14658

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี

Biological control of plant pathogenic fungi by using antagonistic fungi

T100370

โดย

นายเอกพล ช่างบุ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปพ.
ต878ก
2536

ฉบับที่ 100370
หมายเลขเบียน
วันลงทะเบียน 18 JUN 2009

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี

Biological control of plant pathogenic fungi

by using antagonistic fungi

โดย

นายเลกพล ช่างบุ

รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

อ. ศุภร เหมินทร์

กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารองรับแล้ว

ผศ.ดร. ปัญญา โพธิ์ฐิติรัตน์

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

พฤษภาคม 2538

ปพ.
๐๘๗๔๓
๒๕๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยชีววิธี

โดย : นายเอกพล ช่างบุ

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีการกษตร)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง)

กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

(อ. ศุภร เหมินทร์)

วันที่ 9 เดือน พ.ค. พ.ศ.2538

การแยกเชื้อราสาเหตุโรคพืชจากส่วนของพืชที่เป็นโรคทั้งหมด 16 isolate 9 species คือ *Phytophthora palmivora.*, *Pythium spp.*, *Phoma spp.*, *Cercospora spp.*, *Colletotrichum spp.*, *Nigrospora spp.*, *Botryodiplodia theobromae* และ *Fusarium spp* เมื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโต โดยใช้เชื้อรา *Chaetomium cuperum*, *Ch. globosum*, *Trichoderma hamatum*, *T. harzianum* เป็นเชื้อราต่อต้าน ปรากฏว่า เชื้อรา *T. harzianum* สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ทุก species โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ยตั้งแต่ 66.0-91.66 % เชื้อรา *T.hamatum* สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Nigrospora spp.*, *Fusarium spp.*, *Pestalotia spp.*, *Colletotrichum spp.*, *Cercospora spp.* และ *Pythium spp.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 56.88-91.66 %เชื้อรา *Ch. cuperum* สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Nigrospora spp., Pestalotia spp., Cercospora spp.* และ *Pythium spp.* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 51.11 - 72.44 % ส่วนเชื้อรา *Ch. globosum* สามารถที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium spp.,Pestalotia spp., Colletotrichum spp.* และ *Pythium spp.* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 57.08-75.77% สำหรับเชื้อรา *Phytophthora palmivora.* ปรากฏว่าเชื้อรา *T. hazianum., T hamatum* และ *Ch. cuperum* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงที่สุดโดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 90.71,90.88 และ 90.69 % ตามลำดับส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อยที่สุด คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 60.08 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง ประธานอาจารย์ที่ปรึกษา และ อ. ศุภร เหมินทร์ กรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องรวมถึงเป็นที่ปรึกษาทางวิชาการ จนปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จไปด้วยดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการติก เห็ดรา วิทยา ที่กรุณาให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ขอขอบคุณพี่ ๆ นักศึกษาปริญญาโททุกท่าน ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือต่างๆ ตลอดมา

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่ๆ ทุกคนที่ให้ความห่วงใยให้กำลังใจและทุนทรัพย์จนงานนี้สำเร็จไปด้วยดี

เอกพล ช่างบุ

พฤษภาคม 2538

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์ผลการทดลอง	57
สรุปผลการทดลอง	59
เอกสารอ้างอิง	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงแหล่งและสถานที่เก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรค	11
2.	แสดงเชื้อราที่แยกได้จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรค	14
3-5.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีจากการทดสอบเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA	51-53
6-8.	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม	54-56

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ เชื้อรา *Fusarium spp.*	63
2. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เชื้อรา *Fusarium spp.*	63
3. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ เชื้อรา *Phoma spp.*	64
4. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เชื้อรา *Phoma spp.*	64
5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ เชื้อรา *Nigrospora spp.* (จากใบส้ม)	65
6. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เชื้อรา *Nigrospora spp.* (จากใบส้ม)	65
7. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ เชื้อรา *Nigrospora spp.* (จากกิ่งส้ม)	66
8. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เชื้อรา *Nigrospora spp.* (จากกิ่งส้ม)	66
9. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Contr เชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*	67
10. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เชื้อรา *Botryodiplodia theobromae*	67
11. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ เชื้อรา *Pestalotia spp.* (จากลำใย)	68
12. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี เชื้อรา *Pestalotia spp.* (จากลำใย)	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ หน้า

13. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Pestalotia spp.* (จากมะม่วง เบอร์ 1) 69

14. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Pestalotia spp.* (จากมะม่วง เบอร์ 1) 69

15. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Pestalotia spp.* (จากฝรั่ง) 70

16. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Pestalotia spp.* (จากฝรั่ง) 70

17. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Colletotrichum spp.* 71

18. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Colletotrichum spp.* 71

19. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Cercospora spp.* 72

20. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Cercospora spp.* 72

21. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อ *Curvularia spp* (จากมะม่วง เบอร์ 2) 73

22. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Curvularia spp* (จากมะม่วง เบอร์ 2) 73

23. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (จาก ส้ม สวนเชียงใหม่) 74

24. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (จาก ส้ม สวนเชียงใหม่) 74

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ หน้า

25. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (จากทุเรียน สวนประพจน์) 75

26. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (จากทุเรียน สวนประพจน์) 75

27. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (สวนคุณไก่) 76

28. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (สวนคุณไก่) 76

29. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (สวนชุมพร) 77

30. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Phytophthora spp.* (สวนชุมพร) 77

31. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อรา Control และ
เชื้อรา *Pythium spp.* 78

32. แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี
เชื้อรา *Pythium spp.* 78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Phytophthora spp.*	18
2.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Fusarium spp.*	19
3.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Pestalotia spp.*	20
4.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Nigrospora spp.*	21
5.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Colletotrichum spp.*	22
6.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Ccrvularia spp.*	23
7.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Chaetomium cupreum*	24
8.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Chaetomium globosum*	25
9.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma hamatum*	26
10.	แสดงลักษณะเชื้อรา *Trichoderma harzianum*	27
11.	แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Fusarium spp.*	34
12.	แสดงศักยภาพในการการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากลำใย)	35
13.	แสดงศักยภาพในการการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากมะม่วง)	36
14.	แสดศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *B. theobromae* (จากปาล์มเจ้าเมืองตรัง)	37
15.	แสดงศักยภาพในการการยับยั้งเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากใบส้ม)	38
16.	แสดงศักยภาพในการการยับยั้งเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากกิ่งส้ม)	39
17.	แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phoma spp.*	40
18.	แสดงศักยภาพการยับยั้งเชื้อ *Colletotrichum spp.*	41
19.	แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากฝรั่ง)	42
20.	แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Cercospora spp.*	43
21.	แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Curvularia spp* จากมะม่วง	44
22.	แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (ทุเรียนสวนประชาชน์)	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ หน้า

23. แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (ทุเรียนสวนคุณไก่) 46

24. แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (ทุเรียนจากสวน จ.ชุมพร) 47

25. แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (: ส้ม :จากสวนจ.เชียงใหม่) 48

26. แสดงศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pythium spp.* 49

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

โรคพืชนับเป็นปัญหาหนึ่งที่สร้างความเสียหายให้แก่พืชและผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกพืชเป็นอย่างมากในการป้องกันกำจัดโรคพืชนั้น ในปัจจุบันนิยมใช้สารเคมีกันเป็นส่วนใหญ่ เพราะใช้สะดวกและเห็นผลรวดเร็ววิธีการใช้ก็ไม่ยุ่งยากมากนัก แต่การใช้สารเคมีก็ก่อให้เกิดปัญหาอีกมากมาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทั้งในทางตรงและทางอ้อม เช่น การตกค้างของสารเคมีในดิน, ในน้ำ การตกค้างของสารพิษในอาหาร การดื้อยาของแมลง ศัตรูพืช และอื่น ๆ อีกมากมาย

เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาก จำเป็นต้องลดการใช้สารเคมีลง โดยหาวิธีการควบคุมโรคพืชวิธีใหม่ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งในปัจจุบันได้มีผู้คิดค้นหลายวิธี เช่น การใช้สมุนไพร การใช้สารสกัดจากสะเดา และการใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

การใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชนับเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ได้รับความสนใจจากนักโรคพืชและนักวิจัยต่าง ๆ เนื่องจากไม่มีปัญหาหรือผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยง และสภาพแวดล้อมเหมือนการใช้สารเคมี ในปัจจุบันการศึกษาค้นคว้าการผลิตจุลินทรีย์ต่อต้านในรูปชีวผลิตภัณฑ์ยังมีการทำน้อยอาจจะมีบ้าง เช่น การผลิตชีวผลิตภัณฑ์จากเชื้อราสายพันธุ์คีโตเมียม (Chaetomium) ในรูปเม็ด (biopellets) เช่น คีโต-3003 (KETO-3003) คีโต-0805 (KETO-0805) และ เอ็ม-เอ็ม-เอฟ (MMF) (เกษม, 2537) หรือการผลิตแบคทีเรียบาซิลลัส ซับทิลิส สายพันธุ์ AP.01 ในรูปผง (เปรมปรี, 2537) ซึ่งจากรายงานการทดลองปรากฏว่าสามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคพืชได้ผลในระดับที่น่าพอใจ จะเห็นได้ว่าการใช้จุลินทรีย์และสารสกัดจากจุลินทรีย์นั้นเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบคุณสมบัติของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีต่อเชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคพืชในห้องปฏิบัติการ

2. เพื่อศึกษาคัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมในเป็นจุลินทรีย์การต่อต้านเชื้อราที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคพืชแต่ละชนิด

3. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการป้องกันโรคพืชโดยชีววิธี

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง การลดประมาณเชื้อก่อโรค (inoculum) และลดการพัฒนาการเกิดโรค โดยใช้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งหรือมากกว่า หรือใช้สารที่สกัดจากสิ่งมีชีวิตมาใช้ในการควบคุมเชื้อโรคพืช (เกษม, 2533) โดยได้มีการศึกษานำจุลินทรีย์ต่างๆ ที่มีคุณสมบัติในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน ซึ่งได้แก่ เชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา ซึ่งมีราหลายชนิดที่เป็นปรสิตต่อเชื้อสาเหตุโรคพืช กลไกของการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีต่อเชื้อสาเหตุโรคพืชคือ จุลินทรีย์ต่อต้านจะทำหน้าที่ป้องกันการเข้าทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืช, ลดการก่อโรคในส่วนต่างๆ ของพืชที่ติดเชื้อ และลดการแพร่กระจายของเชื้อก่อโรคไม่ให้แพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ของพืชปกติ การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านและสารสกัดจากจุลินทรีย์เป็นตัวควบคุมเชื้อโรค กำลังได้รับความสนใจในบรรดานักโรคพืชและนักวิจัยทั่วไป ได้มีผู้ทำการศึกษาวิจัยและรายงานเอาไว้มากมายในส่วนของประเภทของจุลินทรีย์ที่ได้รับการพัฒนาในประเทศต่าง ๆ เพื่อใช้ในการควบคุมโรคพืชนั้น

จิรเดช (2537) ได้รายงานว่าเชื้อรา ได้แก่ *Chaetomium globosum, Gliocladium virens., Gliocladium roseum, Trichoderma harzianum, Trichoderma minitans, Trichoderma polyspirum, T. polysporum* (ATCC 2075), *T. harzianum* (ATCC 20476) ในกลุ่มของแบคทีเรีย เช่น *Agrobacterium rodiobacter, Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens, Streptomyces griseoviridis.* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่สามารถควบคุมเชื้อโรคพืชได้ในส่วนของการศึกษาที่เกี่ยวกับการใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชนั้นได้มีผู้ทำการศึกษาและรายงานเอาไว้เช่น

จิรเดชและบรรเจิด,(2530) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของรา *Trichoderma harzianum, Penicillium sp.* เชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescens, Bacillus sp.* และ *Streptomyces sp.* เพื่อควบคุมโรคโคนเน่าระดับดินของฝ้ายที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยการคลุกเมล็ดฝ้ายพันธุ์ตากฝ้า 1 ก่อนนำไปปลูก ปรากฏว่าเชื้อราและแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบทุกชนิดทั้งแบบเดี่ยวและแบบผสม สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้ 15-57.5% เมื่อเปรียบเทียบกับ Control โดยเชื้อ *Bacillus sp.* ซึ่งใช้คลุกเมล็ดแบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคสูงสุดและสูงกว่าการคลุกเมล็ดฝ้ายด้วย carboxin (vitavax

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

75 wp) การผสมเชื้อรวมกันเชื้อใ ชัดลุกเมล็ดส่วนใหญ่ ทำให้ประสิทธิภาพในการ ควบคุมโรคเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ชนิดใดชนิดหนึ่งคลุกเมล็ดสารกรอง (filtrate) ของเชื้อ *steptomyces sp.* เมื่อใช้คลุกเมล็ดแบบเดี่ยงหรือแบบผสมช่วยทำให้ระดับการเกิดโรค ลดลง การตรวจสอบปริมาณเชื้อบนผิวเมล็ดฝ้ายที่ได้รับการคลุกเชื้อต่าง ๆ พบเชื้อแต่ละชนิดมากกว่า 10^{6} โคโลนี (CFU) ต่อ 1 เมล็ด

สุภัญญา และคณะ(2529)ได้ศึกษาหาเชื้อจุลินทรีย์จากมูลสัตว์และปุ๋ยเทศบาลที่สามารถยับยั้งหรือกำจัดเชื้อ *Pseudomonas solanacearum.* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้พบว่าแบคเรีย 4 ชนิดมีแนวโน้มที่จะสามารถใช้ยับยั้งเชื้อ *P. solanacearum* ได้เมื่อทดสอบความสามารถในห้องทดลองและพบว่า เชื้อ *Bacillus cereus* และ *Pseudomonas fluorescens*เท่านั้นที่ ปรากฏขนาดของบริเวณยับยั้งขยายกว้าง และ เห็นชัดเจนเมื่อนำเชื้อ antagonistทั้ง 2 ชนิดมาปลูกเชื้อลงในดินก่อน 3 วันหลังจากนั้นจึงปลูกเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศตามลงไป พบว่าต้นมะเขือเทศแสดงอาการเป็นโรคช้าลงเมื่อเปรียบเทียบกับต้นที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ antagonist ทั้ง 2ชนิดร่วมด้วยจากผลการทดลองพบว่าเชื้อ antagonist นี้ไม่สามารถยับยั้งหรือกำจัดเชื้อ *P. solanacearum* ได้เพียงแต่ทำให้ปริมาณของเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* บริเวณรากมะเขือเทศลดลงเท่านั้น

มณจันทร์และชัยวัฒน์ (2537) ได้ทดสอบศักยภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* AP 01 ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่า-โรคเน่าของทุเรียน ในห้องปฏิบัติการและในสภาพจริงในสวนพบว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *P.palmivora* ได้เป็นอย่างดี ส่วนการทดลองในสภาพจริงได้ทำการทดลองโดยเปรียบเทียบกับ สารเคมีดูดซึม สอง ชนิดคือ fosetyl aluminum 80 % WP. และ metalaxyl 35 % SD. พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรค รากเน่าโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *P.palmivara* ได้ผลใกล้เคียงกับสารเคมีดูดซึมทั้ง 2 ชนิด

เกษม (2532 ก.)ได้ทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในสภาพไร่โดยใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* ใช้สปอร์ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต และสปอร์ของรา *Ch. cupreum* ที่ทำให้ตายโดยใช้ความร้อนเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด เชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภท Pentachloronitrobenzene(PCNB)และการใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วพบว่าเมื่อความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 15,30,45 และ60วัน มีจำนวนฝักต่อต้น,น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก,น้ำหนักและน้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระดับการเป็นโรค และดรรชนีการเข้าทำลาย *Ch. cupreum* สามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค โคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* แม้ว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท PCNB จะมีประสิทธิภาพมากกว่า

เกษม (2534) ได้ทำการศึกษา การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจาก เชื้อ *Pseudomonassolanacearum*โดยใช้เชื้อรา *Chaetomium cupreum* สายพันธุ์เฉพาะเจาะจงเป็นจุลินทรีย์ต้านทานพบว่า จากการทดลองเลี้ยงเชื้อทั้งสองในอาหารร่วมกัน ในห้องปฏิบัติการปรากฏว่า *C.cupreum* มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคเมื่อเปรียบเทียบกับ Control เมื่อนำไปทดสอบกับสภาพไร่ปรากฏว่า การใช้สปอร์แขวนลอยและสารสกัดจากรา *C. cupreum* สามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ Control และมีผลทำให้ต้นมะเขือเทศเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีกว่าการทดลองเปรียบเทียบ

