

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญาตรี

เรื่อง

อิทธิพลของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03

ต่อการเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด

Effect of crude extract of *Nigrospora* sp. Strain L-03

on growth of some plant pathogenic fungi



T098969

โดย

นายนิวัติ สันติวัฒนากุล

ร.พ.

ท 674 อ

๒๕๔๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... ๙๘๙๖๙

วัน,เดือน,ปี... ๑๐/๑๐/๒๕๔๗

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. ๒๕๔๗

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญาตรี
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

อิทธิพลของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03
ต่อการเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด

Effect of crude extract of *Nigrospora* sp. Strain L-03
on growth of some plant pathogenic fungi

โดย

นายนิวัติ สันติวัฒนากุล

พิจารณาเห็นชอบโดย



(ผศ.ดร.กนิมนันต์ เจนอักษร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 17 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของสารสกัดหนานจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด

โดย : นายนิวัติ สันติวัฒนากุล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : *LA - Q S -* 11, May, 2005
(ผศ.ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร)

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหนานจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,500 5,000 และ 10,000 ppm ต่ออัตราการเจริญเติบโต การสร้าง conidia การงอกของ conidia การเจริญของ germ tube และการสร้าง appressorium ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช 5 ชนิด ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* *C. musae* *Pestalotia mangifera* *Rhizoctonia solani* และ *Pythium aphanidermatum* พบว่าสารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 500 – 10,000 ppm สามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ทั้ง 5 ชนิด รวมทั้งช่วยยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด คือ *C. gloeosporioides* *C. musae* และ *P. mangifera* ได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป แต่สารสกัดกลับกระตุ้นการสร้าง oospore ของเชื้อ *Py. aphanidermatum* ให้มีจำนวนสูงชันกว่าปกติ ในส่วนของการทดสอบการงอกของ conidia และการเจริญของ germ tube ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช พบว่าสารสกัดสามารถยับยั้งการงอกของ conidia ได้เฉพาะในเชื้อ *C. musae* และ *P. mangifera* เท่านั้น แต่ไม่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของ conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* แต่อย่างใด ในขณะที่สารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญของ germ tube ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ทั้ง 3 ชนิด นอกจากนั้นสารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการสร้าง appressorium ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้อย่างสมบูรณ์

Abstract

Title : Effect of crude extract of *Nigrospora* sp. Strain L-03 on growth
of some plant pathogenic fungi

By : Mr. Niwat Santiwattanakul

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *T. T.* 17, May, 2005
(Asst. Prof. Dr. Tanimnun Jaenaksorn)

The effect of methanol extract of *Nigrospora* sp. Strain L-03 at 500, 1,000, 2,500, 5,000 and 10,000 ppm were evaluated for controlling mycelial growth rate, conidial production, conidial germination, germ tube elongation and appressorial formation of five plant pathogenic fungi; *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. musae*, *Pestalotia mangiferae*, *Rhizoctonia solani* and *Pythium aphanidermatum*. The results showed that the methanol extract not only reduced mycelial growth rate of all pathogens at 500 to 10,000 ppm but also inhibited conidial production of three pathogenic fungi; *C. gloeosporioides*, *C. musae* and *P. mangiferae* at 500 ppm and above. In contrast, oospore production of *Py. aphanidermatum* was increased. In terms of conidial germination and germ tube elongation of pathogens, the extract only reduced conidial germination of *C. musae* and *P. mangiferae* but had no effect on that of *C. gloeosporioides*, whereas the extract reduced germtube elongation of all three pathogens. Moreover, the extract also had higher inhibitory effect on appressorial formation of *C. gloeosporioides*.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณ ผศ.ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ คุณวีระณีย์ ทองศรี นักวิชาการเกษตรประจำห้องปฏิบัติการโรคพืช และคุณพิศมัย เรืองบุบผา เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่คอยให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องรวมถึงการอำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

ขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช และองค์การนักศึกษาทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องที่เป็นกำลังใจ และคอยช่วยเหลือในด้านกำลังใจ และในด้านต่างๆ



[Handwritten Signature]

นิวัต สันติวัฒนากุล

พฤษภาคม 2548

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบัญ	iv
สารบัญภาพ	v
สารบัญตารางภาคผนวก	vii
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	10
วิจารณ์ผลการทดลอง	24
สรุปผลการทดลอง	26
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>C. musae</i> และ <i>Pestalotia mangiferae</i> บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส	11
2 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ <i>Rhizoctonia solani</i> และ <i>Pythium aphanidermatum</i> บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส	12
3 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>C. musae</i> และ <i>Pestalotia mangiferae</i> บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 4 และ 7 วัน ตามลำดับ	13
4 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ <i>Rhizoctonia solani</i> และ <i>Pythium aphanidermatum</i> บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 2 วัน ตามลำดับ	14
5 แสดงจำนวน conidia ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>C. musae</i> และ <i>Pestalotia mangiferae</i> บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 5 และ 15 วัน ตามลำดับ	15
6 แสดงจำนวน oospore ของเชื้อ <i>Pythium aphanidermatum</i> บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน	
7 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของ conidia ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>C. musae</i> และ <i>Pestalotia mangiferae</i> บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง	18

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
8 แสดงความยาว germ tube ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> C. <i>musae</i> และ <i>Pestalotia mangiferae</i> บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง	19
9 แสดงความยาว germ tube ของ conidia ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (40x) บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง	20
10 แสดงความยาว germ tube ของ conidia ของเชื้อ <i>Colletotrichum musae</i> (40x) บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง	21
11 แสดงความยาว germ tube ของ conidia ของเชื้อ <i>Pestalotia mangiferae</i> (40x) บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง	22
12 แสดงการสร้าง appressorium ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง	23

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	30
2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Colletotrichum musae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	31
3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Pestalotia mangiferae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	32
4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Rhizoctonia solani</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	33
5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา <i>Pythium aphanidermatum</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	34
6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน conidia ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	35
7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน conidia ของเชื้อรา <i>Colletotrichum musae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	36
8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน conidia ของเชื้อรา <i>Pestalotia mangiferae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	37
9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน oospore ของเชื้อรา <i>Pythium aphanidermatum</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	38

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนการงอกของ conidia ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	39
11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนการงอกของ conidia ของเชื้อรา <i>Colletotrichum musae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	40
12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนการงอกของ conidia ของเชื้อรา <i>Pestalotia mangiferae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	41
13 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาว germ tube ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	42
14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาว germ tube ของเชื้อรา <i>Colletotrichum musae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	43
15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาว germ tube ของเชื้อรา <i>Pestalotia mangiferae</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	44
16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน appressorium ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด <i>Nigrospora</i> sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ	45

บทนำ

ปัจจุบันการใช้สารเคมีด้านการเกษตรทั้งในรูปของยาฆ่าแมลง ยาฆ่าเชื้อรา ตลอดจนยาปราบศัตรูพืชในรูปอื่นๆ มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างน่าวิตก เนื่องจากมีการใช้สารเคมีจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบัน อันเป็นผลทำให้เชื้อเกิดการดื้อยา (Deahl and Demuth, 1993) สิ่งเหล่านี้มีผลโดยตรงกับเกษตรกร และนับวันจะก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ในฐานะผู้บริโภค และยังมีผลร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อม ดังจะเห็นได้จากรายงานสารพิษตกค้างในดิน และแม่น้ำลำคลองในปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปีซึ่งทำให้เกิดการเสียสมดุลทางธรรมชาตินอกจากนั้น การใช้ปุ๋ยเคมี และการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากขึ้นมีผลทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ เช่น ดินมีลักษณะแข็งแน่น ไม่ระบายน้ำ สภาพดินเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น และมีอินทรีย์วัตถุน้อยลง หรือมีไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกพืช นอกจากนี้ยังมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบางชนิดซึ่งจะทำให้ลดกิจกรรมลงตลอดจนทำให้ ขบวนการต่างๆในดินเสียไป เมื่อทำการปลูกปลูกพืชจะทำให้พืชอ่อนแอ และไม่แข็งแรงพอที่จะต้านทานต่อโรคได้ จึงทำให้เชื้อก่อโรคเข้าทำลายพืชได้ง่าย และก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจขึ้น ดังนั้นการหาวิธีเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร โดยลดการใช้สารเคมีที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จึงเป็นเรื่องที่ได้รับความสนใจอย่างสูงในขณะนี้ วิธีหนึ่งที่ใช้ได้ผลดีมากคือ การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยมีรายงานการวิจัยของ นพรัตน์ (2543) ที่ได้ทำการทดลองควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* โดยใช้ยาเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน *Chaetomium* spp. และ *Trichoderma* spp. โดยเชื้อจุลินทรีย์ทั้งสองชนิดมีการผลิตสาร Chaetoglobosin-c และ Trichotoxin A50 พบว่าสารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคและยับยั้งการสร้าง conidia ได้

งานวิจัยนี้จึงพยายามหาแนวทางในการป้องกันกำจัดเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช โดยใช้เชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ซึ่งอาจจะผลิตสารบางอย่าง และมีกลไกที่เหมือนกับเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านชนิดต่างๆ ที่ใช้ควบคุมเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย ปริมาณการสร้าง conidia การงอกของ conidia การเจริญของ germ tube และการสร้าง appressorium ของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจบางชนิด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Nigrospora* sp.

Nigrospora sp. เป็นเชื้อราที่อยู่ในพวก Dematiaceous มีผนังสีดำ พบกระจายอยู่ทั่วไปในดิน พืชที่ตายแล้ว ปนเปื้อนอยู่กับเมล็ดพืช และเป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคในทั้งวัชพืช และพืชเศรษฐกิจ (Ellis, 1971) *Nigrospora* sp. สามารถแยกได้จากส่วนของพืชที่เป็นโรค และเลี้ยงให้เจริญอยู่ในสภาพห้องปฏิบัติการ แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการก่อให้เกิดโรคบนพืชยังไม่เด่นชัดมากนัก (Larone, 1995)

Nigrospora sp. จัดจำแนกโดยลักษณะทางสัณฐานวิทยามีรายละเอียดดังนี้

Nigrospora sp.

Division Eumycota

Sub-division Duteromycotina

Class Hyphomycetes

Order Hyphomycetales

Family Dematiaceae

Genus *Nigrospora*

ลักษณะทั่วไปของ *Nigrospora* sp. โคลนนี้เป็นเส้นใยสีขาวถึงสีเทาปนน้ำตาล เจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วในอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และจะเจริญเติบโตเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้ออย่างน้อย 4 วัน ในบาง species พบว่าการสร้าง conidia อาจต้องใช้เวลา มากกว่า 3 สัปดาห์ ลักษณะของเส้นใยมีสีใส มี septum มี conidiophores สีใส หรือมีสีเล็กน้อย รูปร่างโป่งพองนูน แดงออกมาจากทางด้านข้างของเส้นใย มีการสร้าง conidia เดี่ยวๆ อยู่บน conidiophores มีสีดำเข้ม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 - 20 μm เป็นเซลล์เดี่ยว มี germ slit และจากการสำรวจพบมากที่สุด 4 - 5 species จากพืชที่ย่อยสลายและในดิน conidia สามารถแพร่กระจายได้โดยมีพาหะนำ แต่ไม่สามารถแพร่กระจายไปกับลมและฝน (Sutton et al., 1998)

รายงานการศึกษาเชื้อรา *Nigrospora* spp. ที่มีผลกระทบต่อมนุษย์

รายงานการศึกษาเชื้อรา *Nigrospora* spp. สามารถสร้างสารก่อภูมิแพ้ (allergen) ปกติแล้วสารเหล่านี้เป็นสารที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายโดยตรงแต่เป็นสาเหตุทำให้เกิดปฏิกิริยาบางอย่างกับร่างกายมนุษย์ที่มีสภาพร่างกายอ่อนแอต่อสารก่อภูมิแพ้ดังกล่าว สารก่อภูมิแพ้พบได้ทั่วไปในเกสรดอกไม้ เชื้อรา แมลงขนาดเล็ก น้บูย สัตว์ที่มีพิษ อาหาร และยา อาจจะทำให้เกิดอาการแพ้เพียงสารก่อภูมิแพ้ชนิดเดียว หรือหลายชนิด เมื่อสารก่อภูมิแพ้ซึมซับเข้าสู่ร่างกาย ก่อให้เกิดการสร้าง

ภูมิคุ้มกันต้านทานสารก่อภูมิแพ้ ดังนั้นเมื่อได้รับสารก่อภูมิแพ้จะก่อให้เกิดอาการภูมิแพ้ เช่น หอบ น้ำตาไหล อาการบวม คัน และจาม (Beneke and Rogers, 1996)

