สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

โรคลำต้นเน่าของข้าวโพดซึ่งเกิดจากเชื้อ *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp. และ *Pythium* sp.และการควบคุม

Stalk rot diseases of corn caused by *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp., *Pythium* sp.and controls.

โดย

นายยศพงศ์ ปัดภัย

.....

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ) อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

ปพ.
ย 15ส
2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 32931
วัน, เดือน, ปี 18 มิ.ย. 2542

.....

(รศ.ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 15 เดือน พค. พ.ศ. 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

โรคลำต้นเน่าของข้าวโพดซึ่งเกิดจากเชื้อ *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp. และ *Pythium* sp. และการควบคุม

Stalk rot disease of corn caused by *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp., *Pythium* sp. and controls.

โดย

นายยศพงศ์ ปัดภัย

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. ชวาลา บุรณศิริ

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Stalk rot diseases of corn caused by *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp.and *Pythium* sp.and controls.

By : Mr. Yotspong Padpai

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major : Pest Management Technology

Chairman, Advisor : .....

(Chavala Buranasiri)

The reseach finding demonstrates that stalk rot diseases of corn coused by three isolates of soil-borne Pathodenic fungi, *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp. and *Pythium* sp. Showed that *Sclerotium* sp. was the most disease incidence (80%) and when sown in infected soil of *Pythium* sp.whereas low incidence (72%).

Fungitoxicity of three chemicals against mycelial growth of *Sclerotium* sp., *Pythium* sp. and *Fusarium* sp. were also conduced via poisoned food technique in laboratory. Results revcaled that benomyl was the best chemical for inhibiting mycelial growth (82%) as well as Carbendazim was active lowert (50%).

Besides, investigation on biological control activities of *Trichoderma* sp. both in laboratory and greenhouse by coating seed with spores of *Trichoderma* sp. then sown in artificial infested soil. It was found that *Trichoderma* sp., played some rolrs with *Sclerotium* sp. and *Fusarium* sp. as so- called biostatic (Antibiosis) and then active against with *Pythium* sp. as so-called biocidal. In greenhouse found that *Trichoderma* sp. active against three isolates pathogen were as 82, 82, 64%., respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : โรคลำต้นเน่าของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp.และ *Pythium* sp. และการควบคุม

: Stalk rot diseases of corn caused by *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp.and *Pythium* sp.and controls.

โดย : นายยศพงศ์ ปัดภัย

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา : .....

(รศ.ชวาลา บุรณศิริ)

วันที่ 25 เดือน พค. พ.ศ. 42

จากการศึกษาอัตราการเกิดโรคลำต้นเน่าของข้าวโพดซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp.และ *Pythium* sp. ในเรือนปลูกหลังการ inoculated เชื้อแล้ว 15 วันพบว่าข้าวโพดที่ inoculated ด้วยเชื้อ *Sclerotium* sp. มีอัตราการเกิดโรคมากที่สุดคือ 80 เปอร์เซนต์และข้าวโพดที่ inoculated ด้วยเชื้อ *Pythium* sp. มีอัตราการเกิดโรคที่น้อยที่สุดคือ 72 เปอร์เซนต์และจากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* sp. และสารเคมี benomyl, Copperoxychloride และ Carbendazimทั้งในห้องปฏิบัติการและในเรือนปลูกทดสอบพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp.สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้งสามชนิดนี้ได้โดยพบว่าในห้องปฏิบัติการจะมีลักษณะการเข้าต่อต้านเชื้อรา *Sclerotium* sp.และ *Fusarium* sp.ในลักษณะ biostatic (Antibiosis)และมีลักษณะการต่อต้านเชื้อรา *Pythium* sp. ในลักษณะ biocidal ส่วนในเรือนทดสอบพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถยับยั้งการเกิดโรคซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *Sclerotium* sp., *Pythium* sp.และ *Fusarium* sp.ได้82,82 และ 64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีทั้งสามชนิดพบว่า benomyl ให้ผลในการควบคุมโรคได้ดีที่สุดคือ 82 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารเคมี Carbendazim ให้ผลในการควบคุมโรคได้น้อยที่สุดคือ 50 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ชวาลา บุรณศิริ ที่กรุณาให้คำปรึกษา สนับสนุน ให้คำแนะนำตลอดจนตรวจทานแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณพี่วิเชียร ตีทอง ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเสนอผลรายงานการทดลองในครั้งนี้ ขอขอบคุณพี่พิชัย กลักเพชรที่คอยช่วยเหลือและขอขอบพระคุณพี่ๆปริญญาโททุกท่านที่ให้คำปรึกษาเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ - คุณแม่ ที่กรุณาให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดี ขอบคุณเพื่อนๆที่ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งคนพิเศษที่คอยช่วยเหลือทุกอย่างเป็นอย่างดียิ่ง และขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือจนทำให้ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จเป็นรูปเล่มขึ้นมา

ยศพงศ์ ปัดภัย

15 พฤษภาคม 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

หน้า

สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญภาพ	(3)
สารบาญตารางภาคผนวก	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลองและวิจารณ์	31
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Banlate Copper oxychloride, Carbendazim หลังจากทดลอง 7 วัน (เซนติเมตร)	26
2	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Banlate Copper oxychloride, Carbendazim หลังจากทดลอง 7 วัน (เซนติเมตร)	27
3	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Banlate Copper oxychloride, Carbendazim หลังจากทดลอง 7 วัน (เซนติเมตร)	28
4	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp., *Pythium* sp. หลังปลูก 15 วัน	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma* sp. บนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน	11
2	แสดงลักษณะเชื้อรา *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน	12
3	แสดงลักษณะเชื้อรา *Pythium* sp. บนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน	13
4	แสดงลักษณะเชื้อรา *Sclerotium* sp. บนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน	14
5	แสดงลักษณะของการควบคุมเชื้อ *Pythium* sp. ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.	16
6	แสดงลักษณะของการควบคุมเชื้อ *Sclerotium* sp. ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.	17
7	แสดงลักษณะของการควบคุมเชื้อ *Fusarium* sp. ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.	18
8	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium* sp.	23
9	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อรา *Sclerotium* sp.	24
10	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซ็นติเมตร)	35
2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซ็นติเมตร)	35
3	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซ็นติเมตร)	36
4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซ็นติเมตร)	36
5	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซ็นติเมตร)	37
6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซ็นติเมตร)	37
7	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซ็นติเมตร)	38
8	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซ็นติเมตร)	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
9	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซ็นติเมตร)	39
10	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซ็นติเมตร)	39
11	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซ็นติเมตร)	40
12	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซ็นติเมตร)	40
13	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซ็นติเมตร)	41
14	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซ็นติเมตร)	41
15	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซ็นติเมตร)	42
16	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซ็นติเมตร)	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางภาคผนวก(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซ็นติเมตร)	43
18	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซ็นติเมตร)	43
19	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกบนดินที่คลุกเชื้อรา *Fusarium* sp. หลังปลูก 15 วัน	44
20	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกบนดินที่คลุกเชื้อรา *Fusarium* sp. หลังปลูก 15 วัน	44
21	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp. หลังปลูก 15 วัน	45
22	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp. หลังปลูก 15 วัน	45
23	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Pythium* sp. หลังปลูก 15 วัน	46
24	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Pythium* sp. หลังปลูก 15 วัน	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วในสังคมเกษตรว่าโรคพืชเป็นปัจจัยหรือสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดความสูญเสียผลผลิตทั้งทางคุณภาพและปริมาณ การใช้สารเคมีเพื่อควบคุมโรคพืชที่เกิดขึ้นบนส่วนต่างๆของพืชเหนือพื้นดินขึ้นมาเช่น บนลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ ดอกและผลมักประสบผลสำเร็จ

แต่อย่างไรก็ตามการควบคุมเชื้อโรคพืชที่อาศัยอยู่ในดิน รากพืชและเศษซากพืชยังเป็นปัญหาใหญ่ที่ต้องการแนวทางแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มกับการลงทุน

เชื้อโรคพืชในดินส่วนใหญ่สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้เป็นระยะเวลานานทั้งในดินและเศษซากพืชหรือบนรากพืชอาศัย เชื้อดังกล่าวสามารถเพิ่มปริมาณประชากรในดินได้อย่างรวดเร็วเมื่อมีแหล่งอาหารและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมเป็นเหตุให้ยากลำบากในการป้องกันกำจัด วิธีป้องกันกำจัดเพื่อมุ่งที่จะลดปริมาณเชื้อโรคในดินมีหลายวิธี เช่นใช้พันธุ์ต้านทาน ปลูกพืชหมุนเวียนและการขุดถอนเผาทำลายส่วนของพืชที่เป็นโรค การไถกลบเศษซากพืชซึ่งเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคเป็นต้น นอกจากปัญหาเกี่ยวกับการละเลยวิธีปฏิบัติทางเขตกรรมเนื่องจากความไม่เข้าใจแล้ววิธีการดังกล่าวยังมีข้อจำกัดในทางปฏิบัติเช่นขาดแคลนพันธุ์ต้านทานโรคพืชที่จะปลูกหมุนเวียนไม่เหมาะสมกับสภาวะตลาด สภาพแวดล้อมหรือความชำนาญของเกษตรกร ดังนั้นการใช้สารเคมีจึงเป็นหนทางเดียวที่เกษตรกรเลือกใช้มากที่สุด แม้ว่าบางกรณีจะไม่ค่อยได้ผลดีและต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงก็ตาม

