1390.
14694

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การทดสอบใช้เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านป้องกันโรคแอนแทรกโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove โดยชีววิธี

Applicability of antagonistic fungi for Biological Control of Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove anthracnose of Chilli pepper

T098951

โดย

นาย ชยานนท์ ธัญยาธีรพงษ์

รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง
ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ปก.
ช1941
2539
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 98951
วัน,เดือน,ปี.....

ภาควิชารับรองแล้ว

นายสำเริง คำทอง
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และได้แก้ไขข้อบกพร่องจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการตึกเห็ดรา เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการตึกแอล ที่ช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ ขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ

สุดท้าย ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา และพี่สาว ที่ได้สนับสนุนกำลังทรัพย์และให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ชยานนท์ ธัญยาธีรพงษ์

กุมภาพันธ์ 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การทดสอบใช้เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านป้องกันโรคแอนแทรกโนสของพริกที่เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove โดยชีววิธี

โดย : นายชยานนท์ ธัญยาธีรพงษ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : (รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง)

วันที่ 15 เดือน ส.ค. พ.ศ. 2539

จากการทดสอบศักยภาพของเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมกัน พบว่า Chaetomium cupreum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium ได้ 49.42 % , Chaetomium globosum ยับยั้งการเจริญได้ 48.81 % , Trichoderma harzianum ยับยั้งได้ 68.59 % และ Trichoderma hamatum สามารถยับยั้งได้ 68.72 % ซึ่งปรากฏว่า Ch. cupreum สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา C. dematium ได้ 51.60 % , Ch. globosum ยับยั้งได้ 29.31 % , T. harzianum ยับยั้งได้ 91.80 % และ T. hamatum ยับยั้งได้ 92.08 % ตามลำดับ เมื่อนำจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคพืชไปเลี้ยงในอาหาร , pH และอุณหภูมิต่างๆ พบว่า Ch. cupreum มีการเจริญเติบโต และสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 5 ที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) , Ch. globosum มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 8 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) , T. hamatum มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA , pH 5 อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) , T. harzianum เจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA , pH 6 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) และ C. dematium มีการเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 5 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

27 องศาเซลเซียส) จากการนำจุลินทรีย์ต่อต้านไปทดสอบในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสของพริกในสภาพเรือนทดลอง พบว่า จุลินทรีย์ต่อต้านทุก species ที่ใช้ในการทดลองมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสของพริกได้ และยังมีผลส่งเสริมต่อการเจริญเติบโตของพริก เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการทดลองเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Applicability of antagonistic fungi for Biological Control of Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove anthracnose of Chilli pepper

By : Chayanon Tunyateerapong

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : Kasem Soytong .

(Assoc. Prof. Dr. Kasem Soytong)

Antagonistic fungi were tested for the potential to control Colletotrichum dematium which caused anthracnose of Chilli pepper (Capsicum frutescens L.) in laboratory using Bi-culture tests . It was found that Chaetomium cupreum could be inhibited the colonial growth of C. dematium up to 49.42 % , Chaetomium globosum could be inhibited up to 48.81 % , Trichoderma harzianum could be inhibited up to 68.59 % and Trichoderma hamatum could be inhibited up to 68.72 % . Sporulation of C. dematium in Bi-culture was shown that Ch. cupreum could be inhibited C. dematium up to 51.60 % , Ch. globosum could be inhibited up to 29.31 % , T. harzianum could be inhibited up to 91.80 % and T. hamatum could be inhibited up to 92.08 % . Moreover , the highest growth and spore production of antagonists were shown as follow : Ch. cupreum on PDA , pH 5 at 28-31°c , Ch. globosum on PDA , pH 8 at 25-27°c , T. hamatum on PGA , pH 5 at 28-31°c and T. harzianum on PGA , pH 6 at 25-27°c . But for C. dematium on PDA , pH 5 at 25-27°c was the most favourable for growth and spore production . In greenhouse test , using antagonistic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

fungi could be highly significant controlled anthracnose of Chilli pepper and tented to higher growth when compared with the control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญตารางผนวก	(4)
สารบาญภาพ	(8)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์	91
สรุป	93
เอกสารอ้างอิง	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตพริกในแต่ละภาคของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2531-34	4
2.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture	33
3.	แสดงปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม	34
4.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	78
5.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	79
6.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	80
7.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	81
8.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	82
9.	แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	83
10.	แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	84
11.	แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	85
12.	แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ	86

เอกสารนี้เ[illegible]เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

13. แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่างๆ 87

14. แสดงความสูงของต้นพริกในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง ที่อายุ 73 วัน 90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางผนวก

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium cupreum	98
2.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium cupreum	99
3.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium globosum	100
4.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium globosum	101
5.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma hazianum	102
6.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma hazianum	103
7.	แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma hamatum	104
8.	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma hamatum	105
9.	แสดงจำนวนสปอร์ของ Chaetomium cupreum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture	106
10.	แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture Chaetomium cupreum	107
11.	แสดงจำนวนสปอร์ของ Chaetomium globosum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture	108

เอกสารนี้เป็นเอกสาร[illegible]พื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
12.	แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture Chaetomium globosum	109
13.	แสดงจำนวนสปอร์ของ Trichoderma hazianum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture	110
14.	แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture Trichoderma hazianum	111
15.	แสดงจำนวนสปอร์ของ Trichoderma hamatum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture	112
16.	แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture Trichoderma hamatum	113
17.	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	114
18.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของ Chaetomium cupreum	116
19.	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	117
20.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของ Chaetomium globosum	119
21.	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	120
22.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของ Trichoderma hamatum	122
23.	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma hazianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
24.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของ Trichoderma hazianum	125
25.	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	126
26.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของ Colletotrichum dematium	128
27.	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	129
28.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Chaetomium cupreum	131
29.	แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	132
30.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Chaetomium globosum	134
31.	แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	135
32.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Trichoderma hamatum	137
33.	แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma hazianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ	138

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่		หน้า
34.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Trichoderma hazianum	140
35.	แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา บนอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิต่างๆ Colletotrichum dematium	141
36.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium	143
37.	แสดงความสูงของต้นพริกที่อายุ 73 วัน ในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง	144
38.	แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของต้นพริกในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง	144

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะของเชื้อรา Chaetomium cupreum	22
2.	แสดงลักษณะของเชื้อรา Chaetomium globosum	23
3.	แสดงลักษณะของเชื้อรา Trichoderma hamatum	24
4.	แสดงลักษณะของเชื้อรา Trichoderma hazianum	25
5.	แสดงลักษณะของเชื้อรา Colletotrichum dematium	26
6.	แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อรา Colletotrichum dematium	27
7.	แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Chaetomium cupreum กับ Colletotrichum dematium	31
8.	แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Chaetomium globosum กับ Colletotrichum dematium	31
9.	แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Trichoderma hazianum กับ Colletotrichum dematium	32
10.	แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Trichoderma hamatum กับ Colletotrichum dematium	32
11.	แสดงการเจริญเติบโตของ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้านต่างๆ กับการทดลองเปรียบเทียบ	35
12.	แสดงจำนวนสปอร์ของ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้านต่างๆ กับการทดลองเปรียบเทียบ	36
13.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	48
14.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	49
15.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
16.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	51
17.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	52
18.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	53
19.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	54
20.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	55
21.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	56
22.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	57
23.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	58
24.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	59
25.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hamatum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	60
26.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hamatum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	61
27.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hamatum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	62
28.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hamatum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
29.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hamatum บน อาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	64
30.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hamatum บน อาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	65
31.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hazianum บน อาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	66
32.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hazianum บน อาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	67
33.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hazianum บน อาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	68
34.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hazianum บน อาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	69
35.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hazianum บน อาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	70
36.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Trichoderma hazianum บน อาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	71
37.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Colletotrichum dematium บน อาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	72
38.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Colletotrichum dematium บน อาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	73
39.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Colletotrichum dematium บน อาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	74
40.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Colletotrichum dematium บน อาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	75
41.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Colletotrichum dematium บน อาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 กับ 5-7 องศาเซลเซียส	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่		หน้า
42.	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ Colletotrichum dematium บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส	77
43.	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างต้นกล้าพริกที่อายุ 73 วันในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

พริก (Capsicum spp.) เป็นพืชที่เรารู้จักกันมานานแล้ว พริกมีหลายชนิด และมีความแตกต่างกันอย่างมากทั้งขนาดของผล และรสชาติ การใช้ประโยชน์จากพริกมีค่อนข้างมากมาย แต่ส่วนใหญ่มักใช้พริกเป็นพืชผักในการประกอบอาหาร นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์โดยเป็นส่วนผสมของยาระงับปวดทั้งภายในและภายนอก และยังใช้เป็นเครื่องเทศอีกด้วย

การปลูกพริกส่วนมากมักจะประสบปัญหาจากโรคและแมลงศัตรูมารบกวนมาก ความเสียหายที่เกิดจากโรคและแมลงศัตรูพริกในปีหนึ่งๆ นับเป็นเงินหลายล้านบาท ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนในการซื้อขายพริกแห้งซึ่งจะมีจำนวนน้อยมาก ในปีที่มีโรคระบาดรุนแรง ความเสียหายที่เกิดขึ้นมีเปอร์เซนต์สูงมากจนเป็นปัญหาของเกษตรกรทั่วๆไปที่มีอาชีพในการปลูกพริก เกษตรกรส่วนมากรู้จักอาการของโรคบางชนิดเป็นอย่างดี แต่ไม่ทราบสาเหตุและวิธีการป้องกันกำจัดที่ถูกต้อง ส่วนใหญ่สิ่งแรกที่เกษตรกรมักคิดถึง คือ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพริก เช่น พวกมาเน็บ ไซเน็บ เป็นต้น ซึ่งมีการใช้ในจำนวนมาก จนก่อให้เกิดปัญหาตามมาคือ โรคและแมลงศัตรูพริกเกิดการดื้อยา เกิดสารพิษตกค้างในผลิตผลทางการเกษตร สารพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อม สารพิษตกค้างยังทำให้ระบบนิเวศวิทยาของดินเสียไป และยังมีผลเสียต่อสุขภาพร่างกายของผู้บริโภคและผู้เกี่ยวข้องกับสารเคมีทางการเกษตรอีกด้วย

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี จึงเป็นทางออกใหม่ของปัญหาต่างๆ เหล่านี้ เพราะสามารถลดปัญหาจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรได้ เกษม (2532) กล่าวว่า การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง การลดปริมาณของเชื้อก่อโรค (inoculum) หรือการลดกิจกรรมของการเกิดโรคของเชื้อโรค หรือปรสิตที่อยู่ในระยะที่มีการเจริญเติบโต หรือระยะพักตัวด้วยการใช้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง หรือมากกว่าเข้ามาทำการป้องกันกำจัด เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จโดยวิธีธรรมชาติหรือโดยการจัดการสิ่งแวดล้อม พืชอาศัย จุลินทรีย์ต่อต้านหรือด้วยการนำจุลินทรีย์ต่อต้านชนิดหนึ่ง หรือมากกว่ามาใช้ในการควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้เชื้อรา Chaetomium cupreum , Chaetomium globosum , Trichoderma hamatum และ Trichoderma harzianum ในการควบคุมโรคแอนแทรกโนสที่เกิดจากเชื้อรา Colletotrichum dematium
2. เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum , Chaetomium globosum , Trichoderma hamatum , Trichoderma harzianum และ Colletotrichum dematium ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และ อุณหภูมิต่างๆ
3. ศึกษาจำนวนสปอร์ของเชื้อ Chaetomium cupreum , Chaetomium globosum , Trichoderma hamatum , Trichoderma harzianum และ Colletotrichum dematium ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH , อุณหภูมิต่างๆ และในอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

พริกขี้หนู มีชื่อสามัญว่า Chilli pepper มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Capsicum frutescens L. จัดอยู่ในตระกูล Solanaceae พืชในตระกูลนี้มีหลายชนิดมีทั้งพืชผล ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ ยาและสมุนไพร สิ่งเสพติด และ วัชพืช เช่น ต้อยติ่ง มะเขือ มะแว้ง มันฝรั่ง พริก เป็นต้น (Tindall , 1933)

พริกเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง และให้ประโยชน์ต่อร่างกาย คือ ให้พลังงาน ไวตามิน และแร่ธาตุหลายชนิด เช่น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก เป็นต้น ผลพริกที่รับประทานมีรสชาติเผ็ดนั้นเกิดจากสาร Capsicin (C_{18} , H_{27} , NO_3) จึงเป็น derivative ของ Vanillylamine สารนี้จะติดอยู่ที่ placenta และ septum ส่วนผนังด้านนอกและเมล็ดจะไม่มีสารนี้อยู่ (ทศพร ,2533) พริกที่มีสาร Capsicin ร้อยละ 1 ของน้ำหนักถือว่ามีความเผ็ดสูงสุด เทียบเป็นร้อยละเท่ากับ 100 หรือเทียบเป็นหน่วยความเผ็ดได้เท่ากับ 175,000 หน่วยสโควิลล์ (Scoville) สาร capsicin จะช่วยเพิ่มรสชาติเผ็ดในอาหาร และยังนำไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ได้อีกโดยเป็นส่วนผสมของยาระงับปวดทั้งภายในและภายนอก แหล่งผลิตที่สำคัญในประเทศไทย ได้แก่ จังหวัด ราชบุรี กาญจนบุรี ชุมพร เชียงใหม่ เลย อุดรธานี นครราชสีมา และลพบุรี (ศุภลักษณ์ , 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงพื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตพริกในแต่ละภาคของประเทศไทย ปีการเพาะปลูก 2531-34

ภาค	พื้นที่เก็บเกี่ยว(ไร่)				ผลผลิต(ตัน)			
	2530/31	2531/32	2532/33	2533/34	2530/31	2531/32	2532/33	2533/34
				พริกใหญ่(Chilli)				
เหนือ	37920	42733	41758	50316	61937	64271	62663	85833
ตะวันออกเฉียงเหนือ	10484	11848	30563	40575	10870	16529	40913	48387
กลาง	1169	3837	3652	2471	1164	3968	4893	2928
ตะวันออก	904	1009	697	1837	905	866	667	2134
ตะวันตก	6478	10937	10869	14175	6751	13510	13561	16852
ใต้	1380	525	1404	2586	1288	511	1395	2953
รวมทั้งประเทศ	58335	70889	88943	111960	82914	99655	124093	159087
				พริกเล็ก(Hot pepper)				
เหนือ	36950	35798	50125	51651	62729	57068	72320	83419
ตะวันออกเฉียงเหนือ	37875	58205	137830	105413	36755	63884	178507	157351
กลาง	4616	9193	11003	11924	2884	13075	19328	18205
ตะวันออก	3735	3765	2927	3791	2094	4053	3353	4618
ตะวันตก	48834	61870	64810	52848	47104	62787	49193	54986
ใต้	6805	9330	13262	19354	6239	9394	18451	21169
รวมทั้งประเทศ	138815	178161	279957	244981	157805	210262	341152	399749

ที่มา : ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร(2535)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพแวดล้อมที่พริกชอบคือ ดินแทบทุกชนิด แต่ที่ชอบมากคือ ดินร่วนปนทราย pH ช่วงพอเหมาะ 6.0-6.8 ความชื้นพอเหมาะไม่แฉะหรือแห้งเกินไป แสงแดดเต็มที่ตลอดวัน อุณหภูมิ 24-29.5 องศาเซลเซียส (เมืองทอง และ สุรีรัตน์ , 2532)

ปัญหาที่พบในการปลูกพริกในประเทศไทย พอจะสรุปได้ดังนี้ คือ ปัญหาด้านเมล็ดพันธุ์ เพราะเกษตรกรเก็บเมล็ดทำพันธุ์เอง โดยทั่วไปมีลักษณะที่ไม่ตรงกับความต้องการของตลาด ปัญหาด้านเทคโนโลยีการเขตกรรมยังไม่ดีพอ ปัญหาด้านวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ปัญหาด้านการอารักขาพืชมีการใช้สารเคมีมาก ทำให้มีต้นทุนสูง และสารพิษตกค้าง ซึ่งสารเคมีที่ใช้ส่วนใหญ่จะใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูของพริก โรคของพริกมีอยู่หลายชนิด โรคที่พบระบาดเป็นประจำในแหล่งปลูกพริกโดยเฉพาะอย่างยิ่งโรคหนึ่งคือ โรคแอนแทรกโนส หรือโรคกุ้งแห้ง ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา Colletotrichum dematium (Pers. ex Fr.) Grove

โรคแอนแทรกโนสของพริกมีลักษณะอาการบนใบคือ เกิดจุดแผลแห้งเล็กๆสีน้ำตาลเข้มขอบแผลมีสีน้ำตาลอ่อน ยอดและใบอ่อนเกิดอาการแห้งตาย (die back) บนกิ่งเกิดแผลสีน้ำตาลดำ บนผลจะมีแผลรูปไข่หรือวงกลมสีน้ำตาล ซึ่งแผลขยายกว้างออกไปขนาดของแผลไม่จำกัด บางแผลอาจใหญ่จนเน่าหมดทั้งผล อาจจะเห็นได้ชัดบนผลที่แก่จัดหรือผลสุก ตรงบริเวณแผลเนื้อเยื่อจะบุ๋มลงไป โดยเริ่มอาการจากเป็นจุดแผลช้ำน้ำก่อน บนแผลจะพบ fruiting body ของเชื้อราเกิดเรียงซ้อนกันเป็นวง (concentric ring) เวลาอากาศชื้นๆมักจะมี spore ของเชื้อราอูดออกมาเป็นน้ำข้นเยิ้มสีชมพูอ่อน หรือสีครีมอ่อนๆ บริเวณแผลอาจพบ setae ของเชื้อด้วย เมื่อ เนื้อเยื่อบริเวณแผลแห้งยุบตัวลง จะทำให้พริกงอคล้ายกุ้งแห้ง จึงเรียกว่า โรคกุ้งแห้ง บาง ครั้งอาจพบเชื้อสาเหตุของโรคเข้าทำลายในระยะกล้าซึ่งทำให้แสดงอาการโรคเน่าคอดิน (damping-off) (ศุภลักษณ์ , 2537)

C. dematium ระบาดไปกับ เมล็ด ลม ฝน เมื่อติดไปกับเครื่องมือเพาะปลูกและทำลายพืชโดยตรง หรือทางแผลที่ใบและผล หรือโดยแมลงที่บินไปเกาะบนเมือกสีชมพูส้ม conidia ของเชื้อจะติดมากับขาของแมลง เชื้อเจริญเติบโตได้ดีและเข้าทำลายพืชได้มากในช่วงอุณหภูมิ 27-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95% หากมีน้ำค้างหรือฝนตกติดต่อกันหลายวันจะทำให้เชื้อยิ่งเจริญได้ดี (สมศิริ , 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Beraha และ Wright (1973) ได้รายงานว่า พบเชื้อ C. dematium เข้าทำลายในพืชสตรอเบอร์รี่ในอเมริกาอีกด้วย และยังพบเข้าทำลายในถั่วเหลือง โดยเข้าทำลายในเมล็ดถั่วเหลืองไม่งอก หรือทำให้ต้นกล้าเหี่ยวตาย ฝักลีบ เกิดจุดสีน้ำตาลที่ฝัก (ชวาลา , 2531)

Koike และ Correll (1993) รายงานการพบโรคแอนแทรกโนสของผักที่มีสาเหตุจากเชื้อรา C. dematium ในแคลิฟอร์เนีย โดยผักขมแสดงอาการทางใบ ซึ่งเริ่มต้นอาการจากเป็นจุดเล็กๆ ช้ำน้ำ ทั้งในใบอ่อน และใบแก่ บาดแผลจะค่อยขยายขนาด และกลายมาเป็นแผลจุดไหม้ แผลที่แก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแทน บริเวณแผลเนื้อเยื่อจะบางลงคล้ายๆ กระดาษ และยังพบ acervuli ที่มี setae สีดำ C. dematium สร้าง conidia โค้งงอเล็กน้อย สีใสขนาดประมาณ 25.2×3.4 ไมครอน เมื่อเลี้ยงในอาหาร green bean agar

