สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้สารออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อราควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศและโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม

Application of bioactive compounds to control Tomato wilt and Citrus root rot

T102898

โดย

นางสาววรัชญา เพรามธุรส

MISS VARADCHAYA PHALMATHUROSE

ว
ว 292 ว
เลขหมู่ 2050
เลขทะเบียน 102898
วัน,เดือน,ปี 20 ส.ค. 2552

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2550

b.19047983
i.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การใช้สารออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อราควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศและโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม

Application of bioactive compounds to control Tomato wilt and Citrus root rot

โดย

นางสาววรัชญา เพรามธุรส

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ชวาลา บูรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๑ เดือน ๓๐ พ.ศ. ๕๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ และเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม

โดย : นางสาววรัชญา เพรามธุรส

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง)

จากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา (Bioactive Compounds) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* PSC03 เชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ (Fusarium wilt) และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* เชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในส้มโอ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP50C(MeOH) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ macroconidia ของเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศได้ดีที่สุด มีค่า ED_{50} เท่ากับ 28 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C(Hexane) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ microconidia ของเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศได้ดีที่สุด มีค่า ED_{50} เท่ากับ 2 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (J02) code SKP33C(EtOAC) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ oospore ของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในส้มโอได้ดีที่สุด มีค่า ED_{50} เท่ากับ 76 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Application of Fungal Extract to Control Tomato Wilt and Citrus root rot

By : Varadchaya Phalmathurose

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor :.....

(Assoc.Prof.Dr.Kasem Soytong)

Bioactive compounds from fungi were tested for the growth inhibition of *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* causing tomato wilt. and *Phytophthora parasitica* causing root rot of Pummelo. Results showed that bioactive compound from *Trichoderma harzianum* code SKP50C(MeOH) could inhibit macroconidia production which the ED_{50} value was 28 µg/ml. and pure compound from *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C(Hexane) could inhibit microconidia production which the ED_{50} value was 2 µg/ml. Bioactive compound from *Trichoderma hamatum* (J02) code SKP33C(EtOAC) could inhibit oospore production of *Phytophthora parasitica* causing root rot of Pummelo which the ED_{50} value was 76 µg/ml respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จบูรณ์ด้วยดี ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สมเดช กนกเมธากุล ที่ได้อนุเคราะห์ให้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพต่างๆที่ใช้ในการทดลอง ขอขอบคุณ คุณชมัยพร เจริญพร ที่ให้ความอนุเคราะห์เชื้อราสาเหตุโรคพืชมาใช้ในการทดสอบในการทดลอง และให้แนะนำลักษณะของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในมะเขือเทศ และขอขอบคุณ Mr. Sophera Kean ที่ให้ความอนุเคราะห์เชื้อราสาเหตุโรคพืชมาใช้ในการทดสอบในการทดลอง และให้แนะนำลักษณะของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* .ในส้ม และขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโท และปริญญเอก เพื่อนๆทุกคน ที่คอยช่วยเหลือและคอยเป็นกำลังใจ

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา ที่สนับสนุนกำลังทุนทรัพย์ ห่วงใยและคอยให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญภาพ	ii
สารบัญตาราง	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	81
สรุปผลการทดลอง	84
เอกสารอ้างอิง	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่1 ลักษณะเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* อายุ 5 วัน.....13
ภาพที่2 ลักษณะเชื้อรา *Phytophthora parasitica* อายุ 3 วัน.....14
ภาพที่3 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C, SKP24C และ SKP50C.....15
ภาพที่4 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....16
ภาพที่5 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....17
ภาพที่6 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP50C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....18
ภาพที่7 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma harzianum* code SKP10C.....19
ภาพที่8 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma harzianum* code SKP24C.....19
ภาพที่9 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma harzianum* code SKP50C.....19
ภาพที่10 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....20
ภาพที่11 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24Cมีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....21
ภาพที่12 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP50Cมีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....22
ภาพที่13 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma harzianum* code SKP24C.....23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่14 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP12C, SKP32C และ SKP43C....24
ภาพที่15 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP43C มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*....25
ภาพที่16 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma hamatum* code SKP43C....26
ภาพที่17 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP43Cที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*....27
ภาพที่18 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma hamatum* code SKP12C....28
ภาพที่19 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma hamatum* code SKP32C....28
ภาพที่20 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP19C, SKP27C และ SKP51C....29
ภาพที่21 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP19Cที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*....30
ภาพที่22 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (J01) code SKP27C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*....31
ภาพที่23 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP51C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*....32
ภาพที่24 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP27C....33
ภาพที่25 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(01) code SKP19C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*....34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่26 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01)
code SKP27C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....35
ภาพที่27 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01)
code SKP51Cที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....36
ภาพที่28 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) ได้แก่
code SKP16C, SKP33C และSKP49C.....37
ภาพที่29 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP16C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....38
ภาพที่30 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP33C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....39
ภาพที่31 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP49C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....40
ภาพที่32 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*
บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP49C.....41
ภาพที่33 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP16C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....42
ภาพที่34 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP33C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....43
ภาพที่35 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP49C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....44
ภาพที่36 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica*
บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Trichoderma hamatum*(J02)
code SKP16C.....45
ภาพที่37 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* ได้แก่
code SKP13C, SKP34C และ SKP55C.....46
ภาพที่38 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale*(J02)
code SKP13C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่39 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale*(J02) code SKP34C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....48
ภาพที่40 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale*(J02) code SKP55C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....49
ภาพที่41 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C.....50
ภาพที่42 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium ovale* code SKP34C.....50
ภาพที่43 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium ovale* code SKP55C.....50
ภาพที่44 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale*(J02) code SKP13C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....51
ภาพที่45 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale*(J02) code SKP34C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....52
ภาพที่46 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale*(J02) code SKP55C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....53
ภาพที่47 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C.....54
ภาพที่48 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium ovale* code SKP34C.....54
ภาพที่49 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium ovale* code SKP55C.....54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่50 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C, SKP29C และ SKP58C.....55
ภาพที่51 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....56
ภาพที่52 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP29C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....57
ภาพที่53 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP58C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....58
ภาพที่54 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C.....59
ภาพที่55 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Pseudoeurotium zonatum* code SKP29C.....59
ภาพที่56 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....60
ภาพที่57 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP29C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....61
ภาพที่58 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP58C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....62
ภาพที่59 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP15C, SKP26C และ SKP53C.....63
ภาพที่60 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP15Cที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* 64
ภาพที่61 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP26C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....65
ภาพที่62 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP53C ที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่63 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C.....67

ภาพที่64 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C.....67

ภาพที่65 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Nigrospora* sp.(J02) code SKP53C.....67

ภาพที่66 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP15C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....68

ภาพที่67 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP15C มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....69

ภาพที่68 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. code SKP53C ที่มีผลต่อ oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*.....70

ภาพที่69 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Nigrospora* sp.(J02) code SKP26C.....71

ภาพที่70 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหาร PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ *Nigrospora* sp.(J02) code SKP53C.....72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่1 ผลของการใช้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ
ส่งผลต่อโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* 72
ตารางที่2 จำนวน macroconidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycope*.....73
ตารางที่3 จำนวน microconidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*.....74
ตารางที่4 สารออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อรายับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา
Fusarium oxysporum f.sp.*lycopersici*.....75
ตารางที่5 ผลของการใช้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ
ส่งผลต่อโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* 76
ตารางที่6 จำนวน oospore ของเชื้อรา *Phytopthora parasitica*.....77
ตารางที่7 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรายับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา
Phytophthora parasitica.....78
ตารางที่8 ค่า ED_{50} ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ใช้ควบคุมการเจริญเติบโต
conidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* 79
ตารางที่9 ค่า ED_{50} ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่ใช้ควบคุมการเจริญเติบโต
oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศ (*Lycopersicon esculentum* Mill) และ ส้ม (*Citrus sinensis* Osb) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการปลูกทั่วทุกภาคของประเทศ (ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2540) ซึ่งปัญหาที่พบและทำความเสียหายมาก ได้แก่ ปัญหาด้านโรคและแมลง โรคหนึ่งที่ทำความเสียหายมากแก่ต้นมะเขือเทศ คือ โรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่มีเชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* พบได้ทุกระยะการเจริญเติบโต อาจรุนแรงมากในระยะออกดอกติดผล และในสภาพอุณหภูมิค่อนข้างสูง (เกษม สร้อยทอง. 2534.) *Fusarium* spp. หลายชนิด มีความสามารถในการแพร่กระจายอย่างกว้างขวาง ซึ่งพบว่าระบาดทำความเสียหายแก่ผัก ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ผล และ พืชไร่อีกหลายชนิด เช่น กล้วย กาแฟ มะเขือเทศ ฯลฯ โดยเฉพาะในโรงปลูกพืชทดลอง ในประเทศเขตร้อน ลักษณะอาการของโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ใบอ่อนชั้นนอกจะบาง และ ใบมีลักษณะเหี่ยวแห้ง เริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และต้นมะเขือเทศก็จะตายจนหมด (Ailton Reis, *et.al*,.2005.) และ *Phytophthora parasitica* เป็นเชื้อสาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม (Meepeung and Soytong. 2004.) ซึ่งเชื้อราสาเหตุโรคสามารถเข้าทำลายรากฝอย ราก แขนงและตามโคนต้น สังเกตเห็นได้ว่าอาการ ใบจะมี สีเหลืองซีดถึงเหลือง โดยเริ่มที่เส้นกลางใบก่อนแล้วลุกลามไปเรื่อย ๆ ใบจะเขียวม้วนงอ เมื่อโดนแดดจัด ๆ ในตอนกลางวันหรือ ใบเหี่ยวคล้ายขาดน้ำ ใบจะร่วงกิ่งแห้งตาย ผลมีสีเหลือง ร่วงหล่นง่าย เมื่อขุดดูที่รากจะพบว่ารากฝอยเน่า ถอดปลอก รากแขนงหรือรากขนาดโตเน่าเปื่อยยุ่ย และลุกลามไปทั่ว นอกจากนั้นยังมีสาเหตุอื่น ๆ อีกที่ทำให้รากเน่า เช่น น้ำท่วมขัง การใช้สารเคมีผิดและพิษจากปุ๋ยเคมี เป็นต้น โรคนี้ระบาดมากในฤดูฝนหรือ สภาพที่มีความชื้นสูง แพร่ระบาดโดยสปอร์เชื้อสาเหตุติดไปกับลมพายุ ฝน น้ำ กิ่งพันธุ์ หรือน้ำที่ไหลไปตามร่องสวน ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจเป็นจำนวนมาก

ปัจจุบันนี้ปัญหาที่เกษตรกรต้องประสบเป็นอย่างมาก คือ ปัญหาด้านโรคและแมลง เกษตรกรจำนวนมากหันมาใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้านการเกษตรเพิ่มมากขึ้น ทั้งในรูปของยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา ตลอดจนยาปราบศัตรูพืชในรูปอื่นๆมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นจนเป็นที่น่าวิตก ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน อันเป็นผลให้เกิดการดื้อยา (Deahl and Demuth, 1993.) มีการสะสมของสารเคมี ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ สภาพดินเป็นกรดมากขึ้น และอาจจะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่อาศัยอยู่ในดิน ทำให้พืชอ่อนแอและไม่แข็งแรงพอที่จะต้านทานต่อโรคได้ เป็นผลทำให้เชื้อสามารถเข้าทำลายต้นพืชได้ ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตโดยลดการใช้สารเคมีนั้นกำลังเป็นที่นิยมอย่างมาก และวิธีที่ได้รับความสนใจสูงในขณะนี้ คือ การใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช ถือว่าเป็นการควบคุมโดยชีววิธีที่มีประสิทธิภาพ และกำลังเป็นที่นิยมมากในขณะนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ที่ทำการสกัดจากเชื้อรา ที่มีผลต่อการยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ และ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในต้นส้มในสภาพห้องปฏิบัติการ
2. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ที่ทำการสกัดจากเชื้อราแต่ละชนิด ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโต และพัฒนาของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ และ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในต้นส้มในสภาพห้องปฏิบัติการ
3. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ที่ทำการสกัดจากเชื้อรา ที่มีผลต่อลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ และ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในต้นส้ม ที่เปลี่ยนแปลงไปจากปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

เกษม สร้อยทอง (2534) รายงานว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Chaetomium gracile* ในการยับยั้งโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* โดยใช้วิธี dual-culture technique พบว่าเชื้อรา *Chaetomium gracile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ 52 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อมีการศึกษาความเป็น antagonist ภายใต้กล้องจุลทรรศ์ โดยใช้วิธี slide bi-culture พบว่า conidia ของเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* เซลล์แตกและมีการไหลทะลักของ protoplast ออกนอกเซลล์ และมีการจับเป็นก้อนภายในเซลล์ และพบว่าในสภาพเรือนทดลอง การใช้สปอร์แขวนลอย และสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium gracile* ฉีดพ่นลงดินรอบโคนต้นสามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ ในสภาพดินที่มีการฆ่าเชื้อและไม่มีการฆ่าเชื้อ โดยที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการใช้สารเคมี benzimidazole เมื่อเปรียบเทียบกับ control

เกษม สร้อยทอง (2535) รายงานว่า จากการทดลองยาเชื้อที่ผลิตจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศพันธุ์สีดา ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ในสภาพไร่ พบว่ามะเขือเทศมีการเกิดโรคต่ำเพียง 7 เปอร์เซ็นต์ และแปลงปลูกที่มีการใช้ยาเชื้อที่ผลิตจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* สามารถให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใช้ยาเชื้อซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการทดสอบเปรียบเทียบ (control)

ขวัญใจ กนกเมธากุล และคณะ (2536) รายงานว่า การใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* KMITL-M ที่เลี้ยงในรำข้าวและสกัดด้วย methyl chloride สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ 97.61 เปอร์เซ็นต์ สารสกัดจากใบราชพฤกษ์สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 97.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดจากเชื้อรา *Ch. cupreum* ที่เลี้ยงในอาหาร PDB และสกัดด้วย methyl chloride และสารสกัดจากดอกขี้เหล็กบ้าน สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 85.14 และ 87.33 เปอร์เซ็นต์ สำหรับสารสกัดจากต้นและดอกราชพฤกษ์ tannic acid ที่ได้จากเม็ดมะม่วงหิมะพานต์ สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 78.45, 76.32 และ 77.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับ condensed tannin I และ II สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 70.67 และ 56.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เกษม สร้อยทอง (2538) รายงานว่า จากการวิจัยเพื่อหาเทคนิคในการผลิตคีโตเมี่ยมควบคุมเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช โดยการใช้สายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงของเชื้อรา *Chaetomium cupreum* KMIT-N 4320 และ KMIT 3003 และ *C. globosum* KMIT-N 0802 มาพัฒนาเป็นชีวผลิตภัณฑ์ในรูปผงและเม็ด พบว่าสปอร์สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ถึง 90 เปอร์เซ็นต์มากกว่า 3 ปี ในสภาพความชื้นไม่เกิน 7 เปอร์เซ็นต์ และจากการนำไปทดสอบใช้ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* และโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในสภาพแวดล้อมแตกต่างกันในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออก ปรากฏว่าสามารถควบคุมโรคดังกล่าวได้เท่าเทียมกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา *Pentachloronitrobenzene* และในวิธีการที่ใช้คีโตเมี่ยม การเจริญเติบโตของพืชและผลผลิตจะดีกว่าวิธีการเปรียบเทียบกับ (control) นอกจากนี้ยังมีคีโตเมี่ยมสายพันธุ์ที่เฉพาะเจาะจงในการป้องกันโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน และส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* spp. และโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงและส้มโชกุนที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum gloeosporioides* โดยสามารถลดการเกิดโรคให้ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจได้ในภาคสนาม จากการวิจัยนี้สามารถพิสูจน์ได้ว่าสามารถใช้คีโตเมี่ยมสายพันธุ์ต่างๆ ในการป้องกันโรคในลักษณะ broad spectrum mycofungicide ได้

พรพรรณ คู่สวรรณ และเกษม สร้อยทอง (2541) รายงานว่า การใช้ยาเชื้อชนิดเม็ดของ *Chaetomium* (CC+CG) ในอัตรส่วน 5 กรัมต่อต้นร่วมกับยาเชื้อ 2.5 กรัมต่อต้น ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitic* ร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และการใช้ปูนขาวปรับสภาพดิน ทุก 4 เดือน พบว่ายาเชื้อสามารถลดการเกิดโรคสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 47.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control และพบว่าส้มเขียวหวานมีเปอร์เซ็นต์การเจริญเติบโตในด้านทรงพุ่มและความสูงของต้นรวมถึงผลผลิตได้ดีกว่า control อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

วิริยะ จุ้ยจุลเจิม (2541) รายงานว่า จากการทดลองใช้สารสกัดจุลินทรีย์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม พบว่า สารปฏิชีวนะ Chaetocuprin และสารสกัดจาก *Chaetomium globosum* (MeOH) ยับยั้งการสร้างสปอร์แรงเจียได้ดีที่สุด มีค่า ED_{50} เท่ากับ 41 และ44 ppm. ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากรา *Daldinia concentrica* สามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคได้รองลงมา คือ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 53 ppm. และสารสกัดจาก *Ch. Cupreum* (EtOAC), *Trichoderma harzianum* (Thz-D8) และ *Mycena haematopa* มีความสามารถในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคดังกล่าวได้ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 98, 194 และ 923 ppm. ตามลำดับ

สมเดช กนกเมธากุล (2543) รายงานว่า จากการทดสอบสารปฏิชีวนะที่ชักนำให้เกิดภูมิคุ้มกันโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C จากเชื้อรา *Chaetomium globosum* CG ให้ผลในการชักนำการเกิดภูมิคุ้มกันดีกว่า Trichotoxin A50 จากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* PC 01 และ Rotiorinol จากเชื้อรา *Ch. cupreum* CC ซึ่ง Chaetoglobosin-C ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ให้ผลการชักนำสูงที่สุด โดยต้นกล้าไม่แสดงอาการโรครากเน่าโคนเน่า รองลงมา Rotiorinol และ Trichotoxin-A50 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 32 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (Mycofungicide) ในรูปชีวผลิตภัณฑ์ชนิดเม็ด Trichoderma (*T. harzianum* PC01 + *T. hamatum* PC02) และ *Chaetomium* (*Ch. cupreum* CC1-10 + *Ch. globosum* CG1-12) สามารถควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุนที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีกำจัดเชื้อรา Metalaxyl 25 เปอร์เซ็นต์ WP และการทดลองเปรียบเทียบ (Control) โดยมีผลต่อการลดระดับการเกิดโรค และลดปริมาณเชื้อก่อโรคในดินสภาพแปลงทดลอง นอกจากนี้การใช้ชีวผลิตภัณฑ์ยังมีแนวโน้มที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของส้มโชกุนทางด้านความสูง ความกว้างของทรงพุ่ม ได้ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี Metalaxyl และการทดลองเปรียบเทียบ (Control)

สุภัทรา จิตรเกษมสุข และ เกษม สร้อยทอง (2545) รายงานว่า จากการทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้านในรูปชีวผลิตภัณฑ์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคสละ พบว่าหลังจากใช้ชีวผลิตภัณฑ์คีโตเมี่ยม ชีวผลิตภัณฑ์ไตรโคเดอร์มา และชีวผลิตภัณฑ์เพนนิซิเลี่ยม เป็นเวลา 12 เดือน ระดับการเกิดโรคใบจุด และใบไหม้มีแนวโน้มลดลง ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยมีการเกิดโรคใบจุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.22, 1.48 และ 1.33 ตามลำดับ และมีการเกิดโรคใบไหม้เฉลี่ยเท่ากับ 1.02, 1.42 และ 1.36 ตามลำดับ

