13808

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การแยกราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบริเวณรอบรากพืช และการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี

Isolation of Antagonistic Fungi from Rhizosphere and Screening for Biological Control Properties Against Plant Pathogens

T099942

โดย

น.ส.กมลรัตน์ กาญจนวัฒน์

ดร.เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่../. เดือน.....พ.ศ.....

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 99942
วัน.เดือน,ปี 17 JUL 2009

ป๑๑.
ก๑๘๖ก
2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การแยกราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบริเวณรอบรากพืช และการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีสมบัติในการควบคุมเชื้อโรคโดยชีววิธี

โดย : นางสาวกมลรัตน์ กาญจนวัฒน์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการที่ปรึกษา: .....

(ดร. เกษม สร้อยทอง)

วันที่...เดือน.....พ.ศ.....

การแยกราจากตัวอย่างดินทางภาคเหนือ จำนวน 15 ตัวอย่าง โดยวิธี soil-plate technique สามารถจัดจำแนกได้ 23 species และ unidentified species 9 isolates ได้แก่ *Aspergillus aculeatus* Iizuka. , *A. clavatus* Desmazieres. , *A. echinulatus* (Delacr.) Thom and Church. , *A. flavus* Link. , *A. niger* v.Tiegh. , *A. terreus* Thom. , *Aspergillus spp.* , *Chaetomium globosum* Kunze. , *Drechslera spp.* , *Emericella nidulans* Eidam. , *E. parvathecius* Raper & Thom. , *Fusarium spp.* , *Gliocladium spp.* , *Penicillium citrinum* Thom. , *P. nigricans* (Bainier)Thom. , *P. albicans* Bainier. , *Penicillium spp.* , *Phytophthora spp.* , *Sartoya spp.* , *Scytalidium thermophillum*(Cooney & emerson) Austwick. , *Trichoderma harzianum* Rifai. , *T. viride* Per.ex. Gray. และ *Trichoderma spp.* จากการทดสอบศักยภาพในห้องปฏิบัติการพบว่า *Trichoderma harzianum* No.0801และ *T.viride* No.1203 มีประสิทธิภาพยับยั้ง *Curvularia lunata* และ *Drechslera maydis* สูงสุด ส่วน *Chaetomium globosum* No. 1301 มีประสิทธิภาพยับยั้งรองลงมา แต่มี Zone of Inhibition และสำหรับการทดสอบในเรือนทดลอง โดยทำการทดลองแบบ two factors factorial in Randomized Complete Block Desigh (RCBD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 4 ซ้ำ พบว่า การใช้สปอร์แขวนลอยและสารสกัดของ *Ch. globosum* No. 1301 ทั้งในดินอบฆ่าเชื้อและดินไม่อบฆ่าเชื้อ สามารถควบคุมโรคใบจุด (*Curvularia lunata*) และโรคใบไหม้ (*Drechslera maydis*) ได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการใช้สารเคมีประเภท Benlate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Isolation of Antagonistic Fungi from Rhizosphere and Screening for Biological Control Properties Against Plant Pathogens

By : Kamolrat Kanchanawat

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : ...Kasem Soytong...

(Dr. Kasem Soytong)

Fifteen soil sample were collected from rhizosphere in the North Region of Thailand. The soil plate technique was used for isolation to pure and yielded 23 species and 9 unidentified species. These were *Aspergillus aculeatus* Iizuka. , *A. clavatus* Desmazieres. , *A. echinulatus* (Delacr.) Thom and Church. , *A. flavus* Link. , *A. niger* v.Tiegh., *Aspergillus spp.* , *Chaetomium globosum* Kunze. , *Drechslera spp.* , *Emericella nidulans* Eidam. , *E. parvathecius* Raper & Thom. , *Fusarium spp.* , *Gliocladium spp.* , *Penicillium citrinum* Thom. , *P. nigricans* (Bainier)Thom. , *P. albicans* Bainier. , *Penicillium spp.* , *Phythophthora spp.* , *Sartoya spp.* , *Scytalidium thermophillum* (Cooney & Emerson)Austwick. , *Trichoderma harzianum* Rifai. , *T. viride* Per.ex.Gray. and *Trichoderma spp.* . In laboratory test showed *Trichoderma harzianum* No. 0801 and *T. viride* No. 1203 had the most antagonistic activity against *Curvularia lunata* and *Drechslera maydis.* *Chaetomium globosum* No. 1301 had the lowest antagonistic activity ,while it was showing zone of

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

inhibition. Two factors factorial in Randomized Completely Block Design (RCBD) was used in the greenhouse tests with four replications. The results showed that using spore suspensions and culture filtrates of *Ch. globosum* No. 1301 both in sterilized and non-sterilized soil could be controlled leaf spot and leaf blight of corn caused by *C. lunata* and *D. maydis* respectively, as effective as Benlate.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืชคณะเทคโนโลยีการเกษตร ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำข้อบกพร่องต่างๆของปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนกระทั่งสำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติโรคพืช และเจ้าหน้าที่ตึกเห็ดรา ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร และขอขอบคุณ บิดา มารดา และเพื่อนๆ สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจการทำปัญหาพิเศษเล่มนี้

กมลรัตน์ กาญจนวัฒน์

เมษายน 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญตารางภาคผนวก	(3)
สารบาญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	12
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	82
สรุปผลการทดลอง	84
เอกสารอ้างอิง	86
ภาคผนวก	90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	ตัวอย่างดินที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ	13
2.	เชื้อราที่แยกได้จากตัวอย่างดินจากแหล่งต่าง ๆ	17
3.	แสดงค่าเฉลี่ยการยับยั้งของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อโรคพืช	73
4.	แสดงค่าเฉลี่ยของ growth parameter ของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพด (*Curvularia lunata*)	76
5.	แสดงค่าเฉลี่ยของ growth parameter ของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพด (*Drechslera maydis*)	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1.	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata*	90
2.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata*	90
3.	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Drechslera maydis*	91
4.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Drechslera maydis*	91
5.	แสดงน้ำหนักสดของต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	92
6.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	92
7.	แสดงน้ำหนักสดของรากข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	93
8.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของราก ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	93
9.	แสดงความสูงของต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	94
10.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงต้นข้าวโพด ในการใช้*Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	94
11.	แสดงความยาวรากของต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum*	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	
12.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาวรากของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*	95
13.	แสดงน้ำหนักสดของต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	96
14.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	96
15.	แสดงน้ำหนักสดของรากข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	97
16.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของรากข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	97
17.	แสดงความสูงของต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	98
18.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	98
19.	แสดงความยาวรากของต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	99
20.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาวรากของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*	99
21.	แสดงระดับโรคของโรคใบจุดข้าวโพด	100
22.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของระดับโรคของโรคใบจุดข้าวโพด	100
23.	แสดงระดับโรคของโรคใบไหม้ข้าวโพด	101
24.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของระดับโรคของโรคใบไหม้ข้าวโพด	101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25.	แสดงเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบจุดข้าวโพด	102
26.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบจุดข้าวโพด	102
27.	แสดงเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ข้าวโพด	103
28.	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ข้าวโพด	103

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	รา *Aspergillus aculeatus* Iizuka.	31
2.	รา *Aspergillus clavatus* Desmazieres.	32
3.	รา *Aspergillus echinulatus* (Delacr.)Thom and Church.	33
4.	รา *Aspergillus flavus* Link.	34
5.	รา *Aspergillus niger* v.Tiegh.	35
6.	รา *Aspergillus terreus* Thom.	36
7.	รา *Aspergillus spp.*	37
8.	รา *Aspergillus spp.*	38
9.	รา *Aspergillus spp.*	39
10.	รา *Chaetomium globosum* Kunze.	40
11.	รา *Drechslera spp.*	41
12.	รา *Emericella nidulans* (Eidam)Vuillemin,Compt.	42
13.	รา *Emericella parvathecius* Raper & Fennell.	43
14.	รา *Fusarium spp.*	44
15.	รา *Fusarium spp.*	45
16.	รา *Fusarium spp.*	46
17.	รา *Fusarium spp.*	47
18.	รา *Fusarium spp.*	48
19.	รา *Gliocladium spp.*	49
20.	รา *Penicillium citrinum* Thom.	50
21.	รา *Penicillium nigricans* (Bainier)Thom.	51
22.	รา *Penicillium albicans* Bainier.	52
23.	รา *Penicillium spp.*	53
24.	รา *Penicillium spp.*	54
25.	รา *Penicillium spp.*	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

26.	รา *Phytophthora spp.*	56
27.	รา *Rhizopus spp.*	57
28.	รา *Sartoya spp.*	58
29.	รา *Scytalidium thermophillum* (Cooney & Emerson) Austwick.	59
30.	รา *Trichoderma harzianum* Rifai.	60
31.	รา *Trichoderma viride* Per.ex.Gray.	61
32.	รา *Trichoderma spp.*	62
33.	Unidentified specie	63
34.	Unidentified specie	64
35.	Unidentified specie	65
36.	Unidentified specie	66
37.	Unidentified specie	67
38.	Unidentified species	68
39.	Unidentified specie	69
40.	Unidentified specie	71
41.	แสดงลักษณะ dual agar culture บนอาหาร PDA ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรค	74
42.	แสดงผลของการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata*	77
43.	แสดงผลของการใช้ *Chaeyomium globosum* No.1301 ในการควบคุมเชื้อรา *Drechslera maydis*	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

จุลินทรีย์ในดินหลายชนิด มีคุณสมบัติที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน มีทั้งแบคทีเรีย เช่น *Streptomycetes* สามารถผลิตสารปฏิชีวนะ (antibiotics) ยับยั้งเชื้อราได้ และสำหรับรา เช่น *Trichoderma spp., Chaetomium spp.* และ *Aspergillus niger* เป็นต้น ในปัจจุบันนี้มีการใช้สารเคมีในการกำจัดโรคพืชกันเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสารฆ่าเชื้อรา ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสัตว์เลี้ยง มนุษย์และสิ่งแวดล้อมมาก เช่น การเกิดพิษตกค้างในดิน ในพืชปลูกและเกิดผลกระทบทางอ้อมกับผู้บริโภคด้วย ถ้ายังมีการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืชกันมากขึ้นสิ่งมีชีวิตบนโลกก็จะได้รับอันตราย โดยรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ บางชนิดมีผลต่อเซลหรือเนื้อเยื่อ ทำให้เกิดความผิดปกติขึ้น เพราะฉนั้นจึงมีการศึกษาค้นคว้าหาวิธีอื่นเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีที่มีพิษ โดยหาวิธีการควบคุมโรควิธีใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายเชื้อรา สำหรับการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านนี้ ในธรรมชาตินั้นมีอยู่แล้ว ชไมพร (2531) ได้พบเชื้อราพาราสิตของเชื้อรา *Cercospora cruenta* Sacc. สาเหตุโรคใบจุดถั่วฝักยาว คือ *Hansfordia sp.* มีโคโลนีสีเทาขาว ซึ่งจะเจริญพบโคโลนีของ *C. creuta* ในสภาพธรรมชาติความจำเป็นที่ต้องศึกษาว่า จุลินทรีย์ชนิดใดมีความสามารถในการควบคุมเชื้อโรคพืชชนิดใดบ้างเพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น และสามารถควบคุมได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในแปลงทดลอง สำหรับการทดลองในแปลงทดลองนั้นทำกันน้อยมาก ส่วนมากทำกันในเรือนทดลองที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมได้ แต่ก็มีการศึกษาบ้าง เช่น Wokocha et al. (1986) ได้ทดลองเอาเชื้อ *Aspergillus flavus* ไปควบคุมเชื้อ *Corticium rolfsii* ในแปลงทดลอง ปรากฏว่าไม่สามารถลดความรุนแรงของโรคได้ ทั้งๆที่สามารถควบคุมเชื้อรานี้ในห้องปฏิบัติการ และเรือนทดลองได้ เนื่องจากในแปลงทดลองนั้น ปัจจัยทางสภาพแวดล้อมไม่สามารถควบคุมได้ ซึ่งอาจจะไม่เหมาะกับการเจริญของเชื้อรา ในปัจจุบันมีการผลิตจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราเพื่อการค้า มีการทำกันน้อย จะมีก็เฉพาะพวก Bacteria เช่น เชื้อ *Streptemycetes* นำมาสกัดเอาสารปฏิชีวนะ ซึ่งนำไปใช้กำจัดเชื้อราได้

สำหรับประเทศไทยการศึกษาในเรื่องนี้ยังมีน้อยมาก ทั้งๆที่ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมอยู่ในเขตร้อนชื้น สภาพแวดล้อมเหมาะสำหรับการเจริญของเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาก ปัญหาด้านโรคพืชจึงมีมาก จากการวิเคราะห์ผลตกค้างของสารเคมีที่ใช้กำจัดโรคพืช นั้นพบว่ามีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จึงควรที่จะมีการหาวิธีอื่นแทนการใช้สารเคมี ก่อนที่สิ่งมีชีวิต จะได้รับอันตรายมาก ในการศึกษานี้จึงมุ่งที่จะนำวิธีการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธีมาใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการแยกราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน และจัดจำแนกราในดินบริเวณรอบรากพืชจากแหล่งปลูกพืชต่างชนิดกัน

2. เพื่อทดสอบคุณสมบัติ ของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีต่อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคของข้าวโพดในห้องปฏิบัติการ

3. เพื่อทดสอบคุณสมบัติในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี ในสภาพเรือนทดลอง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ในการศึกษาการแยกราในดิน มีผู้ศึกษาไว้มากมาย ได้แก่ เกษม (2529) รายงานว่าได้แยกราจาก ดินบริเวณแปลงพืช ในเขตลาดกระบัง มีดินที่ปลูกถั่วฝักยาว, มะเขือเทศ, กะหล่ำปลี, ผักบุ้ง, ข้าวโพดฝักอ่อน, หน่อไม้ฝรั่ง, คะน้า, ผักกาดหัว, ไม้ดอก, ไม้ผล, พืชไร่. พบรา *Cunninghamella sp.*, *Rhizopus sp.*, *Sordaria sp.*, *Aspergillus sp.*, *Fusarium sp.*, *Trichoderma sp.*, *Torula sp.*,*Syncephalastrum sp.*,*Emericella sp.*, *Cladosporium sp.*, *Chaetomium sp.*,*Sartoya sp.*, *Curvularia sp.*, *Penicillium sp.*, *Alternaria sp.*, *Rhizoctonia sp.*, และ *Pestalotia sp.*

บงกช (2528) ได้ทำการสำรวจเชื้อรา Mucorales ในดินและสัตว์จากแหล่งเพาะปลูก สวนสัตว์ ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ และที่ต่างๆในประเทศไทย โดยการแยกเชื้อด้วยวิธี soil-plate และ Moist-plate จำนวน 90 ตัวอย่าง แยกได้รา Mucorales ทั้งสิ้น 178 isolates เป็นราที่จัดอยู่ใน 6 families 10 genera และ 23 species ได้แก่ *Choanephora cucurbitarum* และ *C. heterospora* *Cunninghamella bainieri*, *C. echinulata* และ *C. verticillata* , *Absidia corymbifera*, *Circinella rigida*, *Gilbertella persicaria*, *Mucor bacilliformis*, *M. javanicus*, *M. lausannensis*, *Rhizopus arrhizus*, *R. javanicus*, *R. microsporus*, *R. oligosporus*, *R. oryzae* และ *R. rhizopoformis*, *Pilobolus crystallinus*, *P. heterosporus* , *P. oedipus*, และ *P. pullus* , *Syncephalastrum racemosum* และ *Thamnostylum piriforme*

ปัจจุบันนี้มีการศึกษานำรามาควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชกันมากมีรายงานดังนี้ : Kasem (1988) รายงานว่า นำเอาเชื้อรา *Chaetomium sp.* ที่แยกได้จากดินในประเทศสาธารณรัฐฟิลิปปินส์มาทดสอบพบว่ามี *Ch. cochliodes*, *Ch. cupreum*, *Ch. globosum* สามารถยับยั้งเชื้อ *Curvularia lunata*, *Drechslera oryzae*, *Fusarium moniliforme*, *Pyricularia oryzae* ในห้องทดลองและนำเอา spore suspension คลุกกับเมล็ดข้าวพันธุ์ IR 422-2-58 ปลูกทดสอบในดินที่มีเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pyricularia oryzae ปรากฏว่า *Chaetomium* ทั้ง 3 spicies สามารถควบคุมโรค Blast ของข้าวได้

Kommedahl et al.(1981) ได้ศึกษาจุลินทรีย์ต่อต้านที่พบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโดยชีววิธีกับเมล็ด มี species ของ *Chaetomium spp.*, *Penicillium spp.* และ *Trichoderma spp.* เมล็ดข้าวโพดที่ปฏิบัติด้วยสปอร์ของ *Ch. globosum* มีประสิทธิภาพเท่ากับการใช้ Thiram หรือ Captan ในการควบคุมโรคต้นกล้าไหม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Fusarium roseum*

Brewer และ Taylor (1979) พบว่า *Chaetomium umbonatum* เป็นเชื้อราที่แยกได้จาก 2563 ตัวอย่างต้นจาก Nappam NS มี *Chaetomium* 56 isolates ที่เจริญเติบโตในห้องปฏิบัติการ และ culture ถูกทดสอบในการผลิตสารพิษ metabolite filtrates ของ 12 isolates และสารสกัดของเส้นใย 18 isolates ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ ซึ่งพบว่า Chetomin ถูกตรวจพบใน 9 isolates ของสารสกัดจากเส้นใย และ Chaetoglobosins ได้จาก 3 isolates ของสารสกัดจากเส้นใย

Harman et al.(1979) ได้ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยปฏิบัติเมล็ด Butternut squash ด้วย ascospores ของ *Ch. globosum* NRRL 6296+6297 สามารถลดการวางไข่โดย Hylemya platura และลดโรคเมล็ดเน่าจากเชื้อ *Pythium ultimum* และ *P.aphandermatum* สำหรับการคลุกเมล็ดด้วย thiram หรือ captan จะเพิ่มการวางไข่ของแมลง ซึ่งในสภาพไร่ที่คลุกเมล็ด Snap bean (*Phaseolus vulgaris*) ด้วย *Ch. globosum* หรือคลุกด้วยสารเคมีที่ผสมกัน เช่น captan, diaziron และ streptomycin sulphate ซึ่งจะให้ผลแตกต่างทางสถิติ โดยจะถูกตัวอ่อนของแมลงวันทำลายน้อยกว่าใช้ Thiram