Correll และคณะ (1993) ได้ทดลองนำเชื้อ C. dematium จากผักขมใน อาร์คานซัส , แคลิฟอร์เนีย , นิวเจอร์ซี , โอคลาโฮมา , เท็กซัส และออนทาริโอ 125 isolates เพื่อทดลองการรวมกันได้ของเส้นใยของเชื้อ (โดยใช้ตัวกลายพันธุ์ โดยการลดไนเตรท) 31 isolates ถูกเปรียบเทียบรูปร่างและขนาดสปอร์ทุกๆ isolates conidia รูปร่างโค้งงอเล็กน้อย สีใส มิติของ conidia ทุก isolates คล้ายกัน โดยมีขนาดยาวเฉลี่ย 21.5-80.9 ไมครอน และความกว้าง 3.0-3.8 ไมครอน 39 isolates ถูกทดสอบความรุนแรงของเชื้อบนผักขมในเรือนทดลอง isolates ของ C. dematium จากมะเขือเทศ และหัวหอม ถูกนำมาทดสอบความรุนแรงและการทดลองรวมกันได้ของเชื้อด้วย โดยทั่วไป C. dematium isolates จากผักขมมีความรุนแรงบนผักขมมากกว่า isolates จากหัวหอมและมะเขือเทศ และได้มีการแจกแจงสายพันธุ์ใหม่ คือ C. dematium f.sp. spinaciae

การป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนส ส่วนใหญ่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีพวกเบนโนมิล มาเน็บ ไซเน็บ แมนโคเซ็บ ซึ่งมีจำหน่ายทั่วไปตามท้องตลาด โดยฉีดพ่นทุก 5-7 วันต่อครั้ง ซึ่งทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และมีผลเสียต่อระบบนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเริ่มมีบทบาทสำคัญในการแก้ปัญหาต่างๆ เหล่านี้ เช่น การใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonists) ในการควบคุมเชื้อโรคพืช (pathogens)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษม (2537) ได้ทดลองป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสของมะม่วง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา Colletotrichum gloeosporioides หรือ Colletotrichum manigiferae โดยการยาเชื้อชนิดผง (biopowder) เอ็ม-เอ็ม-เอฟ (MMF = mixed mycofungicide) ละลายน้ำราดรอบโคนต้น ในอัตรา 150 กรัม / น้ำ 20 ลิตร กับต้นมะม่วง 200 ต้น อีก 200 ต้น ทำการหว่านยาเชื้อชนิดเม็ด (biopellets) M-M-F รอบโคนต้นในอัตรา 40 กรัม / ต้น และใช้ยาน้ำสมุนไพร Bot . F. (Botanical Fungicides) ทำการพ่นส่วนเหนือดิน โดยใช้อัตราเข้มข้น 7,000 ppm. พบว่าสามารถป้องกันโรคแอนแทรกโนสได้ และมะม่วงมีการติดผลดีมาก

เกษม (2535) รายงาน การใช้เชื้อชนิดเม็ดที่ผลิตจาก Chaetomium cupreum ไปทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งเกิดจากเชื้อรา Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici ในสภาพไร่พบว่า การใช้ยาเชื้อโรยรอบโคนต้นมะเขือเทศสามารถป้องกันโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยทำให้อัตราการเกิดโรคมีเพียง 7% เมื่อเปรียบเทียบแปลงที่ไม่ใช้ยาเชื้อ

เกษม (2533) รายงานว่าการแยกรา Chaetomium cochliodes และ Chaetomium cuniculorum จากดินบริเวณรอบรากพืช โดยใช้เหยื่อล่อ (baiting technique) โดยใช้แผ่นกระดาษกรองที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อแล้วนำไปใช้ทดสอบควบคุมโรคไหม้ของข้าวที่เกิดจากเชื้อรา Pyricularia oryzae พบว่าการคลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยรา Ch. cochliodes มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไหม้ที่เกิดในระยะต้นกล้าของข้าว และการเจริญเติบโตของข้าวจะดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับต้นข้าวที่ไม่ได้คลุกเมล็ดด้วย Ch. cochliodes ขณะเดียวกัน Ch. cuniculorum ไม่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไหม้ แสดงว่าการใช้ Chaetomium spp. เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเพื่อใช้ในการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธีนั้นขึ้นอยู่กับ species ของราที่เฉพาะเจาะจงในแต่ละสายพันธุ์ (strain)

Kahl และคณะ (1995) ได้ทดลองนำ Chaetomium globosum , Ulocladium atrum , Gliocladium catenulatum และ Aureobasidium pullulans ยับยั้งการสร้างสปอร์ของ Botrytis cinerea ในใบลิลลี่ ในสภาพไร่ต่างๆโดยการทำ spore suspension ฉีดพ่นบนใบ พบว่า U. atrum สามารถลดการสร้างสปอร์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของ B. cinerea โดย U. atrum สามารถลดพื้นที่ที่ปกคลุมบนผิวใบของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

conidiophore ของ B. cinerea ประมาณ 80-96% เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม Ch. globosum สามารถลดการสร้างสปอร์ของ B. cinerea ได้ด้วย โดย Ch. globosum มีศักยภาพในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านที่ดีสามารถควบคุมเชื้อโรคพืชได้มากมาย Ch. globosum มีความสามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้ดี และมีการสร้างสารปฏิชีวนะที่มี ศักยภาพต่อต้านเชื้อรา การงอกของสปอร์ Ch. globosum มีอัตราค่อนข้างสูงในระหว่างกลางคืนหลังมีการปฏิบัติในสภาพไร่ กิจกรรมของจุลินทรีย์ต่อต้านของ Ch. globosum สามารถอธิบายได้โดยเชื้อราดังกล่าวมีการสร้างสารพิษ

Di Pietro และคณะ (1992) ได้ทดลองนำสารประกอบที่ต่อต้านเชื้อราของรา Ch. globosum มาทดลองยับยั้งโรค Pythium damping - off ของ sugarbeet ซึ่งเกิดจากเชื้อ Pythium ultimum โดยสาร metabolites ที่มีคุณสมบัติในการต่อต้านเชื้อรา P. ultimum คือ 2 - (buta - 1,3 - dienyl) -3- hydroxy -4 - (penta-1,3-dienyl)- tetra hydrofuran (BHT) และ epidithiadiketopiperazine หรือ chaetomin ซึ่งถูกแยกจาก cultures เหลวของ Ch. globosum BHT ถูกเลี้ยงใน 1% malt extract medium จาก 6 ใน 8 สายพันธุ์ของ Ch. globosum ส่วน chaetomin ถูกเลี้ยงใน 1% corn steep medium จาก 5 ใน 9 สายพันธุ์ ความสามารถของ Ch. globosum 9 สายพันธุ์ ที่สร้าง chaetomin ใน culture เหลว มีคุณสมบัติในการยับยั้งโรค Pythium damping - off ของ sugarbeet ในดินที่อบฆ่าเชื้อ chaetomin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย P. ultimum ได้ดีกว่า BHT chaetomin ถูกแยกและทำให้บริสุทธิ์จากดินโดยใช้ nuclear magnetic resonance analysis และ mass spectroscopy

Haran และคณะ (1995) รายงานว่า Trichodema harzianum สร้างสาร chitinolytic enzyme β-1,3-glucanase ที่สามารถลดระดับความเป็นโรคของพืช เพราะมีการทำลายผนังเซลของเชื้อโรค Trichoderma spp. เข้าทำลายเชื้อโรคโดยการสร้าง lytic enzyme β-1,3- glucanase และ chitinolytic enzyme poly [1,4 -β-(2-acetamido - 2 - deoxy - D - glucoside)]- glucanhydrolase และ β-1,4 -N-acetylglucosaminidase ซึ่งสามารถทำลายผนังเซลของเชื้อโรค และลดระดับการเกิดโรคได้

Eastburn และ Butler (1991) กล่าวว่า การวัดการเจริญเติบโตของตัวแข่งขัน saprophyte ถูกทดลองกับรา T. harzianum ในดินที่ไม่ได้อบฆ่าเชื้อ ภายใต้สภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความชื้นและอุณหภูมิของดินต่างๆ การทดลองกิจกรรมต่างๆ อาศัยพื้นฐานระดับของโคโลนี โดยพิจารณาจากวัสดุรองรับที่เป็นอาหาร T. harzianum กิจกรรมสูงที่ soil matric potential ที่ -0.5 ถึง -1.0 bar และลดลงที่ matric potential 0.0 , -7.5 และ -15.0 bar กิจกรรม saprophyte ของ T. harzianum ดีที่สุดที่อุณหภูมิ 15-20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญแข่งขันมีหลายๆ ระดับที่ต่ำกว่าช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตภายในห้องปฏิบัติการ

Badham (1991) กล่าวว่า อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมและสภาพ culture ของการเจริญเติบโต และการแข่งขันระหว่างเส้นใย shiitake mushroom กับ T. harzianum เจริญได้ดีกว่าที่ water potential ที่ต่ำกว่าเมื่อเทียบกับ Lentinus edodes การเจริญเติบโตใน dual challenge culture ภายใต้ระดับของ CO_2 ที่ปานกลาง ระดับน้ำตาลซูโครสและ KCl ต่ำ ความจุความชื้นของวัสดุรองรับอยู่ระหว่าง 39-70% พบว่า T. harzianum โดยรวมเจริญเร็วกว่า shiitake 3-4 เท่า shiitake เป็นตัวแข่งขันที่ดีที่อุณหภูมิน้อยกว่า 25 องศาเซลเซียส ขณะที่อุณหภูมิมากกว่า 25องศาเซลเซียส T. harzianum จะเจริญดีกว่า อิทธิพลของระดับ pH ของวัสดุรองรับทั้ง T. harzianum และ shiitake ชอบ pH ที่เป็นกรด ราทั้งสองเจริญได้อย่างรวดเร็วในช่วง pH 4-6

Knudsen และ Eschen (1991) รายงานว่า T. harzianum สายพันธุ์ Thz ID1 ในรูปแบบเม็ด ถูกใช้ทดลองควบคุมเชื้อรา Sclerotinia sclerotium ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสภาพไร่ พบว่า T. harzianum สามารถลดจำนวน sclerotia ซึ่งทำให้จำนวนเชื้อก่อโรคลดลงได้

Roiger และ Jeffers (1991) ได้รวบรวม 223 isolates ของเชื้อรา Trichoderma hamatum , Trichoderma harzianum , Trichoderma koningii , Trichoderma virens และ Trichoderma viride จากดิน เพื่อทดสอบความเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านโรค Phytophthora crown และรากเน่าของต้นกล้าแอปเปิ้ล อิทธิพลของอัตราเชื้อก่อโรคและอุณหภูมิล้อมรอบต้นกล้าในการทดสอบการตายของต้นกล้าซึ่งเกิดจากเชื้อรา Phytophthora cactorum ให้ผลคืออุณหภูมิมีผลต่อการตายของต้นกล้าแอปเปิ้ลในดินที่มีเชื้อ P. cactorum ที่ 44 วัน 45% ของต้นกล้าที่ 16 องศาเซลเซียส , 70% ที่ 20 องศาเซลเซียส , 92.5% ที่ 24 องศาเซลเซียสตาย และ 55% ที่ 28 องศาเซลเซียสตาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

isolate ของ Trichoderma spp. ถูกทดสอบการควบคุมโรคโดยใช้ suspension ของ conidia ใน aqueous gel เคลือบรากต้นกล้าหรือใช้ colony ผสมรำของ peat และรำข้าวสาลีคลุกในดิน 6 isolates จากรำ peat และ 5 isolates จาก conidium suspension สามารถเพิ่มระยะเวลาการอยู่รอดของต้นกล้าเมื่อเปรียบเทียบกับต้นแอปเปิ้ลที่ไม่ได้ใส่เชื้อ Trichoderma isolates TW. 055 ของ T. virens .ในรำ peat ให้ได้ผลดีกว่าใน treatment อื่นๆ การอยู่รอดของต้นกล้าเฉลี่ย 30 วัน ขณะที่ตัวเปรียบเทียบอยู่รอดได้เพียง 19 วัน isolates TW. 138 ของ T. harzianum มีความอยู่รอดของต้นกล้า 22 วัน ให้ผลดีในการทดลองส่วนใหญ่

Harman และคณะ (1989) รายงานว่า T. harzianum สายพันธุ์ T-12 (ATCC 56678) และ T-95 (ATCC 60850) ทดลองป้องกันเมล็ดพืชต่างๆ : ฝ้าย, มะเขือเทศ, ถั่ว, snap bean, ข้าวโพดหวาน และข้าวสาลี กับเชื้อก่อโรคต่างๆ สายพันธุ์ของ T. harzianum และสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช สามารถป้องกันเมล็ดของมะเขือเทศและ แรดดิช จากการเข้าทำลายของเชื้อ Rhizoctonia solani และเมล็ดข้าวสาลีจากเชื้อ Fusarium graminearum ไธแรมและสายพันธุ์ของ T. harzianum ให้ผลป้องกันกำจัดเชื้อ R. solani เหมือนกัน สายพันธุ์ของ T. harzianum ป้องกันเมล็ดข้าวสาลีจาก F. graminearum ได้ดีกว่า Vitavax เมล็ดพืชทุกชนิดถูกปลูกในดินที่มีเชื้อ Pythium ultimum มะเขือเทศ และ snap bean ปลูกในดินที่มีเชื้อ Sclerotium rolfsii ในทุกการปลูกที่มีเชื้อโรคพืชร่วมสายพันธุ์ของ T. harzianum สามารถให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดีเท่าๆกับการใช้สารเคมี ส่วนการทดลองในสภาพไร่ เมล็ดพืชที่ปลูกร่วมกับ T. harzianum สามารถเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของพืชและยังลดอัตราการตายของต้นกล้าอีกด้วย

Goldfarb และคณะ (1989) ได้ศึกษาคุณสมบัติการเจริญเติบโต และคุณสมบัติการเป็น จุลินทรีย์ต่อต้านของรา Trichoderma spp. โดยการแยก 70 isolates ของ Trichoderma spp. จากดินเพื่อนำมาทดสอบอัตราการเจริญเติบโตที่ 5, 10, 15, 20 และ 25 องศาเซลเซียส บนอาหาร Difco malt agar พบว่า Trichoderma citrinoviride และ Trichoderma harzianum เจริญเติบโตได้ดีที่สุดที่ 25 องศาเซลเซียส Trichoderma polysporum , Trichoderma viride , Trichoderma aureoviride และ Trichoderma hamatum เจริญดีที่ 20 องศาเซลเซียส isolates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ T. polysporum , T. viride และ T. hamatum เจริญดีที่สุดเมื่อเทียบกับ species อื่นๆที่อุณหภูมิต่ำกว่า แต่ T. harzianum และ T. citrinoviride เจริญเติบโตดีที่สุดที่อุณหภูมิสูงกว่า การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน 9 isolates ของรา Trichoderma ถูกทดสอบควบคุมเชื้อรา Phellinus weirii ภายในห้องปฏิบัติการที่ 10 และ 20 องศาเซลเซียส isolates ของ T. viride , T. polysporum และ T. harzianum มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน P. weirii มากกว่า isolates ของ Trichoderma spp. อื่น isolates ของ T. harzianum สามารถควบคุม P. weirii เร็วที่สุดที่ 20 องศาเซลเซียส ขณะที่ isolates ของ T. polysporum ควบคุมได้ดีที่ 10 องศาเซลเซียส

Windham และคณะ (1989) รายงานว่า T. harzianum มีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชเพิ่มมากขึ้น (ความสูงของยอด) และ T. harzianum กับ T. koningii ถูกทดลองในลูกผสมข้าวโพดที่ปลูกและไม่ปลูกร่วมกับ Meloidogyne arenaria ในสภาพเรือนทดลอง พืชไม่แสดงอาการรากแห้งตายเมื่อปลูกร่วมกับ Trichoderma spp. การเจริญเติบโตของยอดและรากของข้าวโพดในดินที่มีเชื้อ Trichoderma spp. เพิ่มมากขึ้นถึงแม้ในดินจะมี M. arenaria อยู่ด้วย เมื่อเปรียบเทียบกับข้าวโพดที่ปลูกโดยปราศจาก Trichoderma spp. เมื่อปลูกข้าวโพดในดินที่มี T. harzianum หรือ T. koningii ทำให้ M. arenaria บนปมรากของลูกผสมข้าวโพดสายพันธุ์อ่อนแอถูกยับยั้ง ขณะที่ในข้าวโพดสายพันธุ์ต้านทานไม่มีผลของ M. arenaria รบกวนเลย

Widden และ Scattolin (1988) รายงานว่า ปฏิกิริยาระหว่าง 5 species ของ Trichoderma ถูกทดลองภายในห้องปฏิบัติการ เพื่อทดสอบว่าอุณหภูมิมีผลต่อการมีชีวิตรอดบน spruce litter ความสามารถของ species ต่างๆ ที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของผู้แข่งขันถูกทดลองภายใต้ช่วงอุณหภูมิต่างๆ โดยได้ผลว่า T. hamatum , T. koningii มีความสามารถเจริญรุกราน และเข้าแทนที่ได้ดีกว่า T. viride และ T. polysporum Trichoderma ทุก species ยังถูกทดสอบความเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านรา Botrytis cinerea ที่อุณหภูมิต่างๆ พบว่าการยับยั้งทั่วไปมีเปอร์เซนต์สูงเกือบจะ 100% ในรา T. koningii , T. polysporum และ T. viride ที่ทุกๆอุณหภูมิ (5, 10, 15. 20, และ 25 องศาเซลเซียส) ส่วน T. hamatum และ T. virens มีความไวต่ออุณหภูมิ และให้ผลไม่ดีที่อุณหภูมิต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mihuta - Grimm และ Rowe (1988) รายงานว่า Trichoderma 225 isolates ถูกทดลองในสภาพเรือนทดลองเพื่อทดสอบความเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน สำหรับการควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธีของเชื้อ Rhizoctonia solani ในแรดดิชโดยใช้เหยื่อล่อ (baiting technique) หรือจากห้องปฏิบัติการอื่นๆ 7 isolates ถูกเลือกใช้ในการทดลองในสภาพไร่ ในปี 1983 และ 3 isolates ถูกใช้ในการทดลองในสภาพไร่ในปี 1984 ผลการทดลองในปี 1983 พบว่า 2 isolates ของ T. hamatum ให้ผลในการควบคุมได้ดีเมื่อเทียบกับในแปลงที่ไม่ได้ใส่เชื้อ T. hamatum โดยการทำ fuild drilling technique เมล็ดก่อนปลูก ส่วนในปี 1984 2 isolates ให้ผลคล้ายๆ กัน เมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่ได้ใส่ T. hamatum หลังจากปลูกไปได้แล้ว 2 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่ตึกปฏิบัติการเห็ดและรา ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง

1. การแยกเชื้อราสาเหตุโรคพืช

เก็บตัวอย่างพริกขี้หนูที่มีลักษณะอาการโรคแอนแทรกโนสที่เกิดเชื้อรา Colletotrichum dematium ซึ่งสามารถมองเห็น fruiting bodyของเชื้อเรียงซ้อนกันเป็นวง (concentric ring) และอาจพบ setae ของ เชื้อด้วย นำมาแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยการใช้ น่าผลพริกที่แสดงอาการมาบ่มไว้ใน moist chamber โดยนำกระดาษกรองวางที่ก้นจานอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วทำให้ชุ่มน้ำโดยเติมน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อลงไป แล้วนำกระจกสไลด์มาวางทับกัน 2-3 แผ่นจึงนำพริกที่แสดงอาการของโรคมาวาง ปิดด้วยฝาจานอาหารเลี้ยงเชื้อ นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วันคอยสังเกตอาการบนพริกจนผลพริกแสดงอาการชัดเจน จึงนำพริกที่แสดงอาการชัดเจนมาตัดตรงรอยต่อระหว่างบาดแผลและเนื้อเยื่อที่ดี ด้วยมีดคลนไฟฆ่าเชื้อ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 0.5×0.5 ตารางเซนติเมตร แล้วนำชิ้นส่วนที่ตัดมาไปแช่ในน้ำยาคลอรอกซ์ 10% เป็นเวลา 1-2 นาที แล้วนำไปล้างออกด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้ว จึงนำไปวางลงในกระดาษซับที่อบฆ่าเชื้อแล้ว นำไปวางไว้ในอาหาร Potato Dextrose agar (PDA) ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเชื้อเจริญเติบโตจึงทำการแยกให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ เมื่อได้เชื้อบริสุทธิ์แล้วทำการจัดจำแนกเมื่อพบว่าเป็นเชื้อ C. dematium ที่ถูกต้องแล้วจึงเก็บไว้ทดลองต่อไป

2. การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน

นำเชื้อราที่มีคุณสมบัติความเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน Chaetomium cupreum , Chaetomium globosum , Trichoderma harzianum และ Trichoderma hamatum ที่ได้รับจาก รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ มาทดสอบศักยภาพ ในการควบคุมเชื้อรา Colletotrichum dematium โดยการทำ Bi-culture (Dual agar culture) บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยทำการเลี้ยงเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รา Ch. cupreum ในอาหาร PDA เป็นเวลา 15 วัน แล้วทำการย้ายโดยใช้ cork borer ตัดชิ้นวุ้นใน culture ของ Ch. cupreum ให้เป็นชิ้นวุ้นวงกลมจำนวน 2 ชิ้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร ใช้เข็มเขี่ยลนไฟแล้ว ย้ายชิ้นวุ้นของ Ch. cupreum ไปวางลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA โดยวางค่อนข้างไปทางหนึ่งระยะห่างกันพอควร หลังจากนั้นจึงใช้ cork borer ที่ลนไฟแล้วตัดชิ้นวุ้นใน culture ของราสาเหตุโรคให้เป็นชิ้นวุ้นวงกลม 2 ชิ้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร เช่นกัน ใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟแล้วย้ายชิ้นวุ้นของราสาเหตุโรค จำนวน 2 ชิ้น นำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีจุลินทรีย์ต่อต้านอยู่ในด้านตรงข้ามกัน โดยอยู่ห่างกันในระยะที่เท่าๆกัน ทำการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ สำหรับการทดลองเปรียบเทียบเลี้ยงเชื้อรา Ch. cupreum และเชื้อราสาเหตุโรคแยกห่างกัน นำไปบ่มเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อสาเหตุโรค บันทึกผลการทดลอง โดยดูความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา C. dematium โดยทำการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของจุลินทรีย์ต่อต้าน และเชื้อสาเหตุโรค นำผลที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radial Growth ; PIRG) โดยคำนวณจากสูตร

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

R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (เซนติเมตร)

R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

สำหรับเชื้อ Ch. globosum ก็ทำการทดลองเช่นเดียวกับ Ch. cupreum เพียงแต่เปลี่ยนจากเชื้อ Ch. cupreum ไปเป็น Ch. globosum ส่วนเชื้อ Trichoderma ทั้ง 2 species ทำการเลี้ยงในอาหาร PDA เป็นเวลา 7 วัน แล้วจึงนำมาทำการทดลองเช่นเดียวกับ Ch. cupreum การบันทึกผลก็ทำเหมือนกัน

เมื่อทำการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของจุลินทรีย์ต่อต้านและเชื้อราสาเหตุโรคแล้วให้ทำการตรวจนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราทั้งสอง โดยทำการขูดเอาเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านจากจานเลี้ยงเชื้อร่วมมาทำ spore suspension ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว จำนวน 10 มิลลิลิตร ใส่บรรจุในหลอดทดลอง ทำการปั่นให้เชื้อกระจายให้ทั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารละลาย แล้วจึงนำไปตรวจนับจำนวนสปอร์ โดยใช้เครื่องมือ Haemacytometer บันทึกค่าที่ได้ สำหรับจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบก็ทำเหมือนกัน (แต่สำหรับเชื้อ T. harzianum ให้ใช้ปริมาณน้ำ 20 มิลลิลิตร) ส่วนเชื้อราสาเหตุโรคก็ปฏิบัติเช่นเดียวกัน แล้วนำค่าที่ได้ไปหาค่าเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radial Growth ; PIRG) โดยคำนวณจากสูตร

$$PIRG = (S_1 - S_2 / S_1) \times 100$$

S_1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

S_2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

3. **การทดสอบอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้าน และราสาเหตุโรคพืช**

ทำการทดลองแบบ 3 factors factorial experiment in Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยมี factor A เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ A_1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) , A_2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Glucose Agar (PGA) และ A_3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ Corn Meal Agar (CMA) factor B เป็น pH โดยที่ B_1 = pH 4.0 , B_2 = pH 5.0 , B_3 = pH 6.0 , B_4 = pH 7.0 และ B_5 = pH 8.0 factor C เป็น อุณหภูมิ โดยที่ C_1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) , C_2 = อุณหภูมิที่ห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C_3 = อุณหภูมิที่ห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เตรียมอาหาร PDA ตามปกติแต่ก่อนทำการนึ่งอบฆ่าเชื้อ ให้นำไปปรับ pH โดยใช้ dilution ของ NaOH และ acetic acid (CH_3COOH) เป็นตัวปรับแล้วใช้ pH meter เป็นเครื่องมือในการวัดโดยทำการแบ่งอาหาร PDA ใส่ flask ขนาด 200 มิลลิลิตร จำนวน 5 flask แล้วปรับ pH = 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อย่างละ flask ในขณะที่ทำการปรับให้ปั่นอาหาร PDA บนเครื่อง magnetic stirer ตลอดเวลา เมื่อทำการปรับ pH บนอาหารเลี้ยงเชื้อเสร็จแล้ว จึงนำไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ / ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที แล้วจึงนำไปเทในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยแยกออกเป็น pH ต่างๆ รอจนอาหารแข็งตัว ทำการย้ายชิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วุ้นของเชื้อราที่ใช้ทำการทดลอง โดยใช้ cork borer เจาะชิ้นวุ้นให้เป็นชิ้นวุ้นวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.7 เซนติเมตร ใช้เข็มเขี่ยที่ลนไฟแล้วย้ายชิ้นวุ้นโดยนำไปวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วนำไปบ่มแยกเลี้ยงที่อุณหภูมิต่างๆ คือที่ อุณหภูมิปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) สังเกตการเจริญเติบโตของรา โดยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนี (เซนติเมตร) และการตรวจนับปริมาณสปอร์โดยใช้ Haemacytometer ตรวจวัดจาก spore suspension (สำหรับเชื้อ T. harzianum ใช้ปริมาณน้ำ 20 มิลลิลิตร) เมื่อเชื้อเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ทำเช่นเดียวกันนี้กับเชื้อทุกชนิด ทั้งราที่เป็นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน และราสาเหตุโรคพืชเมื่อทำครบก็ทำการเปลี่ยนอาหารจาก PDA มาเป็น PGA และ CMA ตามลำดับ โดยปฏิบัติเช่นเดียวกัน ทำการทดลองในแต่ละ treatment จำนวน 4 ซ้ำ

4. **การทดสอบในสภาพเรือนทดลอง**

ทำการทดลองปลูกพืชแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน4 ซ้ำ 4 treatments ดังนี้

T1 = ดินปกติ

T2 = ดิน + เชื้อก่อโรค

T3 = ดิน + เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน + เชื้อก่อโรค

T4 = ดิน + เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน + เชื้อก่อโรค + ปุ๋ยหมัก

โดยในแต่ละ treatment ให้นำดินไปฆ่าเชื้อก่อน ส่วนเชื้อก่อโรค และจุลินทรีย์ต่อต้าน ให้นำเชื้อที่จะใช้ไปบดละเอียดในเครื่องบด (blender) เพื่อทำ spore suspension ก่อนนำมาผสมคลุกกับดิน ใน treatment ที่ต้องใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน ให้ใช้ทั้ง 4 เชื้อคือ Ch. cupreum , Ch. globosum , T. harzianum และ T. hamatum โดยแต่ละกระถางใช้เชื้อ 1 จานอาหารต่อ 1 เชื้อ ส่วนใน treatment ที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมักในอัตรา ดิน : ปุ๋ยหมัก = 10:1 เมื่อเตรียมเสร็จแล้วให้ทำการปลูกพริกโดยให้ ทำการปลูกพริกโดยใช้ 5 เมล็ด ต่อ 1 กระถาง แล้วนำไปวางไว้ในเรือนทดลอง คอยให้น้ำประจำ เมื่อต้นพริกโตสังเกตดูการเจริญเติบโตของต้นพริกในแต่ละ treatment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการทดลองมีการใช้เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้าน 4 species และเชื้อราสาเหตุโรคพืช 1 species ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

รายละเอียดของเชื้อรา (Species description)

Chaetomium cupreum Ames.

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

Order Sphaeriales

Family Melanosporaceae

Genus Chaetomium

species cupreum

โคโลนีบนอาหาร PDA สีแดง เชื้อมีอัตราการเจริญเติบโต 3-4 มิลลิเมตร ในแต่ละวัน และมีการสร้างหยดสารสีแดง ascomata เจริญเติบโตเต็มที่ภายใน 10 วัน อยู่บนผิวหน้า รูปร่างกลมหรือรูปไข่ ขนาด 70-130 ไมครอน มีผนังบางสีน้ำตาล หนาประมาณ 6-11 ไมครอน ascomatal hairs ตรงปลายขดเป็นวงกลม มีผนังกั้น มองดูคล้ายหูด ขนาดกว้าง 3-5 ไมครอน มีสีแดง หรือ ส้มแดง (สีคล้ายทองแดง) asci รูปกระบอง ขนาดประมาณ 25-35 x 10-13 ไมครอน ภายในบรรจุ 8 ascospores ซึ่งมีรูปร่างคล้ายไต หรือคล้ายพระจันทร์เสี้ยว สีใสเมื่อยังอ่อน สีน้ำตาลซีดเมื่อแก่ ขนาดประมาณ 25-35 x 10-13 ไมครอน มี germ pore 1 อันตรงยอด ดังแสดงในภาพที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98951

Chaetomium globosum Kunze.

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

Order Sphaeriales

Family Melanosporaceae

Genus Chaetomium

species globosum

โคโลนีบนอาหาร PDA มีสีเขียวมะกอกซีด เมื่อยังอ่อนมีสีขาว เชื้อมีอัตราการเจริญเติบโต (6-) 7-8 มิลลิเมตร ต่อวัน aerial mycelium สีเขียวมะกอก และมีสารสีเหลือง , เทาเขียว , เขียว หรือสีแดงไหลซึมออกมา ascomata เจริญเต็มที่ภายใน 7-9 วัน มีสีเขียงมะกอก , เทาเขียว หรือสีน้ำตาล เจริญอยู่บนผิวหน้า รูปร่างกลม หรือรูปไข่ ขนาด 175-280 ไมครอน ผนัง ascomata สีน้ำตาล และมีขนาดกว้าง 2-3.5 ไมครอน ascomatal hairs มีจำนวนมากมาย โดยปกติไม่มีการแตกกิ่งก้าน รูปร่างโค้งงอ เป็นคลื่น หรือเป็นขด ตรงปลายแหลม มีผนังกั้น มีสีน้ำตาล ขนาดกว้างประมาณ 3-4.5 มิลลิเมตร ที่ตรงฐาน ยาวถึง 500ไมครอน asci รูปร่างกระบอง หรือรูปกระสวย ขนาดประมาณ 30-40 ไมครอนภายในบรรจุ 8 ascospores ที่มีรูปร่างคล้ายผลมะนาว สีน้ำตาลเมื่อแก่ ผนังหนา บรรจุหยดสารมากมาย ขนาดประมาณ 9-12 x 6-8 ไมครอน มี germ pore ที่ยอด ดังแสดงในภาพที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trichoderma hamatum (Bonard.) Bain

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Form-class Hyphomycetes

Form-order Moniliales or Hyphales

Form-family Moniliaceae

Form-genus Trichoderma

Form-species hamatum

โคโลนีบนอาหาร PDA เมื่อยังอ่อนเป็นสีขาว ต่อมาเป็นสีขาวเขียว เมื่อแก่เป็นสีเขียว เชื้อมีการสร้างสารสีเหลืองบนอาหาร PDA เชื้อมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 7 เซนติเมตร ใน 5 วัน ที่ 20 องศาเซลเซียส บนอาหารเลี้ยงเชื้อ OA phialophore สีใสมีการแตกกิ่งจากจุดเดียวกันออกเป็น 3 แขนง มีขนาดยาวเรียวหนา กิ่งข้างๆ จะสั้นหนากระจายตัวอย่างหนาแน่น phialide มีขนาด 5.5 x 7.0 ไมครอน phialospores รูปทรงกระบอกสั้น สีเขียว ผนังเรียบ ขนาด 2.3 x 3 ไมครอน และเกาะจับเป็นกลุ่ม เรียก spore ball ดังแสดงในภาพที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trichoderma harzianum Rifai.

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Form-class Hyphomycetes

Form-order Moniliales or Hyphales

Form-family Moniliaceae

Form-genus Trichoderma

Form-species harzianum

โคโลนีบนอาหาร PDA เมื่อยังอ่อนเส้นใยเป็นสีขาว ต่อมากลายเป็นสีเขียว ไม่สร้างสารสีบนอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยโคโลนีมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 9 เซนติเมตร ภายใน 5 วัน ที่ 20 องศาเซลเซียสบนอาหาร OA phialide มีขนาด 5.5 x 6.5 ไมครอน เกิดจากปลาย phialophore แตกเป็น 3 กิ่ง phialospores รูปร่างเกือบจะวงกลม หรือรูปไข่สั้น วัดขนาดได้ 2.8-3.2 x 2.5-2.8 ไมครอน ดังแสดงในภาพที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14694

Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Form-class Coelomycetes

Form-order Melanconiales

Form-family Melanconiaceae

Form-genus Colletotrichum

Form-species dematium

โคโลนีมีความหลากหลาย มีสีขาว จนถึง เทาซีด หรือ เทาซีด เป็นหย่อมๆ ที่ตรงกลาง หรือที่อื่นๆ ด้านตรงข้ามหรือด้านล่าง มีสีน้ำตาลเข้ม เมื่อยังอ่อนเส้นใยมีสีขาว conidial masses สีเทามะกอก จนถึงสีชมพูอ่อน มีการสร้าง sclerotia อย่างมากมาย รูปร่างแบบกรวย มีการสร้าง setae อย่างมากมายสีน้ำตาลถึงดำ conidia รูปร่างคล้ายเดียว หรือรูปพระจันทร์เสี้ยว ตรงปลายแหลม ขนาดประมาณ 19.5-24 x 2-2.5 (-3.5) ไมครอน appressoria มีอย่างมากมายรูปร่างทรงกระบอกถึงวงกลม มีขนาด 8-11 x 6.5-8 ไมครอน เมื่อโตเต็มที่จะมีโครงสร้างซับซ้อน และสร้างรูปแบบยาว ดังแสดงในภาพที่ 5 และ 6

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงลักษณะของเชื้อรา Chaetomium cupreum Ames.

A = ลักษณะ perithecium (100x)

B = ลักษณะ terminal hairs (400x)

C = ลักษณะ ascospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

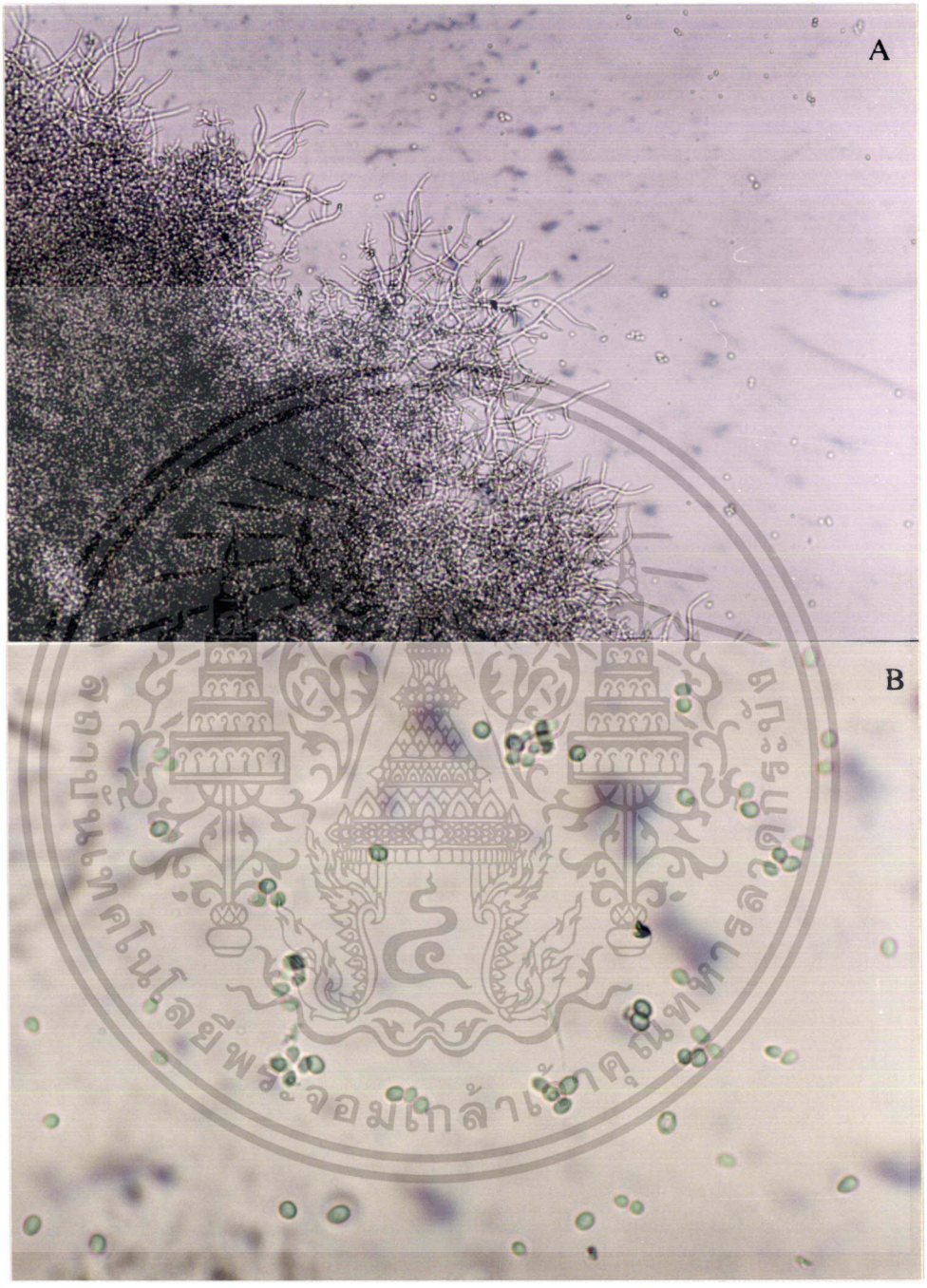
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของเชื้อรา Chaetomium globosum Kunze.

