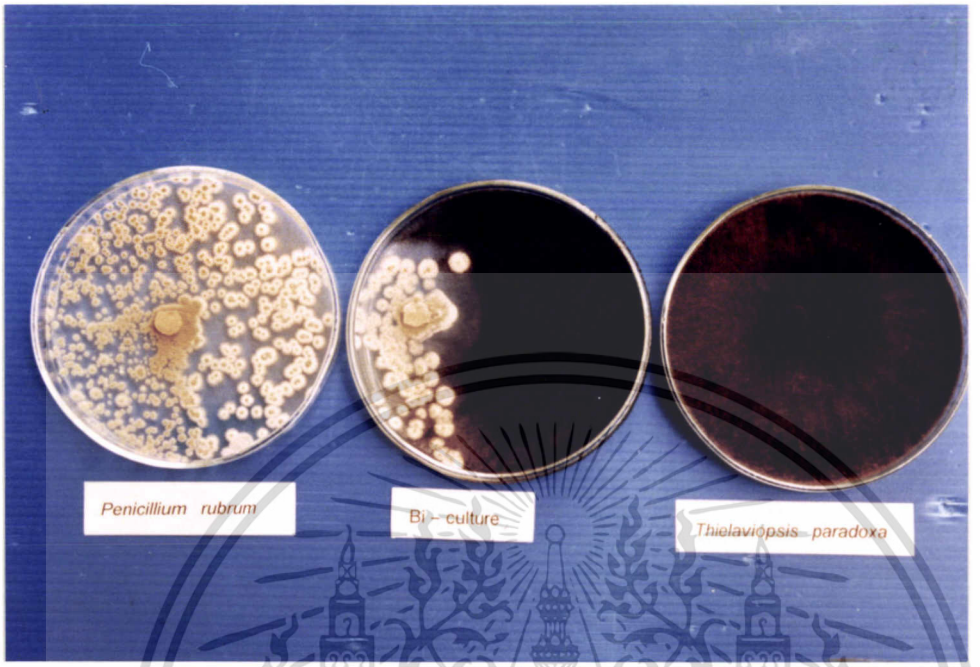
ภาพที่ 22 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium variabile* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium rubrum* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica*

ภาพที่ 24 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium rubrum* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

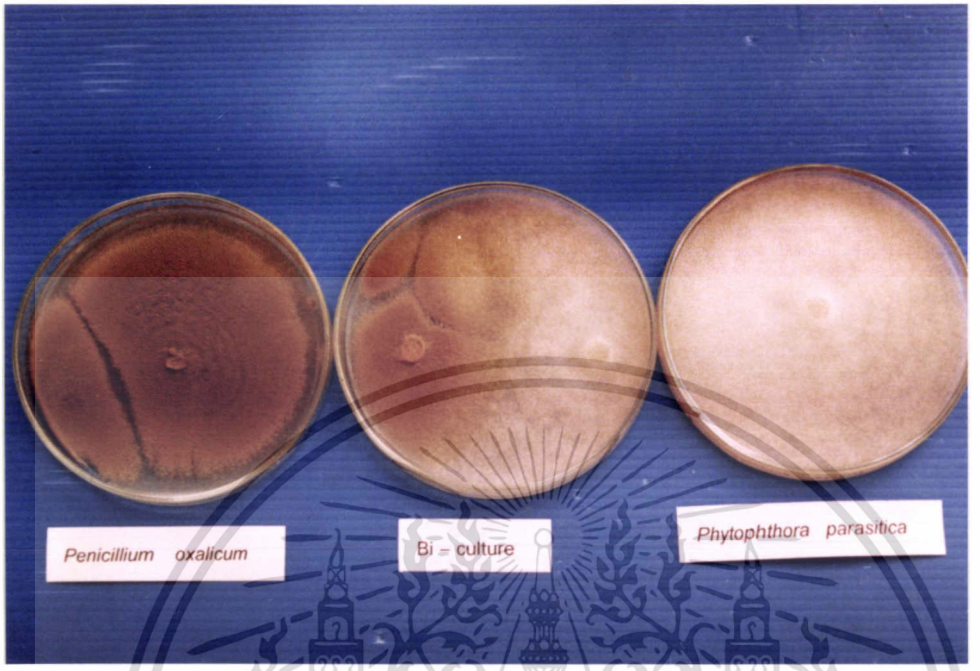
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



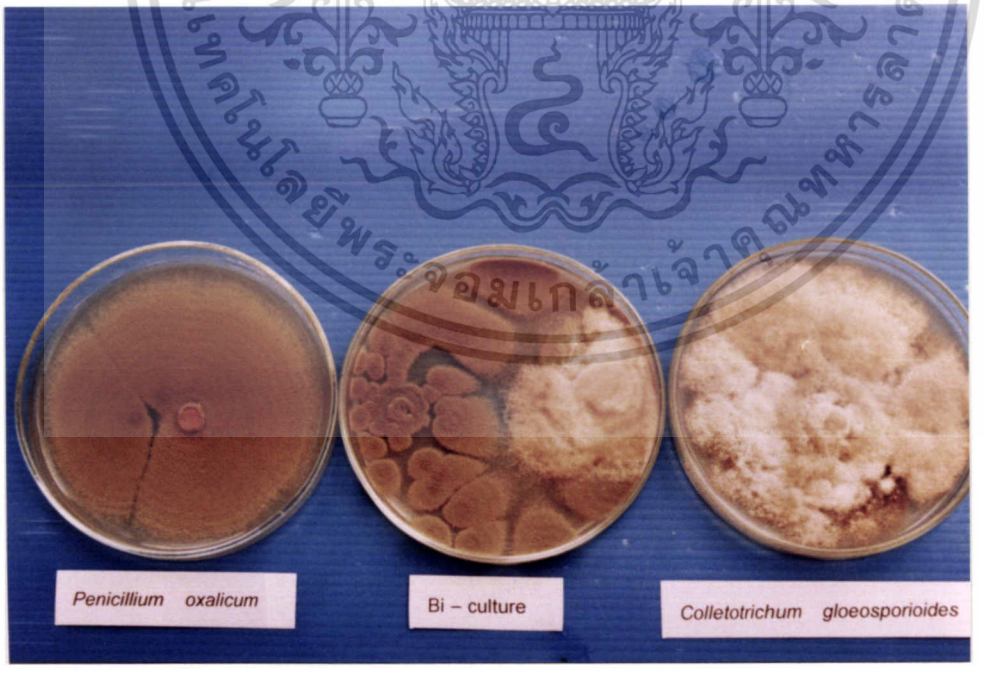
ภาพที่ 25 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium rubrum* กับเชื้อ*Thielaviopsis paradoxa*

ภาพที่ 26 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium rubrum* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

