สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้สารออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อราควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศและโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม

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

เลขหมู่ 2050
เลขทะเบียน 102
วัน,เดือน,ปี 20 ส.ค. 2552

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2550

b19047983
i
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การใช้สารออกฤทธิ์ชีวภาพจากเชื้อราควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศและโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม

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

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ชวาลา บูรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๒๖ เดือน ๓๓ พ.ศ. ๕๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การทดสอบสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ และเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม

โดย : นางสาววรัชญา เพรามธุรส

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง)

จากกา... ...npounds) ในการยับยั้งการเจริญเ... ...C03 เชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเ... ...รา *Phytophthora parasitica* เชื้อร... ...น่าว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจาก... ...สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ... ...มีค่า ED_{50} เท่ากับ 28 ไมโครกรัมเ... ...*oeurotium ovale* code SKP13C(... ...งเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ... ...สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อ... ...สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตขอ... ...ดีที่สุด มีค่า ED_{50} เท่ากับ 76 ไมโค...

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ompound from *Trichoderma h* idia production which the ED_{50} *eurotium ovale* code SKP13C(E ED_{50} value was 2 µg/ml. Bioact KP33C(EtOAC) could inhibit oo rot of Pummelo which the ED_{50} v

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ที่คอยช่วยเหลือและคอยเป็นกำลั

สุดท้ายข วงใยและคอยให้กำลังใจในการทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญภาพ	ii
สารบัญตาราง	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผ	81
สรุปผลก	84
เอกสารอ้	85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 Sl 17
ภาพที่6 สารออก
code Sl 18
ภาพที่7 การเจริญ
บนอาหา
code Sl 19
ภาพที่8 การเจริญ
บนอาหา
code Sl 19
ภาพที่9 การเจริญ
บนอาหา
code Sl 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 S 27
ภาพที่18 การเจ
บนอาห ๆ
code S 28
ภาพที่19 การเจ
บนอาห ๆ
code S 28
ภาพที่20 สารออ
code S 29
ภาพที่21 สารออ
code S 30
ภาพที่22 สารออ
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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สารออ
code ci.....39
ภาพที่31 สารออ
code ci.....40
ภาพที่32 การเจริ
บนอา m(J02)
code 41
ภาพที่33 สารออ
code a.....42
ภาพที่34 สารออ
code a.....43
ภาพที่35 สารออ
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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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*
บนอ ale
code 50
ภาพที่43 การเจ
บนอ ale
code 50
ภาพที่44 สารอ
code ca.....51
ภาพที่45 สารอ
code ca.....52
ภาพที่46 สารอ
code ca.....53
ภาพที่47 การเจ
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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 การเจ
บนอ
code 59
ภาพที่55 การเจ
บนอ
code 59
ภาพที่56 สารอ
code 60
ภาพที่57 สารอ
code 61
ภาพที่58 สารอ
code 62
ภาพที่59 สารออกฤทธทางชวภาพจากเชอรา *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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 67

ภาพที่66 สารอ

code ca.....68

ภาพที่67 สารอ

code 69

ภาพที่68 สารอ

code ca.....70

ภาพที่69 การเจ

บนอ

code 71

ภาพที่70 การเจริ

บนอา

code SKP53C.....72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 77
ตารางที่7 สารออ
Phyto 78
ตารางที่8 ค่า ED
conidi 79
ตารางที่9 ค่า ED
oospc 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 แ ...เขือเทศก็จะตายจนหมด (Ailton Re ...ของโรครากเน่าโคนเน่าในส้ม (Mee ...ำลายรากฝอย ราก แขนงและตามโ ...ยเริ่มที่เส้นกลางใบก่อนแล้วลุกลาม ...หรือ ใบเหี่ยวคล้ายขาดน้ำ ใบจะร่ว ...ำรากฝอยเน่า ถอดปลอก รากแขนง ...มีสาเหตุอื่น ๆ อีกที่ทำให้รากเน่า เช่ ...นี้ระบาดมากในฤดูฝนหรือ สภาพที่ม ...น น้ำ กิ่งพันธุ์ หรือน้ำที่ไหลไปตามร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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* ,ปจากปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 benzimi

เกษม สร้ อรา *Chaetomium cupreum* ค ว บ ุ เ กิ ด จ า ก เ ชื้ อ *F. oxysporum* f. เพียง 7 เปอร์เซ็นต์ และแปลงปลูกที่ ถให้ผลผลิตสูงกว่า แปลงที่ไม่ได้ใช้ โดยการทดสอบเปรียบเทียบ (cor

ขวัญใจ ร อรา *Chaetomium cupreum* KMITL เยั้งการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา *F. ox* จากใบราชพฤกษ์ สามารถยับยั้ง สกัดจากเชื้อรา *Ch. cupreum* ที่ ัดจากดอกขี้เหล็กบ้าน สามารถยับยังการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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

พรพรรถ เาเชื้อชนิดเม็ดของ *Chaetomium* (C ต้น ในการป้องกัน กำจัดโรครากเน่า *sitic* ร่วมกับการใช้ ปุ๋ยอินทรีย์ และก ดการเกิดโรคสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 47.2 านมีเปอร์เซ็นต์การ เจริญเติบโตในด้ ย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติ

วิริยะ จุ้ ลินทรีย์ยับยั้งการ เจริญเติบโตของ ของส้ม พบว่า สาร ปฏิชีวนะ Chaet) ยับยั้งการสร้าง สปอร์แรงเจียได้ ะที่สารสกัดจากรา *Daldinia conce* $_0$ 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 จากการทดสอบประสิทธิภาพขอ เหตุโรคสละ พบว่า หลังจากใช้ชีวผลิ ก์เพนนิซิเลี่ยม เป็น เวลา 12 เดือน ร แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญยิ่งทาง 3 ตามลำดับ และมี การเกิดโรคใบไห

วนรักษ์ ณฑ์ Trichoderma สามารถลดระดับ *asitica* ของมะนาว ได้ไม่แตกต่างกัน

เสาวภา าเชื้อราต่อต้าน Thz-H, Thz-Et, C-H, CC-ET, และ CC-M ที่ระดับคว บความเข้มข้น 500 ไมโครกรัมต่อมิ *ysporum* 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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* เป็นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีศักยภาพในการ[illegible]าพเท่าเทียมกับการใช้ Pentachloro[illegible]

ธนภักษ์[illegible] เส้นใยสีขาว แตกกิ่งก้านสาขา sp[illegible]เพศ โดยให้กำเนิด zoospore ภาย[illegible]สืบพันธุ์เพศผู้ และ oogonium อวัย[illegible]ปของ oospore ในรูปลักษณะของเ[illegible]กิด sporangia ให้ zoospores ที่เคลื่[illegible]ป จากการทดสอบศักยภาพของเชื้อ[illegible]โรครากเน่าโคนเน่าในจานอาหารเลี้[illegible]*um* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเ[illegible]ากส้มเขียวหวานได้ 51.85% นอกจา[illegible]ร์ของเชื้อราที่ทำให้เกิดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานทีเกิดจากเชือรา *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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ทีมีชื่อว่า Trichodermin

Soytong (1995) รายงานว่า เชื้อรา *Ch. globosum* และ *Ch. cupreum* สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรค *les* ซึ่งเป็นสาเหตุรากเน่าโคนเน่าข องส้ม ตามลำดับ โดยมีความแตกเ

Barros *choderma* sp. 5 สายพันธุ์ คือ *T.* *i*), *T. aureoviride* (T10) และ *T.vir* 2 สายพันธุ์ คือ Ba2 และ Ba10 การ พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* s แปลงไปจากปกติ และทำการทดล า และ *T. viride* สามารถยับยั้งก