A = ลักษณะ perithecium (100x)

B = ลักษณะ terminal hairs (100x)

C = ลักษณะ ascospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

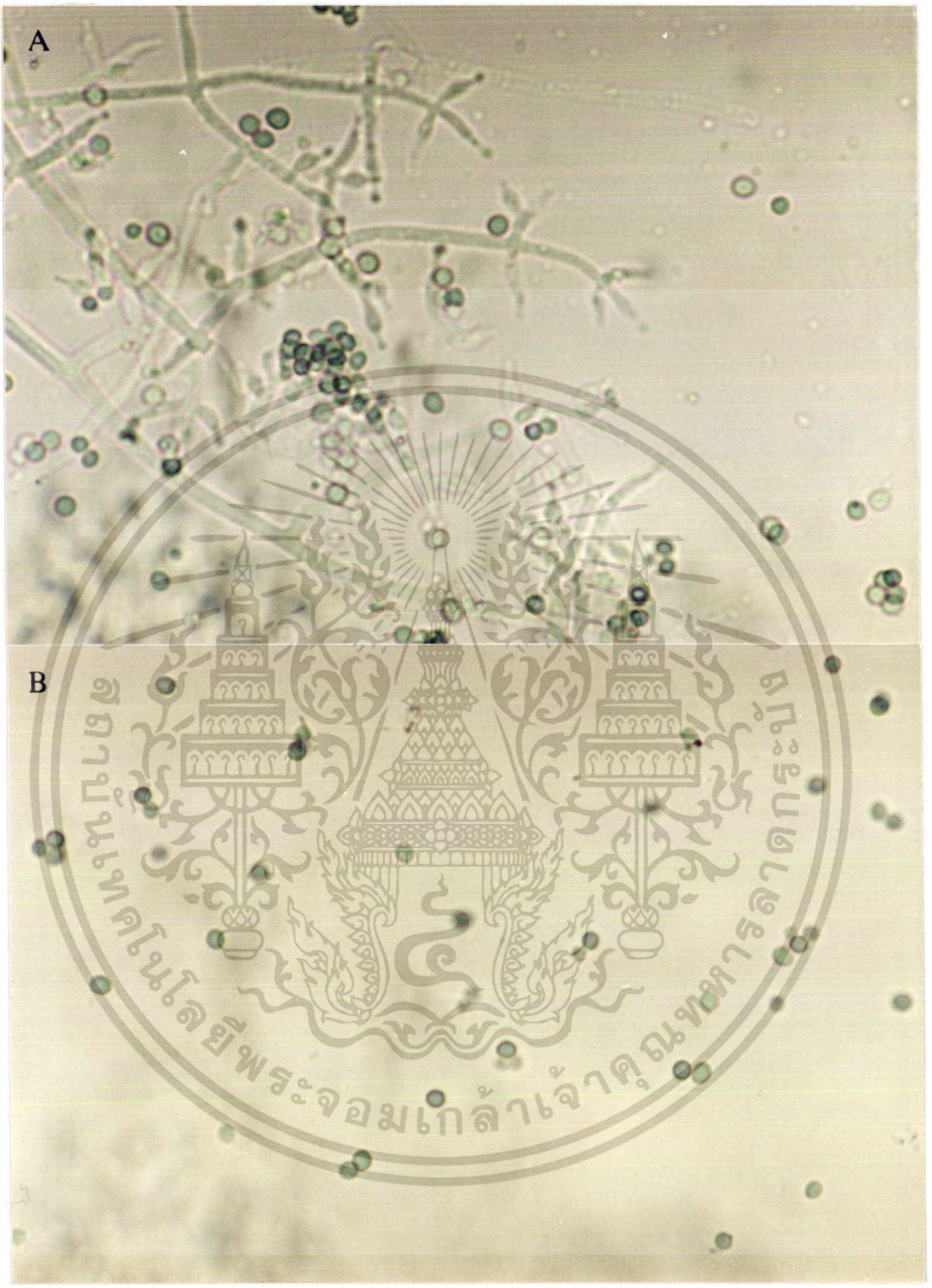


ภาพที่ 3 แสดงลักษณะของเชื้อรา Trichoderma hamatum (Bonard.) Bain..

A = ลักษณะ phialides , phialophores และการแตกกิ่ง (100x)

B = ลักษณะ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

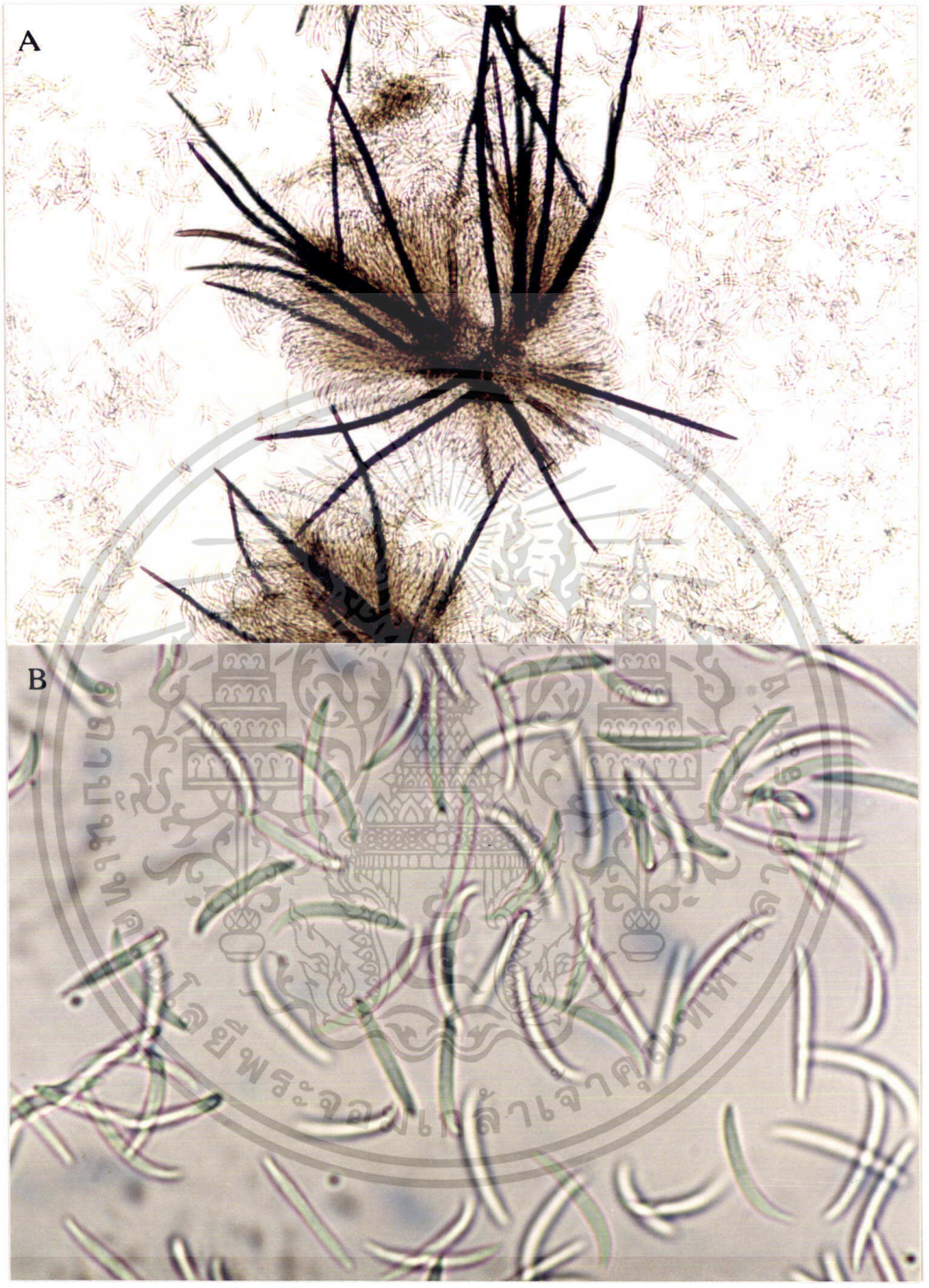


ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของเชื้อรา Trichoderma harzianum Rifai...

A = ลักษณะ phialides , phialophores และการแตกกิ่ง (400x)

B = ลักษณะ phialospores (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

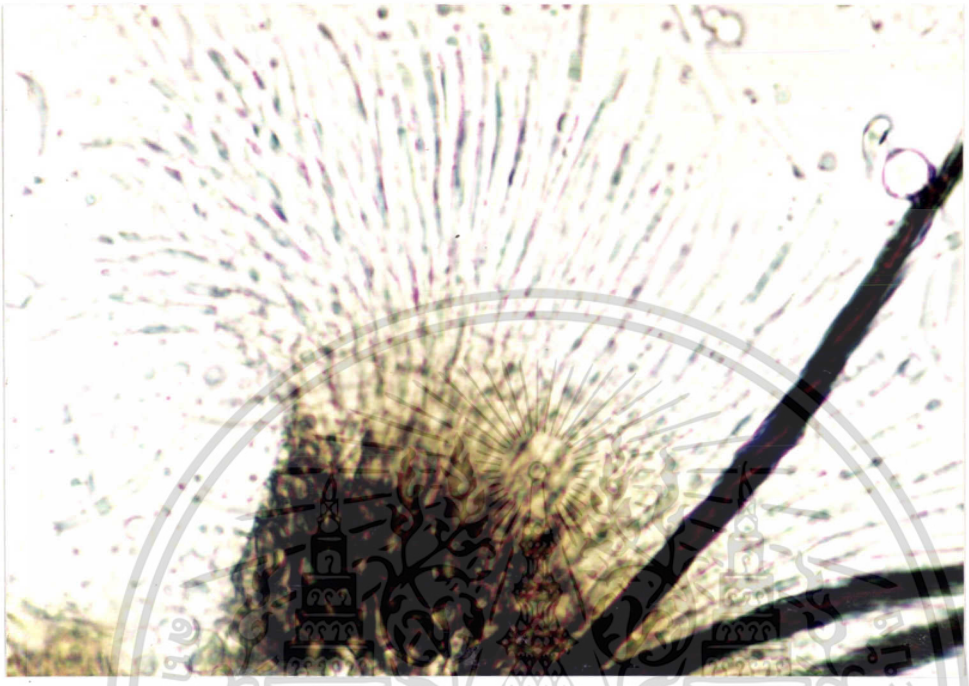


ภาพที่ 5 แสดงลักษณะของเชื้อรา Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove

A = ลักษณะ setae และ conidiophores (100x)

B = ลักษณะ conidia (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะ conidiophores ของเชื้อรา Colletotrichum dematium (Pers. ex. Fr.) Grove (400x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบคุณสมบัติการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อรา Chaetomium cupreum และ Colletotrichum dematium บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่าโคโลนีของ Ch. cupreum บนอาหารเลี้ยงอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) เจริญได้เร็วกว่าโคโลนีของ C. dematium บริเวณโคโลนีของเชื้อราทั้งสองชนิดในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเกิดสีแดงซึ่งมาจากการสร้างสารสีแดงของเชื้อรา Ch. cupreum ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ในบริเวณรอยต่อของขอบโคโลนีเชื้อราทั้งสองเมื่อนำมาตรวจดู พบว่าเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชมีการสลายตัว และยังพบ clear zone ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 7 Ch. cupreum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา C. dematium ได้เฉลี่ย 49.42 % ดังแสดงในตารางที่ 2 และจากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่าเชื้อ Ch. cupreum สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อ C. dematium

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า Ch. cupreum มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 4.05×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร C. dematium มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 6.04×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ พบว่า Ch. cupreum มีปริมาณสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 4.47×10^6 สปอร์ /มิลลิลิตร และ C. dematium มีจำนวนสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 12.48×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร และจากปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า Ch. cupreum สามารถยับยั้ง C. dematium ได้เฉลี่ย 51.60 % ดังแสดงในตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่าง Chaetomium globosum และ Colletotrichum dematium บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่าโคโลนีของเชื้อรา Ch. globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าโคโลนีของ C. dematium ทำให้โคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชครอบครองพื้นที่บนผิวหน้าอาหารเป็นส่วนน้อยกว่า และยังเจริญครอบคลุมลุกล้ำเข้าไปบนโคโลนีของ C. dematium ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณโคโลนีของเชื้อราทั้งสองในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเกิดสีน้ำตาลเหลือง ซึ่งมาจากการสร้างสารสีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหลืองของเชื้อรา Ch. globosum ทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บนเส้นใยของเชื้อรา สาเหตุโรคยังพบหยดสารของ Ch. globosum อีกด้วย บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 8 Ch. globosum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา C. dematium ได้เฉลี่ย 48.11 % ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ก็คือ Ch. globosum สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่า C. dematium

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่าปริมาณสปอร์เฉลี่ยของ Ch. globosum มีค่าเท่ากับ 8.42×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร C. dematium มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 7.50×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ Ch. globosum มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 7.61×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร และ C. dematium มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 10.61×10^6 สปอร์ / และเชื้อ Ch. globosum สามารถยับยั้งเชื้อ C. dematium ได้เฉลี่ย 29.31 % ดังแสดงในตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์ทางสถิติไม่มีความแตกต่างกัน

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อ Trichoderma harzianum กับเชื้อ C. dematium บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่าโคโลนีของ T. harzianum สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วกว่าโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคทำให้โคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคครอบครองพื้นที่บนผิวหน้าอาหารเป็นส่วนน้อยกว่า ภายในเวลา 6 วัน T. harzianum สามารถเจริญล้อมรอบเชื้อราสาเหตุโรค และต่อมาอีก 2-3 วันสามารถเจริญครอบคลุมโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคได้เกือบทั้งหมด ไม่พบการสร้างสารบนอาหาร PDA ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจนเนื่องจากเส้นใยของ T. harzianum เจริญครอบคลุมพื้นที่อาหาร และเชื้อสาเหตุโรคหมด ดังแสดงในภาพที่ 9 T. harzianum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา C. dematium ได้เฉลี่ย 68.59 % ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่า T. harzianum เจริญเติบโตได้ดีกว่า C. dematium

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า T. harzianum มีปริมาณสปอร์เฉลี่ย 123.38×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร C. dematium มีจำนวนสปอร์เฉลี่ย 0.26×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T. harzianum มีค่าเฉลี่ย 124.96 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร และ C. dematium มีค่าเฉลี่ย 3.17 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร และ T. harzianum สามารถยับยั้ง C. dematium ได้ 91.80 % ผลแสดงในตารางที่ 3 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อรา Trichoderma hamatum และ C. dematium บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง 28-30 องศาเซลเซียส พบว่า T. hamatum สามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วกว่าโคโลนีของ C. dematium และยังเจริญครอบคลุมโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม บริเวณโคโลนีของเชื้อราทั้งสองในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วมเกิดเป็นสีเหลือง ซึ่งเกิดจากการสร้างสารสีเหลืองของเชื้อรา T. hamatum ทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บริเวณ clear zone ไม่ชัดเจน ดังแสดงในภาพที่ 10 T. hamatum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา C. dematium ได้เฉลี่ย 68.72 % ดังแสดงในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่า T. hamatum สามารถเจริญเติบโตได้เร็วกว่า C. dematium

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า T. hamatum มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 57.17 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร C. dematium มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.51 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ส่วนในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบ T. hamatum มีปริมาณสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 52.93 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร และ C. dematium มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 6.44 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร T. hamatum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ C. dematium ได้ 92.08 % ผลแสดงในตารางที่ 3 และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Chaetomium cupreum (ขวา) กับ Colletotrichum dematium (ซ้าย)

ภาพที่ 8 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Chaetomium globosum (ขวา) กับ Colletotrichum dematium (ซ้าย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Trichoderma harzianum (ขวา) กับ Colletotrichum dematium (ซ้าย)

ภาพที่ 10 แสดงการเลี้ยงเชื้อบนอาหาร PDA ร่วมกันระหว่างรา Trichoderma hamatum (ขวา) กับ Colletotrichum dematium (ซ้าย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture (เซนติเมตร)

Antagonists	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี Colletotrichum dematium		PIRG[1/]	CV(%)
	Bi-culture	control		
Ch. cupreum	4.55	9.00	49.42	1.93
Ch. globosum	4.61	9.00	48.81	1.99
T. harzianum	2.58	9.00	68.59	6.58
T. hamatum	2.55	8.05	68.72	19.18

1 / Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2 / R_1 x 100 , R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (เซนติเมตร) , R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

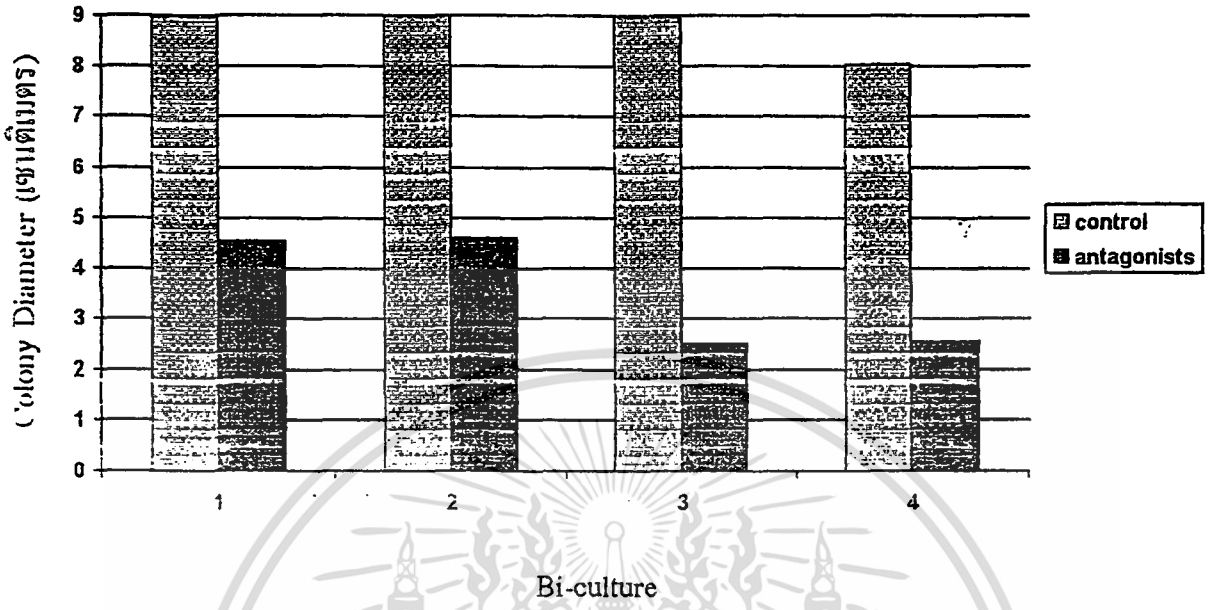
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (x10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

Antagonists	ปริมาณสปอร์		PIRG[1/]	CV(%)
	Colletotrichum dematium			
	Bi-culture	control		
Ch. cupreum	6.04	12.48	51.60	34.61
Ch. globosum	7.50	10.61	29.31	25.95
T. harzianum	0.26	3.17	91.80	100.59
T. hamatum	0.51	8.56	94.04	103.14

1 / Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = S_1-S_2 / S_1 x 100 , S_1 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (x10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร) , S_2 = ปริมาณสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับ จุลินทรีย์ต่อต้าน (x10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

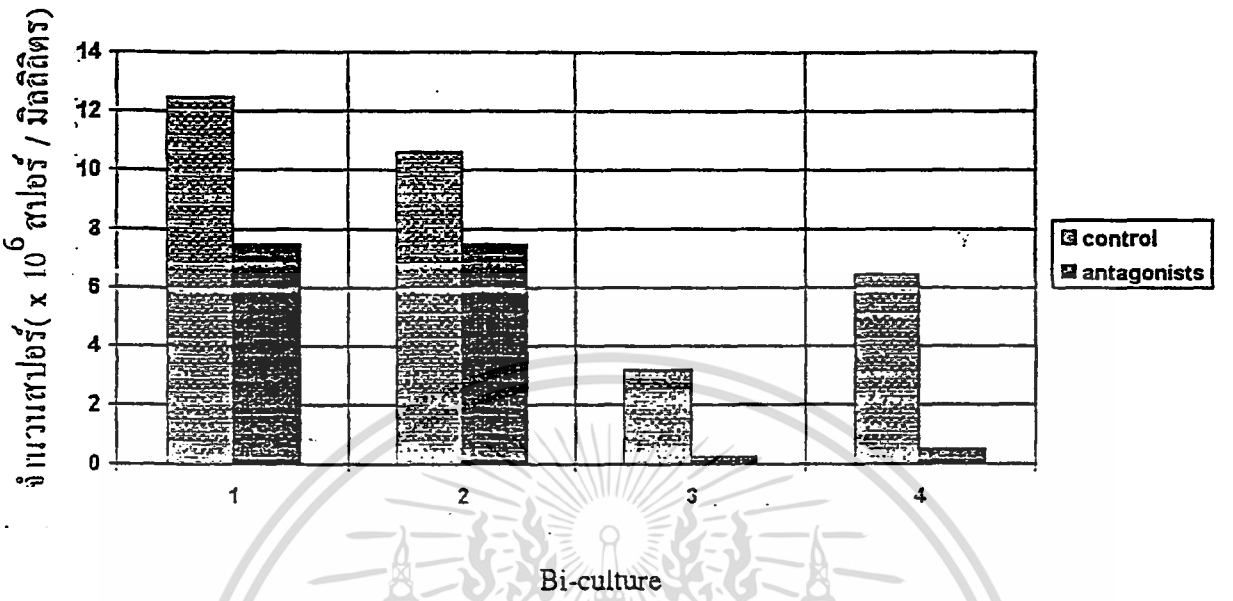
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ภาพแสดงการเจริญเติบโตของ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้านต่างๆ กับการทดลองเปรียบเทียบ (เซนติเมตร)

1. เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Chaetomium cupreum
2. เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Chaetomium globosum
3. เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Trichoderma harzianum
4. เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Trichoderma hamatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ภาพแสดงจำนวนสปอร์ของ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้านต่างๆ กับการทดลองเปรียบเทียบ (x 10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)

1. จำนวนสปอร์ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Chaetomium cupreum
2. จำนวนสปอร์ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Chaetomium globosum
3. จำนวนสปอร์ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Trichoderma harzianum
4. จำนวนสปอร์ Colletotrichum dematium ที่เจริญร่วมกับ Trichoderma hamatum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และ อุณหภูมิที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้าน และราสาเหตุโรคพืช

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ Chaetomium cupreum บนอาหาร Potato Glucose Agar (PGA) ที่ pH ต่างๆ คือ 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิต่างๆ คือ อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่า Ch. cupreum สามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิห้องปกติ และอุณหภูมิห้องปรับอากาศ มีการสร้างสารสีแดงทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยส่วนใหญ่มีค่าประมาณ 9.00 เซนติเมตรในทุกสภาพ ส่วนที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น พบว่าเชื้อ Ch. cupreum ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ดังแสดงในภาพที่ 13 และ14 ผลแสดงในตารางที่ 4

จากการศึกษาปริมาณสปอร์ของ Ch. cupreum พบว่า ที่อุณหภูมิภายในห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) pH 5 มีการสร้างสปอร์สูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยประมาณ 12.21×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 4 , 6 , 8 และ 7 ตามลำดับ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.28×10^6 , 7.12×10^6 , 4.72×10^6 และ 4.41×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) พบว่าที่ pH 5 มีการสร้างสปอร์สูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.36×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 6 , 4 , 7 และ 8 คือมีค่าเฉลี่ย 9.58×10^6 , 8.00×10^6 , 7.55×10^6 และ 4.97×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) ไม่มีการสร้างสปอร์ ดังแสดงผลในตารางที่ 9

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ Ch. cupreum บนอาหาร Com Meal Agar (CMA) ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิต่างๆ คือ อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่า Ch. cupreum ที่อุณหภูมิห้องปกติ และอุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร ส่วนที่ pH 6 Ch. cupreum มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 5.51 และ 3.68 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และห้องปกติ ตามลำดับ ที่ pH 7 มีเส้นผ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 2.29 และ 1.99 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และห้องปกติ ตามลำดับ และที่ pH 8 มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 และ 0.59 เซนติเมตร ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และห้องปกติ ตามลำดับ การสร้างสีบนอาหาร CMA พบว่าไม่มีการสร้างอย่างชัดเจน ส่วนที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น พบว่าไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อ Ch. cupreum ดังแสดงในภาพที่ 15 และ 16 ผลแสดงในตารางที่ 4

การสร้างสปอร์ของเชื้อ Ch. cupreum พบว่าที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) ไม่มีการสร้างสปอร์ ส่วนที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) มีการสร้างสปอร์สูงสุดที่ pH 4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.32×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 5 , 6 , 7 และ 8 ตามลำดับ โดยมีค่าสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 1.22×10^6 , 0.16×10^6 , 0.02×10^6 และ 0.01×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) มีการสร้างสปอร์สูงสุดที่ pH 5 คือ มีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.93×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือ pH ที่ 4 , 6 และ 7กับ 8 ซึ่งมีจำนวนสปอร์เท่ากัน ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.82×10^6 , 0.09×10^6 และ 0.01×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ผลแสดงในตารางที่ 9

. จากการเลี้ยง Ch. cupreum บนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) ที่อุณหภูมิต่างๆ คือ อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) pH ต่างๆ คือ 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่าสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิห้องปกติ และอุณหภูมิห้องปรับอากาศ โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยส่วนใหญ่ประมาณ 9.00 เซนติเมตร และมีการสร้างสารสีแดงทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่มีการสร้างเส้นใย หรือไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อเลย และไม่มีการสร้างสารสีแดง ดังแสดงในภาพที่ 17 และ 18 ผลแสดงในตารางที่ 4

จากการศึกษาจำนวนสปอร์ของ Ch. cupreum พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 5 มีปริมาณสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 16.34×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 6 , 4, 8 และ 7 ตามลำดับ คือเฉลี่ยเท่ากับ 11.96×10^6 , 9.84×10^6 , 9.03×10^6 และ 6.08×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ ที่ pH 5 มีปริมาณสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 17.52×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 6 , 4 , 7 และ 8 ตามลำดับ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.25×10^6 , 8.80×10^6 , 8.23×10^6 และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.67 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่พบการ สร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 9

จากการวิเคราะห์ผลของเส้นผ่าศูนย์กลาง Ch. cupreum ทางสถิติ พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า จะต้องมี treatment บาง treatment ทำให้การเจริญเติบโตของ Ch. cupreum แตกต่างจาก treatment อื่นๆ และแต่ละปัจจัยซึ่งได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และ pH ต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และแต่ละปัจจัยยังมีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงให้เห็นว่าแต่ละปัจจัยมีผลต่อการเจริญเติบโตของ Ch. cupreum จากการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ละปัจจัยรวมทั้งปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ปฏิกริยาระหว่างปัจจัยทั้ง 3 ไม่มีความแตกต่างกัน

การทดลองเลี้ยงเชื้อ Chaetomium globosum บนอาหาร PGA ที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่า Ch. globosum ที่อุณหภูมิห้องปกติ และที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ มีอัตราการเจริญเติบโตสูงโดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และมีการสร้างสารสีน้ำตาลเหลืองบนอาหาร PGA ส่วนที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น ไม่มีการเจริญเติบโตของ Ch. globosum และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร PGA ดังแสดงในภาพที่ 19 และ 20 ผลการเจริญเติบโตแสดงในตารางที่ 5

จากการศึกษาจำนวนสปอร์ของ Ch. globosum ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ พบว่าที่ pH 8 มีการสร้างสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 13.13 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 6 , 7 , 5 และ 4 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์เท่ากับ 12.09 x 10^6 , 11.54 x 10^6 , 10.76 x 10^6 และ 8.51 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องปกติ มีการสร้างสปอร์สูงสุดที่ pH 5 คือมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 11.51 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 6 , 7 , 8 และ 4 ตามลำดับ คือมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 10.95 x 10^6 , 10.47 x 10^6 , 10.45 x 10^6 และ 6.44 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการ สร้างสปอร์เลย ผลแสดงในตารางที่ 10

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองเลี้ยงเชื้อ Ch. globosum บนอาหาร CMA ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่า Ch. globosum สามารถเจริญ เติบโตได้ดี โดยที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ มีการเจริญเติบโตสูงสุดที่ pH 4 มีเส้นผ่า ศูนย์กลางเฉลี่ย 6.05 เซนติเมตร ถัดมาคือที่ pH 5 , 7 , 8 และ 6 ตามลำดับ โดยมีเส้น ผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 5.53 , 4.05 , 3.78 และ 3.70 เซนติเมตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ พบว่าที่ pH 4 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 6.15 เซนติเมตร ถัดมาคือที่ pH 5 , 6 , 7 และ 8 ตามลำดับ โดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 5.40 , 4.14 , 2.74 และ 2.625 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่พบการสร้างสีบนอาหารทั้งสองอุณหภูมิ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น ไม่มีการเจริญเติบโต และไม่สร้างสารสีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ดังแสดงในภาพที่ 21 และ 22 ผลแสดงในตารางที่ 5

จำนวนสปอร์ของเชื้อ Ch. globosum บนอาหาร CMA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 7 มีการสร้างสปอร์สูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.45×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 5 , 8 , 6 และ 4 ตามลำดับ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.20×10^6 , 2.06×10^6 , 1.76×10^6 และ 0.48×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ ที่ pH 5 มีการสร้างสปอร์สูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือ ที่ pH 7 , 6 , 8 และ 4 ตามลำดับ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60×10^6, 1.27×10^6 , 1.20×10^6 และ 0.53×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการสร้างสปอร์เลย ผลแสดงในตารางที่ 10

การทดลองเลี้ยงเชื้อ Ch. globosum บนอาหาร PDA ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่า เชื้อ Ch. globosum มีอัตราการเจริญเติบโตดีมากที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และอุณหภูมิห้องปกติ คือมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และยังมีการสร้างสารสีน้ำตาลเหลืองบนอาหาร PDA ทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อ และไม่มีการสร้างสารสีอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 23 และ 24 ผลแสดงในตารางที่ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างสปอร์ของ Ch. globosum บนอาหาร PDA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 8 มีการสร้างสปอร์สูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.27×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 7 , 5 , 4 และ 6 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.06×10^6 , 12.96×10^6 , 10.78×10^6 และ 10.05×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ pH 8 มีจำนวนสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 12.89×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 7 , 4 , 5 และ 6 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยจำนวนสปอร์เท่ากับ 12.84×10^6 , 9.29×10^6 , 8.89×10^6 และ 5.58×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 10

จากการวิเคราะห์ผลของเส้นผ่าศูนย์กลาง Ch. globosum ทางสถิติ พบว่าปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ pH มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งแสดงให้เห็นว่าแต่ละปัจจัยมีผลต่อการเจริญของ Ch. globosum ค่า F ของ treatment ก็มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งด้วย จากการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ทางสถิติ พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่ละปัจจัย ปฏิกริยาสัมพันธ์ของปัจจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เว้นแต่ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างทั้ง 3 ปัจจัยไม่มีความแตกต่างกัน

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PGA ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และที่อุณหภูมิห้องปกติ เชื้อ T. hamatum มีการเจริญเติบโตดีมากโดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และมีการสร้างสารสีบนอาหาร PGA ที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น พบว่าไม่มีการเจริญเติบโตของ T. hamatum และไม่มีการสร้างสารสีอีกด้วย ดังแสดงในภาพที่ 25 และ 26 ผลแสดงในตารางที่ 6

การศึกษาจำนวนสปอร์ของ T. hamatum บนอาหาร PGA ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 6 มีจำนวนสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 30.37×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 7 , 4 , 8 และ 5 ตามลำดับ คือมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 26.63×10^6 , 21.87×10^6 , 21.35×10^6 และ 17.22×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติมีจำนวนสปอร์สูงสุดที่ pH 5 คือมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 34.93×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 4 , 6 , 8 และ 7 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 32.66 x 10^6 , 26.02 x 10^6 , 20.35 x 10^6 และ 19.17 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 11

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ T. hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และอุณหภูมิห้องปกติ T. hamatum มีการเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพ pH โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และมีการสร้างสารสีเหลืองทั่วทั้งจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อ และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหารด้วย ดังแสดงในภาพที่ 27 และ 28 ผลแสดงในตารางที่ 6

การสร้างสปอร์ของ T. hamatum บนอาหาร PDA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 7 มีการสร้างสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 17.74 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 4 , 6 , 5 และ 8 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 17.52 x 10^6 , 15.48 x 10^6 , 14.19 x 10^6 และ 12.62 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ ที่ pH 7 มีการสร้างสปอร์สูงสุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.60 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 6 , 5 , 4 และ 8 ตามลำดับ มีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยดังนี้ 15.44 x 10^6 , 12.70 x 10^6 , 10.16 x 10^6 และ 8.59 x10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่พบการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 11

การศึกษาเลี้ยง T. hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ CMA ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และอุณหภูมิห้องปกติ T. hamatum สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกสภาพ pH โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยส่วนใหญ่มีค่าเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร แต่ไม่มีการสร้างสารสีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ CMA และพบว่าการเจริญของ T. hamatum บนอาหาร CMA มีการสร้างกลุ่มเส้นใยน้อยกว่าที่เลี้ยงบนอาหาร PDA และ PGA ส่วนที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็นไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อ และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร CMA ดังแสดงในภาพที่ 29 และ 30 ผลแสดงในตารางที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาจำนวนสปอร์ของ T. hamatum บนอาหาร CMA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 5 มีการสร้างสปอร์สูงสุด คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.44 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 6 , 4 , 7 และ 8 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 19.54 x 10^6 , 15.12 x 10^6 , 12.75 x 10^6 และ 9.70 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิห้องปกติที่ pH 5 มีการสร้างสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 19.58 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 6 , 4 , 8 และ 7 ตามลำดับ คือมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยดังนี้ 15.87 x 10^6 , 14.39 x 10^6 , 13.75 x 10^6 และ 10.99 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 11

จากการวิเคราะห์ผลของเส้นผ่าศูนย์กลางของ T. hamatum ทางสถิติ พบว่าค่า F ของ treatment มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าต้องมี treatment บาง treatment ที่ทำให้ T. hamatum มีการเจริญเติบโตต่างไปจาก treatment อื่นๆ ปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อาหารเลี้ยงเชื้อมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ อุณหภูมิ และ pH มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารกับ pH มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อกับอุณหภูมิ และ pH กับอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างทั้ง 3 ปัจจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จากการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปัจจัยอาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง pH มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อกับ pH และ pH กับอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อกับอุณหภูมิมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้ง 3 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

การเลี้ยงเชื้อ Trichoderma harzianum บนอาหาร PDA ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และอุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และที่อุณหภูมิห้องปกติ T. harzianum มีการเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและดีมาก โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และไม่มีการสร้างสีบนอาหาร PDA แต่ที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็นไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อ T. harzianum

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร PDA ด้วย ดังแสดงในภาพที่ 31 และ 32 ผลการเจริญเติบโตแสดงในตารางที่ 7

การศึกษาจำนวนสปอร์ของ T. harzianum บนอาหาร PDA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 6 มีจำนวนสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 104.97 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 7 , 8 , 5 และ 4 ตามลำดับ โดยมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยดังนี้ 82.91 x 10^6 , 70.43 x 10^6 , 68.07 x 10^6 และ 59.80 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ พบว่าที่ pH 5 มีจำนวนสปอร์สูงสุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 113.73 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 6 , 7 , 8 และ 4 ตามลำดับ คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 101.98 x 10^6 , 92.66 x 10^6 , 78.20 x 10^6 และ 52.05 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นพบว่าไม่มีการสร้างสปอร์ ดังผลแสดงในตารางที่ 12

การทดลองเลี้ยง T. harzianum บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) ที่ pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และห้องปกติ T. harzianum มีอัตราการเจริญเติบโตดีมาก โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยส่วนใหญ่เท่ากับ 9.00 เซนติเมตร ไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร CMA แต่ยังพบอีกว่า T. harzianum มีการสร้างเส้นใย กลุ่มสปอร์น้อยกว่าที่เลี้ยงบนอาหาร PDA และ PGA ส่วนที่เลี้ยงที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการเจริญเติบโต และไม่มีการสร้างสารสีเลย ดังแสดงในภาพที่ 33 และ 34 ผลแสดงในตารางที่ 7

การสร้างสปอร์ของ T. harzianum บนอาหาร CMA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 5 มีจำนวนสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 18.45 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 7 , 8 , 5 และ 4 ตามลำดับ โดยมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 17.77 x 10^6 , 16.99 x 10^6 , 13.07 x 10^6 และ 10.69 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ ที่ pH 5 มีจำนวนสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 30.32 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 6 , 4 , 7 และ 8 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยดังนี้ 23.33 x 10^6 , 16.55 x 10^6 , 15.93 x 10^6 และ 13.06 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่าไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการเลี้ยงเชื้อ T. harzianum บนอาหาร PGA ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่าที่อุณหภูมิห้องปกติ และอุณหภูมิห้องปรับอากาศ T. harzianum สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วและดีมาก คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร PGA ส่วนที่อุณหภูมิห้องที่แช่เย็นไม่มีการเจริญเติบโตและไม่สร้างสารสีบนอาหารด้วย ดังแสดงในภาพที่ 35 และ 36 ผลแสดงในตารางที่ 7

จำนวนสปอร์ของ T. harzianum บนอาหาร PGA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ pH 6 มีการสร้างสปอร์สูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 117.20×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 7 , 5 , 8 และ 4 ตามลำดับ คือมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 94.90×10^6 , 82.91×10^6 , 79.70×10^6 และ 77.79×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ pH 6 มีจำนวนสปอร์สูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98.10×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 4 , 7 , 5 และ 8 ตามลำดับ โดยมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 82.33×10^6 , 81.99×10^6 , 74.60×10^6 และ 30.40×10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 12

จากการวิเคราะห์ผลของเส้นผ่าศูนย์กลางของ T. harzianum ทางสถิติ พบว่าค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปัจจัยอาหารเลี้ยงเชื้อ และ pH ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปัจจัยอุณหภูมิมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเลย จากการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ T. harzianum พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปัจจัยต่างๆ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

การทดลองเลี้ยงเชื้อ Colletotrichum dematium บนอาหาร PGA ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ และอุณหภูมิห้องปกติ C. dematium มีอัตราการเจริญเติบโตดีโดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 8.00 เซนติเมตร ขึ้นไป และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร PGA ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นพบว่าไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อและไม่มีการสร้างสารสีบนอาหารด้วย ดังแสดงในภาพที่ 37 และ 38 ผลแสดงในตารางที่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนสปอร์ของ C. dematium บนอาหาร PGA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 7 มีจำนวนสปอร์สูงสุดคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.59 x10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 5 , 8 , 6 และ 4 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 6.04 x 10^6 , 5.44 x 10^6 , 4.30 x 10^6 และ 2.38 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องปกติ pH 5 มีจำนวนสปอร์สูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 5.43 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 4 , 8 , 6 และ 7 คือมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 5.50 x 10^6 , 5.15 x 10^6 , 4.46 x 10^6 และ 4.01 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 13

จากการทดลองเลี้ยง C. dematium บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (25-27 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศและที่อุณหภูมิห้องปกติ C. dematium มีอัตราการเจริญเติบโตได้ดีโดยมีค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร PDA ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็น พบว่า C. dematium ไม่มีการเจริญเติบโต และไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร PDA ดังแสดงในภาพที่ 39 และ 40 ผลแสดงในตารางที่ 8

จากการศึกษาจำนวนสปอร์ของเชื้อ C. dematium บนอาหาร PDA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ ที่ pH 5 มีจำนวนสปอร์เฉลี่ยสูงสุด คือเท่ากับ 8.98 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 4 , 7 , 6 และ 8 ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.13 x 10^6, 6.88 x 10^6 , 5.68 x 10^6 และ 4.00 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ pH 5 มีจำนวนสปอร์สูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.79 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร รองลงมาคือที่ pH 4,8,6 และ 7 ตามลำดับ โดยมีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยดังนี้ 6.84 x 10^6 , 5.07 x 10^6 , 5.03 x 10^6 และ 4.95 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 13

จากการทดลองเลี้ยงเชื้อ C. dematium บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศ (27-29 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิห้องแช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) pH 4 , 5 , 6 , 7 และ 8 พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศและที่อุณหภูมิห้องปกติเชื้อ C dematium มีอัตราการเจริญเติบโตดี โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 เซนติเมตร แต่มีการสร้างเส้นใยน้อยกว่าที่เจริญบนอาหาร PDA และ PGA รวมทั้งไม่มีการสร้างสารสีบนอาหาร CMA ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นพบว่า