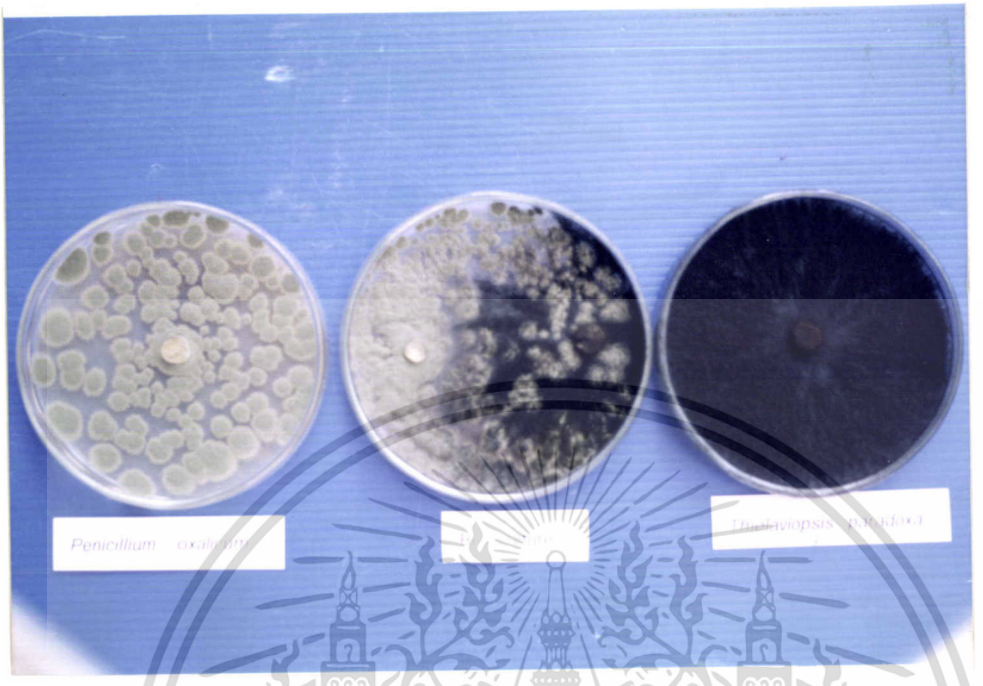


ภาพที่ 27 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium oxalicum* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica*



ภาพที่ 28 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium oxalicum* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

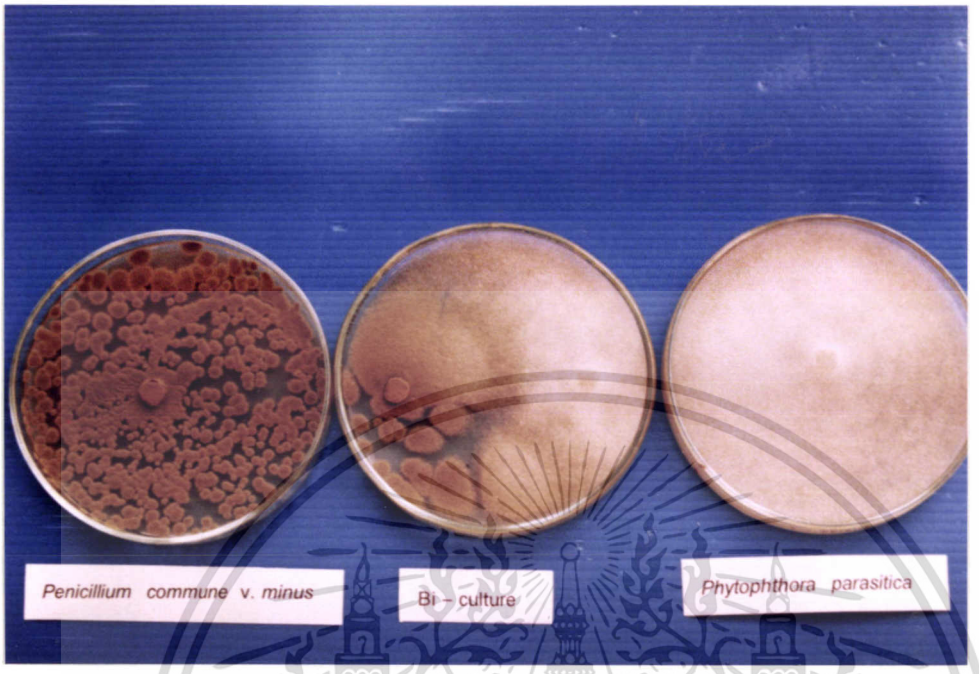
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium oxalicum* กับเชื้อ*Thielaviopsis paradoxa*

ภาพที่ 30 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium oxalicum* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

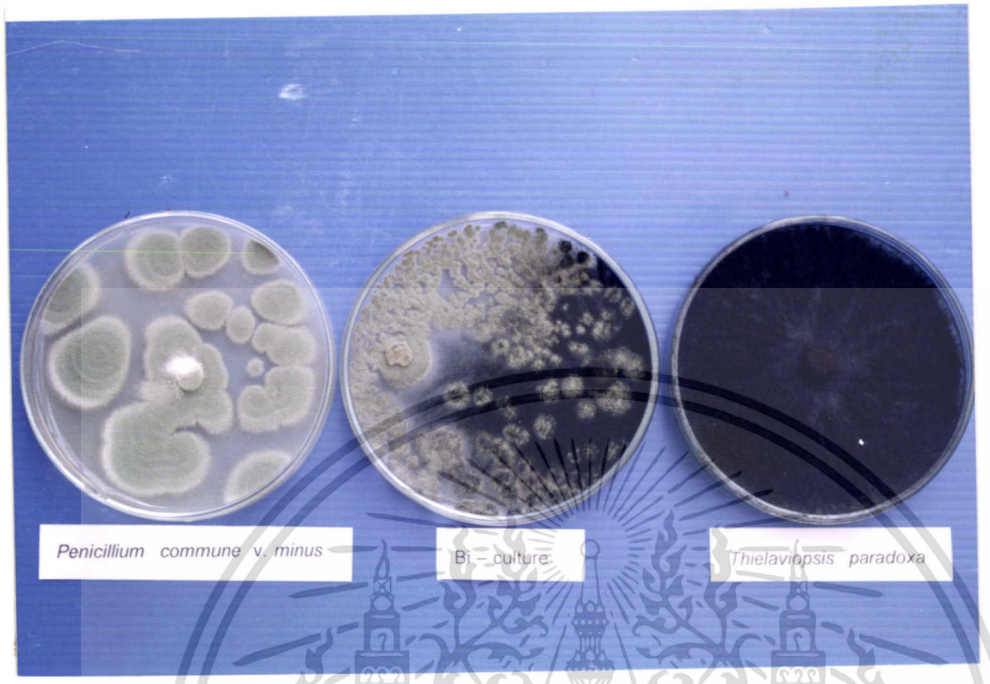
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica*

ภาพที่ 32 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* กับเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*

ภาพที่ 34 แสดง bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดสอบการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชชนิดต่างๆ โดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist)

จากการทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน(Bi-culture tests) ระหว่างเชื้อรา *Penicillium spp.* และเชื้อราสาเหตุโรคพืชชนิดต่างๆ พบว่า เชื้อ *Penicillium variabile* มีศักยภาพในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่ดีที่สุดในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด และจากการทดสอบการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคโดยใช้สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) พบว่า ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารสกัด ซึ่งจะเห็นได้จากที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica* มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.0,5.0,5.0 และ5.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.0 เซนติเมตร ส่วนลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.78,4.71,4.63 และ 4.62 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.87 เซนติเมตร ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.0,5.0,5.0 และ5.0 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.0 เซนติเมตร และลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 4.91,4.84,4.79 และ 4.65 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.0 เซนติเมตร ดังแสดงในตารางที่ 9 และพบว่าสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 7.146% และเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 3.04 % ยกเว้น เชื้อ*Phytophthora parasitica* และเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ที่สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ ดังแสดงในตารางที่ 10

สำหรับการศึกษาผลของสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ต่อการยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิด พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีที่ไม่ได้ใช้สารสกัด ซึ่งจะเห็นได้จากที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ 500 ppm. เชื้อ *Phytophthora parasitica* มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.25,1.02,0.96 และ 0.9 ($X10^6$ sporangia /ml) ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างสปอร์เท่ากับ 1.28 ($X10^6$ sporangia/ml.) เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 41.7,38.5,34.9 และ 24.1 ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร) ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 50.3 ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร) เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 196.0,184.2,161.1 และ159.8 ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร) ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ(0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 203.3 ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร) และเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่ระดับความเข้มข้น 10,50,100 และ500 ppm. มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 57.12,57.06,53.28 และ 48.00 ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร) ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm.) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 62.38 ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร) ดังแสดงในตารางที่ 11 และพบว่า สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) สามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 27.36% เชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 15.55% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 11.03% และเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 10.92% ดังแสดงในตารางที่ 12