วนรักษ์ มีพึ่ง และ เกษม สร้อยทอง (2545) รายงานว่า การใช้ชีวภัณฑ์ Trichoderma สามารถลดระดับการเกิดโรครากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ของมะนาวได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกับการใช้ metalaxyl

เสาวภาคย์ สุวรรณพงษ์ (2547) รายงานว่า จากการทดสอบสารสกัดจากเชื้อราต่อต้าน Thz-H, Thz-Et, Thz-M,Thm-H, Thm-Et, Thm-M, CG-H, CG-Et, CG-M, CC-H, CC-ET, และ CC-M ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, และ 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ที่ระดับความเข้มข้น 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร พบว่าสามารถยับยังการสร้างสปอร์ของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopesici* ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการทดสอบเปรียบเทียบ (control) โดยมีการยับยั้งการสร้างสปอร์ เท่ากับ 81.68, 34.81, 41.53, 73.59, 24.94, 11.47, 75.60, 75.13, 87.76, 69.33, 68.66 และ 42.26 เปอร์เซ็นต์ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 13, 2376, 30, 1, 3, 10, 185, 4487, 16, 88, 97 และ 165 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จากการศึกษาสารสกัด Thz-M, Thm-M, CG-H และ CC-M ทดสอบกับต้นกล้ามะเขือเทศอายุ 30 วัน ที่ปลูกเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุของโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่ระดับความเข้มข้น 2.6×10^{6} สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยการนำรากมะเขือเทศแช่ด้วยสารสกัด Thz-H, Thm-H, CG-M และ CG-H ที่ระดับความเข้มข้น 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ในปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อต้น พบว่าสารสกัดจากจุลินทรีย์ที่ใช้ทดสอบทำให้ต้นกล้ามะเขือเทศมีภูมิคุ้มกันโรคเฉลี่ย 70-80 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Soytong (2535) รายงานว่า *Chaetomium cupreum* สามารถนำมาใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศเชื้อสาเหตุการเกิดโรค *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ทำการทดลองโดยใช้วิธี bi–culture test แสดงให้เห็นว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยังกิจกรรมของเชื้อสาเหตุเกิดโรคได้สูง ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อสาเหตุก่อโรค เท่ากับ 61.00% และ 0.45 cm ตามลำดับ และเมื่อมีการศึกษาความเป็น antagonist โดยวิธี silde bi–culture ทำการสังเกตภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อศึกษาถึงปฏิกิริยาของเชื้อรา *Ch. cupreum* ที่มีลักษณะการต่อต้านเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ซึ่งผลการทดลองปรากฏว่า conidia ของเชื้อรา *F. oxysporum* f.sp *lycopersici* นั้นแตกและมีการปลดปล่อย protoplast ออกมาจาก เซลล์ พบว่าในสภาพเรือนทดลองใช้วิธีสปอร์แขวนลอยและสารสกัดจาดเชื้อราในการทดสอบศักยภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า *Ch. cupreum* เป็นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการใช้ Pentachloronitrobenzene กับดินที่มีการฆ่าเชื้อและดินที่ไม่มีการฆ่าเชื้อ

ธนภักษ์ อินยอด (2541) *Phytophthora* spp. ลักษณะทั่วไปของเชื้อ เส้นใยสีขาว แตกกิ่งก้านสาขา sporangia บน sporangiophores ในการขยายพันธุ์แบบไม่ใช้เพศ โดยให้กำเนิด zoospore ภายในและสร้าง oospore จากการผสมของ antheridium อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ และ oogonium อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ซึ่งมีรูปแบบ globose เชื้อราอยู่ข้ามฤดูในรูปของ oospore ในรูปลักษณะของเส้นใยที่อยู่ในพืชที่เป็นโรค เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมก็จะเกิด sporangia ให้ zoospores ที่เคลื่อนที่ในน้ำ หรือกระเด็นไปกับฝน แล้วไปงอกเข้าทำลายพืชต่อไป จากการทดสอบศักยภาพของเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกัน (Bi-culture) พบว่า เชื้อรา *Trichoderma harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* isolate จากส้มเขียวหวานได้ 51.85% นอกจากนี้ยังพบว่า *T.harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *P. parasitica* ได้ด้วยเช่นกัน

สุธาสินี แก้วกันดา (2542) รายงานว่า จากหารใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน (microbial antagonist) ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora parasitica* พบว่าสารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin C ที่สกัดจาก *Chaetomium globosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *P. parasitica* ได้สูงสุด มีค่า ED_{50} เท่ากับ 117 และ 33 ตามลำดับ จากการทดลองใช้ยาเชื้อป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า ในปริมาณ 2.8×10^{6}spore/ml ปริมาตร 10 ml. พบว่าการใช้เชื้อคีโตเมียม (*Chaetomium* spp.) ร่วมกับเชื้อฟังไจคิลเลอร์ (*Trichoderma* spp.) อย่างละ 2.5 กรัม ใส่ลงในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า ในปริมาณ 2.8×10^6spore/ml ปริมาตร 10 ml. พบว่าการใช้เชื้อคีโตเมียม (*Chaetomium* spp.) ร่วมกับเชื้อฟังไจคิลเลอร์ (*Trichoderma* spp.) อย่างละ 2.5 กรัม ใส่ลงในดินและฉีดพ่นด้วยสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* และ *Ch. cupreum* อย่างละ 5 ml./ต้น สามารถลดการเกิดโรคได้ 78%

Mukhopadhyay (1994) รายงานว่า การใช้แบคทีเรียสายพันธุ์ที่ไม่มีความรุนแรงต่อการเกิดโรค *Bacillus subtilis* ผลิตสารที่มีชื่อว่า bulbiformin ซึ่งมีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium udum* เชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวของ Pigon pea

Reddy and Reddy (1994) รายงานว่า เชื้อรา *Trichoderma viride* จะผลิตสารพิษ ที่มีชื่อว่า Trichodermin

Soytong (1995) รายงานว่า เชื้อรา *Ch. globosum* และ *Ch. cupreum* สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช เช่น *P. palmivola, P. parasitica* และ *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุรากเน่าโคนเน่าของพริกไทย โรครากเน่าโคนเน่าของส้ม และ โรคแอนแทรคโนสของส้ม ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อยเปรียบเทียบกับ control

Barros *et al.* (1995) รายว่างาน ได้มีการนำเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *Trichoderma* sp. 5 สายพันธุ์ คือ *T. harzianum* (T25), *T .koningii* (T15), *T .pseudokoningii* (T26), *T. aureoviride* (T10) และ *T.viride* (TR02) ควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum lindemuthainum* 2 สายพันธุ์ คือ Ba2 และ Ba10 โดยทำการทดลองด้วยวิธี bi-culture test ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. 5 สายพันธุ์ ทำให้สัณฐานทางวิทยาของเชื้อก่อโรคเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ และทำการทดลองวิธี Cellophane paper test พบว่า เชื้อรา *T. harzianum* และ *T. viride* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อก่อโรคได้

Soytong, K. and Pechprome, S. (1996) รายงานว่า จากการทดลองทำ bi–culture test แสดงให้เห็นว่า *Trichoderma harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02, *Chaetomium cupreum* CC6(4304) และ *Ch. globosum* Cg7 (0801) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Phytophthora palmivora* ได้มีค่าเท่ากับ 77, 71, 65 และ 63% ตามลำดับ ในสภาพเรือนทดลองแสดงให้เห็นว่า เชื้อราผสม *T. harzianum* และ *T. hamatum* มีศักยภาพเป็นที่น่าพอใจเท่ากับเชื้อราผสม *Ch. cupreum* และ *Ch. globosum* สามารถป้องกันลำต้นหรือรากเน่าของทุเรียนจากเชื้อ *Phytophthora* ที่อยู่ในดินได้

Calistru *et al.* (1997) รายงานว่า เชื้อรา *Trichoderma viride* ยังสามารถผลิต enzyme ได้แก่ amylolytic, proteolytic, pectinolytic และ cellulolytic activity

Soytong *et al.* (1999) รายงานว่า ผลิตภัณฑ์สารจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อรา จากเชื้อรา *Trichoderma* (*T. harzianum* PC01 และ *T. hamatum* PC02) และ *Chaetomium* (*Ch.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

cupreum CC1-10 และ *Ch. globosum* CG1-12) ในรูปแบบเม็ด นำมาใช้ควบคุมเชื้อรา *Phytophthora parasitica* และสามารถลดเชื้อสาเหตุก่อโรคและสามารถลดรากเน่าและลำต้นเน่าของส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulate* Blanco) ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control สาร Chaetoglobosin C และ Trichotoxin A50 มีกลไกการควบคุมแบบลักษณะเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน เมื่อนำสารจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อรามาใช้ในแปลงปลูกจะมีการเจริญเติบโตของผลผลิตสูงกว่าที่ไม่มีการใช้สารจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดโรคพืช จากการทดสอบความเป็นพิษของ*Chaetomium* และ *Trichoderma* ไม่มีอาการเป็นพิษในการทดลองกับหนู

Soytong *et al.* (1999) รายงานว่า Ketomium® จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อราในลักษณะเป็นเม็ดและลักษณะผงแป้ง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจาก *Chaetomium globosum* (CG), *Ch. cupreum* (CC) และ *Ch. globosum* + *Ch. cupreum* (CG + CC) และถูกพัฒนาสูตรใน P.R. China และประเมินศักยภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศซึ่งมีสาเหตุการเกิดโรคจาก *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* จากการทดลองการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA นั้นแสดงให้เห็นว่า Ketomium® ผลิตภัฑณ์จุลินทรีย์ป้องกันการเกิดเชื้อราในรูปแบบเม็ดของ CG, CC และ (CG+CC) สามารถยับยังการเจริญเติบโตของเส้นใยของ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ซึ่งเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีมีค่าเท่ากับ 84.61, 73.23 และ 84.28 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามในรูปผงแป้งนั้นมีประสิทธิภาพเหมือนกันกับรูปแบบเม็ด คือ มีความสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเมื่อทดสอบกับเชื้อสาเหตุก่อโรคในกระถางทดลอง จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อรา Ketomium® นั้นแสดงให้เห็นว่า ในรูปแบบเม็ดและรูปแบบผงนั้นสามารถในการลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control

Rajan *et al.* (2002) ทำการทดสอบใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* C184 สามารถต่อต้านการเจริญของเชื้อ *Cylindrocladium pteridis, Fusarium solani, F. oxysporum and Aspergillus* sp. ได้โดย culture filtrate ของเชื้อ *T. harzianum* C184 สามารถลดการเจริญของเชื้อโรคได้ 52-87 เปอร์เซ็นต์

Srinon and Soytong (2004) รายงานว่าเชื้อราต่อต้านในรูปผลิตภัณฑ์ *Chaetomium*, *Trichoderma*, *Penicillium* ควบคุมโรคแอนแทรคโนสขององุ่น 5 สายพันธุ์ เช่น Bigblack, Black-opal, Looseperlette และ Whitemalaca ซึ่งเชื้อสาเหตุการเกิดโรคนี้คือ *Colletotrichum gloeosporioides* ผลิตภัณฑ์เชื้อราที่ได้กล่าวแล้ว มีความสามารถลดประชากรของเชื้อสาเหตุก่อโรคในดินและซากปรักหักพังอย่างค่อยเป็นค่อยไปใต้สิ่งที่ครอบเพื่อกันแดดกันฝน หลังจาก 4, 8 และ 12 เดือน เหตุการณ์เกิดโรคแอนแทรคโนสในองุ่นน้อยลง และมีการเพิ่มประชากรของเชื้อราต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชเพิ่มมากขึ้นในดินเมื่อเปรียบเทียบกับการรักษาโดยใช้สารเคมีป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำจัดเชื้อรา ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรานั้น จะมีประชากรของเชื้อราที่มีความาสามารถในการต่อต้านเชื้อสาเหตุโรคพืชและเชื้อราที่ขึ้นบนสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อยผุพังมีจำนวนน้อยลงหรือไม่มีเลย

Meepeung and Soytong (2004) รายงานว่า จากการสำรวจและวินิจฉัยโรครากเน่าและโรคแอนแทรคโนสของมะนาว (*Citrus auratifolia* Swingle) เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* (โรครากเน่า) และ *Colletotrichum cupreum* (แอนแทรคโนส) ผลการทดลองจากการใช้สารสกัดผสมของเชื้อ *Chaetomium cupreum* CC, *Ch. globosum* CG, *Trichoderma harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 และ *Penicillium chrysogenum* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ*C. gloeosporioides* ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดมีค่า เท่ากับ 81.96 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการทดสอบเปรียบเทียบ (control) สารสกัดผสมสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของ *P. parasitica* ที่ระดับความเข้มข้นเดียวกันนั้น มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์แรงเจีย(sporangia)และโอโอสปอร์(oospore)ได้ดีที่สุดมีค่า เท่ากับ 90.53 และ 87.45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

Nuanjamrat and Soytong (2004) รายงานว่า โรครากเน่าของส้มโอ (*Citrus maxima*) ค้นพบว่าเกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Pytium* sp. ทุกๆ isolate พบว่า มีความสามารถในการเกิดโรค แต่เชื้อสาเหตุ *Pytium* sp. isolate PP05 มีความสามารถในการเกิดโรครุนแรงที่สุด สารสกัดผสมของ *Chaetomium cupreum* CC, *Ch. globosum* CG, *Trichoderma harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 และ *Penicillium chrysogenum* PC จากการทดลองสารสกัดผสมมีความสามารถในการควบคุมเชื้อสาเหตุ *Pytium* sp. isolate PP05 ภายในสภาพห้องทดลอง จากการทดสอบสารสกัดผสมที่ระดับความเข้มข้น 2,500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งรัศมีการเจริญเติบโต (37%) และสามารถลดสปอร์แรงเจียและโอโอสปอร์ได้ดีที่สุดมีค่า เท่ากับ 77 และ 95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยการทดสอบเปรียบเทียบ (control)

Jitkasemsuk, S. and Soytong, K. (2004) รายงานว่า โรคเน่าของสละ (*Salacca eduris*) จากการสำรวจและวินิจฉัยเชื้อสาเหตุ *Thielaviopsis paradoxa* สารสกัดจากเชื้อต่อต้านได้แก่ *Chaetomium cupreum* CC, *Ch. globosum* CG, *Trichoderma harzianum* PC01, *T. hamatum* PC02 และ *Penicillium chrysogenum* PS จากการทดลองสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อสาเหตุก่อโรคของสละได้ ที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 50, 100 และ 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า *Ch. cupreum* CC ที่ระดับความเข้มข้น 500 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จะสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย การสร้าง conidia และ การสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thongsri and Soytong (2004) รายงานว่า จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ *Nigrospora* sp. strain L-03 ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม กับเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ที่มีเชื้อสาเหตุเกิดจาก *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Potato dextrose agar) บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (28-32 องศาเซลเซียส) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า *Nigrospora* sp. strain L-03 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora* sp. ของ *Bougainvillea* sp. ได้ดีที่สุดมีค่าเท่ากับ 48.9% อย่างไรก็ตามศักยภาพในการยับยั้งคลอนิเดียสูงสุดมีค่า เท่ากับ 98.1%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) จากเชื้อรา ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จาก รองศาตราจารย์ ดร. สมเดช กนกเมธากุล ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดังแสดงในตารางที่1

รหัส	ตัวทำละลาย	เชื้อ
SKP10C	Hexane	*Trichoderma harzianum*
SKP24C	EtOAC	*Trichoderma harzianum*
SKP50C	MeOH	*Trichoderma harzianum*
SKP12C	Hexane	*Trichoderma hamatum*
SKP32C	EtOAC	*Trichoderma hamatum*
SKP43C	MeOH	*Trichoderma hamatum*
SKP19C	Hexane	*Trichoderma harzianum*(J01)
SKP27C	EtOAC	*Trichoderma harzianum*(J01)
SKP51C	MeOH	*Trichoderma harzianum*(J01)
SKP16C	Hexane	*Trichoderma hamatum*(J02)
SKP33C	EtOAC	*Trichoderma hamatum*(J02)
SKP49C	MeOH	*Trichoderma hamatum*(J02)
SKP13C	Hexane	*Psuedoeurotium ovale*
SKP34C	EtOAC	*Psuedoeurotium ovale*
SKP55C	MeOH	*Psuedoeurotium ovale*
SKP07C	Hexane	*Psuedoeurotium zonatum*
SKP29C	EtOAC	*Psuedoeurotium zonatum*
SKP58C	MeOH	*Psuedoeurotium zonatum*
SKP15C	Hexane	*Nigrospora* sp.
SKP26C	EtOAC	*Nigrospora* sp.
SKP53C	MeOH	*Nigrospora* sp.

ตารางที่1 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) จากเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ใช้ในการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) จากเชื้อรา

1. *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* อายุ 5 วัน ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์เชื้อจาก นางสาว ชมัยพร เจริญพร
2. *Phytophthora parasitica* อายุ 3 วันซึ่งได้รับความอนุเคราะห์เชื้อจาก Sophera Kean

ทำการทดลองแบบ 2-Factors Factorail in Completely Randomized Design(CRD) มี 3 ซ้ำ

วิธีการเตรียมสารในหนึ่งชุด เตรียมสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามที่กำหนดไว้ ละลายสารสกัดด้วยตัวทำละลาย DMSO (Dimethyl Sulfoxide) จากนั้นนำสารสกัดที่ละลายแล้วไปผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar(PDA) ทุกระดับความเข้มข้น ยกเว้นที่ระดับความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร โดยที่ระดับความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรนั้น ใส่เพียงแค่ DMSO ลงไปเท่านั้นในปริมาณที่เท่ากับความเข้มข้นอื่นๆ แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลานาน 20 นาที หลังจากนั้นนำอาหารผสมสารสกัดที่ได้เทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร เมื่ออาหารแข็งตัวแล้ว ย้ายเชื้อก่อโรคมาเลี้ยงบนอาหารที่เตรียมไว้ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร เจาะโคโลนีของเชื้อก่อโรคแล้วนำมาวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งผสมสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ แล้วบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 7-10 วัน เมื่อมีเชื้อราเจริญเต็มอาหารเลี้ยงเชื้อ (control) ทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี และนับสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* โดยทำ spore suspension โดยใช้ใช้น้ำกลั่นปริมาณ 10 มิลลิลิตร ส่วนในเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ทำการนับจำนวน oospore คำนวณค่าของการยับยั้งเชื้อรา 50% (ED_{50}) โดยใช้โปรแกรม probit analysis นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติ ทำการเปรียบเทียบกับ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test(DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น p=0.05 และ p=0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1.เชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอและโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ

ลักษณะเชื้อราสาเหตุโรค *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* เชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ สามารถสร้างสปอร์ 2 ชนิด คือ ไมโครคอนิเดีย (microconidia) มาโครคอนิเดีย (macroconidia) และ คลาไมโดสปอร์(chlamydospore)ไมโครคอนิเดีย เป็นสปอร์ที่มีขนาดเล็ก รูปร่างกลมรี ใส เซลล์เดียว ส่วน มาโครคอนิเดีย เป็นสปอร์ที่มีขนาดใหญ่กว่า รูปร่างเป็นแบบรูปเคียวหรือพระจันทร์ครึ่งเสี้ยว มีตั้งแต่ 4 – 6 เซลล์ สีใสส่วนคลาไมโดสปอร์ เป็นสปอร์ที่มีผนังหนาที่ถูกสร้างขึ้นที่กลางเส้นใย โดยที่เซลล์ใดเซลล์หนึ่งของเส้นใยจะสร้างผนังหนาขึ้น (ภาพที่1)