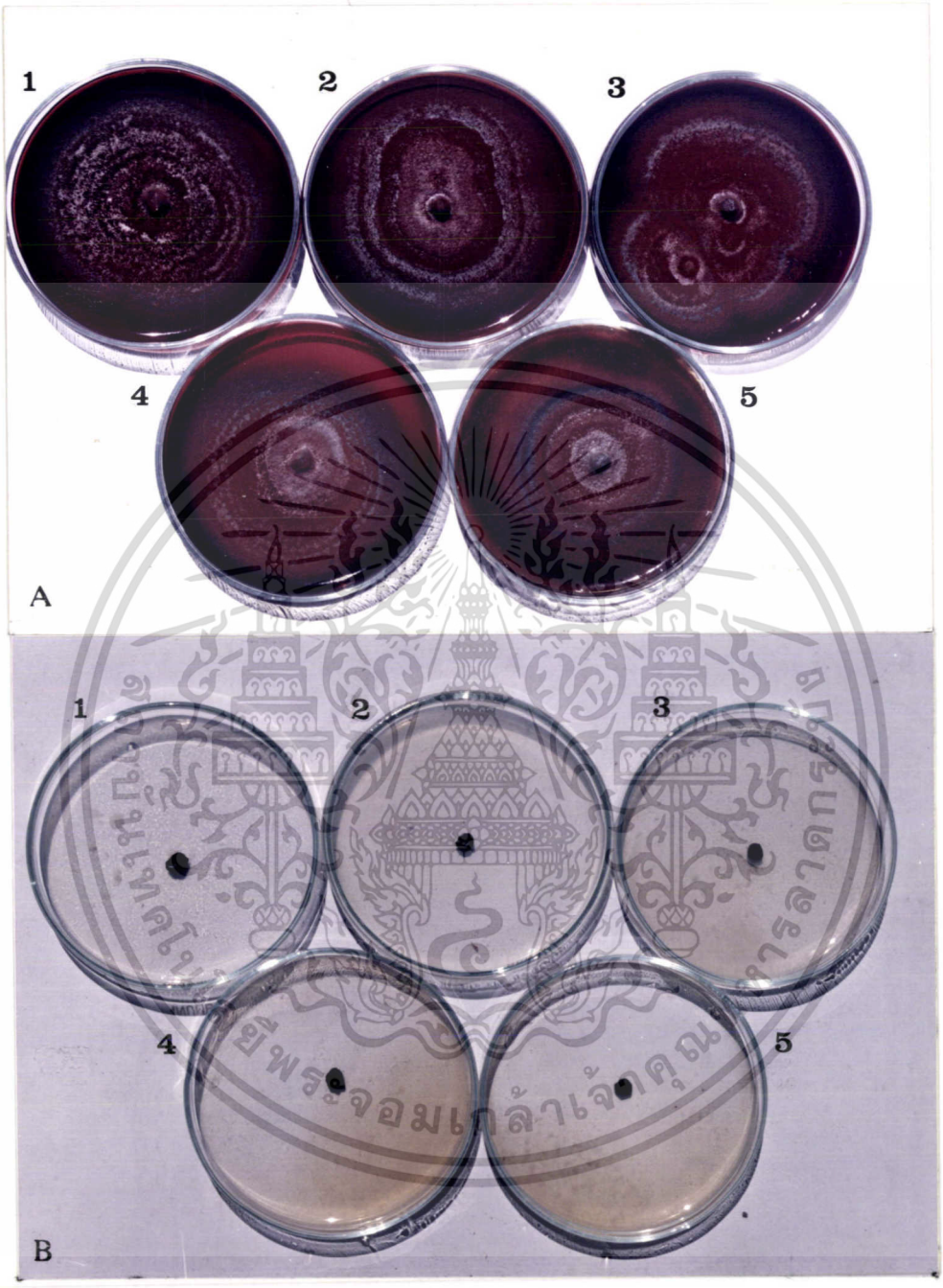
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีการเจริญเติบโตของเชื้อเลยและไม่มีการสร้างสารสีด้วย ดังแสดงในภาพที่ 41 และ 42 ผลแสดงในตารางที่ 8

จำนวนสปอร์ของเชื้อ C. dematium บนอาหาร CMA พบว่าที่อุณหภูมิห้องปรับอากาศที่ pH 8 มีจำนวนสปอร์สูงสุดโดยมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.51 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 5 , 6 , 7 และ 4 ตามลำดับ โดยมีจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.35 x 10^6 , 0.31 x 10^6 , 0.30 x 10^6 และ 0.10 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ที่อุณหภูมิห้องปกติ pH 4 มีจำนวนสปอร์สูงสุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.69 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ถัดมาคือที่ pH 7, 5 , 8 และ 6 ตามลำดับ มีค่าจำนวนสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 0.46 x 10^6 , 0.36 x 10^6 , 0.35 x 10^6 และ 0.33 x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนที่อุณหภูมิห้องแช่เย็นไม่มีการสร้างสปอร์ ผลแสดงในตารางที่ 13

จากการวิเคราะห์ผลของเส้นผ่าศูนย์กลางของ C. dematium ทางสถิติ พบว่าค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปัจจัยต่างๆ คือ อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และ pH มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อกับ pH และ อาหารเลี้ยงเชื้อกับอุณหภูมิ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง pH กับอุณหภูมิ และระหว่างทั้ง 3 ปัจจัยไม่มีความแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ C. dematium ทางสถิติ พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง อาหารเลี้ยงเชื้อ และอุณหภูมิมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ pH ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อกับ pH มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอาหารเลี้ยงเชื้อกับอุณหภูมิมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่าง pH กับอุณหภูมิ และ ระหว่างปัจจัยทั้ง 3 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



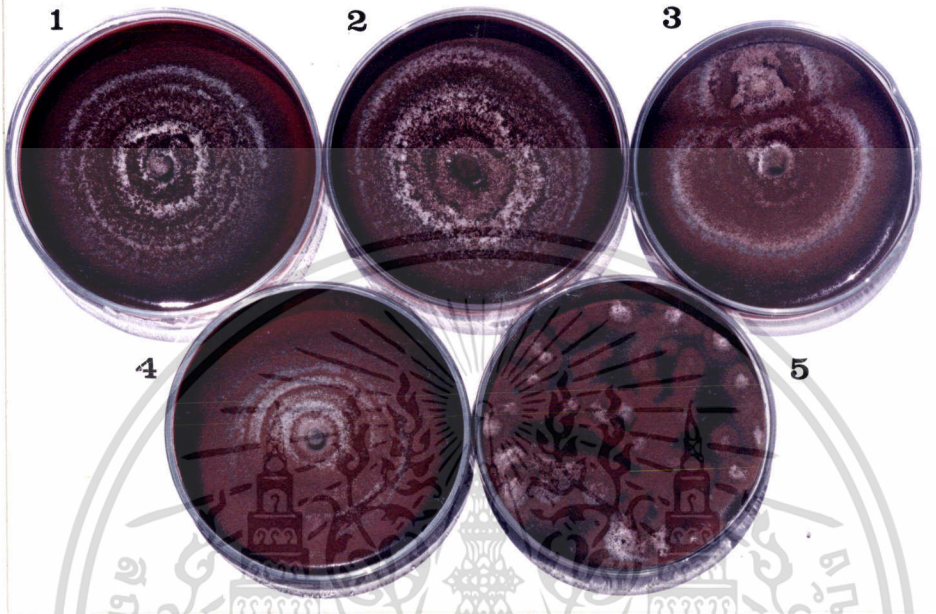
ภาพที่ 13 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหาร PGA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

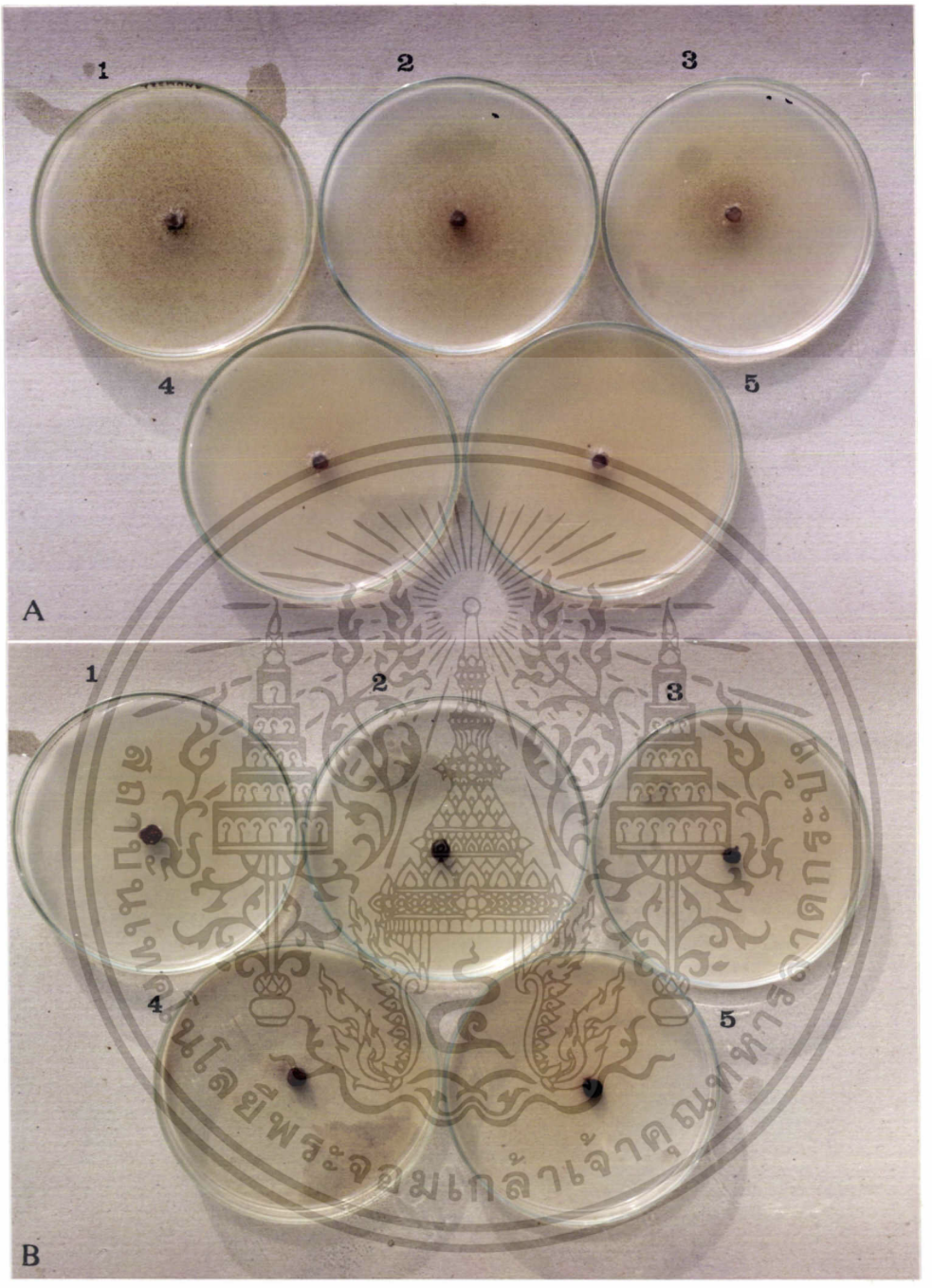
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



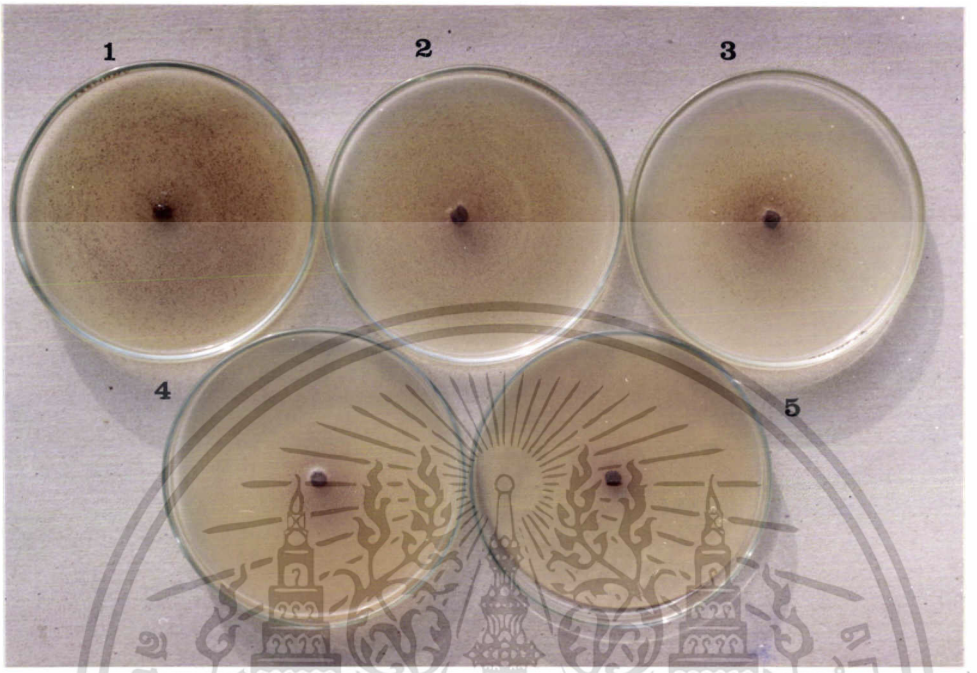
ภาพที่ 15 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหาร CMA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

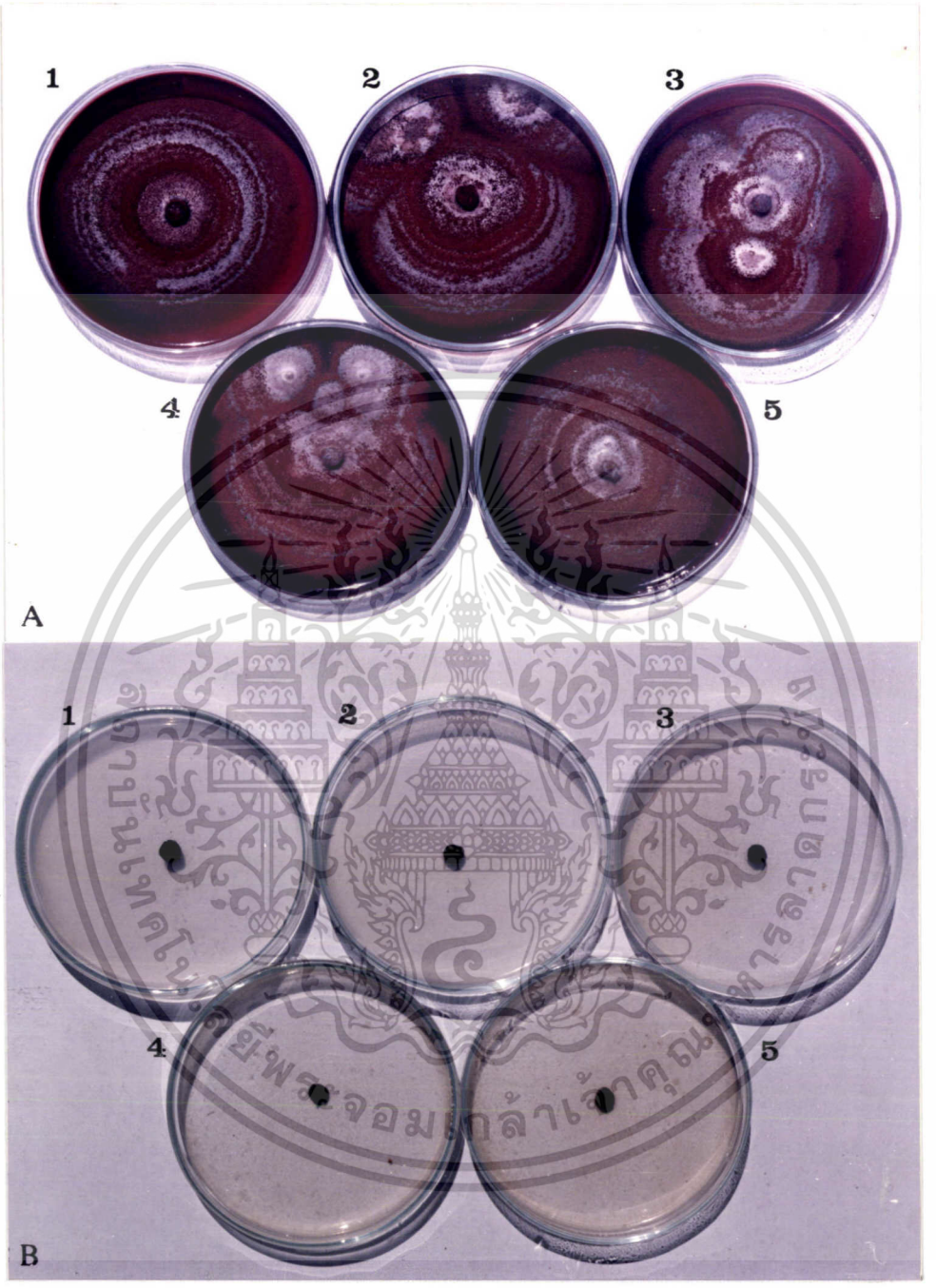
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



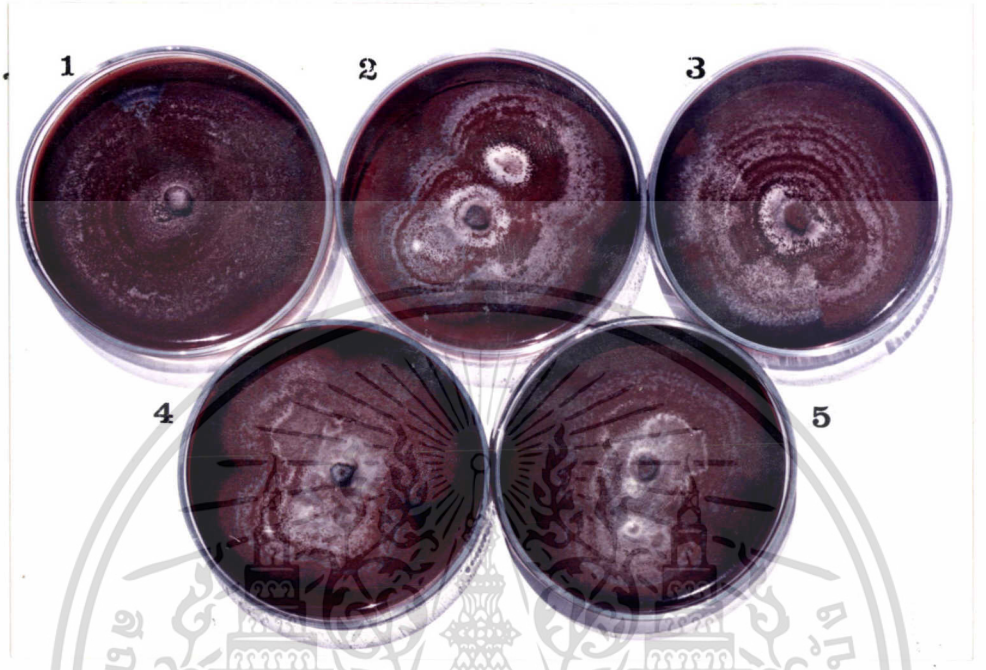
ภาพที่ 17 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหาร PDA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