แต่ถ้าพิจารณาอย่างผิวเผินดูเหมือนหนึ่งว่าการควบคุมเชื้อโรคพืชชนิดนี้ด้วยสารเคมีต่างๆประสบผลสำเร็จเป็นที่น่าพอใจ ไม่ว่าจะเป็นความสำเร็จดังตัวอย่างข้างต้นหรือความสำเร็จในกรณีอื่นๆที่คล้ายคลึงกันก็ตามถ้าพิจารณาอย่างละเอียดจะเข้าใจได้ว่าการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคดังกล่าวเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเพื่อลดหรือบรรเทาการสูญเสียอันเนื่องมาจากเชื้อโรคพืชเท่านั้น สารเคมีบางชนิดมีประสิทธิภาพในการยับยั้งและ/หรือทำลายเชื้อโรคในขณะที่บางชนิดมีการสร้างเสริมหรือกระตุ้นให้พืชสร้างกลไกความต้านทานต่อการเจริญและการเข้าทำลายของเชื้อโรคพืชเท่านั้น คงจะต้องมีการพิจารณาติดตามผลกระทบของสารเคมีต่อชีววิทยาและนิเวศน์วิทยาของเชื้อโรคพืชและจุลินทรีย์อื่นๆที่เป็นประโยชน์ในระยะยาวต่อไปและคงจะต้องยอมรับว่าการใช้สารเคมีเป็นเพียงการยับยั้งการเจริญหรือลดปริมาณประชากรของเชื้อโรคพืชเพียงชั่วขณะที่สารเคมีออกฤทธิ์อยู่ ดังนั้นเมื่อหยุดใช้สารเคมีเชื้อโรคพืชจะสามารถเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็วและย้อนกลับเข้ามาทำลายพืชได้มากและรุนแรงยิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรณีที่เชื้อพัฒนาตัวเองจนสามารถดื้อและทนทานต่อสารเคมีจะเป็นเหตุให้การใช้สารเคมีไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ครั้งแรกๆอีกด้วย ด้วยเหตุนี้การแสวงหาวิธีการหรือหลักการที่จะก่อให้เกิดขบวนการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในระยะยาวและอย่างต่อเนื่องจึงมีความสำคัญและจำเป็นไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าด้วยการใช้สารเคมี การควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี(Biological control) เชื่อกันว่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าวได้

อย่างไรก็ตามการแก้ปัญหาโรคพืชใดๆโดยการใช้วิธีการใดเพียงวิธีการเดียวมักไม่ประสบผลสำเร็จในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้อย่างยาวนานหรือถาวร ความพยายามที่จะผสมผสานวิธีการต่างๆเท่านั้นที่จะช่วยให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชสูงเพิ่มขึ้นและเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน(Antagonist) และเชื้อสาเหตุโรคพืช (Pathogen)

2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (fungicide)ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (Pathogen)

2.1 ในห้องปฏิบัติการ (field test)

2.2 ในสภาพเรือนทดลอง (green house)

3. เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดเชื้อโรคพืชโดยผสมผสาน (Integated Management)อันเป็นแนวทางต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวโพดมีชื่อสามัญว่า Corn maize มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea Mays* L. จัดอยู่ในวงศ์ Gramineae พืชในวงศ์นี้มีหลายชนิดเช่น ข้าวฟ่าง ข้าวโอ๊ต ข้าวสาลี ข้าวไรน์ เป็นต้น (ราเชนทร์, 2539) ข้าวโพดเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ให้ประโยชน์ต่อร่างกาย คือพลังงาน วิตามินและแร่ธาตุหลายชนิดเช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซี่ยม ฟอสฟอรัส เป็นต้น แหล่งผลิตที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัดอุดร กาญจนบุรี ชุมพร เชียงใหม่ เลย อุดรธานี นครราชสีมา และลพบุรี (ศุภลักษณ์, 2537)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อข้าวโพดคือ ดินแทบทุกชนิด แต่ที่ชอบคือดินร่วนปนทราย pH ช่วงเหมาะสมคือ 5.5-8.0 ปริมาณน้ำฝนไม่ต่ำกว่า 200 มิลลิเมตรต่อปี ความชื้นพอเหมาะไม่แฉะ หรือแห้งเกินไป อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 70-80 องศาฟาเรนไฮต์ (Montellence, 1961; Meak, 1972)

ปัญหาที่พบในการปลูกข้าวโพดในประเทศไทย พอสรุปได้ดังนี้คือ ปัญหาด้านเมล็ดพันธุ์ เพราะเกษตรกรเก็บเมล็ดทำพันธุ์เอง โดยทั่วไปมีลักษณะที่ไม่ตรงตามความต้องการของตลาด ปัญหาด้านเทคโนโลยีการเขตกรรมยังไม่ดีพอ ปัญหาด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ปัญหาด้านการอารักขาพืชมีการใช้สารเคมีมาก ทำให้ต้นทุนสูงและมีสารพิษตกค้าง ซึ่งสารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูของข้าวโพด โรคข้าวโพดมีหลายชนิดโดยโรคที่พบระบาดเป็นประจำในแหล่งปลูกข้าวโพด และมีความสำคัญ คือ โรคเหี่ยว (wilt) ที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Fusarium* spp. และ *Pythium* spp. โรคเน่าคอดิน (damping-off) ที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Sclerotium* spp. (Kluwer *et. al.* 1994) และพบว่าเชื้อราทั้งสามชนิดยังสามารถมีความเฉพาะเจาะจงต่อพืชชนิดอื่นอีกมากมายโดยพบว่า เชื้อรา *Fusarium oxysporum* สามารถเข้าทำลายต้นคาร์เนชั่น ทำให้เกิดอาการ syndrome และเชื้อ F. solani, F. oxysporum, *Pythium ultimum* และ *Rhizoctonia solani* ทำให้เกิดโรคเน่าคอดินของถั่ว เชื้อรา F. oxysporum ทำให้เกิดโรค (wilt) ในมะเขือเทศ (Ben-nephet, n., Shtienber, D. 1997; Kluwer *et. al.* 1992)

สำหรับการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยว โรครากเน่าโคนเน่าและ โรคเน่าคอดิน ซึ่งในปัจจุบันมีการค้นคว้าวิจัยแนวทางต่างๆ มากมายอันได้แก่การใช้สารเคมีพวก เบนโนมิล มาแน็บ ไซแน็บ แมนโคแซนและโทแลม และ แนวทางทางด้านชีววิธีในการควบคุมและการใช้ทั้งสารเคมีร่วมกับชีววิธีอันสมดุล โดยมีการทดลองมากมาย ในด้านการใช้สารเคมีพบว่าสาร Thiram ที่อัตราความเข้มข้น 50g/ml. สามารถลดการเจริญเส้นใยของเชื้อรา *Sclerotioum rolfsii* (Estrade

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

et. al., 1993) สาร Calixin และ Vitavax, Captan, PCNB, ferrazol, quintozeine และ TPTA มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของเส้นใยและปริมาณการสร้างเม็ด Sclerotium ของเชื้อรา S. rolfsii (Jiang *et. al.*, 1994; Goulart *et. al.*, 1994; Dugba *et. al.*, 1996) และพบว่าการใช้สารเคมี Chitosan ที่อัตรา 0.1% สามารถที่จะยับยั้งโรคเหี่ยวของฝ้ายและข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *fusarium oxysporum* และ *Verticillium* spp. และโรค stunt ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Sphacelotheca relliana* (Jiang *et. al.*, 1994) นอกจากนี้ยังพบว่าสารเคมี Metalaxyl ที่ระดับความเข้มข้น 0.16 ?g./ml. สามารถควบคุมโรคกล้าเน่ามันของมันที่เกิดเชื้อสาเหตุ *Pythium ultimum* var *Sporangiiferum* และที่ระดับความเข้มข้น 2.06 ?g./ml. สามารถควบคุมโรคกล้าเน่ามันของเชื้อรา P. *aphanidermatum* ได้ผลมากกว่า 85% (Brantner, J.R.; Windels, C.E. 1998) และพบว่าการใช้สารเคมี Captan ร่วมกับ Metalaxyl สามารถยับยั้งการติดเชื้อราของเมล็ดข้าโพด เกิดจากเชื้อรา *Diplodia maydis*, F. *graminearum*, *Penicillium* sp., F.*moniliforme* และ *Aspergillus* sp. และพบว่าการใช้ thiabendazole สารยับยั้งโรคใบจุดข้าวโพด (Reis, A.C. *et. al.*, 1995; Ward J.M.J.*et. al.*, 1997) และพบว่าสาร thiram และ Captan สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. บนเมล็ด ในระยะเมล็ดได้ 2% และระยะต้นกล้าได้ 96% และมีความยาวปลายรากยาวกว่าการทดลองเปรียบเทียบ (Control) (Paul M.C., and Mishra, R.R., 1994)