Hubbard et al. (1982) ได้ศึกษาการปฏิบัติเมล็ดของ squash, bean และ pea ด้วย ascospores ของ *Ch. globosum* ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Pseudomonas* บนเปลือกหุ้มเมล็ด สารสกัดปฏิชีวนะที่ไม่ละลายน้ำ จากการปฏิบัติเมล็ดมีผลต่อต้าน *Pseudomonas spp. Fusarium solani, Alternaria alternata, Trichoderma hamatum* และ *Pythium ultimum* (RPP 58,2174)

Handoo และ Aulakn (1979) ได้ศึกษาว่า การหุ้มเมล็ดด้วยจุลินทรีย์ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้านที่รู้จักกัน คือ *Ch. globosum* และ *Trichoderma viride* สามารถลดจำนวนของ seed borne fungi ถึง 17 และ 14 species ได้ตามลำดับ เปรียบเทียบกับ 33 isolates ใน control และลดขอบเขตการเหลืออยู่ของราในการทดสอบการงอก เฉพาะ *Ch. globosum* ลดโรคเมล็ดเน่าอย่างมีประสิทธิและเพิ่มจำนวนของต้นกล้าที่แข็งแรงด้วย

Heye และ Andrew (1983) ได้ศึกษาว่า *Athelia bombacina* และ *Chaetomium globosum* ใช้กับใบแอปเปิ้ลสามารถการผลิต ascospores โดย *Venturia inaequalis* และหลังจากที่ใบร่วง จุลินทรีย์ต่อต้านแต่ละตัวใช้ในรูปแขวนลอยของส่วนขยายพันธุ์ของราใน buffer เช่น การแขวนลอยของส่วนขยายพันธุ์ใน oxymethycellulose:malt extract:yeast extract solution (36:46:18) หรือสารแขวนลอยของรำข้าวใน buffer ใบไม้ได้นำมาบ่มที่อุณหภูมิ 4° C และภายนอกบริเวณพื้นสวนผลไม้ บนใบไม้ จุลินทรีย์ต่อต้านลดการผลิต ascospore ถึง 80-100% สำหรับการบ่มไว้ภายนอกไม่ผลิต ascospore บนใบที่ปฏิบัติด้วย *A. bombacina* และการผลิตลดลงประมาณ 90% บนใบที่ปฏิบัติด้วย *Ch. globosum* ซึ่ง *Ch. globosum* มีผลต่อความแปรปรวนของการร่วงของใบ

Chang และ Kommedahl (1968) พบว่าการหุ้มเมล็ดด้วย *Bacillus subtilis* หรือ *Ch. globosum* และหว่านในดินที่มี inoculum ของ *Fusarium roseum* f.sp.*cerealis* "Graminearum" มีผลในการควบคุมโรคไหม้ของต้นกล้าที่อุณหภูมิ 18-20° C ในเรือนทดลอง ซึ่งควบคุมสิ่งแวดล้อมได้ ประโยชน์จากการหุ้มเมล็ดในได้เพิ่มการงอกของต้น, รากที่แข็งแรง, น้ำหนักสดที่มาก, น้ำหนักแห้งที่มากขึ้น และต้นกล้าที่ดี เมล็ดในถูกหุ้มด้วยแต่ละตัวของจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิด มีผลในแปลงทดลองดีเท่ากับการปฏิบัติเมล็ดในด้วย captan หรือthiram เมื่ออุณหภูมิของดินต่ำกว่า 20° C นอกจากจะมีการใช้ *Chaetomium sp.* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านแล้ว ยังมีการศึกษาในการใช้ *Trichoderma* ในการควบคุมโดยชีววิธีอีกด้วย เช่น Wokocha et al. (1986) รายงานว่าในประเทศไนจีเรียมีการศึกษานำเอาเชื้อ *Trichoderma viride* , *Aspergillus flavus* มาควบคุมเชื้อ *Corticum rolfsii* (Sacc.)Curzi. ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคลำต้นเน่าของมะเขือเทศเฉพาะในห้องปฏิบัติการ และรายงานว่าในแปลงทดลองนั้น *A. flavus* ไม่สามารถลดความรุนแรงของโรคดังกล่าวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Upadhyay และ Mukhopdhyay (1986) รายงานว่าในเชื้อ *T. harzianum* สามารถควบคุมเส้นใยของรา *Sclerotium rolfsii* Sacc. ที่เป็นเชื้อสาเหตุของโรคเน่าของปัท และพบว่าเชื้อ *T. harzianum* สามารถต้านทานต่อ PCNB (Pentachloronitrobenzene) และนำ *T. harzianum* มาผสมกับ PCNB ที่มีความเข้มข้นต่ำสามารถใช้ควบคุมโรครากเน่าในแปลงปลูกได้ และสามารถลดการเป็นโรคเน่าได้ถึง 76 %

Harman, Chet และ Baker (1981) ศึกษาพบว่า *Trichoderma hamatum* ควบคุมโรคเมล็ดเน่าของถั่วหรือผักกาดในดินที่มี *Pythium spp.* หรือ *Rhizoctonia solani* ตามลำดับ อุณหภูมิดินในช่วง 17-34°C จะคลุกเมล็ดด้วยแขวนลอยของ conidia ที่มากกว่า 10^6/ml. และพบว่าการเพิ่มของ chitin หรือผนังเซลของ *R. solani* ในเปลือกหุ้มเมล็ดจะเพิ่มการป้องกัน และเพิ่มความหนาแน่นของ *T.* ในดิน *T. hamatum* และ chitin แต่ไม่มีผนังเซลของ *R. solani* ลดโรคเน่าคอดินจากเชื้อ *Pythium spp.* เปรียบเทียบกับเฉพาะการคลุกเมล็ดด้วย *T.hamatum* การเพิ่ม peat กับ *T. hamatum* ไม่ได้เพิ่มความสามารถในการป้องกัน แต่จะมีผลในการเพิ่มความหนาแน่นของประชากร สำหรับการเพิ่ม Isolate ของ *R. solani* ที่ไม่เป็นเชื้อโรคมีผลเล็กน้อย ทั้งป้องกันเมล็ดหรือระดับของ *Trichoderma* ในดินส่วนการเพิ่ม Cellulose มีแนวโน้มต่อการลดการป้องกันและการปรับตัวของจุลินทรีย์ต่อต้านในดิน การปฏิบัติเมล็ดด้วย *Rhizobium* และ *T. hamatum* ไม่มีผลต่อการสร้างรูปร่างของปมหรือความสามารถในการป้องกัน

Harman, Chet และ Baker (1980) ได้ศึกษาในห้องปฏิบัติการ ด้วยการปฏิบัติเมล็ดด้วย conidia ของ *T. hamatum* ใน Methocel ป้องกันเมล็ดและต้นกล้าจาก *Pythium spp.* หรือ *Rhizoctonia solani* ได้เกือบเท่ากับการใช้สารฆ่าราส่วนการปฏิบัติด้วย *Ch. globosum* จะมีประสิทธิภาพน้อยว่า สำหรับการผสม *Ch. globosum* กับ *T. hamatum* ใช้กับ pea มีประสิทธิภาพกว่าใช้ *T. hamatum* อย่างเดียว ในดินที่มี *T.hamatum* มีความหนาแน่นของ *R.solani* และ *Pythium sp.* ต่ำกว่าในดินที่ไม่มี *Trichoderma.*

Papavizas และ Lewis (1989) พบว่าแขวนลอยของ conidia strain wild type 285 และสายพันธุ์ที่กลายพันธุ์ของ *Gliocladium virens,*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T. hamatum, T.harzianum และ *T.viride* ใช้ต่อต้าน *Sclerotium rolfsii* ในเรือนทดลอง 10 สายพันธุ์ของ *G. virens* และ 4 สายพันธุ์ของ *T. harzianum* กำจัดโรคเน่าคอดินของ Snapbean ได้ถึง 30-50 % และโรคใบไหม้ 36-74 % ทุกสายพันธุ์ของ *T.hamatum* และ *T.viride* ทดสอบใช้ conidia ไม่ได้ผล โดยทั่วไปสายพันธุ์ของ *G. virens* มีประสิทธิภาพในการกำจัดโรคในเรือนทดลองมากกว่าสายพันธุ์ของ *T.harzianum* สายพันธุ์ที่รุนแรงของ *G.virens* และ *T.harzianum* ใช้ลำพังมีประสิทธิภาพเท่ากับ หรือมากกว่าใช้ 2 และ 3 สายพันธุ์ผสมกันในการกำจัดโรค การใช้ *G.virens* ในสูตรต่างๆคือ germlins,alginate biomass Pellets และ Pyrax-fermenter biomass Mixture ลดโรคอย่างมาก และทั้ง 3 สูตร มีประสิทธิภาพมากกว่า conidia การควบคุมโรคโดยชีววิธีด้วยสายพันธุ์ G1-3 และ G1-21 ของ *G.virens* ขึ้นกับสายพันธุ์ของเชื้อโรคที่ใช้ด้วยการกำจัดโรคที่มีสาเหตุจากสายพันธุ์ Sr-1 (small sclerotia) ของ *S.rolfsii* อย่างมีประสิทธิภาพ เฉพาะต่อต้านสายพันธุ์ Sr-116(medium size sclerotia) และต่อต้านสายพันธุ์ Sr-3 (sclerotia ใหญ่) ไม่ได้ผล ถึงแม้ว่าสายพันธุ์ G1-3 และ G1-21 ครอบครอง sclerotiaของทั้ง 3 สายพันธุ์ของ *S. rolfsii* ในดินอย่างมีประสิทธิภาพ แต่จะลดเฉพาะการงอกของ sclerotia ของสายพันธุ์ Sr-1 เท่านั้น

Widden และ Scattslin (1988) ได้รายงานว่า ปฏิกิริยาของ 5 species ของ *Trichoderma* ที่ใช้ทดสอบในห้องปฏิบัติการซึ่งอุณหภูมิมีผลต่อความสามารถของ species ในการอยู่รอดบนเศษซากของพืชพวกเครื่องเทศ ซึ่งได้ทดสอบการแข่งขันการเจริญในบริเวณผิวที่อยู่ภายใต้ช่วงของอุณหภูมิ *T.hamatum,T.koningii* และ isolate LP58 ถูกรุกรานและแทนที่น้อยกว่า *T. viride* และ *T. polysporum* ทุก species ซึ่งจะถูกทดสอบเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านซึ่งกันและกัน และต่อต้าน *Botrytis cinerea* การทดสอบเข้าแทนที่ของ *T.viride* และ *T.polysporum* อยู่รอดดีกว่าในอุณหภูมิต่ำ

Cole และ Zvenyika (1988) ศึกษาพบว่า *Trichoderma* ซึ่งถูกแยกจากดินและการคัดเลือกบน potato-dextrose agar ต่อต้าน *Rhizoctonia solani* isolate ที่รุนแรงของ *T. harzianum* สามารถลดการเจริญ และลดการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของ *R. solani* และขอบเขตของ *Fusarium solani* น้อยกว่าในดินที่ฆ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อแล้ว การทดลองในแปลงทดลองการควบคุมโดยชีววิธีของ *R. solani* และ *F. solani* ติดเชื้อในยาสูบได้รับความสำเร็จโดยการเพิ่มของ *T. harzianum* (T77) ต่อ Methyl-bromide-fumigated เมล็ดก่อนหว่านสารฆ่ารา Triadimenol ใช้ร่วมกับ *Trichoderma* เพิ่มการควบคุมโรค

สำหรับในประเทศไทยก็มีการศึกษากันมาก เช่น จุฬารัตน์(2531) ได้ศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จากดินมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium spp.* มีเชื้อ *Trichoderma sp.* (Tsp-15), *T. harzianum* (Tha-14), *Aspergillus flavus* (Afla-3,4), *A. niger* (ani-1,2), *Penicillium sp.* (Pen) เชื้อแบคทีเรียแกรมบวก Pb-1,2,9,10 และแกรมลบ Nb-12,-13,-15 ยับยั้งเชื้อสาเหตุ *F.monififorme* (Fmo-1,2),*F.oxysporum* (Fox-4) และ *F.equiseti* (Feq-5) 4 isolates ที่รุนแรงของโรคต้นกล้าไหม้แห้ง (seeding blight) ตาเน่า (bud rot) และรากเป็นแผล (root lesion) ส่วนเชื้อ *T.viride*, *A.terreus* (Ater-5,6), *Curvularia sp.*, *Rhizoctonia sp.*และแบคทีเรียบาง isolate สามารถยับยั้งได้ดีเฉพาะบาง isolate ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการ การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆในการยับยั้งเชื้อ *Fusarium spp.*โดยวิธีแช่ท่อนอ้อยภายใต้สภาพเรือนทดลองนาน 85 วัน พบว่า Ater-5 และเชื้อ Pb-1 เป็นเชื้อที่ทำให้ตันอ้อยรอดตายได้ดีที่สุด คือ 50-81.3 และ 62.5-68.5 ตามลำดับ

จิระเดช และ บรรเจิด (2529) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *T. harzianum*, *Penicillium sp.* และ *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus sp.* และ *Streptomyces sp.*ในการควบคุมโรคเน่าระดับดินของฝ้ายที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยการคลุกเมล็ดฝ้ายพันธุ์ตากฝ้า1 ซึ่งการใช้เชื้อราและแบคทีเรียทุกชนิด ทั้งแบบเดี่ยวและแบบผสมสามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคลง 15-57.5% *Bacillus sp.* แบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพสูงเท่ากับการใช้สาร Carboxin (Vitavax 75WP) ส่วนการผสมเชื้อนั้น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรค สารกรอง (filtrate) ของ *Streptomyces sp.* ทั้งแบบเดี่ยวหรือผสมช่วยให้ระดับการเกิดโรคลดลง

ชาวลา (2527)ได้ศึกษาโดยใช้เมล็ดข้าวโพดหวานคลุกเชื้อ *Trichoderma* และ *Bacillus sp.*สามารถควบคุมเชื้อ *Rhizoctonia solani* และ *Sclerotium*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

rolfsii 3 isolates ซึ่งสามารถลดโรคกล้าเน่าจาก *S. rolfsii* ได้ถึง 40-76.59 % ส่วน *Trichoderma* ลดได้ 24-55.32 %

เชื้อราชนิดอื่นก็มีการศึกษากันบ้างเช่น Vinkatasubbaiah และ Safeeulla (1984) พบว่า *Aspergillus niger* van Tiegh ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากของต้นกล้ากาแฟ สามารถที่จะต่อต้านการเจริญของ *Rhizoctonia solani kuhn* ที่เป็นสาเหตุโรค collar rot ของกาแฟ ได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในเรือนทดลองโดยที่เส้นใยของ *A.niger* จะเป็น hyperparasitisedของ*R.solani*

ชไมพร(2531) ศึกษาเชื้อราพาราสิตของเชื้อรา *Cercospora cruenta* Sacc. สาเหตุของโรคใบจุดถั่วฝักยาว ซึ่งโคโลนีของเชื้อราพาราสิต *Hansfordia sp.* มีสีเทาขาวเจริญอยู่บนโคโลนีสีดำของเชื้อรา *C. cruenta* ในสภาพธรรมชาติ พบการเข้าทำลายของเชื้อราพาราสิตมากในฤดูฝน ลักษณะการเข้าทำลายในธรรมชาติด้วยกล้อง SEM ว่าเชื้อราพาราสิตสร้างเส้นใยพันรอบเส้นใย conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *C.cruenta* ทำให้บางส่วนของโครงสร้างเกิดการเหี่ยวย่น การเจริญในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเดียวกัน เชื้อราพาราสิตจะเจริญคลุมโคโลนี ทำให้ *C.cruenta* ไม่เจริญต่อส่วนCulture fittrate ที่ได้จากการเลี้ยงเชื้อพาราสิต *Hansfordia sp.* ในอาหารเหลวเป็นเวลา 14 และ 21 วันสามารถลดการเจริญของเส้นใยของเชื้อรา *C.cruenta* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โรคที่เกิดกับข้าวโพดนั้น สมบัติและนิตยา (2529) รายงานว่าโรคที่เกิดกับข้าวโพดที่สำคัญมีโรคราน้ำค้าง (downy mildew) โดยเชื้อเข้าทำลายระยะต้นกล้าจนถึงออกดอก เกิดจากเชื้อ *Sclerospora sorghi* (Weston & Uppal) โรคใบไหม้ (Helminthosporium leaf blight) เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium cabanum* Ulbtrup อาการของโรคแผลจะเกิดติดต่อกันโดยเริ่มเป็นจุดก่อนภายหลังแผลจะใหญ่ขึ้นทำให้ใบแห้งตายเป็นพื้นที่กว้างมีสีน้ำตาล โรคใบจุด (Curvularia leaf spot) เชื้ออาจติดไปกับเมล็ดเกิดจากเชื้อ *Curvularia lunata* (wakher) Bord var aeria ถ้าเกิดกับต้นกล้า ทำให้ต้นกล้าไหม้หรือแห้งตาย ส่วนมากจะเกิดที่ใบเห็นเป็นจุดสีเขียวเข้ม โรคราเขม่าสีดำ (Common smut) เกิดจากเชื้อ *Ustilago maydis* มีอาการเป็นปมขึ้นแล้วเปลี่ยนเป็นสีดำบนฝักข้าวโพด สำหรับการป้องกันกำจัด ทรงเชาวน์ (2531) รายงานว่าโรคราน้ำค้างมีความสำคัญที่สุด เคยระบาดทำความเสียหายแก่ข้าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โพดในประเทศไทยมากที่สุด มักระบาดในปลายฤดูฝน การป้องกันโดยใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์สุวรรณ 1 และสุวรรณ 2 ใช้สารเคมีคลุกเมล็ด เช่น เอพรอน คลุกอัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กก. โรค smut การป้องกันโรคทำโดยปลูกพืชหมุนเวียน, ฉีดพ่นด้วยสารเคมีพวกไซเนป หรือไดไนโตรโรเดนเบนโซล โรคใบไหม้ มีหญ้าเดือยเป็นพืชอาศัยของเชื้อรานี้การป้องกันโดยใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่ไม่เป็นโรค, ใช้สารเคมีพวกไซเนป หรือมาเนป อัตรา 2-3 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร ส่วนโรคใบจุด การป้องกันคล้ายโรคใบไหม้ โรคข้าวโพดในโรงเก็บเกิดจากเชื้อ *Aspergillus sp.* และ *Penicillium sp.* ซึ่งเมล็ดจะถูกทำลาย การป้องกันเมล็ดข้าวโพด ก่อนเก็บเข้าโรงเก็บข้าวโพดต้องแห้งสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพ ฯ

1. การแยกราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อโรคพืช

1.1 การแยกราจากดินบริเวณรอบรากพืช จากตัวอย่างดินจำนวน 15 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) โดยเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบโคนต้นพืชจากผิวหน้าดินลึกไม่เกิน 6 นิ้ว นำมาแยกราโดยใช้อาหาร Kaufman และคณะ 1963 โดยวิธี soil plate technique นำตัวอย่างดินที่ละเอียด ตักใส่จานเลี้ยงเชื้อประมาณ 0.005-0.015 กรัม หรือเท่ากับปลายเข็มเขี่ย เทอาหารที่มีอุณหภูมิประมาณ 45°c หมุนจานอาหารเลี้ยงเชื้อโดยรอบ เพื่อให้ดินกระจายโดยทั่ว นำไปบ่มใยที่มืด สังเกตการเจริญของราทุก 24 ชั่งโมง แล้วแยกราให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ในจานเลี้ยงเชื้อ

วัดอัตราการเจริญเติบโตโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีจนกว่าราจะเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ สำหรับเชื้อบริสุทธิ์ที่ได้ เก็บรักษาไว้ในขวดเก็บตัวอย่างราในอาหาร PDA โดยใส่ mineral oil ที่ฆ่าเชื้อแล้วให้เหนือระดับ culture ของรา 1 เซนติเมตร และเก็บไว้ที่ห้องปฏิบัติการราวิทยาเบื้องต้น ตึกเห็ดรา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และเก็บราบริสุทธิ์ไว้ใน potato dextrose agar slant เพื่อไว้ศึกษาต่อไป นำราที่แยกได้ทั้งหมดมาจัดจำแนก species

1.2 การแยกราสาเหตุของโรคข้าวโพดทำการแยกเชื้อราสาเหตุที่ติดต่อทางเมล็ดข้าวโพดหวานพันธุ์ Super sweet นำเมล็ด 10 เมล็ดแช่ในสารละลาย sodium hypochlorite 10% นาน 3-5 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง จากนั้นนำเมล็ดไปวางบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร potato dextrose agar (PDA) นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญของเชื้อราบนผิวอาหาร PDA รอบ ๆ เมล็ดข้าวโพด ทำการแยกราให้บริสุทธิ์ เก็บไว้ใน PDA slant สำหรับการแยกเชื้อราที่เกิดในระยะกล้าของข้าวโพด ทำโดยปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ Super sweet ในกระถาง ๆ ละ 4 เมล็ด สังเกตลักษณะอาการ (symptom) ของโรคที่เกิดขึ้น แล้วแยกราสาเหตุโรคโดยวิธี tissue transplanting method โดยใช้เนื้อเยื่อบริเวณรอยต่อระหว่างส่วนที่เป็นโรคกับส่วนที่ปกติ ตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 0.5 x 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่ในสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างดินที่ได้จากแหล่งต่าง ๆ

ลำดับที่	สถานที่เก็บ	พืชปลูก	วันที่เก็บ
01	ต. แม่ข้าวต้ม อ. เมือง จ. เชียงราย	มะม่วง	1/5/32
02	อ. แม่จัน จ. เชียงราย	มะเขือเปราะ (ผลสีม่วง)	1/5/32
03	อ. พิชัย จ. อุตรดิตถ์	มะละกอ	3/5/32
04	ต. ไทรย้อย อ. เด่นชัย จ. แพร่	ข่า	3/5/32
05	อ. เมือง จ. อุตรดิตถ์	มะเขือ	3/5/32
06	อ. เมือง จ. เชียงราย	ลิ้นจี่	1/5/32
07	อ. พิชัย จ. อุตรดิตถ์	ยูคาลิปตัส	3/5/32
08	อ. ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่	มะแว้งขม	1/5/32
09	อ. เมือง จ. พิษณุโลก	มะม่วง	3/5/32
10	อ. เมือง จ. ลำพูน	มะเขือยาว	3/5/32
11	ต. ไทรย้อย อ. เด่นชัย จ. แพร่	ลำไย	3/5/32
12	สามเหลี่ยมทองคำ อ. เชียงแสน จ. เชียงราย	อ้อย	1/5/32
13	อ. เมือง จ. พิจิตร	ข้าว	3/5/32
14	ต. ป่าเมี่ยง อ. ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่	ข้าวโพด	1/5/32
15	ต. ป่าเมี่ยง อ. ดอยสะเก็ด จ. เชียงใหม่	มะม่วง	1/5/32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละลาย sodium hypochlorite 10 % นาน 2 - 3 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว 3 ครั้ง นำไปวางบนเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญของเชื้อราบริเวณรอบ ๆชิ้นเนื้อเยื่อพืช ทำการแยกเชื้อราให้บริสุทธิ์ เก็บไว้ใน PDA slant นำเชื้อราบริสุทธิ์ที่แยกได้จากเมล็ดและต้นกล้าข้าวโพดไปพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธีของ Koch's postulation โดยปลูกต้นข้าวโพดแล้วนำสปอร์แขวนลอยของเชื้อโรคพืชแต่ละชนิดพ่นลงบนต้นข้าวโพด ใช้ถุงพลาสติกคลุมไว้ ประมาณ 5 - 6 วัน สังเกตอาการ (symptom) ของโรคที่เกิดขึ้นในแต่ละโรคที่ใช้ในการทดสอบ ถ้าแสดงอาการของโรค นำเนื้อเยื่อบริเวณที่แสดงอาการมาทำการแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี tissue transplanting method จากนั้นนำเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้เลี้ยงบนอาหาร PDA เก็บไว้ศึกษาต่อไป

2. การทดสอบศักยภาพในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี

2.1 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ ทำการทดลองแบบ Complete Randomized Design(CRD) จำนวน 4 ซ้ำ นำราที่แยกได้จากดินทั้งหมดมาคัดเลือกเอาราที่มีอัตราการเจริญเติบโตเร็ว และเคยมีรายงานว่าใช้เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านนำมาทดสอบโดยวิธี Dual Agar Culture กับเชื้อราสาเหตุโรคที่แยกได้จากเมล็ดและจากต้นกล้าข้าวโพด โดยนำราจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคพืช แต่ละชนิดเลี้ยงในจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA แยกกันต่างหาก บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องจนกระทั่งโคโลนีของเชื้อราเจริญเกือบเต็มจานเลี้ยงเชื้อ ใช้ cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร เจาะเส้นใยของเชื้อราแต่ละชนิดที่เจริญบนอาหาร PDA ให้เป็นชิ้นวุ้นกลม แล้วย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราสาเหตุโรคลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ซึ่งได้ย้ายชิ้นวุ้นที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านจำนวน 2 ชิ้น ลงไปก่อนแล้ว โดยวางในระยะห่างที่เท่า ๆ กัน นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง สำหรับตัวเปรียบเทียบทำการเลี้ยงราสาเหตุโรคพืชและราจุลินทรีย์ต่อต้านแยกกันต่างหากโดยวางชิ้นวุ้นกลมไว้กลางจานเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร PDA วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่ทำการทดสอบใน Dual Culture Plate วัดระยะห่างของบริเวณการยับยั้ง(Zone of Inhibition)โดยวัดจากขอบของจุลินทรีย์ต่อต้านถึงขอบของเชื้อราสาเหตุโรค และ คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (The percent inhibition of radial growth,PIRG) โดยใช้สูตร

$$PIRG = (R_1 - R_2)/R_1 \times 100$$; R_1=เส้นผ่าศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของโคโลนีของเชื้อโรคชนิดเดียว(เซนติเมตร) , R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อโรคพืชที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน(เซนติเมตร) แล้วนำมาจัดเป็นระดับในการยับยั้งดังนี้ ; ++++ = > 75 PIRG , +++ = 61-75 PIRG , ++ = 51-60 PIRG และ + = < 50 PIRG แล้วนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบ CRD แล้วเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2.2 ทำการทดสอบในเรือนทดลอง ทำการทดลองแบบ two factors factorial in Randomized Complete Block Design(RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน 1 isolate คือ *Chaetomium globosum* No. 1301 ทดสอบกับโรคใบจุดข้าวโพด (*Curvularia lunata*) และโรคใบไหม้ข้าวโพด (*Drechslera maydis*) โดยมี factor a ต่าง ๆ ดังนี้ คือ a_1 -control(น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว), a_2 -น้ำสปอร์แขวนลอยคลุกเมล็ดก่อนปลูก , a_3 - ฉีดพ่นด้วยสารสกัดของจุลินทรีย์ต่อต้าน และ a_4 - Benlate สำหรับ factor b ได้แก่ b_1 ดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อ และ b_2 ดินที่อบฆ่าเชื้อ

การเตรียม inoculum ของเชื้อรา

นำเชื้อราสาเหตุโรคไปเลี้ยงบนเมล็ดข้าวฟ่างที่ฆ่าเชื้อแล้วนาน 12-15 วัน แล้วนำไปผสมในดินแต่ละกระถางในอัตรา 50 กรัมต่อกระถาง ส่วนการเตรียม inoculum ของราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน ทำการเลี้ยง *Ch. globosum* No. 1301 ในขวดแบนที่มีอาหาร PDA จนโคโลนีของราเจริญเต็มผิวหน้าอาหารภายใน 10 วัน เทน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วลงไปใช้เข็มเขี่ยให้เส้นใยหลุดจากผิวหน้าอาหาร แล้วนำไปวัดและปรับปริมาณสปอร์ให้ได้ 1,000,000 สปอร์ต่อมิลลิลิตร โดยใช้ Haemacytometer แล้วเก็บไว้ใช้ต่อไป

การเตรียมสารสกัดจาก *Ch. globosum* No. 1301

เตรียมอาหาร Potato dextrose broth (PDB) ใส่ใน flask ขนาด 1000 ml โดยใส่ปริมาณ 700 ml เขี่ยรา *Ch. globosum* No. 1301 ใส่ลงในอาหารเหลว บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 20-25 วัน นำไปบดในเครื่องบด(blender) ที่ล้างด้วย alcohol 95 % นาน 5-10 นาที แล้วนำไปกรองด้วยเครื่องกรองสูญญากาศ แล้วนำสารสกัดที่ได้ไปใช้ในการทดลองต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการปลูกข้าวโพดในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว กระถางละ 4 เมล็ด ปฏิบัติสิ่งทดลองตาม treatment ต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น สำหรับ treatment ที่พ่นด้วยสารสกัดของราจุลินทรีย์ต่อต้าน , Benlate และน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อ ให้พ่นทุกๆ 7 วัน จนกระทั่งต้นข้าวโพดมีอายุ 45 วัน ทำการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้ เปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลาย , น้ำหนักสดของต้น(กรัม) , น้ำหนักสดของราก(กรัม) , ความสูงของต้น(เซนติเมตร) และความยาวของราก(เซนติเมตร) ทำการวัดระดับการเกิดโรคดังนี้ ระดับ 1 หมายถึง ไม่พบอาการโรค(0 %) , ระดับ 2 หมายถึง แสดงอาการเหี่ยงเล็กน้อย (1-25 %) , ระดับ 3 หมายถึง แสดงอาการโรคปานกลาง(26-50 %) , ระดับ 4 หมายถึง แสดงอาการโรคค่อนข้างรุนแรง(51-75 %) และ ระดับ 5 หมายถึง แสดงอาการโรครุนแรง(76-100 %) แล้วนำระดับการเกิดโรคไปคำนวณหาดัชนีการเข้าทำลาย(Infection Index) ตามสูตรดังนี้

$$\text{(\%) ดัชนีการเข้าทำลาย} = \frac{\text{(จำนวนต้นในระดับที่เกิดโรค x ระดับที่เกิดโรค)x100}}{\text{(ระดับที่เกิดโรคสูงสุด x จำนวนต้นทั้งหมด)}}$$

นำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนและเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการแยกราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านจากตัวอย่างดินจำนวน 15 ตัวอย่าง สามารถจัดจำแนกได้ 23 species และ unidentified species 9 isolates จากราทั้งหมด 75 isolates ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เชื้อราที่แยกได้จากตัวอย่างดินจากแหล่งต่าง ๆ

เชื้อรา	ลำดับที่ของตัวอย่างดิน หมายเลขรหัสของ isolateและจำนวนisolateที่แยกได้[1]/
1. *Aspergillus aculeatus*	01(0103),09(0905) = 2
2. *A. clavatus*	09(0904) = 1
3. *A. echinulatus*	03(0303),14(1403), 15(1505,1507)= 4
4. *A. flavus*	04(0404),05(0502),07(0702) = 3
5 *A. niger*	06(0603),07(0705),09(0903) = 6 10(1001,1002),14(1405)
6. *A. terreus*	11(1101) = 1
7. *Aspergillus spp.*	01(0101),06(0602) = 2 11(1104),14(1401)
8. *Chaetomium globosum*	13(1301) = 1
9. *Drechslera spp.*	08(0802) = 1
10. *Emericella nidulans*	03(0301,0304),04(0401) = 6 07(0704),08(0804),15(1503)
11. *E. parvathecius*	07(0703,0706) = 2
12. *Sartoya spp.*	03(0302) = 1
13. *Fusarium spp.*	06(0605,0607,0608) 07(0701,0708),09(0902) = 10 11(1106,1107),14(1402) 15(1502)

99942

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เชื้อรา	ลำดับที่ของตัวอย่างดิน หมายเลขรหัสของ isolateและจำนวนisolateที่แยกได้[1]	
14. *Gliocladium spp.*	09(0901)	= 1
15. *Penicillium citrinum*	11(1102)	= 1
16. *P. nigricans*	05(0503),06(0604)	= 2
17. *P. albicans*	15(1504)	= 1
18. *Penicillium spp.*	08(0803),11(1103,1108)	= 3
19. *Phytophthora spp.*	08(0805)	= 1
20. *Scytalidium thermophillum*	04(0402),06(0601)	= 2
21. *Trichoderma harzianum*	01(0102),08(0801)	= 4
	10(1003),15(1501)	
22. *T. viride*	12(1202,1203,1204)	= 3
23. *Trichoderma spp.*	12(1201)	= 1
24. Unidentified species	01(0104),04(0405),06(0606)	
	11(1105),12(1205,1206)	= 9
	07(0707),14(1404),15(1506)	

[1]/ลำดับที่ของตัวอย่างดิน แสดงชนิดและแหล่งที่เก็บตามตารางที่ 1 ตัวเลขในวงเล็บคือรหัสของisolateที่แยกได้ และตัวเลขตามหลังเครื่องหมายเท่ากับคือ จำนวนisolate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aspergillus aculeatus Iizuka.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาลเข้มเกือบดำ เส้นใยฟูเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโตโดยเฉลี่ย เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยขณะอ่อนมีสีน้ำตาลอ่อน ส่วนโคโลนีบน Czapek's solution agar มีสีน้ำตาลอ่อน เมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เส้นใยฟูกว่าบนอาหาร PDA vesicleค่อนข้างใหญ่ ขนาด 2.62 ไมครอน phialophores ผนังเรียบ ยาว ความกว้าง 1.02 ไมครอน phialides มีชั้นเดียว สั้นขนาด 3.3x6.2 ไมครอน phialospores กลม ธรุขระ สีน้ำตาลเข้ม ขนาด 5.3x5.3 ไมครอน (ภาพที่ 1)

แหล่งที่พบ 0103 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.พิษณุโลก พืชปลูก มะม่วง

0905 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.พิษณุโลก พืชปลูก มะม่วง

A. clavatus Desmazieres.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเทา เส้นใยฟูเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.29 เซนติเมตรต่อวัน vesicle ยาวเรียว ขนาดใหญ่ 37.5x117.5 ไมครอน phialophores เรียบผนังบาง ไม่มีสีขนาดกว้าง 7 ไมครอน phialides มีชั้นเดียว เจริญรอบ ๆ vesicle phialospores มีรูปรี ต่อกันเป็นลูกโซ่ขนาด 1.75x1.5 ไมครอน มีfoot cell (ภาพที่ 2)

แหล่งที่พบ 0904 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ. พิษณุโลก พืชปลูก มะม่วง

A. echinulatus (Delacr.)Thom and Church.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาล มีเส้นใยสีขาวคลุมผิวโคโลนีบาง ๆ เส้นใยอ่อนสีน้ำตาล และมี pigment สีน้ำตาลเหลืองบนอาหาร PDA อัตราการเจริญเติบโตมีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.64 เซนติเมตรต่อวัน vesicle เป็นรูป cup-shaped ขนาด 13.25 ไมครอน phialophores ผนังหนากว้าง 5.75 ไมครอน มี phialide 2 ชั้น ชั้นแรกมีขนาด 4.89x3.11 ไมครอน ชั้นสองขนาด 4.8x6.65 ไมครอน phialospores กลมผนังธรุขระสีน้ำตาล ขนาด 4.38x4.55 ไมครอน (ภาพที่ 3)

แหล่งที่พบ 0303 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะละกอ

1403 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก ข้าวโพด

1505,1507 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A. flavus Link.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวอ่อน บางครั้งพบเม็ด sclerotia สีน้ำตาล อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.29 เซนติเมตรต่อวัน vesicle ค่อนข้างกลมใหญ่ ขนาด 29.9 ไมครอน phialophores ผนังเรียบขนาดกว้าง 14.6 ไมครอน phialide 2 ชั้น สั้น philospores กลมผิวเรียบ สีเขียวอ่อน ขนาด 4.2 x4.6 ไมครอน มี foot cell (ภาพที่ 4)

แหล่งที่พบ 0404 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ข่า
0502 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ลิ้นจี่
0702 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ยูคาลิปตัส

A. niger v.Tiegh.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีดำเข้ม อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.5 เซนติเมตรต่อวัน มี conidial head แบบ radiate vesicle กลมขนาดใหญ่ 58.5 ไมครอน phialophores ผนังเรียบ ไม่มีสี มีขนาดยาว กว้าง 21.15 ไมครอน phialides มีสองชั้น phialospores มีสีดำ รูปร่างกลม ผนังขรุขระ มีขนาด 4.55x4.1 ไมครอน (ภาพที่ 5)

แหล่งที่พบ 0603 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะเขือ
0705 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ยูคาลิปตัส
0903 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.พิษณุโลก พืชปลูก มะม่วง
1001,1002 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.ลำพูน พืชปลูก มะเขือยาว
1405 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก ข้าวโพด

A. terreus Thom.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาลอ่อน ผิวหน้าโคโลนีละเอียด อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.6 เซนติเมตรต่อวัน vesicle เกือบกลม 18 x19 ไมครอน phialophores ผนังเรียบไม่มีสี phialide มีสองชั้น ชั้นแรกมี ขนาด 7.2x2.3 ไมครอน ชั้นสอง ขนาด 7.5x3 ไมครอน phialospores กลม สีน้ำตาล ผนังเรียบ ขนาด 3x2.4 ไมครอน มี foot cell ขนาด 25x4.75 ไมครอน (ภาพที่ 6)

แหล่งที่พบ 1101 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13808

Aspergillus spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเทา ผิวหน้าเรียบละเอียด อัตราการเจริญเติบโตเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1 เซนติเมตรต่อวัน vesicleรูป cup-shaped ขนาด 24.1 ไมครอน phialophores สั้น ไม่มีสี ผนังเรียบบาง ขนาดกว้าง 13.8 ไมครอน phialide 1 ชั้น ขนาด 3.0x5.4 ไมครอน phialospores กลม ไม่มีสีผิวเรียบ ขนาด 3.45x3.75 ไมครอน foot cell ขนาด 8.1x45.6 ไมครอน(ภาพที่ 7)

แหล่งที่พบ 0101 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก มะม่วง

Aspergillus spp.