Soytong า bi–culture test แสดงให้เห็นว่า *mium cupreum* CC6(4304) และ *Ch. globosum* Cg7 (0801) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Phytophthora palmivora* ได้มีค่าเท่ากับ 77, 71, 65 และ 63% ตามลำดับ ในสภาพเรือนทดลองแสดงให้เห็นว่าเชื้อราผสม *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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 และประ ตุการเกิดโรคจาก *Fusarium oxys* อาหาร PDA นั้น แสดงให้เห็นว่า K เม็ดของ CG, CC และ (CG+CC) f.sp. *lycopersici* ซึ่งเปอร์เซ็นต์ก .23 และ 84.28 ตามลำดับ อย่ แบบเม็ด คือ มี ความสามารถยับ นกระถางทดลอง จุลินทรีย์ป้องกัน และรูปแบบผงนั้น สามารถในการล เมื่อเปรียบเทียบ กับ control

Rajan e C184 สามารถ ต่อต้านการเจริญ *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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่า ol) สารสกัดผสมสามารถยับยั้งก นั้น มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้าง ค่า เท่ากับ 90.53 และ 87.45 เปอร์

Nuanja (*Citrus maxima*) ค้นพบว่าเกิดจาก ในการเกิดโรค แต่เชื้อสาเหตุ *Pytiu* สารสกัดผสมของ *Chaetomium* anum PC01, *T. hamatum* PC งสารสกัดผสมมีความสามารถใน ห้องทดลอง จากการทดสอบสาร ามารถยับยั้งรัศมีการเจริญเติบโต า 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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*
S		*tum*
S		*tum*
S		*m*(J01)
S		*m*(J01)
S		*m*(J01)
S		*n*(J02)
S		*n*(J02)
S		*n*(J02)
S		*'ale*
S		*'ale*
S		*'ale*
S		*atum*
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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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(รกรัมต่อมิลลิลิตร โดยที่ระดับความ านั้นในปริมาณที่ เท่ากับความเข้ม ามดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เป็ เลงในจานอาหาร เลี้ยงเชื้อที่มีขนา ่อโรคมาเลี้ยงบน อาหารที่เตรียมไ ม่าศูนย์กลาง 0.3 เซนติเมตร เจาะโ PDA ซึ่งผสมสาร สกัดจุลินทรีย์ต่ อง (27-30องศา เซลเซียส) เป็นเ ทำการวัดขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง *lycopersici* โดย ทำ spore susp า *Phytophthora parasitica* ทำก % (ED_{50}) โดยใช้ โปรแกรม probit analysis นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติ ทำการเปรียบเทียบกับ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test(DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น p=0.05 และ p=0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ลักษณะ

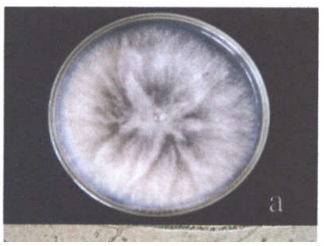
a. ลักษ

b. ลักษ

c. ลักษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



ภาพที่2 ลักษณะ

a. ลัก

b. ลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 [illegible] มีค่า ED [illegible] 115, 276 และ 329 ตามลำดับ (ตาร

ภาพที่3 สารอ[illegible] *Trichoderma harzianum* ได้แก่ code SKP10C (Hexane)(a), SKP24C(EtOAC)(b) และ SKP50C(MeOH)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

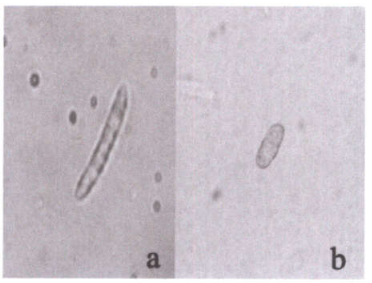
a. macroconidia

b. microconidia

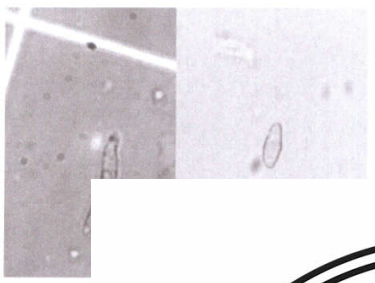
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

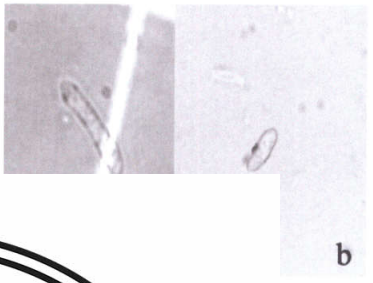
สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

0 µg / ml

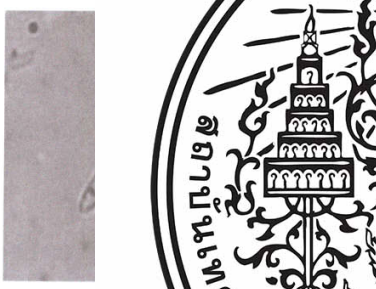


10 µg / ml





ml



ml

ภาพที่5 สารออ KP24C(EtOAC) ที่

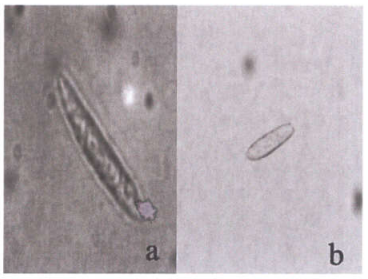
มีผลต่อ te PSC03

a.

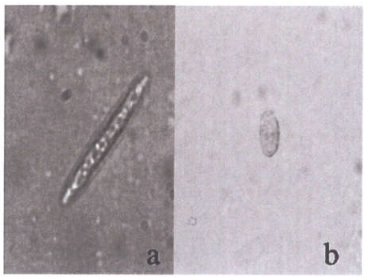
b. microconidia

102898

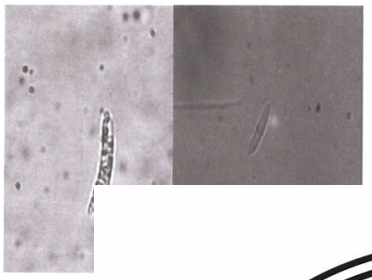
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

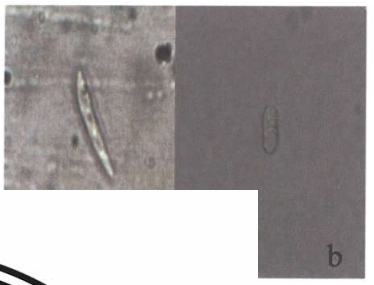


0 µg / ml



10 µg / ml





ml

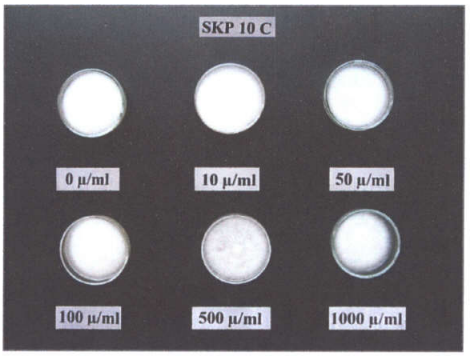
ml

ภาพที่6 สารออ SKP50C(MeOH) ที่
มีผลต่อ e PSC03

a.