เกษม(2532 ก.)ได้ทดสอบคุณสมบัติของรา *Chaetomium cupreum* เพื่อใช้ในการควบคุมโดยชีววิธี (biological control) ต่อราสาเหตุโรคข้าวพบว่า *Ch.cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Pyricularia oryzae, Curvularia lunata, Drechslera oryzae, Fusarum moniliforme, Rhizoctonia oryzae* และ *R. solani* ได้ผลดีเมื่อทดสอบในอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agarและทดลองใช้รา *C.cupreum* เพื่อควบคุมรา *P.oryzae* ที่เป็นสาเหตุโรคไหม้ของข้าว พบว่า รา *Ch.cupreum* มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการเข้าทำลายของราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคไหม้ในระยะต้นกล้าโดยการใช้สปอร์ของรา *Ch.cupreum* และสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* คลุกเมล็ดข้าวสายพันธุ์ IR.442-2-58 สามารถป้องกันการเกิดโรคได้ใกล้เคียงกับการใช้ยาป้องกันกำจัดราประเภท Captan

เกษม (2533) พบว่าการทดสอบคุณสมบัติของรา *chaetomium cochliodes*และ *Ch.cunicurum* ที่ใช้ในการควบคุมโรคไหม้ของข้าวที่เกิดจากเชื้อรา *Pyricularia oryzae*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าการคลุกเมล็ดข้าวก่อนปลูกด้วยรา *C.cochliodes* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไหม้ที่เกิดในระยะต้นกล้าของข้าวสายพันธุ์ IR 442-2-58 ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่ออ่นแอ ต่อโรคไหม้การเจริญเติบโตของต้นข้าวจะดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นข้าวที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วย *C.cochliodes* ในขณะเดียวกันการใช้รา *C.cuniculorum*คลุกเมล็ดข้าวก่อนปลูกนั้น พบว่าไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไหม้ จึงชี้ให้เห็นว่าการใช้ *Chaetomium spp.* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเพื่อใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีนั้นขึ้นอยู่กับ species ของราแต่ละสายพันธุ์

วีระศักดิ์และระวีวรรณ (2528) ได้ทำการปลูกเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ที่แยกได้จากดินที่ปลูกมะเขือเทศลงในดินที่มีเชื้อรา *Sclerotium rolfsii Sacc.* ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคโคนเน่าของมะเขือเทศ,พริก,ถั่วลิสงและ โรครากเน่าของกระเทียม สามารถลดการเกิดโรคเน่าของมะเขือเทศ,พริก,กระเทียม และ ถั่วลิสงในสภาพเรือนทดลองโดยมีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค ของมะเขือเทศ,พริก,กระเทียม,ถั่วลิสงเท่ากับ 20.7%,1.3%,10.7% และ 5.3% ตามลำดับ

บรรเจิด (2530) ได้ทำการแยกจุลินทรีย์จากดินเกษตรกรรมแล้วนำเชื้อที่ได้มาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใย เชื้อ *Rhizoctonia solani* บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus spp., Actinomycetes,* เชื้อ *Pseudomonas spp.* เชื้อรา *Penicillum spp* และ *Trichoderma spp.* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ เส้นใย *R. solani* ได้ดีที่สุดและการใช้ *P. citrinum* ผสมกับ *T. harzianum* คลุกดินแล้วปลูกเมล็ดฝ้ายพันธุ์ศรีสำโรง 3 แล้วปลูกทันทีหรือปลูกเมื่อครบ 7 วันและ 14 วันหลังคลุกเมล็ดพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคสูงกว่าวิธีอื่น ๆ หรือการใช้เชื้อใดเชื้อเดียวโดยเฉพาะบ่มเชื้อให้ครบ 14 วัน แล้วปลูกได้ผลดีเทียมเท่ากับการใช้สาร Carboxin ราดดิน

อรพรรณ และ คณะ (2525) ได้ทำการทดลองใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* ที่เลี้ยงบนชานกากอ้อย (Filter cake) อัตรา 50 กรัมต่อตารางเมตร คลุกในดินที่มีเชื้อ *Sclerotium rolfsii* ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคโคนเน่าของพืชตระกูลมะเขือ เปรียบเทียบกับการใช้ยา PCNB อัตรา 2 กรัมต่อตารางเมตร พบว่าการใช้ *Trichoderma harzianum* สามารถป้องกันการเป็นโรคลงได้เท่ากับการใช้ PCNB อย่างเดียวหรือการใช้ทั้งสองอย่างรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริพงษ์ และคณะ (2530) ได้ทดลองนำเชื้อรา *Trichoderma* isolate T-9 คลุกเมล็ดหอมหัวใหญ่ก่อนปลูก และสารเคมีกำจัดโรคพืชอีก 4 ชนิดทำการคลุกเมล็ดและฉีดพ่นหลังปลูกทุก 7 วัน จนทำการย้ายปลูกผลปรากฏว่าในแปลงที่ใช้เชื้อ *Trichoderma sp.* (T-9) ให้ผลดีที่สุดในการป้องกันต้นกล้าหอมให้พ้นจากเป็นโรคเน่าคอดิน ซึ่งเกิดจากเชื้อรา*(Pythium sp)* โดยถ้าพื้นที่แปลงที่ไม่ใช้สารเคมี และ เชื้อ *Trichoderma spp.* (T-9) ส่วนสารเคมี Propomocarb, Procymidone, Iprodiond ก็มีคุณสมบัติในการป้องกันกำจัดได้ดีตามลำดับ

จีระเดช และคณะ (2532) ได้ทำการผลิตเม็ดเชื้อรา *Trichoderma harzianum* โดยใช้เมล็ดข้าวฟ่างเป็นวัสดุอาหาร โดยการเติมผงไดอะตอมไมท์ อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดข้าวฟ่าง 1 กิโลกรัม แล้วคลุกเคล้าให้ทั่ว โดยมีน้ำแป้งมันสุกเป็นสารที่ช่วยให้ผงไดอะตอมไมท์ ติดเมล็ดข้าวฟ่างได้ดีขึ้น และเม็ดเชื้อที่ผลิตได้สามารถนำไปใช้ควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ได้ดี โดยสามารถเพิ่มต้นรอดตายได้ถึง 62.5% รวมทั้งลดปริมาณ *Scierotium rolfsii* ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อผสมเม็ดเชื้อกับรำข้าว 10-20% สามารถควบคุมโรคได้อย่างสมบูรณ์

สุภาพร และคณะ (2537) ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma spp.* 8 Isolate ในรูปส่วนผสมของเชื้อรา *Trichoderma spp.* ผงไดอะตอมไมท์ รำข้าวและปุ๋ยอินทรีย์(TDRO-mix) อัตรา 1:8:5:16 และหรือสารเคมี metalaxyl และ fosethyl Al อัตรา 1.25 และ 0.63 กรัมต่อลิตรตามลำดับเพื่อควบคุมเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรคเน่าและโคนเน่าของทุเรียนในห้องปฏิบัติการพบว่า เชื้อ *Trichoderma spp.* ทุก Isolate เมื่อใส่ในดินที่มีเชื้อ *P. palmivora* แล้วสามารถลดปริมาณเชื้อ *P. palmivora* ได้อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง TDRO-mix มีประสิทธิภาพสูงกว่า metalaxyl หรือ fosethyl Al

สุธามาศ และคณะ (2537)ได้ศึกษาประสิทธิภาพการใช้ส่วนผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มา ไดอะตอมไมท์ รำข้าว และปุ๋ยอินทรีย์ (TDRO-mix) อัตราส่วน 1:8:5:16 โดยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว หรือใช้ร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อ metalaxyl หรือ fosetyl Al เพื่อยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าของต้นกล้าส้มเขียวหวานในระดับห้องปฏิบัติการพบว่า การใช้ส่วนผสม TDRO-mix Isolate CB-PIN-01 ร่วมกับสาร metalaxyl ที่อัตราความเข้มข้น 1,250 ppm. มีประสิทธิภาพ ในการลดปริมาณเชื้อรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

P. parasitica ได้ดีที่สุด ในสภาพเรือนทดลอง การใช้ส่วนผสม TDRO-mix และหรือสารเคมีควบคุมเชื้อราผสมคลุกเคล้าดินรอบ ๆ โคนต้นกล้าส้มเขียวหวานอายุ 1 ปี ซึ่งปลูกในดินที่มีเชื้อ *P. parasitica* ปรากฏว่ากรรมวิธีที่ใช้ส่วนผสม TDRO-mix Isolate CB-PIN-01 ร่วมกับสาร metalaxyl 1,250 ppm. มีจำนวนประชากรเท่ากับวิธีที่ใช้ metalaxyl 5,000 ppm. และไม่แตกต่างจากวิธีที่ใช้เฉพาะส่วนผสม TDRO-mix (CB-PIN-01) นอกจากช่วยลดจำนวนประชากรของเชื้อ *P. parasitica* และยังช่วยลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและเพิ่มน้ำหนักของรากต้นกล้าส้มเขียวหวานอีกด้วย

แสงมณี (2534) ได้ศึกษาการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma spp.* จากการทดลองในห้องปฏิบัติการพบว่าเชื้อรา *T. harzianum* มีแนวโน้มในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยในบาง Isolate

มณฑา และคณะ (2534) ได้ศึกษาเบื้องต้นถึงวิธีการกำจัดโรคโคนเน่าของทานตะวันโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma sp.* ในห้องปฏิบัติการและในกระถางปลูก ผลปรากฏว่า ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส บนอาหาร PDA เชื้อรา *Trichoderma sp.* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคโคนเน่าของทานตะวันได้ภายใน 6 วัน ส่วนในกระถางปลูกที่คลุกเชื้อ *R. solani* อย่างเดียวโดยพบอาการที่โคนต้นเป็นสีน้ำตาลดำหลังคลุกเชื้อรา 15 วันและคลุกเชื้อราทั้ง 2 ชนิด เริ่มพบอาการที่ปลายรากเป็นสีน้ำตาลหลังจากคลุกเชื้อ 7 วัน อาการรุนแรงขึ้นในกรรมวิธีที่คลุกเชื้อ *R. solani* อย่างเดียว และคลุกเชื้อราทั้ง 2 ชนิด อาการโรคพบแต่ที่ปลายรากเท่านั้น ไม่ลุกลามต่อสำหรับกรรมวิธีที่คลุกเชื้อรา *Trichoderma sp.* อย่างเดียวและที่ไม่คลุกเชื้อชนิดใดเลยตรวจไม่พบอาการโรคเน่าแต่อย่างใด

Harman et al.(1982) พบว่าการปฏิบัติกับเมล็ดด้วยวิธีการคลุกเมล็ดของ radish และ ถั่วด้วย ascospores ของรา *Ch.globosum* สามารถป้องกันกำจัดโรคที่จะเกิดกับเมล็ดละต้นอ่อนที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium spp.*และ *Rhizoctonia solani* ได้ในสภาพห้องปฏิบัติการและพบว่า ascospores ของ เชื้อรา *Ch.globosum* ที่คลุกกับเมล็ด radish และ ถั่วสามารถที่จะเจริญเติบโตและครอบคลุมพื้นที่ผิวของเมล็ดได้ดีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chang และ Kommedahl(1968)กล่าวว่าเชื้อรา *Ch.globosum* สามารถที่จะควบคุมโรค seedling blightของต้นกล้าข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *F.roseum f sp .cerealis* ได้ทั้งในสภาพเรือนทดลอง และสภาพไร่นาโดยการคลุกเมล็ดด้วยสารแขวนลอยของส่วนขยายพันธุ์และสารสกัดจากรา *Ch.globosum* และพบว่าผลจากการคลุกเมล็ดมีผลทำให้เพิ่มอัตราการเจริญทางลำต้น, ความแข็งแรงของราก,น้ำหนักแห้งของรากและจำนวนต้นอ่อนจำนวนต้นอ่อนสูงขึ้นการคลุกเมล็ดด้วยรา *Ch globosum* ในสภาพไร่นายังสามารถควบคุมโรค Seedling Blightของต้นกล้าข้าวโพดได้ดีเท่ากับการคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี Capan หรือ Thiram เมื่อดินมีอุณหภูมิเท่ากับ 20 องศาเซลเซียส

Sivan et al. (1984) กล่าวว่ามีเชื้อรา *T.harzianum* สายพันธุ์ใหม่ คือ *T.harzianum (T.-395)* สามารถที่จะควบคุมโรค damping off ที่เกิดจากเชื้อ *Pythium aphanidermatum* ในแตง,ถั่ว,มะเขือเทศและพริกไทย โดยการใช้สปอร์คลุกเมล็ดในอัตราส่วน 5 x 10^{6} สปอร์ / มิลลิลิตรก่อนนำไปปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการทดลองที่ตึกเห็ดราวิทยา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองวันที่ 15 พฤศจิกายน 2537 จนถึงวันที่ 30 มีนาคม 2538 รวมระยะเวลา 135 วัน

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1) การแยกเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช

เชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืชได้มีผู้ศึกษาและแยกจากส่วนต่างของพืชที่เป็นโรคซึ่งเก็บจากแหล่ง ต่างๆ ตามตารางที่ 1 จนได้เชื้อบริสุทธิ์ (Pure culture) และเก็บไว้ในหลอดอาหาร PDA (agar slant) โดยใส่ mineral oil ที่ฆ่าเชื้อแล้ว เก็บรักษาไว้ที่ห้องปฏิบัติการ โรคพืช ตึกเห็ดราวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ส่วนของพืชที่เป็นโรค และสถานที่เก็บ

ส่วนของพืชที่เป็นโรค	สถานที่เก็บ
1. หมากหอม (ส่วนของใบ)	จากคณะเทคโนโลยีการเกษตร สจล.
2. ปาล์มจีน (ส่วนของใบ)	"
3. ปาล์มโพโลติส (ส่วนของใบ)	"
4. ปาล์มเจ้าเมืองตรัง (ส่วนของใบ)	"
5. ส้มโชกุน (จุกส้ม)	จากสวนประพัฒน์ ปัญญาชาติรักษ์ จ.ลำปาง
6. ส้มโชกุน (กิ่ง)	"
7. ส้มโชกุน (ใบ)	"
8. ลำใย (ท่อน้ำ-ท่ออาหาร)	จากสวน จ.ลำพูน
9. ฝรั่ง	จากสวน จ.ระยอง
10. มะม่วง เบอร์ 1	จากสวน พล.อ.อ.ประพันธุ์ ฐูปเตมีย์ จ.ระยอง
11. มะม่วง เบอร์ 2	"
12. ทุเรียน เบอร์ 1	จากสวนประพจน์ จ. ปราจีนบุรี
13. ส้ม	จากสวนส้ม จ.เชียงใหม่
14. ทุเรียน เบอร์ 2	จากสวน จ.ชุมพร
15. ทุเรียน เบอร์ 3	จากสวน คุณไก่ จ.จันทบุรี
16. หน่อขิงแดง	จากสวน จ.จันทบุรี

การเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ ทำได้โดยใช้เข็มเขี่ยเชื้อแตะเอาส่วนของเส้นใยเชื้อบริสุทธิ์ออกมาเล็กน้อย และ นำส่วนของเส้นใยล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ ซับด้วยกระดาษทิชชูให้แห้งพอหมาด ๆ แล้วนำไปวางบนจานอาหาร PDA (Pototo dextrose agar)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเตรียมได้โดยใช้ มันฝรั่ง 200 กรัม น้ำตาลกลูโคส 20 วุ้น 17 กรัม น้ำกลั่น1,000 มิลลิเมตร แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดัน 15 ปอด์น/ตารางนิ้ว อุณหภูมิประมาณ 121 องศา เซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที

นำจานอาหารที่แยกเชื้อได้เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง(20 องศา เซลเซียส) เมื่อเส้นใยเริ่มเดินให้ใช้เข็มเขี่ยเชื้อตัดเอาอาหารบริเวณปลายเส้นใย นำไปวางบนจานอาหาร PDA บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องรอจนเส้นใยเจริญเต็มจานอาหาร จึงนำไปทดสอบต่อไป และ นำไปทำสไลด์ (Slide) เพื่อศึกษารายละเอียดและจัดจำแนกเชื้อรา นำอีกส่วนหนึ่งไปเลี้ยงในหลอดอาหารเอียง (agar slant) โดยใส่ mineral oil ที่ฆ่าเชื้อแล้วเก็บรักษาไว้ศึกษาต่อไป

2) การแยกเชื้อราที่เป็นตัวต่อต้าน

เชื้อราที่เป็นตัวต่อต้าน (Antagonis) ได้จากรา 4 สายพันธุ์ คือ

1. *Trichoderma harzianum*
2. *Trichoderma hamatum*
3. *Chaetomium Cupreum*
4. *Chaetomium globosum*