Neetu *et al.* (2000) รายงานว่า การสำรวจเชื้อราที่ก่อให้เกิดอาการแพ้ในอากาศของ มหาวิทยาลัย Meerut Medical ในประเทศอินเดีย โดยใช้วิธีการ open plate culture โดยสุ่มสำรวจ 3 จุดต่อหนึ่งแผนกเป็นเวลาทุกสัปดาห์ ผลจากการสำรวจพบเชื้อราทั้งหมด 16 genera อยู่ใน 24 species และมีเพียงมีเพียงเชื้อ *Aspergillus sp.*, *Cephalosporium sp.*, *Geotrichum sp.* และ *Candida sp.* เท่านั้นที่มีลักษณะเด่นชัดในการก่อให้เกิดโรคภูมิแพ้ ส่วนเชื้อราชนิดอื่น เช่น *Alternaria sp.*, *Bahusandhika sp.*, *Cladosporium sp.*, *Curvularia sp.*, *Drechslera sp.*, *Fusarium sp.*, *Nigrospora sp.*, *Oidium sp.*, *Paecilomyces sp.*, *Rhizopus sp.*, *Ulodadium sp.* และ *Wardomyces sp.* มีจำนวนมากที่สุดจากการแยกเชื้อราจากแผนก ENT แต่อย่างไรก็ตาม จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ความสามารถในการเกิดโรคกับมนุษย์ของ เชื้อ *Nigrospora spp.* มีรายงานไม่แน่ชัดมากนัก

รายงานการศึกษาเชื้อรา *Nigrospora spp.* ที่เป็นสาเหตุของโรคพืช

จากการศึกษาเชื้อรา *Nigrospora spp.* พบว่าเป็นเชื้อสาเหตุก่อโรคพืชที่ไม่รุนแรง และพบในพืชบางชนิดเท่านั้นเช่น *Nigrospora oryzae* ที่เป็นเชื้อสาเหตุก่อโรคในข้าว แสดงอาการเป็นรอยด่างสีดำที่เมล็ดข้าวทำให้เมล็ดข้าวมีคุณภาพลดลง (Iftikhar *et al.*, 2003)

Richard (1914) รายงานว่า *Nigrospora sp.* สามารถก่อให้เกิดโรค Stolon rot ของหญ้าพวก Augustinegrass ซึ่งเป็นหญ้าที่พบโดยทั่วไป อาการของโรคที่พบคือ เป็นแผลสีน้ำตาลดำที่ลำต้นใต้ดิน ส่วนที่ใช้ยึดเกาะลำต้นและมีผลทำให้การลำเลียงอาหารและน้ำหยุดซ้ง จากนั้นใบจะเริ่มเหี่ยวกลายเป็นสีเหลือง และตาย โดยทั่วไป *Nigrospora sp.* มีความสามารถในการเกิดโรคต่ำ และจะเข้าทำลายพืชในระยะที่พืชอยู่ในสภาวะเครียด

Van Dyk *et al.* (2005) รายงานว่า *Nigrospora sp.* ก่อให้เกิดโรค ear rot ในฝักข้าวโพด ลักษณะของเชื้อราจะมีสีเทาเข้มหรือสีดำเจริญอยู่บนฝักข้าวโพด และจะแสดงอาการรุนแรงบริเวณข้อฝักทำลายเมล็ดข้าวโพด เป็นสาเหตุทำให้ฝักร่วงก่อนเวลาอันควร

นอกจากนี้ Phytotoxin ที่ผลิตจาก *Nigrospora sacchari* (JT9 1083I-I) ในอาหารเหลว Potato dextrose broth (PDB) มีประสิทธิภาพใช้ควบคุมต้นอ่อนของวัชพืชในสภาพโรงเรือน Phytotoxin ที่พบนี้ ได้จากกระบวนการ metabolism ซึ่งเป็นข้อดีในการที่จะพัฒนาให้เป็น Bioherbicide ในอนาคต (Toshiro *et al.*, 1997)

รายงานความเป็นไปได้ในการใช้ *Nigrospora* sp. ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

จากการรายงานของ Kim et al. (2001) สารพวก Phomalactone, 5, 6-dihydro-5-hydroxy-6-prop-2-enyl-2H-pyran-2-one ที่ผลิตโดย *Nigrospora sphaerica* ถูกนำไปทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช 9 ชนิด ในห้องปฏิบัติการ และพบว่ามีความเฉพาะเจาะจงในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora infestans* นอกจากนี้ยังมีผลการยับยั้งการสร้าง sporangium และ zoospore ของ *Phytophthora infestans* ซึ่งมีผลคล้ายคลึงกับการยับยั้งในเชื้อ *Phytophthora capsici* จากรายงานนี้แสดงให้เห็นการยับยั้งการพัฒนาของโรคใบไหม้ในมันฝรั่งที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Phytophthora infestans*

Perello et al. (2002) ได้ศึกษาปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างเชื้อสาเหตุโรคที่ใบและจุลินทรีย์ที่เป็น saprophyte ของธัญพืช (*Triticum aestivum* L.) พบว่า *Nigrospora sphaerica* สามารถยับยั้งการงอกของ spore ของเชื้อ *Septoria tritici* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 47-60% และสามารถยับยั้งการงอกของ spore ของเชื้อ *Bipolaris sarokiniana* เมื่อทำการทดลองในโรงเรือน

Szewczuk et al. (1991) ได้รายงานประสิทธิภาพของสารสกัด เชื้อรา *N. [Khuskia] oryzae* พบว่า สารสกัดที่ระดับความเข้มข้น 0.1-1,000 µg/cm³ สามารถยับยั้งการงอกของ spore และการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อ *Fusarium avenaceum* [*Gibberella avenacea*], *F. culmorum*, *F. graminearum* [*G. zae*], *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. lateritium* [*G. baccata*] และ *Botrytis cinerea*

Truszkowska et al. (1988) จากการทดลองนำส่วนของฐานของข้าวไรต์ (culm base) ที่แสดงอาการเกิดโรค *Fusarium* sp. มาแยกเชื้อสาเหตุของโรคกลับพบสภาวะการแข่งขันระหว่าง *N. oryzae* กับ *Fusarium avenaceum* [*Gibberella avenacea*] *F. culmorum* และ *Rhizoctonia cerealis* ซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในต้นข้าวไรต์ และพบว่าเมล็ดข้าวที่มี *N. oryzae* มีผลทำให้สามารถป้องกันและต้านทานเชื้อสาเหตุ *Fusarium* spp. ที่ก่อให้เกิดโรค Rye rot ได้

รายงานการใช้สารสกัดจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

รายงานการใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช เช่น *Colletotrichum gloeosporioides* *Pythium aphanidermatum* *Rhizoctonia solani* *Colletotrichum musae* และ *Pestalotia mangiferae* ซึ่งเป็นเชื้อราที่ใช้ในการทดลองนี้ มีดังต่อไปนี้

เมทีนี (2541) พบว่าสารปฏิชีวนะ Chaetocuprin ที่สกัดได้จาก *Chaetomium Cupreum* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโคโคนีของเชื้อรา *Colletotrichum dematium* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของพริก *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม โดยมีค่า

ED₅₀ เท่ากับ 86.31 และ 3306.20 µg/ml ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพในการควบคุมปริมาณ spore ของเชื้อ *C. dematium* *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงและส้ม โดยมีค่า ED₅₀ เท่ากับ 45.23 616.68 และ 293.29 µg/ml ตามลำดับ

วัชรินทร์ (2540) ทดสอบคุณสมบัติของสารสกัดจาก *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงพันธุ์โชดอนันต์พบว่าสารสกัดจาก *cupreum* (crude Hexane) *cupreum* (crude Hexane filtrate) และ *cupreum* (crude MeOH filtrate) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุม คือ มี ED₅₀ เท่ากับ 1006 µg/ml 1014 µg/ml และ 1019 µg/ml ตามลำดับ

วีระณีย์ ศรีพรหมสุข และคณะ (2539) ได้รายงานว่าการใช้เชื้อ *Chaetomium cupreum* สามารถสร้างสารปฏิชีวนะ 3 ชนิด คือ 2-(buta-1, 3-dienyl) 3-hydroxy-4-(penta-1, 3-dienyl)-tetrahydrofuran (BHT) epidithiadiketopiperazine และ chaetomin โดยสารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pythium ultimum* สาเหตุโรค dumping-off ของ sugarbeet ได้ และพบว่าสารปฏิชีวนะที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยและยับยั้งการสร้าง spore ของ *Colletotrichum gloeosporioides* ได้ 89.01 และ 96.61% ตามลำดับ

Pythium aphanidermatum และ *P. myriotyrum* เป็นเชื้อสาเหตุโรคของต้นยาสูบเมื่อเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อรา *Trichoderma harzianum* บนจานอาหารพบว่าเชื้อ *T. harzianum* จะปล่อยสาร β-(1,3)-glucanase จาก cell wall และเมื่อนำ *T. harzianum* คลุกดิน และเพาะเมล็ดยาสูบมีผลทำให้เชื้อรา *Pythium* spp. ในดินลดลง (Devaki et al., 1992)

เอกพล ช่างบุ (2538) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช 9 ชนิดโดยใช้เชื้อรา *Chaetomium cupreum* *Ch. globosum* *Trichoderma hamatum* และ *T. harzianum* เป็นเชื้อราต่อต้าน พบว่าเชื้อรา *T. harzianum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ทุกชนิด พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ยตั้งแต่ 66.0 - 91.66% เชื้อรา *T. hamatum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pestalotia* spp. *Colletotrichum* spp. และ *Pythium* spp. โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 56.88 - 91.66 % เชื้อรา *Ch. Cuperum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pestalotia* spp. และ *Pythium* spp. โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 51.11 - 72.44 % ส่วนเชื้อรา *Ch. globosum* สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pestalotia* spp. *Colletotrichum* spp. และ *Pythium* spp. โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 57.08 - 75.77 %

Kim และ Cho (1995) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของ antifungal substance ที่สร้างจาก *Bacillus subtilis* SJ-2 ซึ่งแยกได้จาก sclerotia ของ *Rhizoctonia solani* ซึ่งสารดังกล่าวมี

ประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อ *Pyricularia oryzae* และ *Rhizoctonia solani* สารสกัดที่ได้จาก *B. subtilis* SJ-2 ใช้ solvent คือ butly alcohol สารสกัดที่ได้นำมาทดสอบกับเชื้อราก่อโรค 16 สายพันธุ์ โดยทดสอบบนอาหาร PDA plate ที่ผสมสารสกัด โดยวัดผลจาก growth inhibition ซึ่งมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของ *Bipolaris maydis* และ *Rhizoctonia solani* และยับยั้งการเจริญของ *Alternaria alternata* *Colletotrichum gloeosporioides* *Fusarium moniliforme* และ *Fusarium oxysporum* ได้มากกว่า 80%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การสกัดสารที่ผลิตจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3

เลี้ยงเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ในอาหาร Potato dextrose broth (PDB) เป็นเวลา 3 - 4 สัปดาห์ หลังจากนั้นกรองเอาเฉพาะเส้นใย แล้วนำไปอบใน Hot air oven ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง จนเส้นใยแห้งสนิท จากนั้นนำเส้นใยที่อบแห้งแล้วไปบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดไฟฟ้า แล้วแช่ด้วยตัวทำละลาย methanol เป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นกรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No.1 เพื่อแยกกากออก นำสารละลายที่กรองได้ไปลดปริมาตรด้วยเครื่อง Rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เพื่อให้ได้เป็นสารสกัดหยาบ

2. การทดสอบสารสกัดจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด

2.1 ผลของสารสกัดต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ 5 ชนิด ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* (โรคแอนแทรคโนสในส้มโอ) *Pythium aphanidermatum* (โรครากเน่าโคนเน่าของผัก) *Rhizoctonia solani* (โรคกาบใบแห้งของข้าว) *Colletotrichum musae* (โรคแอนแทรคโนสของกล้วย) และ *Pestalotia mangiferae* (โรคใบจุดทะเลของมะม่วง) บนอาหาร Potato dextrose agar (PDA) ที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่ง (Autoclave) ที่ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที โดยในอาหาร PDA มีส่วนผสมของสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ใช้ 1% Dimethylsulfoxide (DMSO) เป็นตัวทำละลายเพื่อให้ได้ระดับความเข้มข้น 500 1,000 2,500 5,000 และ 10,000 ppm เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ คือ 0 ppm และ 1%DMSO โดยบ่มเชื้อไว้ในอุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส หลังจากนั้นก็ทำการวัดการเจริญของเส้นใยทุกวันจนกระทั่งเชื้อราเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (ประมาณ 2-10 วัน) บันทึกผล