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่7 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP10C (Hexan

ภาพที่8 การเจ

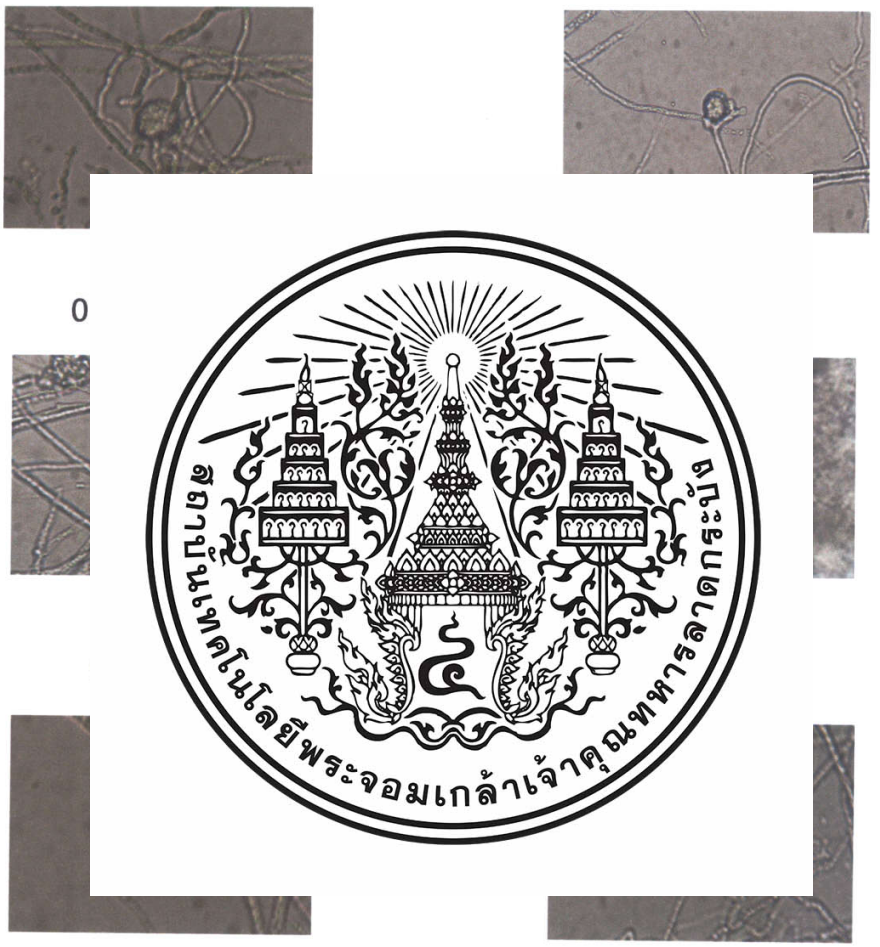
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผ

um code SKP24C (EtOAC

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)



500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

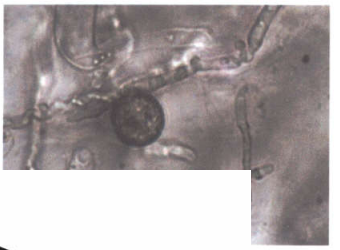
10 µg / ml

ภาพที่11 สารออ KP24C(EtOAC)
ที่มีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml



50

ภาพที่12 สารอ

SKP50C(MeOH)

ที่มีผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่13 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum* code SKP24C(EtOAC) อายุ [illegible]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

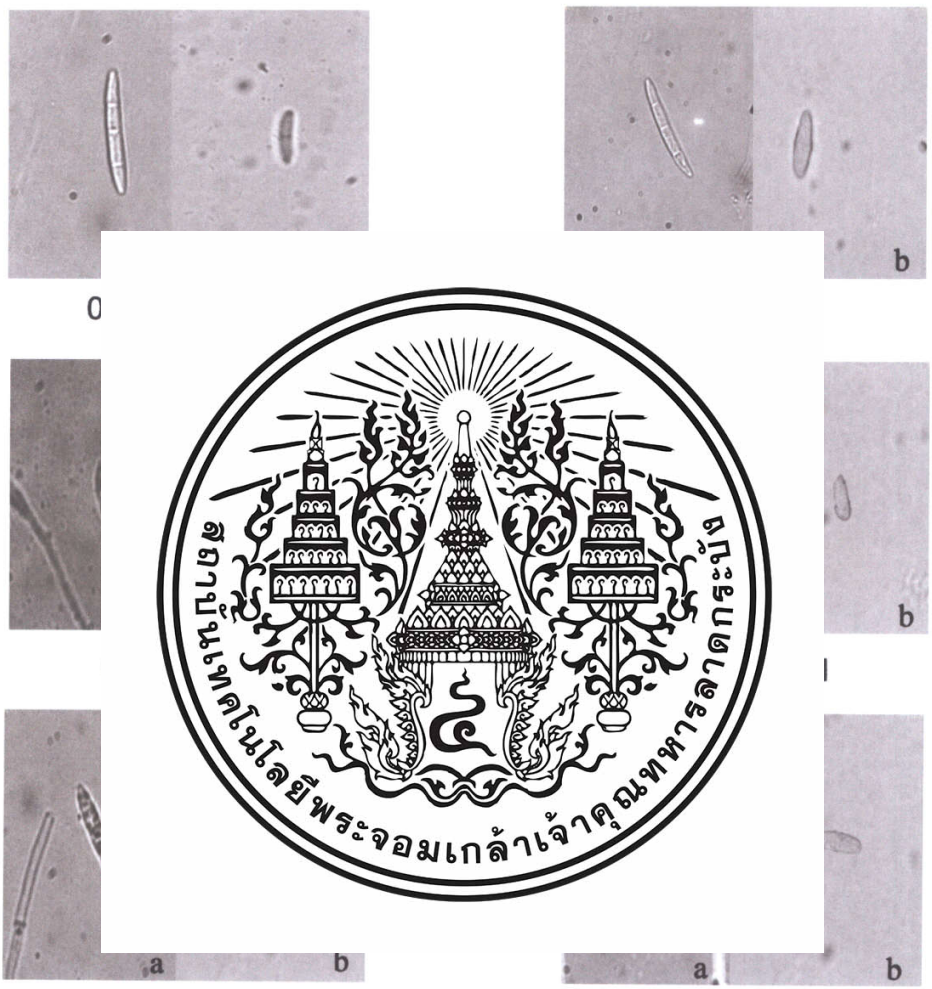
จากการทดลองพบว่าสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา*Trichoderma hamatum* สามารถยับยั้งการสร้าง macroconidia และ microconidia ของ *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* ได้ นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาค่า ED_{50} พบว่า สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพ SKP12C(Hexane), SKP32C(EtOAC) และ SKP43C(MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้ง 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 สารออ ode SKP12C

(Hexa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)