ด้านชีววิธีมีการรายงานว่า การใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Penicillium* sp. ในรูปสปอร์สดผสมเมล็ดข้าวฟ่างอบฆ่าเชื้อและ รำข้าวในอัตราส่วน 1:5:25 โดยน้ำหนัก โดยหว่านรอบๆโคนต้นมะเขือเทศสามารถลดการเกิดโรคเน่าคอดิน ของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ได้มากกว่า 63 % (Chirad, *et. al.*, 1992) และพบว่ามีการใช้เชื้อรา *Chetomium cupreum* ในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อรา F. *oxysporum* f. sp. lycopersici ได้ 28 % (เกษม 2535; 2536) และพบว่าเชื้อรา *Trichoderma harzi*, *Penicillium* และเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus* sp. และ *Streptomyces* sp. สามารถควบคุมโรคเน่าคอดินของฝ้ายที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia sotani* โดยให้ผลดีกว่าการคลุกเมล็ดกับสารเคมีพวก Carboxin (Vitavax 75 WP) (จิระเดชและบรรเจิด, 2530) และพบว่ามีการใช้ Chitonolytic bacterial 2 สายพันธุ์โดยการควบคุมโรคเหี่ยวของแตงกวาที่เกิดจากเชื้อรา F. *oxysporum* โดยใช้ในอัตราส่วน 1:1 หรือ 4:1 เมื่อเปรียบเทียบกับ Control (Singh, P.P.*et. al.*, 1999)

Lo *et. al.*, 1997 พบว่าเชื้อรา T. *harizanum* strain 1295-22 สามารถควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าใน creeping bentgrass สาเหตุเชื้อ *Pythium* โดยใช้เม็ดยาเชื้อและฉีดพ่น conidial suspensium และพบว่าเชื้อรา *Chaetomin* สายพันธุ์ที่มีการสร้างสาร BHT และ *Chaetomin* มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศักยภาพสามารถยับยั้งการเจริญเชื้อรา *Pythium ultimum* สาเหตุโรค damping-off ของ Sugarbeet (Di Pietro *et. al.*, 1992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1.อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar)

2.เชื้อรา *Trichoderma* sp.

-*Fusarium* sp.

-*Sclerotium* sp.

-*Pythium* sp.

3.สารเคมี

benomyl

Copperoxychloride

Carbendazim

4.น้ำกลั่น

5.ตู้เขี่ยเชื้อ

6.loop เขี่ยเชื้อ

7.ตะเกียงแอลกอฮอล์

8.plate

9.cork borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร

10.เมล็ดข้าวโพด

11.ข้าวโพดป่นและดินละเอียด

12.ถุงพลาสติก

13.ตะกร้าพลาสติก

14.หนังยาง

วิธีการ

1.ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist)และเชื้อสาเหตุโรคพืช (Pathogent)

ทำการเลี้ยงเชื้อรา *Trichoderma* sp.และเชื้อสาเหตุ *Pythium* sp. *Fusarium* sp.และ *Sclerotium* sp.บนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ที่อุณหภูมิห้อง (27-30องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซลเซียส)เป็นเวลา 5 วันศึกษาลักษณะของโคโลนีและเส้นใยของเชื้อราที่เจริญบนอาหาร PDA และศึกษารายละเอียดต่างๆภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ถ่ายภาพแสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma* sp.,*Fusarium* sp.,*Pythium* sp., *Sclerotium* sp.และโดยได้รับการอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ชวาลา บุรณศิริ

2.เพื่อการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist)

การทดสอบการเลี้ยงเชื้อบนอาหารร่วม (Bi-culturetest) โดยทำการเลี้ยงเชื้อรา ที่เป็นเชื้อ จุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) ได้แก่ *Trichoderma* sp. ที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pythium* sp., *Fusarium* sp. และ *Sclerotium* sp. โดยทำการเลี้ยงเชื้อสาเหตุโรค และ เชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านบนอาหาร PDA ที่อายุ10วันแยกจากกันแล้วใช้ Cork borer ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วเจาะเป็นชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราบริเวณขอบโคโลนี มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร แล้วย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านแต่ละชนิดจำนวน 2 ชิ้นวางบนจานอาหาร PDA ให้มีระยะห่างกันด้านบนและย้ายชิ้นวุ้นของเชื้อสาเหตุโรค 2 ชิ้นวางด้านตรงข้าม ด้านล่างให้มีระยะห่างกันโดยแยกทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้านแต่ละชนิดแยกห่างจากกัน ทำการเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคและเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านแยกจากกันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 5 ซ้ำบ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (Bi-culture plate)ที่อุณหภูมิห้อง(25-30องศาเซลเซียส) แล้วสังเกตกลไกการควบคุมจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุของโรคพืช

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และสารป้องกันกำจัดเชื้อรา (fungicide) ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช (Pathogent)

2.1 ในห้องปฏิบัติการ (field test)

ทำการทดลองแบบ Factorial experiment in completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ

Factor A (isolates *Pythium* sp., *Fusarium* sp.,*Sclerotium* sp.)

A1 = isolate *Pythium* sp.

A2 = isolate *Fusarium* sp.

A3 = isolate *Sclerotium* sp.

Factor B (Fungicide)

B1 = benomyl

B2 = Copperoxychloride

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

B3 = Carbendazim

Factor C (Concentrate)

C1 = 0

C2 = 50

C3 =100

C4 = 500

C5 =1000

C6 = 5000

วิธีการเตรียมเชื้อสาเหตุโรคพืช (Pathogent)ที่อายุ 7 วันบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) นำ cork borrer เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตรตัดบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืช ทำการย้ายชิ้นวุ้นไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตรที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อราที่ระดับความเข้มข้น 0,50,100,500,1000,5000 ppm. ตามลำดับโดยทำการทดลองแยกจากกันทุกการทดลองเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง (27-30 องศาเซลเซียส) หลังจาก 7 วันทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืช วิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.2ในสภาพเรือนทดลอง (green house)

การเตรียม Spore suspen ion

ทำโดยการนำดินปนผสมกับข้าวโพดป่นด้วยอัตราส่วน 9:1 นำมาใส่ถุงพลาสติกครึ่งกิโลกรัมเติมน้ำลงไป 100 มิลลิลิตร (เพื่อเพิ่มความชื้น) ใช้พลาสติกปิดแล้วใช้ยางรัด ใช้กระดาษห่ออีก 1 ชั้นนำไปนึ่งที่ 15 ปอนด์/ตารางนิ้วนาน 30 นาทีปล่อยให้เย็นแล้ว inoculate เชื้อ *Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Sclerotium* sp. ลงไป 1 ชิ้นจาก plate เลี้ยงเชื้อ (เชื้อที่ใช้อายุ 7 วัน) แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง 2 สัปดาห์จากนั้นนำมาผสมกับดินปนอีกในอัตรา 1:6 คลุกให้เข้ากันใช้น้ำพรมเพื่อเพิ่มความชื้นเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องธรรมดา

นำข้าวโพดหวานที่ทำ seed dressing ด้วยเชื้อรา *Trichoderma* sp. และสารเคมี benomyl Copperoxychloride และ Carbendazim ความเข้มข้น 2000 ppm. ปลูกลงในกะบะสังเกตการเกิดโรคหลังปลูกแล้ว 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อ *Trichoderma* sp.

ลักษณะโคโลนีเจริญบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) Foat growthing มีลักษณะสีขาวเมื่อยังอ่อนและเมื่อแก่จะมีสีเขียวเข้มลักษณะ conidia ค่อนข้างกลมมีสีใสถึงเขียวอ่อน ผนังเรียบขนาด 2.5-2.5-8 ไมครอน Phialophore มีผิวเรียบสีใสขนาดกว้าง2-3 ไมครอนเกิดจาก acial mycelium Phialophore จะแตกแขนงทำให้เกิด phialide, phialophore จะเกิดเป็นเม็ดตุ่ม (Spore ball) ตรงส่วนกลางของ Phialide, phialophoreมีลักษณะรูปร่างกลมมีสีเขียว ผิวเรียบขนาดเฉลี่ย 2.5-3.5 ไมครอน (ภาพที่ 1)

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อ *Fusarium* sp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เส้นใยมีสีขาว เหลืองอ่อน มักมีจุด Pigment ข้างบนอยู่ Sporodochium สีชมพูปนเหลือง (cinnamona) หรือครีม macroconidium มีรูป fusoid ผนังบางปลายแหลมปลายเป็น hool foot cell ไม่มี well develop มากนัก มี 3-5 septum สร้าง microconidium รูป elliptical อาจตรงหรือโค้งตั้ง 1-2 cellเกิดเป็นกลุ่มที่ปลาย phialide(ภาพที่ 2)