โคโลนีบนนอาหาร PDA สีน้ำตาลอ่อน เจริญเป็นชั้น ๆ อัตราการเจริญเติบโต ซึ่งเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.24 เซนติเมตรต่อวัน vesicle รูปกลมรี ขนาด 13.83x16.00 ไมครอน phialophores ผนังหนา กว้าง 8.5 ไมครอน phialide 2 ชั้น ชั้นแรกมีขนาด 2.87x5.5 ไมครอน ชั้นสองมีขนาด 6x3 ไมครอน phialospores กลม ผิวเรียบ มีขนาด 3.2x2.8 ไมครอน foot cell ขนาด 4.5x24.0 ไมครอน (ภาพที่8)

แหล่งที่พบ 0602 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ลิ้นจี่

Aspergillus spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาล เส้นใยสีขาว กระจายทั่วโคโลนี อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.64 เซนติเมตรต่อวัน vesicle กลม ขนาดใหญ่ 55.6x58.2 ไมครอน phialophores ไม่มีสี ผนังหนาขรุขระ กว้าง 14.4 ไมครอน phialides ชั้นเดียวสั้น ขนาด 3.1x7.2 ไมครอน phialospores กลม สีน้ำตาล ผนังขรุขระ ขนาด 4.4x4.2 ไมครอน มี foot cell ขนาด 55x12.67 ไมครอน (ภาพที่ 9)

แหล่งที่พบ 1104 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

1401 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ต จ.เชียงใหม่ พืชปลูก ข้าวโพด

Chaetomium globosum Kunze.

โคโลนีบนอาหาร PDA ขณะอ่อนมีเส้นใยสีน้ำตาลจาง เมื่อแก่สร้าง perithecia สีเขียวมะกอก อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย1.29 เซนติเมตรต่อวัน perithecia มีสีน้ำตาลอมเขียวมะกอก terminal hair ยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

อัดกันแน่น ส่วน lateral hair สั้น มีจำนวนน้อย asci เป็นรูป clavate ขนาด 11x23.13 ไมครอน เมื่อแก่ผนัง asci สลายตัว ภายในมี ascospores 8 อัน ซึ่งมีรูปร่างแบบ lemond shape มีสีน้ำตาล มี 2 apical germ pore ascospores ขนาด 4x3 ไมครอน (ภาพที่ 10)

แหล่งที่พบ 1301 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.พิจิตร พืชปลูก

Drechslera spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีดำ เส้นใยฟูเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์โดยเฉลี่ย 1.5 เซนติเมตรต่อวัน conidiophores มีสีน้ำตาลเข้ม conidia มี 3 septates แบ่งเป็น 4 cell ซึ่งที่ปลาย conidia จะโค้งเล็กน้อย ขนาด 9.8x27.5 ไมครอน มีchlamydospore กลม ขนาดค่อนข้างใหญ่ ซึ่งมีหลาย cell (ภาพที่11)

แหล่งที่พบ 0802 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะแว้งขม

Emericella nidulans (Eidam.)Vuillemin,Compt. perfect stage of *Aspergillus nidulans* (Eidam.)Wint.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวแก่ แยกเป็นชั้น ๆ และมีเม็ด sclerotia เจริญรอบ ๆ อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.69 เซนติเมตรต่อวัน vesicle กลมรี ขนาด 10.3 ไมครอน phialophores ผนังเรียบค่อนข้างสั้นขนาด 5.4 ไมครอน phialides มี 2ชั้น รอบ vesicleเป็นครึ่งวงกลม phialospores กลม ผิวเรียบ ขนาด 3.75x3.45 ไมครอน Cleistothecium กลม สีน้ำตาลแดง ขนาด 75.8 ไมครอน มี hulle cell หนาแน่น ขนาด 15.7x15.8 ไมครอน ascospores สีน้ำตาล มี equatorial crests ขนาด 6.0x3.35 ไมครอน (ภาพที่ 12)

แหล่งที่พบ 0301,0304 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะละกอ
0401 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ข่า
0704 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ยูคาลิปตัส
0804 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะแว้งขม
1503 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E. parvathecius Raper & Fennell. perfect stage of *A. parvathecius* Raper & Fennell.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีครีมและมีสีเขียวแซมเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.9 เซนติเมตาต่อวัน vesicle กลมรี phialophores สั้น ขนาดกว้าง 40 ไมครอน phialides 2 ชั้น ชั้นแรกมีขนาด 2.45x5.55 ไมครอน ชั้นสองมีขนาด 2.2x5.6 ไมครอน phialospores กลม ขนาด 3.0x2.95 ไมครอน สร้าง cleistothetium สีดำเข้ม ระยะอ่อนคล้ายเส้นใยพันรอบกันเป็นวงกลม มี hulle cell ขนาด 15.2x14.8 ไมครอน ascospores ขนาด 3.5x5.9 ไมครอน มี equatorial crests (ภาพที่13)

แหล่งที่พบ 0703,0706 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ยูคาลิปตัส

Fusarium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีเส้นใยสีขาว ฟูเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.29 เซนติเมตรต่อวัน phialophores สั้น เกิดเรียงเป็ยแถว phialide ยาว แตกเป็น 2 ก้าน ซึ่งที่ปลายจะมี conidia มีทั้ง macroconidia มีรูปร่างยาวรี ปลายมน มี 2-3 septate มีขนาด 4.50x27.4 ไมครอน ส่วน microconidia มีรูปร่างรี 1-2 cell ขนาด 4.20x13.20 ไมครอน มี chlamydospore แบบ intercalary และ terminal chlamydospore (ภาพที่ 14)

แหล่งที่พบ 0504 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะเขือ
0608 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ลิ้นจี่
0708 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ยูคาลิปตัส
1107 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

Fusarium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA สีขาวฟู อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.28 เซนติเมตรต่อวัน มีเฉพาะ microconidia มีรูปรี ปลายมน มี 1 septate หรือไม่มี septate ซึ่งมีขนาด 3.5x10.66 ไมครอน chlamydospore มีทั้งแบบ intercalary และ terminal chlamydospore ซึ่งมีรูปกลม ถึงกลมรี และมีchlamydospore แบบติดกัน 2 cell (ภาพที่15)

แหล่งที่พบ 0605 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ยูคาลิปตัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1106 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

Fusarium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีส้มอ่อน เรียบกับผิวหน้าอาหาร อัตราการเจริญเติบโตมีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย1 เซนติเมตรต่อวัน macroconidia มีรูปร่างยาวรี ปลายทั้งสองแหลมและโค้งเล็กน้อย มี 2-3 septate มีขนาด 3.10x14.0 ไมครอน ส่วน microconidia มีรูปร่าง ovate หรือรี มี 1-2 cell ขนาด 3.0x7.0 ไมครอน (ภาพที่ 16)

แหล่งที่พบ 0902 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.พิษณุโลก พืชปลูก มะม่วง

Fusarium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีครีม อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.29 เซนติเมตรต่อวัน phialophores สั้น เจริญจากเส้นใยจุดเดียวกัน 2-3 ก้าน มี phialides ยาว แตก 2-3 ก้าน ขนาด 3.12x17.0 ไมครอน macroconidia ยาวรี มี 3 septate ปลายมน ขนาด 4.4x31.3 ไมครอน microconidia พบน้อย มี 1 cell หรือ 1 septate ขนาด 4.20x14.8 ไมครอน (ภาพที่ 17)

แหล่งที่พบ 1402 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก ข้าวโพด

Fusarium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีครีม อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.29 เซนติเมตรต่อวัน macroconidia ยาวเรียวปลายแหลม มี 2-3 septates มีขนาด 5.85x30.28 ไมครอน microconidia มีรูปรี 1-2 cell ขนาด 4.25x13.0 ไมครอน chlamydospore แบบ intercalary และ แบบ terminal chlamydospore (ภาพที่ 18)

แหล่งที่พบ 1502 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะม่วง

Gliocladium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวอ่อนบริเวณขอบโคโลนี บริเวณกลางโคโลนีเส้นใยบางละเอียด phialophores ใส กว้าง 4.66 ไมครอน มี branch phialides มี 2-3 อัน ขนาด 2.5x10.75 ไมครอน มี phialospores สีเขียวกลม รีเล็กน้อย ขนาด 4.3x4.8 ไมครอน รวมกันเป็นกลุ่ม (ภาพที่ 19)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งที่พบ 0901 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.พิษณุโลก พืชปลูก มะม่วง

Penicillium citrinum Thom.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้ม ผิวหน้าโคโลนีไม่เรียบ อัตราการเจริญเติบโตช้า มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.29 เซนติเมตรต่อวัน phialophores ยาว มีสีเขียวจาง มี metula 2-3 ก้าน phialides แตก 4-5 อัน มีขนาด 2.2x6.8 ไมครอน phialospores กลม ต่อกันเป็นสาย มีขนาด 2.9x2.8 ไมครอน (ภาพที่ 20)

แหล่งที่พบ 1102 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

P. nigricans (Bainier)Thom.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้ม ขอบโคโลนีมีสีจางกว่า ตรงกลางเกิดรอยย่น อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.30 เซนติเมตรต่อวัน phialophores ยาว มีสีเขียว metula แตกแบบ biverticillate symmetrical phialides มี 4-5 อัน ขนาด 6.6x2.5 ไมครอน phialospores กลมสีเขียว ยาวต่อกันเป็นลูกโซ่ ผิวขรุขระเล็กน้อย ขนาด 2.9x2.8 ไมครอน (ภาพที่ 21)

แหล่งที่พบ 0503 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะเขือ

0604 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ลิ้นจี่

P. albicans Bainier.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวเข้ม ผิวหน้าเป็นขนไม่เรียบ อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.63 เซนติเมตรต่อวัน phialophores ยาว มี metula แตกแบบ polyverticillate มี phialides ขนาด 7.67x1.67 ไมครอน phialospores กลม สีเขียวอ่อน ต่อกันเป็นลูกโซ่ มีขนาด 2 x2.1 ไมครอน (ภาพที่ 22)

แหล่งที่พบ 1504 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะม่วง

Penicillium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวมะกอกเข้ม ผิวหน้าโคโลนีเป็นขนไม่เรียบ อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.54 เซนติเมตรต่อวัน phialophores ไม่แตก branch metula แตกแบบ biverticillate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

symmetrical มี phialides 3 อัน ขนาด 1.67x10.33 ไมครอน phialospores รูป ovate ปลายทั้งสองข้างแหลม ต่อกันเป็นลูกโซ่ ขนาด 3.12x4.625 ไมครอน (ภาพที่ 23)

แหล่งที่พบ 0803 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะแว้งขม

Penicillium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาวฟูเล็กน้อย เมื่อเส้นใยแก่ มีสีเขียวอมเทา แบ่งเป็นชั้น ๆ อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.8 เซนติเมตรต่อวัน phialophores ไม่มีสี มีลักษณะแบบ monoverticillate มี phialide 3-4 อัน ขนาด 2.25x7.0 ไมครอน phialospores รูป ovate ปลายข้างหนึ่งรี ต่อกันเป็นสาย ขนาด 3.6x2.8 ไมครอน (ภาพที่ 24)

แหล่งที่พบ 1103 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

Penicillium spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวอมเหลือง เส้นใยพันกับหลวม ๆ ขอบโคโลนีมีเส้นใยสีขาว อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.44 เซนติเมตรต่อวัน phialophores ใส มีขนาดยาว มี metula เป็นแบบ biverticillate symmetrical phialides มี 2-3 อันขนาด 2.4x10.4 ไมครอน phialospores กลม มีสีเขียวอ่อน ขนาด 2.6x3.10 ไมครอน (ภาพที่ 25)

แหล่งที่พบ 1108 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

Phytophthora spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยละเอียดมีลักษณะเป็นรูปดอกกุหลาบ อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.8 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยไม่มี septate สร้าง sporangium แบบกลม และแบบกลมปลายด้านหนึ่งเรียว มีขนาด 8.28x10.71 ไมครอน ใสไม่มีสี sporangiophores ต่อกันไปเรื่อย ๆ แบบ proliferation indeterminate (ภาพที่26)

แหล่งที่พบ 0805 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะแว้งขม

Rhizopus spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาวอมเทา เส้นใยฟูเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ อัตราการเจริญเติบโต มีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 4.5 เซนติเมตรต่อวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

rhizoid สั้นแตกแขนงมาก sporangiophores มี 2-3 ก้าน ผิวเรียบ กว้าง 11.66 ไมครอน sporangium กลม สีดำ ขนาด 81.0x91.25 ไมครอน columellate กลม ขนาด 68.33x80 ไมครอน สร้าง chlamydospores ผนังขรุขระ สีเข้ม sporangiosporesรูปกลม ซึ่งรีที่ปลายทั้ง 2 ข้าง และรูปกลม สีน้ำตาลอ่อน ขนาด 4.9x6.5 ไมครอน (ภาพที่ 27)

แหล่งที่พบ

0201,0202 สถานที่เก็บ อ.แม่จัน จ.เชียงราย พืชปลูก มะเขือเปราะ(ม่วง)

0403 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ข่า

0501 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะเขือ

✓ *Sartoya spp.*

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยฟู ขณะอ่อนจะมีเฉพาะเส้นใย เมื่อแก่จะเห็นเม็ด sclerotia สีขาวกระจายเต็มจานเลี้ยงเชื้อ อัตราการเจริญเติบโตมีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.5 เซนติเมตรต่อวัน cleistothecia กลมไม่มีสี ขอบของ cleistothecia มีเส้นใยโดยรอบ ผนัง 2 ชั้น มีขนาด 250x242.5 ไมครอน asci กลม ขนาด 9.75x10.52 ไมครอน ภายในมี ascospores 8 อัน ไม่มีสี มี 2 equaltorial crests ยาว ขนาด 4.0x6.75 ไมครอน (ภาพที่ 28)

แหล่งที่พบ 0302 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก มะละกอ

***Scytalidium thermophillum* (Cooney & Emerson) Austwick.**

โคโลนีบนอาหาร PDA มีเส้นใยสีน้ำตาล เส้นใยบาง แก่จะมีสีน้ำตาลเข้ม อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3.0 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมีผนังกั้น เมื่อเส้นใยแก่ cell แต่ละ cell จะมีผนังหนาและสีเข้มขึ้น แตกเป็น conidia ซึ่งมีรูปร่างกลม หรือรูปไข่ ขนาด 10.43x11.42 ไมครอน (ภาพที่ 29)

แหล่งที่พบ 0402 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ข่า

0601 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ลิ้นจี่

***Trichoderma harzianum* Rifai.**

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาวและสีเขียวอ่อนกระจายเล็กน้อยที่กลางโคโลนี อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3.0 เซนติเมตรต่อวัน phialophores แตกกิ่งก้านตั้งฉากกัน ซึ่งที่ปลายของ phialophores แตก 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

phialides มีลักษณะสั้น ป้อม ขนาด 2.5x4.0 ไมครอน phialospores รวมกันเป็น spore ball ซึ่ง phialospores มีสีเขียวอ่อน กลม ผิวเรียบ ขนาด 3.0x3.0 ไมครอน (ภาพที่ 30)

แหล่งที่เก็บ 0102 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก มะม่วง
0801 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะแว้งขม
1003 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.ลำพูน พืชปลูก มะเขือยาว
1501 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะม่วง

T. viride Per.ex.Gray.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวอ่อน โคโลนีแบ่งเป็น zone zoneที่มีเส้นใยสีเขียวอ่อนหนาแน่น และมีzone ที่มีเส้นใยสีขาวบาง อัตราการเจริญเติบโตเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 เซนติเมตาต่อวัน phialophores ยาว มี phialideแตกเป็นมุมแหลมกับ phialophores phialide เรียวแหลม ขนาด 2.0x8.4 ไมครอน phialospores มีสีเขียวอ่อน กลมรี ขนาด 3.3x3.3 ไมครอน ผิวขรุขระเล็กน้อย สร้าง chlamydospore มีรูปกลมและทรงกระบอก ส่วนมากเป็นแบบ intercalary chlamydospore (ภาพที่ 31)

แหล่งที่พบ

1202,1203,1204 สถานที่เก็บ อ.เชียงแสน จ.เชียงราย พืชปลูก อ้อย

Trichoderma spp.