500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

a. macroconidia

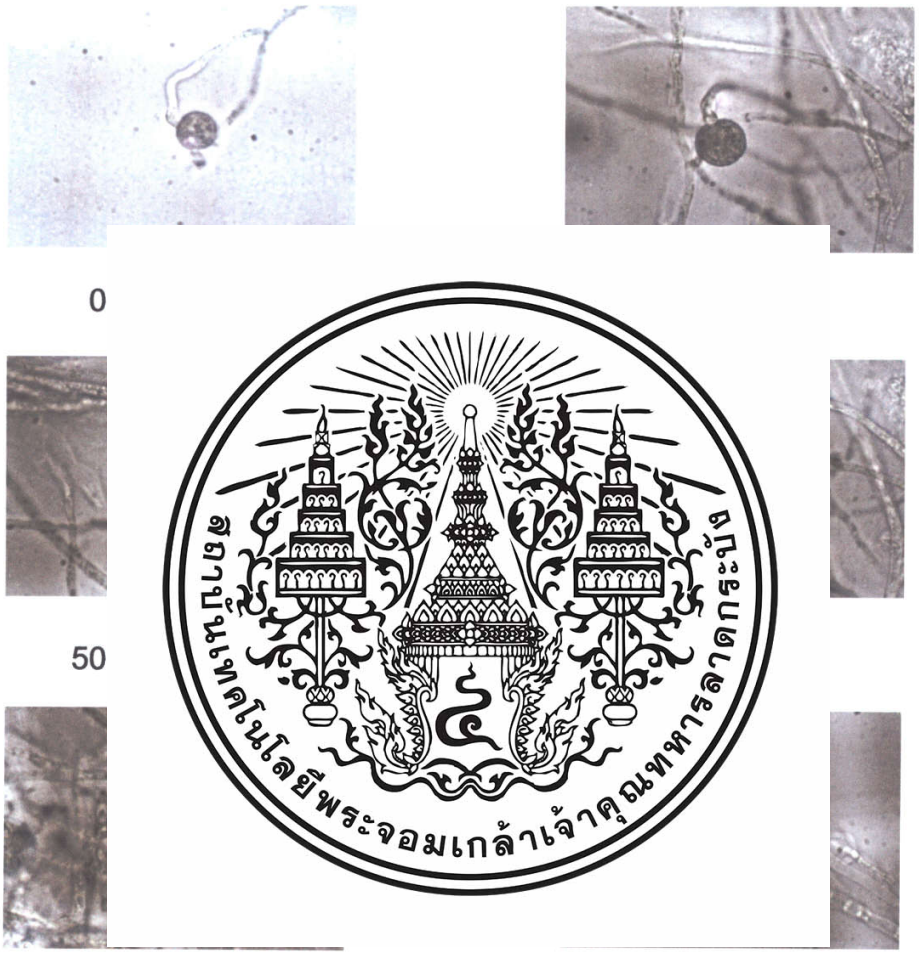
b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่16 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ m code SKP43C (MeO

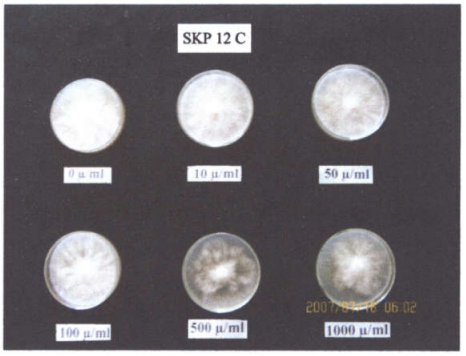
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

ภาพที่19 การเจ[illegible] PDA ผสมสาร ออกฤ[illegible] 2C(EtOAC) อายุ 4 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สารอ ด้แก่ code SKP19C(Hexan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

500 µg / ml 1,000 µg / ml

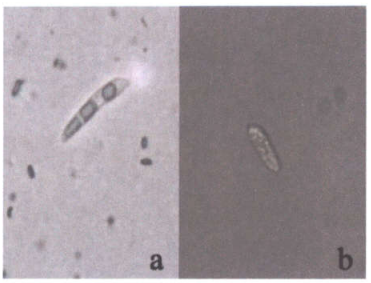
ภาพที่21 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP19C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

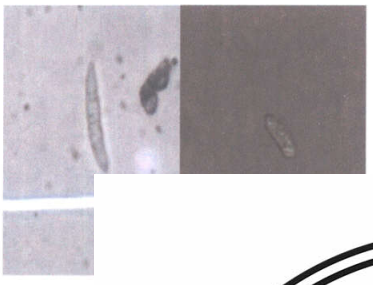
b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml



10 µg / ml



ml

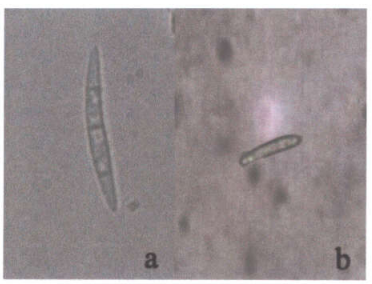
ml

ภาพที่22 สา*m* (J01) code
SKI*n* f.sp. *lycopersici*
isol

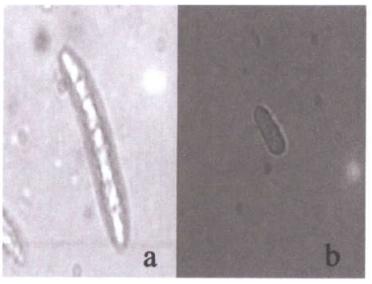
a. macroconidia

b. microconidia

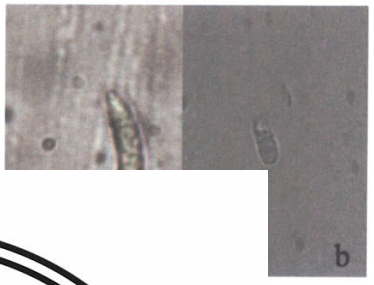
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

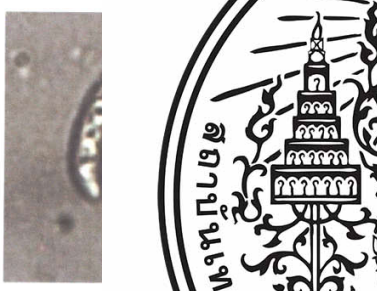


0 µg / ml



10 µg / ml





ภาพที่23 ...*ianum*(J01) code SK... f.sp. *lycopersici* iso...

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่24 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma harzianum*(J01) code SKP2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml

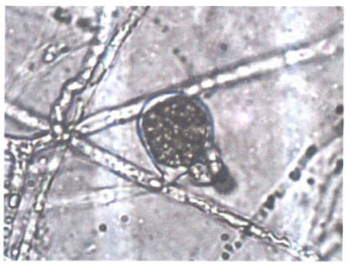
5 ml

ภาพที่26 *ianum*(J01) code

SK *hthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml



10 µg / ml

50

ภาพที่27 ส *ianum*(J01) code

SK *thora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สารอ แก่ code

SKP1 c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

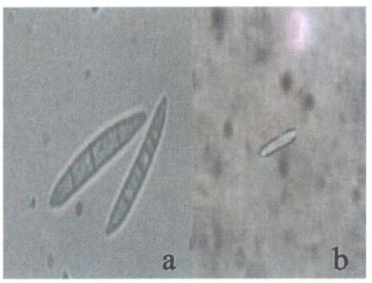
500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

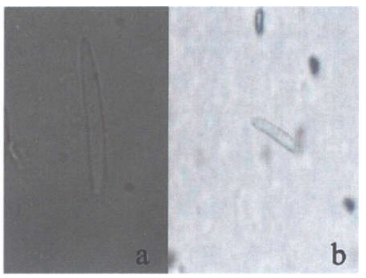
a. macroconidia

b. microconidia

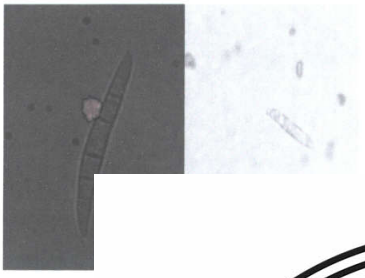
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

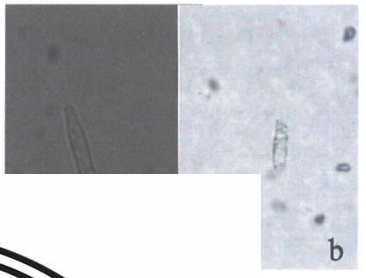


0 µg / ml



10 µg / ml





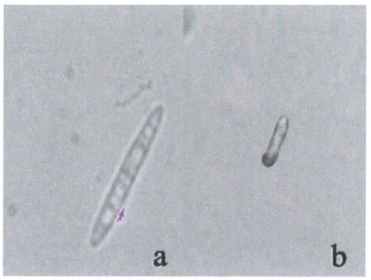
ภาพที่30 S *ly* *natum*(J02) code

S *ysporum* f.sp.