2.2 ผลของสารสกัดต่อปริมาณการสร้าง conidia

นำเชื้อรา *C. gloeosporioides* *C. musae* และ *P. mangiferae* ที่เจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อในข้อ 2.1 มาชุดสปอร์ผสมกับน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วทำเป็น spore suspension เพื่อนับปริมาณการสร้าง conidia โดยใช้ haemocytometer และ บันทึกผลเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

ในกรณีของเชื้อ *P. aphanidermatum* ให้นับปริมาณการสร้าง oospore โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร เจาะบนโคโลนีของเชื้อรา จากนั้นย้ายชิ้นงู้นมาวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว เทน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อกระตุ้นการสร้าง oospore นำจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ใส่ชิ้นงู้นไปบ่มไว้เป็นเวลา 2 - 3 วัน หลังจากนั้นเขี่ยเส้นใยที่อยู่บนผิวหน้างู้นมาวางบนสไลด์แล้วปิดด้วย cover slip นำมาส่องภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ในแต่ละความเข้มข้น บันทึกผลจำนวน oospore เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

3. การทดสอบสารสกัดจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของ conidia ความยาวของ germ tube และการสร้าง appressorium ของเชื้อรา

3.1 ผลของสารสกัดต่อการงอกของ conidia

ทำการทดสอบผลบนอาหาร water agar (WA) ที่มีส่วนผสมของสารสกัด 7 ระดับความเข้มข้นข้างต้น ทำการเจาะงู้นโดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ย้ายชิ้นงู้นที่เจาะได้มาวางลงบนแผ่นสไลด์ จากนั้นหยด spore suspension ของเชื้อราที่ความเข้มข้นของ 1×10^6 สปอร์/มล. ลงบนผิวหน้างู้น ปริมาตร 10 ไมโครลิตรต่อชิ้น ปิด cover slip แล้วบ่มเป็นเวลา 8 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง เมื่อครบกำหนด เปิด cover slip ออก หยดทับด้วย lactophenol และนับจำนวนการงอกของสปอร์บนชิ้นงู้น ขึ้นละ 100 สปอร์ โดยกำหนดให้สปอร์ที่งอกต้องมีความยาวของ germ tube เกินครึ่งหนึ่งของความยาวสปอร์ และเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (0 ppm และ 1% DMSO)

3.2 ผลของสารสกัดต่อความยาวของ germ tube ของเชื้อรา

ทำการวัดความยาวของ germ tube ของสปอร์บนชิ้นงู้นที่อยู่บนแผ่นสไลด์ที่ได้จากการทดสอบในข้อที่ 3.1 โดยใช้ micrometer โดยทำการวัดทั้งหมด 100 สปอร์ต่อ 1 ชิ้นงู้น

3.3 ผลของสารสกัดต่อจำนวนการสร้าง appressorium ของเชื้อรา

ทำการนับจำนวน appressorium ที่เชื้อราสร้างขึ้นบนชิ้นงู้นที่อยู่บนแผ่นสไลด์ที่ได้จากการทดสอบในข้อที่ 3.1 โดยทำการนับสปอร์ทั้งหมด 100 สปอร์ต่อ 1 ชิ้นงู้นแล้วจึงนับจำนวน appressorium ที่เชื้อราสร้างขึ้นทั้งหมด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ทุกการทดลองวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) 6 ข้อ 7 วิธีการ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้โปรแกรม SAS (1997)

ผลการทดลอง

1. การทดสอบสารสกัดจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช

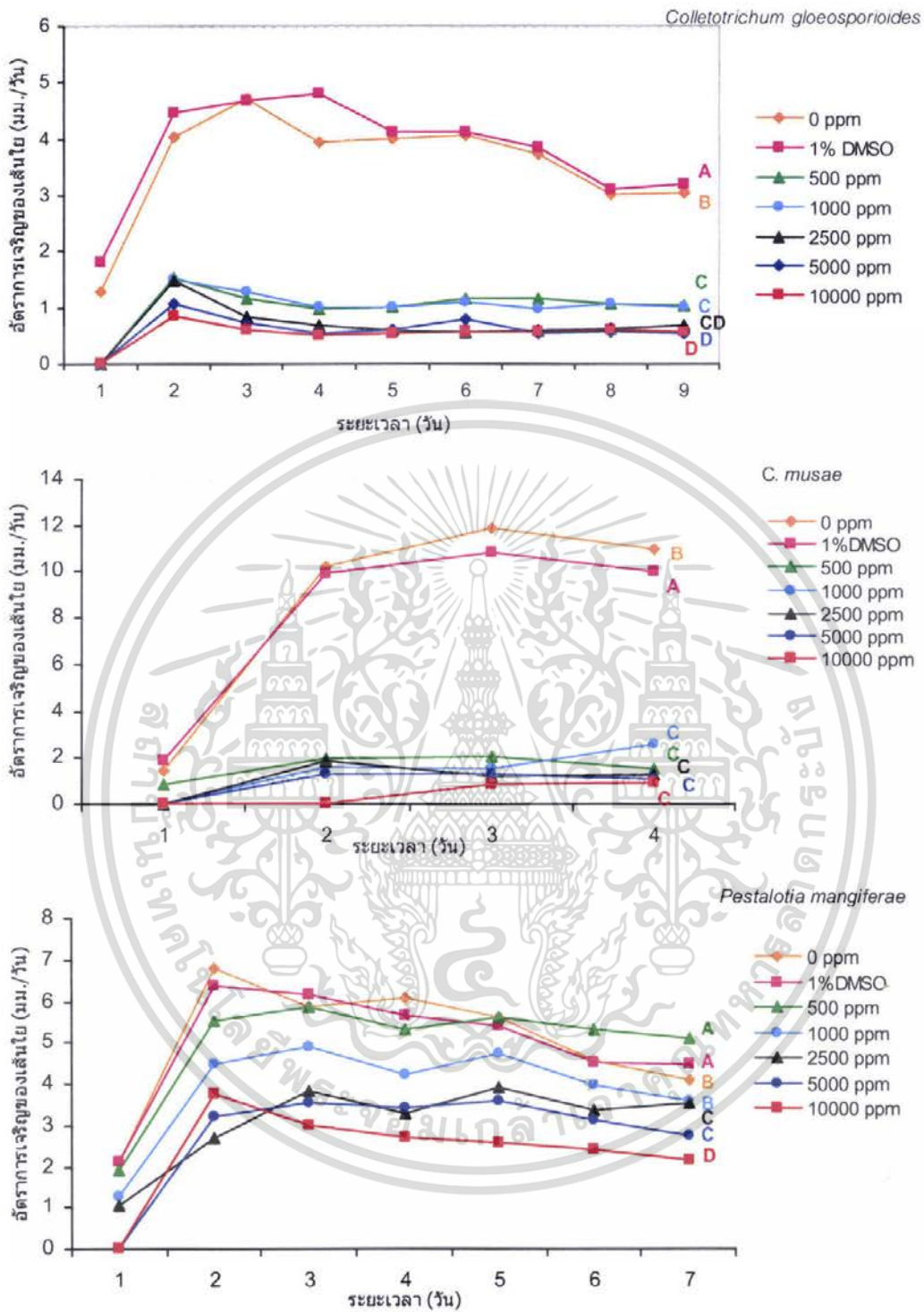
1.1 ผลของสารสกัดต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย

จากการทดสอบสารสกัดหน่อบของเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* *C. musae* *Pestalotia mangiferae* *Rhizoctonia solani* และ *Pythium aphanidermatum* บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อราทุกชนิดมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็วเมื่อเข้าสู่วันที่สอง ยกเว้นในเชื้อ *P. aphanidermatum* ที่พบอัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มลดลง (เนื่องจากในวันแรกเชื้อรามีการเจริญเติบโตเร็วมาก จึงเหลือพื้นที่อาหารให้เชื้อเจริญในวันที่สองลดลง) และพบว่าสารสกัดหน่อบจาก *Nigrospora* สามารถลดอัตราการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ทุกชนิด โดยตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไปสามารถลดอัตราการเจริญของเชื้อ *C. gloeosporioides* *C. musae* และ *Rhizoctonia solani* และที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไปสามารถลดอัตราการเจริญของเชื้อ *P. mangiferae* ในขณะที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Py. aphanidermatum* (ภาพที่ 1 และ 2) นอกจากนี้ได้แสดงภาพการเจริญของเชื้อราทั้ง 5 ชนิดบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดจากเชื้อ *Nigrospora* ไว้ในภาพที่ 3 และ 4

1.2 ผลของสารสกัดต่อปริมาณการสร้าง conidia

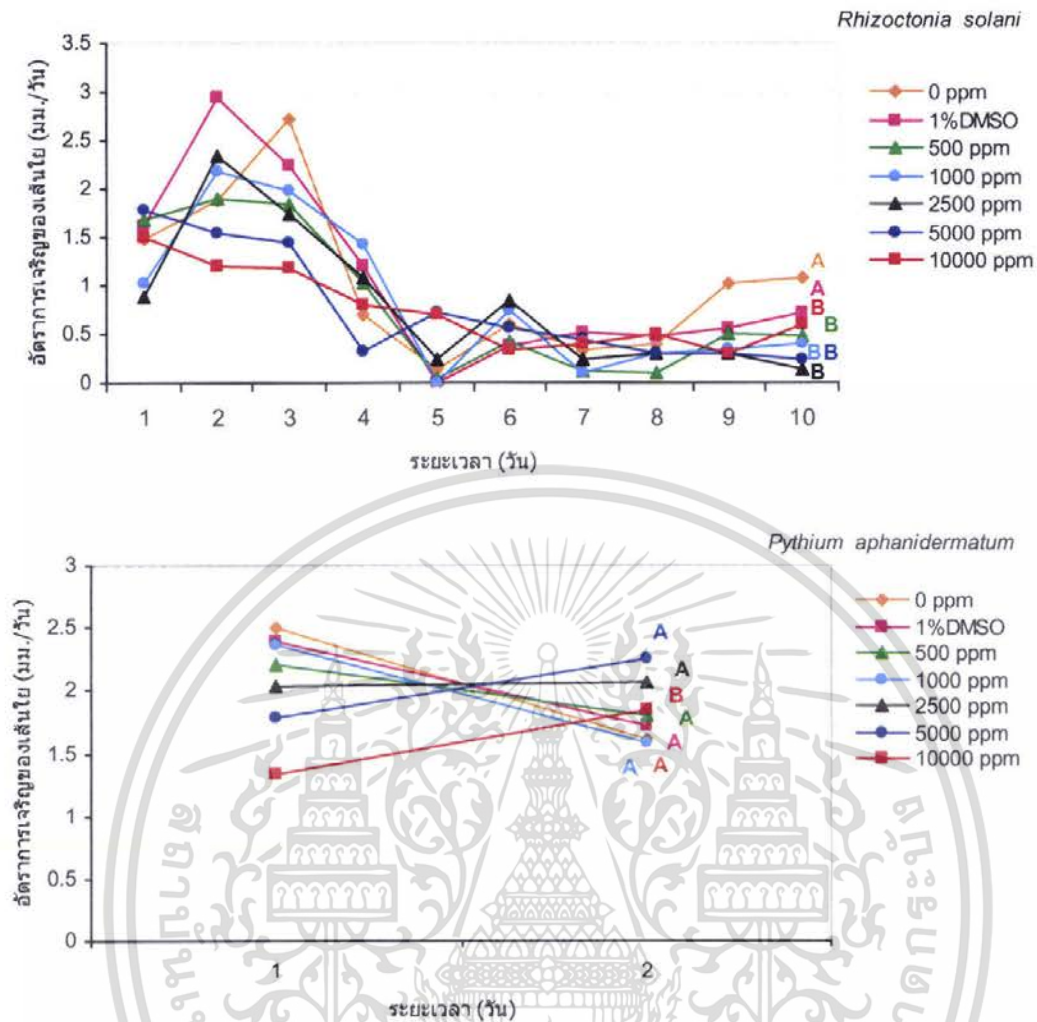
จากการทดสอบผลของสารสกัดหน่อบจากเชื้อ *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ต่อการยับยั้งปริมาณการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* *C. musae* *P. mangiferae* บนอาหาร PDA พบว่าสารสกัดสามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด ได้ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป และที่ระดับ 10,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ดีที่สุด ในขณะที่ระดับความเข้มข้นที่ 10,000 ppm ดังกล่าวกลับกระตุ้นให้เชื้อ *P. mangiferae* สร้าง conidia เพิ่มขึ้นกว่าปกติ (ภาพที่ 5)

ในกรณีของเชื้อ *Py. aphanidermatum* พบว่าสารสกัดจากเชื้อ *Nigrospora* ไม่สามารถลดปริมาณการสร้าง oospore ของเชื้อได้ แต่กลับกระตุ้นให้เชื้อสร้าง oospore เพิ่มขึ้นในทุกๆระดับความเข้มข้น โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 2,500 ppm (ภาพที่ 6)