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยหนาแน่นบริเวณขอบโคโลนี อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 4.5 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมี septate phialospores รวมกันเป็นกลุ่มเป็น spore ball phialospores ขนาด 3.0x3.8 ไมครอน สร้าง chlamydospore กลม สีเข้มกว่าเส้นใย (ภาพที่ 32)

แหล่งที่พบ 1201 สถานที่เก็บ อ.เชียงแสน จ.เชียงราย พืชปลูก อ้อย

Unidentified specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยฟูเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโตเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 1.8 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมี septate สร้าง chlamydospore แบบ intercalary และ terminal chlamydospore มีสีเข้ม รูป ovate ขนาด 5.4x6.6 ไมครอน (ภาพที่ 33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งที่พบ 0104 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก มะม่วง

Unidentified specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยบาง อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3.0 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมี septate มี phialospore กลม รี ที่ปลายด้านหนึ่ง ซึ่งเจริญจาก phialide phialospores ขนาด 3.10x4.20 ไมครอน มี chlamydospore มากมายทั้งแบบกลมและทรงกระบอก รี มีแบบ intercalary และ terminal chlamydospore (ภาพที่ 34)

แหล่งที่พบ 0405 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ข่า

Unidentified specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวอี้ม้าเข้ม มีรอยย่นตรงกลาง อัตราการเจริญเติบโตช้า ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.20 เซนติเมตรต่อวัน conidiophores สั้น เจริญตั้งตรงจากเส้นใย ขนาดกว้าง 3.0 ไมครอน มี phialide ยาว 4-5 อัน ขนาด 3.0x8.20 ไมครอน conidia รูป ovate ถึง รี มีสีน้ำตาลอ่อน 1-2 cell ขนาด 3.30x4.75 ไมครอน (ภาพที่ 35)

แหล่งที่พบ 0606 สถานที่เก็บ อ.เมือง จ.เชียงราย พืชปลูก ลิ้นจี่

Unidentified specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาวฟูเต็มจานเลี้ยงเชื้อ อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 2.25 เซนติเมตรต่อวัน sporangiophores ไม่มีสี ยาว ผนังเส้นใยขรุขระ เส้นใยเหนียว ไม่มี septate ภายใต้กล้อง stereo เห็นหยดน้ำเกาะกระจายทั่วไปบนเส้นใย sporangium กลม ที่ฐานเรียว มีขนาด 21.90x23.20 ไมครอน columellate ขนาด 20.0x21.66 ไมครอน sporangiospores เป็นรูป ovate ปลายมน ผนัง 2 ชั้น ขนาด 4.5x4.9 ไมครอน (ภาพที่ 36) ซึ่งคาดว่าจัดอยู่ใน family Mucoraceae

แหล่งที่พบ 0707 สถานที่เก็บ อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์ พืชปลูก ยูคาลิปตัส

Unidenfied specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาลอ่อน อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์โดยเฉลี่ย 0.47 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมี septate ผนังขรุขระ ที่ปลายเส้นใยมี conidia มีสีน้ำตาลอ่อน รูป ovate ปลายด้านหนึ่งแหลม รี ผิวขรุขระ ต่อกันเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูกโซ่ มี 1-2 septate ขนาด 5.7x8.80 ไมครอน (ภาพที่ 37)

แหล่งที่พบ 1105 สถานที่เก็บ อ.เด่นชัย จ.แพร่ พืชปลูก ลำไย

Unidentified species

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เส้นใยหนาแน่นบริเวณขอบโคโลนีช่วงตรงกลางมี เส้นใยบาง อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 3.0 เซนติเมตรต่อวัน สร้าง chlamydospore มาก ทั้งแบบ intercalary และ terminal chlamydospore แบบกลม ovate ปลายเรียวด้านหนึ่ง และทรงกระบอก ซึ่งมีขนาดเฉลี่ย 7.0x11.0 ไมครอน เส้นใยใส มีseptate (ภาพที่ 38)

แหล่งที่พบ 1205,1206 สถานที่เก็บ อ.เชียงแสน จ.เชียงราย พืชปลูก อ้อย

Unidentified specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวอ่อน ที่ขอบโคโลนีหนาแน่น ซึ่งกลางโคโลนีมีเส้นใยบางสีขาว อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 4.5 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมี septate มี phialospores รวมเป็น spore ball ซึ่ง phialospore มีสีเขียว รูป ovate ขนาด 4.4x7.0 ไมครอน มี chlamydospore กลม ขนาด 8.85x9.57 ไมครอน (ภาพที่ 39)

แหล่งที่พบ 1404 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก ข้าวโพด

Unidentified specie

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีดำ เส้นใยฟูเล็กน้อย อัตราการเจริญเติบโต เส้นผ่าศูนย์กลางโดยเฉลี่ย 0.9 เซนติเมตรต่อวัน เส้นใยมี septate สีน้ำตาล chlamydospore มีหลายรูปแบบ มีทั้งกลม มี 3-4 septates ทรงกระบอกและรูปไข่ มีทั้งแบบ intercalary และ terminal chlamydospore (ภาพที่ 40)

แหล่งที่พบ 1506 สถานที่เก็บ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ พืชปลูก มะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 รา *Aspergillus aculeatus* Iizuka.

A. ลักษณะ thallus ซึ่งมี foot cell (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 5 วัน

C. ลักษณะ vesicle , phialide และ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

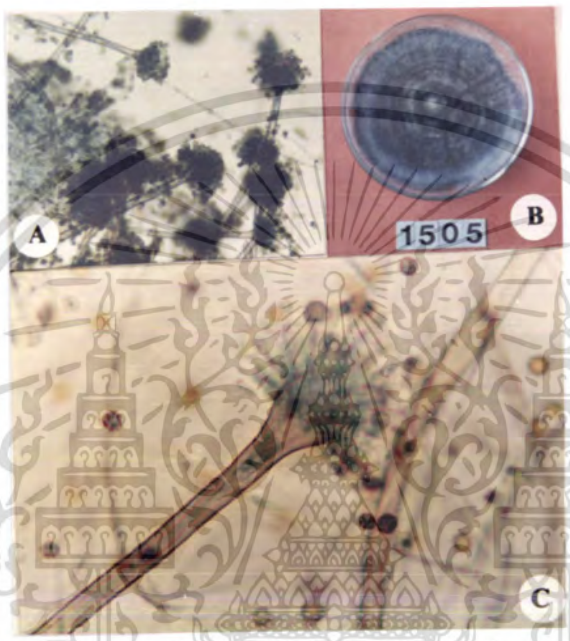
ภาพที่ 2 รา *Aspergillus clavatus* Desmazieres.

A. ลักษณะ foot cell (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 6 วัน

C. ลักษณะ phialophore, phialide, vesicle และ phialospores(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



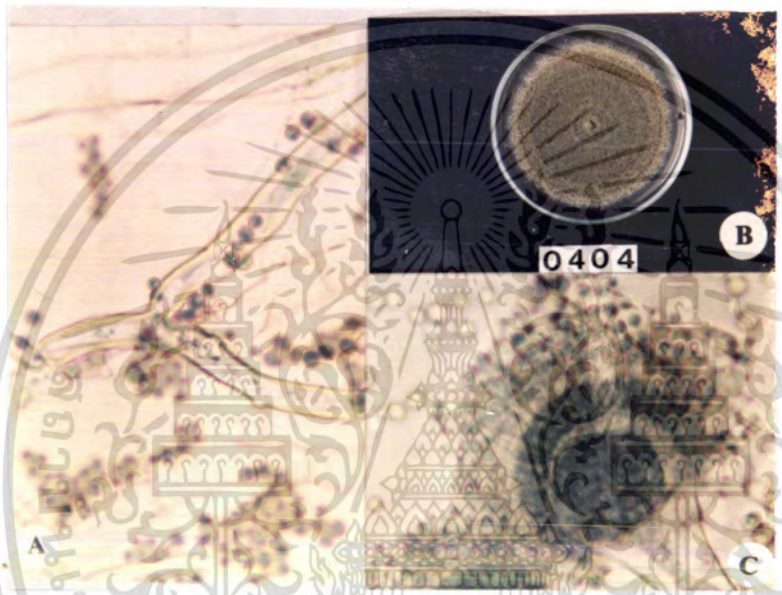
ภาพที่ 3 รา *Aspergillus echinulatus* (Delacr.) Thom and Church

A. ลักษณะ thallus (100x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 14 วัน

C. ลักษณะ vesicle,phialide และ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 รา *Aspergillus flavus* Link.

A. ลักษณะ foot cell (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 6 วัน

C. ลักษณะ vesicle, phialideและ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

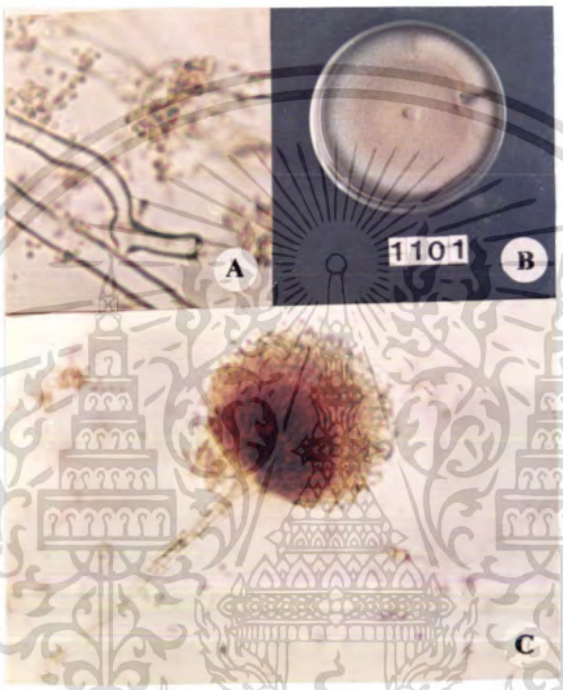
ภาพที่ 5 รา *Aspergillus niger* v.Tiegh.

A. ลักษณะ thallus มี foot cell(40x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 5 วัน

C. ลักษณะvesicle, phialideและ phialospores (100x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



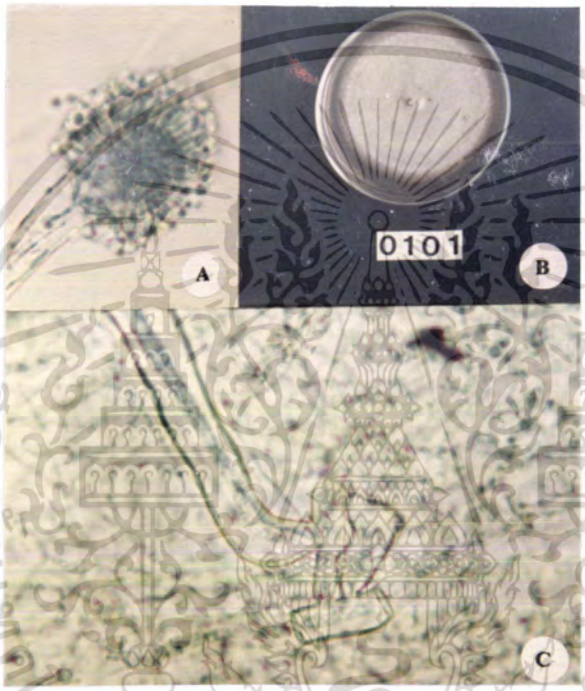
ภาพที่ 6 รา *Aspergillus terreus* Thom.

A. ลักษณะ foot cell(400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 14 วัน

C. ลักษณะ vesicle,phialideและ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 รา *Aspergillus spp.*

A. ลักษณะ vesicle,phialideและ phialospores (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 8 วัน

C. ลักษณะ foot cell (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

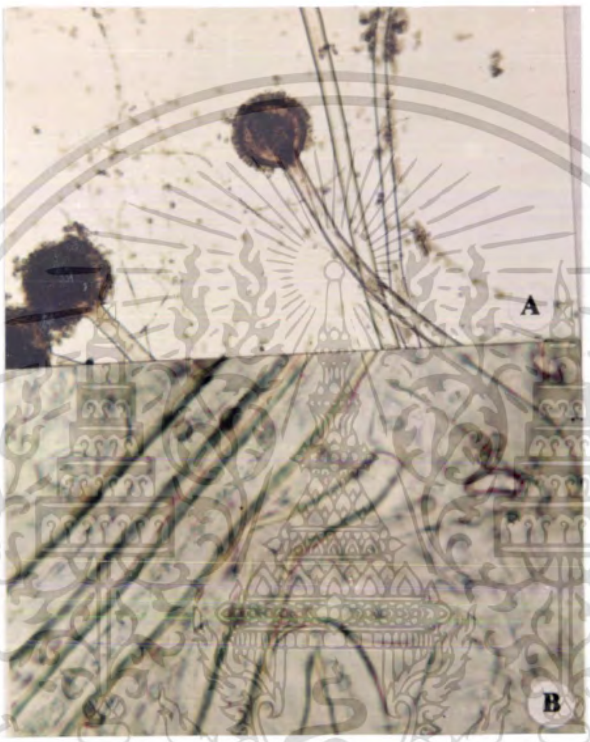
ภาพที่ 8 รา *Aspergillus spp.*

A. ลักษณะ vesicle,phialideและ phialospores (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 20 วัน

C. ลักษณะ foot cell (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

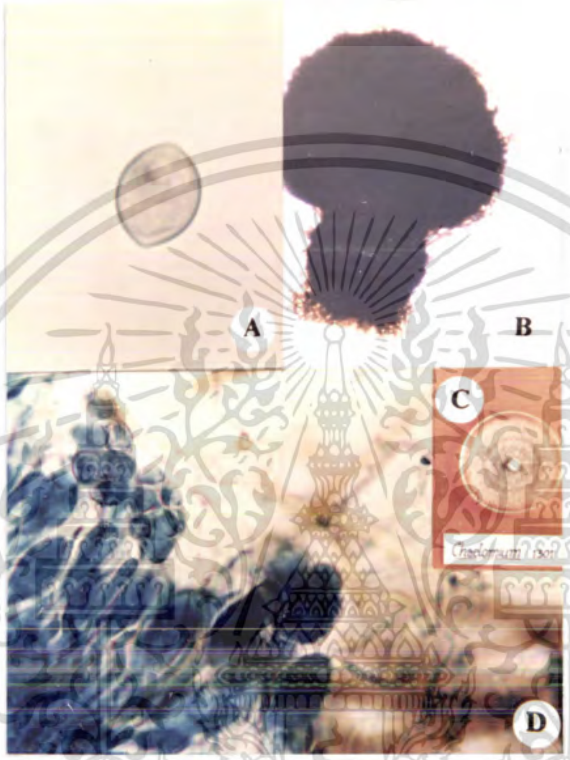


ภาพที่ 9 รา *Aspergillus spp.*

A ลักษณะ phialophores, vesicle และ phialide (400x)

B. ลักษณะ foot cell (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 รา *Chaetomium globosum* Kunze.

A. ascospore (1000x)

B. perithecium (40x)

C. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน

D. ลักษณะ asci (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

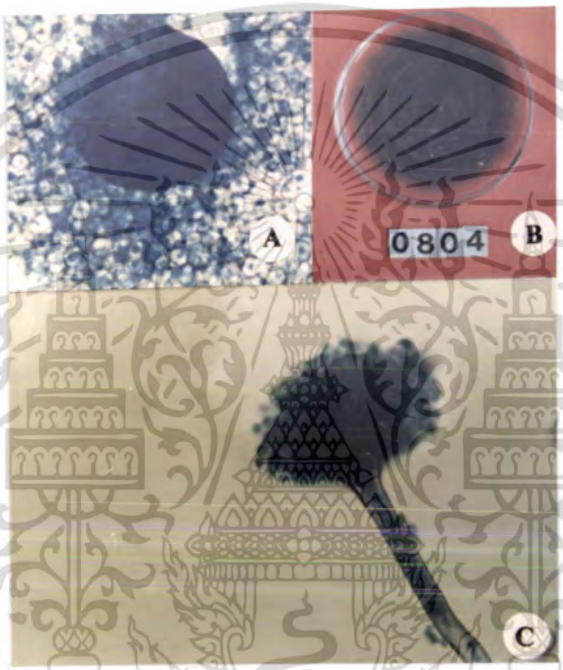
ภาพที่ 11 รา *Drechslera spp.*

A. conidia และ conidiophore (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 5 วัน

C. chlamydospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



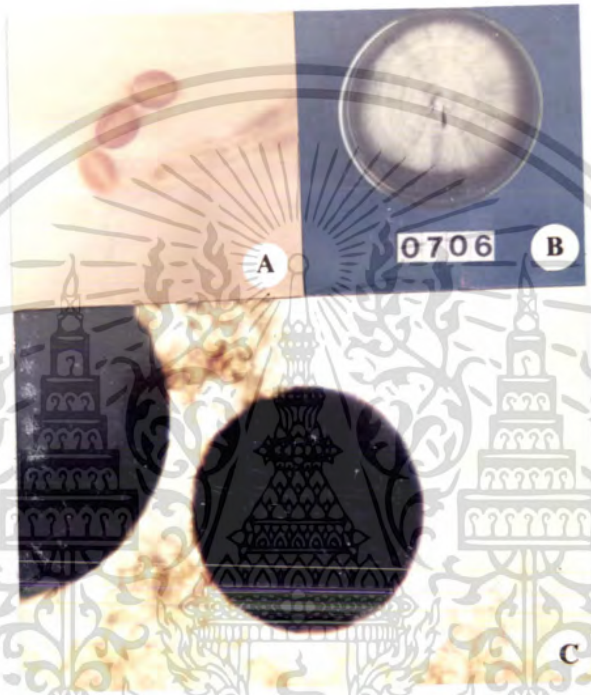
ภาพที่ 12 รา *Emericella nidulans* Eidam.