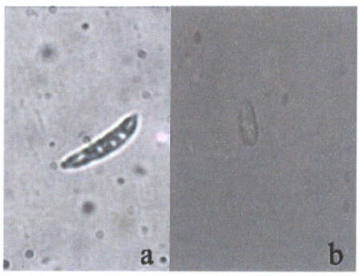
a. macroconidia

b. microconidia

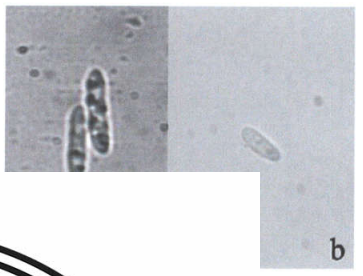
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



0 µg / ml



10 µg / ml



ภาพที่31 ส *ım*(J02) code
Sk *ysporum* f.sp.
lyc

a. macroconidia

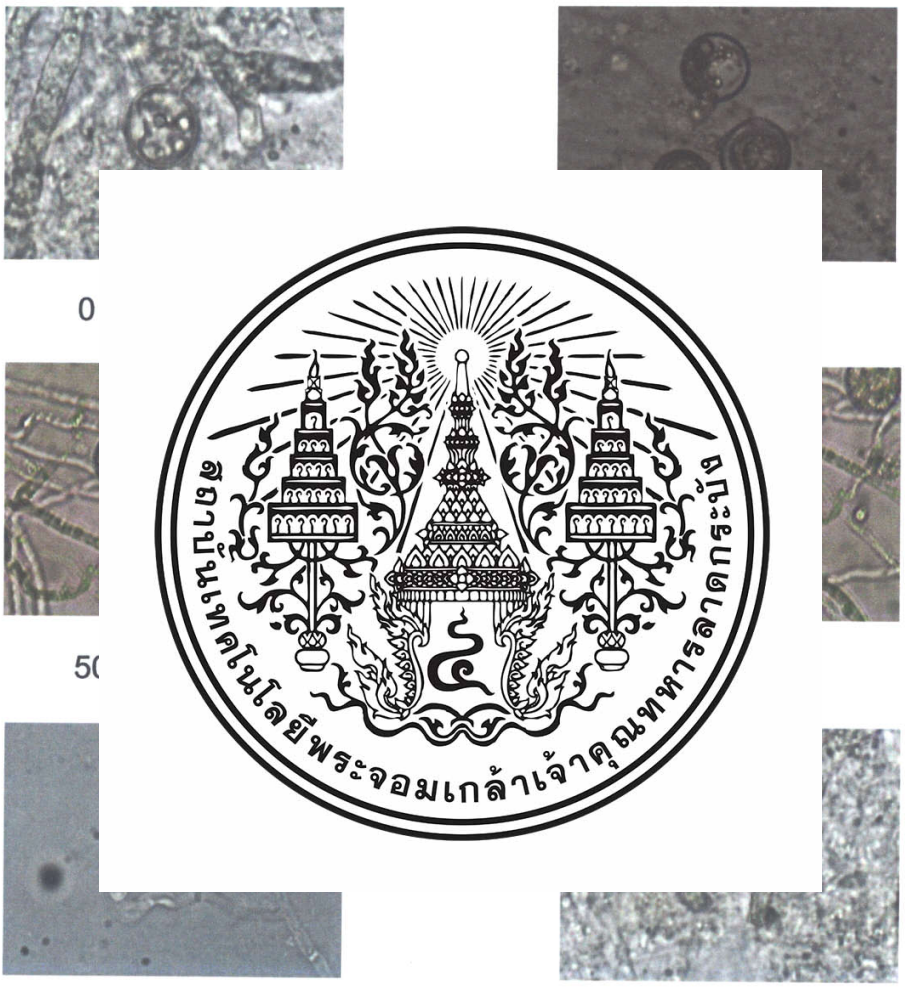
b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่32 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ m(J02) code SKP4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

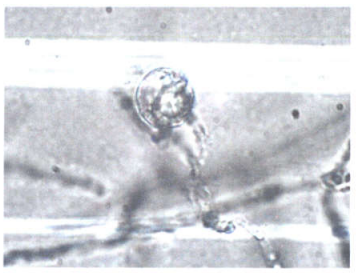


500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml



10 µg / ml

5

ภาพที่34 ...atum(J02) code SKP3... ...ora parasitica

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml

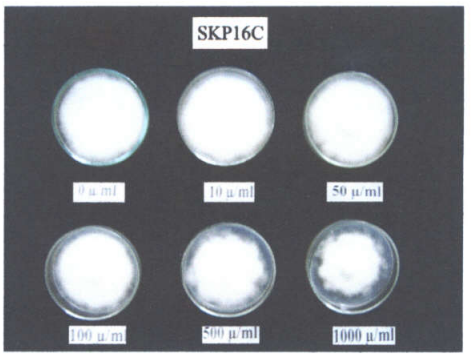
5

ภาพที่35 ...atum(J02) code

Sh ...อ *Phytophthora*

pa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่36 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Trichoderma hamatum*(J02) code SKP16C (Hexa

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สารออ de

SKP1 b)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

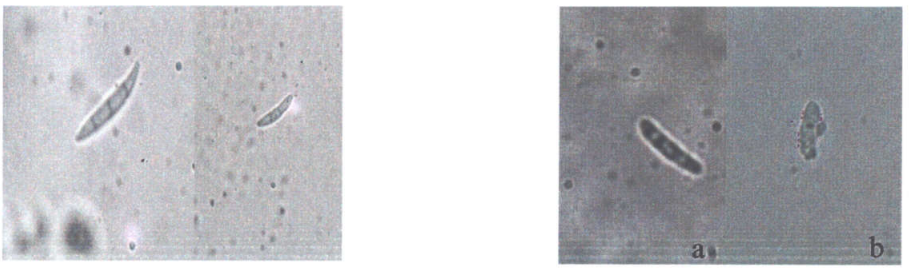
500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



0 µg / ml

10 µg / ml

5 ml

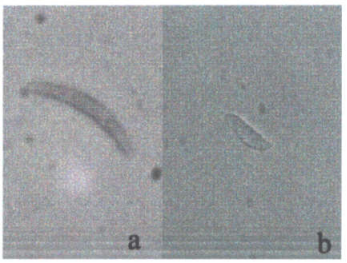
ภาพที่39 สารอ SKP34C(EtOAC)

ที่มี *i* isolate PSC03

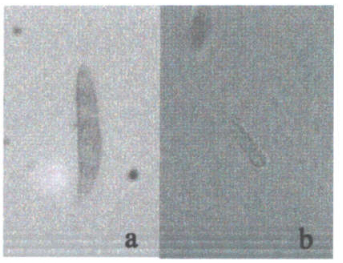
a.

b. microconidia

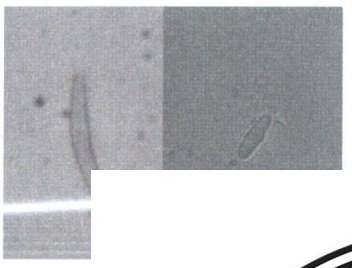
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

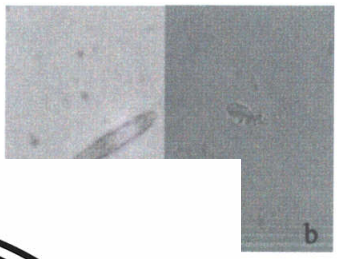


0 µg / ml



10 µg / ml





l

5

nl

ภาพที่40 สารอ

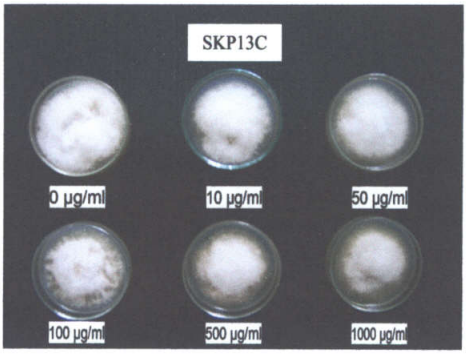
SKP55C(MeOH)