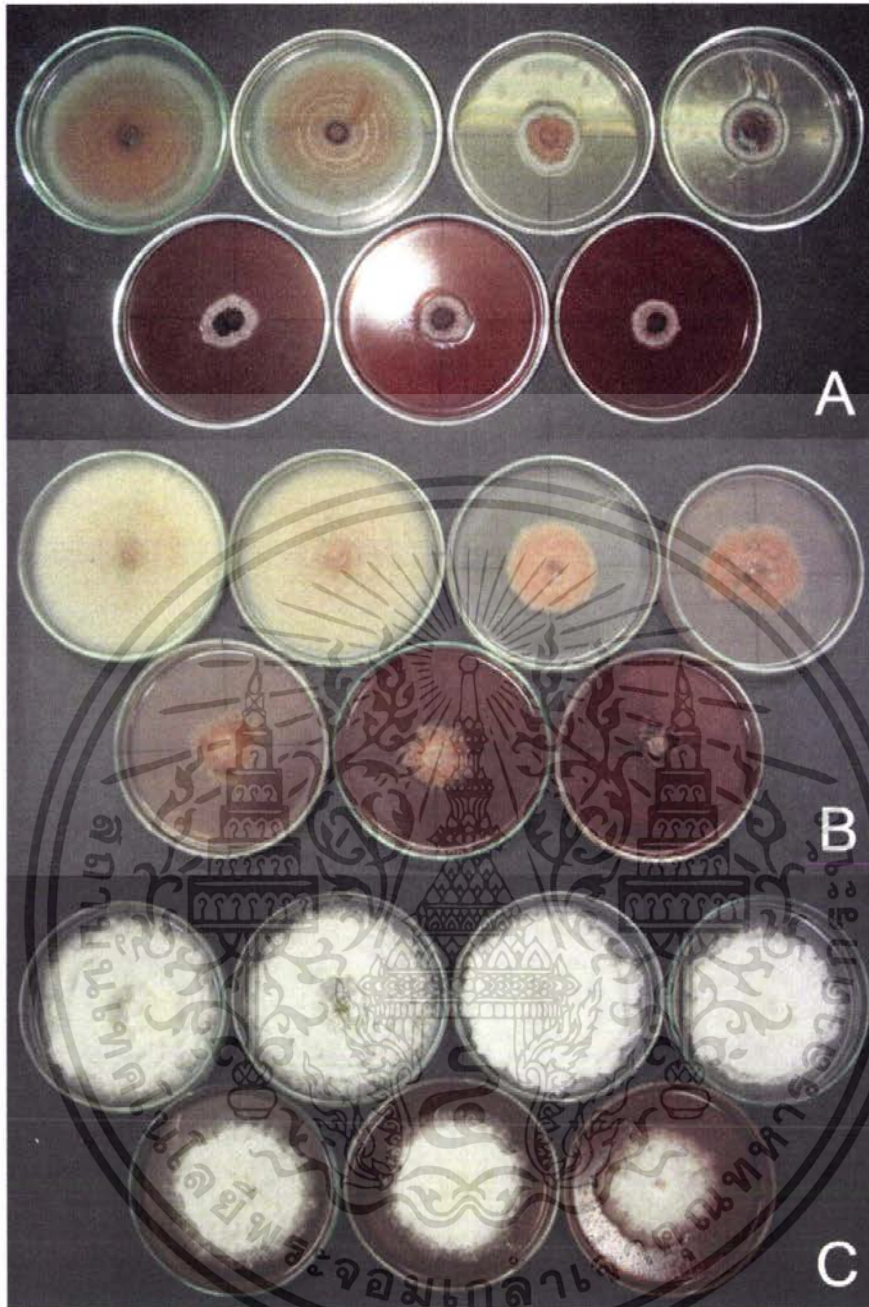


ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. musae* และ *Pestalotia mangiferae* บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดยับยั้งจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



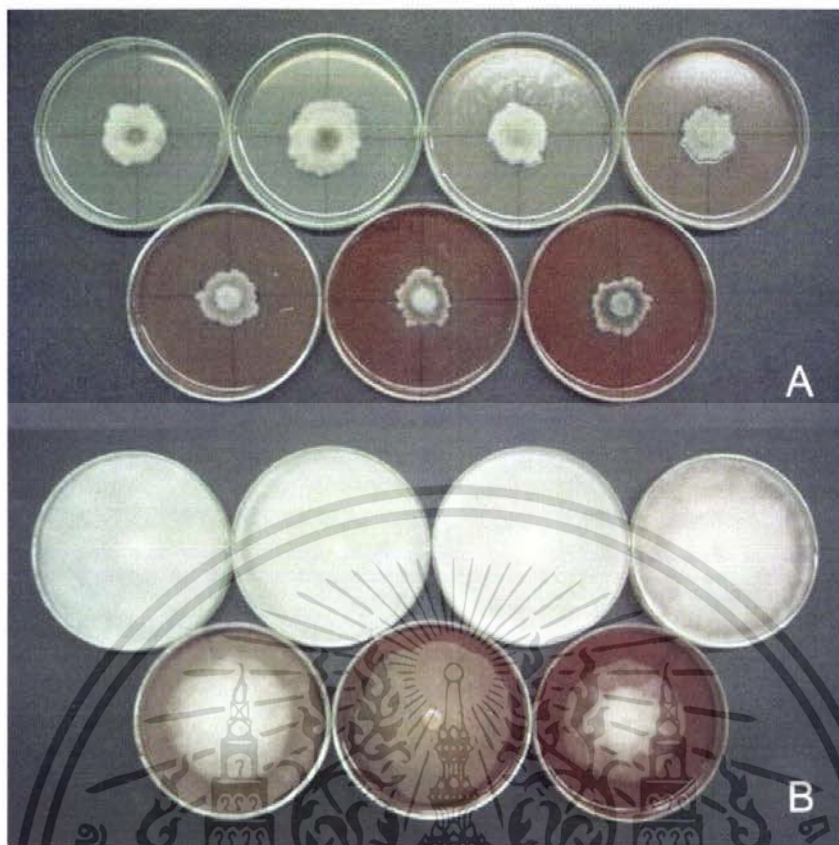
ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Rhizoctonia solani* และ *Pythium aphanidermatum* บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ (A) *Colletotrichum gloeosporioides* (B) *C. musae* และ (C) *Pestalotia mangiferae* บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็บจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่ป้อนไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 9 4 และ 7 วัน ตามลำดับ

จากซ้ายไปขวา : แถวบน ; ความเข้มข้น 0 ppm 1% DMSO 500 ppm และ 1,000 ppm
: แถวล่าง ; ความเข้มข้น 2,500 ppm 5,000 ppm และ 10,000 ppm

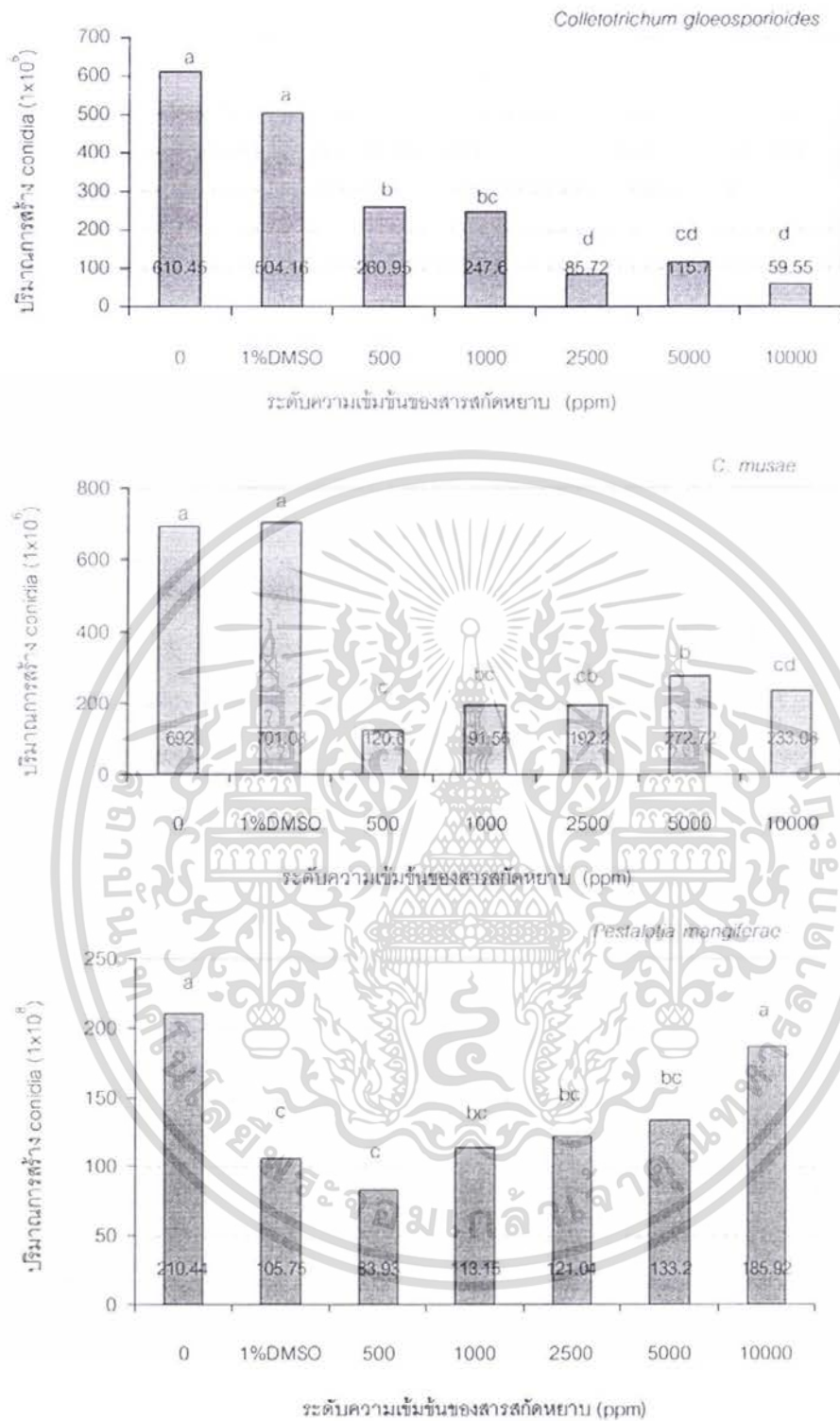
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ (A) *Rhizoctonia solani* (B) และ *Pythium aphanidermatum* บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเห็บจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มได้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 และ 2 วัน ตามลำดับ

จากซ้ายไปขวา : แถบนบน ; ความเข้มข้น 0 ppm 1% DMSO 500 ppm และ 1,000 ppm
: แถวล่าง; ความเข้มข้น 2,500 ppm 5,000 ppm และ 10,000 ppm

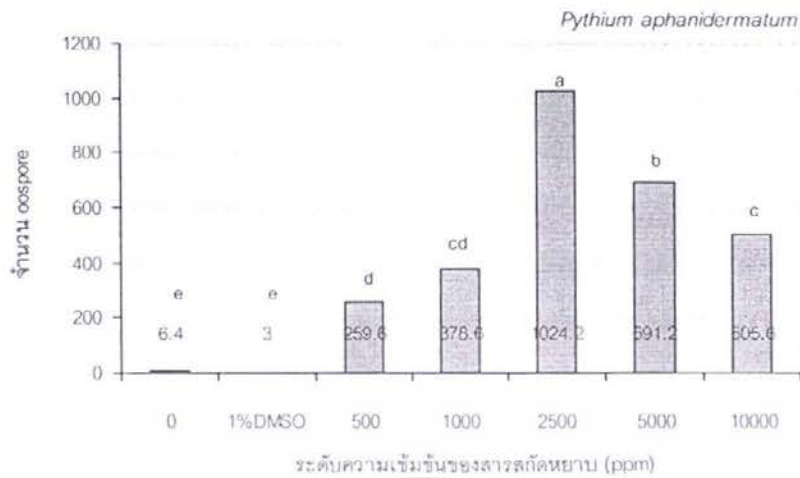
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงจำนวน conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* *C. musae*

และ *Pestalotia mangiferae* บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหนอยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 5 และ 15 วัน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงจำนวน oospore ของเชื้อ *Pythium aphanidermatum* บนอาหาร PDA ที่มี ส่วนผสมของสารสกัดเห็ดจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า-
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดสอบสารสกัดจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่มีผลต่อการยับยั้งการงอกของ conidia ความยาวของ germ tube และ การสร้าง appressorium ของเชื้อรา