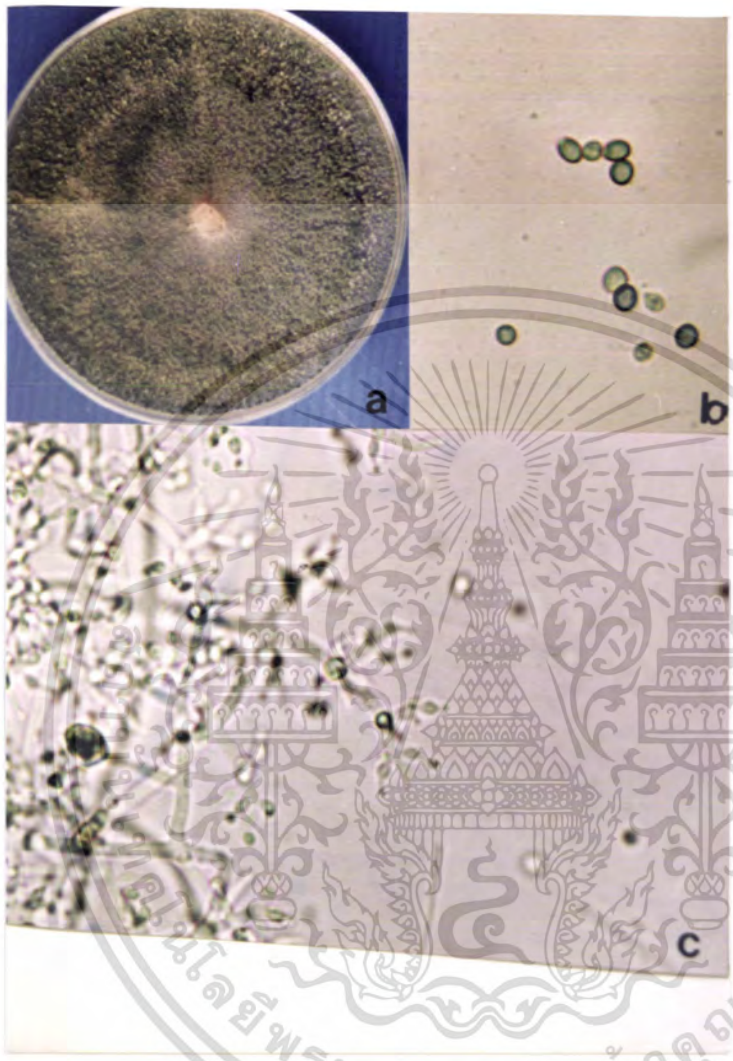
ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อ *Pythium* sp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เส้นใยมีทั้งสีขาวและใสไม่มีสี หนาประมาณ 5-7 ไมครอนไม่มีผนังกั้นแตกกิ่งก้านและเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว (ภาพที่ 2) สร้าง sporangia ที่ปลายเส้นใยหรือระหว่างเส้นใย (terminal or intercellar sporangium) ก็ได้ซึ่งจะมีรูปร่างspherical หรือ fibmentous สามารถงอก germ tube เข้าทำลายพืชโดยตรง protoplasm ใน sporangia จะไหลไปอยู่ในบริเวณ visicle และพัฒนากลายเป็น zoospore มากกว่า 100 zoospore (ภาพที่ 3)

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเชื้อ *Sclerotium* sp.

ลักษณะโคโลนีของเชื้อราเจริญเติบโตได้ค่อนข้างรวดเร็ว ระยะแรกสร้างเส้นใยสีขาวเมื่อแก่จะสร้าง Sclerotia สีเหลืองออกน้ำตาล ผิวขรุขระ เมื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่ามีการสร้างเส้นใย (ภาพที่ 3)สีน้ำตาล-แดง กว้าง 3 ไมครอนไม่พบการสร้าง Perfect stage แต่จะพบการสร้างเม็ด Sclerotia รูปค่อนข้างกลมขนาด 2.3-125.5*125.2-178.5 ไมครอน (ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



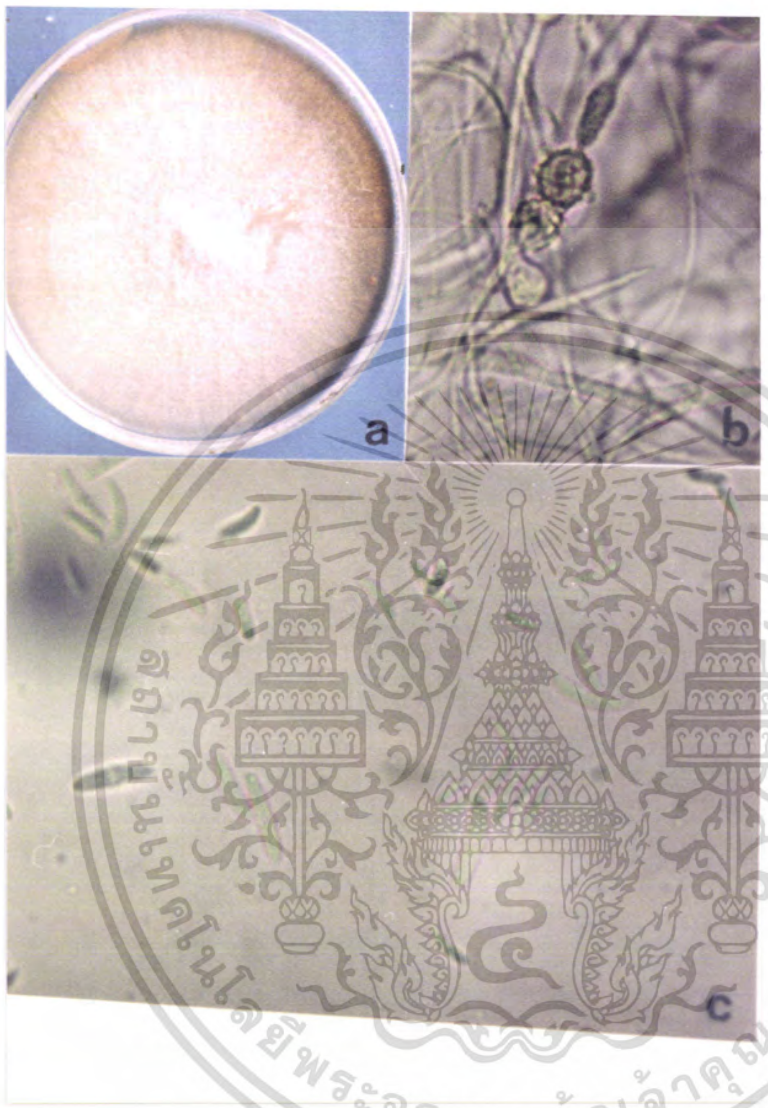
ภาพที่ 1 แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma* sp.

a = ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน

b = ลักษณะ phialospores กำลังขยาย 400 เท่า

c = ลักษณะ phialophore, phialide กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



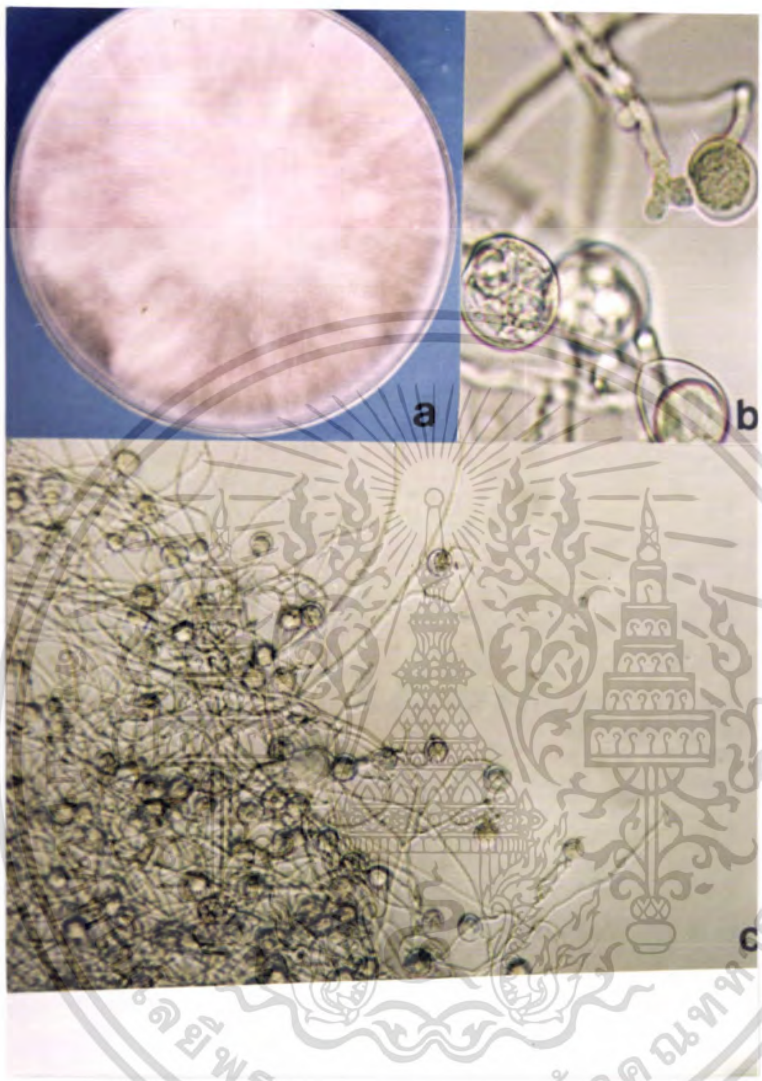
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะเชื้อรา *Fusarium* sp.

a = ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน

b = ลักษณะ chlamydospore (intercaraly) กำลังขยาย 400 เท่า

c = ลักษณะ conidia กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



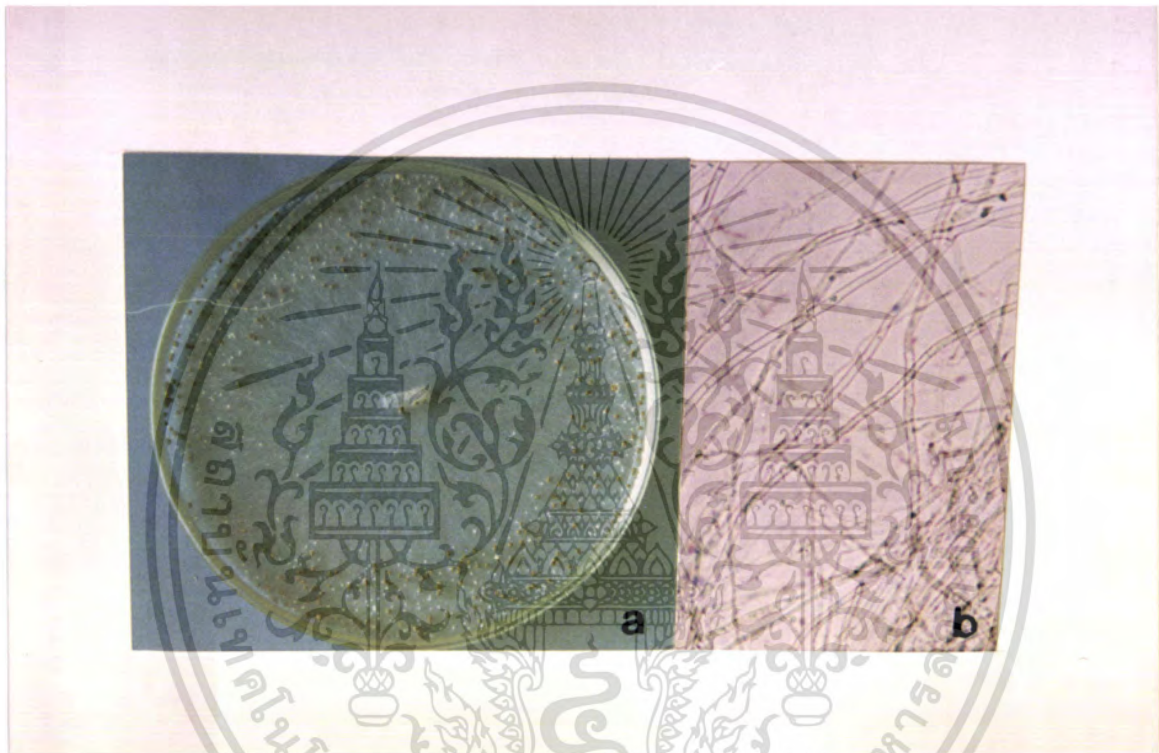
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะเชื้อรา *Pythium* sp.

a = ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน

b = ลักษณะ oogonia กำลังขยาย 400 เท่า

c = ลักษณะ oogonia กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะเชื้อรา *Sclerotium* sp.

a = ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน

b = ลักษณะเส้นใย กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุของโรคพืช

จากการทดลองพบว่าการที่ใช้เชื้อรา *Trichoderma* sp. เลี้ยงร่วมกับเชื้อราสาเหตุของโรคพืช ผลปรากฏว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยหรือโคโลนีของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชทั้ง 3 ชนิดคือ *Pythium* sp. *Sclerotium* sp. และ *Fusarium* sp. ได้ทำการพิจารณาทีละคู่ดังนี้

1. ***Trichoderma* sp.กับ *Pythium* sp.**

พบว่าส่วนของเชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถเจริญอย่างรวดเร็วและสามารถเจริญเข้าไปปกคลุม (competition) โคโลนีของ *Pythium* sp. ได้อย่างรวดเร็วในวันที่ 3หลังจากนั้นในวันที่ 5 ของเชื้อ *Trichoderma* sp.ก็สามารถเข้าปกคลุมได้หมดซึ่งเชื้อรา *Trichoderma* sp. จะเข้าไปขัดขวางและรบกวนการเจริญของเชื้อราสาเหตุของโรคพืชโดยการแย่งอาหารและที่อยู่อาศัย มีความสามารถในการแข่งขันการเจริญของเชื้อสาเหตุของโรคพืช (ภาพที่ 5)

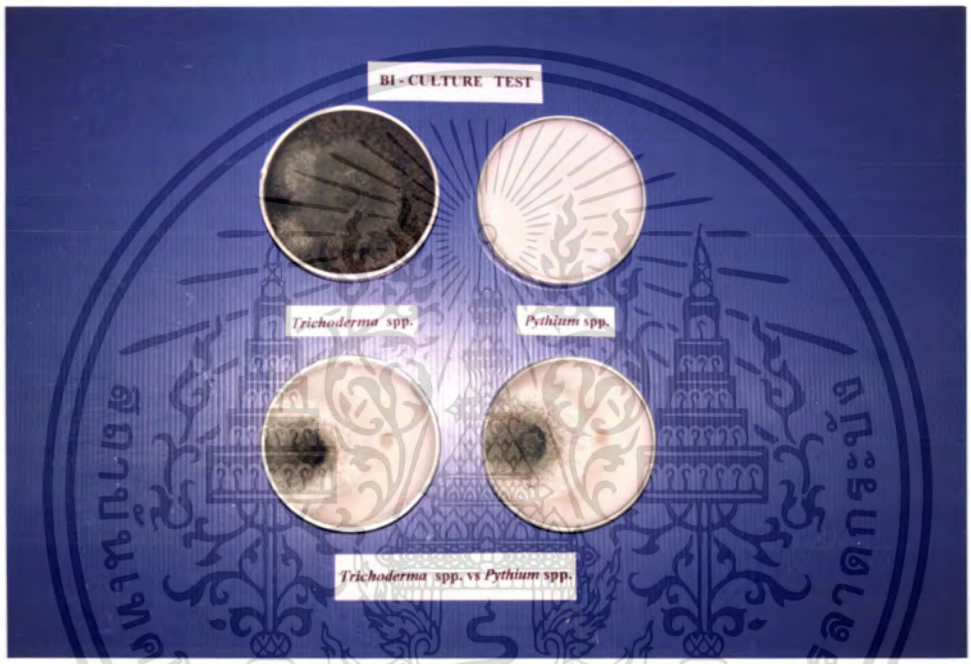
2. ***Trichoderma* sp.กับ *Sclerotium* sp.**

พบว่าส่วนของเชื้อรา *Trichoderma* sp.สามารถเจริญและเข้าไปยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Sclerotium* sp.ในวันที่ 3 และมีการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis)ออกมายับยั้งทำให้เกิดบริเวณ clear zone ระหว่างโคโลนีของเชื้อทั้ง 2 ชนิดบนอาหาร PDA หลังจากนั้นในวันที่ 6-7 หลังจากเชื้อรา *Trichoderma* sp. ในอาหาร PDA เชื้อจะเจริญปกคลุมเส้นใยหรือโคโลนีของเชื้อราสาเหตุของโรคพืชโดยการแย่งอาหารและที่อยู่เชื้อ *Trichoderma* sp.นั้นมีความสามารถในการแข่งขันการเจริญของเส้นใยที่เหนือกว่าการเจริญของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืช (ภาพที่ 6)

3. ***Trichoderma* sp.กับ *Fusarium* sp.**

พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. สามารถเจริญและ เข้าไปยับยั้งการ เจริญของเชื้อ *Fusarium*sp.ในวันที่ 3 และมีการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) ออกมายับยั้งทำให้เกิดบริเวณ clear zone ระหว่างโคโลนีของเชื้อทั้ง 2 ชนิดบนอาหาร PDA หลังจากนั้นในวันที่ 6-7 หลังจากเชื้อรา *Trichoderma* sp.ในอาหาร PDA เชื้อจะเจริญปกคลุมเส้นใยหรือโคโลนีของเชื้อ *Fusarium* sp.จะเข้าไปขัดขวางการเจริญของเชื้อราสาเหตุของโรคพืช โดยการแย่งอาหารและที่อยู่เชื้อ *Trichoderma* sp.นั้นมีความสามารถในการแข่งขันการเจริญของเส้นใยที่เหนือกว่าการเจริญของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืช (ภาพที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของการควบคุมเชื้อ ***Pythium*** **sp. ของเชื้อรา** ***Trichoderma*** **sp.**