และจากการทดลองพบว่าสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด มีค่าการยับยั้งการเจริญเติบโตและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา 50 เปอร์เซ็นต์(ED_{50}) ดังนี้คือ สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) มีค่า ED_{50} ในการยับยั้งการสร้างปริมาณสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* เท่ากับ 529 ppm. และเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* เท่ากับ 7748 ppm. ดังแสดงในตารางที่ 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เชื้อสาเหตุโรค	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของเชื้อสาเหตุโรค (ซม.)				
	0	10	50	100	500
P. parasitica	5.00a[1/]	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a
C. gloeosporioides	4.87a	4.78a	4.71a	4.63a	4.62a
T. paradoxa	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a
F. f.sp. lycopersici	5.00a	4.91a	4.84a	4.79a	4.65a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ โดยเปรียบเทียบ treatment means แบบ Duncan' Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.05

ตารางที่ 10 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เชื้อสาเหตุโรค	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของเชื้อสาเหตุโรค (ซม.)				เฉลี่ย
	10	50	100	500	
P. parasitica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C. gloeosporioides	1.85[1/]	4.93	5.13	23.82	7.15
T. paradoxa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
F. f.sp. lycopersici	1.80	3.20	3.20	7.00	3.04

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ oppm. – ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชในแต่ละความเข้มข้น/ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ oppm.X100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เชื้อสาเหตุโรค	ปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค ($X10^6$ สปอร์/มิลลิลิตร)				
	0	10	50	100	500
P. parasitica	1.28a[1/]	1.24ab	1.02ab	0.96ab	0.90b
C. gloeosporioides	50.30a	41.70a	38.50a	34.90a	24.10a
T. paradoxa	203.3.a	196.00a	184.20a	161.10a	159.80a
F. f.sp. lycopersici	62.38a	57.12a	57.06a	53.28a	48.00a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ โดยเปรียบเทียบ treatment means แบบ Duncan' Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น P=0.05

ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคต่าง ๆ ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เชื้อสาเหตุโรค	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของเชื้อสาเหตุโรค (ซม.)				เฉลี่ย
	10	50	100	500	
P. parasitica	2.73	20.31	25.00	29.69	15.55
C. gloeosporioides	17.10	23.46	44.13	52.09	27.36
T. paradoxa	3.59	9.39	20.76	21.40	11.03
F. f.sp. lycopersici	8.43	8.53	14.59	23.05	10.92

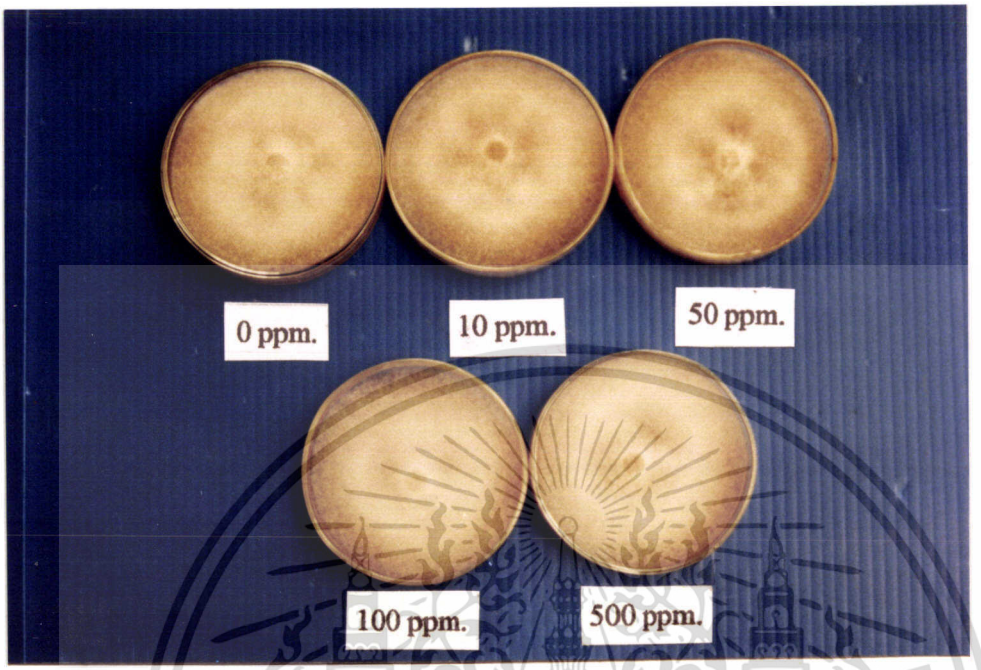
1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = ปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ oppm. – ปริมารสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชในแต่ละความเข้มข้น/ปริมาณสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ oppm.X100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

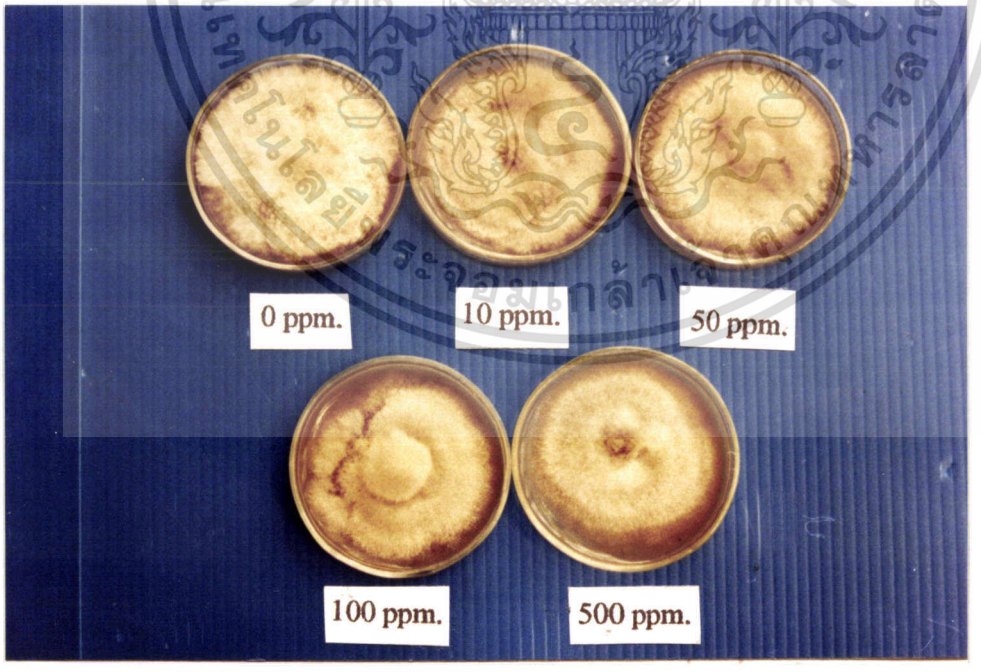
ตารางที่ 13 แสดงค่า ED_{50}

เชื้อราสาเหตุโรค	ED_{50} (ppm.)	
	Colony	number spore
P. parasitica	-	-
C. gloeosporioides	-	529
T. paradoxa	-	7748
F. f.sp. *lycopersici*	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