2.1 ผลของสารสกัดต่อการงอกของ conidia

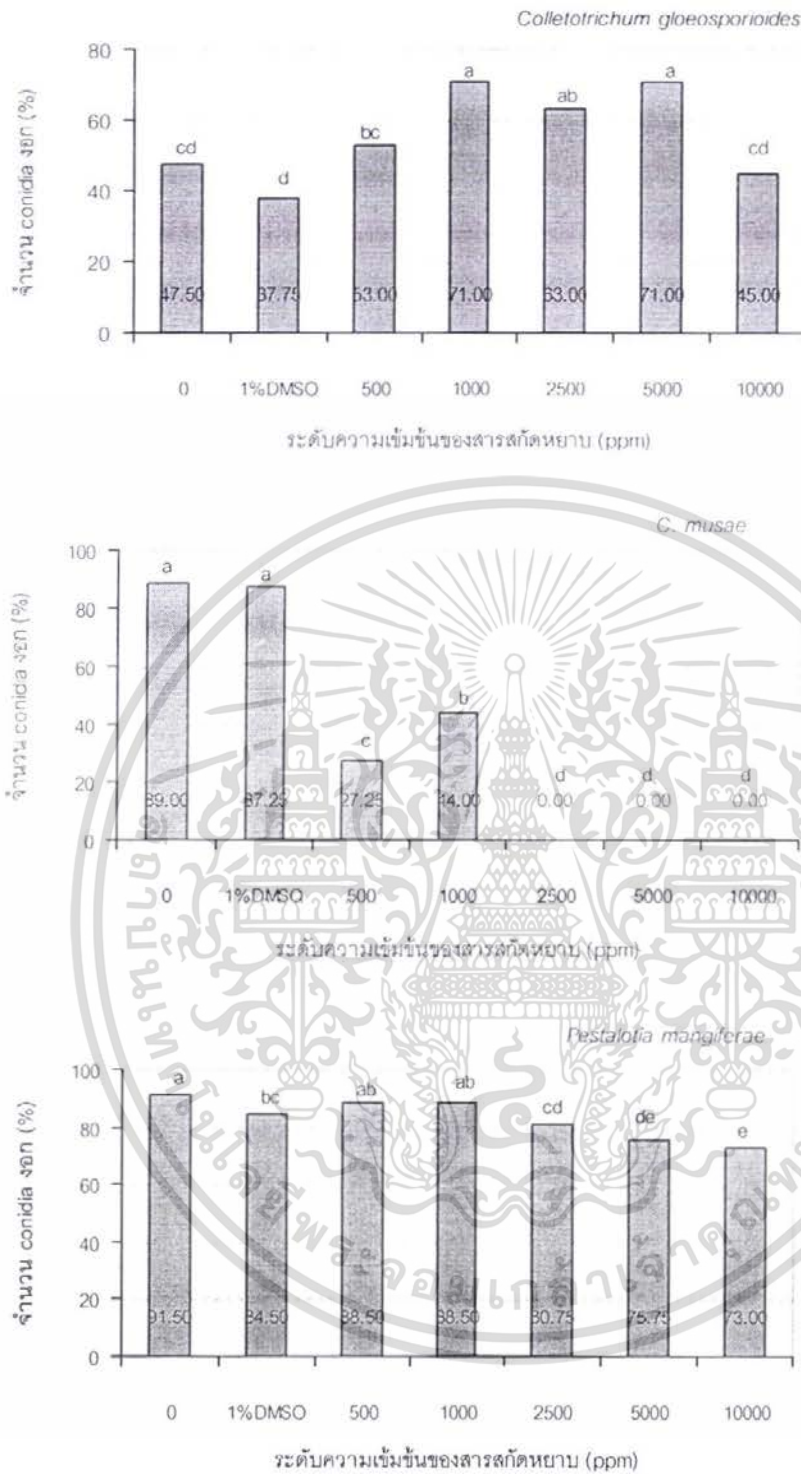
จากการทดสอบผลของสารสกัดหนอยจากเชื้อ *Nigrospora* sp. Strain L-03 ต่อการงอกของ conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* *C. musae* และ *P. mangiferae* บนอาหาร WA พบว่าสารสกัดสามารถยับยั้งการงอกของ conidia ได้เฉพาะในเชื้อ *C. musae* และ *P. mangiferae* เท่านั้น โดยสามารถยับยั้งได้ตั้งแต่ที่ความเข้มข้น 500 และ 2,500 ppm ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดกลับมีส่วนกระตุ้นการงอกของ conidia ในเชื้อ *C. gloeosporioides* ให้สูงขึ้น โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 1,000 ถึง 5,000 ppm ซึ่งพบการงอกของ conidia สูงที่สุดแต่อย่างไรก็ตามเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดให้สูงขึ้นถึง 10,000 ppm มีแนวโน้มที่จะช่วยลดการงอกของ conidia ให้น้อยลงได้ (ภาพที่ 7)

2.2 ผลของสารสกัดต่อความยาวของ germ tube ของเชื้อรา

จากการทดสอบผลของสารสกัดหนอยจากเชื้อ *Nigrospora* sp. Strain L-03 ต่อความยาวของ germ tube ของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด พบว่าสารสกัดมีผลยับยั้งการเจริญของ germ tube โดยที่ตั้งแต่ความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป สามารถยับยั้งการเจริญของ germ tube ของเชื้อ *C. musae* และ *P. mangiferae* ในขณะที่ตั้งแต่ความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไปสามารถยับยั้งการเจริญของ germ tube ของเชื้อ *C. gloeosporioides* และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นให้สูงขึ้นกลับยิ่งเพิ่มประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของ germ tube ของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดให้มากขึ้น (ภาพที่ 8) นอกจากนี้ยังได้แสดงความยาวของ germ tube ของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดจากเชื้อรา *Nigrospora* ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆไว้ในภาพที่ 9 10 และ 11

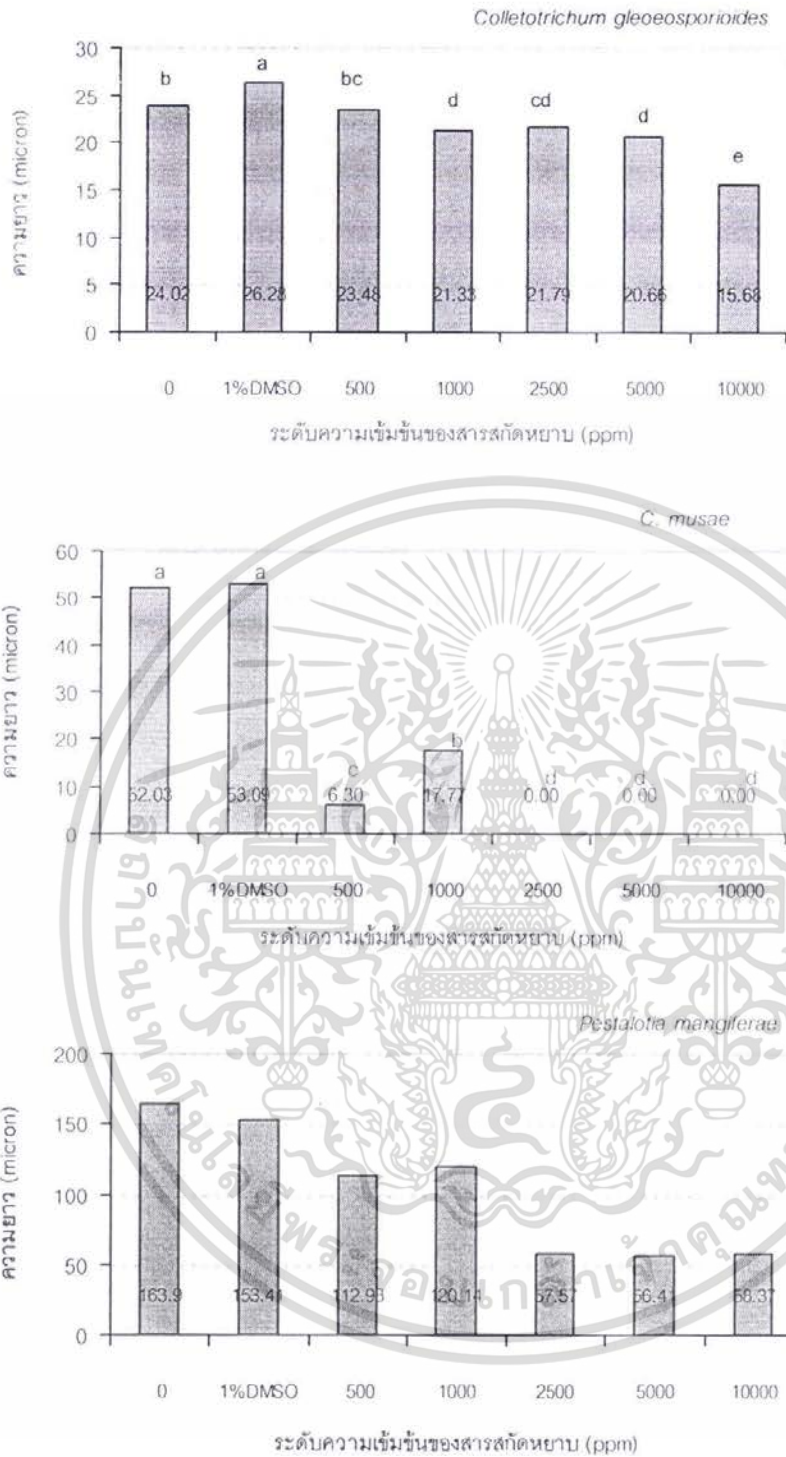
2.3 ผลของสารสกัดต่อจำนวนการสร้าง appressorium ของเชื้อรา

จากการทดสอบผลของสารสกัดหนอยจากเชื้อ *Nigrospora* sp. Strain L-03 สามารถยับยั้งการสร้าง appressorium ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ตั้งแต่ความเข้มข้น 500 ppm ขึ้นไป และสามารถยับยั้งการสร้างได้อย่างสมบูรณ์เมื่อเพิ่มความเข้มข้นที่ระดับ 2,500 ppm (ภาพที่ 12) สำหรับในเชื้อ *C. musae* และ *P. mangiferae* ไม่พบการสร้าง appressorium ภายในระยะเวลาบ่มเชื้อ 8 ชั่วโมง จึงไม่มีการรายงานผล



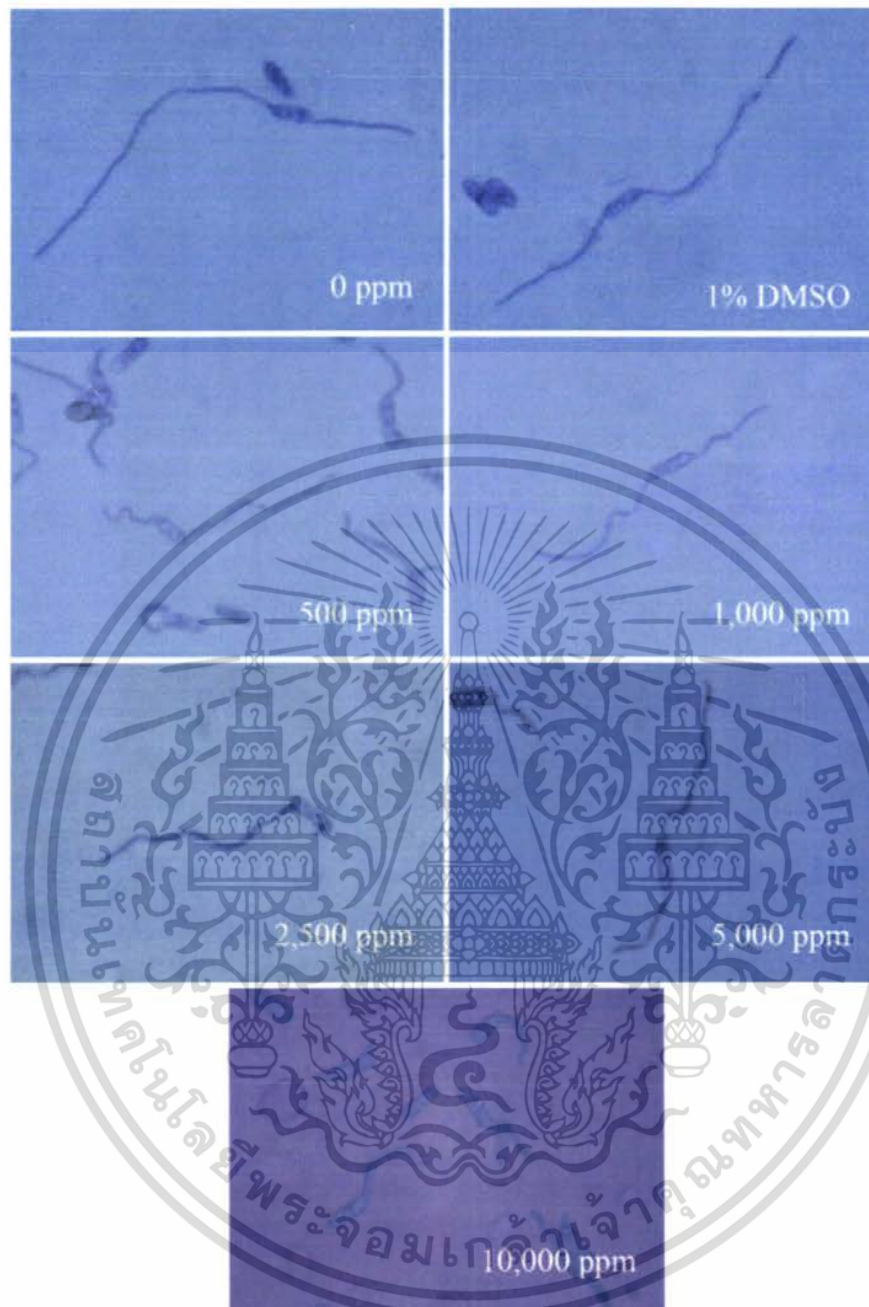
ภาพที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของ conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*, *C. musae* และ *Pestalotia mangiferae* บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