ภาพที่1 ลักษณะเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* อายุ 5 วัน

a. ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA
b. ลักษณะ macroconidia เจริญอยู่บนเส้นใย ที่กำลังขยาย 400 เท่า
c. ลักษณะ microconidia เจริญอยู่บนเส้นใย ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะเชื้อราสาเหตุโรคที่ใช้ในการทดสอบ *Phytophthora parasitica* เชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโอ ส่วนในระยะการสืบพันธุ์แบบใช้เพศ พบ antheridium ติดที่ฐานของ oogonium เป็นแบบ amphigynous ขนาดของ antheridium และ oogonium ใกล้เคียงกัน oospore สร้างภายใน oogonium (ภาพที่2)

ภาพที่2 ลักษณะเชื้อรา *Phytophthora parasitica* อายุ 3 วัน

a. ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

b. ลักษณะ oospore เจริญอยู่บนเส้นใย ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

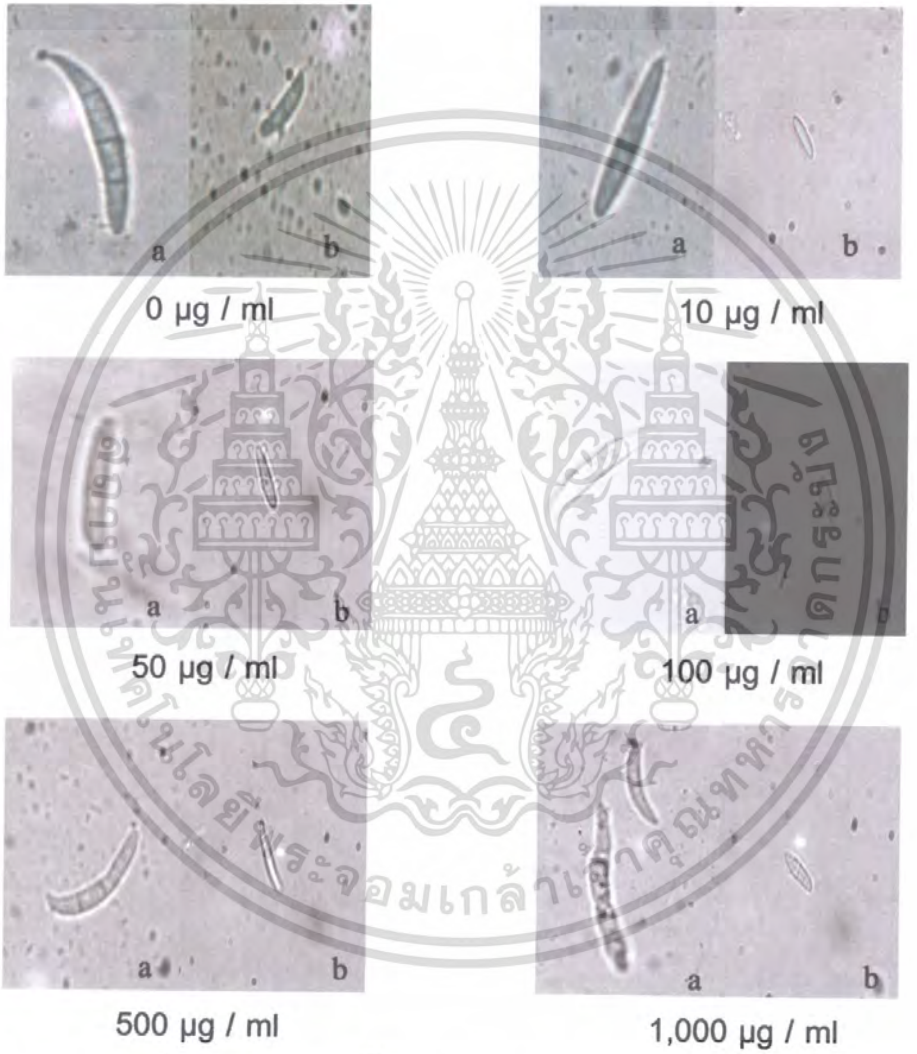
2.การทดสอบประสิทธิภาพของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (Bioactive compounds) จากเชื้อราที่ใช้ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา*Trichoderma harzianum* สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP10C(Hexane), SKP24C(EtOAC) และ SKP50C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 232, 47 และ 28 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 53, NE และ 72 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 115, 276 และ 329 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่3 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ได้แก่ code SKP10C (Hexane)(a), SKP24C(EtOAC)(b) และ SKP50C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ได้แก่ SKP10C(Hexane), SKP24C(EtOAC) และ SKP50C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 4, 5 และ 6 ตามลำดับ)



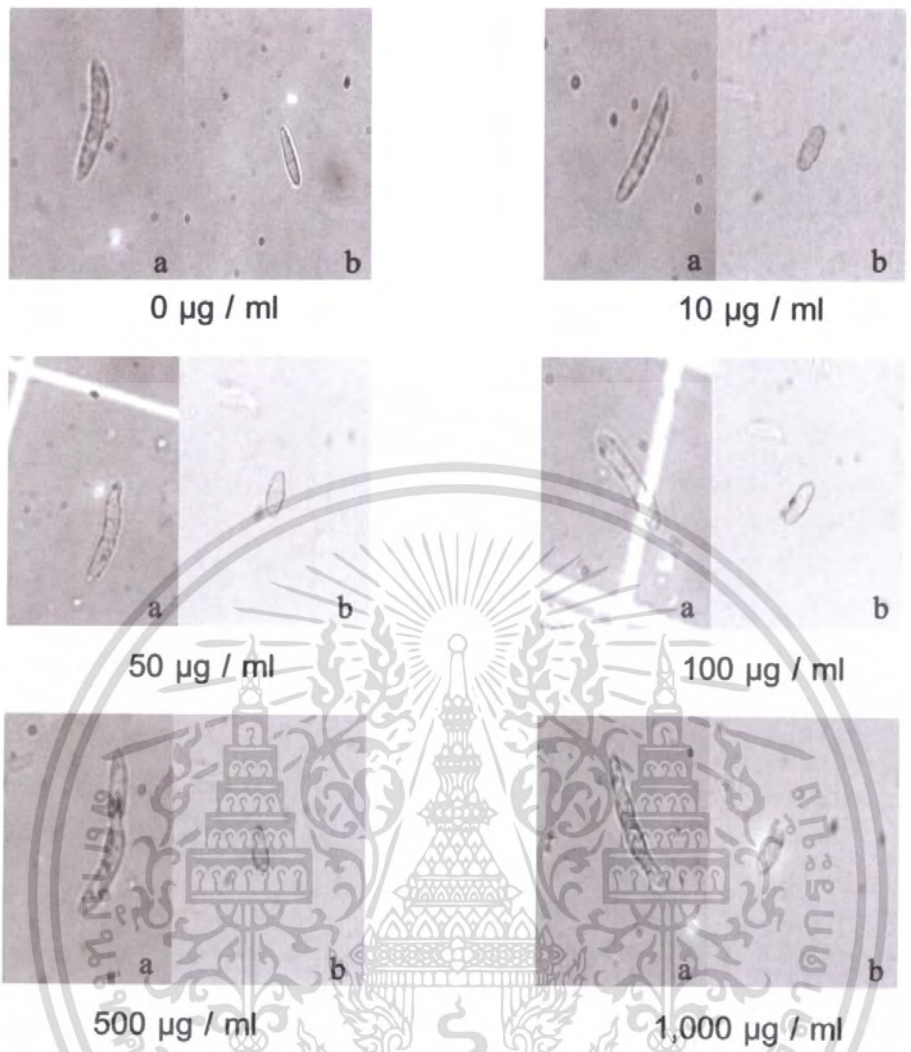
ภาพที่4 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



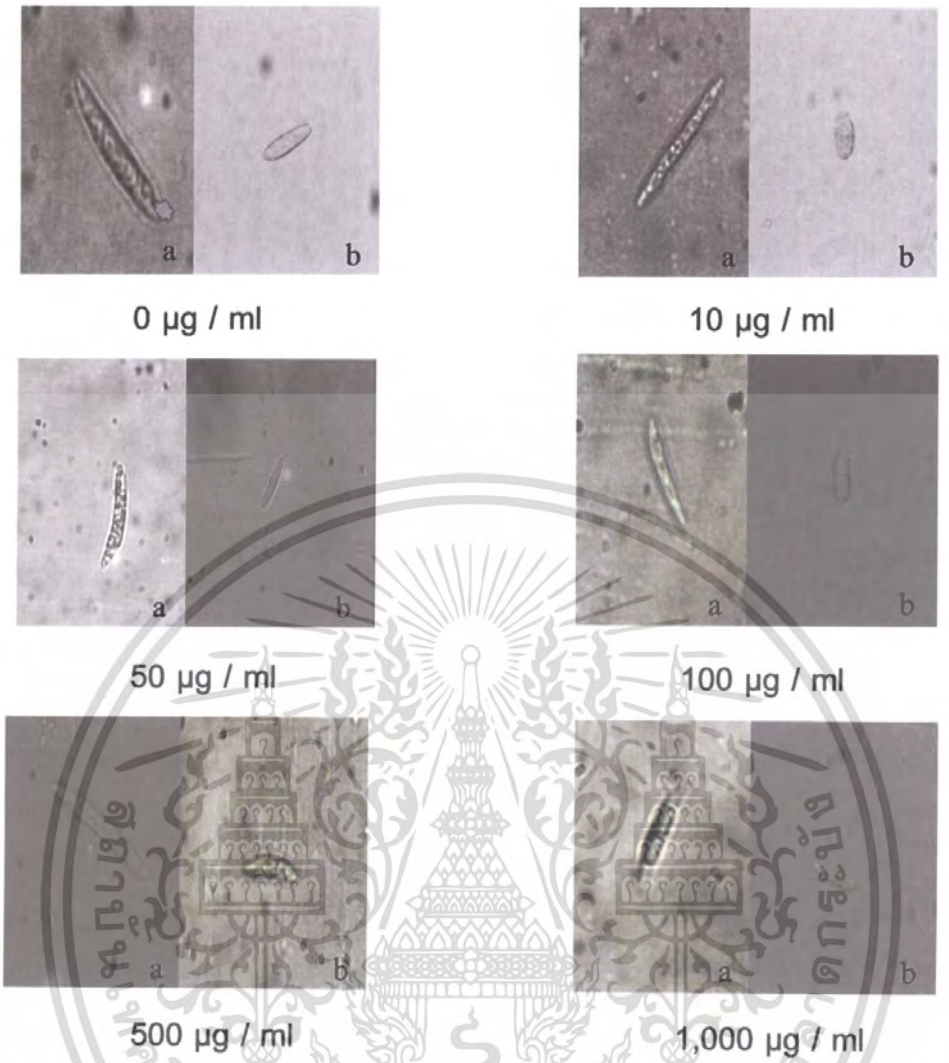
ภาพที่5 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

102898

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



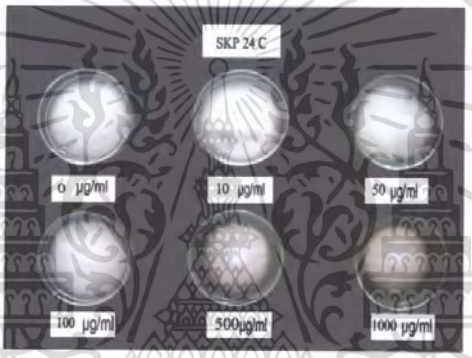
ภาพที่6 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP50C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่7 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C (Hexane) อายุ 4 วัน

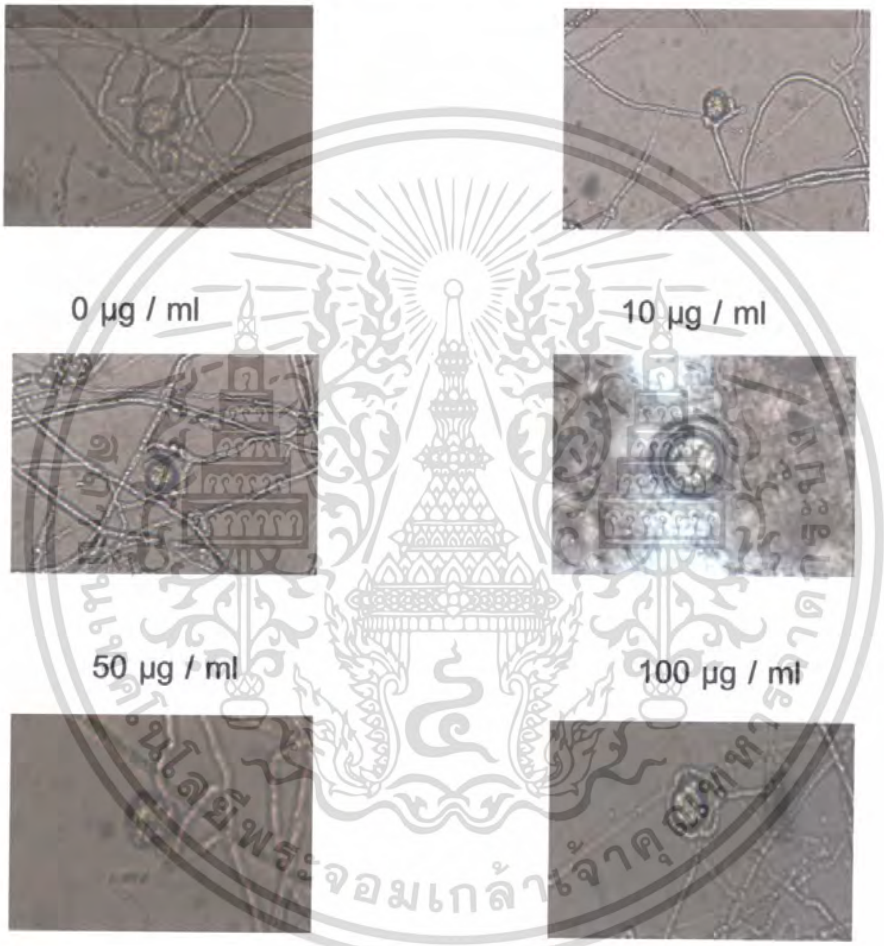


ภาพที่8 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24C (EtOAC) อายุ 4 วัน

ภาพที่9 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP50C (MeOH) อายุ 4 วัน

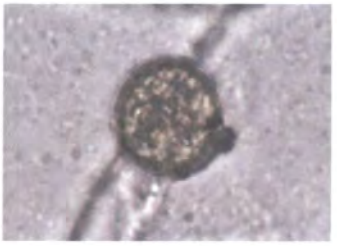
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ได้แก่ SKP10C(Hexane), SKP24C(EtOAC) และ SKP50C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 10, 11, และ 12 ตามลำดับ)



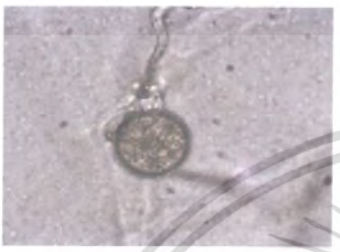
ภาพที่10 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

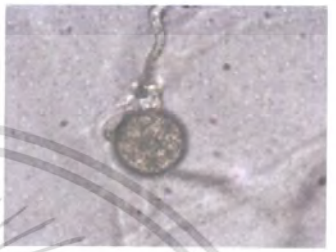


0 µg / ml

10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

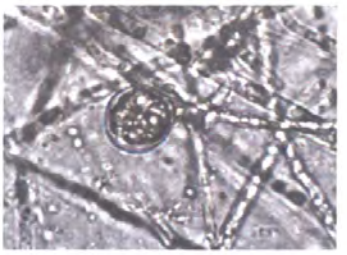
500 µg / ml

1,000 µg / ml

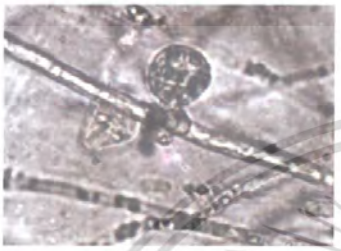
ภาพที่11 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml

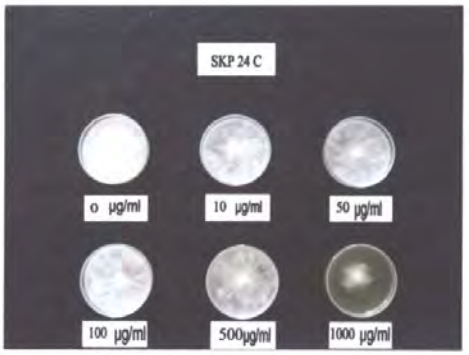
100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

ภาพที่12 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP50C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่13 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24C(EtOAC) อายุ 4 วัน

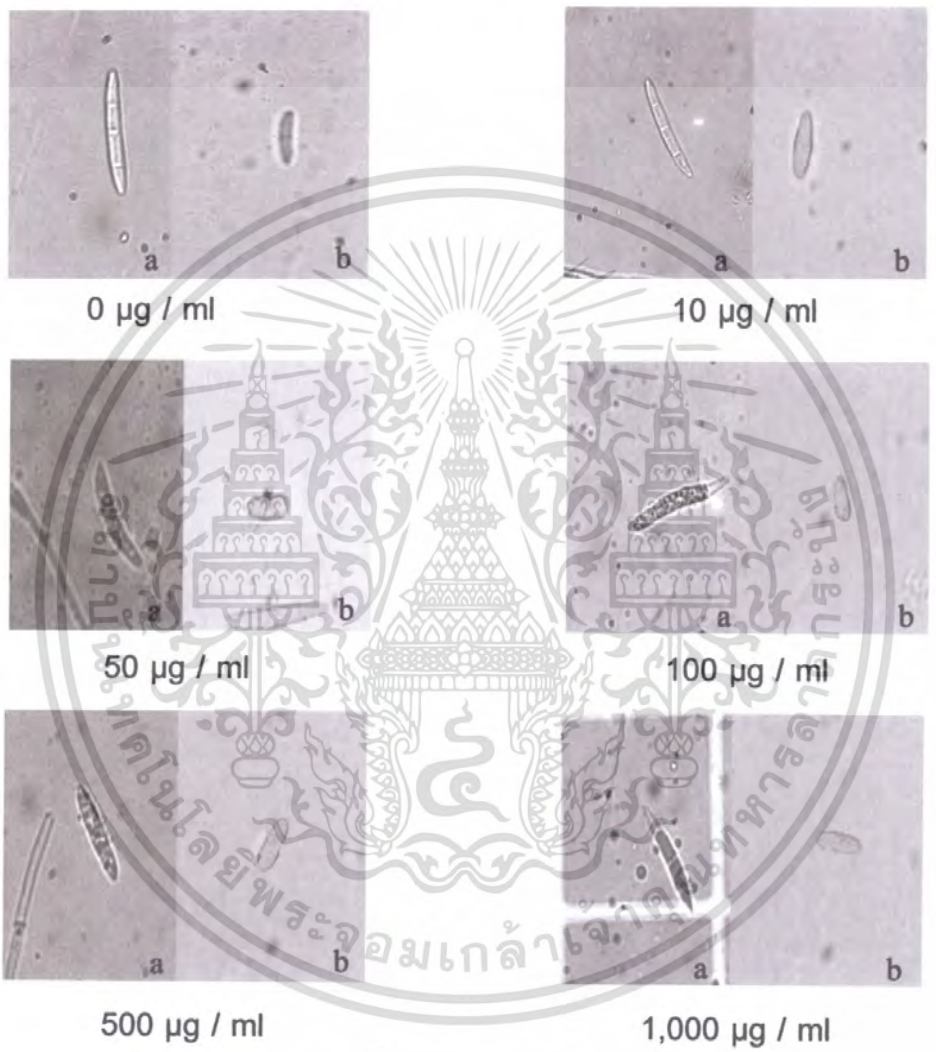
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา*Trichoderma hamatum* สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP12C(Hexane), SKP32C(EtOAC) และ SKP43C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 329, 57 และ 283 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 116, 36 และ 50 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 710, 584 และ 2896 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่14 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* ได้แก่ code SKP12C (Hexane)(a), SKP32C(EtOAC)(b) และ SKP43C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* ได้แก่ SKP43C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 15)



ภาพที่15 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP43C(MeOH) **ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ** *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