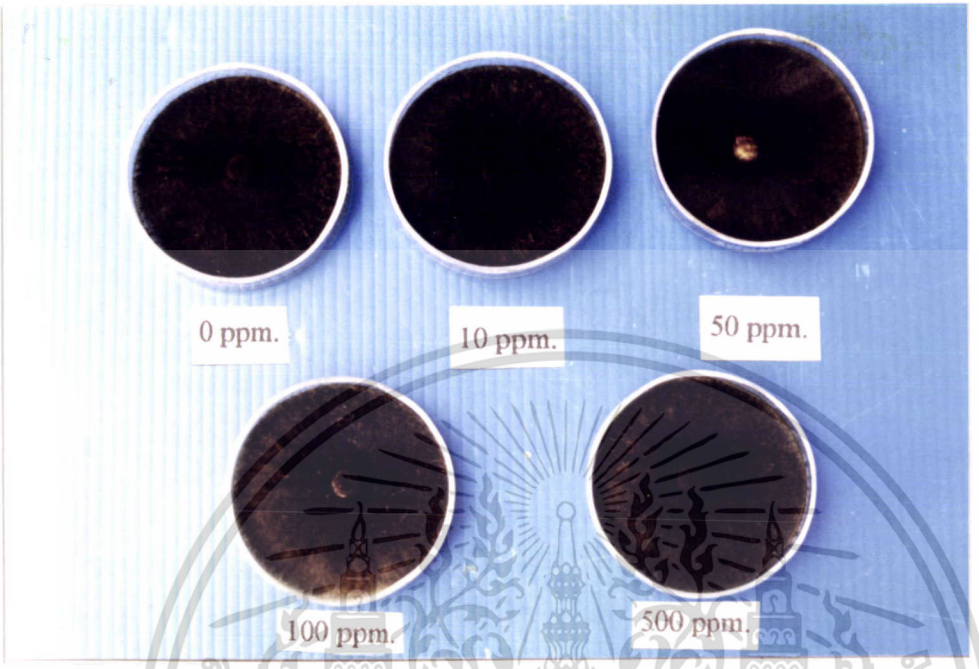


ภาพที่ 35 การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

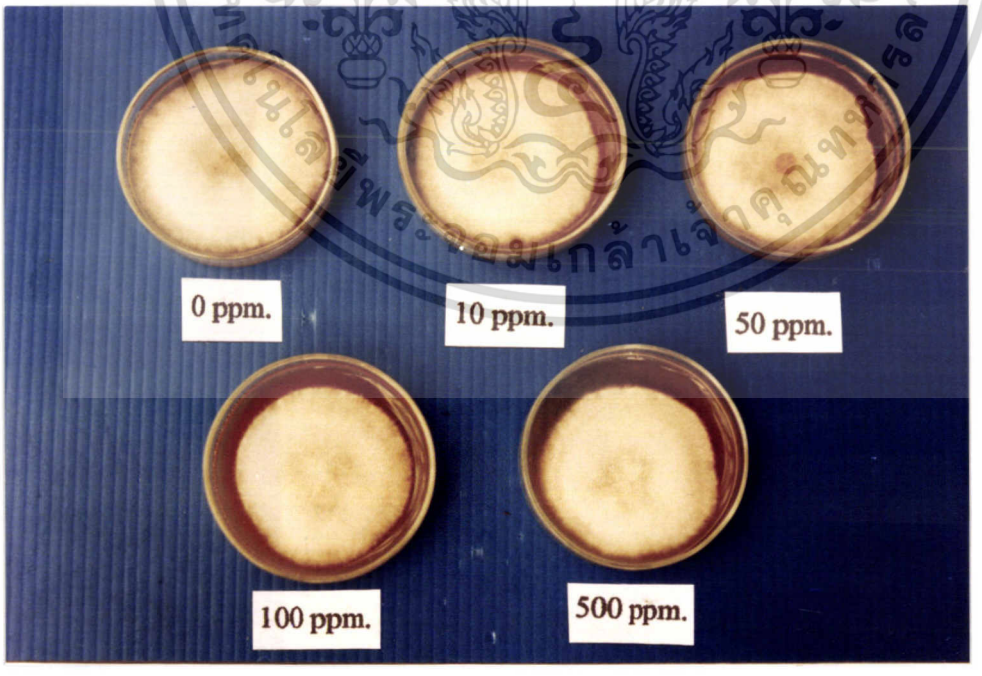


ภาพที่ 36 การเจริญของเชื้อรา *Coiletotrichum gloeosporioides*บนสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 การเจริญของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 3 วัน



ภาพที่ 38 การเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนสารสกัด *Penicillium variabile*(EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi-culture tests) พบว่า เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านเป็นราที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเตบโตของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด โดยเชื้อ *Penicillium variabile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย63.89% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 64.19% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 51.0% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 77.13% ส่วนเชื้อ *Penicillium rubrum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 53.0% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 60.64% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 29.78% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 51.86% สำหรับเชื้อ *Penicillium oxalicum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 41.11% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 55.44% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 28.78% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 45.88% และเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 34.67% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 48.66% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 26.44% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 36.38%

จากการศึกษาจำนวนสปอร์ พบว่า เชื้อ *Penicillium variabile* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 74.77% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 40.0% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 50.87% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 49.2% ส่วนเชื้อ *Penicillium rubrum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 32.16% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 28.69% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 28.94% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 17.47% สำหรับเชื้อ *Penicillium oxalicum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 13.20% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 25.22% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 10.31% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 11.15% และเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 5.23% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 14.78% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 2.18% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

oxysporum f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 7.62% ซึ่งเกษม (2532) กล่าวว่า อาจเกิดจากกลไกการควบคุมโดยชีววิธีของจุลินทรีย์ต่อต้าน 2 ลักษณะ คือ competition หรือการแย่งขันซึ่งกันและกันระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้านกับเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เจริญครอบครองพื้นผิวของอาหารที่เป็นวัสดุรองรับ กับกลไก antibiosis หรือการสร้างสารปฏิชีวนะของจุลินทรีย์ต่อต้านที่ใช้ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชบนพื้นผิวของอาหารที่เป็นวัสดุรองรับ ซึ่งมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ Zaehner และคณะ(1963) รายงานว่า เชื้อ *P. variabile* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิด โดยเชื้อ *P. variabile* ที่เจริญในสภาพที่มี polyvinylacetate จะสร้างสารปฏิชีวนะ Ochratoxin A ,Skyrin ,Rugulosin และ Ferrirubin ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้เพียงเล็กน้อย

Reiss และคณะ(1972) รายงานว่า เชื้อ *P. rubrum* สามารถสร้างสาร antibiotic ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้หลายชนิด โดยจะสร้างสาร Rubratoxin B เข้าไปรบกวนการสังเคราะห์ผนังเซลของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer ,Aspergillus flavus* และ *A. niger* ทำให้เส้นใยเสียรูปร่างและยังสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราดังกล่าวได้อีกด้วย และFlegler(1974) ได้รายงานว่า เชื้อ *P. oxalicum* สามารถเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียได้หลายชนิด

สำหรับการทดลองการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด โดยใช้สารสกัดจากเชื้อ *Penicillium variabile* (EtoAc) พบว่า สารสกัดของ *Penicillium variabile* (EtoAc) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 7.15% และเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 3.04% ยกเว้นเชื้อ *Phytophthora parasitica* และเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ที่สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ ส่วนการศึกษาผลของสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ต่อการยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 4 ชนิด พบว่า สารสกัดของเชื้อ *Penicillium variabile* (EtoAc) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 15.55% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 27.36% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 11.03% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 10.92% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ วีระณีย์ และคณะ(2539) ได้ทดลองใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ *Chaetomium globosum,Ch. Cupreum* และ*Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* พบว่า สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin C ที่ผลิตจาก *Ch.globosum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดถึง 90.55 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่ผลิตจาก *Ch. Cupreum* ที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 89.09 และ 96.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับการทดสอบสารสกัดจาก *Ch. Cupreum* ใน fractions ย่อยจากส่วนสกัดหยาบเอทิลอะซิเตต พบ fraction 1 และ 2 ไม่มีประสิทธภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสปอร์ ในขณะที่ fraction 3,4,5,6,7,8 และ 9 มีประสิทธภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสปอร์ สำหรับสารสกัดจาก *T. harzianum* (MeOH) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ 73.64 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคได้