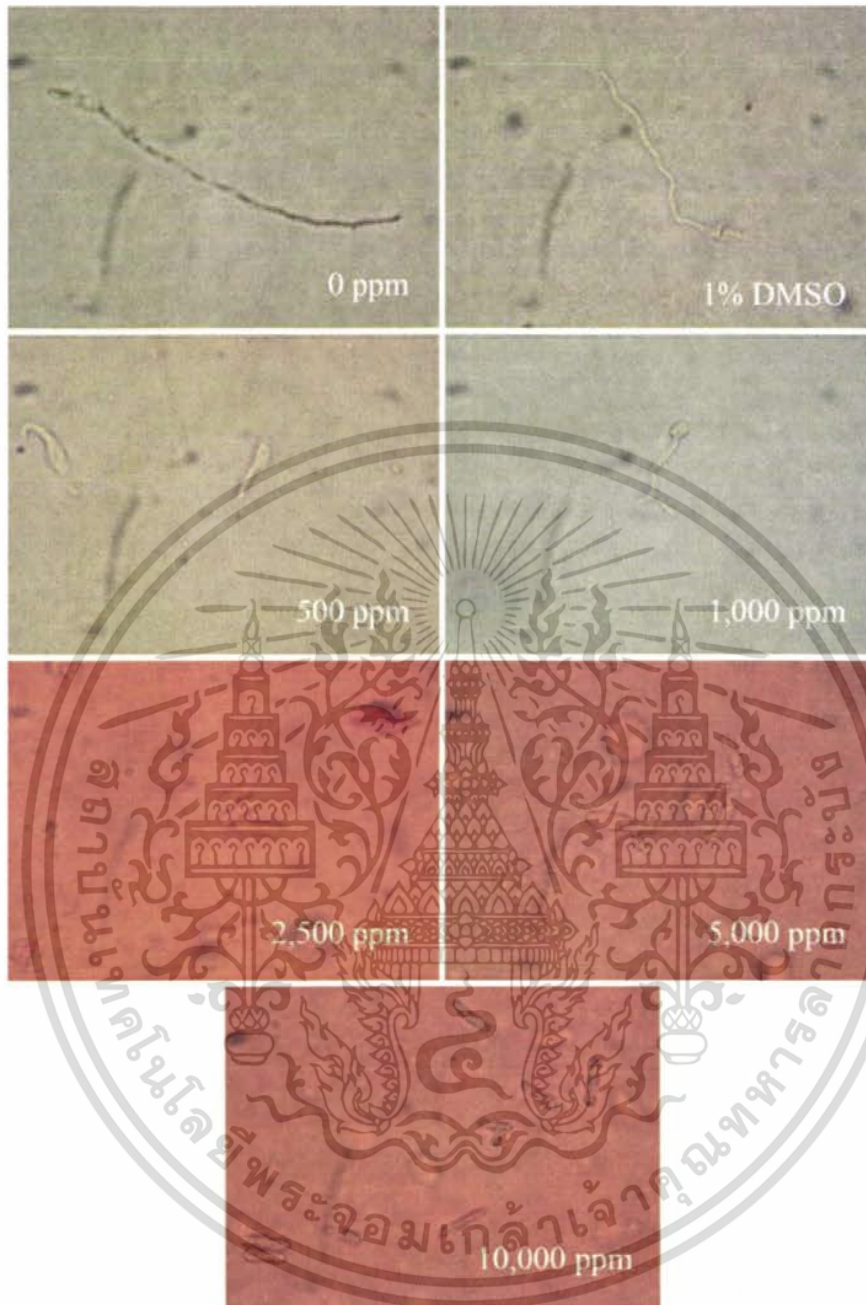
ภาพที่ 8 แสดงความยาว germ tube ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* *C. musae* และ *Pestalotia mangiferae* บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหยาบ จากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



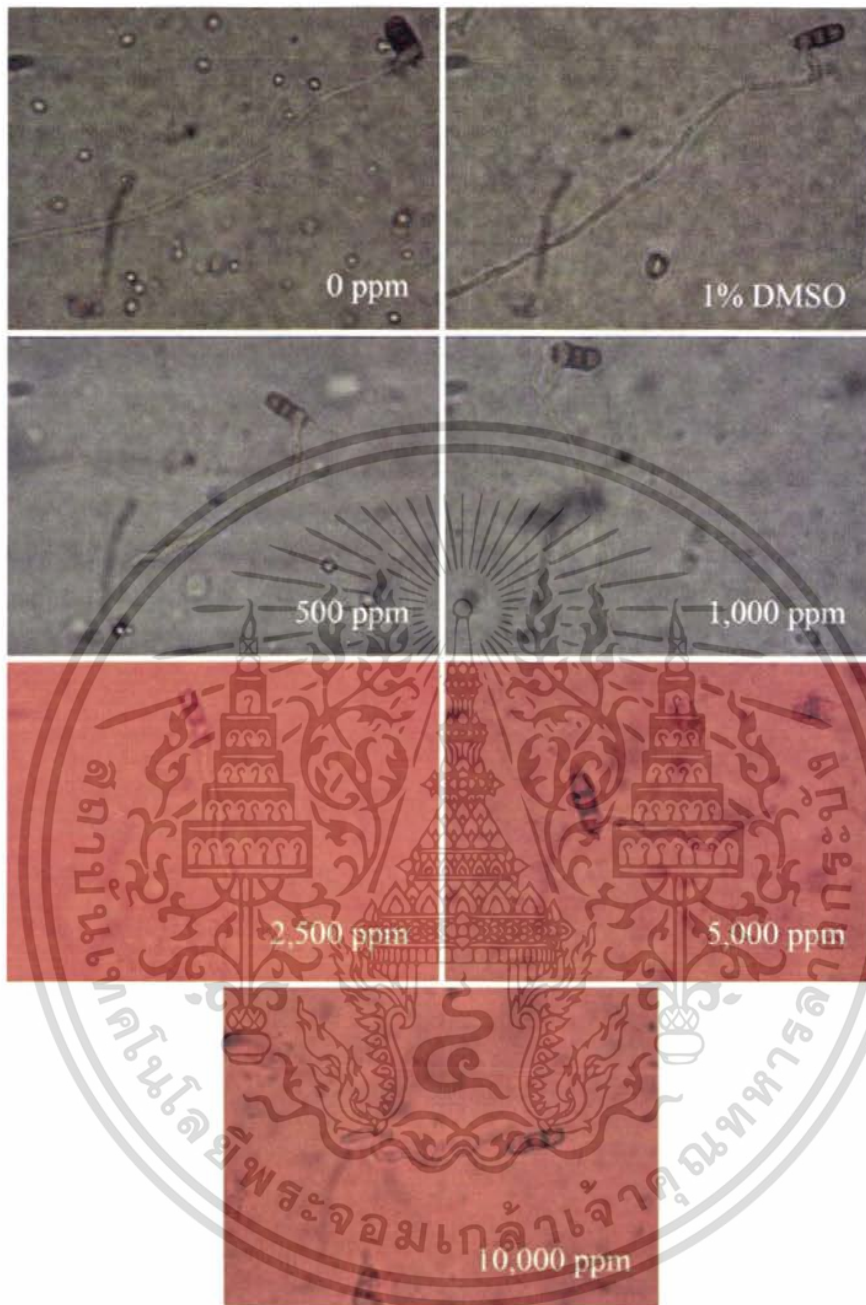
ภาพที่ 9 แสดงความยาว germ tube ของ conidia ของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* (40x) บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดยับยั้งจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



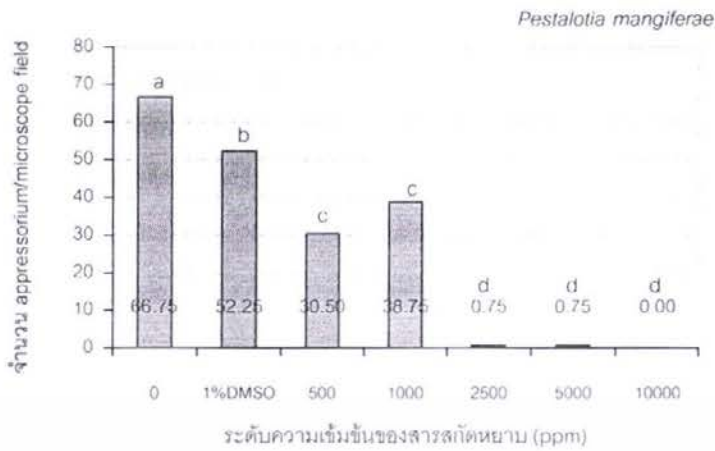
ภาพที่ 10 แสดงความยาว germ tube ของ conidia ของเชื้อ *Colletotrichum musae* (40x) บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 แสดงความยาว germ tube ของ conidia ของเชื้อ *Pestalotia mangiferae*(40x) บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดเหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงการสร้าง appressorium ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* บนอาหาร WA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 8 ชั่วโมง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้น 0 1%DMSO 500 1,000 2,500 5,000 และ 10,000 ppm ในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช 5 species คือ *Colletotrichum gloeosporioides* *Pythium aphanidermatum* *Rhizoctonia solani* *C. musae* และ *Pestalotia mangiferae* พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 10,000 ppm สามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* *P. aphanidermatum* *R. solani* *C. musae* และ *P. mangiferae* ได้ดีที่สุด สอดคล้องกับรายงานของ Kim (2001) ที่พบว่า สารพวก Phomalactone , 5, 6-dihydro-5-hydroxy-6-prop-2-enyl-2H-pyran-2-one ที่ผลิตโดย *Nigrospora sphaerica* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora infestans* ที่เป็นเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้ในมันฝรั่ง นอกจากนี้ Szewczuk et al. (1991) รายงานว่า สารสกัดจากเชื้อรา *N. [Khuskia] oryzae* ที่ระดับความเข้มข้น 0.1-1,000 $\mu\text{g}/\text{cm}^3$ สามารถยับยั้งการงอกของ spore และการเจริญเติบโตของเส้นใย *Fusarium avenaceum* [*Gibberella avenacea*] *F. culmorum* *F. graminearum* [*G. zaeae*] *F. oxysporum* *F. equiseti* *F. lateritium* [*G. baccata*] และ *Botrytis cinerea* ซึ่ง สอดคล้องกับผลการทดสอบของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 5,000 และ 500 ที่สามารถลดการสร้าง conidia ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* *C. musae* และ *P. mangiferae* ได้ดีที่สุด (ตามลำดับ) โดยมีปริมาณ conidia เฉลี่ยเท่ากับ 5.96×10^7 1.21×10^{10} และ 8.39×10^9 spores/ml ตามลำดับ แต่กลับมีผลในการกระตุ้นให้มีการสร้าง oospore ของเชื้อ *P. aphanidermatum* ให้เพิ่มมากขึ้น ในทุกระดับความเข้มข้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น 2,500 ppm

จากผลการทดสอบของสารสกัดหยาบจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง germ tube ของเชื้อรา *C. musae* และ *P. mangiferae* ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การสร้าง germ tube เท่ากับ 0 และ 73% ตามลำดับ ซึ่งจากรายงานของ Perello (2002) พบว่า *Nigrospora sphaerica* สามารถยับยั้งการงอกของ spore เชื้อ *Septoria tritici* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 47-60% และสามารถยับยั้งการงอกของ spore เชื้อ *Bipolaris sarokiniana* เมื่อทำการทดลองในโรงเรือน ส่วนในเชื้อ *C. gloeosporioides* พบว่า ในทุกระดับความเข้มข้นจะมีผลในการกระตุ้นการสร้าง germ tube แต่กลับสามารถลดการสร้าง Appressorium ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งปรากฏดังกล่าวจะเป็นการช่วยตัดวงจรการเกิดโรคให้ลดน้อยลงได้