ที่

i isolate PSC03

b. microconidia

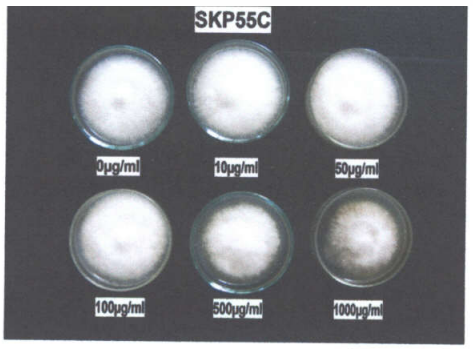
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่41 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium ovale* code SKP13C (Hexa

ธนาคารเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาพที่42 การเจริ อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผ code SKP34C (EtOA(



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml

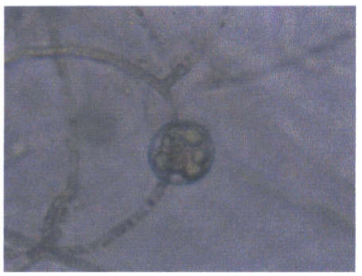
5

ภาพที่45 สารอ KP34C(EtOAC)

ที่มีผล

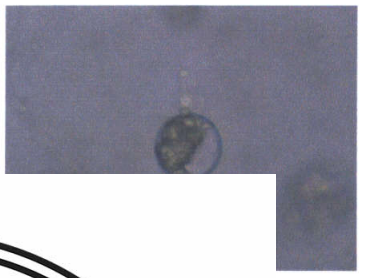
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

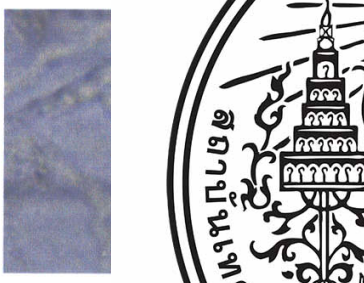
0 µg / ml



10 µg / ml

5





50

ภาพที่46 สารอ

KP55C(MeOH)

ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ภาพที่48 การเจ[illegible] อ PDA ผสมสาร
ออกฤ[illegible] P34C (EtOAC)
อายุ 4

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

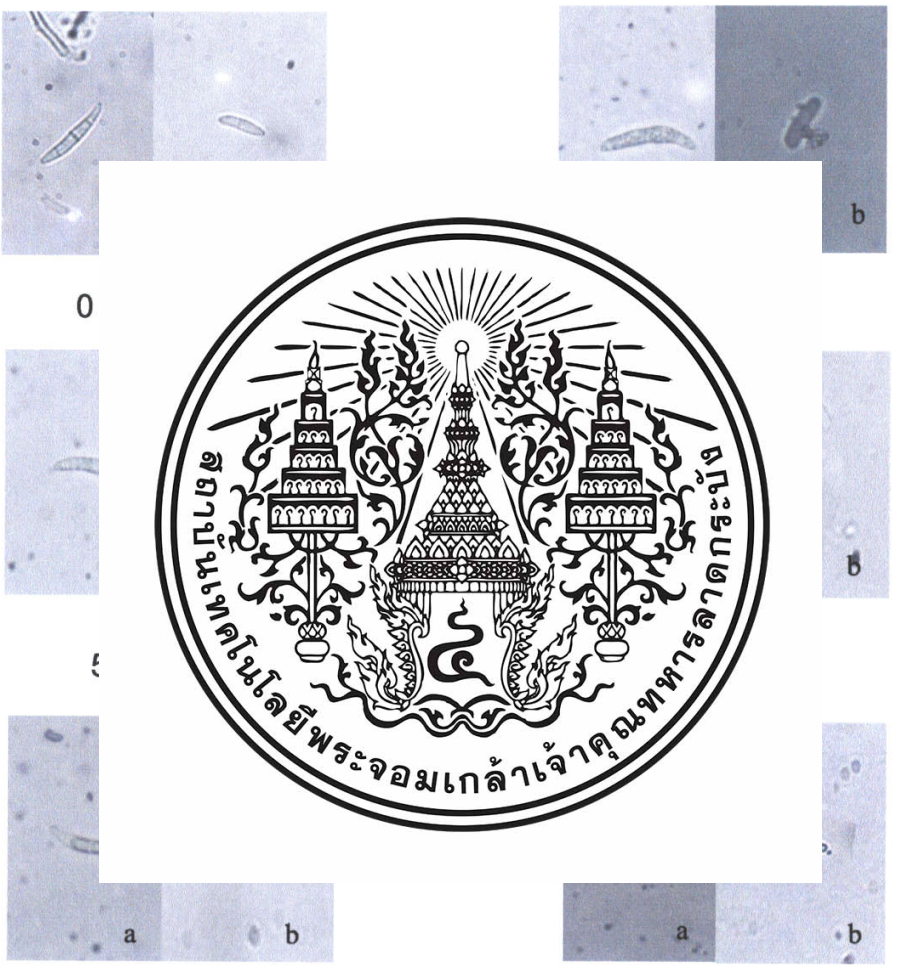
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 สา: *tum* ได้แก่ code SKP)(c)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)



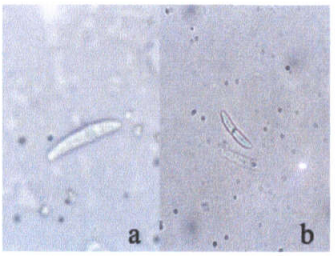
500 µg / ml 1,000 µg / ml

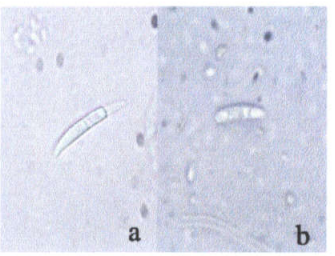
ภาพที่51 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

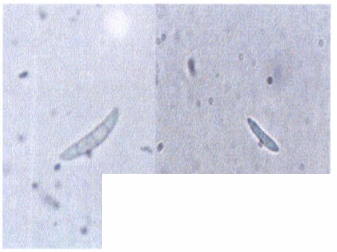
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

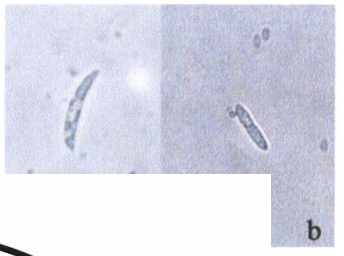




0 µg / ml

10 µg / ml





50

5

ภาพที่52 ส *onatum* code

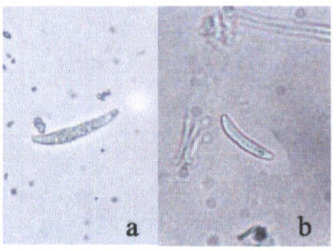
SK *sporum* f.sp.

lyc

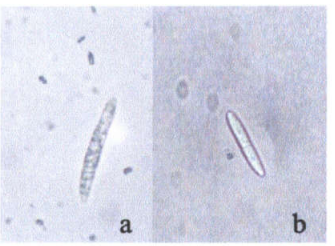
a. macroconidia

b. microconidia

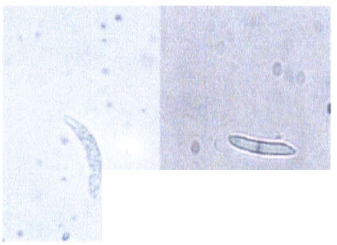
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