Amemiya และคณะ(1994) ได้ทำการทดลองใช้สารสกัดจากเชื้อ *Chaetomium globosum* ควบคุมการเจริญของเชื้อ *Verticillium dahliae* ที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศอย่างได้ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ระหว่างเชื้อรา *Penicillium* spp. และเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง พบว่า เชื้อ *Penicillium variabile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคต่างๆ ได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 63.89% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 64.19% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 51.0% และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 77.13% รองลงมาคือ เชื้อ*Penicillium rubrum, Penicillium oxalicum* และ *Penicillium commune* v. *minus* โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 53.0, 41.11และ 34.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 60.64, 55.44 และ 48.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 29.78, 28.78 และ 26.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 51.88, 45.88 และ 36.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า เชื้อ *Penicillium variabile* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิดได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 74.77% เชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 40.0% เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 50.87% และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 49.2% รองลงมา คือ เชื้อ *Penicillium rubrum* , *Penicillium oxalicum* และ *Penicillium commune* v. *minus* โดยสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ได้เฉลี่ย 32.16, 13.20 และ5.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้เฉลี่ย 28.69, 25.22 และ 14.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของ เชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ได้เฉลี่ย 28.94, 10.31 และ 2.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 17.47, 11.15 และ 7.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการทดสอบการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด โดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตของเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคแตกต่างกัน โดยในการทดลอง พบว่า สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ดีที่สุด คือ ได้เฉลี่ย 7.146% รองลงมาคือ เชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ย 3.04% ยกเว้น เชื้อ *Phytophthora parasitica* และเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa* ที่สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ ส่วนการศึกษาผลของสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ต่อการยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 4 ชนิด พบว่า สารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) สามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ดีที่สุด คือ สามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ได้เฉลี่ย 27.36% รองลงมาคือ สามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*, *Thielaviopsis paradoxa* และเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้เฉลี่ย 15.55, 11.03 และ 10.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ.2527.สัมโอ.ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.252 หน้า.

วัฒนา สวรรยาธิบัติ.2527.การปลูกมะเขือเทศ.ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.57 หน้า.

สมบัติ ศรีชูวงศ์และนิตยา สุวรรณรัตน์.2527.โรคของพืชเศรษฐกิจบนที่สูง.ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.หน้า 67-92.

เปรมปรี ณ สงขลา.ทำสวนส้มอย่างมืออาชีพ.ไชยรัตน์การพิมพ์.กรุงเทพฯ.หน้า 84-92.

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

เมืองทอง และสุรีรัตน์ ทวนทวี.2532.สวนผัก.อะโกร บุ๊ค กรุป.หน้า 381-387.

เกษม สร้อยทอง.2534.การใช้รา *Chaetomium gracile* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* .วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 8(2):1-7.

ปิฏฐะ บุนนาค.2536.ไม้ดอกไม้ประดับ(ฉบับปรับปรุง).บรรณกิจเทรดดิ้ง.กรุงเทพฯ.383หน้า.

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

วีระศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์,ศิวิลัย สิริมังครารัตน์,จาชิม สไตนเมตซ์ และฟริตซ์ เชือนเบค.2537. การทดสอบใช้เชื้อรา *Gliocladium roseum* Bain. ป้องกันโรคเหี่ยวของถั่วลันเตาโดยชีววิธี. วารสารแก่นเกษตร 22(1):37-42.

วีระณีย์ ศรีพรมสุข,สมเดช กนกเมธากุล,ขวัญใจ กนกเมธากุล และเกษม สร้อยทอง.2539. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อ*Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.)Penz.&Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง(*Mangifera indica* L.)และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์.วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 16(2):25-34.

สนชัย เพ็ชรพรหม และเกษม สร้อยทอง.2540.การทดสอบใช้ชีวผลิตภัณฑ์(bioproduct) ของ *Chaetomium* ในการควบคุมโรครากเน่าของทุเรียน.วารสารศูนย์บางพระ 34(2).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุรีรัตน์ สืมะเดือ,จิระเดช แจ่มสว่าง,อำไพพรรณ ภราดร์นุวัฒน์ และชวลิต ยังประยูร.2540. การประยุกต์การใช้เชื้อรา*Trichoderma harzianum* เพื่อควบคุมโรคเน่าจากส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา*Phytophthora parasitica* ในสวนของเกษตรกร หน้า315 (บทคัดย่อ) รายงานการประชุมวิชา ทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.ครั้งที่ 35 สาขาพืช วันที่ 4-7 กุมภาพันธ์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

วิเศษ อัครวิทยากุล.การปลูกส้มโอ.โครงการหนังสือเกษตรชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ.112หน้า.

สิริวิภา สัจจพงษ์,ออมทรัพย์ นพอมรบดี,จิระเดช แจ่มสว่าง,วิชัย โฆสิตรัตน และชูศักดิ์ สัจจพงษ์.การใช้เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดในการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ. รายงานประจำปี ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน.หน้า46-47.

Kenneth B.R.,Charles T. and Dorothy I.F.,1949,A Manual of the *Penicillium*,The Williams & Wilkins Company,U.S.A.,873 pp.

Zaehner,H.,Keller-schierlein,W.,Huetter,R.,Hess-leisinger,K.g Deer,A.1963. Stoffwechselprodukte Von Mikroorganismen 40.Sideramine us *Aspergillus* .Arch. Mikrobiol. 45:119-135.

Reiss,J.1972.Toxicity of Rubratoxin-B to fungi .J.Gen.Microbiol. 71:167-172.

Flegler,S.,Mcnabb,C.D. & Fields,W.G.1974.Antibiotic Treatment of Lake Sediments to determine the Effect of fungi on Decomposition.Water.Res 8:307-310.

Domsch,K.H.,Gams,W. and Anderson,T.H.1980.Compendium of Soil Fungi vol I. Academic Press.London.859 pp.

Chiradej Chamswarng,Kanitta Sangkaha and Noppol Kateprasard.1992.Field Plot Screening of Antagonistic fungi Used for Biocontrol of Tomato Root and Stem Rot Caused by *Sclerotium rolfsii* .Kasetsart Journal (Nat.Sci.) 26(5):25-29.

Chase,A.R. and Broschat,T.K.1993.Diseases and Disorders of Ornamental Palms.The American Phytopathological Society.U.S.A.56 pp.

Amemiya,Y.,Kondo,A.,Hirano,Hirukara,T.1994.Antifungal substances produced by *Chaetomium globosum.* Technical Bulletin of Faculty of Hortriculture,Chiba Universitity.48:13-18.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mubarak,H.F.,Riaz,M.,As-Saeed-I and Hameed,J.A.1994.Physiological studies and Chemical Control of Black Scorch disease of date Palm caused by *Thielaviopsis* (*Ceratocystis*) *paradoxa* in Kuwait.Pakistan Journal of Phytopathology 6(1):7-12.

Cumagun,C.J.R. and Ilag,L.L. 1997.Parasitism of Sclerotial Bodies of *Rhizoctonia solani* KUHN. by *Trichoderma harzianum* RIFAI. and *Penicillium oxalicum*CURRIE andTHOM. Philippine Phytopathology 33(1):17-26.

Fang,J.G. and Tsao,P.H.1995.Efficacy of *Penicillium funiculosum* as a Biologycal Control Agents Against Phytophthora roots rot of Azalea and Citrus.Phytopathology 85:871-878.

Ramanujam,B. ,Nambiar,KKN. and Rohini,I.1997.Management of Stem Bleeding Disease of Coconut with Fungicides and a Biocontrol agent.Journal of Plantation Crops 25(2):175-179.