A. ลักษณะ cleistothecium และ hulle cell(100x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 9 วัน

C. ลักษณะ phialophore,phialideและ vesicle(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 รา *Emericella parvathecius* Raper & Thom.

A. ascospores (1000x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 8 วัน

C. cleistothecium (100x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14 รา *Fusarium spp.*

A. โคโลนีบนอาหารPDA ที่อายุ 6 วัน

B phialides,phialophoresและ macroconidia (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15 รา *Fusarium spp.*

A. ลักษณะ microconidia (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน

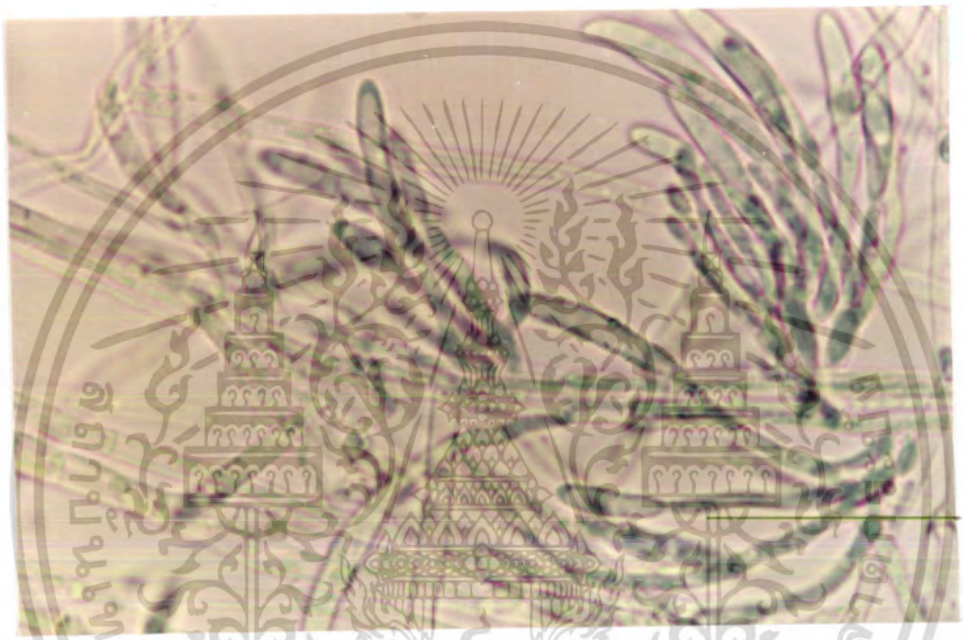
C. chlamydospore (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16 รา *Fusarium spp.*

ลักษณะ macroconidia และmicroconidia (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 รา *Fusarium spp.*

ลักษณะ phialides, phialophores และ macroconidia(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18 รา *Fusarium spp.*

A. ลักษณะ chlamydospore (400x)

B. ลักษณะ macroconidia และ microconidia(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 19 รา *Gliocladium spp.*

A. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 3 วัน

B. phialide และ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20 รา *Penicillium citrinum* Thom.
แสดง phialophores , metula , phialides และ
phialosphores (400x)

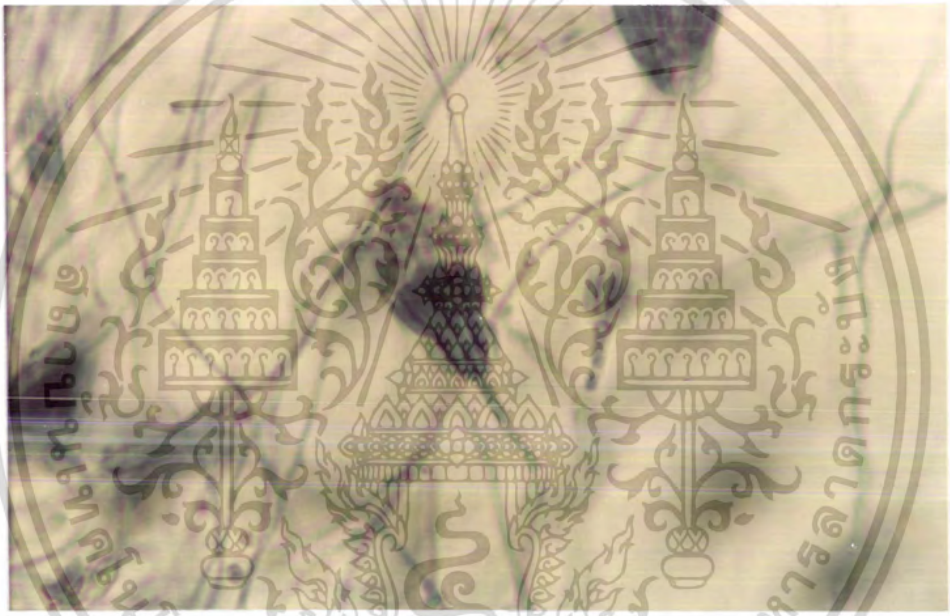
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21 รา *Penicillium nigricans* (Bainier)Thom.

A. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 12 วัน

B. ลักษณะ phialophore,metula และ phialide(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 รา *Penicillium albicans* Bainier.
ลักษณะ phialophores , metula , phialide และ
phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23 รา *Penicillium spp.*

A. phialospores (1000x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน

C. ลักษณะ metula, phialides และ phialophore (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 24 รา *Penicillium spp.*

A. ลักษณะ phialospores (1000x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 11 วัน

C. ลักษณะ phialophores และ phialide (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 25 รา *Penicillium spp.*

A. phialophores, metulaและ phialides (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 15วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 26 รา *Phytophthora spp.*

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 5 วัน

B. ลักษณะ sporangium (1000x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 27 รา *Rhizopus spp.*

A. chlamydospores (400x)

B. sporangiospores (1000x)

C. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 2 วัน

D. ลักษณะ thallus ที่แสดง rhizoid (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 28 รา *Sartoya spp.*

A. ลักษณะ asci และ ascospores (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 5 วัน

C. cleistothecium (100x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29 รา *Scytalidium thermophillum* (Cooney & Emerson) Austwick.

A. ลักษณะกลุ่มของเส้นใยที่เจริญเป็น conidia (100 x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 3 วัน

C. ลักษณะ conidia (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 30 รา *Trichoderma harzianum* Rifai.

A. ลักษณะ phialides และ phialospores (400x)

B. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31 รา *Trichoderma viride* Per.ex.Gray.

A. chlamydospore ทั้ง 2 รูปร่าง (400X)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 3 วัน

C. ลักษณะการแตกของ phialide (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 32 รา *Trichoderma spp.*

A. ลักษณะ chlamydospore (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 2 วัน

C. ลักษณะของ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 33 Unidentified specie

A. terminal chlamydospore (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 5 วัน

C. เส้นใยและ chlamydospore (100x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 34 Unidentified specie

A. ลักษณะ phialospores (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 3 วัน

C. ลักษณะ chlamydospore (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

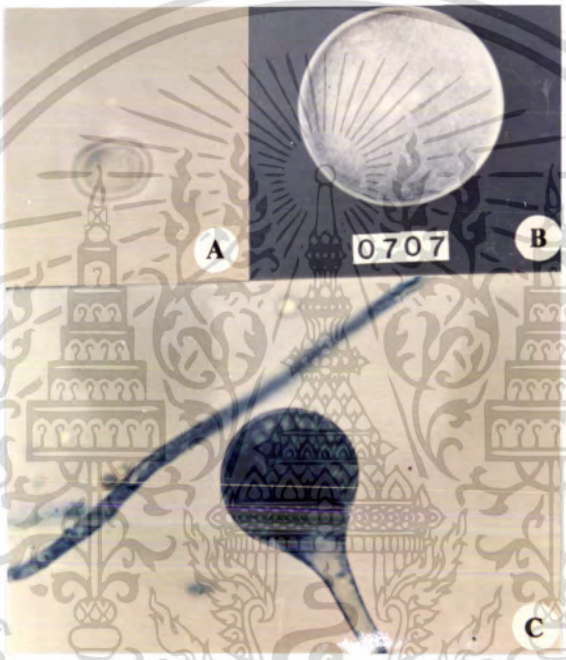
ภาพที่ 35 Unidentified specie

A. ลักษณะการแตกตัวของ phialide

B. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 13 วัน

C. ลักษณะการสร้าง conidiophore และ conidia(400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 Unidentified specie

A. ลักษณะ sporangiospore (1000x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 4 วัน

C. ลักษณะ columellate sporangium (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 37 Unidentified specie

A. phialide (100x)

B. ลักษณะ conidia (1000x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38 Unidentified species

A. chlamydospore ขณะอ่อน (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 3 วัน

C. chlamydospore แบบต่าง ๆ (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 39 Unidentified specie

A. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 2 วัน

B. ลักษณะ spore ball (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 40 Unidentified specie

A. ลักษณะโครงสร้างของ spore (400x)

B. โคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 10 วัน

C. chlamydospore (400)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบศักยภาพในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี ทดสอบในห้องปฏิบัติการ โดยการคัดเลือกราที่มีรายงานว่าเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน จำนวน 6 isolates ได้แก่ *Trichoderma harzianum* isolate No. 0102 , 0801 และ 1003 , *T. viride* isolate No. 1202 , 1203 และ *Chaetomium globosum* isolate No. 1301 ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia lunata* และ *Drechslera maydis* โดยวิธี Dual Agar Culture(ภาพที่ 41) จากการทดสอบเชื้อรา *Curvularia lunata* พบว่า *T. harzianum* No. 0801 และ *T. viride* No. 1203 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่า PIRG เท่ากับ 65.42 % และ 63.82 % ตามลำดับ *T. harzianum* No.0102,1003 และ *T. viride* No.1202 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งรองลงมาซึ่งมีค่า PIRG เท่ากับ 58.68 % , 60.41 % และ 58.26 % ตามลำดับ ส่วนราจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งต่ำที่สุดคือ *Ch. globosum* No. 1301 ซึ่งมีค่า PIRG เท่ากับ 54.44 % แต่จะมี Zone of Inhibition เท่ากับ 0.338 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) จากการทดสอบเชื้อรา *Drechslera maydis* พบว่า *T. harzianum* No. 0801 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่า PIRG เท่ากับ 70.35 % รองลงมาคือ *T. harzianum* No. 1003 และ *T. viride* No.1203 ซึ่งมีค่า PIRG เท่ากับ 60.83 % และ 63.75 % ตามลำดับ สำหรับ *T.harzianum* No. 0102 และ *T. viride* No. 1202 มีประสิทธิภาพการยับยั้งปานกลาง มีค่า PIRG เท่ากับ 60.14 % และ 59.03 % ตามลำดับ ส่วนจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งต่ำที่สุดคือ *Ch. globosum* No. 1301 มีค่า PIRG เท่ากับ 55.69 % ซึ่งมี Zone of Inhibition เท่ากับ 0.27 เซนติเมตร(ตารางที่ 3)

จากการใช้รา *Ch.globosum* No. 1301 ควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata* ในสภาพเรือนทดลองพบว่า ในดินที่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No. 1301 คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก,พ่นด้วยสารสกัดของ *Ch. globosum* No. 1301 , ใช้ Benlate สามารถควบคุมโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อรา *C. lunata* ได้มีระดับการเกิดโรคต่ำและมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลาย 26.00 ,34.50 และ 29.50 ตามลำดับซึ่งใกล้เคียงกับผลการทดลองในดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No.1301 คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก, พ่นด้วยสารสกัดของ *Ch. globosum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยการยับยั้งของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อโรคพืช

isolateของจุลินทรีย์ต่อต้าน	การยับยั้ง					
	Curvularia lunata			*Drechslera maydis*		
	ZI[1]/(ซม.)	PIRG[2]/	ระดับการยับยั้ง	ZI(ซม.)	PIRG	ระดับการยับยั้ง
0102	0	58.68b[3]/	++[4]/	0	60.14bc	++
0801	0	65.42a	+++	0	70.35a	+++
1003	0	60.41b	++	0	60.83b	++
1202	0	58.26b	++	0	59.03bc	++
1203	0	63.82a	+++	0	63.75b	+++
1301	0.338	54.44c	++	0.27	55.69c	++
C.V(%)	-	2.50	-	-	5.13	-
$DMRT_{0.05}$	-	2.53	-	-	5.30	-
$DMRT_{0.01}$	-	3.45	-	-	7.24	-

[1]/ ZI = Zone of Inhibition , [2]/ PIRG = เปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญ

[3]/ ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบกับ treatment means แบบDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %ซึ่งอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[4]/ ++++ = > 75 PIRG , +++ = 61 - 75 PIRG , ++ = 51 - 60 PIRG ,
+ = < 50 PIRG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 41 แสดงลักษณะ dual agar culture บนอาหาร PDA ระหว่างจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No. 1301 และใช้ Benlate ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายต่ำที่สุดเท่ากับ 34.60, 27.50 และ 28.75 ตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองในดินที่อบฆ่าเชื้อและไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วเป็นตัวเปรียบเทียบ (control) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายสูงสุดเท่ากับ 62.50 และ 50.00 ตามลำดับ สำหรับดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* No.1301 มีน้ำหนักสดของต้นมากที่สุดเท่ากับ 146.29 กรัม รองลงมาคือดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No.1301 คลุกเมล็ดข้าวโพด , ใช้ Benlate และ ดินที่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No.1301 , ใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* No.1301 ซึ่งมีน้ำหนักสดของต้นเท่ากับ 124.65 กรัม 123.93 กรัม , 121.92 กรัม และ 128.81 กรัมตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ในดินอบฆ่าเชื้อและดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อมีน้ำหนักสดของต้นเท่ากับ 92.37 กรัม และ 102.01 กรัม ตามลำดับ สำหรับน้ำหนักสดของรากในดินที่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* No.1301 และใช้ Benlate มีน้ำหนักสดของรากสูงสุดเท่ากับ 28.99 กรัม และ 28.82 กรัม รองลงมาคือดินที่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No.1301 มีน้ำหนักสดของรากเท่ากับ 26.93 กรัม ส่วน control ในดินอบฆ่าเชื้อและดินไม่อบฆ่าเชื้อ มีน้ำหนักสดของรากเท่ากับ 21.28 กรัม และ 24.41 กรัม สำหรับความสูงของต้น(ภาพที่ 42)ดินที่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* No.1301 มีความสูงของต้นสูงสุดเท่ากับ 74.46 เซนติเมตร รองลงมาคือดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 มีความสูงต้นเท่ากับ 63.58 เซนติเมตร ซึ่งเปรียบเทียบกับ control ในดินอบฆ่าเชื้อและ ดินไม่อบฆ่าเชื้อ มีความสูงต้นเท่ากับ 46.11 และ 52.40 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับความยาวรากในดินไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch.globosum* No.1301 พบว่ามีความยาวรากสูงสุดเท่ากันกับการใช้ Benlate และที่ใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้ว ซึ่งมีค่าเท่ากับ 95.05 , 90.08 และ 91.84 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาคือการใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 ในดินอบฆ่าเชื้อ และดินไม่อบฆ่าเชื้อ ซึ่งมีความยาวรากเท่ากับ 85.42 และ 85.40 เซนติเมตร สำหรับในดินอบฆ่าเชื้อซึ่งใช้น้ำกลั่นฉีดพ่นมีค่าความยาวรากต่ำสุดเท่ากับ 74.65 เซนติเมตร(ตารางที่ 4)

จากผลการทดสอบการใช้ *Ch.globosum* No.1301 ในการควบคุมโรคใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยของ growth parameterของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพด(*Curvularia lunata*)

Treatments [1]/	%ดัชนีการเข้าทำลาย[2]/	น้ำหนักสดต้น (กรัม)	น้ำหนักสดราก (กรัม)	ความยาวของราก (เซนติเมตร)	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)
a_1b_1	50.00a [3]/	102.01bc	21.28abc	91.84a	52.40bc
a_2b_1	34.60b	124.65ab	19.40bc	85.40ab	54.81bc
a_3b_1	27.50b	146.29a	25.10abc	95.05a	58.79abc
a_4b_1	28.75b	123.93ab	17.92c	90.08a	57.84bc
a_1b_2	62.50a	92.37c	24.41abc	74.65d	46.11c
a_2b_2	26.00b	121.92ab	26.93ab	85.42ab	63.58ab
a_3b_2	34.50b	128.81ab	28.99a	72.52d	74.46a
a_4b_2	29.50b	110.45bc	28.82a	77.28bcd	57.13bc
C.V. (%)	26	13.66	21.32	10.64	48.75
$DMRT_{0.05}$	16.53	27.26	8.63	10.39	17.20
$DMRT_{0.01}$	22.53	37.14	11.77	14.15	23.44

[1]/ a_1 - control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) , a_2 - สปอร์แขวนลอยของจุลินทรีย์ต่อต้านคลุกเมล็ดก่อนปลูก , a_3 - ฉีดพ่นด้วยสารสกัดของจุลินทรีย์ต่อต้าน , a_4 - Benlate , b_1 - ดินไม่อบฆ่าเชื้อ , b_2 - ดินอบฆ่าเชื้อ

[2]/ % ดัชนีการเข้าทำลาย = $\frac{(\text{จำนวนต้นในระดับที่เกิดโรค} \times \text{ระดับที่เกิดโรค})}{(\text{ระดับที่เกิดโรคสูงสุด} \times \text{จำนวนต้นทั้งหมด})} \times 100$, [3]/ ค่าเฉลี่ยจาก จำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบ treatment means แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ภาพที่ 42 แสดงผลของการใช้ *Chaetomium globosum* No. 1301 ในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata*