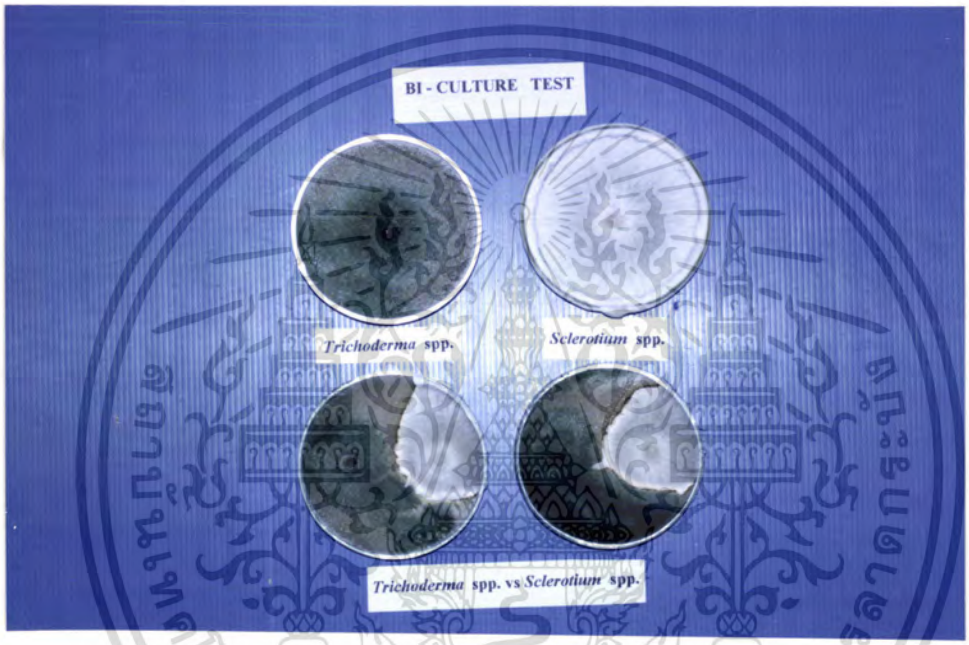
(บนซ้าย) = แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma* sp.

(บนขวา) = แสดงลักษณะเชื้อรา *Pythium* sp.

(ล่างซ้าย,ขวา) = แสดงลักษณะการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะของการควบคุมเชื้อ *Sclerotium* sp. ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.

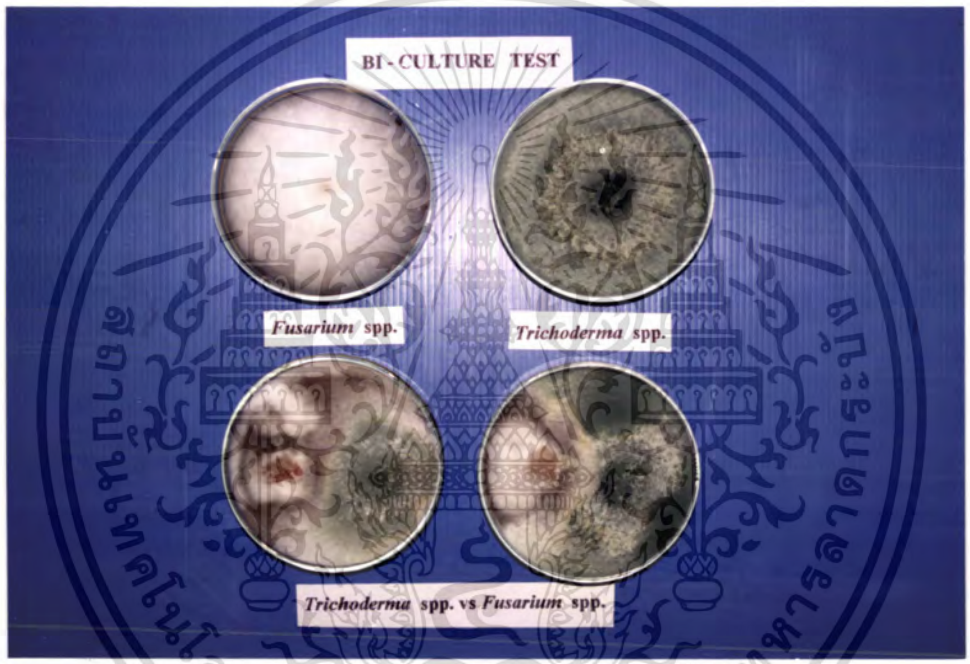
(บนซ้าย) = แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma* sp.

(บนขวา) = แสดงลักษณะเชื้อรา *Pythium* sp.

(ล่างซ้าย,ขวา) = แสดงลักษณะการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

32931



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะของการควบคุมเชื้อ *Fusarium* sp. ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.

(บนซ้าย) = แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma* sp.

(บนขวา) = แสดงลักษณะเชื้อรา *Pythium* sp.

(ล่างซ้าย,ขวา) = แสดงลักษณะการควบคุมเชื้อรา *Pythium sp.*ของเชื้อรา *Trichoderma sp.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในห้องปฏิบัติการ

จากการทดลองแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomylที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.87 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ 2.87,3.20,4.45,5.22 และ 5.50 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1ภาพที่8) สำหรับเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxy chlorideพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chloride ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.50 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chloride ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chloride ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chloride ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chloride ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm. (T_2), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chloride ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ 2.45,3.75,3.95,5.12 และ 5.50 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 8) สำหรับเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazimพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.67 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Fusarium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ 1.50,2.82,4.07,4.92 และ 5.50 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 1 ภาพที่ 8)จากการทดลองแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Sclerotium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Benomyl พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Benomylที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 4.20 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Sclerotium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Sclerotium* sp. เลี้ยงในอาหารPDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับbenomyl ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ 4.57, 4.87, 5.2, 5.37และ 5.50 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 9) สำหรับเชื้อรา *Sclerotium* sp เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxy chlorideพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp มื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 4.25 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Sclerotium* sp เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

chioride ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ4.50, 4.70, 5.00, 5.12 และ 5.5 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2 ภาพที่ 9) สำหรับเชื้อรา *Sclerotium* sp.เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazimพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp..เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 3.25 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Sclerotium* sp .เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Sclerotium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Sclerotium* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Sclerotium* sp .เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Sclerotium* sp .เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm. (T_1), เท่ากับ 4.92,4.82,5.00,5.37 และ 5.50เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 2ภาพที่ 9)จากการทดลองแสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Benomyl พบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Benomylที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 4.32 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Pythium* sp . .เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหารPDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Pythium* sp.เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ benomyl ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ 4.85, 5.0, 5.30, 5.42 และ 5.50 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 10) สำหรับเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxy chioridพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. มื่อเลี้ยงในอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.50 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อราเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Copperoxy chioride ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ1.75, 3.37, 4.97, 5.32 และ 5.5 เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 10) สำหรับเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazimพบว่าเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm.(T_6) โคโลนีมีการเจริญได้น้อยที่สุดเท่ากับ 4.57 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือเชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm. (T_5), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm.(T_4), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงบนอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm.(T_3), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm.(T_2), เชื้อรา *Pythium* sp. เลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับ Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้น 0 ppm.(T_1), เท่ากับ 5.00, 5.07, 5.50, 5.50และ 5.50เซนติเมตรตามลำดับ (ตารางที่ 3 ภาพที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

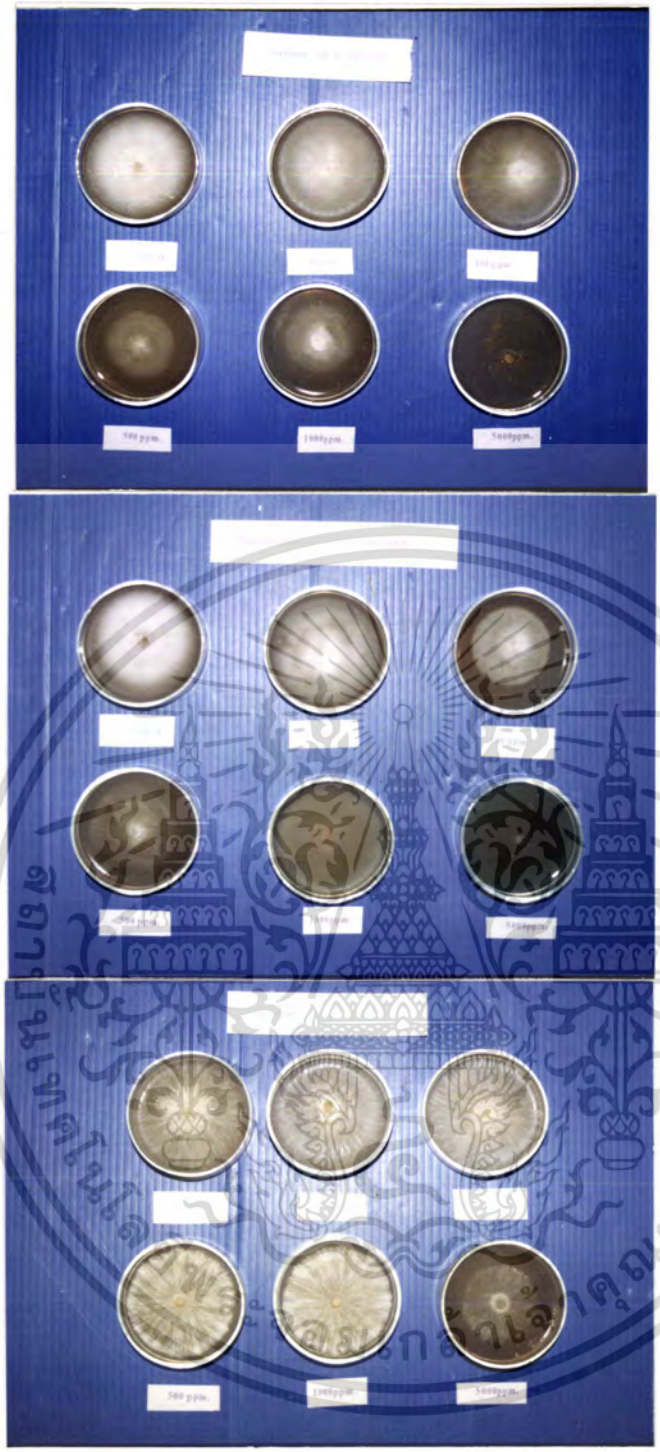
ภาพที่ 8 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium* sp.

a = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl ต่อเชื้อรา *Fusarium*.sp.

b = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride ต่อเชื้อรา *Fusarium* sp.

c = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim ต่อเชื้อรา *Fusarium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อรา *Sclerotium* sp.

a = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl ต่อเชื้อรา *Sclerotium* sp.

b = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride ต่อเชื้อรา *Sclerotium* sp.

c = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim ต่อเชื้อรา *Sclerotium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อรา *Pythium* sp.

a = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl ต่อเชื้อรา *Pythium* sp.

b = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride ต่อเชื้อรา *Pythium* sp.

c = สารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim ต่อเชื้อรา *Pythium* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim หลังจากทดลอง 7 วัน (เซนติเมตร)

Treatment	สารป้องกันกำจัดเชื้อรา		
	benomyl	Copperoxychloride	Carbendazim
T_1[x/]	5.5a[y/]	5.5a	5.5a
T_2	5.22a	5.12a	4.92d
T_3	4.45b	3.95b	4.07c
T_4	3.20c	3.75b	2.82d
T_5	2.87c	2.45c	1.50e
T_6	0.87d	0.50d	0.67f
CV(%)	8.36	11.12	8.49

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.

T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.

T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.

T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.

T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.

T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

[y/] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ร่วมตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim หลังจากทดลอง 7 วัน (เซนติเมตร)

Treatment	สารป้องกันกำจัดเชื้อรา		
	benomyl	Copperoxychloride	Carbendazim
T_1[x/]	5.5a[y/]	5.5a	5.5a
T_2	5.37a	5.12ab	5.37a
T_3	5.2ab	5.00abc	5.00a
T_4	4.87bc	4.70abc	4.82a
T_5	4.57cd	4.50bc	4.92a
T_6	4.20d	4.25c	3.25b
CV(%)	5.43	10.45	10.04

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.

T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.

T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.

T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.

T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.

T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

[y/] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ร่วมตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl, Copperoxychloride, Carbendazim หลังจากทดลอง 7 วัน (เซนติเมตร)

Treatment	สารป้องกันกำจัดเชื้อรา		
	benomyl	Copperoxychloride	Carbendazim
T_1[x/]	5.5a[y/]	5.5a	5.5a
T_2	5.42a	5.32ab	5.5a
T_3	5.30ab	4.97b	5.5a
T_4	5.0bc	3.37c	5.07b
T_5	4.85c	1.75d	5.00b
T_6	4.32d	0.50e	4.57c
CV(%)	4.02	8.79	1.67

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.

T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.

T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.

T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.

T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.

T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

[y/] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่อยู่ร่วมตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อราในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในสภาพเรือนทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าข้าวโพดที่ปลูกในดินปลูกคลุกเชื้อรา *Fusarium* sp.และเมล็ดข้าวโพดคลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (T_3)มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดดีที่สุดเท่ากับ 82 เปอร์เซ็นต์โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือดินปลูกคลุกเชื้อรา *Fusarium* sp.กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Copperoxy chioride (T_4), ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Fusarium* sp.กับเมล็ดข้าวโพดคลุกเชื้อรา *Trichoderma* sp. (T_2), ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Fusarium* sp.กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Carbendazim (T_5),และดินปลูกคลุกเชื้อรา *Fusarium* sp.(T_1) เท่ากับ70,64,50และ 22 เปอร์เซนต์ตามลำดับ(ดังแสดงในตารางที่ 4)สำหรับดินปลูกที่คลุกเชื้อ *Sclerotium* sp.และเมล็ดข้าวโพดคลุกเชื้อรา *Trichoderma* sp. (T_2), มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดดีที่สุดเท่ากับ 82 เปอร์เซ็นต์โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือดินปลูกคลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp. .กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Benomyl (T_3), ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp. .กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Copperoxy chioride (T_4), ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp.กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Carbendazim (T_5),ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp.(T_1) เท่ากับ70,62,54 และ20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ(ดังแสดงในตารางที่ 4) สำหรับดินปลูกที่คลุกเชื้อรา *Pytium* sp. และเมล็ดข้าวโพดคลุกเชื้อรา *Trichoderma* sp. (T_2) มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดดีที่สุดเท่ากับ 82 เปอร์เซ็นต์โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control รองลงมาคือดินปลูกคลุกเชื้อรา. *Pytium* sp. กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Copperoxy chioride (T_4), ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Pytium* sp. กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา benomyl (T_3), ดินปลูกคลุกเชื้อรา *Pytium* sp. กับเมล็ดข้าวโพดคลุกยาฆ่าเชื้อรา Carbendazim (T_5),และดินปลูกคลุกเชื้อรา *Pytium* sp. .(T_1) เท่ากับ74,70,62 และ28 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ดังแสดงในตารางที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่4 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Fusarium* sp., *Sclerotium* sp., *Pythium* sp.หลังปลูก 15 วัน

	เชื้อรา		
Treatment	*Fusarium* sp.	*Sclerotium* sp.	*Pythium* sp.
$Tx/_1$	22d[y/]	20c	28d
T_2	6.4b	82a	82a
T_3	82a	70b	70bc
T_4	70b	62c	74bc
T_5	50c	54d	62c
CV%	9.74	9.74	13.05

[x/]T_1= ดินปลูก

T_2= ดินปลูก+Trichoderma

T_3= ดินปลูก+benomyl

T_4= ดินปลูก+ Copperoxychloride

T_5= ดินปลูก+Carbendazim

[y/]= ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำค่าเฉลี่ยที่อยู่ร่วมตัวอักษรเดียวกันตามแนวตั้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* sp. มีคุณสมบัติเป็น antagonist ทั้งแบบ biocidal และ biostatic โดยพบว่ามันจะมีบทบาทเป็นปรปักษ์ต่อเชื้อโรค *Sclerotium* sp. และ *Fusarium* sp.ในลักษณะ copettition แต่จะมีบทบาทเป็นปรปักษ์ต่อเชื้อ *Pythium* sp. ในลักษณะ parasite ทำให้เชื้อโรคทั้งสามชนิดหยุดการเจริญเติบโตฉะนั้นจึงอาจกล่าวสรุปได้ว่า เชื้อรา *Trichoderma* sp. มีคุณลักษณะเป็น biofungicides โดยเฉพาะคุณสมบัติในการสร้าง inhibitors substrance และ toxins ของเชื้อราตัวนี้ถ้าสามารถแยกและนำมาผลิตเป็นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ในอนาคตแล้วจะช่วยลดการใช้สารเคมีในรูปอินทรียสารซึ่งเกิดโทษต่อห่วงโซ่อาหารที่เป็นพิษต่อมนุษย์ได้มาก

ในส่วนของสารเคมีทั้งสามชนิดที่นำมาทดสอบประสิทธิภาพกับเชื้อโรคทั้งสามตัวนั้น พบว่าสารเคมีในกลุ่ม benzimidazoles ได้แก่ benomyl หรือ Benlate ให้ผลในการควบคุมเชื้อโรคทั้งสามชนิดได้ดีที่สุด รองลงมาได้แก่สารเคมีในกลุ่ม Copper fungicide ได้แก่ Copper oxychloride แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของสารเคมีในกลุ่ม Systemic fungicides ให้ผลในการควบคุมโรคพืชได้ดีกว่าสารเคมีในกลุ่มอื่นโดยเฉพาะเชื้อโรคที่อยู่ใน order Mycelia Sterelia ซึ่งจะสร้าง resistance Structure ในรูป Sclerotium ที่มีรายงานว่าสารเคมีในกลุ่ม Systemic fungicides ได้แก่ Vitavax และ Terrachlor จะให้ผลในการควบคุมโรคได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2535. การใช้ยาเอ็นที่ผลิตจาก. *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา. *Fusariun oxyspunun* f.p. *lucopersici*. วารสารศูนย์บางพระ. 29(2) 13-16.

เกษม สร้อยทอง. 2536. การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจาก *Pseudomonas solanaceurum* โดยชีววิธีในส่วนไข่. วารสารโรคพืช. ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 11 (3+4) : 73-78.

Ali, S.M., B. Sharma, M.J., Ambrose, F.J. Muehlbauer and W.J. Kaiser.1994. Current status and future. Strategy in breeding pea. To improve. Resistance to biotic and abiotic stresses. Expanding the production and use of cool season food legumes. Proceedings of the second International Food Legume Research Conference on pea, lentil, faba bean, Chickpea, and grasspea, Cairo, Egypt.12-116 April 1992. 540-558.

Beri – yephet,Y.,and D. Shti berg. 1997. Effects of the host,. The pathuqen, the environment and their intheractions on *Fusarium wilt* in carnation. Phytoparasitica. 25:3, 207-216.