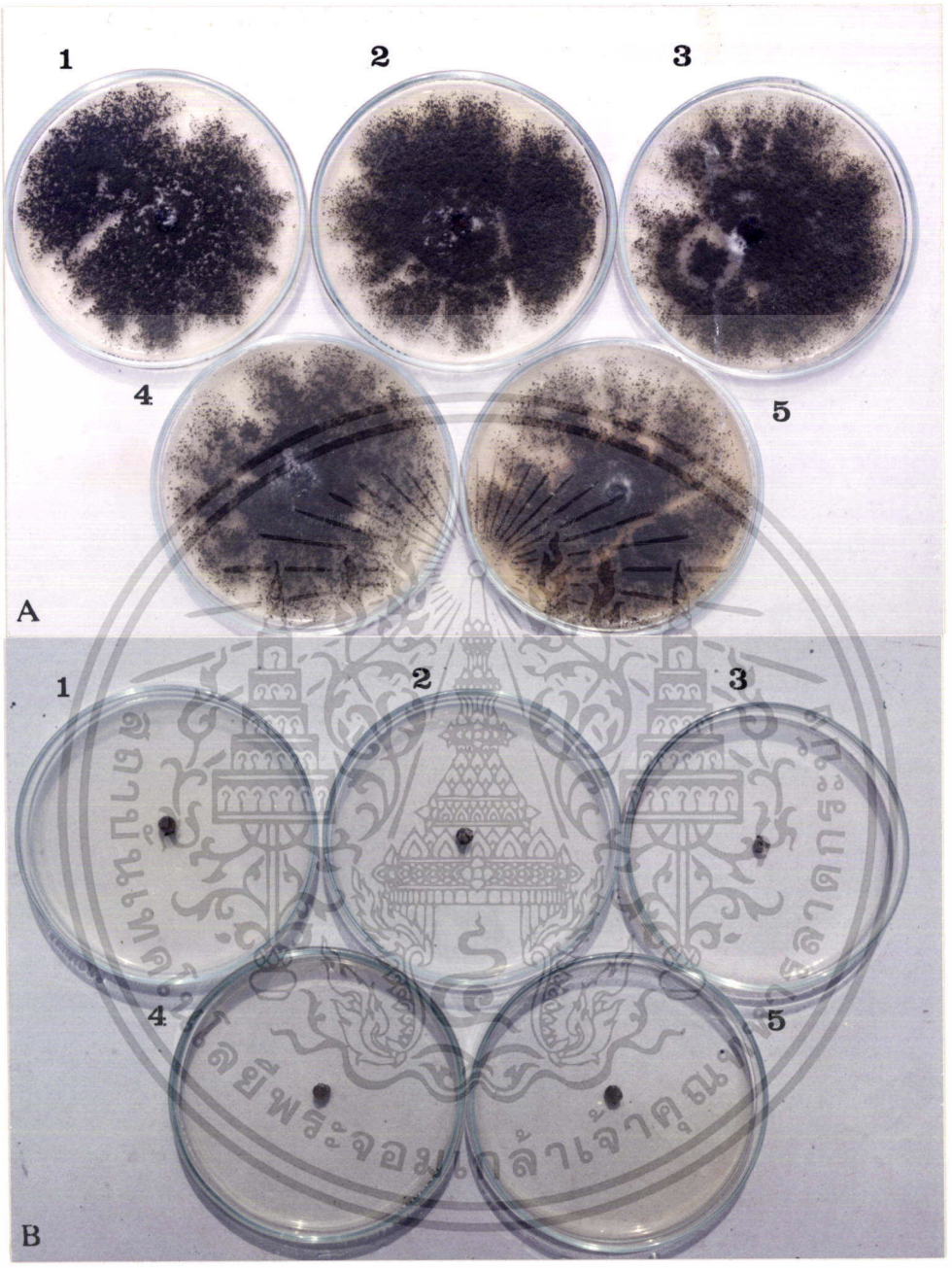
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



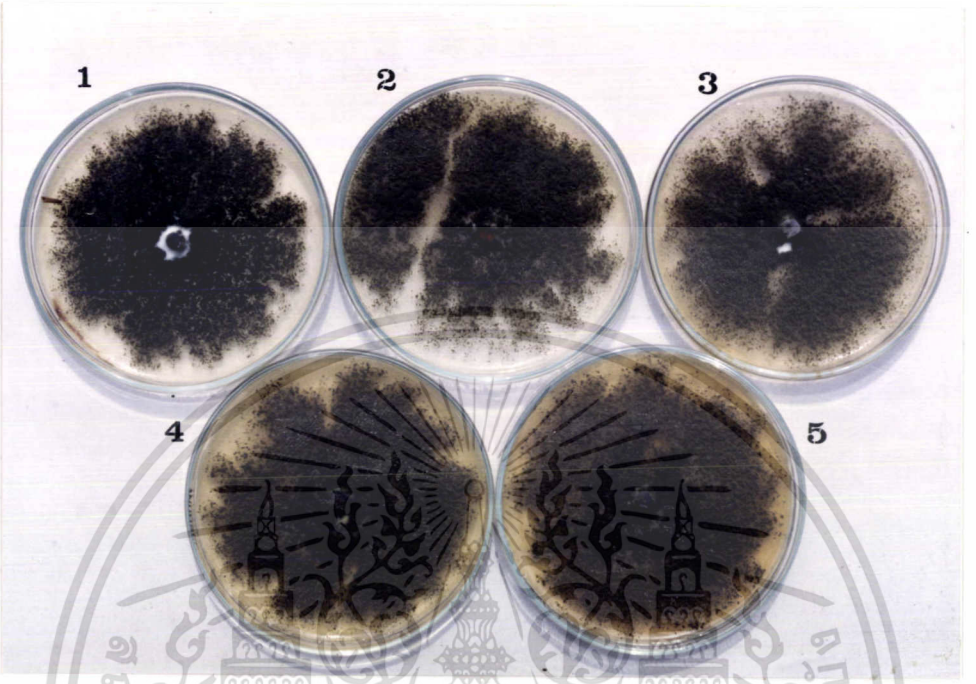
ภาพที่ 19 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหาร PGA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

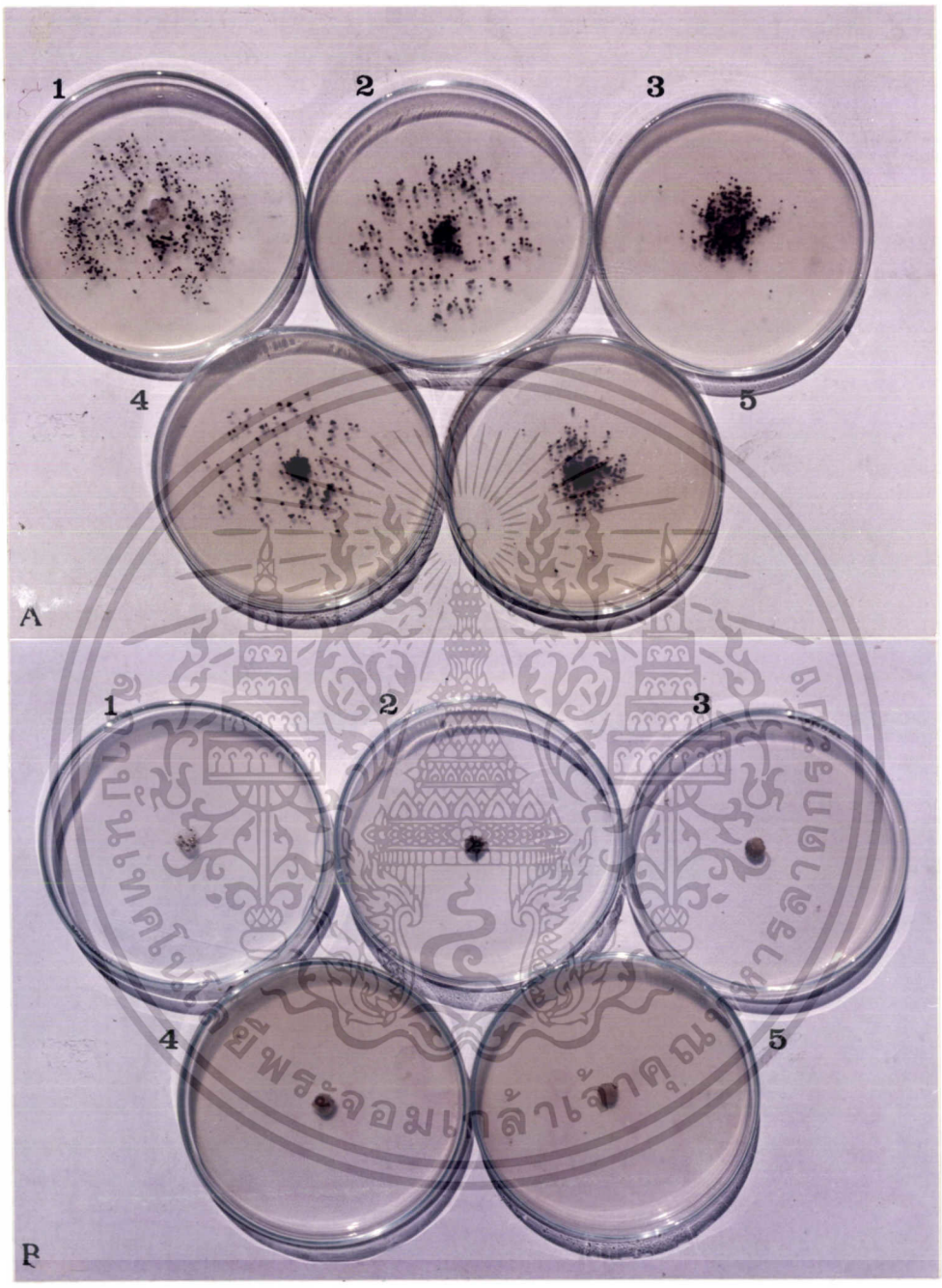
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหาร PGA ที่ช่วงคุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



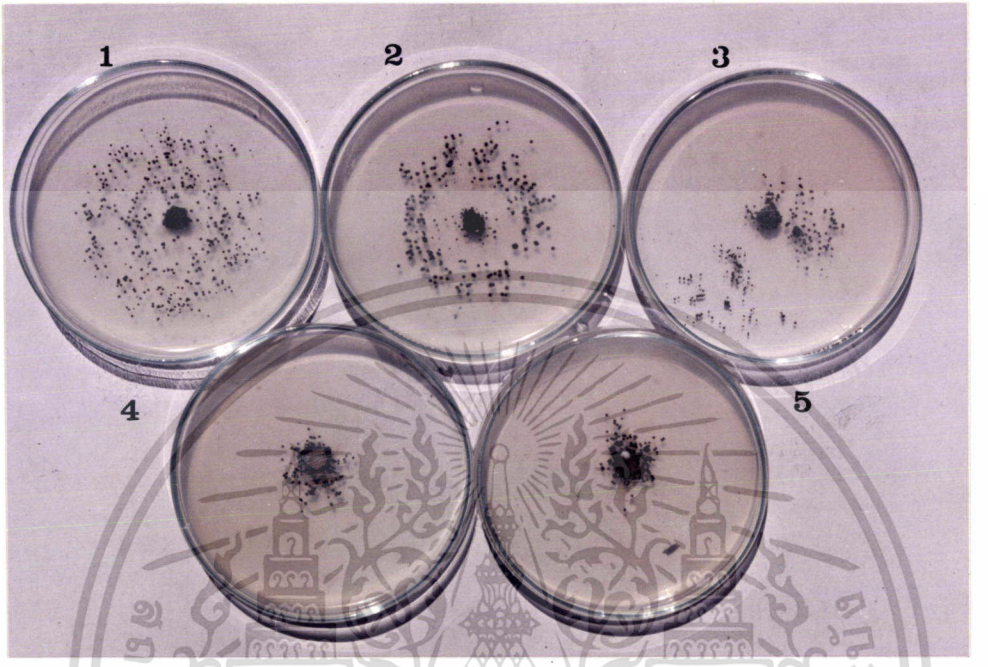
ภาพที่ 21 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหาร CMA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

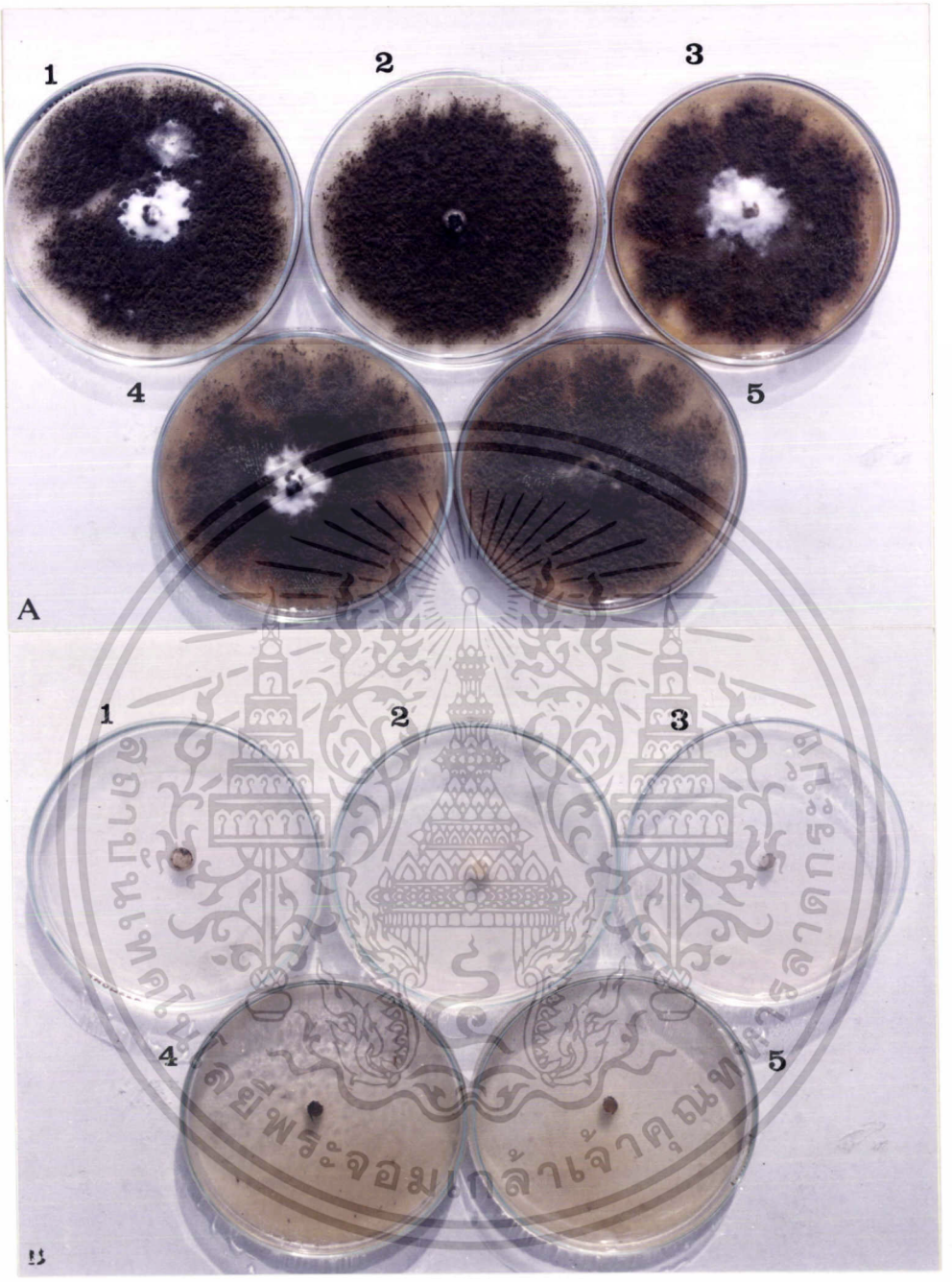
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 22 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



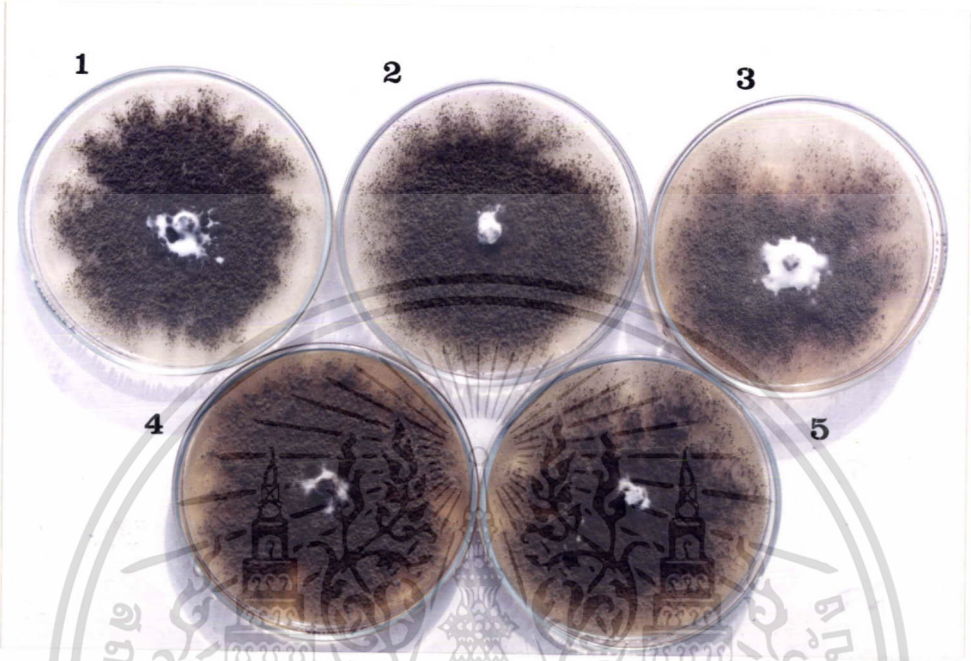
ภาพที่ 23 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหาร PDA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

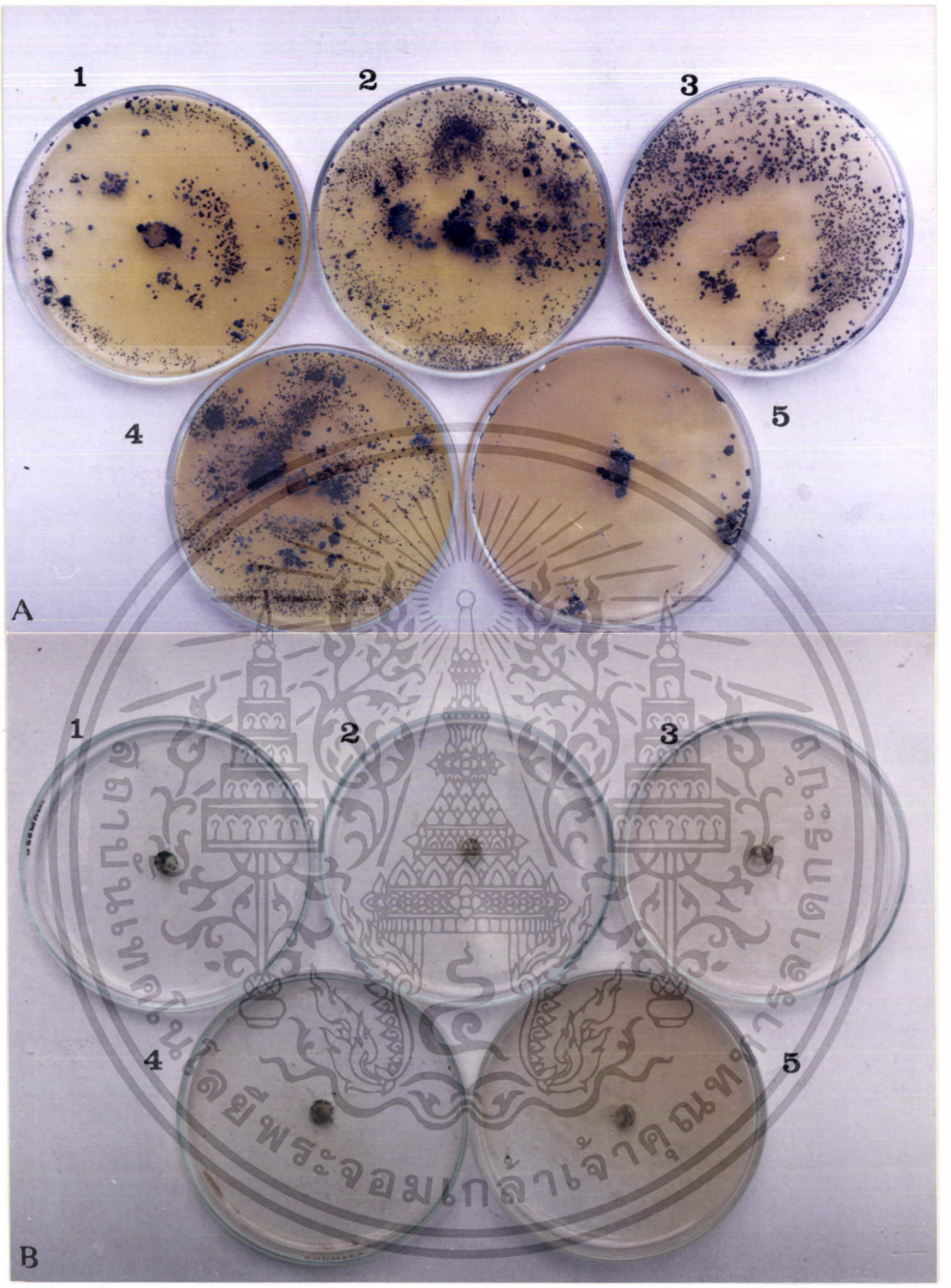
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