Tr_1 = ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว , Tr_2 = ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* คลุมเมล็ดก่อนปลูก ,Tr_3 = ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* ฉีดพ่น , Tr_4=ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้ Benlate,Tr_5 = ดินอบฆ่าเชื้อใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว , Tr_6 = ดินอบฆ่าเชื้อใช้สปอร์แขวนลอยของ*Ch. globosum*คลุกเมล็ดก่อนปลูก, Tr_7=ดินอบฆ่าเชื้อใช้สารสกัดของ*Ch. globosum*ฉีดพ่น,Tr_8=ดินอบฆ่าเชื้อใช้ Benlate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไหม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Drechslera maydis* พบว่าในดินไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 สามารถควบคุมโรคใบไหม้ของข้าวโพดได้ เนื่องจากมีระดับการเกิดโรคต่ำและมีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายต่ำเท่ากับ 28.75 ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับการใช้ Benlate คือมีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายเท่ากับ 31.25 และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้น้ำกลั่นฉีดพ่น พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ มีเปอร์-เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายเท่ากับ 49.50 สำหรับในดินอบฆ่าเชื้อให้ผลในทำนองเดียวกัน กล่าวคือการใช้สปอร์แขวนลอยและสารสกัดของ *Ch.globosum* No.1301 สามารถควบ-คุมและลดระดับการเกิดโรคได้มีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายเท่ากับ 38.75 และ33.50 ตามลำดับ ส่วนการใช้ Benlate สามารถควบคุมโรคได้น้อยกว่ามีเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายเท่ากับ 45.25 ซึ่งเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ(control) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 55.00 สำหรับดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No.1301 มีน้ำหนักสดของต้นสูงสุดเท่ากับ 127.86 กรัมและในดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ*Ch.globosum* No.1301,สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 ใช้ Benlate และ ดินไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch.globosum* No.1301 , ใช้ Benlate มีน้ำหนักสดของต้นเท่ากับ 94.93 , 103.64 , 116.34 , 124.14 และ 118.66 กรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ treatment ที่ใช้น้ำกลั่น ในดินอบฆ่าเชื้อและดินไม่อบฆ่าเชื้อมีน้ำหนักสดของต้นเท่ากับ 86.56 และ 117.71 กรัม สำหรับน้ำหนักสดของรากในดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้ Benlate มีน้ำหนักสดของรากสูงสุดเท่ากับ 15.79 กรัม รองลงมาคือ ดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 , ใช้สารสกัดของ *Ch.globosum* No.1301 และดินไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้ Benlate มีน้ำหนักสดของรากเท่ากับ 15.25 , 14.86 และ 15.31 กรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับ control ในดินอบฆ่าเชื้อ และ ไม่อบฆ่าเชื้อ มีน้ำหนักสดของรากเท่ากับ 13.106 และ 9.33 กรัม สำหรับความสูงของต้น(ภาพที่ 43) ในดินไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch.globosum* No.1301 มีความสูงของต้นข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 70.57 เซนติเมตร รองลงมาคือ ในดินไม่อบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 ,ใช้ Benlate และ ในดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No.1301 มีความสูงของต้น เท่ากับ 62.96 , 59.73 และ 56.67 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับ control ในดินอบฆ่าเชื้อและดินไม่อบฆ่าเชื้อเท่ากับ 49.38 และ 61.19 เซนติเมตร สำหรับความยาวของราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้ Benlate มีความยาวรากสูงสุดเท่ากับ 94.31 เซนติเมตร รองลงมาคือ ดินอบฆ่าเชื้อที่ใช้สารสกัดของ *Ch.globosum* No.1301 มีความยาวรากเท่ากับ 91.73 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับ control ในดินอบฆ่าเชื้อและไม่อบฆ่าเชื้อ มีความยาวรากเท่ากับ 83.46 และ 71.75 เซนติเมตร(ตารางที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยของ growth parameterของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพด (*Drechslera maydis*)

Treatments [1]/	%ดัชนีการเข้าทำลาย	น้ำหนักสดต้น (กรัม)	น้ำหนักสดราก (กรัม)	ความยาวของราก (เซนติเมตร)	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)
a_1b_1	49.50ab [3]/	117.7ab	9.33c	61.19ab	71.75d
a_2b_1	28.75cd	127.86a	10.14bc	62.96ab	80.59abcd
a_3b_1	26.25d	124.14ab	9.94bc	70.57a	71.58d
a_4b_1	31.25cd	118.66ab	15.31ab	59.73ab	75.63bcd
a_1b_2	55.00a	86.56b	13.106abc	49.38b	83.46abcd
a_2b_2	38.75abcd	103.64abd	15.25ab	56.67ab	91.73ab
a_3b_3	33.50bcd	94.93ab	14.86ab	48.97b	90.11abc
a_4b_1	45.25abc	116.34ab	15.79a	50.96b	94.31a
C.V. (%)	26.527	20.60	25.725	16.39	13.39
$DMRT_{0.05}$	17.17	38.50	5.60	15.84	18.53
$DMRT_{0.01}$	23.40	52.44	7.60	21.59	27.23

[1]/ a_1 - control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) , a_2 - สปอร์แขวนลอยของจุลินทรีย์ต่อต้านคลุกเมล็ดก่อนปลูก , a_3 - ฉีดพ่นด้วยสารสกัดของจุลินทรีย์ต่อต้าน , a_4 - Benlate , b_1 - ดินไม่อบฆ่าเชื้อ , b_2 - ดินอบฆ่าเชื้อ

[2]/ % ดัชนีการเข้าทำลาย = $\frac{\text{(จำนวนต้นในระดับที่เกิดโรค x ระดับที่เกิดโรค)}}{\text{(ระดับที่เกิดโรคสูงสุด x จำนวนต้นทั้งหมด)}} \times 100$, [3]/ ค่าเฉลี่ยจาก จำนวน 4 ซ้ำ เปรียบเทียบ treatment means แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ภาพที่ 43 แสดงผลของการใช้ *Chaetomium globosum* No. 1301 ในการควบคุมเชื้อรา *Drechslera maydis*

Tr_1 = ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว , Tr_2 = ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* คลุมเมล็ดก่อนปลูก , Tr_3 = ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* ฉีดพ่น , Tr_4=ดินไม่อบฆ่าเชื้อใช้ Benlate, Tr_5 = ดินอบฆ่าเชื้อใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว , Tr_6 = ดินอบฆ่าเชื้อใช้สปอร์แขวนลอยของ*Ch. globosum*คลุกเมล็ดก่อนปลูก, Tr_7=ดินอบฆ่าเชื้อใช้สารสกัดของ*Ch. globosum*ฉีดพ่น, Tr_8=ดินอบฆ่าเชื้อใช้ Benlate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการแยกราจากดินบริเวณรอบรากพืช จำนวน 15 ตัวอย่าง ทางภาคเหนือพบเชื้อรา *Aspergillus aculeatus* จากดินปลูกมะม่วง, *A. clavatus* จากดินปลูกมะม่วง, *A. echinulatus* จากดินปลูกมะละกอ, ข้าวโพดและมะม่วง, *A. flavus* จากดินปลูกข่า, ลิ้นจี่, ยูคาลิปตัส, *A. niger* จากดินปลูกมะเขือ, ยูคาลิปตัส, มะม่วง, มะเขือยาว, ข้าวโพด, *A. terreus* จากดินปลูกล่าไย, *Aspergillus spp.* จากดินปลูกล่าไย, ข้าวโพด, มะม่วง, ลิ้นจี่, *Chaetomium globosum* จากดินปลูกข้าว ซึ่งเกษม (2529) รายงานว่า พบเชื้อราต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นในดินเพาะปลูกในเขตลาดกระบัง *Drechslera spp.* จากดินปลูกมะแว้งขม, *Emericella nidulans* จากดินปลูกมะละกอ, ข่า, ยูคาลิปตัส, มะแว้งขมและมะม่วง *E. parvathecius* จากดินปลูกยูคาลิปตัส , *Sartoya spp* จากดินปลูกมะละกอ , *Fusarium spp.* จากดินลิ้นจี่ , ยูคาลิปตัส , มะแว้งขม , มะม่วง ,ล่าไยและข้าวโพด *Gliocladium spp.* จากดินปลูกมะม่วง, *Rhizopus spp.*จากดินปลูกมะเขือเปราะ, ข่า ,มะเขือ , *Scytalidium thermophillum* จากดินปลูกข่าและลิ้นจี่, *Penicillium citrinum* จากดินปลูกล่าไย, *P. nigricans* จากดินปลูกมะเขือ, ลิ้นจี่, *P.albicans* จากดินปลูกมะม่วง, *Penicillium spp.* จากดินปลูกมะแว้งขม, ล่าไย, *Phytophthora spp.* จากดินปลูกมะแว้งขม *Trichoderma harzianum* จากดินปลูกมะม่วง ,มะแว้งขม , มะเขือยาว , *T. viride* จากดินปลูกอ้อย ซึ่งเกษม(2529) เคยรายงานไว้ว่า *T. viride* ในดินปลูกถั่วฝักยาวและมะเขือเทศในบริเวณแปลงเพาะปลูกในเขตลาดกระบัง จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ ปรากฏว่า *Chaetomium globosum* No.1301 สามารถควบคุมโรคใบจุด *Curvularia lunata* ได้ ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเท่ากับ 54.44 ซึ่งสอดคล้องกับ Kasem (1988) ซึ่งเคยรายงานว่าใช้ *Ch. globosum* ควบคุมเชื้อ *Curvularia lunata* ได้ผล สำหรับรา *Trichoderma harzianum* No.0102 , 0801 , 1003 , *T. viride* No. 1202 และ 1203 ที่ใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรค *Curvularia lunata* และ *Drechslera maydis* ได้ซึ่ง Cole และ Zvenyika(1988) ซึ่งเคยรายงานว่าได้ใช้ *T. harzianum* ลดการเจริญและลดการสร้างส่วนขยายพันธุ์ของ *Rhizoctonia solani* และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Fusarium solani สำหรับการใช้ *Ch. globosum* No.1301 พบว่าสามารถควบคุมโรคใบจุดของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *C. lunata* และ โรคใบไหม้ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *D.maydis* ในสภาพเรือนทดลองได้ โดยการคลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูกด้วยสปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* และการใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* ฉีดพ่นทุกระยะ 7 วันจนถึงเก็บเกี่ยวนั้น สามารถลดเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายได้ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งสอดคล้องกับ Kasem(1988) ซึ่งเคยนำสปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* คลุกเมล็ดข้าวก่อนปลูก ปรากฏว่าสามารถควบคุมโรค Blast ของข้าวได้ และจากการรายงานของ Brewer et al.(1979) ได้รายงานว่าสารกรองและสารสกัดจากเส้นใยของ *Ch. umbonatum* สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ ซึ่งสารกรองและสารสกัดเหล่านี้มีสารนิษที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อโรคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการแยกราจากตัวอย่างดินบริเวณรอบรากพืชทางภาคเหนือของประเทศไทยจำนวน 15 ตัวอย่าง โดยวิธี soil-plate technique ได้ราทั้งหมด 75 isolates จัดจำแนกได้ 23 species และ unidentified species 9 isolates ได้แก่ *Aspergillus aculeatus* Iizuka. 2 isolates, *A. clavatus* Desmazieres. 1 isolate , *A.echinulatus* (Delacr.) Thom and Church. 4 isolates , *A. flavus* Link. 3 isolates , *A. niger* v.Tiegh. 6 isolates , *A. terreus* Thom. 1 isolate , *Aspergillus spp.* *4 isolates* , *Chaetomium globosum* Kunze. 1 isolate , *Drechslera spp.* 1 isolate , *Emericella nidulans* Eidam. 6 isolates *E. parvathecius* Raper & Thom. , *Fusarium spp.* 10 isolates , *Gliocladium spp.* 1 isolate , *Penicillium spp.* 3 isolates , *P. citrinum* Thom. 1 isolate , *P. nigricans*(Bainier) Thom. 2 isolates , *P. albicans* Bainier. 1 isolate , *Phytophthora spp.* 1 isolate , *Sartoya spp.* 1 isolate , *Scytalidium thermophillum* (Cooney & Emerson)Austwick. 1 isolate , *Trichoderma harzianum* Rifai 4 isolates , *T. viride* Per. ex. Gray. 3 isolates , *Trichoderma spp.* 1 isolate และ unidentified species 9 isolates

จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการพบว่า *Trichoderma harzianum* No.0801 และ *T. viride* No.1203 มีประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *Curvularia lunata* ได้ผลดีมีค่า PIRG เท่ากับ 65.42 % และ 63.82 % ตามลำดับ ส่วน *Chaetomium globosum* No.1301 มีประสิทธิภาพการยับยั้ง *C. lunata* ต่ำสุดมีค่า PIRG เท่ากับ 54.44 % แต่แสดง Zone of Inhibition เท่ากับ 0.338 เซนติเมตร ส่วนการทดสอบในเรือนทดลองพบว่า การใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch. globosum* No.1301 คลุกเมล็ดข้าวโพดและฉีดพ่นด้วยสารสกัดของ *Ch.globosum* No. 1301 ในดินปลูกข้าวโพดทั้งที่อบฆ่าเชื้อและดินไม่อบฆ่าเชื้อสามารถลดการเกิดโรคใบจุดข้าวโพดได้ ผลเท่ากับการใช้ Benlate สำหรับการทดสอบ Dual Agar Culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่า *T. harzianum* No.0801 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *Drechslera maydis* มีค่า PIRG เท่ากับ 70.35 % ส่วน *Ch.globosum* No. 1301มีประสิทธิภาพการยับยั้งต่ำสุด ซึ่งมีค่า PIRG เท่ากับ 55.69 % ซึ่งมี Zone of Inhibition เท่ากับ 0.27 เซนติเมตร ส่วนการทดสอบในเรือนทดลองพบว่า การใช้สปอร์แขวนลอยของ *Ch.globosum* No. 1301 และการใช้สารสกัดของ *Ch. globosum* No. 1301 ในดินปลูกข้าวโพดทั้งที่อบฆ่าเชื้อและดินไม่อบฆ่าเชื้อ สามารถควบคุมโรคใบไหม้ของข้าวโพดได้และให้ผลเท่าเทียมกับการใช้สารเคมีประเภท Benlate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2529. การศึกษาเชื้อสาเหตุในดินบริเวณแปลงเพาะปลูกในเขตลาดกระบัง : การวิจัยฉบับสมบูรณ์. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพ ฯ.

จิระเดช แจ่มสว่าง และ บรรเจิด อินหว่าง. 2529. การควบคุมโรคเน่าระดับดินไรซ็อคโทเนียของฝ้ายโดยวิธีคลุกเมล็ดด้วยจุลินทรีย์. วารสารโรคพืช (6):3-4.

จุฬารัตน์ สุภาวงค์. 2531. ความสามารถในการทำให้เกิดโรค การเปลี่ยนแปลงประชากรของเชื้อฟิวซาเรียมซึ่งแยกได้จากอ้อยและการควบคุมโดยชีววิธี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ ฯ.

ชไมพร กิตติธรรมกุล. 2531. การศึกษาเชื้อพาราสิตของเชื้อรา *Cercospora cruenta* Sacc. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ชวาลา บุรณศิริ. 2527. โรคกล้าเน่าของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia solani* Kuhn. และ *Sclerotium rolfsii* Sacc. สามไอโซเลท และการป้องกันกำจัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่ม 1. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

บงกช สุวรรณปัทม. 2528. รา Mucorales จากดินและมูลสัตว์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

สมบัติ ศรีชุวงค์ และ นิตยา สุวรรณรัตน์. 2527. โรคพืชเศรษฐกิจบนที่สูง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1972. The Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publish Comp. Minnesota.

Booth, C. 1971. The Genus *Fusarium*. CMI Kew, Surrey.

Brewer, D. and A. Taylor. 1979. The Production of Toxic Metabolites by *Chaetomium spp.* Isolated from Soil of Permanent Pasture. Ann. Rev. Phytopathol. 58:89.

Chang, I. and T. Kommedahl. 1988. Biological Control of Seedling

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

of Corn by Coating Kernels with Antagonistic Microorganisms. Phytopath. 58:1395-1401.

Cole, J.S. and Z. Zvenyika. 1988. Integrated Control of *Rhizoctonia solani* and *Fusarium solani* in Tobacco Transplants with *Trichoderma harzianum* and triadimenol. Plant Pathology. 37:271-277.

Domsch, K.H., Gaws, W., and T. Anderson. 1980. Compendium of Soil Fungi. Academic Press. London.

Ellis, M.B. 1976. More Dematiaceus Hyphomycetes. CMI Kew, Surrey.

Harman, G.E., Eckenrode, C.J., and D.R. Webb. 1979. Alteration of Spermosphere Ecosystems Affecting Oviposition by the Bean Seed Fly and Attack by Soilborne Fungi on Germinating Seeds. Ann. Rev. Phytopathol. 58:181.

Harman, G.E., Chet, I., and R. Baker. 1980. *Trichoderma hamatum* Effects on Seed and Seedling Disease Induced in Radish and Pea by *Pythium spp.* or *Rhizoctonia solani*. Phytopath. 70: 1167-1172.

Harman, G.E., Chet, I., and R. Baker. 1981. Factors Affecting *Trichoderma hamatum* Applied to Seed as a Biological Agent. Phytopath. 71:569-572.

Heye, C.C. and J.H. Andrews. 1983. Antagonism of *Athelia bombacina* and *Chaetomium globosum* to the Apple Scab Pathogen *Venturia inaequalis*. Phytopath. 73:650-654.

Hubbard, J.D., Harman, G.E., and C.J. Eckenrode. 1982. Interaction of a Biological Control Agent *Chaetomium globosum* with Seed Coat Microflora. Rev. Plant Pathology. 61:464.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kasem Soytong. 1988. Identification of Species of *Chaetomium* in the Philippines and Screening for Their Biocontrol Properties Against Seed Borne Fungi of Rice. Ph.D. Thesis, UPLB.

Kommedahl, T., Windels, C.E., Sarbini, G., and H.B. Wiley. 1981. Variability in Performance of Biological and Fungicidal Seed Treatments in Corn, Peas and Soybeans. Prot. Ecol. 3:55-61.

Papavizas, G.C. and J.A. Lewis, 1989. Effect of *Gliocladium* and *Trichoderma* on Damping-off and Blight of Snapbean Caused by *Sclerotium rolfsii* in the Greenhouse. Plant Pathology. 38: 277-286.