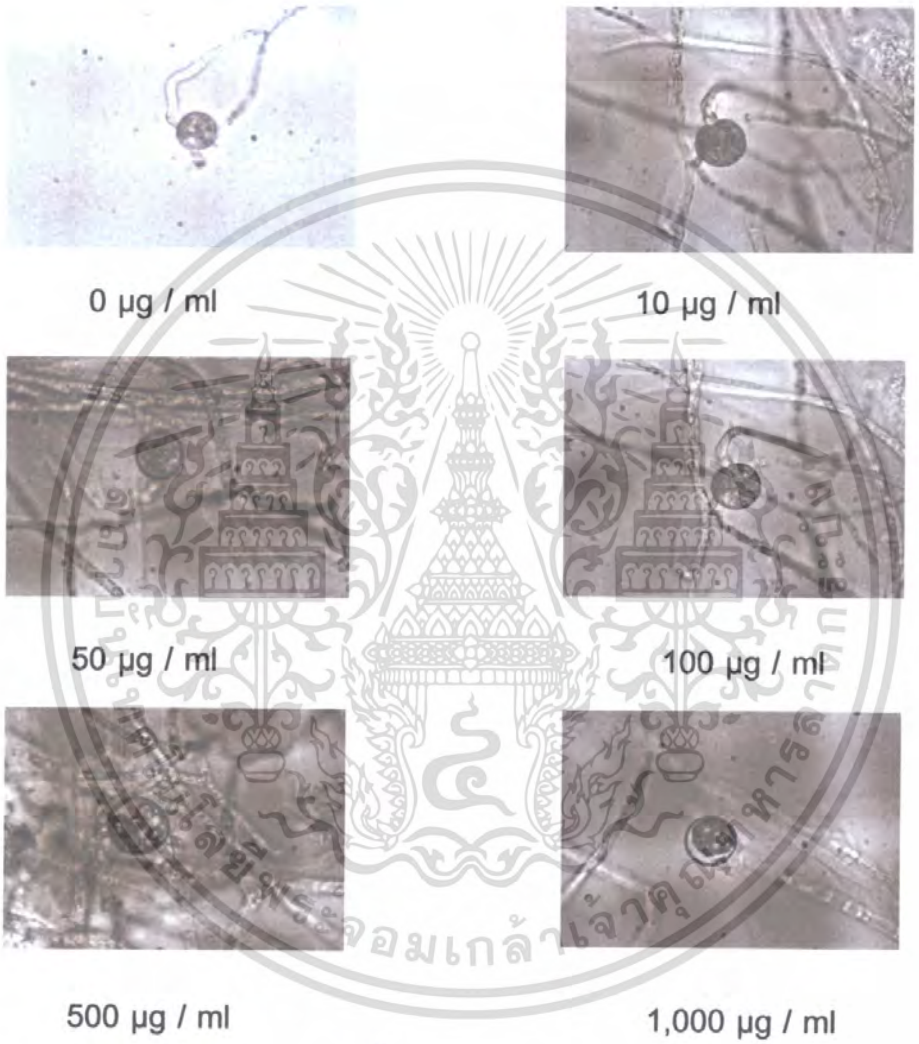
b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่16 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP43C (MeOH) อายุ 4 วัน

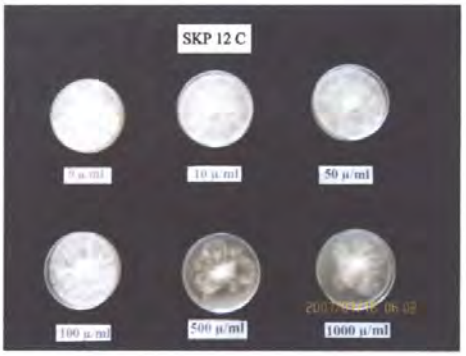
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* ได้แก่ SKP43C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 17)



ภาพที่17 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP43C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่18 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP12C(Hexane) อายุ 4 วัน

ภาพที่19 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* code SKP32C(EtOAC) อายุ 4 วัน

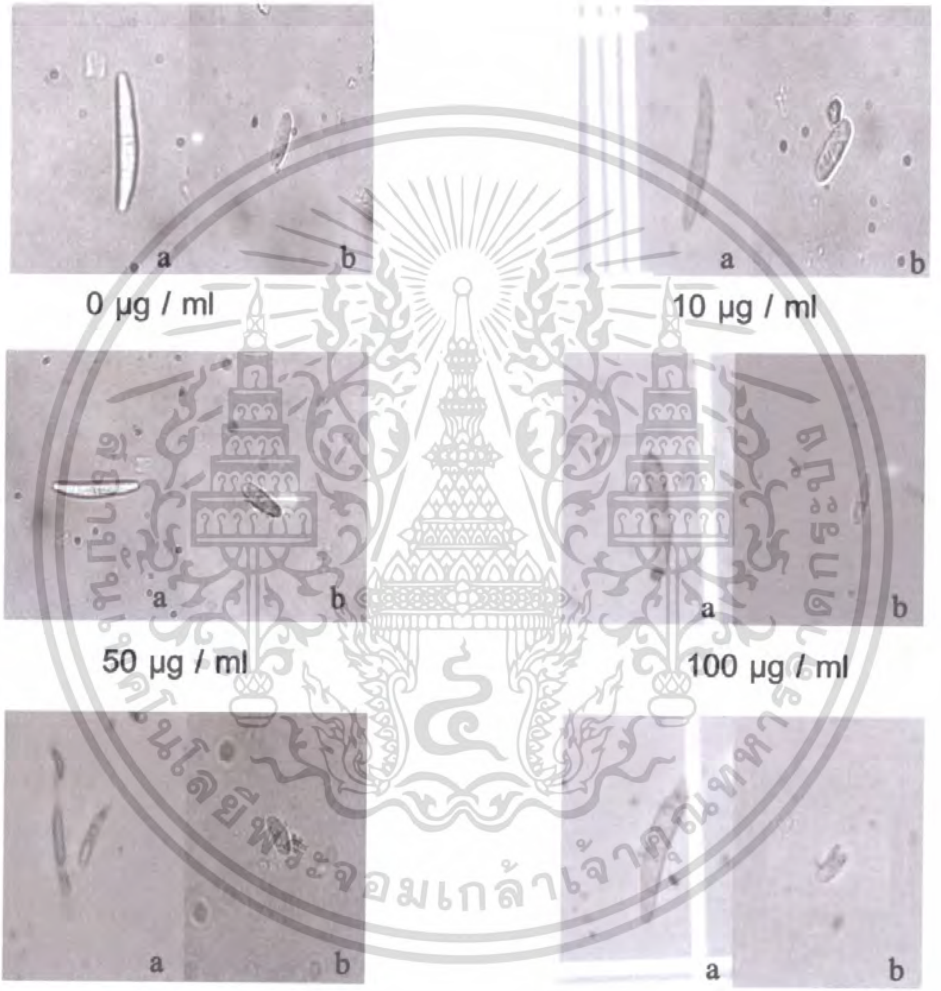
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา*Trichoderma harzianum*(J01) สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP19C(Hexane), SKP27C(EtOAC) และ SKP51C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 47, 104 และ 206 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 35, 126 และ 16 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 359, 785 และ 1014 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่20 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) ได้แก่ code SKP19C(Hexane)(a), SKP27C(EtOAC)(b) และ SKP51C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) ได้แก่ SKP19C(Hexane), SKP27C(EtOAC) และ SKP51C(MeOH) พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 21, 22 และ 23 ตามลำดับ)

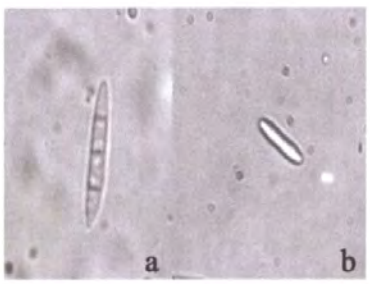


ภาพที่21 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP19C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

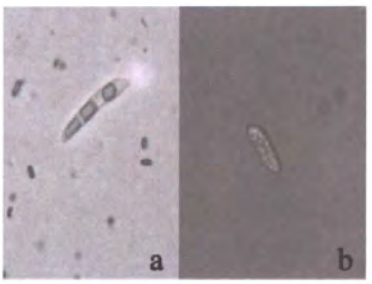
a. macroconidia

b. microconidia

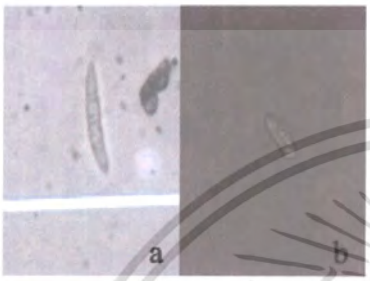
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



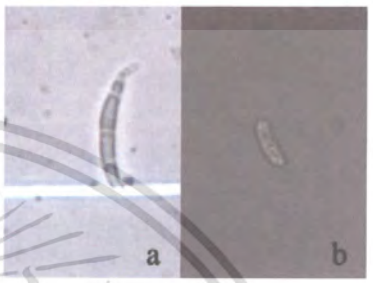
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml

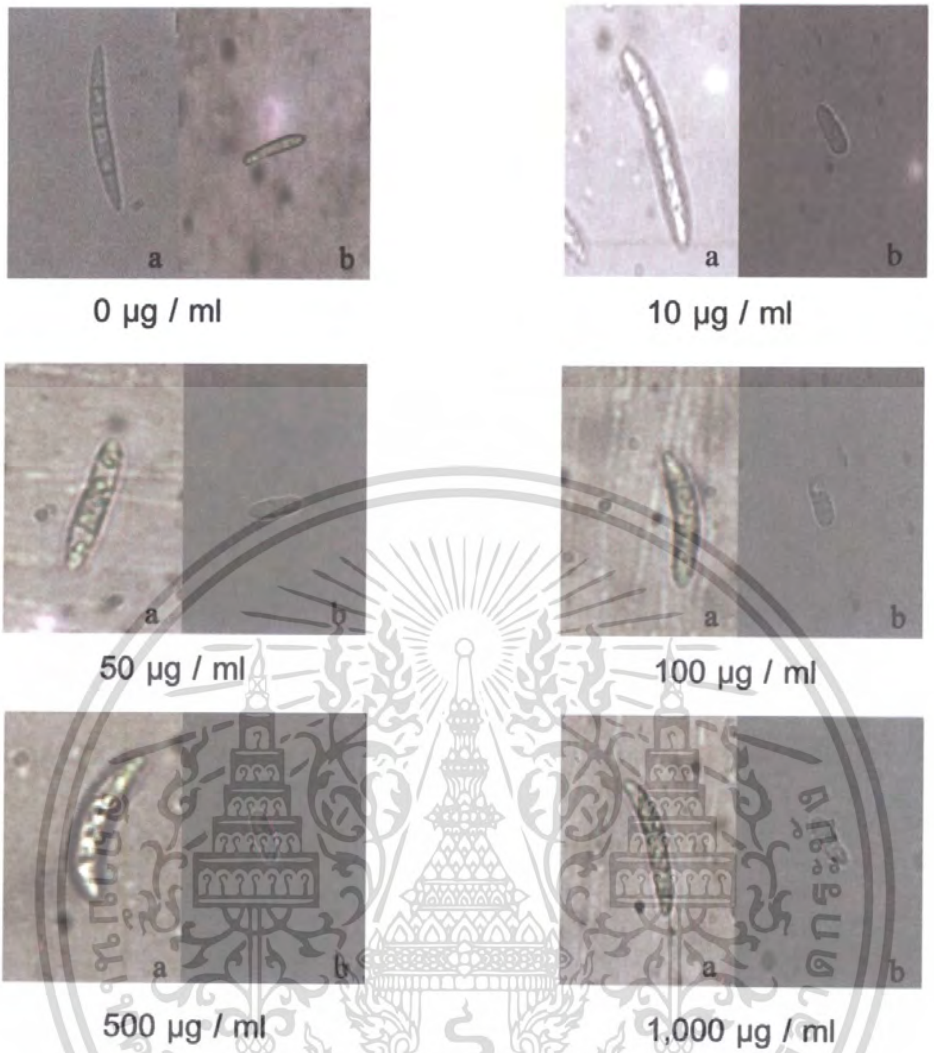
1,000 µg / ml

ภาพที่22 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (J01) code SKP27C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

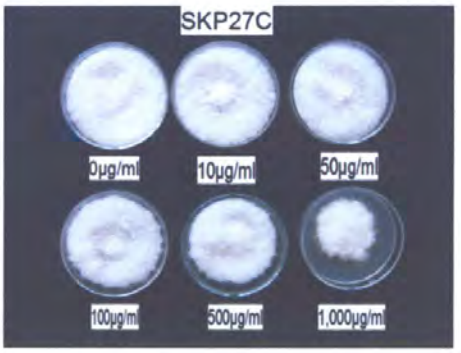


ภาพที่23 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP51C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

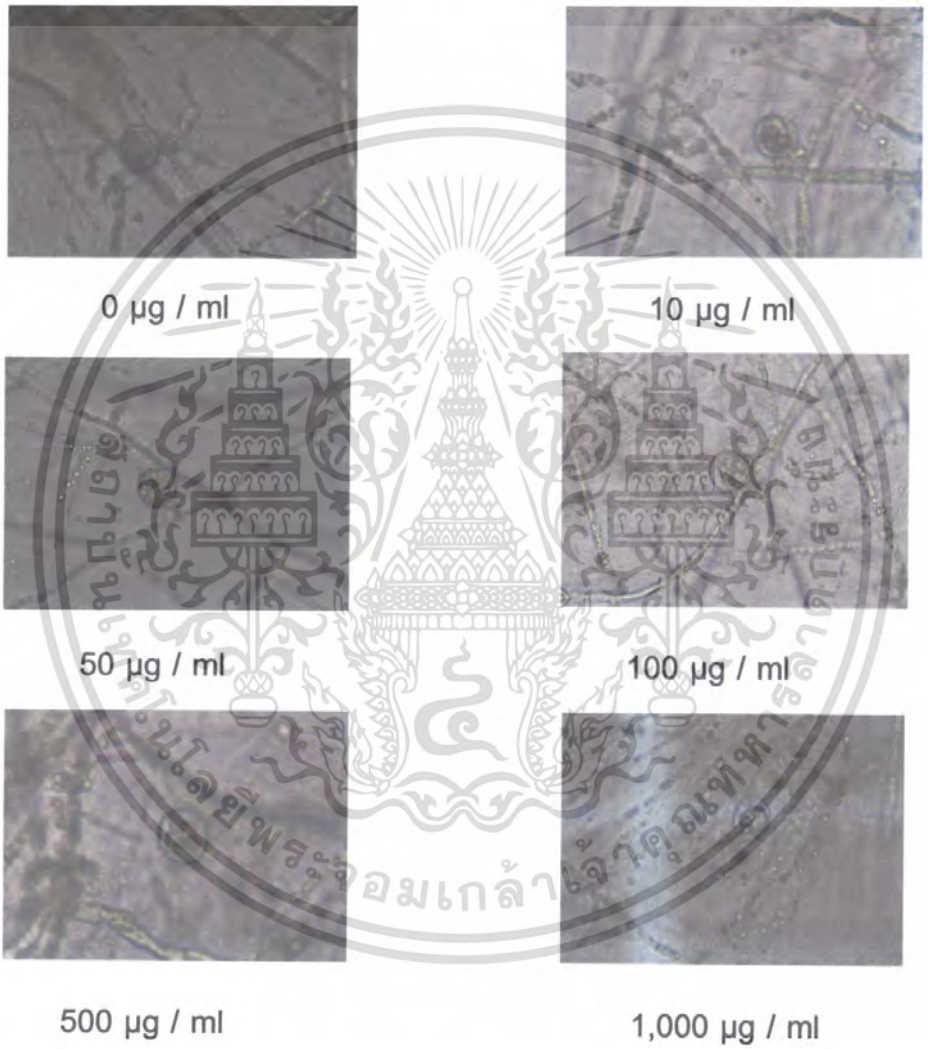
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่24 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP27C(EtOAC) อายุ 4 วัน

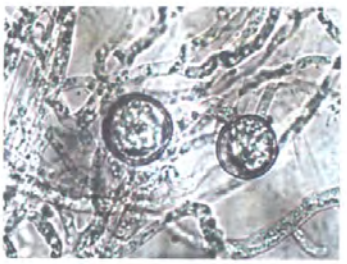
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) ได้แก่ SKP19C(Hexane), SKP27C(EtOAC) และ SKP51C(MeOH) พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 25, 26 และ 27 ตามลำดับ)

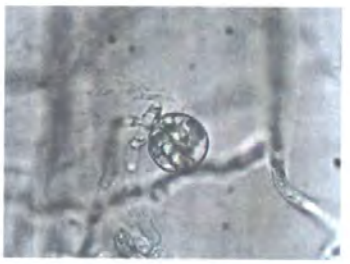


ภาพที่25 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(01) code SKP19C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

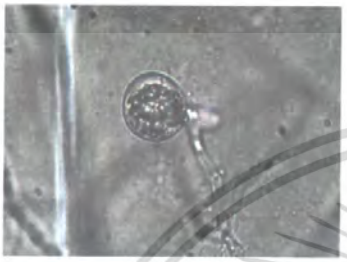
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



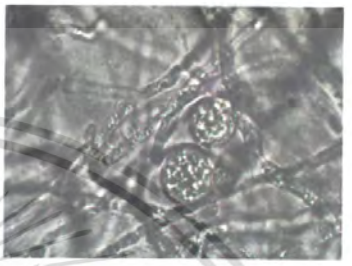
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



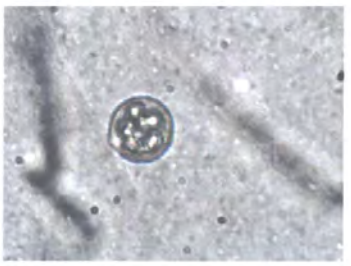
100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

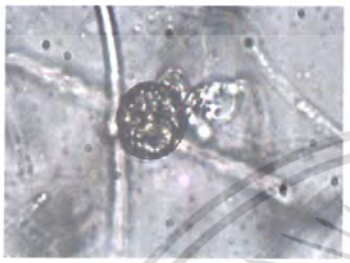
ภาพที่26 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP27C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

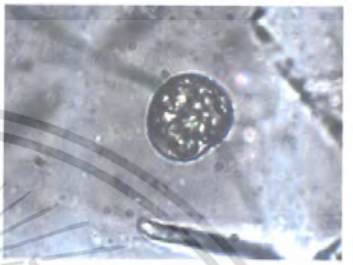


0 µg / ml

10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

ภาพที่27 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP51C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