0 µg / ml



10 µg / ml



5

5(

ภาพที่53 ส

onatum code

SKP5

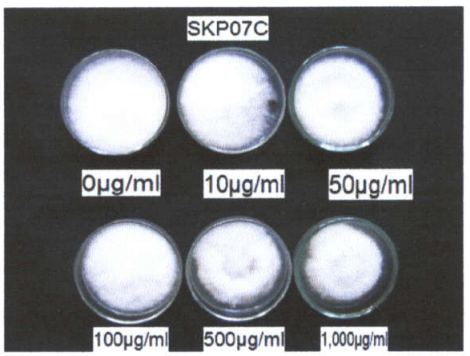
.sp. lycopersici

isolate

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่54 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07

ภาพที่55 การเจ[illegible] นอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA [illegible] *zonatum* code SKP29

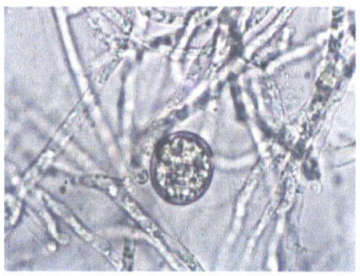
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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)

500 µg / ml 1,000 µg / ml

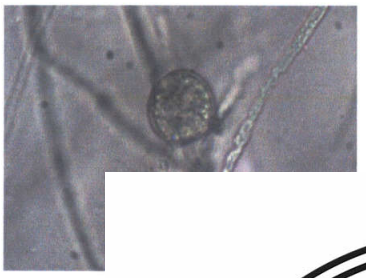
ภาพที่56 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Pseudoeurotium zonatum* code SKP07C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลาย oospore ของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



0 µg / ml

10 µg / ml



5

500

ภาพที่ 57

zonatum

codeS

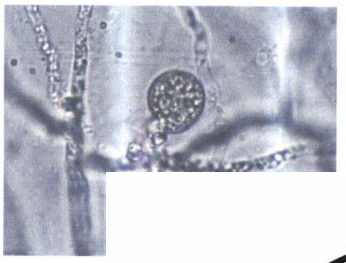
อ *Phytophthora*

parasi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml



50

500

ภาพที่58 ส *zonatum* code

SKP58 *ra parasitica*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สา ได้แก่ code

SKP15 :)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)

500 µg / ml 1,000 µg / ml

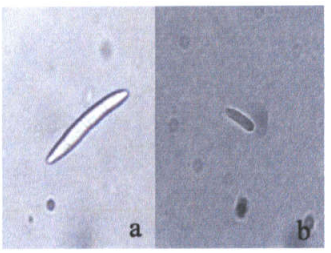
ภาพที่60 สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C(Hexane) ที่มีผลต่อการทำลายเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* isolate PSC03

a. macroconidia

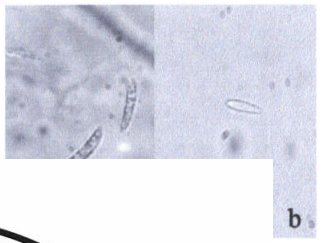
b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml



10 µg / ml



5(

ภาพที่61 สารออ 26C(EtOAC) ที่มี

ผลต่อก e PSC03

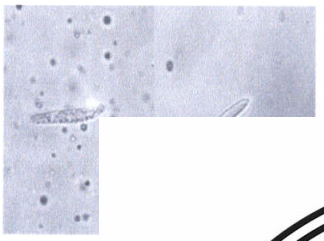
a. ı

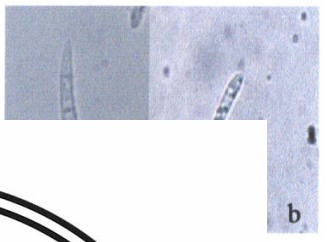
b. microconidia

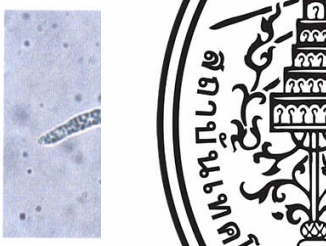
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml







5(

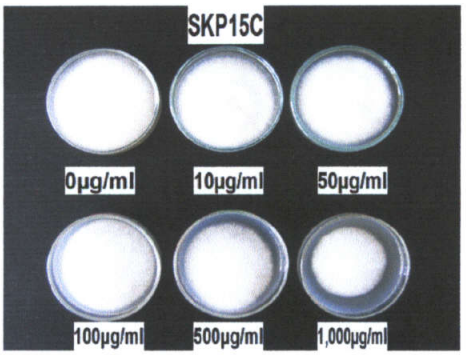
ภาพที่62 สารออ 53C(MeOH) ที่มี

ผลต่อ e PSC03

a. macroconidia

b. microconidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

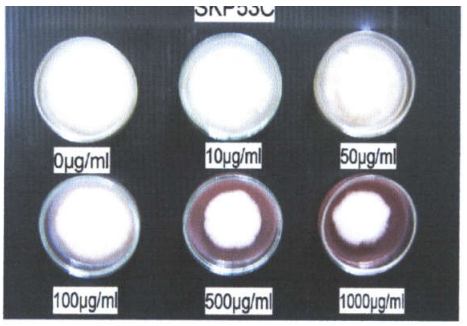


ภาพที่63 การเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) code SKP15C (Hexa

ภาพที่64 การเจ

PDA

(EtOA



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

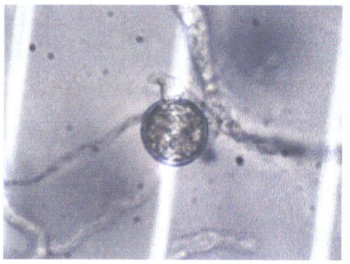
จากการศึกษาลักษณะสัณฐานของเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora parasitica* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ หลังจากทำการทดสอบกับสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากเชื้อรา *Nigrospora* sp.(J02) ได้แก่ SKP15C(Hexane), SKP26C(EtOAC) และ SKP53C(MeOH) พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ และ มีผลต่อการสลายตัวของ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

500 µg / ml 1,000 µg / ml

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml



10 µg / ml

5

5C

ภาพที่67 สารออ

5C (EtOAC) ที่

มีผลต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 µg / ml

10 µg / ml

5

50

ภาพที่68 สารออ 3C (MeOH) ที่มี

ผลต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ภาพที่70 การเจริ PDA ผสมสาร
ออกฤท (MeOH) อายุ 4
วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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
						4.63b	3.60c	2.67
						4.87b	4.72c	0.90
Trichoderma hamatu						5.00a	5.00a	-
						4.98a	4.85b	0.72
						4.62b	3.83c	1.55
Pseudoeurotium ova						.33bc	3.88c	4.77
						3.73b	2.20c	6.62
						4.28b	3.70c	3.20
Pseudoeurotium zon						4.80b	4.60c	1.01
						4.40b	3.90c	2.66
						5.00a	4.91a	0.92
Nigrospora sp.(J02)						4.73b	3.60c	1.65
						4.15c	3.98c	3.41
						3.50c	3.37c	4.68

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 3 ตกต่างกันทางสถิติ

ที่ระดับp=0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส (code)	จำนวน macroconidia ($\times 10^6$)						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 harzian							0.33de	21.93
							0.50de	21.64
							0.67d	18.39
Trichoderma hamatu							15.83c	21.94
							1.00b	20.53
							1.00e	16.54
Pseudoeurotium oval							1.50c	14.54
							0.58cd	30.95
							1.58c	18.00
Pseudoeurotium zona							0.50bc	29.63
							3.67cd	21.32
							0.50cd	33.07
Nigrospora sp.(J02)							0.50de	12.17
							1.33c	17.91
							1.50d	10.75