Costa-Santa-Cecilia,L.V. and Chalfoun,S.M.1998.Pests and Diseases which Affect Pineapple.Informe Agropecuario Belo Horizonte 19(195):40-57.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium variabile* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	3.25	9.00	63.89
2	4.25	9.00	52.78
3	3.75	9.00	58.33
4	2.50	9.00	72.22
5	2.50	9.00	72.22
ผลรวม	16.25	45.00	319.44
เฉลี่ย	3.25	9.00	63.89

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1.19	0.29	1.000	6.39	15.98
Treatment	1	82.65	82.65	278.42**	7.71	21.20
Error	4	1.19	0.29			
Total	9	85.03	9.45			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 8.90%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ P. *parasitica* (X 10^6 sporangia /ml.)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	775.00	1060.00	1.15	3.08
2	1040.00	1117.50	1.00	3.47
3	1017.50	1205.00	0.95	4.47
4	872.50	1167.50	1.125	3.77
5	937.50	1180.00	0.60	4.32
ผลรวม	4642.50	5730	4.82	19.12
เฉลี่ย	928.50	1146	0.96	3.82

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.43	0.11	0.38	6.39	15.98
Treatment	1	20.45	20.45	72.48**	7.71	21.20
Error	4	1.13	0.28			
Total	9	22.00	2.44			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 22.18%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium rubrum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	4.00	9.00	55.56
2	3.90	9.00	56.67
3	4.50	9.00	50.00
4	4.25	9.00	52.78
5	4.50	9.00	50.00
ผลรวม	21.15	45.00	265.01
เฉลี่ย	4.23	9.00	53.00

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.15	0.04	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	56.88	56.88	1477.45**	7.71	21.20
Error	4	0.15	0.04			
Total	9	57.19	6.35			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 2.97%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ P. *parasitica* (X 10^6 sporangia /ml.)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	912.50	965.00	1.25	3.07
2	987.50	1417.50	4.07	3.47
3	787.50	937.50	2.50	4.47
4	782.50	947.50	0.90	3.77
5	925.00	1055.00	4.25	4.32
ผลรวม	4395.00	5322.50	12.97	19.12
เฉลี่ย	879.00	1064.50	2.59	3.82

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	4.94	1.23	2.01	6.39	15.98
Treatment	1	1.72	1.72	2.80^{ns}	7.71	21.20
Error	4	2.46	0.61			
Total	9	9.12	1.01			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 22.99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	5.00	9.00	44.44
2	5.60	9.00	37.78
3	6.50	9.00	27.78
4	4.15	9.00	53.89
5	5.25	9.00	41.67
ผลรวม	26.50	45.00	205.56
เฉลี่ย	5.30	9.00	41.11

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1.47	0.367	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	34.22	34.22	92.97**	7.71	21.20
Error	4	1.47	0.37			
Total	9	37.17	4.13			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 8.49%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ P. *parasitica* (X 10^6 sporangia /ml.)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	1037.50	947.50	2.00	3.07
2	660.00	855.00	3.60	3.47
3	670.00	840.00	6.00	4.47
4	795.00	982.50	2.60	3.77
5	1015.00	1055.00	2.40	4.32
ผลรวม	4177.50	4680.00	16.60	19.12
เฉลี่ย	835.50	936.00	3.32	3.82

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	8.07	2.02	2.21	6.39	15.98
Treatment	1	0.64	0.64	0.69^{ns}	7.71	21.20
Error	4	3.65	0.91			
Total	9	12.37	1.37			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 26.75%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	5.25	9.00	41.67
2	5.75	9.00	36.11
3	5.75	9.00	36.11
4	6.25	9.00	30.56
5	6.40	9.00	28.89
ผลรวม	29.40	45.00	173.34
เฉลี่ย	5.88	9.00	34.67

ตารางผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.42	0.10	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	24.34	24.34	232.32**	7.71	21.20
Error	4	0.42	0.10			
Total	9	25.18	2.79			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 4.35%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ P. *parasitica* (X 10^6 sporangia /ml.)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	737.50	707.50	1.92	3.07
2	622.50	650.00	7.15	3.47
3	917.50	802.50	1.72	4.47
4	467.50	865.00	4.87	3.77
5	942.50	867.50	2.45	4.32
ผลรวม	3687.50	3892.50	18.12	19.12
เฉลี่ย	737.50	778.50	3.62	3.82

ตารางผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Phytophthora parasitica* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	9.77	2.44	0.73	6.39	15.98
Treatment	1	0.10	0.10	0.03^{ns}	7.71	21.20
Error	4	13.46	3.36			
Total	9	23.33	2.59			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 49.24%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium variabile* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	3.00	8.25	63.64
2	4.50	9.00	50.00
3	2.00	9.00	77.78
4	3.75	8.65	56.65
5	2.25	8.30	72.89
ผลรวม	15.50	43.20	320.96
เฉลี่ย	3.10	8.64	64.19

ตารางผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.87	0.72	1.45	6.39	15.98
Treatment	1	76.73	76.73	154.73**	7.71	21.20
Error	4	1.98	0.49			
Total	9	81.58	9.06			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 12.00%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	1207.50	1060.00	22.50	25.00
2	845.00	1117.5	50.00	72.50
3	1007.50	1205.00	32.50	90.00
4	627.50	1167.50	35.00	47.50
5	975.00	1180.00	32.50	52.50
ผลรวม	4662.50	5730.00	172.50	287.50
เฉลี่ย	932.50	1146.00	34.50	57.50

ตารางผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1990.00	497.50	2.30	6.39	15.98
Treatment	1	1322.50	1322.50	6.12^{ns}	7.71	21.20
Error	4	865.00	216.25			
Total	9	4177.50	464.17			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 31.97%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium rubrum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	4.50	8.25	45.45
2	1.00	9.00	88.89
3	4.50	9.00	45.45
4	3.50	8.65	59.54
5	3.00	8.30	63.86
ผลรวม	16.50	43.20	303.19
เฉลี่ย	3.30	8.64	60.64

ตารางผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.65	0.91	0.71	6.39	15.98
Treatment	1	71.29	71.29	55.12**	7.71	21.20
Error	4	5.17	1.29			
Total	9	80.12	8.90			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 19.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	640.00	965.00	30.00	25.00
2	762.50	1417.50	74.50	72.50
3	670.00	937.50	52.50	90.00
4	812.50	947.50	37.50	47.50
5	835.00	1055.00	37.50	52.50
ผลรวม	3720.00	5322.50	205.00	287.50
เฉลี่ย	744.00	1064.50	41.00	57.50

ตารางผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2272.50	568.12	4.46	6.39	15.98
Treatment	1	680.62	680.62	5.34^{ns}	7.71	21.20
Error	4	510.00	127.50			
Total	9	3463.12	384.79			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 22.93%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	2.60	8.25	68.48
2	4.75	9.00	47.22
3	4.25	9.00	52.78
4	4.25	8.65	50.87
5	3.50	8.30	57.83
ผลรวม	19.35	43.20	277.18
เฉลี่ย	3.87	8.64	55.44

ตารางผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.75	0.69	4.65	6.39	15.98
Treatment	1	56.88	56.88	384.67**	7.71	21.20
Error	4	0.59	0.15			
Total	9	60.22	6.69			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 6.15%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	725.00	947.50	42.50	25.00
2	660.00	855.00	37.50	72.50
3	677.50	840.00	37.50	90.00
4	750.00	982.50	55.00	47.50
5	850.00	1055.00	42.50	52.50
ผลรวม	3662.50	4680.00	215.00	287.50
เฉลี่ย	732.50	936.00	43.00	57.50

ตารางผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	971.25	242.81	0.57	6.39	15.98
Treatment	1	525.62	525.62	1.24^{ns}	7.71	21.20
Error	4	1696.25	424.06			
Total	9	3193.12	354.79			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 40.98%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 29 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	3.00	8.25	63.64
2	6.00	9.00	33.33
3	4.00	9.00	55.56
4	4.50	8.65	47.98
5	4.75	8.30	42.77
ผลรวม	22.25	43.20	243.28
เฉลี่ย	4.45	8.64	48.66

ตารางผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.52	0.88	1.95	6.39	15.98
Treatment	1	43.89	43.89	97.34**	7.71	21.20
Error	4	1.80	0.45			
Total	9	49.22	5.47			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 10.26%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	802.50	707.50	45.00	25.00
2	952.50	650.00	100.00	72.50
3	735.00	802.50	20.00	90.00
4	442.50	865.00	32.50	47.50
5	457.50	867.50	47.50	52.50
ผลรวม	3390.00	3892.50	245.00	287.50
เฉลี่ย	678.00	778.50	49.00	57.50

ตารางผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3222.50	805.62	1.08	6.39	15.98
Treatment	1	180.62	180.62	0.24^{ns}	7.71	21.20
Error	4	2972.50	743.12			
Total	9	6375.62	708.40			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 51.19%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 33 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium variabile* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	5.25	9.00	41.67
2	3.30	9.00	63.33
3	3.35	9.00	62.78
4	4.50	9.00	50.00
5	5.65	9.00	37.22
ผลรวม	22.05	45.00	255.00
เฉลี่ย	4.41	9.00	51.00

ตารางผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.30	0.58	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	52.67	52.67	91.46**	7.71	21.20
Error	4	2.30	0.58			
Total	9	57.28	6.36			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 11.32%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 35 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	602.50	1060.00	140.00	263.50
2	667.50	1117.50	116.50	214.00
3	1350.00	1205.00	127.00	229.50
4	1070.00	1167.50	99.50	209.50
5	947.50	1180.00	81.50	232.50
ผลรวม	4637.50	5730.00	564.50	1149.00
เฉลี่ย	927.50	1146.00	112.90	229.80

ตารางผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2997.65	749.41	3.26	6.39	15.98
Treatment	1	34164.02	34164.02	148.72**	7.71	21.20
Error	4	918.85	229.71			
Total	9	38080.52	4231.17			

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง, CV = 8.85%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 37 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium rubrum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	6.50	9.00	27.78
2	6.25	9.00	30.56
3	5.35	9.00	40.56
4	7.25	9.00	19.44
5	6.25	9.00	30.56
ผลรวม	31.60	45.00	148.90
เฉลี่ย	6.32	9.00	29.78

ตารางผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.92	0.23	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	17.96	17.96	77.73**	7.71	21.20
Error	4	0.92	0.23			
Total	9	19.80	2.20			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 6.27%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 39 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	962.50	965.00	123.50	263.50
2	1015.00	1417.50	120.00	214.00
3	1025.00	937.50	138.00	229.50
4	732.50	947.50	149.00	209.50
5	885.00	1055.00	286.00	232.50
ผลรวม	4620.00	5322.50	816.50	1149.00
เฉลี่ย	924.00	1064.50	163.30	229.80

ตารางผนวกที่ 40 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	10553.85	2638.46	0.99	6.39	15.98
Treatment	1	11055.62	11055.62	4.17^{ns}	7.71	21.20
Error	4	10609.75	2652.44			
Total	9	32219.22	3579.91			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 26.20%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 41 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	5.75	9.00	36.11
2	6.75	9.00	25.00
3	6.30	9.00	30.00
4	6.20	9.00	31.11
5	7.05	9.00	21.67
ผลรวม	32.05	45.00	143.89
เฉลี่ย	6.41	9.00	28.78

ตารางผนวกที่ 42 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.92	0.23	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	17.96	17.96	77.73**	7.71	21.20
Error	4	0.92	0.23			
Total	9	19.80	2.20			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 6.27%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 43 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	737.50	947.50	200.00	263.50
2	552.50	855.00	211.00	214.50
3	907.50	840.00	212.50	229.50
4	1435.00	982.50	198.50	209.50
5	722.50	1055.00	208.50	232.50
ผลรวม	4355.00	4680.00	1030.50	1149.00
เฉลี่ย	871.00	936.00	206.10	229.80

ตารางผนวกที่ 44 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	861.10	215.27	0.78	6.39	15.98
Treatment	1	1404.22	1404.22	5.06^{ns}	7.71	21.20
Error	4	1109.40	277.35			
Total	9	3374.72	374.97			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 7.64%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 45 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Thielaviopsis paradoxa*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	7.10	9.00	21.11
2	5.75	9.00	36.11
3	6.65	9.00	26.11
4	6.35	9.00	29.44
5	7.25	9.00	19.44
ผลรวม	33.10	45.00	132.21
เฉลี่ย	6.62	9.00	26.44

ตารางผนวกที่ 46 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.73	0.18	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	14.16	14.16	77.70**	7.71	21.20
Error	4	0.73	0.18			
Total	9	15.62	1.73			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 5.47%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 47 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	580.00	707.50	224.50	263.50
2	535.00	650.00	210.50	214.00
3	762.50	802.50	240.50	229.50
4	800.00	865.00	234.00	202.50
5	837.50	867.50	214.50	232.50
ผลรวม	3515.00	3892.50	1124.00	1149.00
เฉลี่ย	703.00	778.50	224.80	229.80

ตารางผนวกที่ 48 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Thielaviopsis paradoxa* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1219.85	304.96	0.99	6.39	15.98
Treatment	1	62.50	62.50	0.20^{ns}	7.71	21.20
Error	4	1226.75	306.68			
Total	9	2509.10	278.79			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 7.70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 49 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium variabile* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium oxysporum*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	3.50	8.00	56.25
2	1.00	8.00	87.50
3	1.50	8.00	81.25
4	1.00	8.00	87.50
5	2.15	8.00	73.12
ผลรวม	9.15	40.00	385.62
เฉลี่ย	1.83	8.00	77.12

ตารางผนวกที่ 50 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.19	0.55	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	95.17	95.17	173.91**	7.71	21.20
Error	4	2.19	0.55			
Total	9	99.55	11.06			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 15.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 51 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium variabile* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	897.50	1060.00	133.00	274.50
2	760.00	1117.50	75.00	133.00
3	1012.50	1205.00	91.00	300.50
4	885.00	1167.50	156.50	105.50
5	995.00	1180.00	91.00	262.50
ผลรวม	4550.00	5730.00	546.50	1076.00
เฉลี่ย	910.00	1146.00	109.30	215.20

ตารางผนวกที่ 52 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium variabile*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	14848.75	3712.19	0.69	6.39	15.98
Treatment	1	28037.03	28037.03	5.19 ^{ns}	7.71	21.20
Error	4	21607.85	5401.96			
Total	9	64493.63	7165.96			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 45.30%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 53 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium rubrum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium oxysporum*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	4.75	8.00	40.62
2	3.00	8.00	62.50
3	4.75	8.00	40.62
4	4.75	8.00	40.62
5	2.00	8.00	75.00
ผลรวม	19.25	40.00	259.37
เฉลี่ย	3.85	8.00	51.87

ตารางผนวกที่ 54 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	3.29	0.82	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	43.06	43.06	52.38**	7.71	21.20
Error	4	3.29	0.82			
Total	9	49.63	5.52			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 15.30%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 55 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium rubrum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	862.50	965.00	111.00	274.50
2	925.00	1417.50	174.50	133.00
3	635.00	937.50	240.50	300.50
4	687.50	947.50	127.50	105.50
5	787.50	1055.00	234.50	262.50
ผลรวม	3897.50	5322.50	888.00	1076.00
เฉลี่ย	779.50	1064.50	177.60	215.20

ตารางผนวกที่ 56 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium rubrum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	32843.15	8210.79	2.50	6.39	15.98
Treatment	1	3534.40	3534.40	1.07^{ns}	7.71	21.20
Error	4	13126.85	3281.71			
Total	9	49504.40	5500.49			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 29.17%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 57 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium oxalicum* (cm.)