เชื้อราทั้ง 4 สายพันธุ์ ได้มีรายงานและได้รับการพัฒนาผ่าการทดสอบมาแล้วว่ามีคุณสมบัติในการเป็นจุลินทร์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด เก็บรักษาไว้ที่ห้องปฏิบัติการเห็ดราวิทยา ภาคเทคโนโลยีการจัดการพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทำการแยกเชื้อราต่อ ต่อต้านทั้ง 4 สายพันธุ์ จากหลอดอาหารทดสอบ(agar slant) แล้วนำไปเลี้ยงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง รอจนเส้นใยเดินเต็มจานจึงนำไปทดสอบต่อไป

3) การทดสอบคุณสมบัติในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชของเชื้อราต่อต้านทั้ง 4 สายพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (petri-dish) โดยวิธีการ Dual Agar Culture ทำการวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Ramdomized design) มี 4 ซ้ำ 9 treatmentsดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

treatment ที่ 1 Control (เชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคพืช)

treatment ที่ 2 Control (*C. cupreum*)

treatment ที่ 3 Control (*C. globosum*)

treatment ที่ 4 Control (*T. hamatum*)

treatment ที่ 5 Control (*T. harzianum*)

treatment ที่ 6 เชื้อสาเหตุโรคพืช / *C. cupreum*

treatment ที่ 7 เชื้อสาเหตุโรคพืช / *C. globosum*

treatment ที่ 8 เชื้อสาเหตุโรคพืช / *T. hamatum*

treatment ที่ 9 เชื้อสาเหตุโรคพืช / *T. harzianum*

ทำการเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่แยกได้ในข้อ (1) จำนวน 16 isolatesและเชื้อราที่เป็นตัวต่อต้านในข้อ (2) จำนวน 4 isolatesในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มเชื้อไว้ 5-7 วัน (เชื้อเริ่มเดินเต็มจานอาหาร) ใช้ cork borror ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.75 ซม. เจาะบนเส้นใยของเชื้อราแต่ละชนิด ย้ายชิ้นวุ้นอาหารที่มีเชื้อราสาเหตุโรคลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อใหม่ โดยให้ระยะห่างของชิ้นวุ้นอาหารห่างเท่า ๆ กัน จำนวน 2 ชิ้นในด้านตรงกันข้าม ย้ายชิ้นวุ้นอาหารที่มีเชื้อราต่อต้าน จำนวน 2 ชิ้น โดยให้ระยะห่างระหว่างชิ้นวุ้นอาหารเท่า ๆ กัน แล้วบ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทิ้งไว้ประมาณ 3 สัปดาห์ ทำการบันทึกภาพ บันทึกข้อมูล โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใย หรือโคโลนีของเชื้อราทั้ง 2 ชนิด แล้วนำไปคำนวนเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (percent inhibition of radial growth , PIRG) โดยใช้สูตร

$$PIRG = \frac{(R_1 - R_2) \times 100}{R_1}$$

R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหาร Control

R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมกับเชื้อราต่อต้าน

แล้วนำผลแต่ละการทดลองไปวิเคราะห์ค่า ความแปรปรวนแบบ CRD แล้วเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range test ที่ความเชื่อมั่น 95%และ 99%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การแยกเชื้อสาเหตุโรคพืชจากชิ้นส่วนของพืชที่เป็นโรคจากแหล่งต่าง ๆ จำนวน 16 isolates จัดจำแนกเชื้อราได้ทั้งหมด 10 species คือ *Botryodiplodia theobromae, Cercospora spp., Colletotrichum spp., Curvularia spp., fusarium spp., Nigrospora spp., Phytophthpra spp., Phoma spp., Pythium spp., Pestalotia spp.* (ตามตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เชื้อราที่แยกได้จากส่วนของพืชที่เป็นโรค

	เชื้อรา	พืชที่นำมาแยก
1.	*Botryodiplodia theobromae*	ปาล์มจีน(*Livistona chinensis*)
2.	*Curvularia spp.*	มะม่วง(*Mangifera indica*)เบอร์ 1
3.	*Colletotrichum spp.*	ปาล์มโพโลติส
4.	*Cercospora spp.*	หมากหอม (*Areca triandra*)
5	*Phytophthora spp.*	จากส่วนสัม- ส. เชียงใหม่
6.	*Phoma sp.*	ปาล์มเจ้าเมืองตรัง(*Licuala elegans*)
7.	*Fusarium spp.*	จุกส้ม
8.	*Nigrospora spp.*	กิ่งส้ม
9.	*Nigrospora spp.*	ใบส้มรูปดาว
10.	*Pestalotia spp.*	ฝรั่ง(*Psidiumguajava*)
11.	*Pestalotia spp.*	ลำไย(*Euphoria longana lamk*)
12.	*Pestatotia spp.*	มะม่วง(*Mangifera indica*) เบอร์ 1
13.	*Pythium spp.*	ขิงแดง
14.	*Phytophthora spp.*	ทุเรียน (*Durio zibethenus*)เบอร์ 1
15.	*Phytophthora spp.*	ทุเรียน (*Durio zibethenus*) เบอร์ 2
16.	*Phytophthora spp.*	ทุเรียน (*Durio zibethenus*) เบอร์ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาการแยกเชื้อราสาเหตุโรคพืช ที่แยกจากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคซึ่งเก็บจากสถานที่ต่างๆ จำนวนทั้งหมด 16 isolate สามารถแยกเชื้อราได้ทั้งหมด 9 species ดังมีรายระเอียดของราแต่ละ species ดังต่อไปนี้

Phytophthora spp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหารมีสีขาว คล้ายดอกกุหลาบบาน เส้นใยไม่มี septate สร้าง sporangium แบบกลมปลายด้านหนึ่งเรียวใสไม่มีสี zoospore จะเกิดใน sporangium โดยตรงไม่มี Vesicle ซึ่งเชื้อราสาเหตุดังกล่าวคาดว่าจะเป็นเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคโคนเน่ารากเน่าของทุเรียนซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* (ภาพที่ 1)

Fusarium spp.

ลักษณะโคโลยีบนอาหาร PDA ขณะที่ยังอ่อนอยู่จะมีสีขาวเส้นใยสีใสมีผนังกั้นเมื่อแก่จะมีสีครีมหรือสีเหลืองอ่อน เส้นใยละเอียดฟูเล็กน้อย สร้าง macroconidia มีรูปร่างคล้ายรูปเคียว มี 2-4 septates ไม่มีสี ส่วน microcondia เป็นรูปคล้ายไข่ มี 1-2 septate เชื้อราดังกล่าว แยกได้จากขั้วจุกสัมโชกุน (ภาพที่ 2)

Pythium spp.

ลักษณะโคโลยีบนอาหาร PDA มีสีขาว เจริญแตกกิ่งก้านได้ดี เส้นใยไม่มีผนังกั้น สร้าง sporangium ที่ปลายหรือกลางเส้นใย มีลักษณะกลมรี sporangium จะงอกเป็น germ tube หรืองอกเส้นใยสั้น ๆ และเกิด vesicle ที่ปลายทำให้เกิด zoospore ซึ่ง zoospore มีรูปร่างคล้ายเม็ดถั่ว มี flagellum ติดอยู่ทางด้านข้าง 2 เส้น เชื้อราชนิดนี้ แยกได้จากขิงแดงซึ่งเป็นโรคเน่าระดับดิน

Pestalotia spp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีสีขาว เจริญเติบโตเร็ว เส้นใยเรียบไม่ฟู แต่เหนียว เส้นใยมีผนังกั้นปกติจะ สร้าง conidia ภายใน acervulus ซึ่งเกิดอยู่ใต้ผิวหรือใต้ชั้น epidermis ของพืชอาศัยเมื่อสปอร์แก่จะดันผิวของพืชออกมาเป็นกลุ่ม conidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสีต่าง ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของรา เช่น สีส้ม ดำ น้ำตาลสำหรับลักษณะการเจริญเติบโตบนอาหาร PDA เมื่อแก่จะสร้าง conidia มากอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมองเห็นเป็นจุดขนาดเล็กสีดำ เชื้อราดังกล่าวพบกับใบจุดมะม่วง,ท่อน้ำท่ออาหารลำใยและผลฝรั่งเป็นจุด (ภาพที่ 3)

Nigrospora spp.

ลักษณะโคโลยีบนอาหาร PDA มีสีเทาเส้นใยมีผนังกั้นเส้นใยฟูเล็กน้อย เส้นใยเจริญเติบโตรวดเร็วลักษณะ conidia รูปร่างกลมมีสีดำ เส้นใยมีผนังกั้น พบเชื้อราดังกล่าวเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคบนใบส้ม และกิ่งส้มเจริญเป็นเส้นนูนบนกิ่งส้มโชกุนและใบส้มยังพบลักษณะคล้ายรูปดาว ซึ่งอาการคล้ายเมลาโนสของส้ม (ภาพที่ 4)

Colletotrichum spp.

ลักษณะโคโลนีในอาหาร PDA มีสีขาวเทา conidia มีเซลล์เดียวรูปไข่ยาวรี เกิดอยู่บน conidiophores conidia จะเกิดใน fruiting body แบบ acervulus เส้นใยมีผนังกั้นพบว่าเป็นโรคใบจุดของปาล์มไพโลตีส

Cercospora spp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีสีน้ำตาล conidiophore และ conidia มีสีเข้มหรือมีสีดำ หรือมีอย่างใดอย่างหนึ่งสีดำ conidia สามารถสร้างได้หลายแบบ อาจสร้างจาก conidiophore เดี่ยว ๆ หรือมีการสร้างเป็นกลุ่มเกิดเป็นโครงสร้างพิเศษขึ้นก่อนตรงปลาย จึงสร้าง conidia ขึ้นมาภายหลัง

Botryodiplodia theobromae

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีสีดำหรือสีเทา เจริญเติบโตรวดเร็ว สร้าง conidia เกิดใน pycnidium มีสีเข้มหรือสีดำ ผิวนอกแข็งหรือเหนียวคล้ายหนังสัตว์ จะมี stomata หรือไม่มีก็ได้ โดยทั่วไปแล้วพบว่า pycnidium มีช่องเปิดเป็นรูปวงกลม (ภาพที่ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Phoma spp.

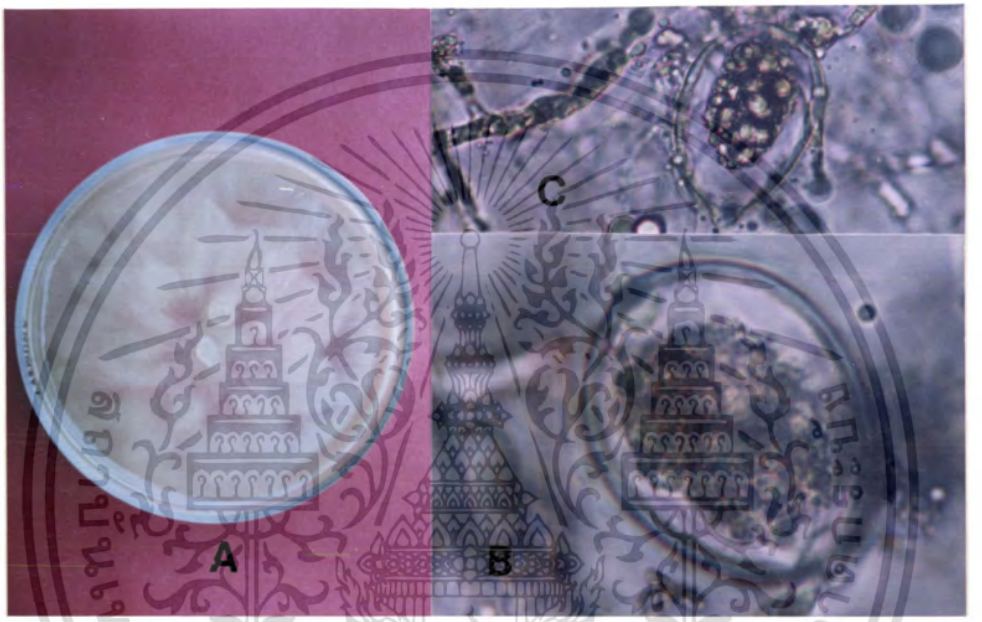
ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเทา จะสร้าง conidia เซลเดียวใน pycnidium มีสีเข้มหรือสีดำ ผิวนอกแข็งและเหนียว จะมี stomata หรือไม่มีก็ได้ โดยทั่วไป pycnidium มีช่องเปิดเป็นรูปวงกลม พืชที่พบเชื้อ *Phoma spp.* คือ ปาล์มเจ้าเมืองตรัง

Curvularia spp.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA มีสีดำหรือสีเทา เส้นใยฟูการเจริญเติบโตเร็ว แต่สร้าง conidia ช้า conidiophore สีดำหรือสีน้ำตาล มี septate ผิวเรียบสร้าง conidia ตรงปลาย conidia มีสีน้ำตาลถึงสีดำมี 2-5 เซลล์ ส่วนปลาย conidia เป็นเซลล์สีใสตรงกลางเซลล์มีสีเข้มเชื้อราชนิดนี้แยกได้จาก มะม่วง เบอร์ 2 (ภาพที่ 6)

100370

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



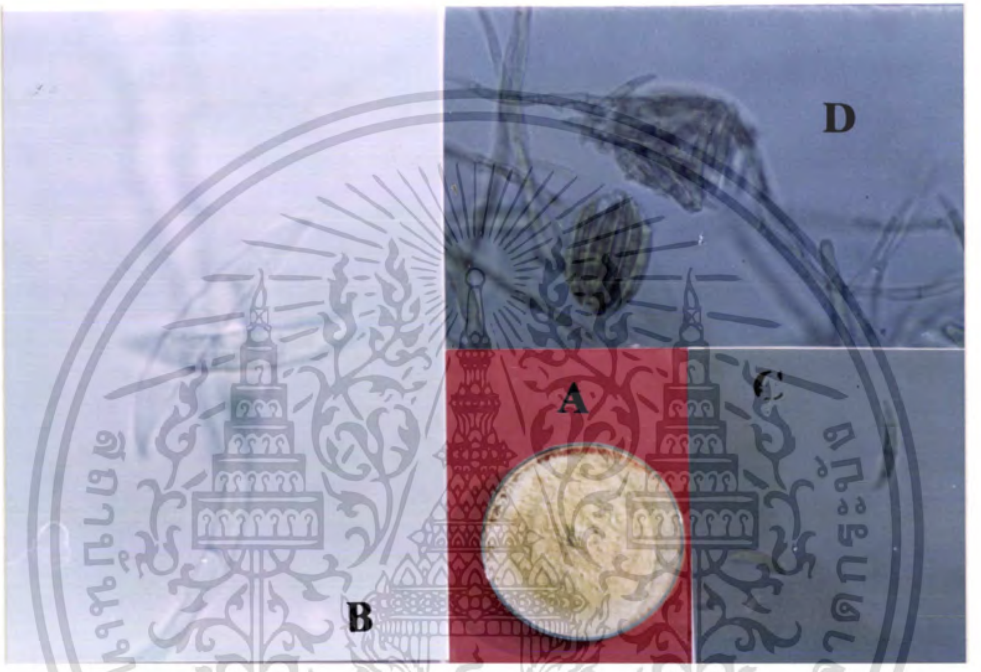
ภาพที่ 1 *Phytophthora spp.*

A. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

B. ลักษณะ sporangium (100x)

C. ลักษณะ sporangium (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 *Fusarium spp.*

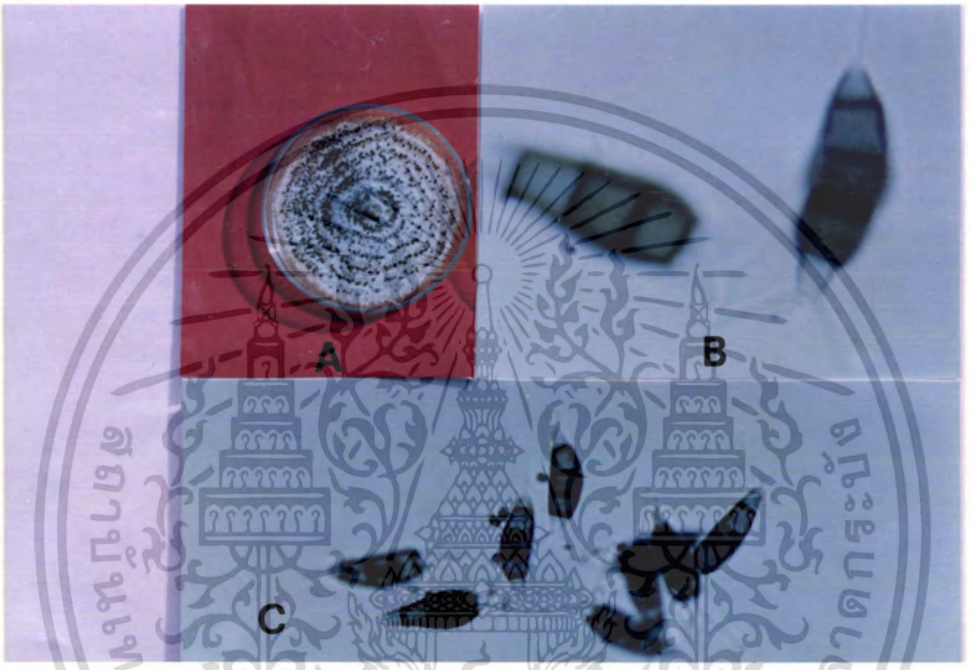
A. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 15 วัน