Brantner,J.R. and C.C. windels. 1998. Variability in sensitivity to metalaxyl in vitro.pathogenicity, and control of *Pythium* spp. On sugarbeet plant Disease. 82:1, 896-899.

Di Pietro, A.D,. R.M. Gut, J.P. Pachatko, F.J. Schwinn and P.A. Di .1992. Tole of antibiotics produced by Chaetomium globosun in biocontrol of *Pythium ultimum* a causl agent of damping – off. Phytopathology. 82 (2) : 131-130.

Jing T.D., R.X. Ma, R.M. Qi and C.P. Zhang. 1994. Seed treatment and inhibition of plant pathology of chitosan. Journal of Cnviroment sciences. 6:1, 112-115.

Lo, C.T., E.B. Nelson and G.E. Harman.1997. Improved biucontrol. Efficaey of *Trichidrema harzianum* 1295-22 foor. Foliar phases of turf desease, by use of spary application. Plant Disease. 81: 1132 –1138.

Paul, M.C. and R.R. Mishra.1994. Seed germination and Seedlig Vigour of maize

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Zea mays L.) as in fluenced by different fungicedes. Crop Research Hisar. 7:3,454.

Ramsey, M.D., R.G. Brien and K.G. Pegg.1992. *Fusarium oxysporum* associated with wilt and root rot of tomato in Queerisland ; races and vegetative compatibility groups. Australian – Journal – of Experimental Agriculture. 32:5, 651-655.

Reis, R.C., E.M. Reis, S.T. Casa and C.A. Forcelini.1995. Cvadication of pathegenec fungi in corn seeds and protection against *Pythium* sp. In the soil by seed treatment. Fitopatologia Brasileiva. 20:4, 585-590.

Ward,J.M.J., M.D. Laing and D.C. Nowell.1997. Chaemical control of maize grey Leat spot. Crop protection. 16:3, 265-271.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1[x]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.0	5.5	5.2	5.2
T_3	4.5	4.5	4.8	4.0
T_4	3.5	3.5	3.0	2.8
T_5	3.0	3.0	3.0	2.5
T_6	1.5	1.0	0.5	0.5

[x] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.
T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.
T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.
T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.
T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.
T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	60.154	12.031	126.455**	2.77	4.25
Ex.Error	18	1.712	0.095			
Total	23	61.866	2.690			

CV = 8.36%
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.0	5.5	5.5	5.0
T_3	3.8	4.0	4.0	4.0
T_4	4.0	4.5	3.5	3.0
T_5	3.0	1.5	2.5	2.8
T_6	0.5	0.5	0.5	0.5

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.

T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.

T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.

T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.

T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.

T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	67.982	13.596	87.484**	2.77	4.25
Ex.Error	18	2.797	0.155			
Total	23	70.780	3.077			

CV = 11.12 %

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.0	5.2	5.0	4.5
T_3	4.5	4.0	4.0	3.8
T_4	3.0	3.0	2.8	2.5
T_5	2.0	3.0	2.8	1.5
T_6	0.5	1.0	0.7	0.5

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.
T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.
T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.
T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.
T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.
T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 5

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	73.690	14.738	193.638**	2.77	4.25
Ex.Error	18	1.370	0.076			
Total	23	75.060	3.263			

CV = 8.49 %
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Benomyl (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.5	5.5	5.5	5.5
T_3	5.0	5.5	5.5	4.8
T_4	4.5	5.0	5.5	4.8
T_5	4.8	4.5	4.5	4.5
T_6	4.0	4.0	4.0	4.0

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.
T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.
T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.
T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.
T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.
T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 7

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	5.017	1.003	13.867**	2.77	4.25
Ex.Error	18	1.303	0.072			
Total	23	6.320	0.275			

CV = 5.43 %
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.5	5.0	5.0	5.0
T_3	2.5	5.0	5.0	4.5
T_4	5.0	5.0	5.0	5.0
T_5	4.5	4.5	4.5	5.0
T_6	4.5	4.5	4.5	4.5

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.
T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.
T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.
T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.
T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.
T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 9

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	4.102	0.820	3.198*	2.77	4.25
Ex.Error	18	4.618	0.257			
Total	23	8.720	0.379			

CV = 10.45 %
* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Sclerotium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.5	5.5	5.0	5.5
T_3	5.5	3.8	5.0	5.0
T_4	5.0	5.0	5.0	5.0
T_5	4.5	5.0	4.8	5.0
T_6	3.0	4.5	3.0	2.5

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.
T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.
T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.
T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.
T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.
T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 11

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	13.057	2.611	11.266**	2.77	4.25
Ex.Error	18	4.173	0.232			
Total	23	17.230	0.749			

CV = 10.04 %
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา benomyl (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.5	5.5	5.2	5.5
T_3	5.5	5.2	5.0	5.5
T_4	5.0	5.0	5.0	5.0
T_5	5.0	4.8	4.8	4.8
T_6	4.8	4.5	4.0	4.0

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.

T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.

T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.

T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.

T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.

T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 13

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	3.888	0.778	18.789**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.745	0.041			
Total	23	4.633	0.201			

CV = 4.02 %

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Copperoxychloride (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1 [x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.5	5.3	5.0	5.5
T_3	5.3	5.0	4.8	4.8
T_4	2.5	3.5	4.0	3.5
T_5	2.0	2.0	1.5	1.5
T_6	0.5	0.5	0.5	0.5

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.

T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.

T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.

T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.

T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.

T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 15

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	86.217	17.243	175.109**	2.77	4.25
Ex.Error	18	1.773	0.098			
Total	23	87.990	3.826			

CV = 8.79 %

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Pythium* sp. เมื่อเลี้ยงในอาหาร PDA ผสมกับสารป้องกันกำจัดเชื้อรา Carbendazim (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวนซ้ำ			
	1	2	3	4
T_1[x/]	5.5	5.5	5.5	5.5
T_2	5.5	5.5	5.5	5.5
T_3	5.5	5.5	5.5	5.5
T_4	5.0	5.3	5.0	5.0
T_5	5.0	5.0	5.0	5.0
T_6	4.5	4.5	4.5	4.8

[x/] T_1 = ความเข้มข้นของสารเคมี 0 ppm.
T_2 = ความเข้มข้นของสารเคมี 50 ppm.
T_3 = ความเข้มข้นของสารเคมี 100 ppm.
T_4 = ความเข้มข้นของสารเคมี 500 ppm.
T_5 = ความเข้มข้นของสารเคมี 1000 ppm.
T_6 = ความเข้มข้นของสารเคมี 5000 ppm.

ตารางผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 17

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	5	2.863	0.573	76.354**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.135	0.008			
Total	23	2.998	0.130			

CV = 1.67 %
** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Fusarium* sp. หลังปลูก 15 วัน (เปอร์เซ็นต์)

Treatment	จำนวนซ้ำ				
	1	2	3	4	5
T_1 [x/]	20	10	30	10	40
T_2	60	50	70	60	80
T_3	80	70	90	80	90
T_4	70	60	80	60	80
T_5	40	50	60	50	50

[x/] T_1 = ดินปลูก

T_2 = ดินปลูก + Trichoderma

T_3 = ดินปลูก + benomyl

T_4 = ดินปลูก + Copperoxychloride

T_5 = ดินปลูก + Carbendazim

ตารางผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 19

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	4	10576.000	2644.000	25.423**	2.87	4.42
Ex.Error	20	2080.000	104.000			
Total	24	12656.000	527.333			

CV = 17.70 %

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Sclerotium* sp. หลังปลูก 15 วัน (เปอร์เซ็นต์)

Treatment	จำนวนซ้ำ				
	1	2	3	4	5
T_1 [x/]	20	10	20	20	30
T_2	80	70	90	80	90
T_3	60	60	80	70	80
T_4	50	60	70	70	60
T_5	50	50	60	60	50

[x/] T_1 = ดินปลูก

T_2 = ดินปลูก + Trichoderma

T_3 = ดินปลูก + benomyl

T_4 = ดินปลูก + Copperoxychloride

T_5 = ดินปลูก + Carbendazim

ตารางผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 21

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	4	10976.000	2744.000	42.875**	2.87	4.42
Ex.Error	20	1280.000	64.000			
Total	24	12256.000	510.667			

CV = 13.89 %

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวโพดที่ปลูกในดินที่คลุกเชื้อรา *Pythium*sp. หลังปลูก 15 วัน (เปอร์เซ็นต์)

Treatment	จำนวนซ้ำ				
	1	2	3	4	5
T_1 [x/]	20	30	20	40	30
T_2	80	70	90	80	90
T_3	60	60	80	70	80
T_4	70	70	80	70	80
T_5	50	60	70	60	70

[x/] T_1 = ดินปลูก

T_2 = ดินปลูก + Trichoderma

T_3 = ดินปลูก + benomyl

T_4 = ดินปลูก + Copperoxychloride

T_5 = ดินปลูก + Carbendazim

ตารางผนวกที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของตารางภาคผนวกที่ 23

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	4	8784.000	2196.000	32.294**	2.87	4.42
Ex.Error	20	1360.000	68.000			
Total	24	10144.000	422.667			

CV = 13.05 %

** = **มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้