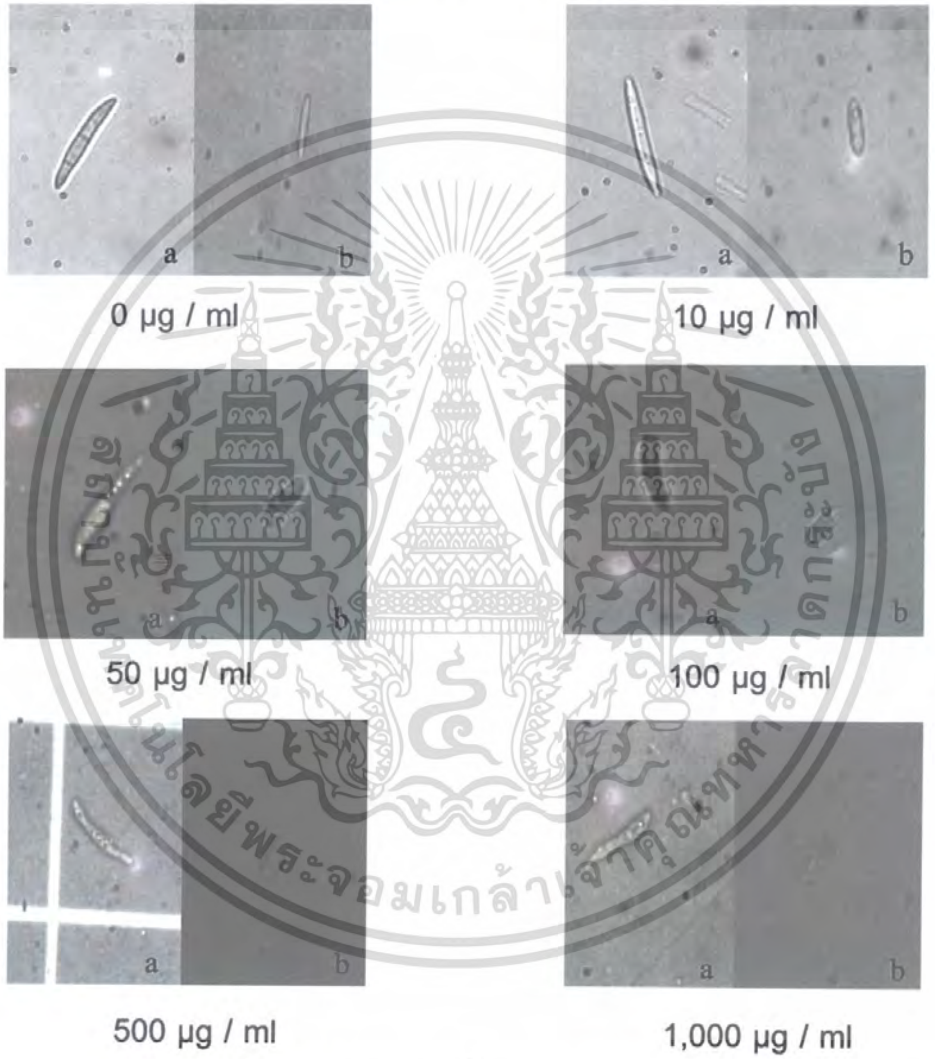
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา*Trichoderma hamatum*(J02) สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP16C(Hexane), SKP33C(EtOAC) และ SKP49C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 190, 324 และ 94 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 69, 35 และ 102 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 77, 76 และ 634 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่28 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) ได้แก่ code SKP16C(Hexane)(a), SKP33C(EtOAC)(b) และ SKP49C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) ได้แก่ SKP16C(Hexane), SKP33C(EtOAC) และ SKP49C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 29, 30 และ 31 ตามลำดับ)

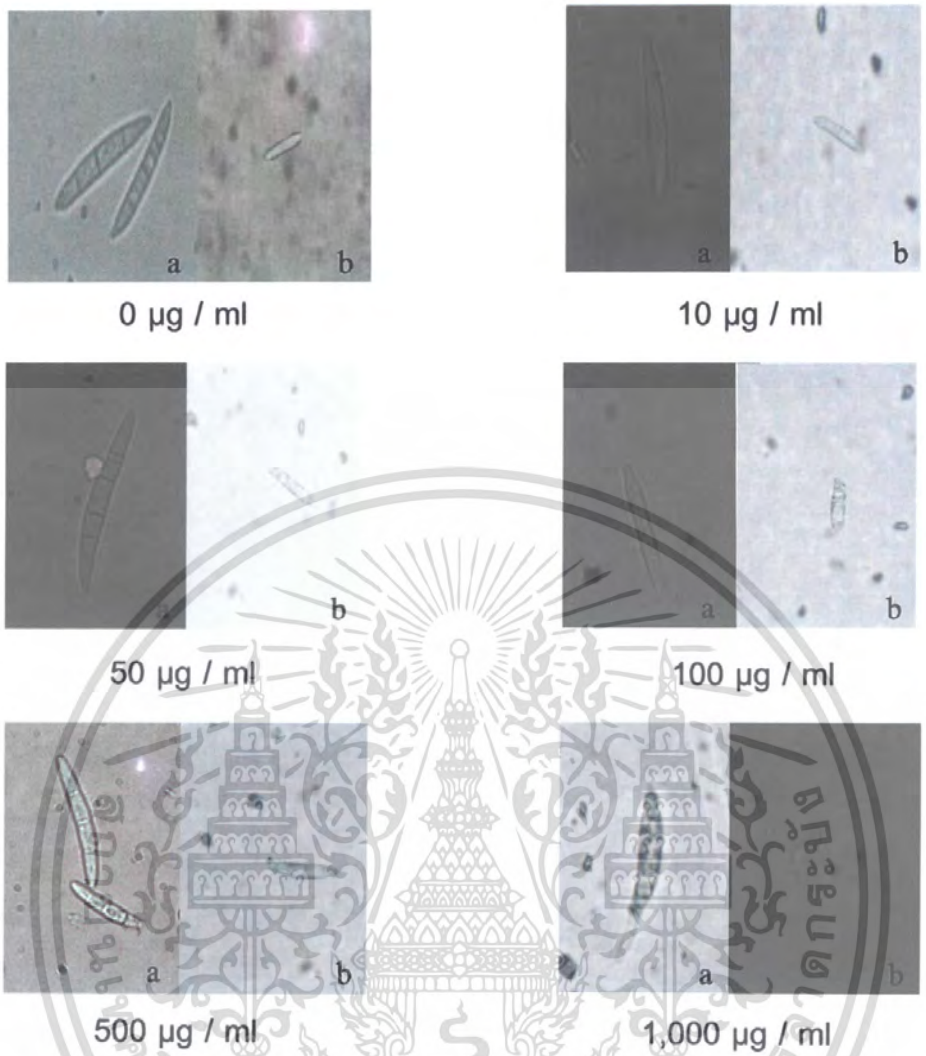


ภาพที่29 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP16C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

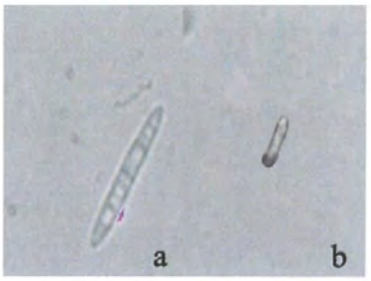


ภาพที่30 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP33C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

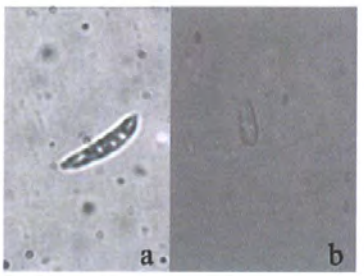
a. macroconidia

b. microconidia

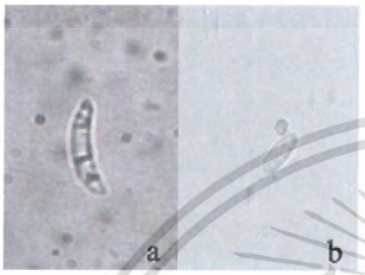
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



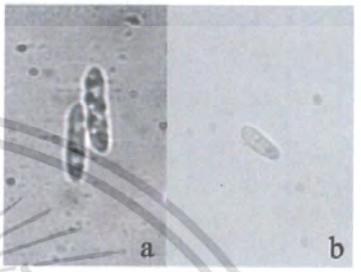
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml

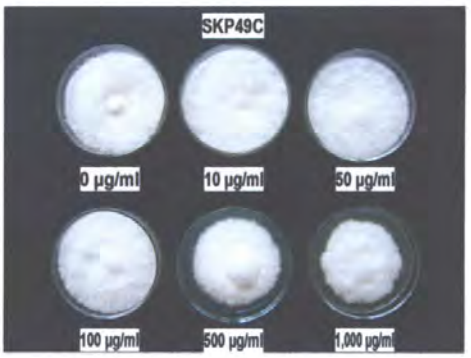
1,000 µg / ml

ภาพที่31 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP49C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

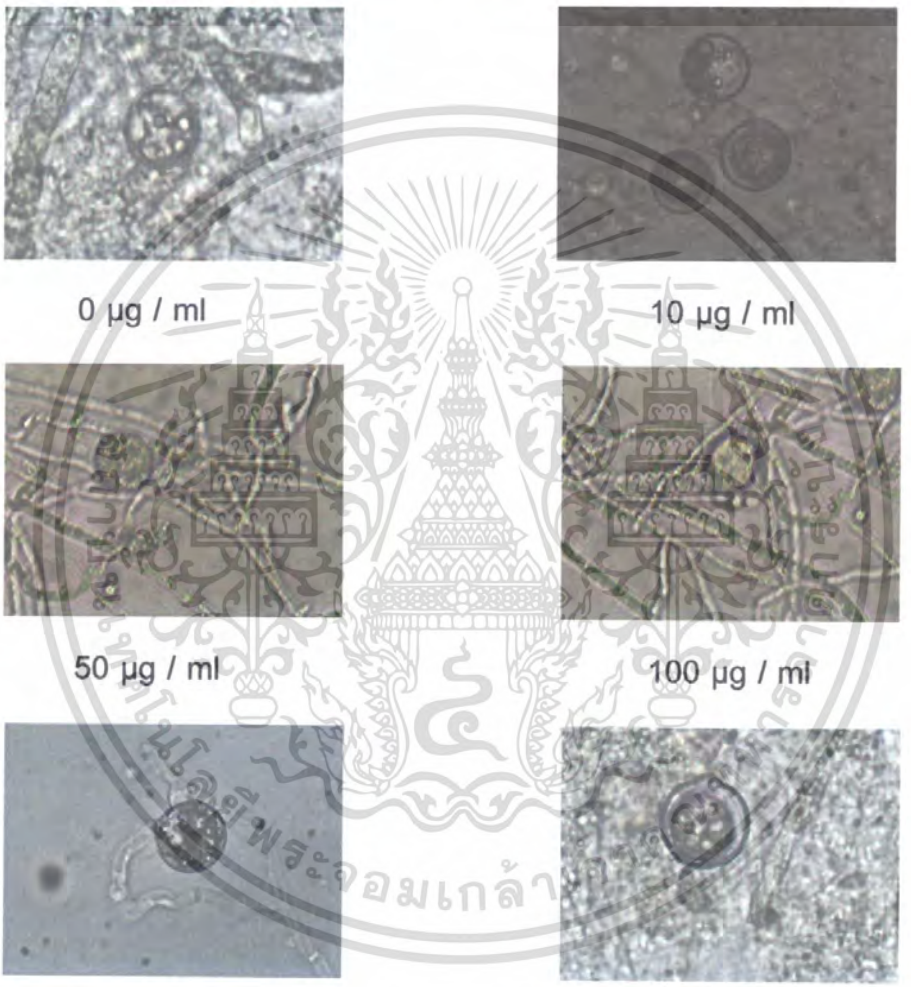
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่32 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP49C(MeoH) อายุ 4 วัน

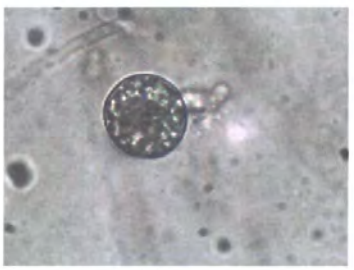
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ได้แก่ SKP16C(Hexane), SKP33C(EtOAC) และ SKP49C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 33, 34 และ 35 ตามลำดับ)

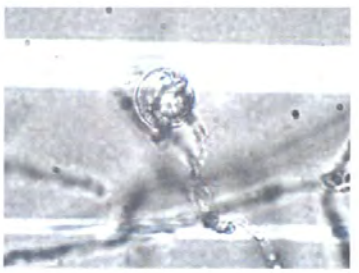


ภาพที่33 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP16C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

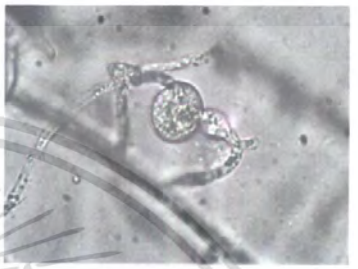


0 µg / ml



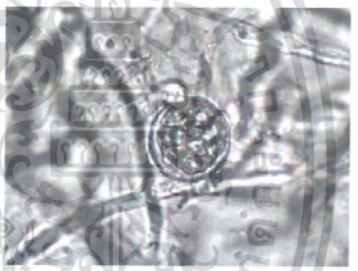
10 µg / ml

50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml



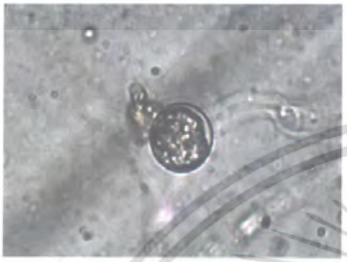
1,000 µg / ml

ภาพที่34 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP33C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

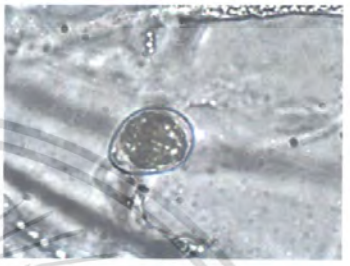
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml



50 µg / ml



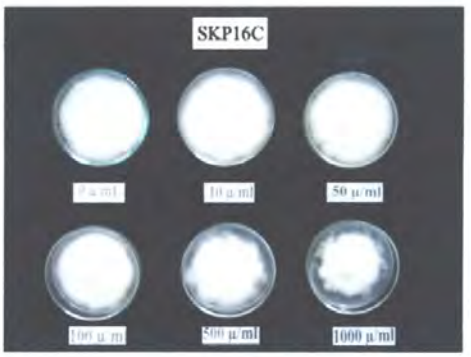
100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

ภาพที่35 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP49C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่36 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP16C (Hexane) อายุ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP13C(Hexane), SKP34C(EtOAC) และ SKP55C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 261, 58 และ 792 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 2, 126 และ 0.19 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 356, 730 และ 357 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่37 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* ได้แก่ code SKP13C(Hexane)(a), SKP34C(EtOAC)(b) และ SKP55C(MeOH)(b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

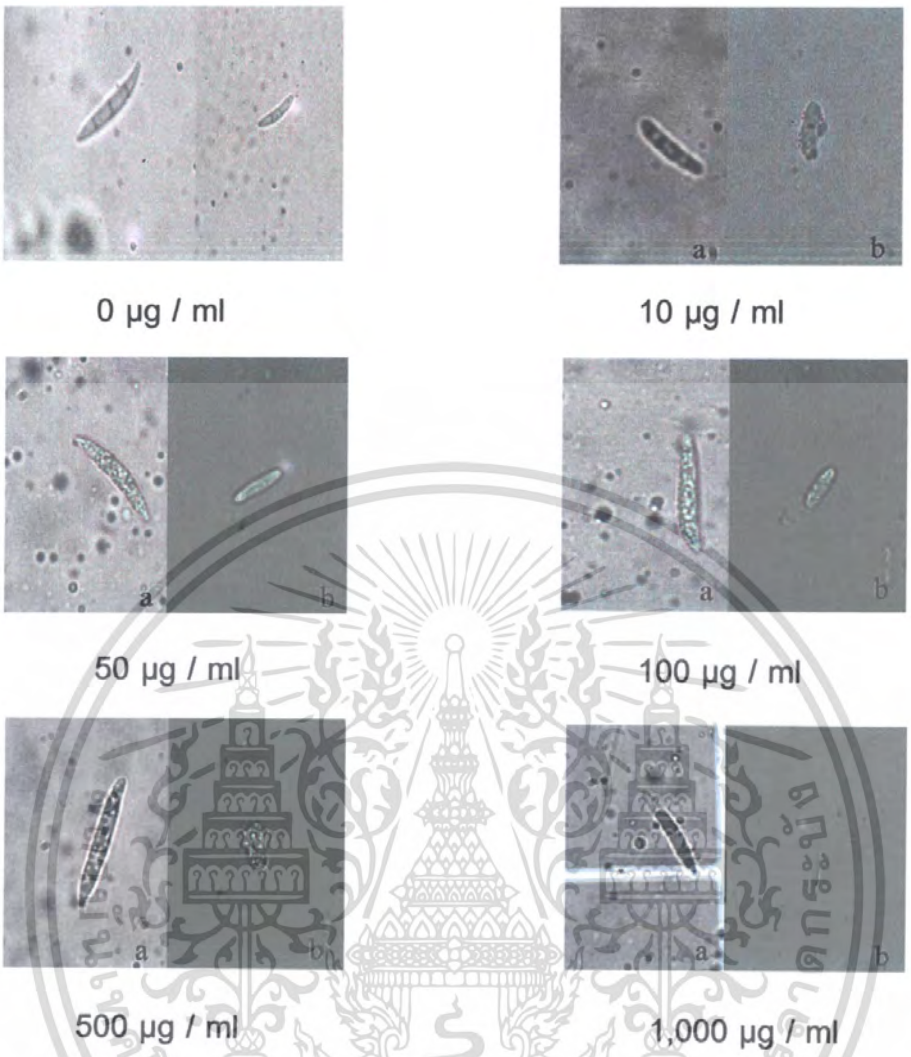
จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* ได้แก่ SKP13C(Hexane), SKP34C(EtOAC) และ SKP55C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และมีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 38, 39 และ 40 ตามลำดับ)

ภาพที่38 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

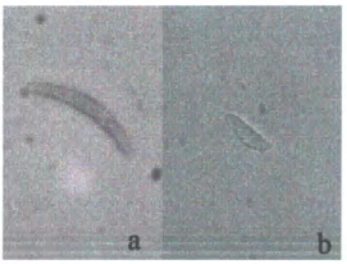


ภาพที่39 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP34C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

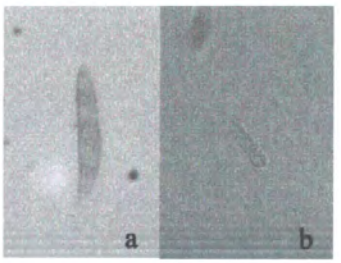
a. macroconidia

b. microconidia

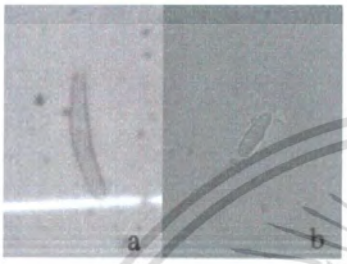
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



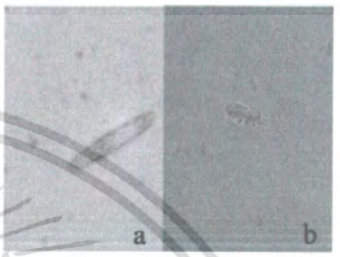
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml

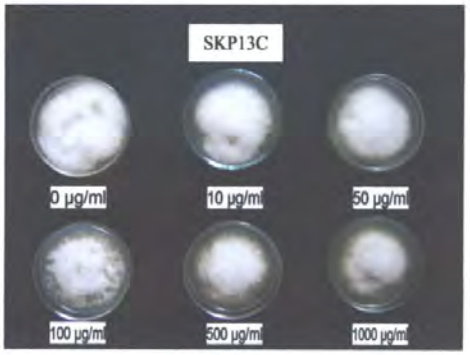
1,000 µg / ml

ภาพที่40 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP55C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

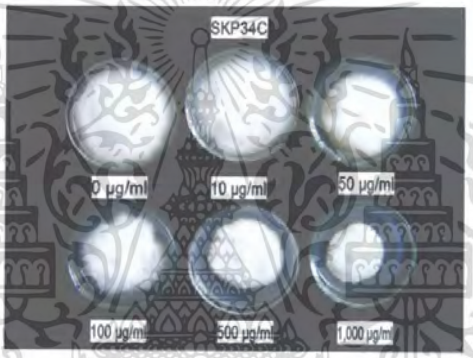
a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่41 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C (Hexane) อายุ 4 วัน