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium oxysporum*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	3.50	8.00	56.25
2	5.25	8.00	34.37
3	5.50	8.00	31.25
4	3.00	8.00	62.50
5	4.40	8.00	45.00
ผลรวม	21.66	40.00	229.37
เฉลี่ย	4.33	8.00	45.87

ตารางผนวกที่ 58 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	2.34	0.59	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	33.67	33.67	57.58**	7.71	21.20
Error	4	2.34	0.59			
Total	9	38.35	4.26			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 12.40%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 59 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium oxalicum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	437.50	947.50	229.00	274.50
2	482.50	855.00	205.50	133.00
3	567.50	840.00	123.50	300.50
4	825.00	982.50	119.00	105.50
5	700.00	1055.00	279.00	262.50
ผลรวม	3012.50	4680.00	956.00	1076.00
เฉลี่ย	602.50	936.00	191.20	215.20

ตารางผนวกที่ 60 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium oxalicum*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	32844.10	8211.03	1.81	6.39	15.98
Treatment	1	1440.00	1440.00	0.31^{ns}	7.71	21.20
Error	4	18115.00	4528.75			
Total	9	52399.10	5822.12			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 33.12%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 61 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture tests กับเชื้อ *Penicillium commune* v. *minus*

จำนวนซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium oxysporum*		PI%
	Bi-culture	Control	
1	5.50	8.00	31.25
2	4.75	8.00	40.625
3	5.75	8.00	28.125
4	4.85	8.00	39.375
5	4.60	8.00	42.50
ผลรวม	25.45	40.00	181.875
เฉลี่ย	5.09	8.00	36.375

ตารางผนวกที่ 62 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.51	0.13	1.00	6.39	15.98
Treatment	1	21.17	21.17	166.53**	7.71	21.20
Error	4	0.51	0.13			
Total	9	22.19	2.47			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 5.45%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 63 แสดงจำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* v. *minus* กับ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture

จำนวนซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ *Penicillium commune* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* (X 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	Control	Bi-culture	Control
1	697.50	707.50	197.00	274.50
2	355.00	650.00	291.50	133.00
3	560.00	802.50	154.50	300.50
4	637.50	865.00	191.50	105.50
5	407.50	867.50	159.50	262.50
ผลรวม	2657.50	3892.50	994.00	1076.00
เฉลี่ย	531.50	778.50	198.80	215.20

ตารางผนวกที่ 64 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Penicillium commune* v. *minus*

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	9425.25	2356.31	0.27	6.39	15.98
Treatment	1	672.40	672.40	0.078^{ns}	7.71	21.20
Error	4	34552.35	8638.09			
Total	9	44650.00	4961.11			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 44.90%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 65 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
100	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
500	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 66 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	จำนวนสปอร์ (X10^6 sporangia/ml.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	1.70	1.50	1.00	1.00	1.20	1.28
10	1.25	1.08	1.63	1.18	1.10	1.24
50	1.30	0.70	1.10	1.00	1.00	1.02
100	0.80	1.00	0.90	1.20	0.90	0.96
500	0.80	1.30	0.90	0.70	0.8	0.9

ตารางผนวกที่ 67 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.10	0.03	0.42	3.01	4.77
Treatment	4	0.59	0.15	2.39*	3.01	4.77
Error	16	0.98	0.06			
Total	24	1.68	0.07			

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, CV = 22.95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 68 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	4.60	5.00	4.75	5.00	5.00	4.87
10	4.50	5.00	4.40	5.00	5.00	4.78
50	4.60	4.40	4.65	4.75	4.75	4.63
100	4.50	4.60	4.70	4.80	4.50	4.62
500	4.60	4.75	4.70	4.50	5.00	3.71

ตารางผนวกที่ 69 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.29	0.07	2.27	3.01	4.77
Treatment	4	0.22	0.06	1.738^{ns}	3.01	4.77
Error	16	0.51	0.03			
Total	24	1.02	0.04			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 3.78%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 70 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ spore/ml.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	92.50	57.50	25.50	24.50	51.50	50.30
10	35.50	24.00	69.50	44.00	35.50	41.70
50	32.00	72.50	28.00	23.00	37.00	38.50
100	27.00	17.00	35.50	47.00	48.00	34.90
500	37.00	29.50	13.00	11.50	29.50	24.10

ตารางผนวกที่ 71 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	667.90	166.98	0.42	3.01	4.77
Treatment	4	1840.00	460.00	1.15ns	3.01	4.77
Error	16	6374.10	398.38			
Total	24	8882.00	370.08			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 52.66%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 72 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 3 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
10	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
50	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
100	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
500	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 73 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 3 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ spore/ml.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	191.00	157.00	252.50	174.50	241.50	203.30
10	173.00	206.50	149.00	188.00	263.50	196.00
50	256.50	134.00	201.00	163.00	166.50	184.20
100	70.00	216.00	165.00	192.00	162.50	161.10
500	170.00	218.00	147.00	144.00	120.00	159.80

ตารางผนวกที่ 74 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Thielaviopsis paradoxa* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	1412.84	353.21	0.14	3.01	4.77
Treatment	4	7889.54	1972.39	0.796^{ns}	3.01	4.77
Error	16	39626.26	2476.64			
Total	24	48928.64	2038.69			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 27.51%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 75 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
10	5.00	4.75	4.80	5.00	5.00	4.91
50	5.00	4.50	4.70	5.00	5.00	4.84
100	5.00	4.70	4.50	4.75	5.00	4.79
500	5.00	4.50	4.50	4.60	4.65	4.65

ตารางผนวกที่ 76 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	0.38	0.10	6.32	3.01	4.77
Treatment	4	0.35	0.09	5.69**	3.01	4.77
Error	16	0.24	0.02			
Total	24	0.97	0.04			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ, CV = 2.55%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 77 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่มีอายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm.)	จำนวนสปอร์ ($X10^6$ spore/ml.)					เฉลี่ย
	Rep1	Rep2	Rep3	Rep4	Rep5	
0	52.30	43.50	95.70	64.00	56.40	62.38
10	77.60	46.30	46.70	58.90	56.10	57.12
50	73.60	63.40	66.90	33.80	47.60	57.06
100	39.60	64.00	48.40	67.60	46.80	53.28
500	34.80	55.20	64.80	46.00	39.20	48.00

ตารางผนวกที่ 78 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ที่มีผลต่อสารสกัด *Penicillium variabile* (EtoAc) ที่อายุ 7 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	617.68	154.42	0.64	3.01	4.77
Treatment	4	567.74	141.94	0.591^{ns}	3.01	4.77
Error	16	3842.08	240.13			
Total	24	5027.49	209.48			

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, CV = 27.89%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณสารสกัด

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 50 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 10 ppm. (0.01 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	**มีสารสกัด**	0.01		**กรัม**
ในอาหาร PDA 50 มล.	**มีสารสกัด**	=	0.01X50/1000	
		=	0.0005	**กรัม**

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 50 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm. (0.05 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	**มีสารสกัด**	0.05		**กรัม**
ในอาหาร PDA 50 มล.	**มีสารสกัด**	=	0.05X50/1000	
		=	0.0025	**กรัม**

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 50 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm. (0.10 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	**มีสารสกัด**	0.10		**กรัม**
ในอาหาร PDA 50 มล.	**มีสารสกัด**	=	0.10X50/1000	
		=	0.005	**กรัม**

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 50 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. (0.5 g/l)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	**มีสารสกัด**	0.50		**กรัม**
ในอาหาร PDA 50 มล.	**มีสารสกัด**	=	0.50X50/1000	
		=	0.025	**กรัม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้