B. ลักษณะ macrocondia (100x)

C. ลักษณะ macrocondia (40X)

D. ลักษณะกลุ่ม macrocondia (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 *Pestalotia spp.*

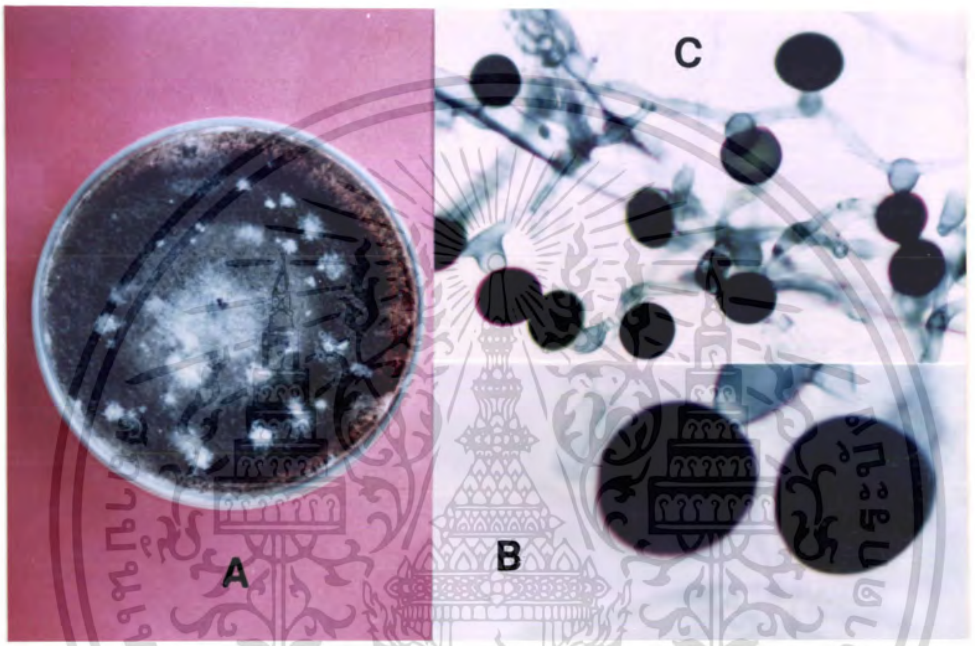
A. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 19 วัน

B. ลักษณะ ascospore (100x)

C. ลักษณะ ascospore (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14658



ภาพที่ 4 *Nigrospora spp.*

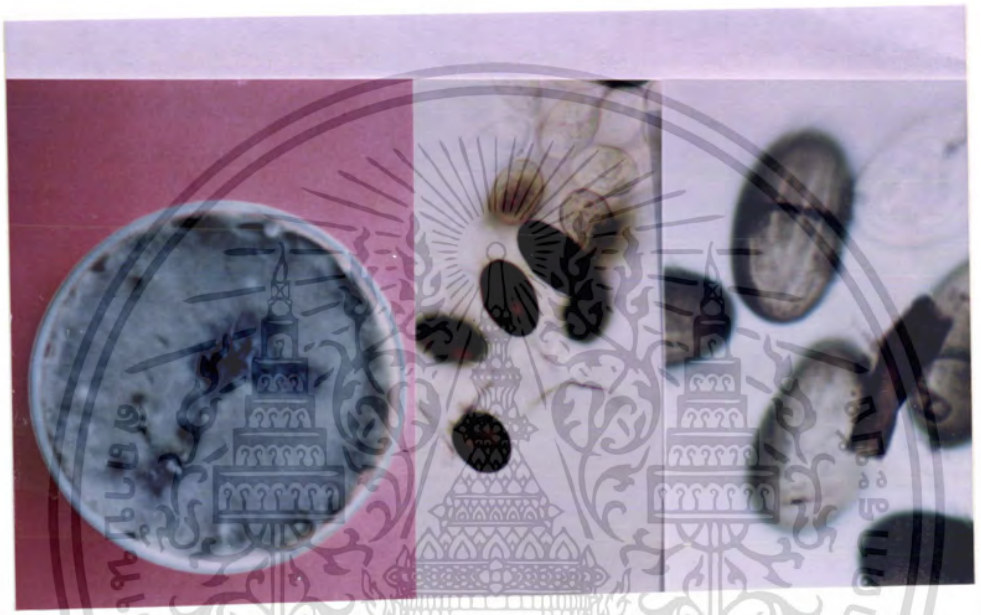
A. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 19 วัน

B. ลักษณะ conidia (100x)

C. ลักษณะ conidia (40X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง



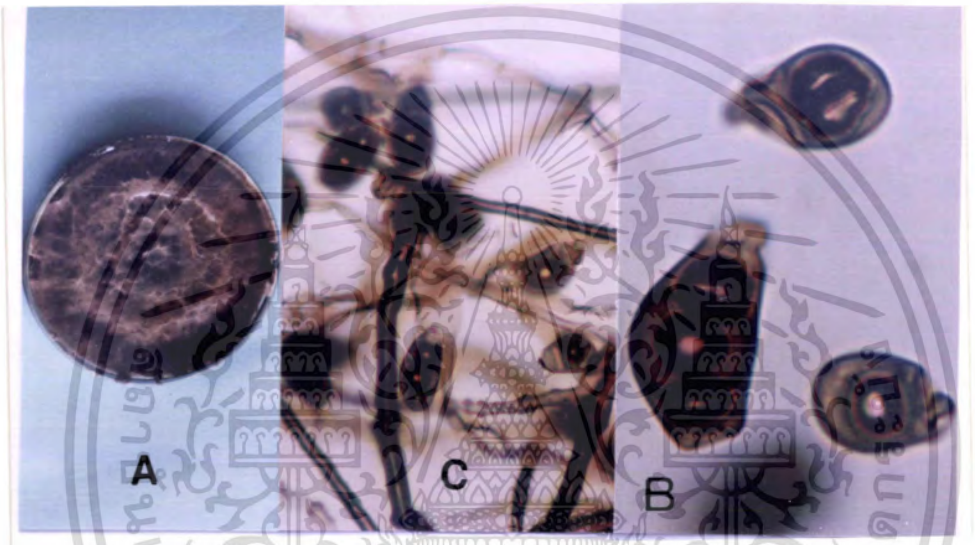
ภาพที่ 5 *Botryodiplodia theobromae*

A. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 19 วัน

B. ลักษณะ conidia (100x)

C. ลักษณะ conidia (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



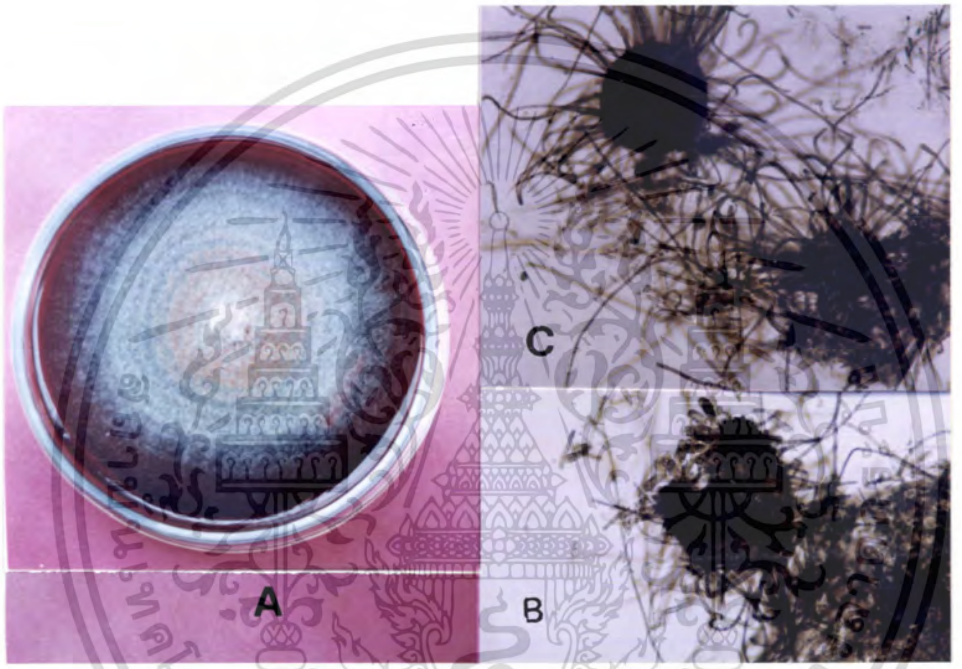
ภาพที่ 6 *Curvularia spp.*

A. โคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 19 วัน

B. ลักษณะ conidia (100x)

C. ลักษณะ conidia (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



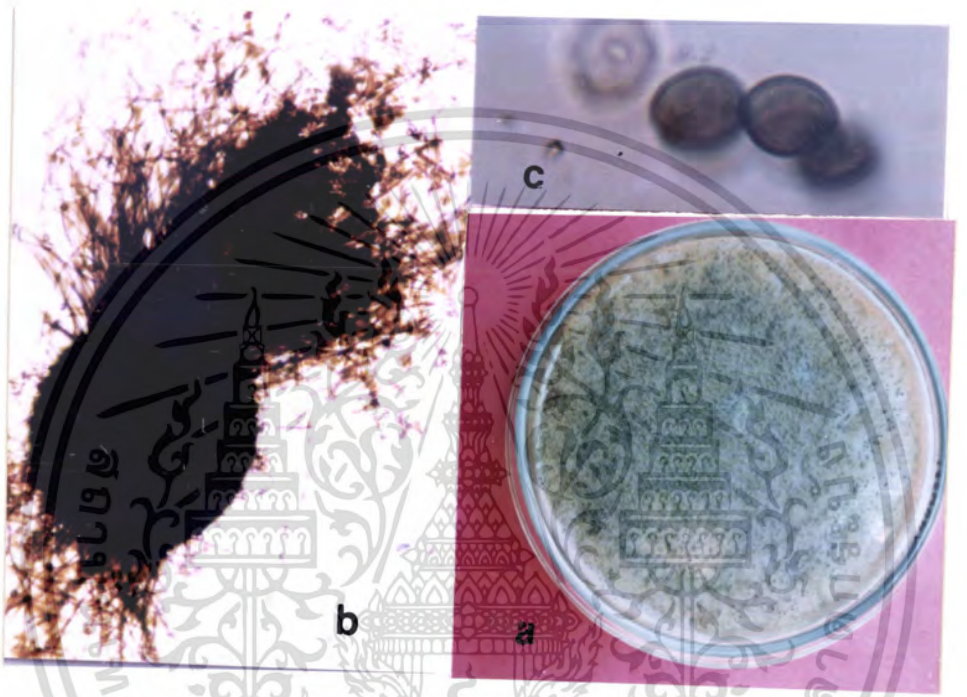
ภาพที่ 7 เชื้อรา *Chaetomium cupreum*

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน

B. ลักษณะ Perithecia (10x)

C. ลักษณะ Terminal hair (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



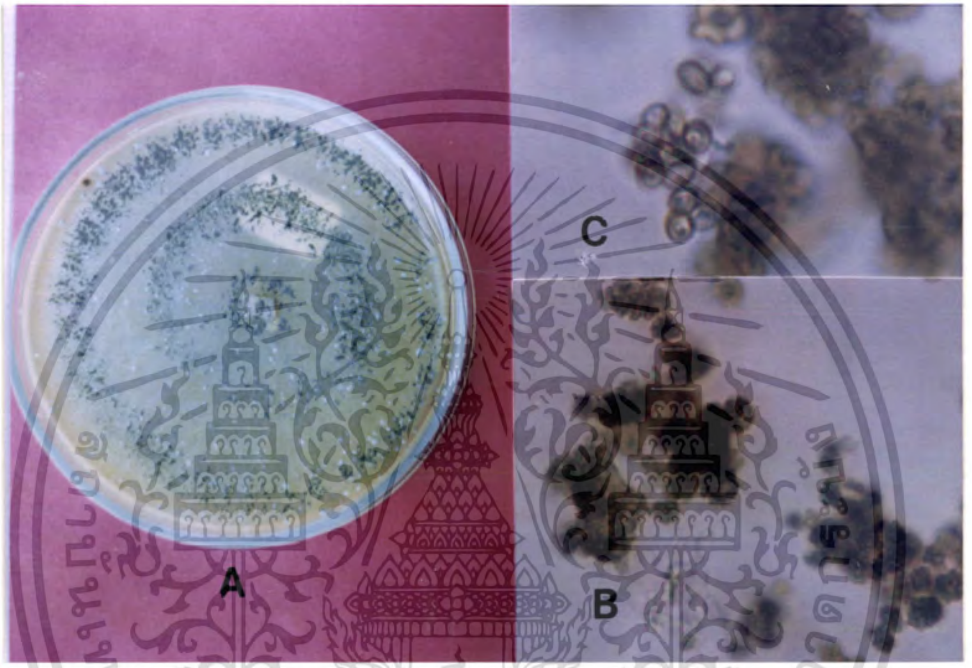
ภาพที่ 8 เชื้อรา *Chaetomium globosum*

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 9 วัน

B. ลักษณะ Perithecia (10x)

C. ลักษณะ Ascospore (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



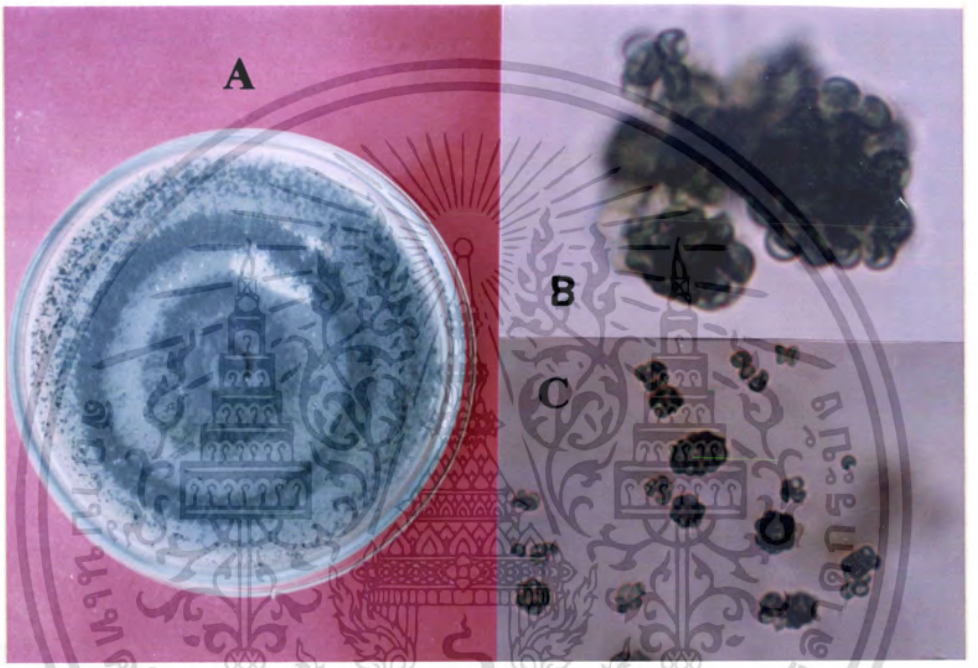
ภาพที่ 9 เชื้อรา *Trichoderma hamatum*

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 9 วัน

B. ลักษณะ ascrospore (100x)

C. ลักษณะ ascrospore (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 เชื้อรา *Trichoderma harzianum*

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA อายุ 9 วัน

B. ลักษณะ ascrospore (100x)

C. ลักษณะ ascrospore (40x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบศักยภาพในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี

ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยใช้จุลินทรีย์ที่มีรายงานว่าเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืช จำนวน 4 สายพันธุ์ คือ *Chaetomium cupreum*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma hamatum*, *Trichoderma harzianum* โดยวิธี Dual Agar Culture จากการทดสอบกับเชื้อรา *Fusarium spp.* พบว่า *T. harzianum* มีเปอร์เซนต์การยับยั้งสูงที่สุด คือ 91.66% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. รองลงมาคือ *Ch. globosum* มีเปอร์เซนต์การยับยั้ง 66.56% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.01 ซม. และ *T. hamatum* มีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 56.88% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.89 ซม. ส่วนจุลินทรีย์ที่ประสิทธิภาพในการยับยั้งต่ำที่สุด คือ *Ch. cupreum* มีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 39.56% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมได้เท่ากับ 5.44 ซม. ทั้งหมดทำการเปรียบเทียบกับ Control ซึ่งวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อได้เท่ากับ 9 ซม. (ภาพที่ 11)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากท่อน้ำท่ออาหารลำใย) ปรากฏว่า เชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 66.0% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.08 ซม. ต่อมาคือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 61.72% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.49 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมาคือ *T. hamatum*, *Ch. cupreum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 58.28% และ 51.97% ตามลำดับ โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.63 และ 4.32 ซม. ตามลำดับ (ภาพที่ 12)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากมะม่วงเบอร์ 1) ปรากฏว่า เชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 76.77% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 2.09 ซม. ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาคือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 60.05% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.60 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 56.78% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.86 ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดคือ *Ch. cupreum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 51.11% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 4.40 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 13)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *B. theobromae* (จากเจ้าเมืองตรัง) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ต่อมาคือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 29.14% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.43 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 21.47% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.39 ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือ *Ch. cupreum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 10.44% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 6.31 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 14)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากใบส้มรูปดาว) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ต่อมาคือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 60.8% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.53 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. cuperum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 56.02% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.96 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือ *Ch. globosum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 48.44% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 4.55 ซม.โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 15)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Nigrospora spp.*(จากกิ่งส้ม) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ต่อมา คือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 61.11% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.41 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 41.66% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.24 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือ *Ch. cupreum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 34.33% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.91 ซม.โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 16)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phoma spp.* ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ต่อมาคือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 46.89% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.39 ซม.ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 36.94% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.43 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดคือ *Ch. cupreum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 29.89% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 6.31 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 17)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Colletotrichum spp.* ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.81 ซม. ต่อมา คือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 59.89% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.61 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 56.83% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.89 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุด คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ch. cupreum โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 47.57% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 4.76 ซม.โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 18)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากต้นฝรั่ง) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 73.61% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 2.33 ซม. ต่อมา คือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 61.19% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.04 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 57.08% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.88 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดคือ *Ch. cupreum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 51.97% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 4.32 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 19)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Cercospora spp.* ปรากฏว่า เชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 85.30% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.81 ซม. ต่อมาคือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 70.00% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.61ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมา คือ *Ch. Cupreum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 58.62% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 2.11 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดคือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์-เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 44.71% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.89 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 20)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Curvularia spp.* (จากมะม่วง) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. harzianum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 85.77% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 1.28 ซม. ต่อมาคือ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 49.55% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 4.54 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพรองลงมาคือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 48.88% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.86 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพต่ำที่สุดคือ *Ch. cupreum* โดยเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 42.44% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโคโลนีในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 5.18 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 21)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากทุเรียนสวนประพจน์) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *Ch. cuperum, T. harzianum* และ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% เท่ากัน โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อยที่สุดคือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 57.95% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.79 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 22)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (ทุเรียนสวนคุณไก่) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *Ch. cuperum, T. harzianum* และ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% เท่ากัน โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อยที่สุด คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 50.96% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 4.41 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 23)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากทุเรียนสวนชุมพร) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุด คือ *Ch. cuperum, T. harzianum* และ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% เท่ากัน โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม.ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อย

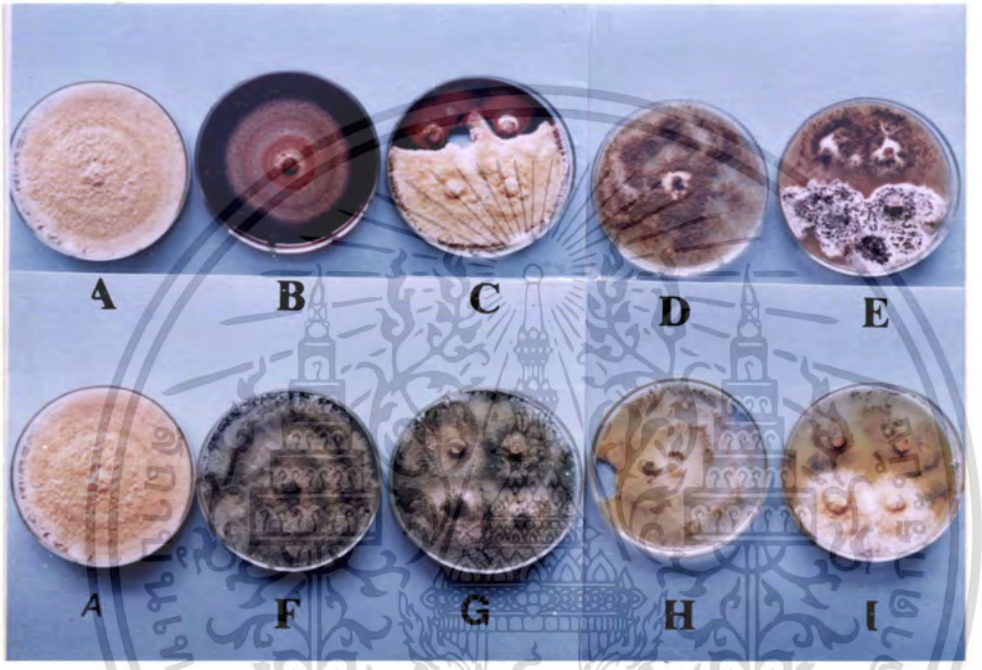
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุดคือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 65.44% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.11 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 24)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (สัม จากสวน จ.เชียงใหม่) ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *Ch. cuperum*, *T. harzianum* และ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% เท่ากัน โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อยที่สุด คือ *Ch. globosum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 60.67% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงร่วมได้เท่ากับ 3.54 ซม. โดยทำการเปรียบเทียบกับ Control (ภาพที่ 25)

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pythium spp.* ปรากฏว่าเชื้อราที่มีประสิทธิภาพสูงสุดคือ *T. hazianum* และ *T. hamatum* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 91.66% เท่ากัน โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมได้เท่ากับ 0.75 ซม. ส่วนเชื้อรา *Ch. globosum* มีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 75.77% โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมได้ 2.18 ซม. เชื้อรา *Ch. cuperum* มีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 72.44% วัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมได้เท่ากับ 2.48 ซม. (ภาพที่ 26)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Fusarium spp.*

A. *Fusarium spp.* B. *Ch. cupreum*

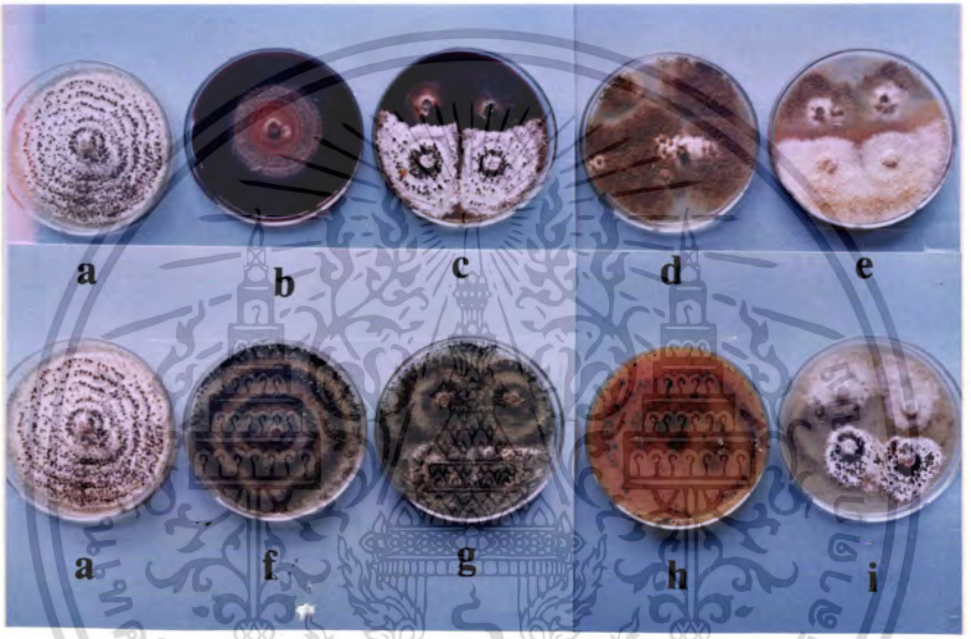
C. *Fusarium spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *fusarium spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Fusarium spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Fusarium spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากล่างใช)

A. *Pestalotia spp.* B. *Ch. cupreum*

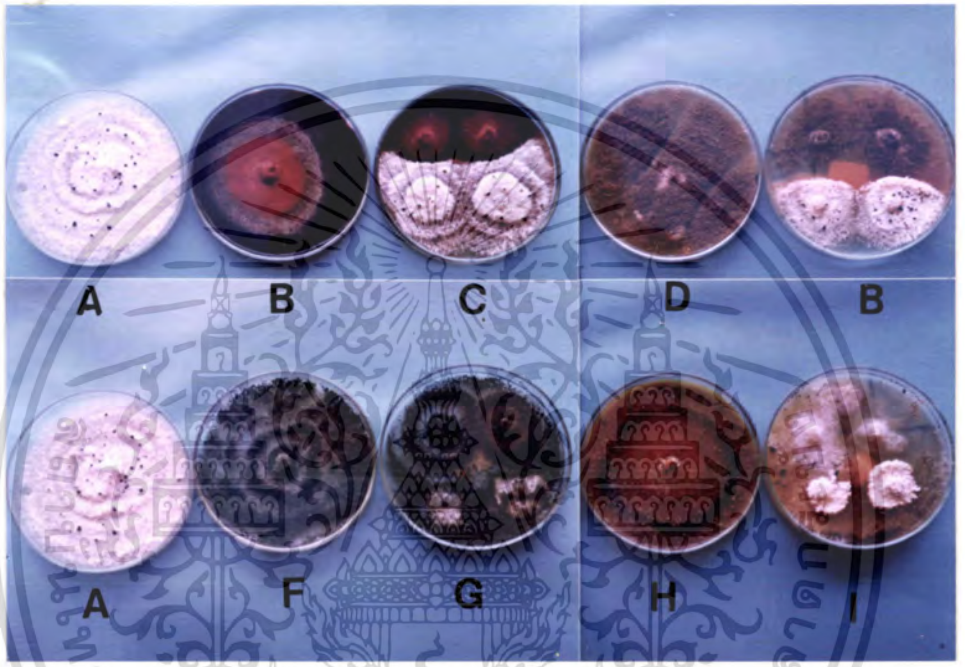
C. *Pestalotia spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Pestalotia spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Pestalotia spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Pestalotia spp./T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ศึกษาภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากมะม่วง)

A. *Pestalotia spp.* B. *Ch. cupreum*

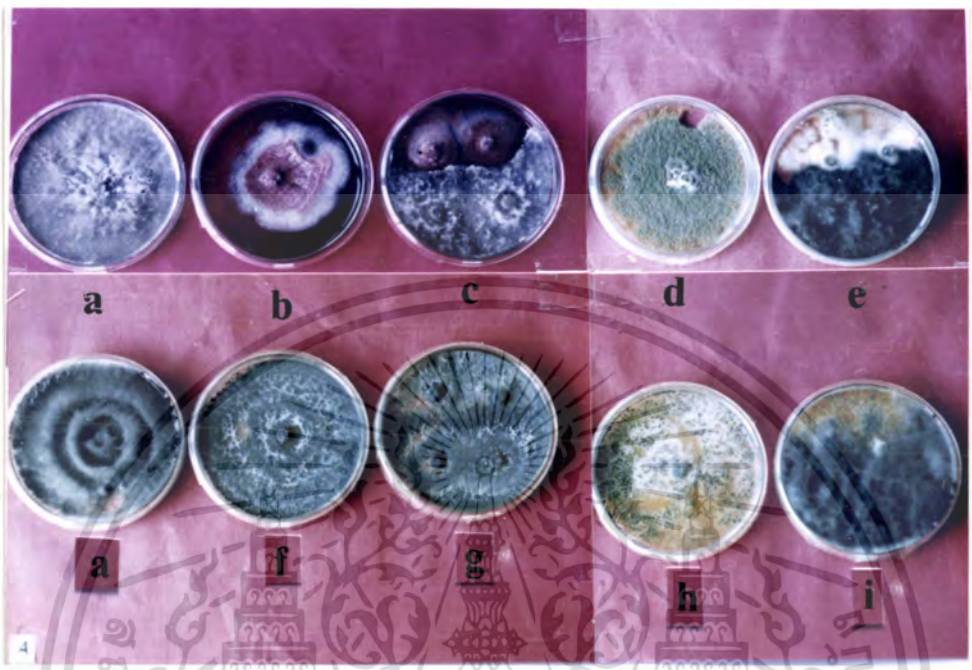
C. *Pestalotia spp. /Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Pestalotia spp. / Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Pestalotia spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Pestalotia spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 ศึกษาภาพในการยับยั้งเชื้อ *Botryodiplodia theobromae*

A. *B. theobronae* B. *Ch. cupreum*

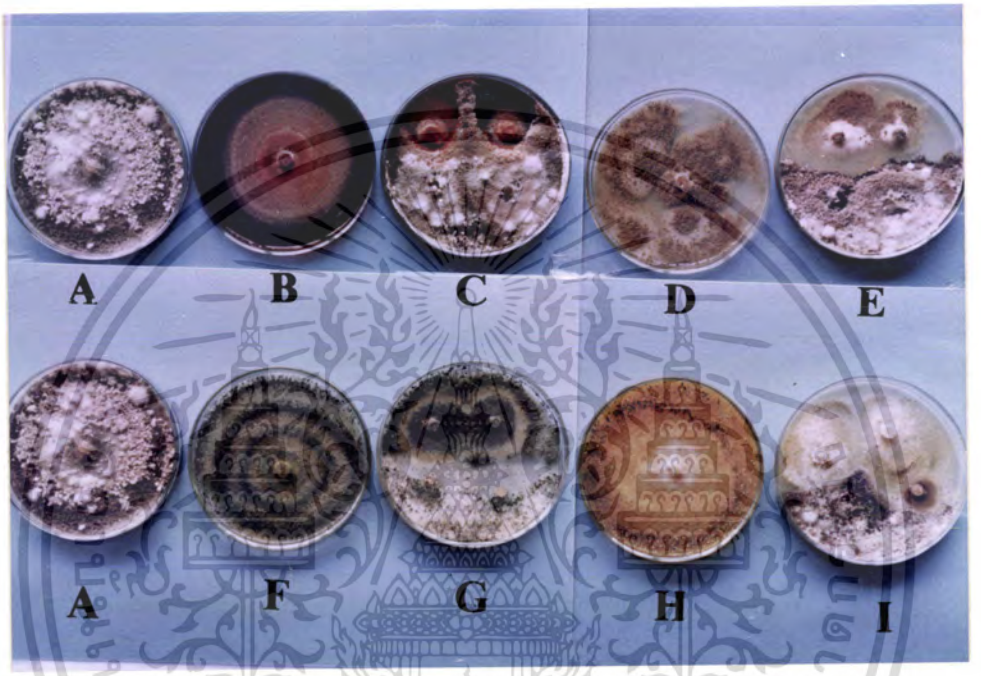
C. *B. theobronae* / *Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *B. theobronae* / *Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *B. theobronae* / *T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *B. theobronae* /*T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากใบส้ม)

A. *Nigrospora spp.* B. *Ch. cupreum*

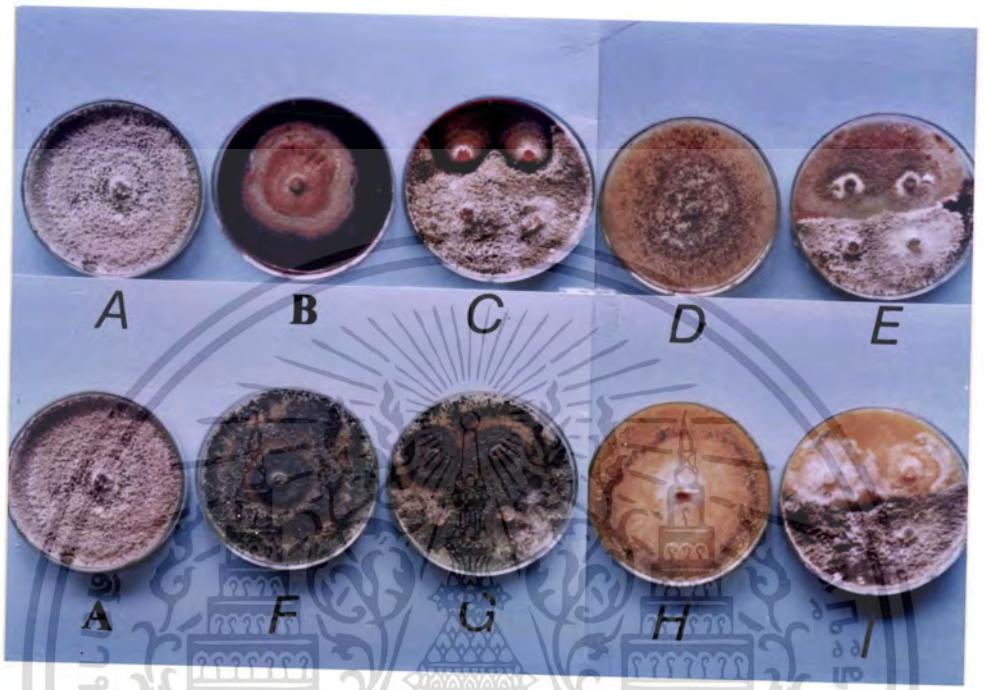
C. *Nigrospora spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Nigrospora spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Nigrospora spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Nigrospora spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 ศึกษาภาพในการยับยั้งเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากกิ่งส้ม)