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ชนิดของสารออกฤทธิ์ชีวภาพ	รหัส (code)	จำนวน microconidia ($\times 10^5$)						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 harzianı							0.08bc	59.08
(J01)							0.08a	85.73
							0.08b	84.44
Trichoderma hamatu							1.67bc	43.30
(J02)							0.08a	92.58
							0.08b	76.27
Pseudoeurotium oval							0.17c	43.64
							0.08a	93.41
							0.17ab	70.50
Pseudoeurotium zona							0.08a	108.56
							3.83a	25.03
							0.17a	94.47
Nigrospora sp.(J02)							0.08ab	79.37
							2.50a	67.48
							0.17a	81.01

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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
			88.89
Trichoderma h			83.33
			66.67
			88.89
Trichoderma h			77.78
			83.33
			83.33
Pseudoeurotiu			87.78
			88.89
			55.56
Pseudoeurotiu			83.33
			0.00
			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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 harzianu						b	3.65b	2.04
						a	4.75b	1.03
						a	5.00a	-
Trichoderma hamatur						ıb	4.78ab	2.08
						a	5.00a	-
						b	2.68c	3.59
Pseudoeurotium o						d	3.55e	2.30
						a	4.81b	0.81
						c	4.43d	1.32
Pseudoeurotium zonat						b	3.85c	1.07
						a	4.66b	1.56
						a	4.78b	0.85
Nigrospora sp.(JC						b	4.75b	1.25
						b	3.10b	5.62
						a	3.15b	5.39

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ... ง[illegible]สถิติที่ระดับ p = 0.01 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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)						)c	1.43c	6.16
						c	1.91d	6.39
Trichoderma hama						c	0.38c	14.04
						:d	0.52d	12.6
						d	0.75e	5.70
Pseudoeurotiur						)c	0.73c	12.1
						b	0.80c	10.01
						:d	0.69d	9.25
Pseudoeurotium zo						c	1.91d	5.63
						d	1.23d	8.37
						c	2.09c	7.99
Nigrospora sp						d	1.25e	6.64
						b	0.78b	12.65
						)c	0.73c	16.92

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

p = 0.01 โดยเปรี

สถิติที่ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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
	[illegible]	34.72
Trichoderma h		60.44
		32.35
		49.29
Trichoderma h		69.30
		65.22
		52.48
Pseudoeurotiu		49.09
		63.25
		63.76
Pseudoeurotiu		45.23
		72.70
		44.27
Nigrospora sp.(J02)	SKP15C(Hexane)	64.61
	SKP26C(EtOAC)	60.29
	SKP53C(MeOH)	58.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 l			35
			126
			16
Trichoderma l			69
			35
			102
Pseudoeurotiu			2
			126
			0.19
Pseudoeurotiu			126
			NE
			126
Nigrospora sp			157
	SKP26C(EtOAC)	195	326
	SKP53C(MeOH)	437	NE

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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		359
		785
		1014
Trichoderma		77
		76
		634
Pseudoeurotiu		356
		730
		357
Pseudoeurotiu		2389
		141
		1056
Nigrospora sp		477
	SKP26C(EtOAC)	357
	SKP53C(MeOH)	580

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ซึ่งเค H, Thz-Et, Thz-M พบว่าสามารถยั มีค่า ED_{50} เท่ากับ 13, 2376 และ 3 จากการทดลองใช้ สารสกัดจุลินทรีย์ *asitica* สาเหตุโรค รากเน่าโคนเน่าข กับ 194 ไมโครกรัม ต่อมิลลิลิตร (วิรัย

ผลจากก *amatum* (Thm-H) SKP12C, *Tricho* *amatum* (Thm-M) SKP43C สามาร 9, 57 และ 283 ไมโครกรัมต่อมิล lia โดยมีค่า ED_{50} เท่ากับ 116, 36 เ การสร้าง oospore ของเชื้อรา *Phyto* 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ[illegible]วหานได้ 51.85% นอกจากนี้ยังพบ[illegible]ที่ทำให้เกิดโรคราก เน่าโคนเน่าข[illegible]ได้ด้วยเช่นกัน (ธนภักษ์ อินยอด[illegible]

ผลจากก[illegible]*amatum* (J02)-H SKP16C, *Trich*[illegible]*amatum* (J02)-M SKP49C สามา[illegible]0, 324 และ 94 ตามลำดับ และ[illegible]69, 35 และ 102 ไมโครกรัมต่อมิล[illegible]รา *Phytophthora parasitica* ได้ โด[illegible]ามลำดับ ซึ่งเคยมีการรายงานว่า จ[illegible]*m* PC02 สามารถยับยั้งการเจริญเ[illegible]ชันต์ (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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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* โ ร ตามลำดับ และ สามารถยับยั้งกา NE ไมโครกรัมต่อ มิลลิลิตร ตามลำ *ora parasitica* ได้ โดยมีค่า ED_{50} เท่ ่งเคยมีราบงานว่า จากการทดลองเ กับเชื้อสาเหตุโรค รากเน่าโคนเน่า เลี้ยงเชื้อ (Potato dextrose agar) ะสิทธิภาพในการ ยับยั้งการเจริญเ ีที่สุดมีค่า เท่ากับ 48.9% อย่างไรก็ 6 (Thongsri and Soytong, 2004)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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* I5C, *Nigrospora* sp.(J02)-Et SKP ทธ์ทางชีวภาพที่มี ประสิทธิภาพยับ *zianum* (Thz-Et) SKP24C โดยมีค ทธ์ทางชีวภาพที่มี ประสิทธิภาพยับย *ale* –M SKP55C โดยมีค่า ED_{50} เท่ พที่มีประสิทธิภาพ ในการส่งเสริมก *ium zonatum*-Et SKP29C โดยมีค่ ทธ์ทางชีวภาพที่มี ประสิทธิภาพยับย J02)-Et SKP33C โดยมีค่า ED_{50} เท่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 สร้อยท [illegible] กำจัดโรคพืช"
การประ [illegible]

ขวัญใจ กนกเมธา [illegible] *Chaetomium* และ
สารสกัด [illegible] f.sp. *lycopersici*
สาเหตุ่ [illegible] **ชาการเกษตร**.
10(-) : 5-

ปิยะวดี เจริญวัฒน [illegible] *ersici* จากพืชและ
ดินในประ [illegible] บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทย [illegible]

พรพรรณ อู่สุวรรณ [illegible] ของส้มเขียวหวาน
ที่เกิดจาก [illegible] **งานการประชุม**
ทางวิชา [illegible] . กรุงเทพฯ : ศูนย์
ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์.

ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2540. **สถิติการปลูกไม้ผล – ไม้ยืนต้น ปี2537**. กรุงเทพ. กองแผนการส่งเสริมการเกษตร.

วนรักษ์ มีพึ่ง และ เกษม สร้อยทอง. 2545. "การใช้ชีวภัณฑ์ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าขิงมะนาว." หน้า 699. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่28**. กรุงเทพฯ : ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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" **วารสารวิจัยและส่งเ**

เสาวภาคย์ สุวรรถ และโรคแอนแทรค
โนสของ การจัดการศัตรูพืช
บัณฑิตวิ ัง.

Ailton, R., Helci "First report of
Fusariur ." Fitopatol bars.
30(4) : 1

Barros, S.T., Oli In the biological
control (bb, agent of the
bean (*Pl* 1-2) : 5-11.

Calistru, C., Mcl tial for biological
control c *lerma* 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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. xtract Mixture to Control of the 1st KMITL Internati ly of Sustainable Develop

Reddy, G.L. an toxin producing fungi in 101-106.

Soytong, K. 253 *oxysporum* f.sp. *lycopers* **รเกษตรศาตร์**. 26 : 31(

Soytong, K. 199 " 612 in The **XIII** Internati nds.

Soytong, K. and 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้