จากผลการทดลองที่กล่าวมา แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดยับยั้งจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 เพื่อใช้ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชทั้ง 5 ชนิด (ที่กล่าวไว้ข้างต้น) แต่อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นเพียงการศึกษาในห้องปฏิบัติการเท่านั้น จึงควรขยายผลโดยการนำมาทดสอบกับเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืชชนิดอื่นๆ ตลอดจนนำมาทดสอบในสภาพโรงเรือนต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่าสารสกัดจากเชื้อรา *Nigrospora* sp. Strain L-03 ทุกระดับความเข้มข้นสามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อรา *C. gloeosporioides* *P. aphanidermatum* *R. solani* *C. musae* และ *P. mangiferae* ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ดีที่สุด นอกจากนั้นสารสกัด *Nigrospora* ยังสามารถลดการสร้าง conidia ของเชื้อ *C. gloeosporioides* และ *C. musae* ได้ในทุกระดับความเข้มข้น แต่ลดการสร้าง conidia ของเชื้อ *P. mangiferae* ได้เฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 500 – 5,000 ppm ในขณะที่เดียวกันกลับมีผลกระทบต่อนำให้มีการสร้าง oospore ของเชื้อ *Py. aphanidermatum* ให้เพิ่มมากขึ้นในทุกระดับความเข้มข้น นอกจากนั้นยังพบว่าสารสกัดสามารถยับยั้งการงอกของ conidia เฉพาะในเชื้อรา *C. musae* และ *P. mangiferae* เท่านั้น แต่สามารถยับยั้งการเจริญของ germ tube ของเชื้อราทั้ง 3 ชนิด และยังสามารถยับยั้งการสร้าง appressorium ของเชื้อรา *C. gloeosporioides* ได้อย่างสมบูรณ์



เอกสารอ้างอิง

- นพรัตน์ จินดาวงษ์. 2543. การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศโดยชีววิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท คณะบัณฑิตวิทยาลัย สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 133 หน้า
- วัชรินทร์ ศรีสวัสดิ์สกุลมี. 2540. การใช้สารสกัด *Chaetomium cupreum* Amcs. ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. และเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (Butler) Butler. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 128 หน้า
- วีระณีย์ ศรีพรมสุข สมเดช กนกเมธากุล และเกษม สร้อยทอง. 2539. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz&Sacc. สาเหตุโรคแอนแทรกคโนสของมะม่วง (*Mangifera indica* L.) และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์.
- เมทินี ประชุมชน. 2541. การใช้ Chaetocuprin สารปฏิชีวนะจาก *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรกคโนส. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 74 หน้า
- เอกพล ช่างบุ. 2538. การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 78 หน้า
- Beneke, E. and Rogers, A. 1996. Medical Mycology and Human Mycoses. Star Publishing Co., Belmont, CA.
- Deahl, K.L. and Demuth, S.P. 1993. First report of resistant *Phytophthora infestant* to metalaxyl In Eastern Washington Southern British Columbia. Plant Disease 77-429.
- Devaki, N.S., Bhat, S.G., Bhat, S.G., Manjunata, K.R. and Shankara, B.S. 1992. Antagonistic activities of *Trichoderma hazianum* against *Pythium aphanidermatum* and *Pythium myriotylum* on tobacco. Phytopathology 136 (1):82-87.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Ellis, M.B. 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, England.
- Iftikhar, S., Sultan, A., Munir, A., Iram, S. and Ahmad, I. 2003. Fungi Associated With Rice-Wheat Cropping System in Relation to Zero and Conventional Tillage Technologies. *Biological Science* 3 (12): 1076-1083.
- Kim, B.S. and Cho, K.Y. 1995. Antifungal effects on plant pathogenic fungi and characteristics of antifungal substances produced by *Bacillus subtilis* SJ - 2 isolated from Sclerotia of *Rhizoctonia solani*. *Korean Journal of plant pathology* 11(2) : 165 -172.
- Kim, J.C., Choi, G.J., Park, J.H., Kim, H.T. and Cho, K.Y. 2001. Activity against plant pathogenic fungi of phomalactone isolated from *Nigrospora sphaerica*. *Pest Manag.Sci.* 57 : 554 – 559.
- Larone, D.H. 1995. *Medically Important Fungi - A Guide to Identification* (3rd ed). ASM Press, Washington, D.C.
- Neetu, S., Rajendra, S., Nidhi, J., Priyanka, B., Singh, N., Singh, R., Joshi, N. and Bansal, P. 2000. Census of allergic fungi in hospital wards of Meerut Medical College. *Advances in plant Sciences* 13 : 653 - 655.
- Perello, A., Simon, M.R. and Arambarri, A.M. 2002. Interactions between foliar pathogens and the saprophytic mycoflora of the wheat (*Triticum aestivum* L.) phylloplane. *J. Phytopathol.* 150: 232 – 243.
- Richard L. 1914. Doble, Turfgrass Specialist Texas Agricultural Extension service. The Texas A & M University system.
- Sutton, D.A., Fothergill, A.W. and Rinaldi, M.G. 1998. *Guide to Clinically Significant Fungi* (1st ed). William & Wilkins, Baltimore
- Szewczuk, V., Kita, W., Jarosz, B., Truszkowska, W. and Siewinski, A. 1991. Growth inhibition of some phytopathogenic fungi by organic extracts from *Nigrospora oryzae* (Berkeley and Broome) Petch. *J. Basic Microbiology* 31:69 - 73.
- Toshiro, F., Masayasu, T., Masatoshi, G. and Takane, F. 1997. *Plant Protection Research Laboratory*. Japan Tobacco Inc.
- Truszkowska, W., Jarosiewicz, G. and Kutrzeba, M. 1988. Biotic properties of *Nigrospora oryzae* (Berk.&Br.) Petch. *Acta Mycologica* 22:135-144.

Van Dyk, D., Skylas, D.J. and Wrigley, C.W. 2005. Proteomics of wheat grain. *J.Cereal Science* 41:165-179



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

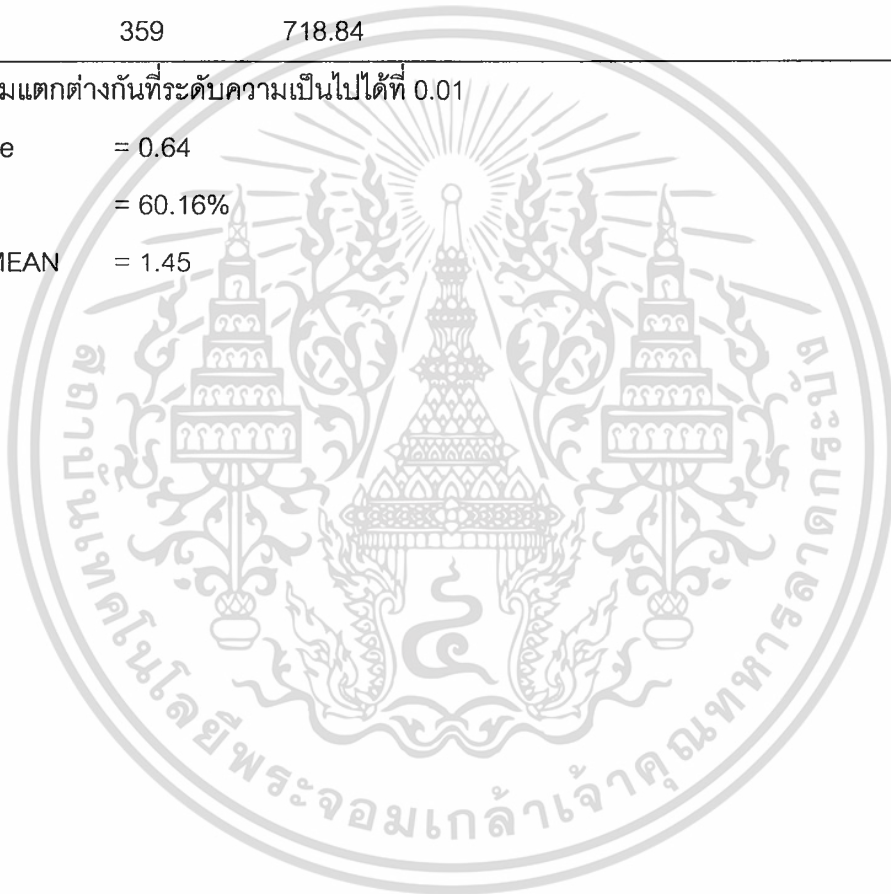
Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	14	457.29	32.66	43.08	0.0001
CONC	6	392.41	65.40	86.27	0.0001
DAY	8	64.87	8.11	10.70	0.0001
Error	345	261.56	0.76		
Total	359	718.84			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.64

CV = 60.16%

GRAND MEAN = 1.45



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

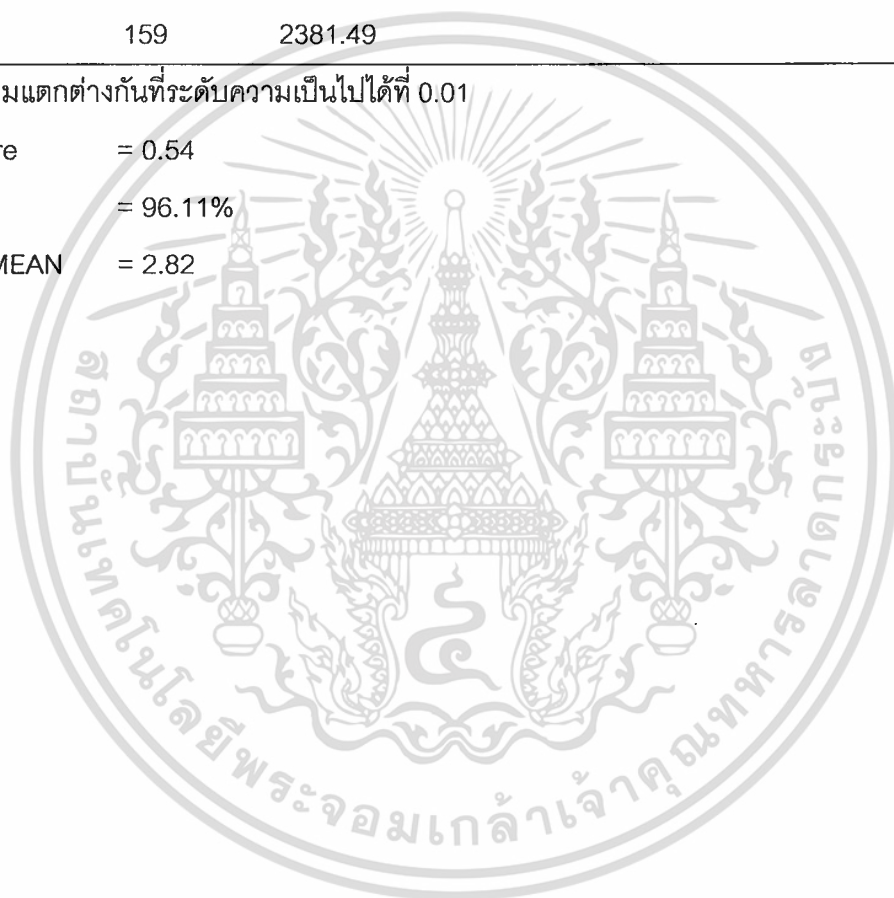
Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	9	1280.59	142.29	19.39	0.0001
CONC	6	994.50	165.75	22.58	0.0001
DAY	3	286.09	95.36	12.99	0.0001
Error	150	1100.90	7.34		
Total	159	2381.49			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.54

CV = 96.11%

GRAND MEAN = 2.82



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใย
ของเชื้อรา *Pestalotia mangiferae* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด
Nigrospora sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