A. *Nigrospora spp.* B. *Ch. cupreum*

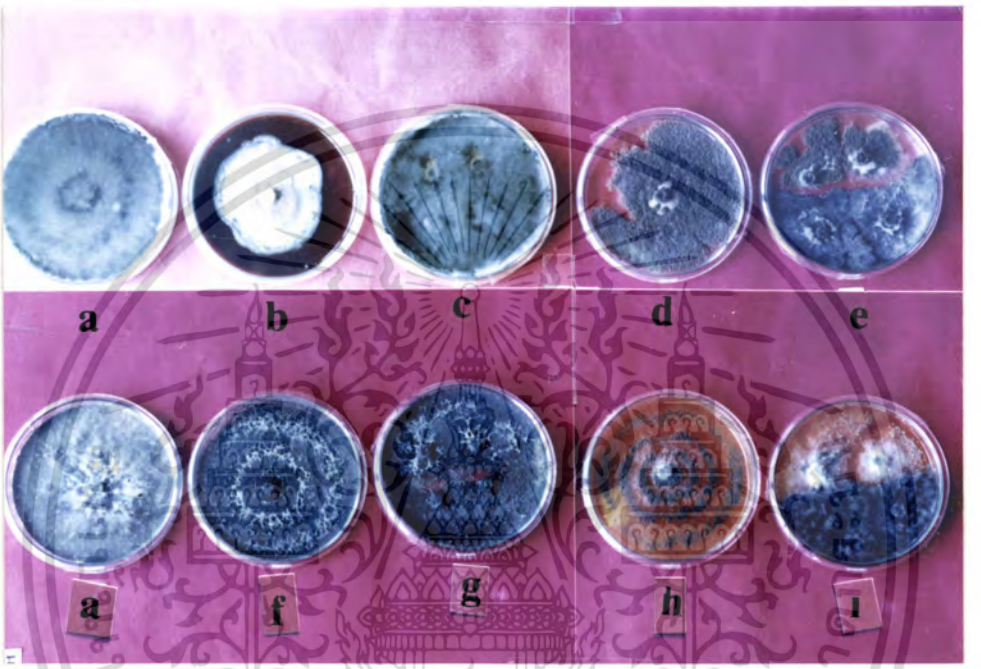
C. *Nigrospora spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Nigrospora spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Nigrospora spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Nigrospora spp./T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phoma spp.*

A. *Phoma spp.* B. *Ch. cupreum*

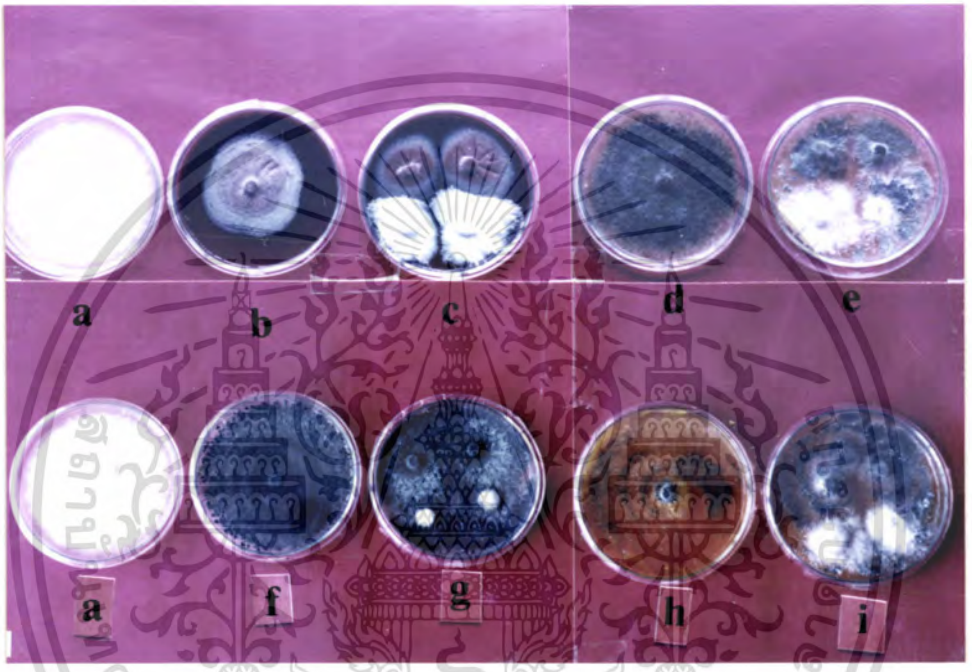
C. *Phoma spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Phoma spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Phoma spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Phoma spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Colletotrichum spp.*

A. *Colletotrichum spp.* B. *Ch. cupreum*

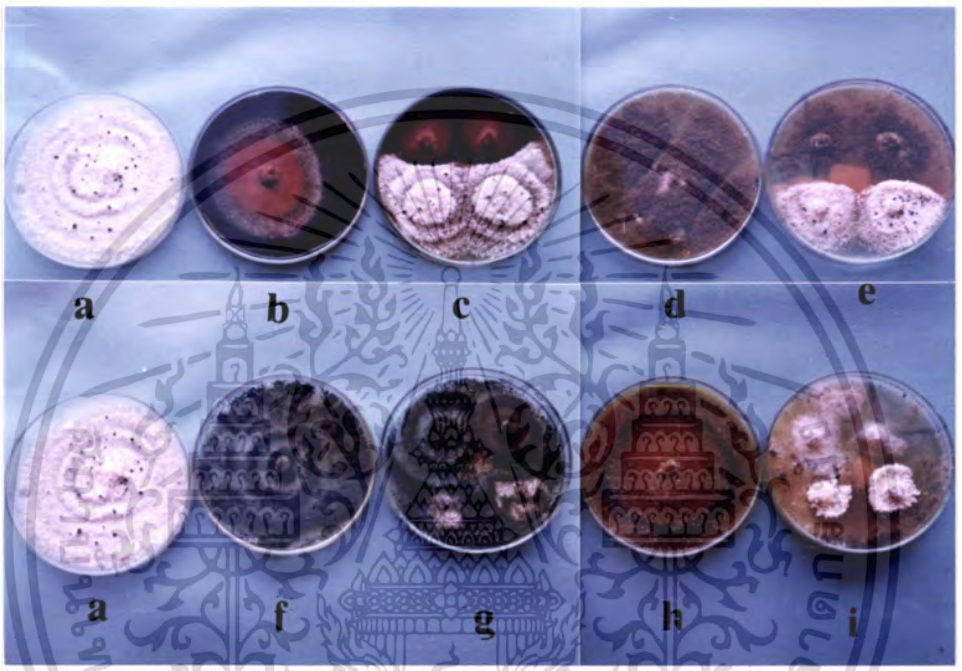
C. *Colletotrichum spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Colletotrichum spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Colletotrichum spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Colletotrichum spp./T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากฝรั่ง)

A. *Pestalotia spp.* B. *Ch. cupreum*

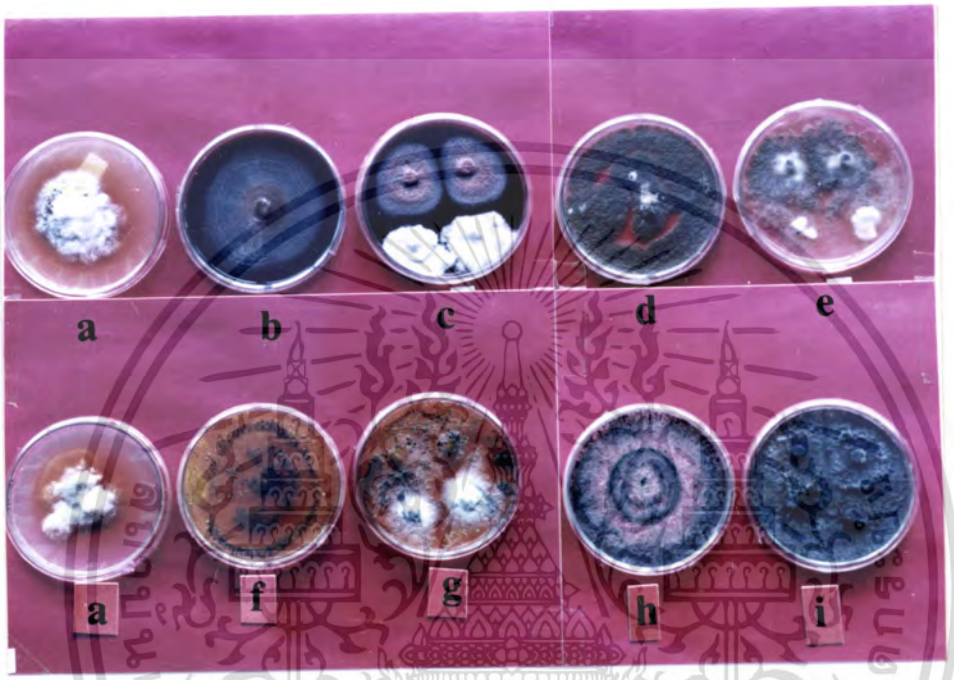
C. *Pestalotia spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Pestalotia spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Pestalotia spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Pestalotia spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Cercospora spp.*

A. *Cercospora spp.* B. *Ch. cupreum*

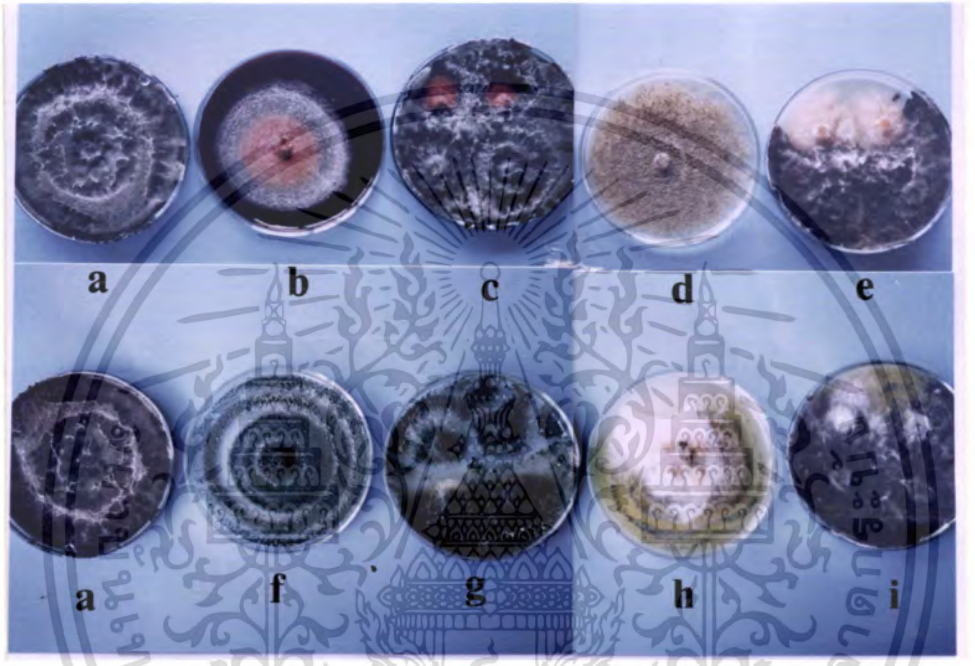
C. *Cercospora spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Cercospora spp./ Ch. globosum*

F. *T. hamatum* G. *Cercospora spp./T. hamatum*

H. *T. harzianum* I. *Cercospora spp./ T. harzianum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Curvularia spp.* (จากมะม่วง)

A. *Curvularia spp.* B. *Ch. cupreum*

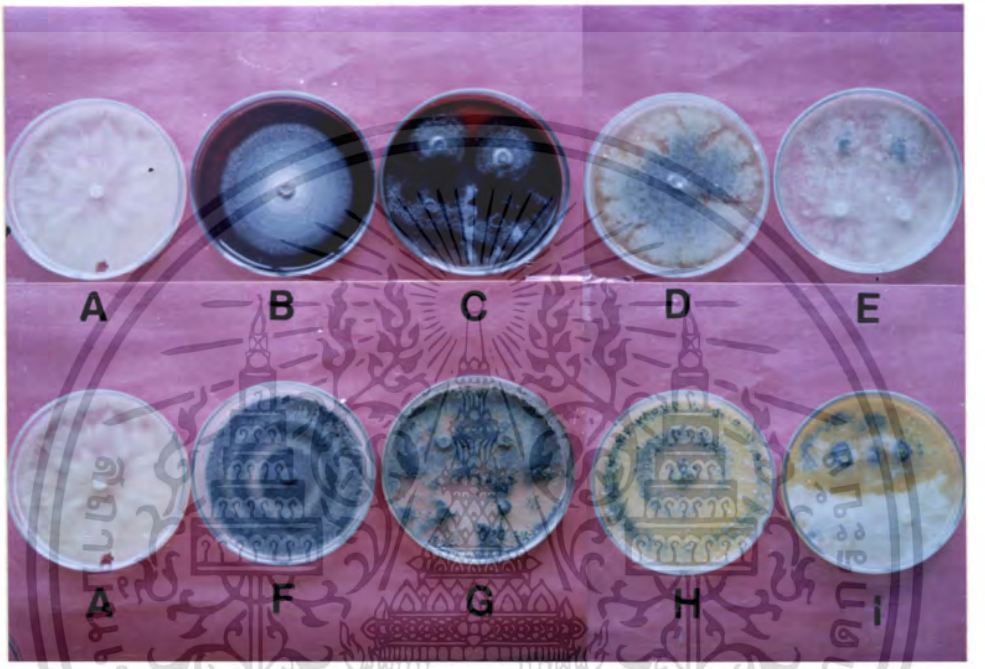
C. *Curvularia spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Curvularia spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Curvularia spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Curvularia spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 ศึกษาภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (ส่วนประพจน์)

A. *Phytophthora spp.* B. *Ch. cupreum*

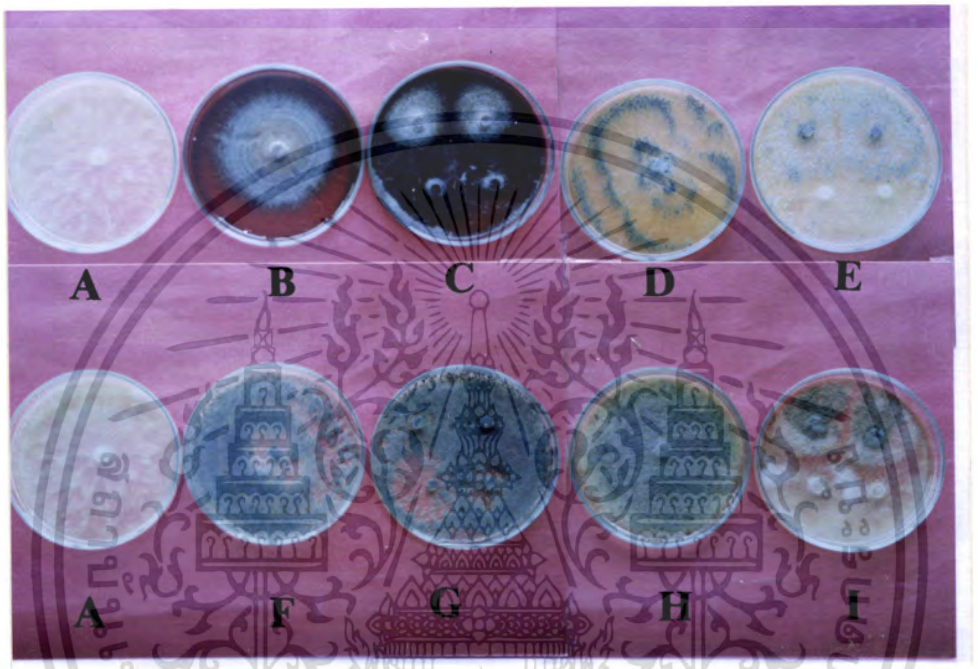
C. *Phytophthora spp.* / *Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Phytophthora spp.* / *Ch. globosum*