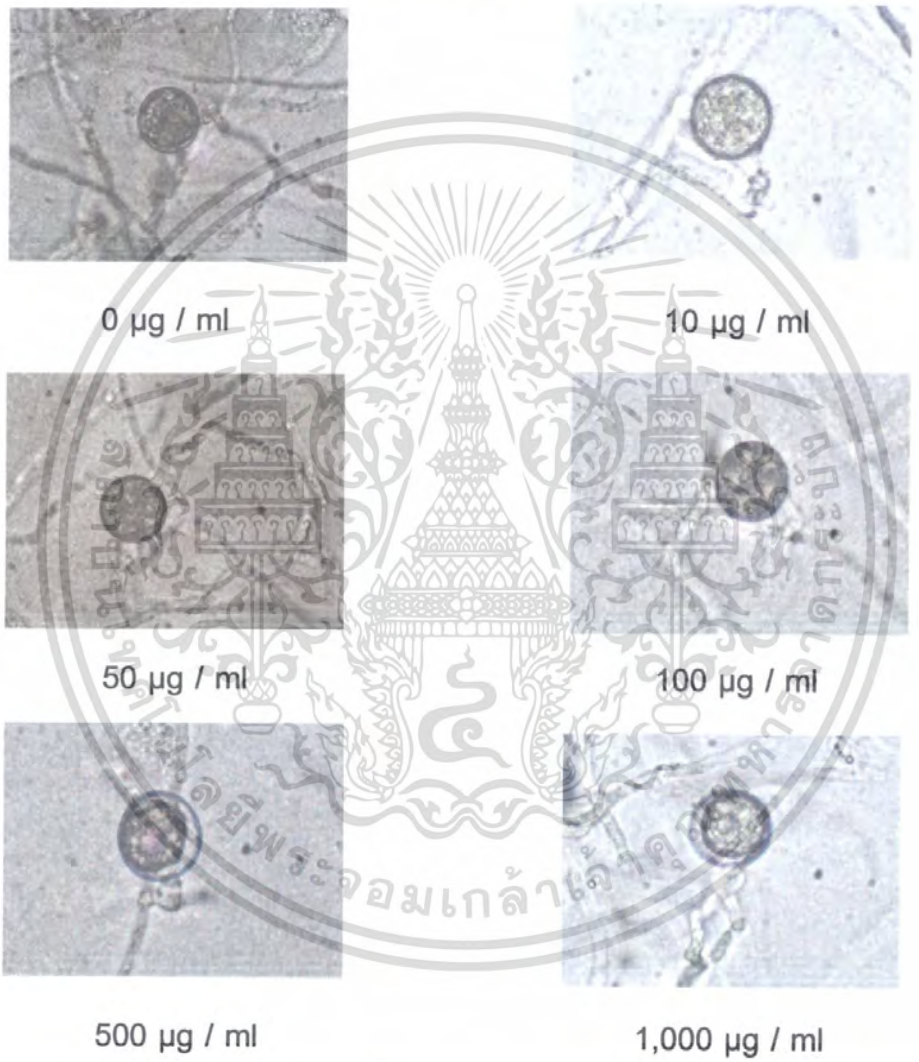


ภาพที่42 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP34C (EtOAC) อายุ 4 วัน

ภาพที่43 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP55C (MeOH) อายุ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* ได้แก่ SKP13C(Hexane), SKP34C(EtOAC) และ SKP55C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 44, 45 และ 46 ตามลำดับ)



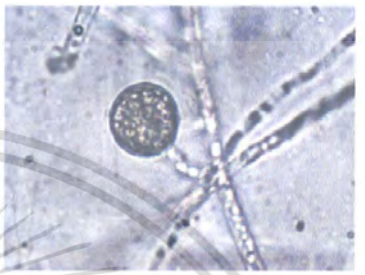
ภาพที่44 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

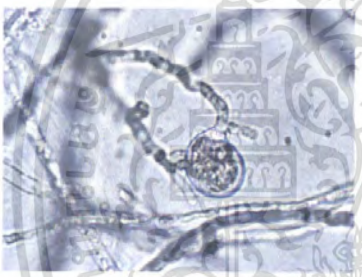
0 µg / ml

10 µg / ml

50 µg / ml



100 µg / ml



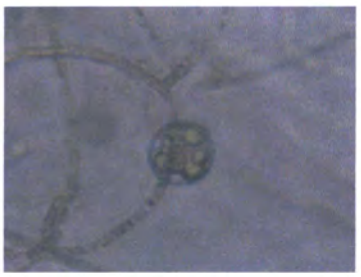
500 µg / ml

1,000 µg / ml

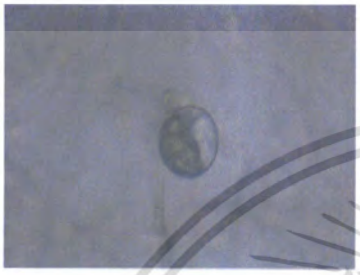
ภาพที่45 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP34C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

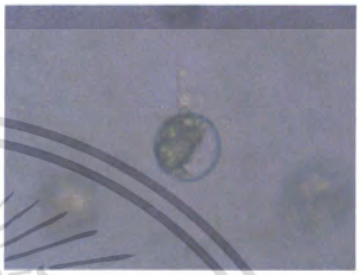
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



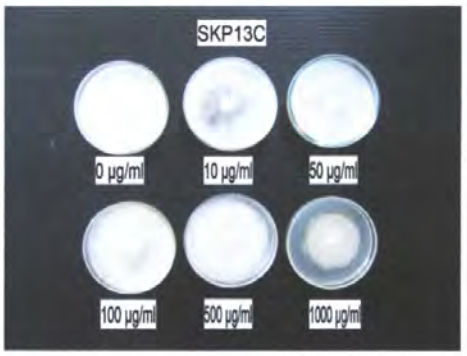
100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

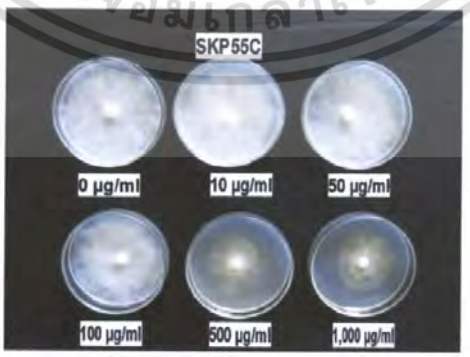
ภาพที่46 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP55C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่47 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C (Hexane) อายุ 4 วัน

ภาพที่48 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP34C (EtOAC) อายุ 4 วัน



ภาพที่49 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP55C (MeOH) อายุ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา*Pseudoeurotium zonatum* สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP07C(Hexane), SKP29C(EtOAC) และ SKP58C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 104, NE และ 36 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 126, NE และ 126 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 2389, 141 และ 1056 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่50 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* ได้แก่ code SKP07C (Hexane)(a), SKP29C(EtOAC)(b) และ SKP58C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

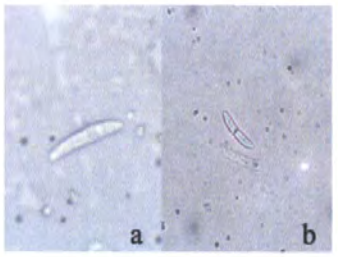
จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* ได้แก่ SKP07C(Hexane), SKP29C(EtOAC) และ SKP58C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 51,52 และ 53 ตามลำดับ)

ภาพที่51 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

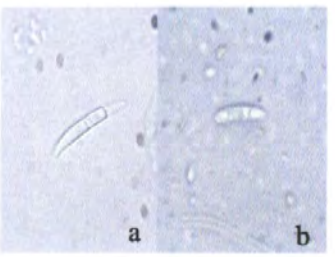
a. macroconidia

b. microconidia

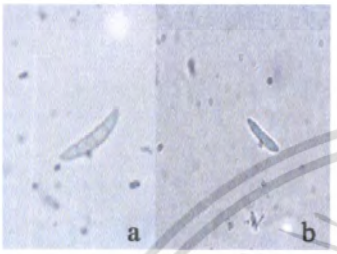
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



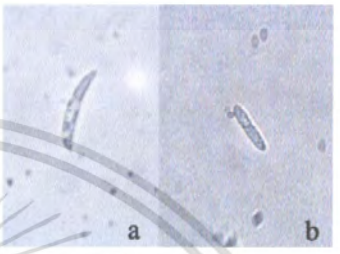
0 µg / ml



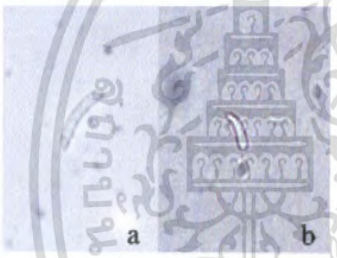
10 µg / ml



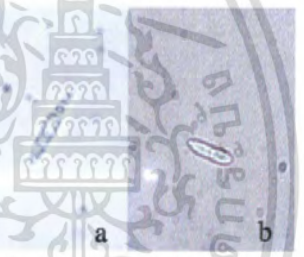
50 µg / ml



100 µg / ml



500 µg / ml



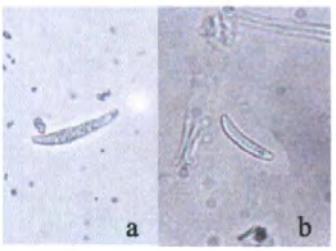
1,000 µg / ml

ภาพที่52 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP29C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

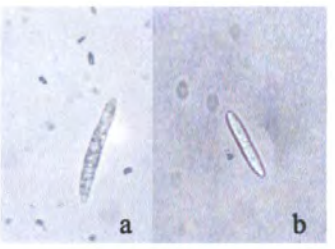
a. macroconidia

b. microconidia

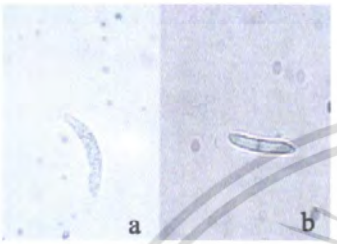
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



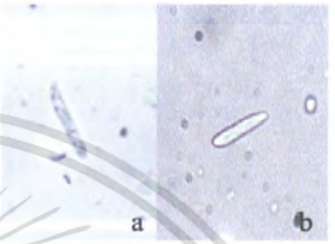
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

ภาพที่53 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP58C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

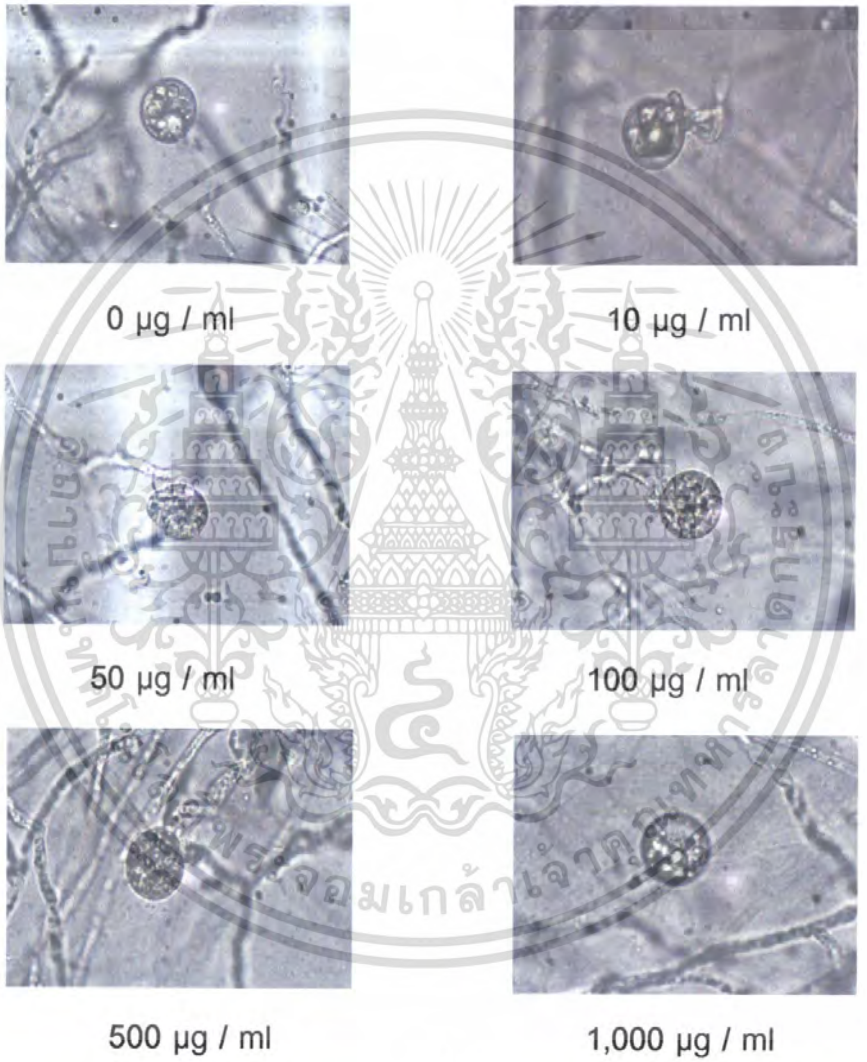
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่54 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C (Hexane) อายุ 4 วัน

ภาพที่55 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP29C (EtOAC) อายุ 4 วัน

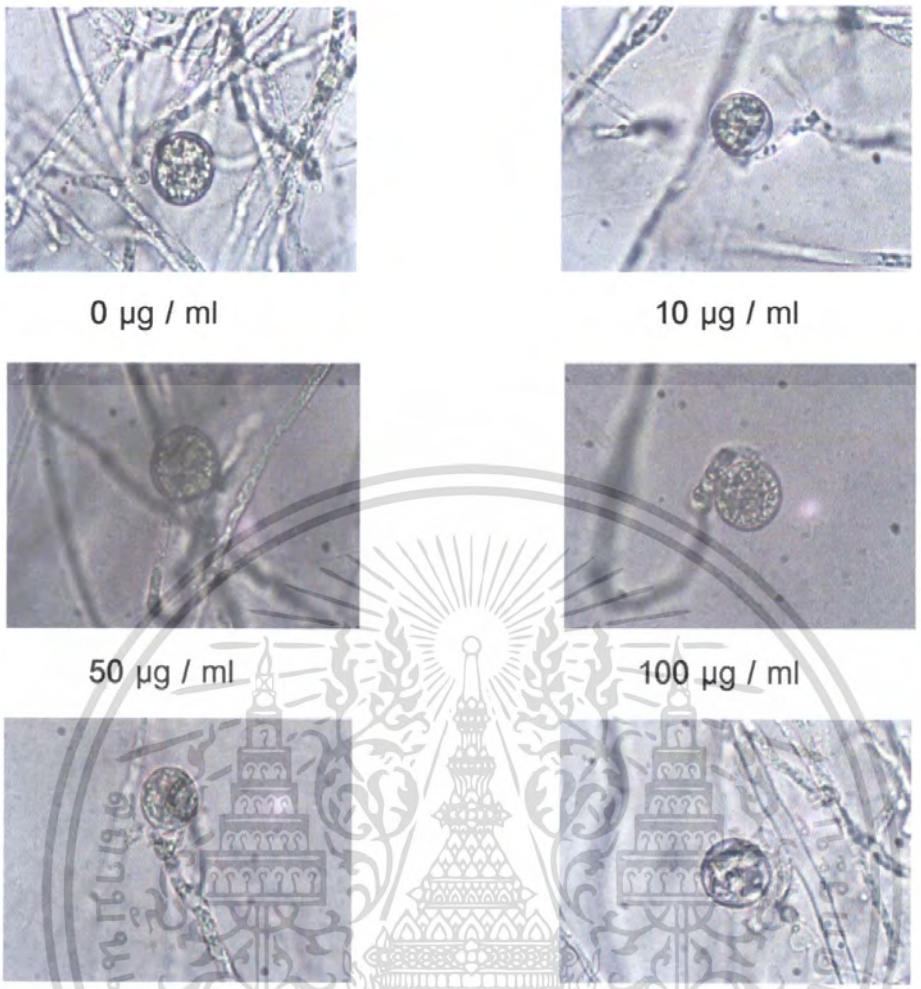
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* ได้แก่ SKP07C(Hexane), SKP29C(EtOAC) และ SKP58C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 56, 57 และ 58 ตามลำดับ)



ภาพที่56 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



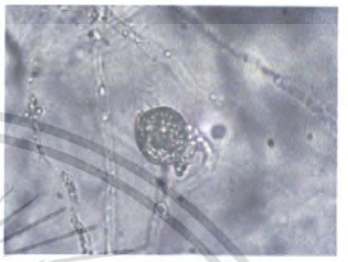
ภาพที่57 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* codeSKP29C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

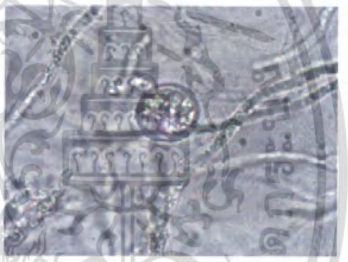
10 µg / ml

50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml



1,000 µg / ml

ภาพที่58 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP58C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

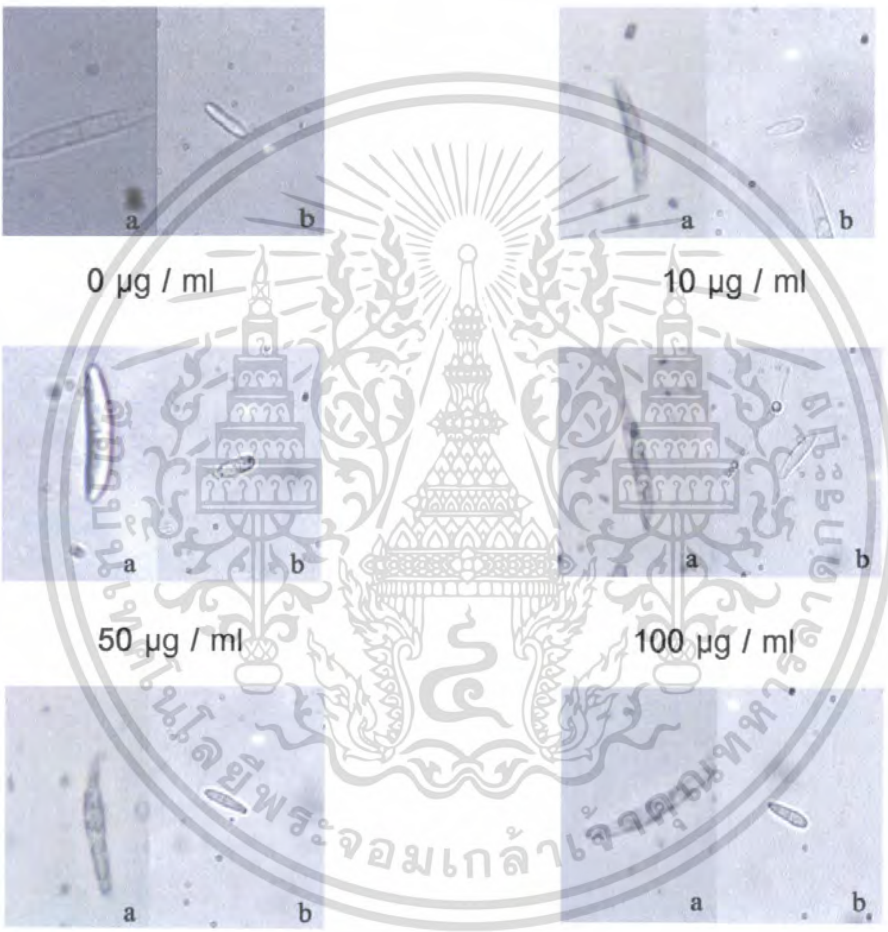
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP15C(Hexane), SKP26C(EtOAC) และ SKP53C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง macroconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 144, 195 และ 437 ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และพบว่า สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia มีค่า ED_{50} เท่ากับ 157, 326 และ NE ตามลำดับ (ตารางที่ 8) และยังสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของ *Phytophthora parasitica* นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง oospore มีค่า ED_{50} เท่ากับ 477, 357 และ 580 ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ภาพที่59 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) ได้แก่ code SKP15C(Hexane)(a), SKP26C(EtOAC)(b) และ SKP53C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(02) ได้แก่ SKP15C(Hexane), SKP26C(EtOAC) และ SKP53C(MeOH) พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ conidia ของเชื้อโรค และมี protoplast ไหลออกมาจากเซลล์ ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 60, 61 และ 62 ตามลำดับ)