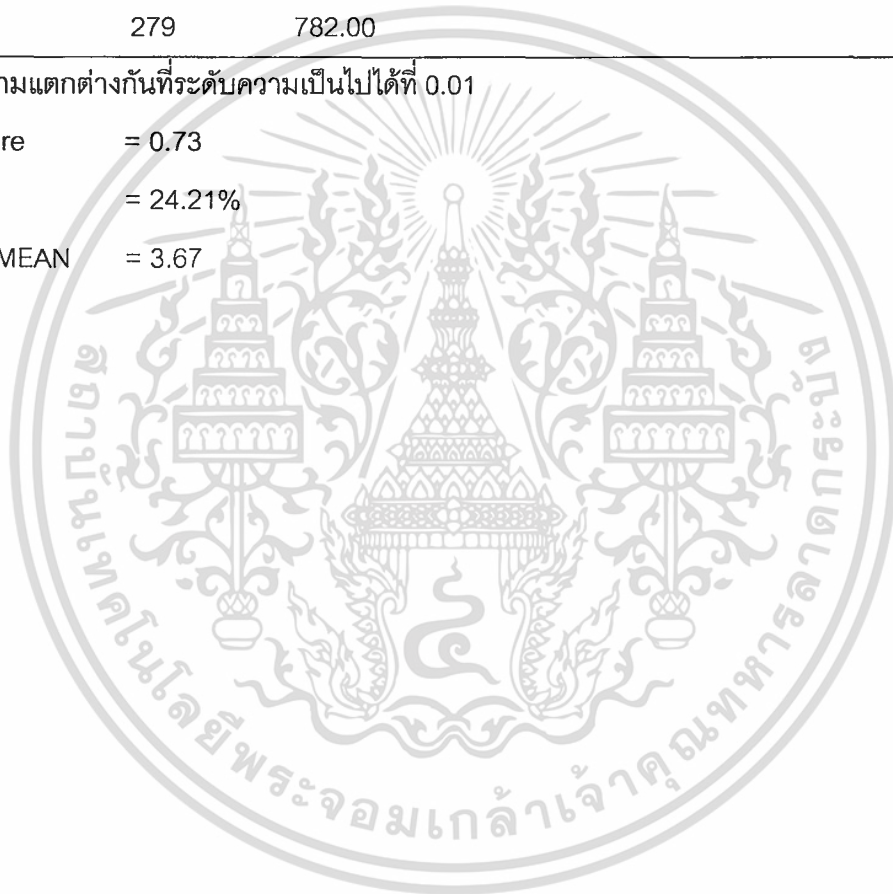
Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	12	570.93	47.58	60.19	0.0001
CONC	6	211.65	35.27	44.62	0.0001
DAY	6	359.28	59.88	75.75	0.0001
Error	267	211.07	0.79		
Total	279	782.00			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.73

CV = 24.21%

GRAND MEAN = 3.67



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใย
ของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด
Nigrospora sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

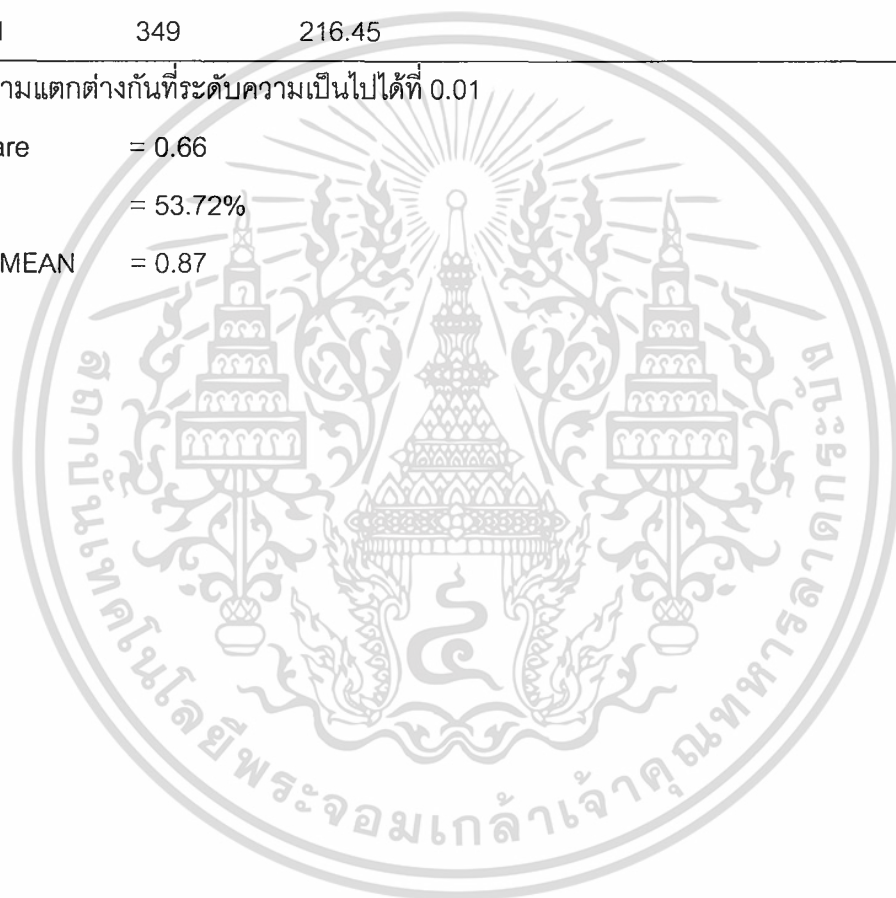
Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	15	143.01	9.53	43.36	0.0001
CONC	6	4.92	0.82	3.73	0.0013
DAY	9	138.08	15.34	69.77	0.0001
Error	334	73.44	0.22		
Total	349	216.45			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.66

CV = 53.72%

GRAND MEAN = 0.87



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

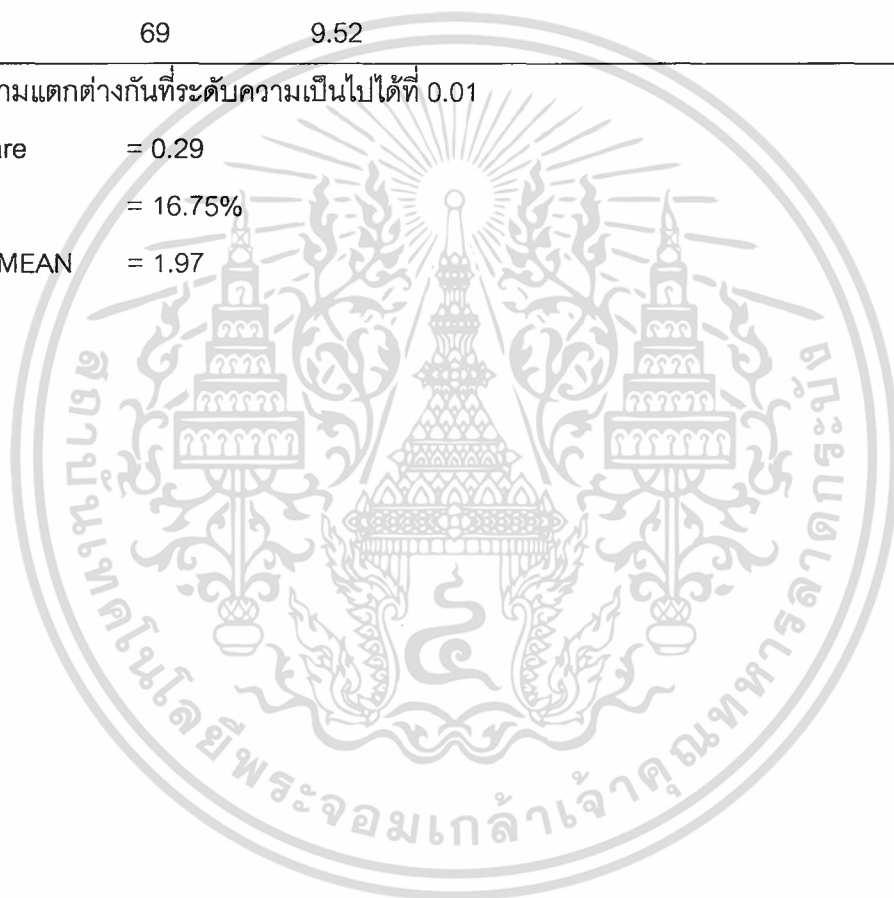
Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	7	2.78	0.40	3.66	0.0023
CONC	6	1.69	0.28	2.59	0.0266
DAY	1	1.10	1.10	10.12	0.0023
Error	62	6.73	0.11		
Total	69	9.52			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.29

CV = 16.75%

GRAND MEAN = 1.97



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน conidia ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	1182801.59	197133.60	21.61	0.0001
Error	24	218917.41	9121.56		
Total	30	1401719.00			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.84

CV = 35.36%

GRAND MEAN = 270.13



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน conidia ของเชื้อรา
Colletotrichum musae ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด
Nigrospora sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	1586879.68	264479.95	55.87	0.0001
Error	24	113607.62	4733.65		
Total	30	1700487.30			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.93

CV = 18.49%

GRAND MEAN = 372.06



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน conidia ของเชื้อรา
Pestalotia mangiferae ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด
Nigrospora sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	54334.51	9055.75	3.65	0.0102
Error	24	59531.96	2480.50		
Total	30	113866.47			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.48

CV = 35.25%

GRAND MEAN = 141.30



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน oospore ของเชื้อรา
Pythium aphanidermatum ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัด
Nigrospora sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	4026999.77	671166.63	60.81	0.0001
Error	28	309060.40	11037.87		
Total	34	4336060.17			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.93

CV = 25.73%

GRAND MEAN = 408.37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนการงอกของ conidia ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	4129.21	688.20	8.10	0.0001
Error	21	1783.75	84.94		
Total	27	5912.96			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.70

CV = 16.62%

GRAND MEAN = 55.46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนการงอกของ conidia ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	37813.36	6302.23	278.33	0.0001
Error	21	475.50	22.64		
Total	27	38288.86			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.99

CV = 13.43%

GRAND MEAN = 35.43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนการออกของ conidia ของเชื้อรา *Pestalotia mangiferae* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

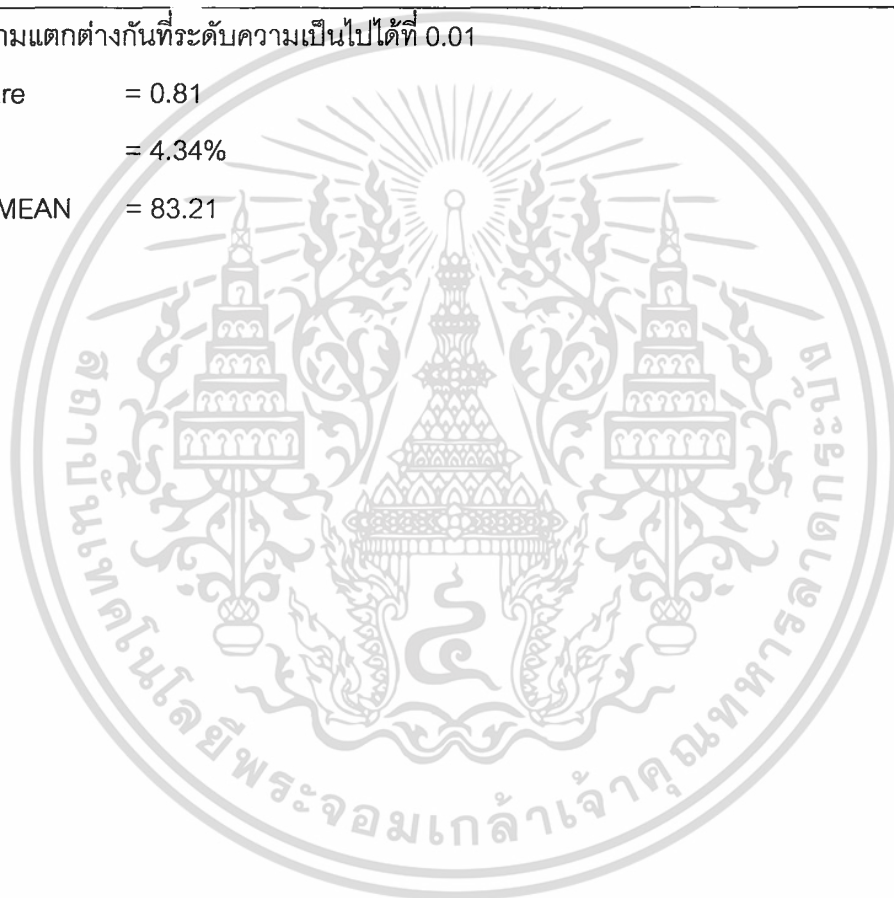
Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	1169.21	194.87	14.96	0.0001
Error	21	273.50	13.02		
Total	27	1442.71			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.81

CV = 4.34%

GRAND MEAN = 83.21



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาว germ tube ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	267.72	44.62	26.62	0.0001
Error	21	35.20	1.68		
Total	27	302.92			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.88

CV = 5.92%

GRAND MEAN = 21.89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาว germ tube ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	13987.10	2331.18	819.92	0.0001
Error	21	59.71	2.84		
Total	27	14046.81			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 1.00

CV = 9.14%

GRAND MEAN = 18.46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาว germ tube ของเชื้อรา *Pestalotia mangiferae* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	51468.19	8578.03	129.07	0.0001
Error	21	1395.70	66.46		
Total	27	52863.89			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.97

CV = 7.90%

GRAND MEAN = 103.25



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวน appressorium ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ที่เลี้ยงบนอาหาร WA ที่ผสมสารสกัด *Nigrospora* sp. Strain L-O3 ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

Source	df	SS	MS	F value	Pr>F
Treatment	6	17899.93	2983.32	45.84	0.0001
Error	21	13.66.75	65.08		
Total	27	19266.68			

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

R – Square = 0.93

CV = 29.76%

GRAND MEAN = 27.11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้