F. *T. harzianum* H. *Phytophthora spp.* / *T. harzianum*

G. *T. hamatum* I. *Phytophthora spp.* /*T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (สวนคุณไก่)

A. *Phytophthora spp.* B. *Ch. cupreum*

C. *Phytophthora spp./ Ch. cupreum*

D. *T. hamatum* E. *Phytophthora spp./ T. hamatum*

F. *T. harzianum* G. *Phytophthora spp. /T. harzianum*

H. *Ch. globosum* I. *Phytophthora spp./ Ch. globosum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 24 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (สวนจาก จ.ชุมพร)

A. *Phytophthora spp.* B. *Ch. cupreum*

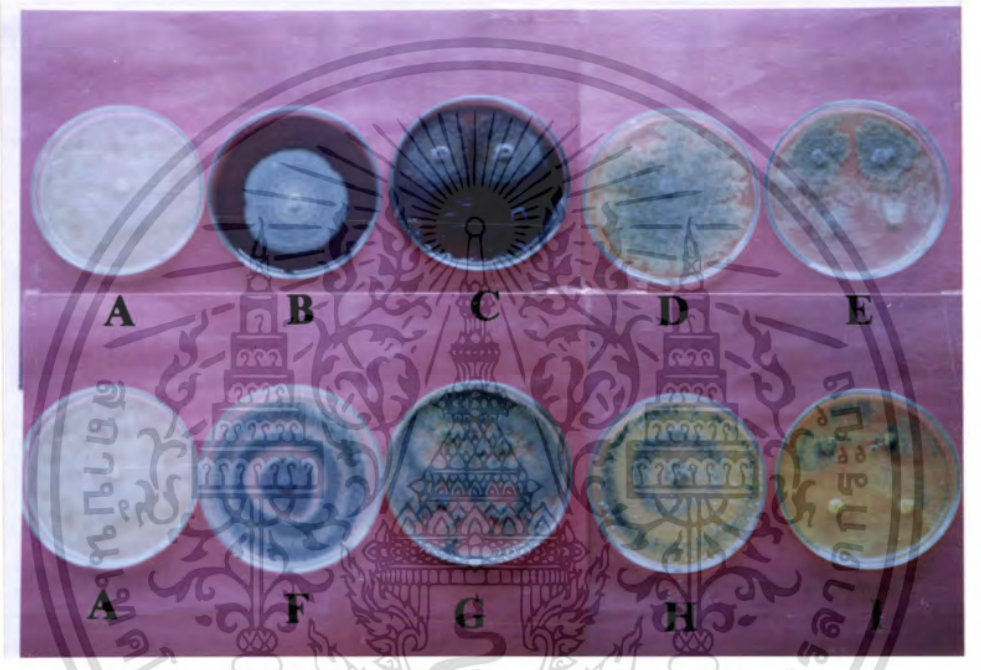
C. *Phytophthora spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Phytophthora spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Phytophthora spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Phytophthora spp./T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora spp.* (สวนส้ม เชียงใหม่)

A. *Phytophthora spp.*. B. *Ch. cupreum*

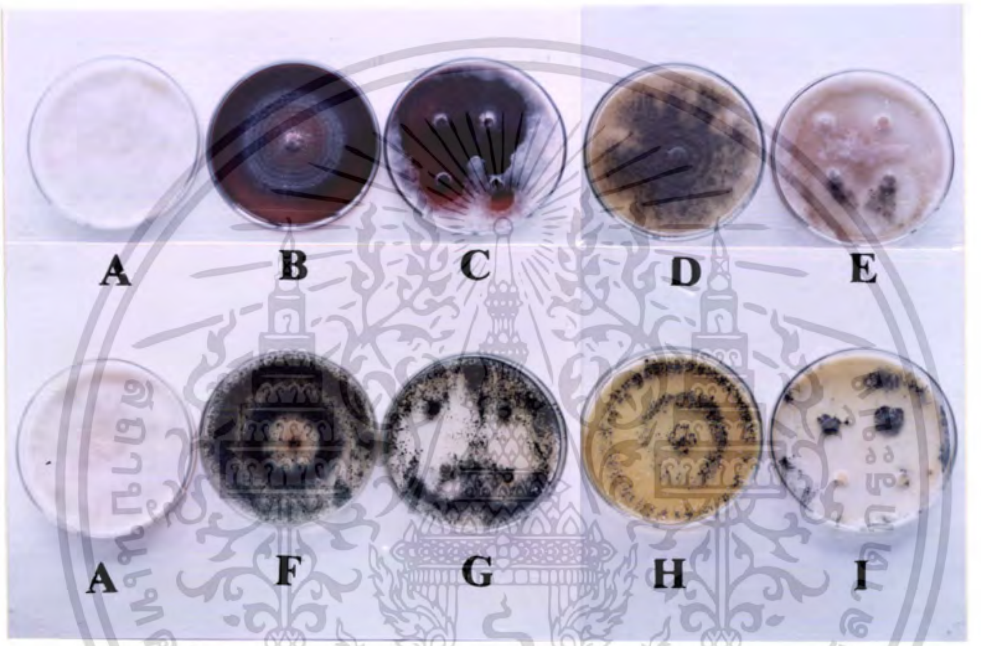
C. *Phytophthora spp./ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Phytophthora spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Phytophthora spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Phytophthora spp./ T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 ศักยภาพในการยับยั้งเชื้อ *Pythium spp.*

A. *Pythium spp.* B. *Ch. cupreum*

C. *Pythium spp./ Ch. cupreum*

D. *Ch. globosum* E. *Pythium spp./ Ch. globosum*

F. *T. harzianum* G. *Pythium spp./ T. harzianum*

H. *T. hamatum* I. *Pythium spp./T. hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้งหมด 10 species พบว่าราเชื้อรา *Chaetomium COpreum* สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคได้ดีที่สุดคือ *Phytophthora spp.* รองลงมาคือ *Pythium spp.*และ *Cercospora spp. Nigrospora spp. Pestalotia spp. Colletotrichum spp, Curvularia spp.* ตามลำดับ (ตารางที่ 3-8) เชื้อรา *ch. globosum* สามารถควบคุมราสาเหตุโรคได้ดีที่สุดคือ *Pythium spp.* รองลงมาคือ *Phytophthora spp., Fusarium spp., Pestalotia spp.,Colletotrichum spp., Curvularia spp.,* ตามลำดับ (ตารางที่ 3-8) เชื้อรา *Trichoderma hamatum* สามารถที่จะยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคได้ดีที่สุดคือ *Phytophthora spp.* และ *Pythium spp.* ลองลงมาคือ *Pestalotia spp., Nigrospora spp. Colletotrichum spp., Fusarium spp.* และ *Curvularia spp.* ตามลำดับ (ตารางที่ 3-8) และเชื้อรา *Trichoderma harzianum* สามารถที่จะควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคได้ดีที่สุดคือ *Phoma spp., Nigrospora spp., B. theobronae Fusarium spp., Pythium spp., Phytophthora spp.* และ *Colletotrichum spp.* รองลงมาคือ *Curvularia spp.* และ *Cercospora spp.* ตามลำดับ (ตารางที่ 3-8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีจากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA

Treatment	*Phytophthora* (สวนคุณไก่)	*Phytophthora* (สวนส้มเชียงใหม่)	*Pythium* (สวนชุมนร)	*Phytophthora* (สวนประพจน์)	*Phytophthora*
pathogen	9.00 A[1]	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
Ch.c	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
Ch.g	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
T.ht	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
T.hz	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
pathogen/*Ch.c*	0.75 C	0.95 C	2.48 B	0.90 C	0.75 C
pathogen/*Ch.g*	4.41 B	3.54 B	2.18 B	3.11 B	3.79 B
Pathogen/*T.ht*	0.75 C	0.75 C	0.75 C	1.04 C	0.75 C
Pathogen/*T.hz*	0.75 C	1.09 C	0.75 C	0.75 C	0.75 C
CV (%)	0.69	3.66	6.08	2.62	3.12
L.S.D 0.5 =	5.70	0.30	0.50	0.21	0.25
L.S.D. 0.1 =	7.70	0.40	0.67	0.29	0.34

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีจากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA

Treatment	*Nigrospora* (จากใบส้ม)	*Pestalotia* (จากมะม่วง)	*Nigrospora* (จากกิ่งส้ม)	*Pestalotia* (จากลำใย)	*Pestalotia* (จากฝรั่ง)
pathogen	9.00 A[1]	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
Ch.c	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
Ch.g	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
T.ht	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
T.hz	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
pathogen/*Ch.c*	3.06 B	4.40 B	5.91 B	4.32 B	4.32 B
pathogen/*Ch.g*	4.55 B	3.86 C	5.25 B	3.62 BC	3.88 B
Pathogen/*T.ht*	3.53 B	3.60 C	3.41 C	3.49 BC	3.04 C
Pathogen/*T.hz*	0.75 C	2.09 D	0.75 D	3.08 C	2.33 D
CV (%)	10.78	2.07	11.51	6.18	4.02
L.S.D 0.5 =	1.00	0.19	1.11	0.59	0.37
L.S.D. 0.1 =	1.30	0.26	1.51	0.80	0.51

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีจากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA

Treatment	*B.theobronae*	*Colleto-trichum* spp.	*Fusarium* spp.	*Curvularia* spp.	*Phoma* spp.	*Cercospora* spp.
pathogen	9.00 A[1]	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	5.10 B
Ch.c	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
Ch.g	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
T.ht	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
T.hz	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A	9.00 A
pathogen/*Ch.c*	8.06 B	4.76 B	5.44 B	5.18 B	6.31 B	2.11 CD
pathogen/*Ch.g*	6.38 D	3.89 BC	3.01 C	4.60 B	5.43 C	3.89 B
Pathogen/*T.hz*	7.07 C	3.61 C	3.89 BC	4.54 B	5.39 C	3.61 BC
Pathogen/*T.hz*	0.75 E	0.81 D	0.75 D	1.28 C	0.75 D	0.81 D
CV (%)	3.36	7.75	14.50	5.97	4.65	14.14
L.S.D 0.5 =	0.36	0.72	1.35	0.58	4.70	1.17
L.S.D. 0.1 =	0.49	0.97	1.83	0.78	4.63	1.58

[1]ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ P = 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค บนจานอาหารเลี้ยงร่วม (PIRG)

Treatment	*Phytophthora* (สวนคุณไก่)	*Phytophthora* (สวนส้มเชียงใหม่)	*Pythium* (สวนชุมพร)	*Phytophthora* (สวนประพจน์)	*Phytophthora*
pathogen/*Ch.c*	91.66	89.44	72.44	90.00	91.66
pathogen/*Ch.g*	50.96	60.66	75.77	65.44	57.95
Pathogen/*T.ht*	91.66	91.66	91.66	88.44	91.66
Pathogen/*T.hz*	91.66	87.88	91.66	91.66	91.66

$$PIRG = \frac{R_1 - R_2}{R_1} X\ 100$$

R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหาร Control

R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อราต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค
บนจานอาหารเลี้ยงร่วม (PIRG)

Treatment	*Nigrospora* (จากใบส้ม)	*Pestalotia* (จากมะม่วง)	*Nigrospora* (จากกิ่งส้ม)	*Pestalotia* (จากลำใย)	*Pestalotia* (จากฝรั่ง)
pathogen/*Ch.c*	56.02	51.11	34.33	51.97	51.97
pathogen/*Ch.g*	48.44	51.78	41.66	61.72	57.08
Pathogen/*T.ht*	60.80	60.05	61.11	58.28	61.19
Pathogen/*T.hz*	91.68	76.77	91.66	91.66	73.61

$$PIRG = \frac{R_1 - R_2}{R_1} X\ 100$$

R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหาร Control

R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อราต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค บนจานอาหารเลี้ยงร่วม (PIRG)

Treatment	*B.theobronae*	*Colleto-trichum* spp.	*Fusarium* spp.	*Curvularia* spp.	*Phoma* spp.	*Cercospora* spp.
pathogen/*Ch.c*	10.44	47.57	39.56	42.24	29.89	58.62
pathogen/*Ch.g*	29.14	56.83	66.56	48.88	36.94	23.72
Pathogen/*T.ht*	21.47	59.89	56.88	49.55	46.89	39.21
Pathogen/*T.hz*	91.66	91.66	91.66	85.77	91.66	84.11

$$PIRG = \frac{R_1 - R_2}{R_1} X\ 100$$

R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหาร Control

R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกับเชื้อราต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการแยกเชื้อราจากส่วนของพืชจำนวน 16 ตัวอย่าง ปรากฏว่า สามารถแยกเชื้อได้ทั้งหมด 10 species ได้แก่ *Phytophthora spp.* จากส่วนของทุเรียนที่เป็นโรค, *Pythium spp.* จากส่วนของหน่อชิงแดง, *Pestalotia spp.* จากส่วนของต้นลำใย ต้นมะม่วงและต้นฝรั่งที่เป็นโรค, *Nigrospora spp.* จากส่วนของส้มโชกุนที่เป็นโรค, *Fusarium spp.* จากส่วนของจุกส้มโชกุน, *Cercospora spp.* จากใบหมากหอม, *Botryodiplodia theobromae* จากใบปาล์มจีน, *Phoma spp.* จากใบปาล์มเจ้าเมืองตรัง , *Colletotrichum spp.* จากใบปาล์มโพโลตีส และ *Curvularia spp.* จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *Chaetomium cupreum*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma hamatum*, *Trichoderma harzianum* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา สาเหตุโรคพืชในห้อง ปฏิบัติการโดยวิธี Dual Agar Culture พบว่า เชื้อราในแต่ละ species ในแต่ละ isolate สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ใช้ในการทดสอบได้ผลแตกต่างกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับความสามารถเฉพาะตัวของราแต่ละสายพันธุ์ โดยพบว่า เชื้อราบางสายพันธุ์ โคโลนีของรา Antagonism สามารถเจริญ ครอบคลุมทับอยู่บน โคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืช และในบางสายพันธุ์ของรา Antagonism ถูกโคโลนี ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชเจริญครอบคลุม ซึ่ง เกษม (2532) ได้รายงานว่ามีสาเหตุเนื่องมาจากกิจกรรมของ จุลินทรีย์ต่อต้านที่มีต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชเกิดขึ้นใน 2 ลักษณะด้วยกันคือ (1) Antibiosis (2) Competitive growth โดยการเกิด Antibiosis จะเกิดก่อนที่เส้นใยของเชื้อราทั้งสองจะเจริญเติบโตมาชนกัน ส่วนการแข่งขัน (competitive) เชื้อราต่อต้าน (antagonism) สามารถที่ จะเจริญครอบครองพื้นที่ส่วนใหญ่บนจานอาหารวุ้น PDA และสามารถเจริญเติบโตอยู่บน โคโลนีของราสาเหตุโรคพืช ได้ โดยผลปรากฏว่า เชื้อรา *T. harzianum* สามารถที่จะยับยั้ง การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phoma spp.*, *Nigrospora spp.*, *Fusarium spp.* *Colletotrichum spp.* และ *Phytophthora spp.* ซึ่งตรงกับรายงานของ สุธามาศ และคณะ (2532) ที่เคยใช้ *T. harzianum* ในการควบคุมโรครากเน่า และโคนเน่าของทุเรียน และพริกไทย ส่วนเชื้อรา *T.hamatum* สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Cercospora spp.*, *Pythium sp* *Phytophthora spp.* ได้ซึ่ง สุภาพร และคณะ (2532)ได้เคยทดลองใช้ *Trichoderma spp*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ TDRO-MIX ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* ส่วนเชื้อรา *Ch. globosum* สามารถที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium spp.*, *Pestalotia spp.* ได้ ซึ่งตรงกับรายงานของ chang(1968) ที่ได้ทดลองใช้เชื้อรา *ch. globosum* ในการควบคุมโรค Seedling blight ของต้นกล้าข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *F.roseum f cerealis* ได้ทั้งในสภาพเรือนทดลองและสภาพไร่นาส่วนเชื้อรา *Ch. cuperum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium spp.* และ *Phytophthora spp.* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งใกล้เคียงกับการใช้เชื้อ *T. hamatum*, และ *T. harzianum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองสามารถแยกเชื้อราจากส่วนของพืชที่เป็นโรคทั้งหมด 16 ตัวอย่าง ได้เชื้อราจำนวน 10 species คือ *Phytophthora spp.*, *Pythium spp.*, *Phoma spp.* *Botryodiplodia theobromae*, *Cercospora spp.*, *Colletotrichum spp.*, *Pestalotia spp.*, *Nigrospora spp.*,*Curvularia spp.* และ *Fusarium spp.* เมื่อนำมาทดสอบคุณภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยใช้เชื้อรา *Ch. cuperum*, *Ch. globosum*, *T.hamatum.*, *T. harzianum.* เป็นเชื้อราต่อต้าน ปรากฏว่า เชื้อรา *T. harzianum* สามารถที่จะยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ในทุก species โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 66.0-91-66 % เชื้อรา *T. hamatum* สามารถยับยั้ง การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Nigrospora spp.* *Fusarium spp.*, *Pestalotia spp.*, *Colletotrichum spp.*, *Cercospora spp.*และ *Pythium spp.* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเฉลี่ย 56.88-91.66% ส่วนเชื้อรา *Ch. cuperum* สามารถที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Nigrospora spp.*,*Pestalotia spp.*, *Cercospora spp.* *Pythium spp.*, โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 51.11 - 72.44 % และเชื้อรา *Ch. globosum* สามารถจะยับยั้งการ เจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium spp.*, *Pestalotia spp.*, *Colletotrichum spp.* และ *Pythium spp.* โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ยเท่ากับ 57.08-75.77 % ในส่วนของเชื้อรา *Phytophthora spp.* ปรากฏว่าเชื้อรา *T. harzianum*, *T. hamatum* และ *Ch. cuperum* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงที่สุด โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเฉลี่ย 90.71, 90.88 และ 90.69% ตามลำดับ ส่วนเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งน้อยที่สุดคือ *Ch. globosum*โดยมีเปอร์เซนต์การยับยั้งเท่ากับ 60.08%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2532.ก การใช้รา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคไหม้ของข้าวโดยชีววิธี. วารสารโรคพืช 9(1):28-33.