Raper, K.B., Thom, C., and D.I. Fennell. 1949. A Manual of the Penicillia. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.

Raper, K.B., Fennell, D.I., and P.K.C. Austwick. 1965. The Genus *Aspergillus*. The Williams & Wilkins Company. Baltimore.

Upadhyay, J.P. and A.N. Mukhopadhyay. 1986. Biological Control of *Sclerotium rolfsii* by *Trichoderma harzianum* in Sugarbeet. J. Tropical Pest Management. 32:215-220.

Venkatasubbaiah, P. and K.M. Safeeulla. 1984. *Aspergillus niger* for Biological Control of *Rhizoctonia solani* on Coffee Seedlings. J. Tropical Pest Managemnt. 30:451-460.

Von Arx, J.A., Guarro, J., and M.J. Figueras. 1986. The Ascomycetes Genus *Chaetomium*. Nova Hedwigia.

Widden, P. and V. Scattolin. 1988. Competitive Interactions and Ecological Strategies of *Trichoderma* Species Colonizing Spruce Litter. Mycologia. 80:795-803.

Wokocha, R.C., Elecube, A.C., and I.D. Erinle. 1986. Biological Control of the Basal Stem Rot Disease of Tomato Caused by

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Corticium rolfsii (Sacc.) Curzi. in Northern Nigeria. J. Tropical Pest Management. 32:35-39.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata*

Isolate No.	PIRG [1]/				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
0102	58.33	59.16	57.78	59.44	58.68
0801	65.28	66.67	64.72	65.00	65.42
1003	60.83	60.00	61.39	59.44	60.41
1202	59.72	55.83	58.33	59.17	58.26
1203	62.78	63.33	63.33	65.83	63.82
1301	53.33	51.39	55.83	57.22	54.44

[1]/ percent inhibition of radial growth = $R_1 - R_2 / R_1 \times 100$

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Treatment	318.11	5	63.62	28.01**	2.77	4.25
Error	40.89	18	2.27	25		
Total	358.99	23				

** = highly significant at 1% level, C.V(%) = 2.50 , $DMRT_{0.05}$ =2.53

$DMRT_{0.01}$ = 3.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Drechslera maydis*

Isolate No.	PIRG [1]/				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
0102	61.67	59.44	58.33	61.11	60.14
0801	80.28	68.06	68.61	64.44	70.35
1003	63.05	59.44	61.67	59.17	60.83
1202	58.61	57.50	60.83	59.17	59.03
1203	65.00	65.56	62.78	61.67	63.75
1301	55.00	55.56	57.50	54.72	55.69

[1]/ percent inhibition of radial growth = $R_1 - R_2 / R_1 \times 100$

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อรา *Drechslera maydis*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Treatment	501.12	5	100.22	10.04**	2.77	4.25
Error	179.75	18	9.99			
Total	680.87	23				

** = highly significant at 1% level, C.V(%) = 5.13 , $DMRT_{0.05}$ = 5.30

$DMRT_{0.01}$ = 7.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ (*Curvularia lunata*)

Treatments	น้ำหนักสดของต้น (กรัม)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	101.68	106.15	111.20	89.00	408.03
a_2b_1	128.95	104.23	129.68	135.77	498.62
a_3b_1	136.68	145.60	164.45	138.45	585.18
a_4b_1	89.80	119.20	154.53	132.18	495.70
a_1b_2	91.63	92.43	74.85	110.58	369.48
a_2b_2	121.00	129.53	108.16	128.98	487.66
a_3b_2	105.68	149.95	145.35	114.28	515.26
a_4b_2	105.66	109.80	98.73	127.60	441.79

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	860. 24	3	286.75	1.09^{NS}	3.07	4.87
Treatment	7907.39	7	1129.63	4.29^{**}	2.49	3.65
A	6732.17	3	2244.06	8.52^{**}	3.07	4.87
B	939.66	1	939.66	3.57^{NS}	4.32	8.02
AxB	235.56	3	78.52	0.29^{NS}	3.07	4.87
Error	5529.09	21	263.29			
Total	14296.72	31				

NS = not significant, ** = highly significant at 1% level,

C.V.(%) = 13.66, $DMRT_{0.05}$ = 27.26, $DMRT_{0.01}$ = 37.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงน้ำหนักสดของรากข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ (*Curvularia lunata*)

Treatments	น้ำหนักสดของราก (กรัม)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	23.20	23.93	20.88	17.08	85.10
a_2b_1	26.95	17.73	20.58	12.37	77.62
a_3b_1	26.53	26.30	22.33	25.265	100.40
a_4b_1	15.00	21.00	14.90	20.78	71.68
a_1b_2	21.85	22.23	21.78	31.78	97.63
a_2b_2	26.93	27.48	28.66	24.68	107.74
a_3b_2	18.94	38.20	35.95	22.90	115.99
a_4b_2	31.55	33.58	22.38	27.78	115.28

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของราก ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	56.02	3	18.67	0.71^{NS}	3.07	4.87
Treatment	494.52	7	70.665	2.67^{*}	2.49	3.65
A	93.45	3	31.15	1.18^{NS}	3.07	4.87
B	324.10	1	324.10	12.27^{**}	4.32	8.02
AxB	76.97	3	25.66	0.97^{NS}	3.07	4.87
Error	554.74	21	26.42			
Total	1105.28	31				

NS = not significant, * = significant at 5% level,** = highly significant at 1% level,C.V.(%) = 21.32,$DMRT_{0.05}$ = 8.63,$DMRT_{0.01}$=11.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงความสูงของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ(*Curvularia lunata*)

Treatments	ความสูงของต้น (ซม.)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	61.70	52.90	52.05	42.95	209.60
a_2b_1	56.28	54.35	55.33	53.30	219.25
a_3b_1	55.48	60.13	61.68	57.90	235.18
a_4b_1	55.95	61.58	62.60	51.23	231.35
a_1b_2	55.65	45.18	38.08	45.53	184.425
a_2b_2	59.90	68.08	54.86	71.50	254.34
a_3b_2	80.42	74.40	73.05	69.98	297.85
a_4b_2	56.38	49.04	55.20	67.90	228.52

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงต้นข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพดจากเชื้อ *Curvularia lunata*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	56.38	3	18.79	0.49^{NS}	3.07	4.87
Treatment	1945.56	7	277.94	7.27**	2.49	3.65
A	1220.52	3	406.84	10.64**	3.07	4.87
B	152.01	1	152.01	3.97^{NS}	4.32	8.02
A*B	573.03	3	191.01	4.94**	3.07	4.87
Error	803.17	21	38.25			
Total	2805.11	31				

NS = not significant, ** = highly significant at 1% level,

C.V.(%) = 10.64, $DMRT_{0.05}$ = 10.39, $DMRT_{0.01}$ = 14.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงความยาวรากของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบจุดข้าวโพด (*Curvularia lunata*)

Treatments	ความยาวของราก (ซม.)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	85.33	110.35	80.83	90.88	367.38
a_2b_1	88.13	95.95	71.78	85.78	341.62
a_3b_1	88.90	106.30	99.90	85.10	380.20
a_4b_1	81.48	106.78	85.65	86.40	360.30
a_1b_2	84.65	66.125	84.75	63.08	298.60
a_2b_2	84.83	90.33	90.06	76.48	341.69
a_3b_2	62.14	67.13	89.35	71.48	290.09
a_4b_2	71.80	75.68	72.88	88.78	309.13

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาวรากของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No. 1301 ควบคุมโรคใบจุดจากเชื้อ *Curvularia lunata*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	422.00	3	140.67	1.34^{NS}	3.07	4.87
Treatment	1955.18	7	279.31	2.66^{*}	2.49	3.65
A	21.66	3	7.22	0.69^{NS}	3.07	4.87
B	1377.95	1	1377.95	13.14^{**}	4.32	8.02
A*B	555.57	3	185.19	1.76^{NS}	3.07	4.87
Error	2202.63	21	104.89			
Total	4579.81	31				

NS = not significant, * = significant at 5% level,** = highly significant at 1% level,C.V.(%)= 48.75,$DMRT_{0.05}$= 17.20,$DMRT_{0.01}$ =23.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ (*Drechslera maydis*)

Treatments	น้ำหนักสดของต้น (กรัม)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	115.53	132.63	102.25	120.43	470.83
a_2b_1	145.80	120.65	149.38	95.60	511.43
a_3b_1	99.95	150.20	113.38	133.03	496.55
a_4b_1	105.93	121.20	110.53	137.00	474.65
a_1b_2	47.48	102.75	102.43	93.58	346.23
a_2b_2	133.53	90.28	67.45	123.30	414.55
a_3b_2	95.58	107.23	105.02	71.88	379.70
a_4b_2	89.44	126.18	102.50	147.25	465.37

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	961.83	3	320.61	0.61^{NS}	3.07	4.87
Treatment	5994.55	7	856.36	1.63^{NS}	2.49	3.65
A	1057.19	3	352.40	0.67^{NS}	3.07	4.87
B	3677.93	1	3677.93	7.00^{*}	4.32	8.02
A*B	1259.43	3	419.81	0.79^{NS}	3.07	4.87
Error	11030.12	21	525.24			
Total	17986.49	31				

NS = not significant, * = significant at 5% level,

C.V.(%) = 20.60, $DMRT_{0.05}$ = 38.50, $DMRT_{0.01}$ = 52.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงน้ำหนักสดของรากข้าวโพด ในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ (*Drechslera maydis*)

Treatments	น้ำหนักสดของราก (กรัม)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	4.80	11.43	7.40	13.70	37.33
a_2b_1	15.43	9.03	10.10	6.03	40.58
a_3b_1	5.00	10.00	12.83	11.95	39.78
a_4b_1	13.65	17.58	15.35	14.65	61.23
a_1b_2	11.70	10.78	13.33	16.63	52.43
a_2b_2	18.90	16.75	12.05	13.30	61.00
a_3b_2	13.13	15.53	16.04	14.76	59.45
a_4b_2	12.56	17.20	11.63	21.78	63.16

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักสดของรากข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	1%
Replication	25.16	3	8.39	0.75^{NS}	3.07	4.87
Treatment	210.38	7	30.05	2.70^{*}	2.49	3.65
A	80.87	3	26.96	2.42^{NS}	3.07	4.87
B	102.01	1	102.01	9.17^{**}	4.32	8.02
AxB	27.49	3	9.16	0.82^{NS}	3.07	4.87
Error	233.67	21	11.12			
Total	469.21	31				

NS = not significant,* = significant at 5% level , ** = highly significant at 1% level,C.V.(%)= 25.725,$DMRT_{0.05}$ = 5.60,$DMRT_{0.01}$= 7.60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงความสูงของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ (*Drechslera maydis)*

Treatments	ความสูงของต้น (ซม.)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	58.36	62.18	58.10	66.13	244.76
a_2b_1	63.75	54.93	67.60	65.55	251.83
a_3b_1	52.35	72.85	75.55	81.53	282.28
a_4b_1	48.35	65.45	59.58	65.55	238.93
a_1b_2	36.65	65.08	55.40	40.40	197.53
a_2b_2	71.48	47.30	47.88	60.02	226.67
a_3b_2	54.03	47.54	54.22	40.08	195.87
a_4b_2	48.38	60.20	44.70	50.55	203.80

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ *Drechslera maydis*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	131.99	3	43.99	0.49^{NS}	3.07	4.87
Treatment	1605.49	7	229.36	2.58^{*}	2.49	3.65
A	160.20	3	53.40	0.60^{NS}	3.07	4.87
B	1174.85	1	1174.85	13.20^{**}	4.32	8.02
AxB	270.44	3	90.15	1.01^{NS}	3.07	4.87
Error	1868.82	21	88.99			
Total	3606.29	31				

NS = not significant,* = significant at 5% level, ** = highly significant at 1% level,C.V.(%)=16.39 ,$DMRT_{0.05}$=15.84,$DMRT_{0.01}$ = 21.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงความยาวรากของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดจากเชื้อ (*Drechslera maydis*)

Treatments	ความยาวราก (ซม.)				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	84.18	66.43	61.90	74.48	286.98
a_2b_1	91.45	86.35	61.55	83.00	322.35
a_3b_1	52.85	76.53	87.13	69.83	286.33
a_4b_1	89.35	79.90	64.75	68.53	302.53
a_1b_2	82.20	76.03	81.90	93.73	333.85
a_2b_2	103.30	94.30	72.60	96.70	366.90
a_3b_2	96.95	78.30	101.54	83.66	360.45
a_4b_2	98.18	87.60	93.30	98.18	377.26

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความยาวรากของต้นข้าวโพดในการใช้ *Chaetomium globosum* No.1301 ควบคุมโรคใบไหม้ข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Drechslera maydis*

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	375.34	3	125.11	1.03^{NS}	3.07	4.87
Treatment	2276.72	7	325.25	2.67*	2.49	3.65
A	369.15	3	123.05	1.01^{NS}	3.07	4.87
B	1804.13	1	1804.13	14.82**	4.32	8.02
AxB	103.45	3	34.48	0.28^{NS}	3.07	4.87
Error	2556.99	21	121.76			
Total	5209.06	31				

NS = not significant, * = significant at 5% level, ** = highly significant at 1% level, C.V.(%)= 13.39, $DMRT_{0.05}$= 18.53, $DMRT_{0.01}$ =29.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงระดับโรคใบจุดข้าวโพด

Treatments	ระดับโรค 1/				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	2.50	2.75	2.00	2.75	10.00
a_2b_1	2.00	1.75	1.50	1.67	6.92
a_3b_1	1.25	1.25	1.75	1.25	5.50
a_4b_1	1.00	1.75	1.50	1.50	5.75
a_1b_2	2.25	3.00	4.50	2.75	12.50
a_2b_2	1.00	1.25	1.20	1.75	5.20
a_3b_2	1.40	2.75	1.50	1.25	6.90
a_4b_2	1.75	1.40	1.50	1.25	5.90

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของระดับโรคใบจุดข้าวโพด

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	0.58	3	0.19	0.81^{NS}	3.07	4.87
Treatment	11.66	7	1.67	6.96^{**}	2.49	3.65
A	0.17	3	0.56	0.23^{NS}	3.07	4.87
B	10.26	1	10.26	42.74^{**}	4.32	8.02
AxB	1.23	3	0.41	1.70^{NS}	3.07	4.87
Error	5.09	21	0.24			
Total	17.33	31				

NS = not significant, ** = highly significant at 1% level,

C.V.(%) = 26.726 , $DMRT_{0.05}$ = 0.82 , $DMRT_{0.01}$ = 1.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงระดับโรคของโรคใบไหม้ข้าวโพด

Treatments	ระดับโรค [1]/				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	2.40	3.00	1.75	2.75	11.00
a_2b_1	1.75	1.50	1.25	1.25	7.75
a_3b_1	1.00	1.75	1.50	1.00	6.70
a_4b_1	1.25	1.25	1.75	2.00	9.05
a_1b_2	1.50	3.50	2.75	3.25	9.90
a_2b_2	2.50	1.75	1.50	2.00	5.75
a_3b_2	1.75	1.75	2.00	1.20	5.25
a_4b_2	1.80	3.25	1.75	2.25	6.25

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของระดับโรคของโรคใบไหม้ข้าวโพด

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	1.13	3	0.037	2.13^{NS}	3.07	4.87
Treatment	7.62	7	1.08	6.15^{**}	2.49	3.65
A	5.72	3	1.91	10.79^{**}	3.07	4.87
B	1.69	1	1.69	9.56^{**}	4.32	8.02
AxB	0.20	3	0.07	0.38^{NS}	3.07	4.87
Error	5.48	21	0.18			
Total	14.23	31				

NS = not significant, ** = highly significant at 1% level,

C.V.(%) = 21.82 , $DMRT_{0.05}$ = 0.71 , $DMRT_{0.01}$ = 0.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบจุดข้าวโพด

Treatments	% ดัชนีการเข้าทำลาย				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	50	55	40	55	200
a_2b_1	40	35	30	33.4	138.40
a_3b_1	25	35	35	25	110
a_4b_1	20	35	30	30	115
a_1b_2	45	60	90	55	250
a_2b_2	20	25	24	35	104
a_3b_2	28	55	30	25	138
a_4b_2	35	28	30	25	118

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบจุดข้าวโพด

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	234.09	3	78.03	0.81^{NS}	3.07	4.87
Treatment	4663.78	7	666.25	6.88**	2.40	3.65
A	4104.24	3	1368.08	14.12**	3.07	4.87
B	67.86	1	67.86	0.70^{NS}	4.32	8.02
AxB	491.68	3	163.89	1.69^{NS}	3.07	4.87
Error	2034.59.	21	96.89			
Total	6932.45	31				

NS = not significant, ** = highly significant at 1% level,

C.V.(%) = 26 , $DMRT_{0.05}$ = 16.53 , $DMRT_{0.01}$ = 22.53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ข้าวโพด

Treatments	% ดัชนีการเข้าทำลาย				ผลรวม
Combination	R_1	R_2	R_3	R_4	Treatment
a_1b_1	48	60	35	55	198
a_2b_1	35	30	25	25	115
a_3b_1	20	35	30	20	105
a_4b_1	25	25	35	40	125
a_1b_2	30	70	55	65	220
a_2b_2	50	35	30	40	155
a_3b_2	35	35	40	24	134
a_4b_2	36	65	35	65	181

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ดัชนีการเข้าทำลายของโรคใบไหม้ข้าวโพด

SOV.	S.S	d.f.	M.S	$F_{คำนวณ}$	$F_{ตาราง}$ 5%	$F_{ตาราง}$ 1%
Replication	451.85	3	150.62	1.44^{NS}	3.07	4.87
Treatment	3046.23	7	435.17	4.17^{**}	2.49	3.65
A	2288.59	3	762.87	7.30^{**}	3.07	4.87
B	675.28	1	675.28	6.46^{**}	4.32	8.02
AxB	82.35	3	27.44	0.26^{NS}	3.07	4.87
Error	2193.91	21	104.47			
Total	5691.97	31				

NS = not significant, ** = highly significant at 1% level,

C.V.(%) = 26.527 , $DMRT_{0.05}$ = 17.17 , $DMRT_{0.01}$ = 23.40

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้