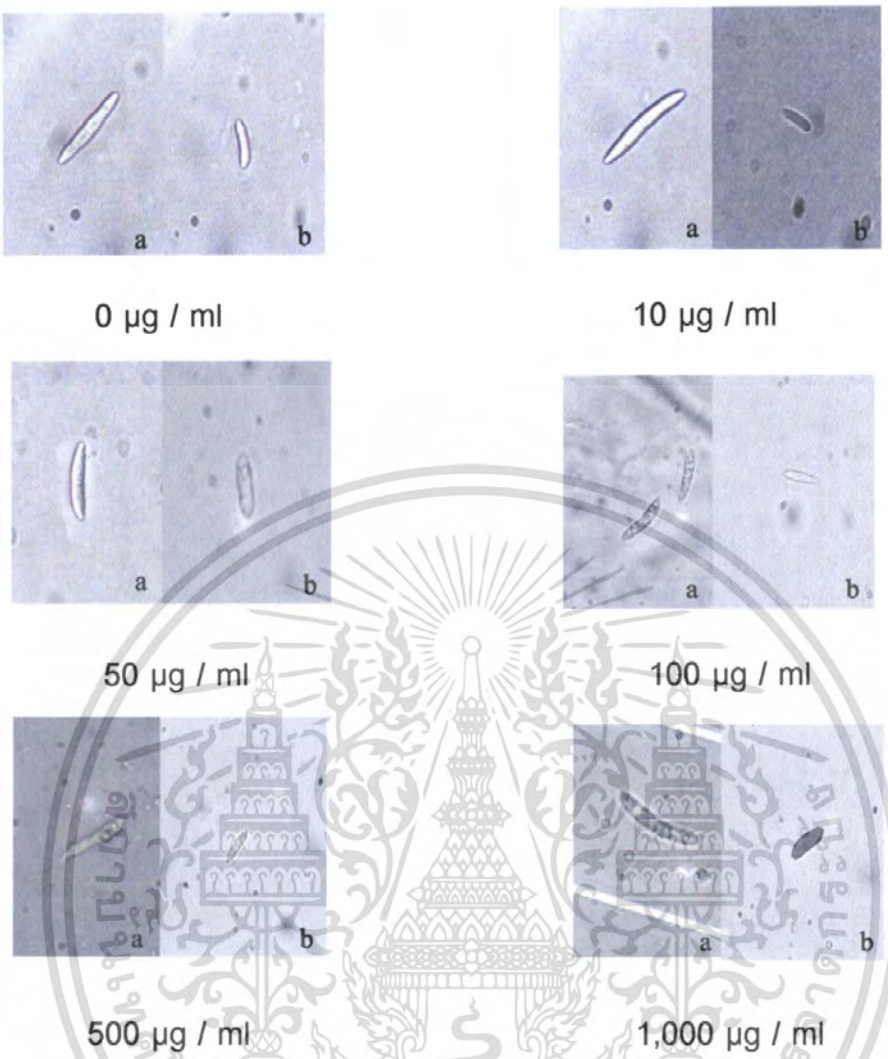


ภาพที่60 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

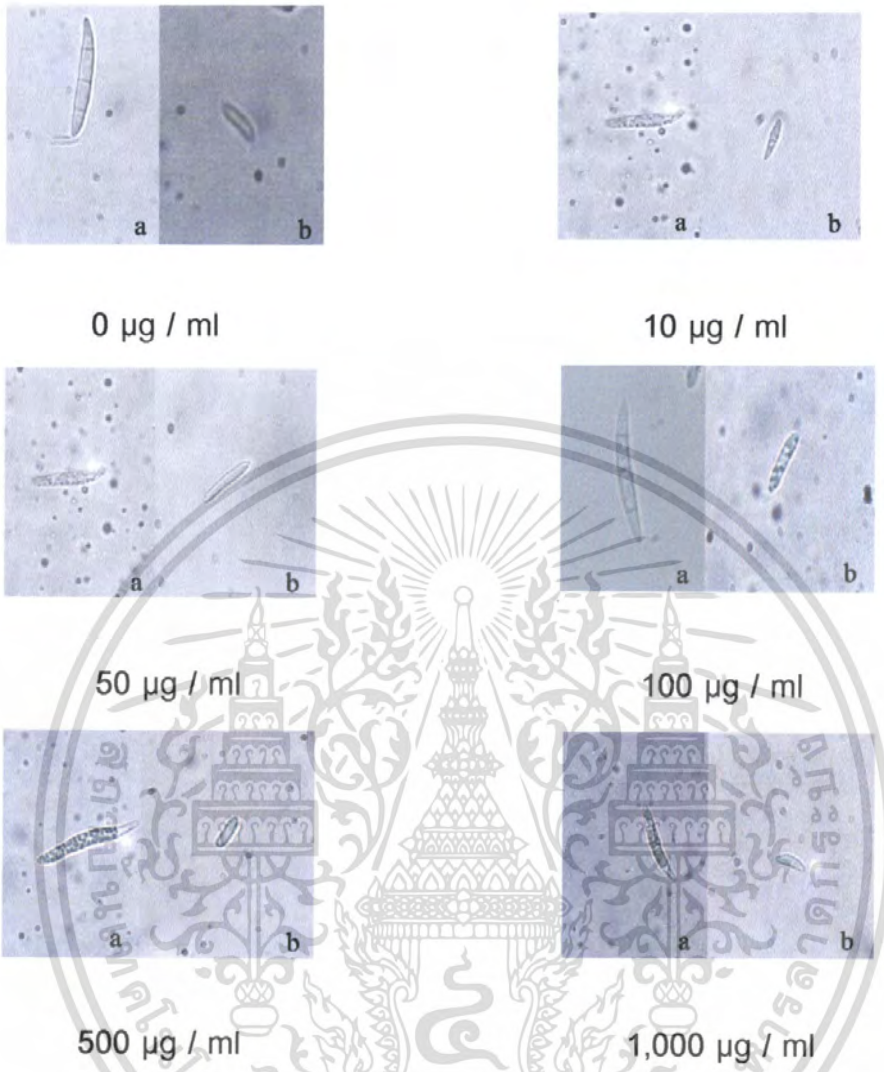


ภาพที่61 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP26C(EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่62 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP53C(MeOH) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่63 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C (Hexane) อายุ 4 วัน

ภาพที่64 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C (EtOAC) อายุ 4 วัน

ภาพที่65 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP53C (MeOH) อายุ 4 วัน

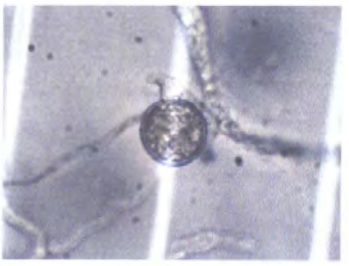
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) ได้แก่ SKP15C(Hexane), SKP26C(EtOAC) และ SKP53C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ oospore ของเชื้อโรค ลักษณะของ protoplast ภายใน oospore รวมตัวกันเป็นก้อน และมีสีเข้มขึ้น ที่ในระดับความเข้มข้นต่างๆ (ภาพที่ 66, 67 และ 68 ตามลำดับ)

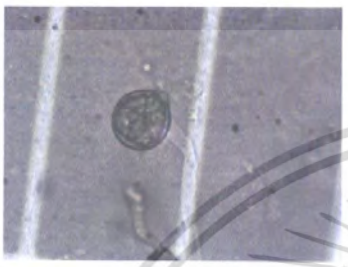
ภาพที่66 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

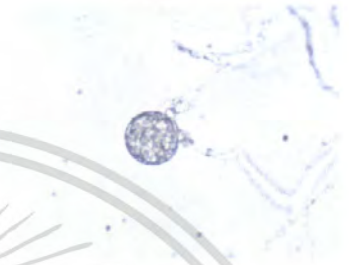
0 µg / ml



10 µg / ml



50 µg / ml



100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

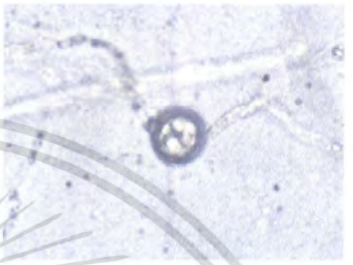
ภาพที่67 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C (EtOAC) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml

50 µg / ml



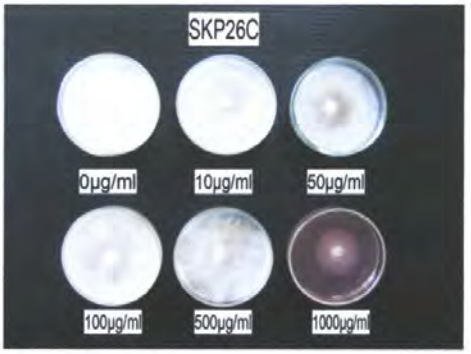
100 µg / ml

500 µg / ml

1,000 µg / ml

ภาพที่68 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP53C (MeOH) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่69 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP26C (EtOAC) อายุ 4 วัน

ภาพที่70 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP53C (MeOH) อายุ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 ผลของการใช้สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ส่งผลต่อการเจริญของโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* จากมะเขือเทศ

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส(code)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี(เซนติเมตร)						C.V.
		0 (µg/ml)	10 (µg/ml)	50 (µg/m)	100 (µg/ml)	500 (µg/ml)	1,000 (µg/ml)	(%)
Trichoderma harzianum	SKP10C	5.00a[1/]	5.00a	5.00a	5.00a	4.90a	4.48b	3.55
	SKP24C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.37b	4.07c	1.20
	SKP50C	5.00a	5.00a	4.92ab	4.77bc	4.65c	4.45d	1.76
Trichoderma hamatum	SKP12C	5.00a	4.82a	4.85a	4.77a	4.83a	4.90a	4.11
	SKP32C	5.00a	5.00a	5.00a	4.58b	4.22c	3.92c	3.47
	SKP43C	5.00a	5.00a	4.92a	4.63b	3.93c	3.62d	1.32
Trichoderma harzianum (J01)	SKP19C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.92a	4.63b	1.31
	SKP27C	5.00a	5.00a	5.00a	4.90a	4.63b	3.60c	2.67
	SKP51C	5.00a	5.00a	5.00a	4.97a	4.87b	4.72c	0.90
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	-
	SKP33C	5.00a	5.00a	5.00a	4.97a	4.98a	4.85b	0.72
	SKP49C	5.00a	5.00a	5.00a	4.93a	4.62b	3.83c	1.55
Pseudoeurotium ovale	SKP13C	5.00a	4.77ab	4.73ab	4.53ab	4.33bc	3.88c	4.77
	SKP34C	5.00a	5.00a	4.97a	4.53a	3.73b	2.20c	6.62
	SKP55C	5.00a	5.00a	5.00a	4.98a	4.28b	3.70c	3.20
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.80b	4.60c	1.01
	SKP29C	5.00a	5.00a	5.00a	4.93a	4.40b	3.90c	2.66
	SKP58C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.91a	0.92
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C	5.00a	5.00a	5.00a	4.90a	4.73b	3.60c	1.65
	SKP26C	5.00a	4.87a	4.63b	4.55b	4.15c	3.98c	3.41
	SKP53C	4.92a	4.63ab	4.55ab	4.23b	3.50c	3.37c	4.68

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับp=0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2 จำนวน macroconidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส (code)	จำนวน macroconidia (×10^6)						C.V. (%)
		0 (µg/ml)	10 (µg/ml)	50 (µg/ml)	100 (µg/ml)	500 (µg/ml)	1,000 (µg/ml)	
Trichoderma harzianum	SKP10C	7.00a[1/]	5.31b	4.38bc	3.81cd	3.81cd	2.75d	18.25
	SKP24C	1.75a	1.13b	0.72c	0.47cd	0.31cde	0.21de	24.84
	SKP50C	5.25a	3.17b	2.58bc	1.67bc	1.50cd	1.08cd	19.63
Trichoderma hamatum	SKP12C	5.67a	4.67ab	4.25ab	3.75bc	3.17bc	2.17c	28.88
	SKP32C	1.73a	1.23ab	1.17ab	0.67bc	0.63bc	0.60bc	38.65
	SKP43C	4.25a	3.42b	3.00b	2.17c	1.83c	1.58c	13.70
Trichoderma harzianum(J01)	SKP19C	3.78a	2.83b	1.39c	1.22c	0.83cd	0.33de	21.93
	SKP27C	2.67a	2.25ab	1.83b	1.50bc	0.92cd	0.50de	21.64
	SKP51C	3.08a	2.42ab	2.17bc	1.92bc	1.50c	0.67d	18.39
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C	50.83a	33.33b	31.67b	30.83b	23.33bc	15.83c	21.94
	SKP33C	3.25a	2.92a	2.83a	2.42a	1.25b	1.00b	20.53
	SKP49C	4.42a	3.75ab	2.92bc	2.25cd	1.50de	1.00e	16.54
Pseudoeurotium ovale	SKP13C	5.25a	5.17a	3.83b	2.17c	2.08c	1.50c	14.54
	SKP34C	3.25a	2.50ab	1.50b	1.33c	1.08cd	0.58cd	30.95
	SKP55C	3.25a	2.67ab	2.50abc	2.08bc	1.83bc	1.58c	18.00
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C	2.08a	1.22b	1.08b	1.08b	0.75b	0.50bc	29.63
	SKP29C	42.5a	18.83b	8.50c	7.00c	3.67cd	3.67cd	21.32
	SKP58C	2.50a	1.67ab	1.42bc	1.08bc	0.92bcd	0.50cd	33.07
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C	3.41a	3.11a	2.54b	1.90c	0.93d	0.50de	12.17
	SKP26C	5.42a	4.00b	3.58b	2.92b	2.75b	1.33c	17.91
	SKP53C	4.63a	4.17ab	3.75b	3.00c	2.00d	1.50d	10.75

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ p = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 จำนวน microconidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส (code)	จำนวน microconidia (×10^5)						C.V. (%)
		0 (µg/ml)	10 (µg/ml)	50 (µg/ml)	100 (µg/ml)	500 (µg/ml)	1,000 (µg/ml)	
Trichoderma harzianum	SKP10C	1.00a[1/]	1.00a	0.58ab	0.50ab	0.42ab	0.33b	42.27
	SKP24C	0.50a	0.42ab	0.33ab	0.17ab	0.17ab	0.08ab	94.47
	SKP50C	0.75a	0.50ab	0.42ab	0.25b	0.17b	0.08b	61.06
Trichoderma hamatum	SKP12C	0.42	0.25a	0.25a	0.08a	0.08a	0.00a	97.91
	SKP32C	13.33a	10.00ab	5.83abc	5.00bc	2.50bc	1.67bc	57.23
	SKP43C	4.25a	3.42b	3.00b	2.17c	1.83c	1.58c	13.70
Trichoderma harzianum	SKP19C	0.67a	0.42ab	0.17bc	0.17bc	0.08bc	0.08bc	59.08
(J01)	SKP27C	0.50a	0.50a	0.25a	0.25a	0.08a	0.08a	85.73
	SKP51C	0.58a	0.33ab	0.25ab	0.17ab	0.08b	0.08b	84.44
Trichoderma hamatum	SKP16C	7.50a	5.00ab	4.17ab	3.33bc	1.67bc	1.67bc	43.30
(J02)	SKP33C	0.33a	0.33a	0.25a	0.08a	0.08a	0.08a	92.58
	SKP49C	0.58a	0.33ab	0.25ab	0.25ab	0.08b	0.08b	76.27
Pseudoeurotium ovale	SKP13C	1.50a	0.75b	0.42bc	0.33bc	0.33bc	0.17c	43.64
	SKP34C	0.50a	0.25a	0.17a	0.33a	0.25a	0.08a	93.41
	SKP55C	0.67a	0.42ab	0.42ab	0.25ab	0.25ab	0.17ab	70.50
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C	0.42a	0.25a	0.17a	0.08a	0.17a	0.08a	108.56
	SKP29C	1.00b	1.17b	1.67b	1.33b	2.00b	3.83a	25.03
	SKP58C	0.50a	0.33a	0.17a	0.17a	0.33a	0.17a	94.47
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C	0.58a	0.33ab	0.17ab	0.33ab	0.17ab	0.08ab	79.37
	SKP26C	5.00a	5.00a	4.17a	4.17a	2.50a	2.50a	67.48
	SKP53C	0.33a	0.33a	0.25a	0.17a	0.08a	0.17a	81.01

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ p = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4 สารออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อราในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* isolate PSC03

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัสสารออกฤทธิ์ชีวภาพ (code)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งที่ระดับความเข้มข้น 1,000 µg/ml	
		macroconidia	microconidia
Trichoderma harzianum	SKP10C(Hexane)	60.33	62.78
	SKP24C(EtOAC)	87.57	66.67
	SKP50C(MeOH)	78.70	88.89
Trichoderma hamatum	SKP12C(Hexane)	61.06	100.00
	SKP32C(EtOAC)	63.00	83.33
	SKP43C(MeOH)	62.22	88.89
Trichoderma harzianum (J01)	SKP19C(Hexane)	90.90	83.33
	SKP27C(EtOAC)	81.57	66.67
	SKP51C(MeOH)	76.11	88.89
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C(Hexane)	69.52	77.78
	SKP33C(EtOAC)	69.37	83.33
	SKP49C(MeOH)	76.85a	83.33
Pseudoeurotium ovale	SKP13C(Hexane)	71.44	87.78
	SKP34C(EtOAC)	81.90	88.89
	SKP55C(MeOH)	49.37	55.56
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C(Hexane)	75.19	83.33
	SKP29C(EtOAC)	0.00	0.00
	SKP58C(MeOH)	77.99	55.56
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C(Hexane)	85.33	88.89
	SKP26C(EtOAC)	74.80	38.89
	SKP53C(MeOH)	67.71	50.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่5 ผลของการใช้ออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อราที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ส่งผลต่อการเจริญของโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* จากต้นส้ม

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส (code)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี(เซนติเมตร)						C.V. (%)
		0 (µg/ml)	10 (µg/ml)	50 (µg/ml)	100 (µg/ml)	500 (µg/ml)	1,000 (µg/ml)	
Trichoderma harzianum	SKP10C	5.00a[1/]	4.97a	4.93a	4.90a	4.95a	4.87a	2.29
	SKP24C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	2.63b	2.76
	SKP50C	5.00a	4.98ab	4.95b	4.86c	4.80d	5.00a	0.57
Trichoderma hamatum	SKP12C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.68b	4.81ab	1.66
	SKP32C	5.00a	5.00a	5.00a	4.88a	2.85b	2.30c	3.00
	SKP43C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	-
Trichoderma harzianum (J01)	SKP19C	5.00a	5.00a	5.00a	4.83a	3.83b	3.65b	2.04
	SKP27C	5.00a	5.00a	5.00a	4.95a	4.97a	4.75b	1.03
	SKP51C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	-
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C	5.00a	5.00a	5.00a	4.75b	4.80ab	4.78ab	2.08
	SKP33C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	-
	SKP49C	5.00a	5.00a	5.00a	4.92a	3.48b	2.68c	3.59
Pseudoeurotium ovale	SKP13C	5.00a	4.95ab	4.75bc	4.60c	4.33d	3.55e	2.30
	SKP34C	5.00a	5.00a	4.97a	4.97a	4.97a	4.81b	0.81
	SKP55C	5.00a	5.00a	5.00a	4.85b	4.55c	4.43d	1.32
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.82b	3.85c	1.07
	SKP29C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.66b	1.56
	SKP58C	5.00a	5.00a	5.00a	5.00a	4.97a	4.78b	0.85
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C	5.00a	5.00a	5.00a	4.83b	4.83b	4.75b	1.25
	SKP26C	5.00a	5.00a	4.98a	4.90a	4.52b	3.10b	5.62
	SKP53C	5.00a	5.00a	4.88a	4.72a	4.58a	3.15b	5.39