เกษม สร้อยทอง. 2532.ข การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในสภาพไร่. วารสารโรคพืช 9(2-4):47-53.

เกษม สร้อยทอง. 2533. ประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cochliodes* . และ *Ch. Chaetomium cuniculorum.* ในการป้องกันโรคของข้าว (Rice blast) ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Pyricularia oryzae.* วารสารแก่นเกษตร. 18(2)89-96.

เกษม สร้อยทอง. 2534. การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจาก *Pseudomonas solanacearum* โดยชีววิธีในสภาพไร่. วารสารโรคพืช 11(3-4):73-78.

จิรเดช แจ่มสว่าง. 2537. การใช้จุลินทรีย์ควบคุมโรคพืชไอเทคที่ต้องทำความเข้าใจ. วารสารเคหะการเกษตร.18(12):175-183

จิรเดช แจ่มสว่าง, จินดนา ชะนะ, ปราโมทย์ ศิริโรจน์, กณิษฐา สังคะหะ และ วรรณวิไล เกษนรา. 2537. การผลิตเม็ดเชื้อราไตรโคเดอร์มาจากเมล็ดข้าวฟ่างและการใช้เม็ดเชื้อเพื่อควบคุมโรคเน่าของมะเขือเทศ. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 32. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิรเดช แจ่มสว่าง และบรรเจิด อินหว่าง. 2530. การควบคุมโรคเน่าระดับดินไรซ็อคโทเนียของฝ้ายโดยวิธีคลุกเมล็ดด้วยจุลินทรีย์. รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25 สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นลินี จาริกภากร, พาณี หนูนิ่ม, บุญมี วารินสอาด, พิรุณ จันทนกุลและ มนูญ เอนกชัย. 2534. การป้องกันกำจัดโรคข้าวโดยเชื้อบักเตรี *Bacillus subtilis.* รายงานสัมมนาทางวิชาการความก้าวหน้าเทคโนโลยีชีวภาพ การกสิกรรมและสิ่งแวดล้อม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

บรรเจิด อินหว่าง. 2530. การควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani kuhn* โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่คัดเลือกจากดินเกษตรกรรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มณฑา นันทพันธ์, ปรีชา สุรินทร์ และสมคิด รัตนบุรี. 2534. การศึกษาวิธีการป้องกันกำกำจัดโรคโคนเน่าทานตะวันโดยใช้เชื้อรา *Trichoderma spp.* รายงานสัมนาทางวิชาการความก้าวหน้าเทคโนโลยีชีวภาพการกสิกรรมและสิ่งแวดล้อม. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

มณจันทร์ เมฆธนและ ชัยวัฒน์ กระตุฤกษ์. 2537. การป้องกันกำจัดโรครากเน่า-โรคเน่าของทุเรียนโดยชีววิธีด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis Ap01* (ลาร์มิน่า). การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 32. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

วีรศักดิ์ ศักดิ์ศิริรัตน์และระวีวรรณ ศรีละเอียด. 2528. การศึกษาเชื้อ *Trichoderma spp.* เพื่อใช้ป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของผักและถั่วลิสงโดยชีววิธี. วารสารแก่นเกษตร 13(4):278-282.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย, พัน อินทรจันทร, แสงมณี ชิงดวง, ลักษณา วรรณภีร. 2530 . โครงการใช้เชื้อ *Trichoderma* ในการป้องกันกำจัดโรคเน่าคอดินของกล้าพืชผัก. รายงานผลงานวิจัย กลุ่มงานโรคพืชผักและไม้ประดับ, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

สุธามาศ อินต๊ะสอน, จิรเดช แจ่มสว่าง, อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์ และ ธงชัย มาลา. 2537. ประสิทธิภาพของส่วนผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาเมื่อใช้ร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราต่อโรครากเน่าของต้นกล้าส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophora parasitica* การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 32. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุภาพร อวรัญ, จิรเดช แจ่มสว่าง, อำไพวรรณ ภราดร์นุวัฒน์และ รวี เสรฐภักดี. 2537. การใช้ส่วนผสมของผงเชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราในการควบคุมโรครากและโคนเน่าของกล้าทุเรียน ซึ่งเกิดจากเชื้อราฟัยทอฟเทอรา ฟัลมิวอรา. การประชุมวิชาการครั้งที่ 32 . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

แสงมณี ชิงดวง, ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราชและ เอื้อน ศิลาอ่อย. 2534. ศึกษาการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรค รากเน่า และ โคนเน่าของพริกไทยโดยเชื้อรา *Trichoderma spp.* รายงานผลวิจัยก้าวหน้า . กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผลพืชสวนอุตสาหกรรมและสมุนไพร, กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุชัญญา สาธารักษ์,ศักดิ์ สุนทรสิงห์ และ สุดฤดี ประเทืองวงศ์ .2529. การศึกษาวิธีการทางชีวภาพเพื่อยับยั้งหรือกำจัดเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* . วารสารโรคพืช 6(3-4)116-123

อรพรรณ วิเศษสังข์, จุมพล สาระนาค, วิชิต จรัสเจษฎา และ คนึงนุช พิมพ์อุบล . 2525. การใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* และสารเคมี PCNB ในการป้องกันกำจัดโรคเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* บนพืชตระกูลมะเขือ. รายงานการค้นคว้าวิจัย. สาขาโรคพืชผักและไม้ประดับ ,กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

Chang I. and T, Kommedahl. 1968. Biological Control of Seedling Blight of Corn by Coating Kernels with Antagonistic Microorganisms. Phytopath. 58:1395-1401.

Harman, G. E., Chet, I.,and R. Baker. 1982. *Trichoderma hamatum* Effect on Seed and Seedling Desease Induced in Radish and Pea by *Pythium spp.* or Rhizoctonia solani Ann. Rev. Plant Pathol. 60:478-480.

Sivan, A.,Y Elaed and I. Chet. 1984. Biological Control Effect of a new Isolate of *Trichoderma harzianum* or *Pythium aphanidermatum*. Phytopathology. 74:498-501.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Fusarium spp.* โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Fusarium	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
F./Ch.c	5.00	5.00	6.00	5.75	21.75	5.44	39.56
F./Ch.g	5.22	0.75	5.30	0.75	12.02	3.10	66.56
F./T.ht	4.80	4.07	2.62	4.05	15.54	3.89	56.88
F./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Fusarium spp.*

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	337.90	42.24	48.24	2.31	3.26
Error	27	23.64	0.88			
Total	35	361.54	10.33			

** = highly significant at 1% level

C.V.% = 14.50 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Phoma spp.* โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Phoma spp.	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	6.45	6.25	6.92	5.62	25.24	6.31	29.89
P./Ch.g	5.15	5.30	5.70	5.55	21.70	5.43	36.94
P./T.ht	5.12	5.37	4.62	6.45	21.56	5.39	46.89
P./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	99.66

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phoma spp.*

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	258.44	22.31	306.72	2.31	3.26
Error	27	2.84	0.11			
Total	35	261.28	7.45			

** = highly significant at 1% level

C.V.% = 4.65 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากใบส้ม) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Nigrospora	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
N./Ch.c	2.37	4.67	4.42	4.37	15.83	3.96	56.02
N./Ch.g	5.12	2.26	5.47	5.35	18.20	4.55	48.44
N./T.ht	4.37	3.25	2.37	4.12	14.11	3.53	60.80
N./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากใบส้ม)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	333.43	41.68	86.93	2.31	3.26
Error	27	12.95	0.48			
Total	35	346.38	9.90			

** = highly significant at 1% level

C.V.% = 10.78 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากกิ่งส้ม)โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Nigrospora	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
N./Ch.c	5.75	5.70	6.00	6.17	23.62	5.91	34.33
N./Ch.g	5.50	5.12	4.92	5.42	20.96	5.24	41.66
N./T.ht	2.26	5.17	0.75	5.47	13.65	3.41	61.11
N./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Nigrospora spp.* (จากกิ่งส้ม)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	301.70	37.71	63.24	2.31	3.26
Error	27	16.10	0.60			
Total	35	317.80	9.08			

** = highly significant at 1% level

C.V = 11.52 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *B. theobromae* (จากปาล์มจีน) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
B. theobromae	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
B./Ch.c	8.00	8.15	8.25	7.85	32.25	8.06	10.44
B./Ch.g	6.12	6.97	6.62	5.80	25.51	6.38	29.14
B./T.ht	6.37	7.15	7.60	7.25	28.27	7.07	21.47
B./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *B. theobromae* (จากปาล์มจีน)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	234.28	29.28	463.69	2.13	3.26
Error	27	1.70	0.06			
Total	35	235.98	6.74			

** = highly significant at 1% level

C.V = 3.36 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากล่าใย) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Pestalotia	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	4.05	4.37	4.50	4.37	17.29	4.32	51.97
P./Ch.g	4.92	4.01	2.82	2.75	14.50	3.63	61.72
P./T.ht	3.02	3.97	3.90	3.07	13.96	3.49	58.28
P./T.hz	3.15	2.57	3.22	3.37	12.31	3.08	66.00

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากล่าใย)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	259.66	32.47	194.16	2.31	3.26
Error	27	4.51	0.17			
Total	35	264.18	7.55			

** = highly significant at 1% level

C.V = 6.18 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากมะม่วง) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Pestalotia	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	4.37	4.20	4.62	4.40	17.59	4.40	51.11
P./Ch.g	3.97	4.02	3.87	3.60	15.46	3.86	56.78
P./T.ht	3.40	3.75	3.90	3.35	14.40	3.60	60.05
P./T.hz	1.92	2.25	2.22	1.97	8.36	2.09	76.77

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากมะม่วง)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	281.80	35.22	1919.90	2.31	3.26
Error	27	0.50	0.09			
Total	35	282.30	8.07			

** = highly significant at 1% level

C.V = 2.07 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากฝรั่ง) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Pestalotia	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	4.57	4.05	4.30	4.37	17.29	4.32	51.97
P./Ch.g	3.90	4.15	3.60	3.85	15.50	3.88	57.08
P./T.ht	3.10	3.72	3.25	2.10	12.17	3.04	61.19
P./T.hz	2.50	2.32	2.50	2.00	9.32	2.33	73.61

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pestalotia spp.* (จากฝรั่ง)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	288.90	36.11	526.70	2.31	3.26
Error	27	1.85	0.07			
Total	35	290.75	8.30			

** = highly significant at 1% level

C.V = 4.02 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Colletotrichum spp.* โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Col[1]	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Col[1]./Ch.c	4.45	4.80	5.32	4.47	19.04	4.76	47.57
Col[1]./Ch.g	3.45	2.92	3.97	5.20	15.54	3.89	56.83
Col[1]./T.ht	5.02	2.57	3.10	3.75	14.44	3.61	59.89
Col[1]./T.hz	1.00	0.75	0.75	0.75	3.25	0.81	91.66

Col[1] = *Colletotrichum spp.*

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum spp.*

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	327.18	40.90	163.62	2.31	3.26
Error	27	6.75	0.25			
Total	35	333.93	9.54			

** = highly significant at 1% level

C.V = 7.75 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Cercospora spp.* โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Cercospora	5.50	2.80	5.75	6.35	20.40	5.10	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
C./Ch.c	3.55	0.75	1.87	2.25	8.42	2.11	58.62
C./Ch.g	3.45	2.92	3.97	5.20	15.54	3.89	23.72
C./T.ht	5.02	2.57	3.10	3.75	14.44	3.61	39.21
C./T.hz	1.00	0.75	0.75	0.75	3.25	0.81	84.11

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Cercospora spp.*

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	353.56	44.19	67.46	2.31	3.26
Error	27	17.69	0.66			
Total	35	371.24	10.61			

** = highly significant at 1% level

C.V = 14.14 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Curvularia spp.*(จากมะม่วง)โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
B. theobromae	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
B./Ch.c	4.92	5.50	5.62	4.67	20.71	5.18	42.44
B./Ch.g	4.57	4.70	4.27	4.87	18.41	4.60	48.88
B./T.ht	4.72	4.37	4.77	4.30	18.16	4.54	49.55
B./T.hz	2.87	0.75	0.75	0.75	5.12	1.28	85.77

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Curvularia spp.* (จากมะม่วง)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	268.80	33.60	208.12	2.31	3.26
Error	27	4.36	0.16			
Total	35	273.16	7.80			

** = highly significant at 1% level

C.V = 5.97 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากส้มสวนเชียงใหม่) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Phytophthora	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	1.00	0.75	1.30	0.75	3.80	0.95	89.44
P./Ch.g	3.20	3.50	4.20	3.25	14.15	3.54	60.66
P./T.ht	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66
66/T.hz	1.20	1.50	0.75	0.90	4.35	1.09	87.88

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phtophthora spp.* (จากส้ม สวนเชียงใหม่)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	509.87	63.73	1466.07	2.31	3.26
Error	27	1.17	0.04			
Total	35	511.04	14.60			

** = highly significant at 1% level

C.V = 3.66 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากทุเรียนสวนประพจน์) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Phytophthora	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66
P./Ch.g	3.50	4.53	3.33	3.78	15.14	3.79	57.95
P./T.ht	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66
P./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากทุเรียน สวนประพจน์)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	526.47	65.80	2106.99	2.31	3.26
Error	27	0.84	0.03			
Total	35	527.31	15.06			

** = highly significant at 1% level

C.V = 3.12 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Phytophthora sppo.* (สวนคุณไก่) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Phytophtpora	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66
P./Ch.g	4.58	4.33	4.40	4.33	17.64	4.41	50.96
P./T.ht	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66
P./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากทุเรียน สวนคุณไก่)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	518.43	64.80	41860.79	23.1	3.26
Error	27	0.04	0.002			
Total	35	518.47	14.81			

** = highly significant at 1% level

C.V = 0.69 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Phytophthora spp.* (จากสวนทุเรียน จ.ชุมพร) โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Phytophthora	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	0.75	0.75	0.90	1.20	3.60	0.90	90.00
P./Ch.g	0.75	0.87	1.30	1.25	4.17	1.04	65.44
P./T.ht	0.75	0.87	1.30	1.25	4.17	1.04	88.44
P./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *phytophthora spp.* (จากสวนทุเรียน จ.ชุมพร)

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	521.41	65.18	2974.84	2.31	3.26
Error	27	0.59	0.02			
Total	35	522.00	14.91			

** = highly significant at 1% level

C.V = 2.62 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อ Control และเชื้อ *Pythium spp.* โดยวิธีทดสอบแบบ Dual Agar Culture

วิธีการ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อโรค (ซม.)				ผลรวม	เฉลี่ย	PIRG
	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4			
Pythium spp.	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.c	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
Ch.g	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.ht	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
T.hz	9.00	9.00	9.00	9.00	36.00	9.00	-
P./Ch.c	3.05	2.50	2.10	2.25	9.90	2.48	72.44
P./Ch.g	1.25	3.50	1.90	2.05	8.70	2.18	75.77
P./T.ht	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66
P./T.hz	0.75	0.75	0.75	0.75	3.00	0.75	91.66

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ *Pythium spp.*

ANOVA

Source of variation	d.f.	SS	MS	F-cal.	F-table 5%	F-table 1%
Treatment	8	505.10	63.14	528.74	2.31	3.26
Error	27	3.22	0.12			
Total	35	508.33	14.52			

** = highly significant at 1% level

C.V = 6.08 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้