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ p = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่6 จำนวน oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส (code)	จำนวน oospore ($\times 10^5$)						
		oospore						
		0 (µg/ml)	10 (µg/ml)	50 (µg/ml)	100 (µg/ml)	500 (µg/ml)	1,000 (µg/ml)	C.V. (%)
Trichoderma harzianum	SKP10C	3.60a[1/]	2.95ab	2.25bc	1.93cd	1.15de	0.68ef	25.25
	SKP24C	4.37a	3.97a	3.33b	2.93b	2.37c	1.53d	8.58
	SKP50C	1.52a	1.27b	1.13c	0.94d	0.91d	0.82d	6.11
Trichoderma hamatum	SKP12C	7.43a	6.80ab	5.97b	5.90b	4.33c	2.97d	10.70
	SKP32C	1.08a	0.75b	0.62b	0.59b	0.57b	0.34c	12.10
	SKP43C	1.69a	1.31b	1.23bc	1.16bc	1.08c	1.10bc	7.93
Trichoderma harzianum	SKP19C	3.35a	3.05ab	2.80b	2.34c	1.59d	1.33d	6.05
(J01)	SKP27C	2.12a	1.72b	1.63bc	1.59bc	1.51bc	1.43c	6.16
	SKP51C	3.77a	3.59a	3.22b	3.04b	2.32c	1.91d	6.39
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C	1.24ab	1.32a	1.01b	0.42c	0.39c	0.38c	14.04
	SKP33C	1.53a	1.17b	0.98bc	0.95bc	0.77cd	0.52d	12.6
	SKP49C	1.58a	1.35b	1.17c	1.13cd	0.99d	0.75e	5.70
Pseudoeurotium ovale	SKP13C	1.46a	1.11b	0.90bc	0.87bc	0.85bc	0.73c	12.1
	SKP34C	2.24a	2.11a	2.05a	1.99a	1.40b	0.80c	10.01
	SKP55C	1.92a	1. 56b	1.02c	0.96c	0.82cd	0.69d	9.25
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C	3.49a	3.17ab	3.16ab	2.95b	2.33c	1.91d	5.63
	SKP29C	4.50a	3.35b	2.37c	2.15c	1.57d	1.23d	8.37
	SKP58C	3.76a	3.45a	3. 35ab	2.90b	2.28c	2.09c	7.99
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C	3.53a	3.22ab	2.94b	2.48c	1.67d	1.25e	6.64
	SKP26C	1.97a	1.75a	1.09b	0.89b	0.86b	0.78b	12.65
	SKP53C	1.78a	1.18b	1.12bc	1.01bc	0.90bc	0.73c	16.92

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ p = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่7 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา ในการยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัสสารออกฤทธิ์ชีวภาพ (code)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งที่ระดับความเข้มข้น 1,000 µg/ml
		oospore
Trichoderma harzianum	SKP10C(Hexane)	80.07
	SKP24C(EtOAC)	65.04
	SKP50C(MeOH)	46.23
Trichoderma hamatum	SKP12C(Hexane)	59.54
	SKP32C(EtOAC)	68.01
	SKP43C(MeOH)	34.72
Trichoderma harzianum (J01)	SKP19C(Hexane)	60.44
	SKP27C(EtOAC)	32.35
	SKP51C(MeOH)	49.29
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C(Hexane)	69.30
	SKP33C(EtOAC)	65.22
	SKP49C(MeOH)	52.48
Pseudoeurotium ovale	SKP13C(Hexane)	49.09
	SKP34C(EtOAC)	63.25
	SKP55C(MeOH)	63.76
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C(Hexane)	45.23
	SKP29C(EtOAC)	72.70
	SKP58C(MeOH)	44.27
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C(Hexane)	64.61
	SKP26C(EtOAC)	60.29
	SKP53C(MeOH)	58.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่8 ค่า ED_{50} ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ที่ใช้ในการควบคุมการเจริญเติบโต conidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัสสารออกฤทธิ์ชีวภาพ (code)	ED_{50}(ppm.)	
		macroconidia	microconidia
Trichoderma harzianum	SKP10C(Hexane)	232	53
	SKP24C(EtOAC)	47	NE
	SKP50C(MeOH)	28	72
Trichoderma hamatum	SKP12C(Hexane)	329	116
	SKP32C(EtOAC)	57	36
	SKP43C(MeOH)	283	50
Trichoderma harzianum (J01)	SKP19C(Hexane)	47	35
	SKP27C(EtOAC)	104	126
	SKP51C(MeOH)	206	16
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C(Hexane)	190	69
	SKP33C(EtOAC)	324	35
	SKP49C(MeOH)	94	102
Pseudoeurotium ovale	SKP13C(Hexane)	261	2
	SKP34C(EtOAC)	58	126
	SKP55C(MeOH)	792	0.19
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C(Hexane)	104	126
	SKP29C(EtOAC)	NE	NE
	SKP58C(MeOH)	36	126
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C(Hexane)	144	157
	SKP26C(EtOAC)	195	326
	SKP53C(MeOH)	437	NE

-No Effect (NE) หมายถึง Growth inhibition lower than 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่9 ค่า ED_{50} ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ ที่ใช้ในการควบคุมการเจริญเติบโต oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัสสารออกฤทธิ์ชีวภาพ (code)	ED_{50}(ppm.)
		oospore
Trichoderma harzianum	SKP10C(Hexane)	115
	SKP24C(EtOAC)	276
	SKP50C(MeOH)	329
Trichoderma hamatum	SKP12C(Hexane)	710
	SKP32C(EtOAC)	584
	SKP43C(MeOH)	2896
Trichoderma harzianum (J01)	SKP19C(Hexane)	359
	SKP27C(EtOAC)	785
	SKP51C(MeOH)	1014
Trichoderma hamatum (J02)	SKP16C(Hexane)	77
	SKP33C(EtOAC)	76
	SKP49C(MeOH)	634
Pseudoeurotium ovale	SKP13C(Hexane)	356
	SKP34C(EtOAC)	730
	SKP55C(MeOH)	357
Pseudoeurotium zonatum	SKP07C(Hexane)	2389
	SKP29C(EtOAC)	141
	SKP58C(MeOH)	1056
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C(Hexane)	477
	SKP26C(EtOAC)	357
	SKP53C(MeOH)	580

-No Effect (NE) หมายถึง Growth inhibition lower than 50%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) จากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (Thz-H) SKP10C, *Trichoderma harzianum* (Thz-Et) SKP24C และ *Trichoderma harzianum* (Thz-M) SKP50C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* sp. *lycopersici* โดยสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) ดังกล่าวสามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 232, 47 และ 28 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) ดังกล่าวยังคงสามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 53, NE และ 72 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 115, 276 และ 329 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเคยมีรายงานว่า จากการทดสอบสารสกัดจากเชื้อราต่อต้าน Thz-H, Thz-Et, Thz-M พบว่าสามารถยับยังการสร้างสปอร์ของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopesici* ได้ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 13, 2376 และ 30 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (เสาวภาคย์ สุวรรณพงษ์, 2547) และ จากการทดลองใช้สารสกัดจุลินทรีย์ Thz-D8 ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์แรงเจียได้ มีค่า ED_{50} เท่ากับ 194 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร (วิริยะ จุ้ยจุลเจิม, 2541)

ผลจากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (Thm-H) SKP12C, *Trichoderma hamatum* (Thm-Et) SKP32C และ *Trichoderma hamatum* (Thm-M) SKP43C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 329, 57 และ 283 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และ สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 116, 36 และ 50 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 36, 50 และ 35 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเคยมีรายงานว่า Thm-H, Thm-Et และ Thm-M พบว่าสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopesici* มีค่า ED_{50} เท่ากับ 1, 3 และ 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ (เสาวภาคย์ สุวรรณพงษ์, 2547) และ จากการทดลองผลิตภัณฑ์สารจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อรา จากเชื้อรา *Trichoderma* (*T. harzianum* PC01 และ *T. hamatum* PC02) และ *Chaetomium* (*Ch. cupreum* CC1-10 และ *Ch. globosum* CG1-12) ในรูปแบบเม็ด นำมาใช้ควบคุมเชื้อรา *Phytophthora parasitica* และสามารถลดเชื้อสาเหตุก่อโรคและสามารถลดรากเน่าและลำต้นเน่าของส้มเขียวหวาน (*Citrus reticulate* Blanco) ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control สาร Chaetoglobosin C และ Trichotoxin A50 มีกลไกการควบคุมแบบลักษณะเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน เมื่อนำสารจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดเชื้อรามาใช้ในแปลงปลูกจะมีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตของผลผลิตสูงกว่าที่ไม่มีการใช้สารจุลินทรีย์ป้องกันกำจัดโรคพืช จากการทดสอบความเป็นพิษของ*Chaetomium* และ *Trichoderma* ไม่มีอาการเป็นพิษในการทดลองกับหนู (Soytong *et al.* , 1999)

ผลจากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (J01)-H SKP19C, *Trichoderma harzianum* (J01)-Et SKP27C และ *Trichoderma harzianum* (J01)-M SKP51C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 47, 104 และ 206 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และ สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 35, 126 และ 16 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 359, 785 และ 1014 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเคยมีรายงานว่า เชื้อรา *Trichoderma harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* isolate จากส้มเขียวหวานได้ 51.85% นอกจากนี้ยังพบว่า *T.harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *P. parasitica* ได้ด้วยเช่นกัน (ธนภักษ์ อินยอด, 2541)

ผลจากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum* (J02)-H SKP16C, *Trichoderma hamatum* (J02)-Et SKP33C และ *Trichoderma hamatum* (J02)-M SKP49C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 190, 324 และ 94 ตามลำดับ และ สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 69, 35 และ 102 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 77, 76 และ 634 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเคยมีการรายงานว่า จากการทดลองทำ bi–culture test แสดงให้เห็นว่า *T. hamatum* PC02 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Phytophthora palmivora* ได้มีค่าเท่ากับ 71 เปอร์เซ็นต์ (Soytong, K. and Pechprome, S., 1996)

ผลจากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* –H SKP13C, *Pseudoeurotium ovale* –Et SKP34C และ *Pseudoeurotium ovale* –M SKP55C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 261, 58 และ 792 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และ สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 2, 126 และ 0.19 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 356, 730 และ 357 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* –H SKP07C และ *Pseudoeurotium zonatum* –M SKP58C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 104 และ 36 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และ สามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 126 และ 126 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และ จากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* - Et (SKP29C) ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของ macroconidia และ microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ NE และ NE ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 2389, 141 และ 1056 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ

ผลจากการทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02)-H SKP15C, *Nigrospora* sp.(J02)-Et SKP26C และ *Nigrospora* sp.(J02)-M SKP53C สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 144, 195 และ 437 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง microconidia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 157, 326 และ NE ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสามารถยับยั้งการสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 477, 357 และ 580 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ ซึ่งเคยมีราบงานว่าจากการทดลองเลี้ยงเชื้อ *Nigrospora* sp. strain L-03 ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม กับเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ที่มีเชื้อสาเหตุเกิดจาก *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ (Potato dextrose agar) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า *Nigrospora* sp. strain L-03 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora* sp. ของ *Bougainvillea* sp. ได้ดีที่สุดมีค่า เท่ากับ 48.9% อย่างไรก็ตามศักยภาพในการยับยั้งคลอนิเดียสูงสุดมีค่า เท่ากับ 98.1% (Thongsri and Soytong, 2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ (bioactive compounds) จากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (Thz-H) SKP10C, *Trichoderma harzianum* (Thz-Et) SKP24C, *Trichoderma harzianum* (Thz-M) SKP50C, *Trichoderma hamatum* (Thm-H) SKP12C, *Trichoderma hamatum* (Thm-Et) SKP32C, *Trichoderma hamatum* (Thm-M) SKP43C, *Trichoderma harzianum* (J01)-H SKP19C, *Trichoderma harzianum* (J01)-Et SKP27C, *Trichoderma harzianum* (J01)-M SKP51C, *Trichoderma hamatum* (J02)-H SKP16C, *Trichoderma hamatum* (J02)-Et SKP33C, *Trichoderma hamatum* (J02)-M SKP49C, *Pseudoeurotium ovale*–H SKP13C, *Pseudoeurotium ovale*–Et SKP34C, *Pseudoeurotium ovale* –M SKP55C, *Pseudoeurotium zonatum* –H SKP07C , *Pseudoeurotium zonatum*-Et SKP29C *Pseudoeurotium zonatum* –M SKP58C, *Nigrospora* sp.(J02)-H SKP15C, *Nigrospora* sp.(J02)-Et SKP26C , *Nigrospora* sp.(J02)-M SKP53C ตามลำดับ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการสร้าง macroconidia ได้ดีที่สุด คือ *Trichoderma harzianum* (Thz-Et) SKP24C โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 28 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการสร้าง microconidia ได้ดีที่สุด คือ *Pseudoeurotium ovale* –M SKP55C โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 0.19 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการสร้าง macroconidia และ microconidia คือ *Pseudoeurotium zonatum*-Et SKP29C โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ NE ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร และ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่มีประสิทธิภาพยับยั้งการสร้าง oospore ได้ดีที่สุด คือ *Trichoderma hamatum* (J02)-Et SKP33C โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 76 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2534. "การใช้เชื้อรา *Chaetomium gracile* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*." **งานวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 8(12):1-7

เกษม สร้อยทอง. 2535. "การใช้ยาที่ผลิตจาก *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ในสภาพดินที่มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดโรคพืช." **วารสารศูนย์บางพระ**. 29(2):13-16.

เกษม สร้อยทอง. 2538. "การใช้คีโตเมี่ยมควบคุมเชื้อสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช" หน้า 170-191. **ในการประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติเรื่องเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, กรมวิชาการเกษตร

เกษม สร้อยทอง และ คณะ. 2544. "ชีวินทรีย์คีโตเมี่ยมป้องกันกำจัดโรคพืช" **การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่**5 : 267-274

ขวัญใจ กนกเมธากุล และคณะ. 2536. "การทดสอบการใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium* และสารสกัดจากพืชบางชนิดในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* สาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ." **วารสารส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 10(-) : 5-10.

ปิยะวดี เจริญวัฒนะ. 2533. "ชนิดของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* จากพืชและดินในประเทศไทย." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาโรคพืช บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พรพรรณ อู่สุวรรณ และ เกษม สร้อยทอง. 2545. "การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โดยชีววิธี." หน้า862. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทศ ครั้งที่**24. กรุงเทพฯ : ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิตติ์.

ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2540. **สถิติการปลูกไม้ผล – ไม้ยืนต้น ปี**2537. กรุงเทพ. กองแผนการส่งเสริมการเกษตร.

วนรักษ์ มีพึ่ง และ เกษม สร้อยทอง. 2545. "การใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าขิงมะนาว." หน้า 699. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่**28. กรุงเทพฯ : ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิตติ์.

วิริยะ จุ้ยจุลเจิม. 2541. "การศึกษาศักยภาพสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* และเชื้อ *Phytophthora parasitica* เชื้อสาเหตุโรคพืช"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุธาสินี แก้วกันดา. 2542. "การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าและโรคแอนแทรคโนสของส้มเขียวหวานโดยชีววิธี". ปัญหาพิเศษปริญญาโท.บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุภัทรา จิตรเกษมสุข และ เกษม สร้อยทอง. 2545. "การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านในการในการควบคุมโรคของสละโดยชีววิธี." หน้า151-152. ใน **รายงานการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของประเทศไทย ครั้งที่3**. นครราชศรีมา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สมเดช กนกเมธากุล และคณะ. 2543. "การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุน (Citrus reticulata Balanco cv. Shogun) โดยชีววิธีแบบผสมผสาน" **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร**. 17(2) : 31-42.

เสาวภาคย์ สุวรรณพงษ์. 2547. "การศึกษากลไกการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศและโรคแอนแทรคโนสของส้ม." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

Ailton, R., Helcio, C., Leonardo, S. Boiteux and Carlos A. Lopes. 2005. "First report of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* race 3 on tomato in Brazil." Fitopatol bars. 30(4) : 101-105.

Barros, S.T., Oliveira, N.T. and Bastos, S.T.G. 1995. "*Trichoderma* spp. In the biological control of *Colletotrichum lindemuthianum* (*Sacc. et.* Magn) seribb, agent of the bean (*Phaseolus vulgris* L.) anthracnose" Bulletin micologica. 10(1-2) : 5-11.

Calistru, C., Mclean, M. and Berjak, P. 1997. "In vitro studies on the potential for biological control of *Aspergillus flavus* and *Fusarium moniliforme* by *Trichoderma* species, A study on the production of extracellular metabolites by *Trichoderma* species," Mycopathologia. 137(2) : 115-124.

Deahl, K.L. and Demuth, S.P. 1993. "First Report of Resistant *Phytophthora infestant* to Metalaxyl in Eastern Washington Southern British Columbia" Plant Disease. 77(4) : 429.

Jitkasemsuk, S. and Soytong, K. 2004. "Efficacy of Microbial Crude Extract from Antagonistic Fungi to Control for Fruit Rot of Sala (*Salacca eduris* Reinw.)" **Proceedings of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology of Sustainable Development, Bangkok, Thailand.** 2 : 290-292.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Meepeung, W. and Soytong, K. 2004. "Testing Crude Extract Mixture from Microbial Antagonists to control Plant Pathogens of Lime" **Proceedings of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology of Sustainable Development, Bangkok, Thailand.** 2 : 229-231.

Mukhopadhyay, A.N. 1994. "Biocontrol of soil borne fungal plant pathogents current status, future prospect and Potential limitation." Indain Phytopath. 47(2) : 119-126.

Ngueko, R.B. *et al.* 2002. "Antagonism in vitro of *Trichoderma harzianum* C184 against the root pathogens of banana and plantain in Cameroon." **Journal of Zhejiang University Agriculture and Life Sciences.** 28(4) :407-410.

Nuanjamrat, s. and Soytong, K. 2004. "Efficacy of Microbial Crude Extract Mixture to Control *Pythium* sp. Causing Pummelo Root Rot" **Proceedings of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology of Sustainable Development, Bangkok, Thailand.** 2 : 254-257.

Reddy, G.L. and Reddy, S.M. 1994. "Incidence of trichothecene mycotoxin producing fungi in oil seed cakes." Indain Journal of Animal nutrition. 11(2) : 101-106.

Soytong, K. 2535. "Biological Control of Tomato Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* by Using *Chaetomium cupreum*." **วารสารเกษตรศาสตร์.** 26 : 310-313.

Soytong, K. 1995. "Chaetomium as a biocontrol agent plant pathogents." 612 in The **XIII International Plant Protection Congress,** The Hague The Nerherlands.

Soytong, K. and Pechprome, S. 1996. "Integrated Biological Control of Durian Stem and Root Rot Cause by *Phytophthora palmivora*" **Proceedings First International Symposium on Biopesticides.** pp : 228-234.

Soytong, K., Jindawong, N. and Qian, Y. 1999. "Evaluation of *Chaetomium* for Biological Control of *Fusarium* Wilt of Tomato Wilt in P.R. China" **Proceedings of the 5th International Conference on Plant Protection in the Tropics, Kuala Lumper, Malaysia.** pp. 484-487.

Srinon, W. and Soytong, K. 2004. "Effects of Antagonistic Fungi on Population Dynamic of Plant Pathogen in Soil and Plant Residues of Grape in the Field." **Proceedings of**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology of Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 2 : 215-220.

Thongsri, V. and Soytong, K. 2004. "A study on *Nigrospora* sp. Strain L-03, A New Potential Antagonist to Plant Pathogenic Fungi" **Proceedings of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology of Sustainable Development, Bangkok, Thailand.** 2 : 25-29.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้