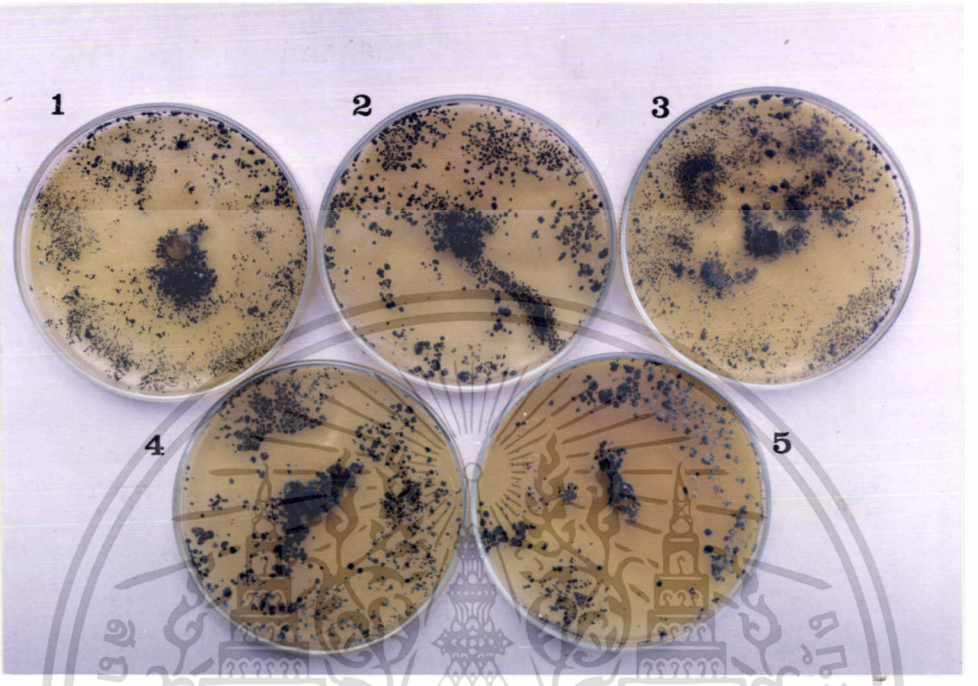
ภาพที่ 25 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหาร PGA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

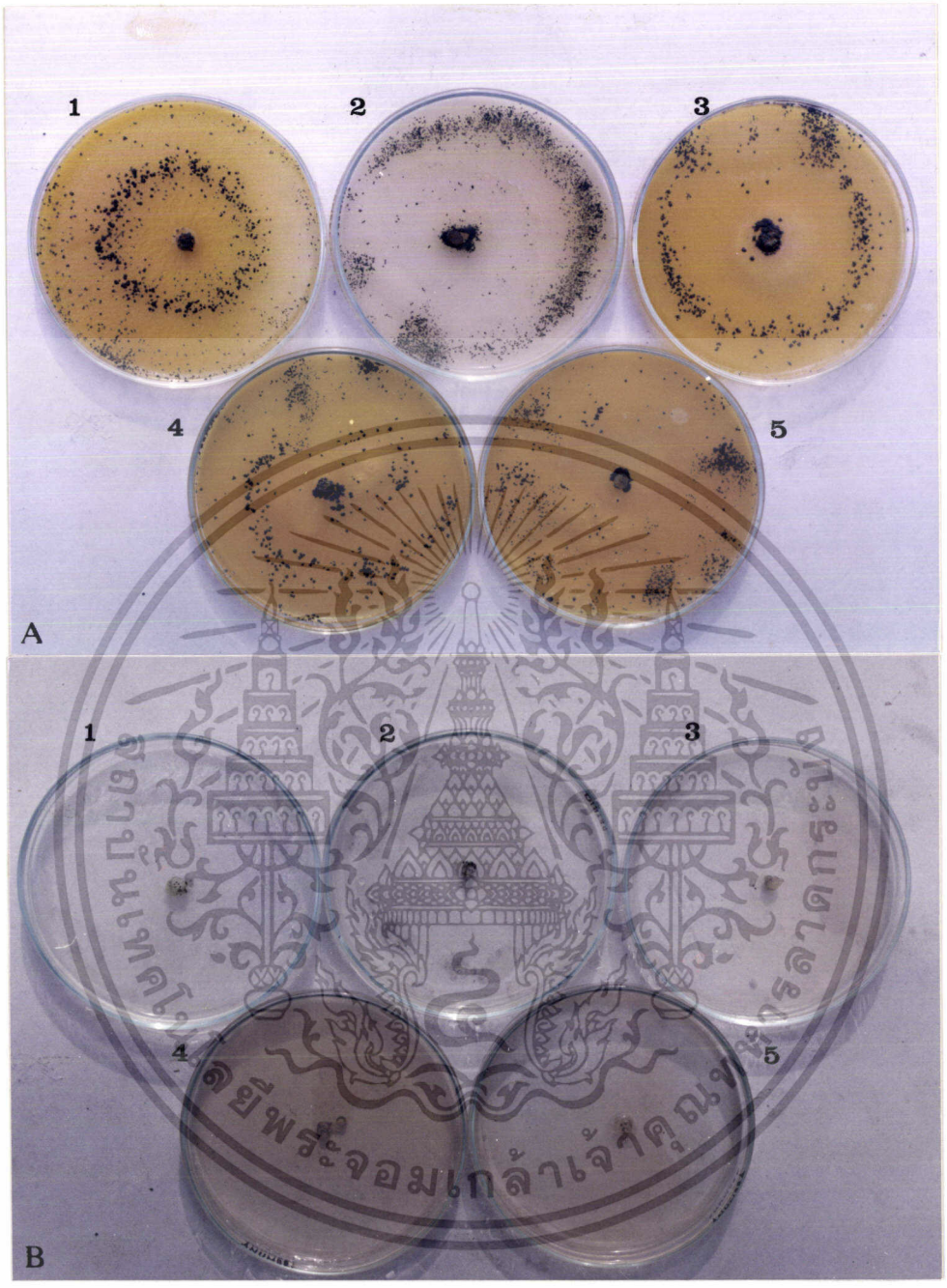
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



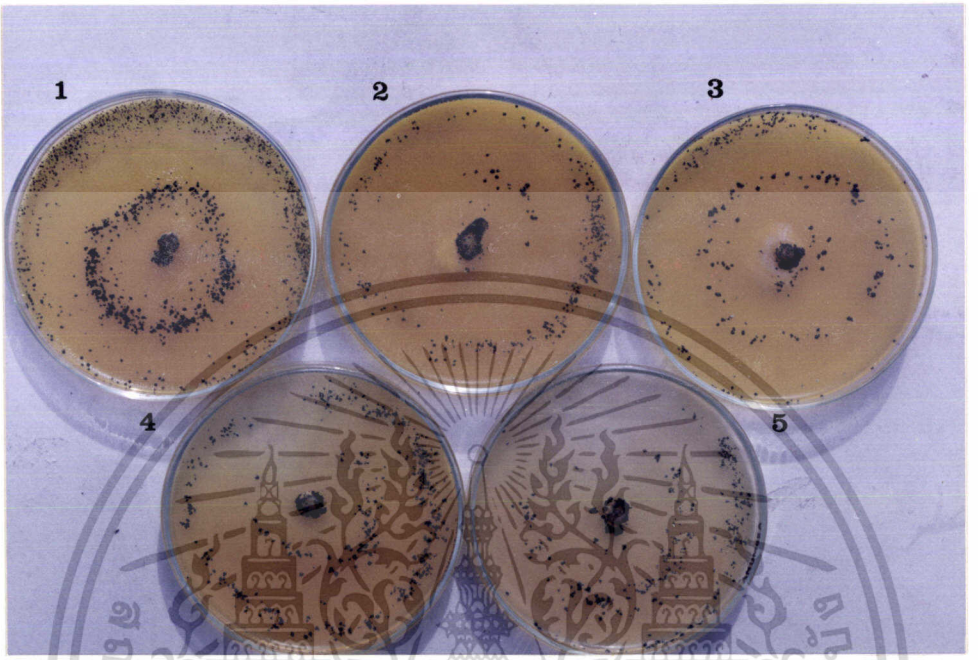
ภาพที่ 27 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหาร PDA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

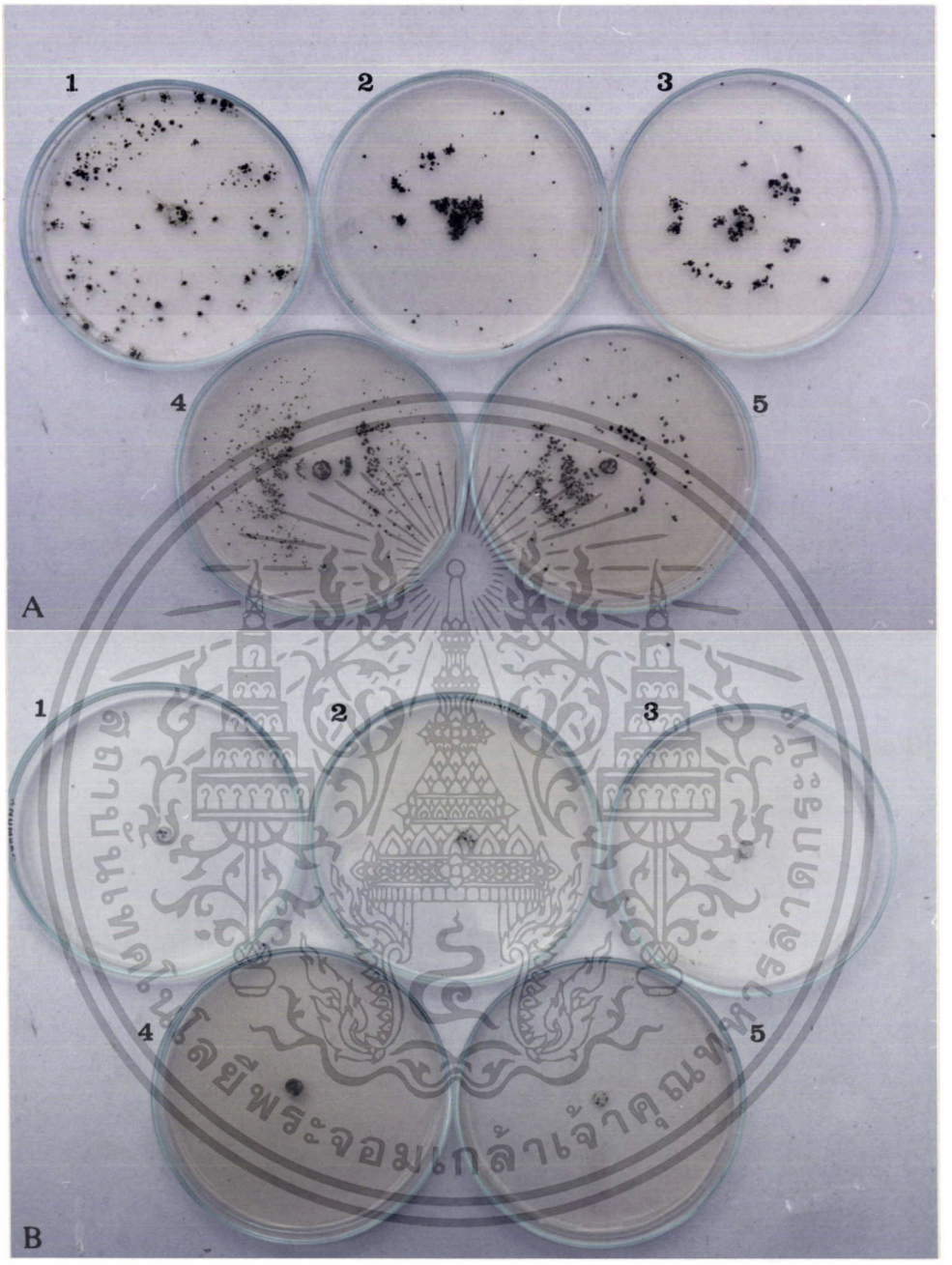
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



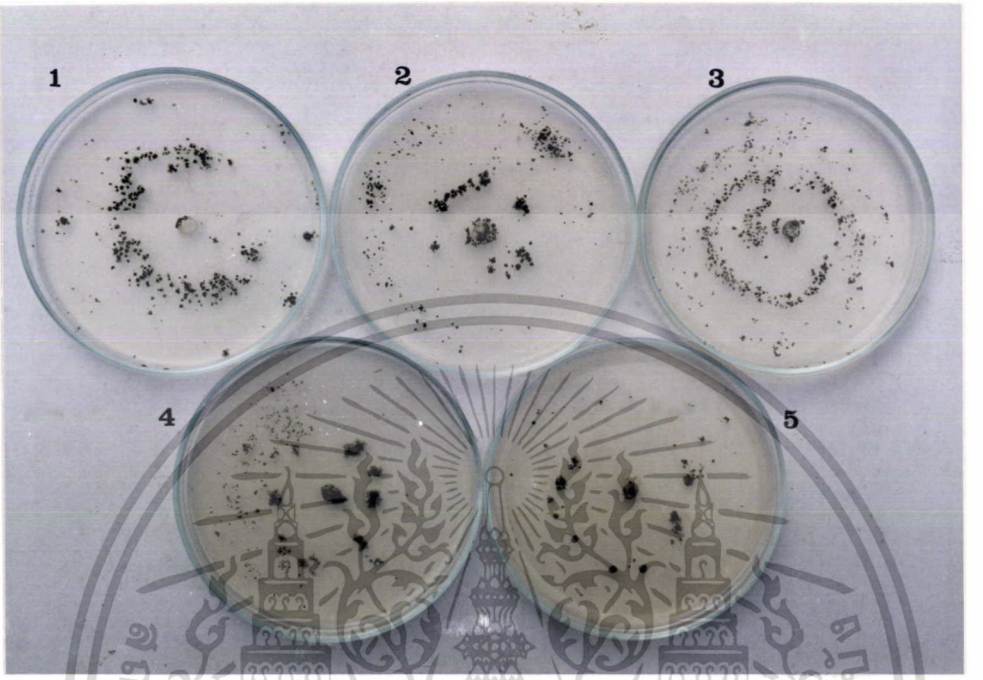
ภาพที่ 29 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหาร CMA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

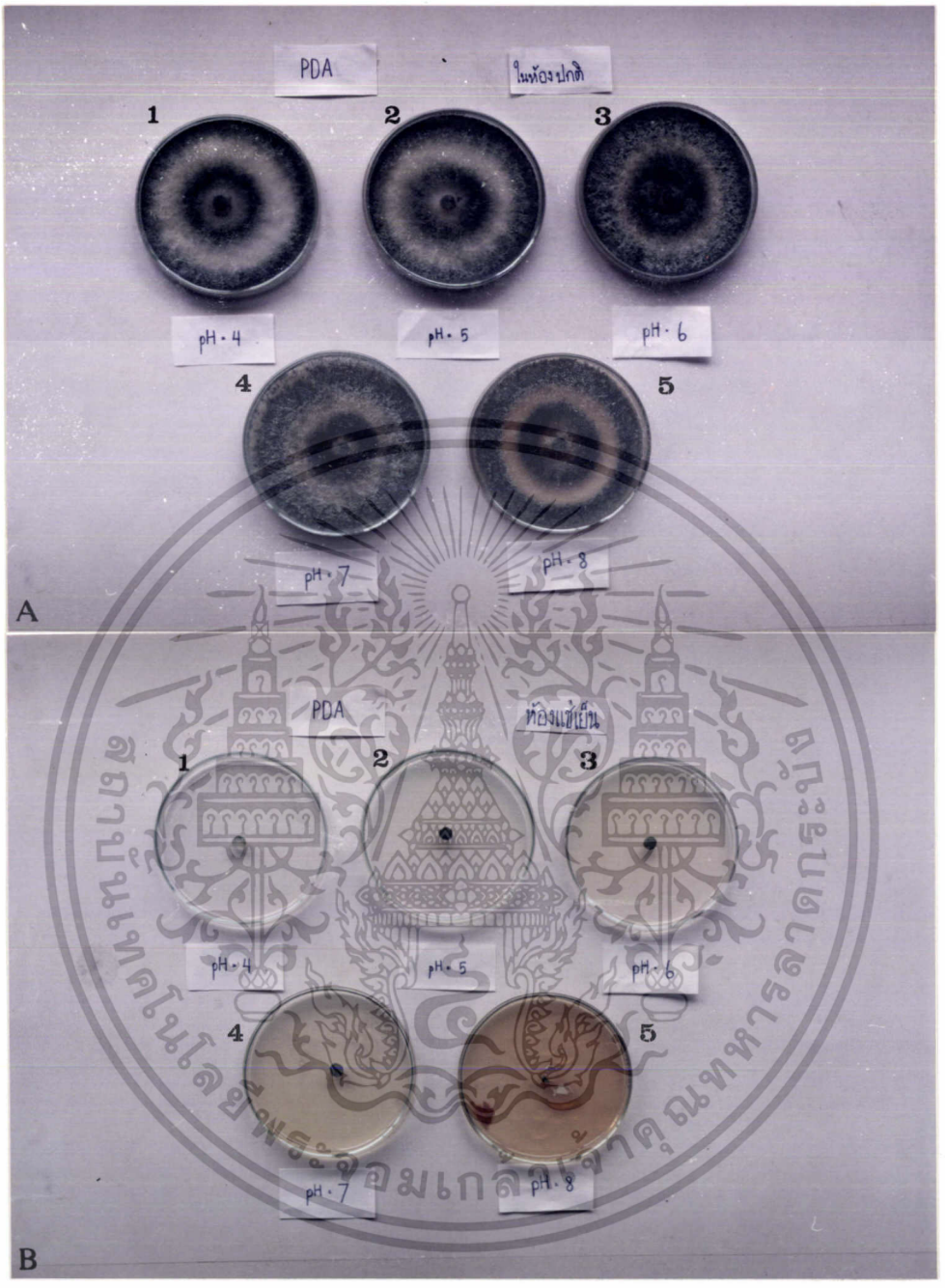
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 30 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



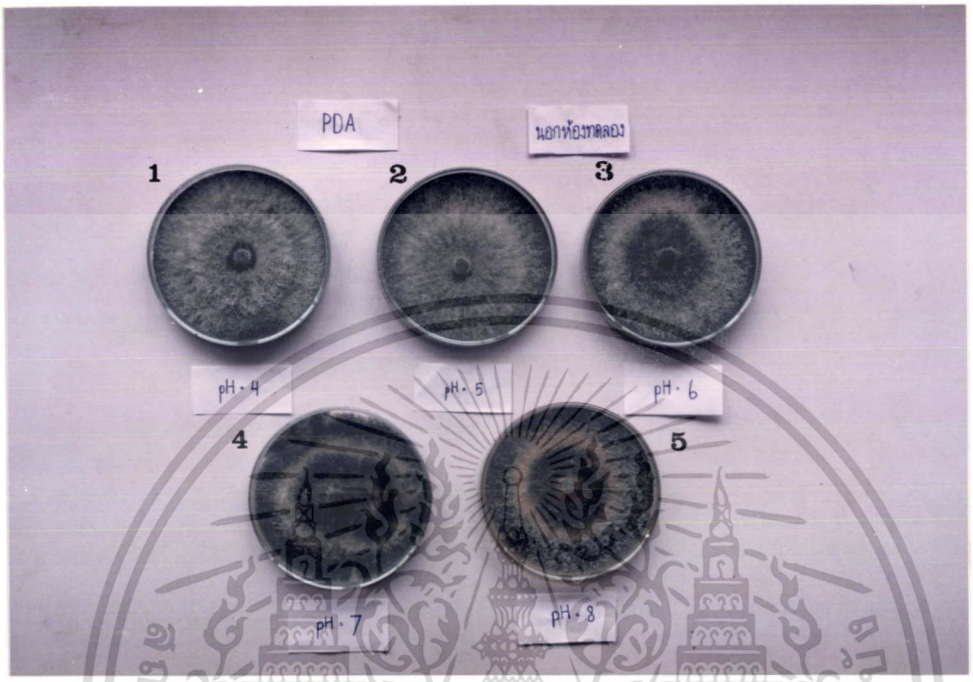
ภาพที่ 31 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหาร PDA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

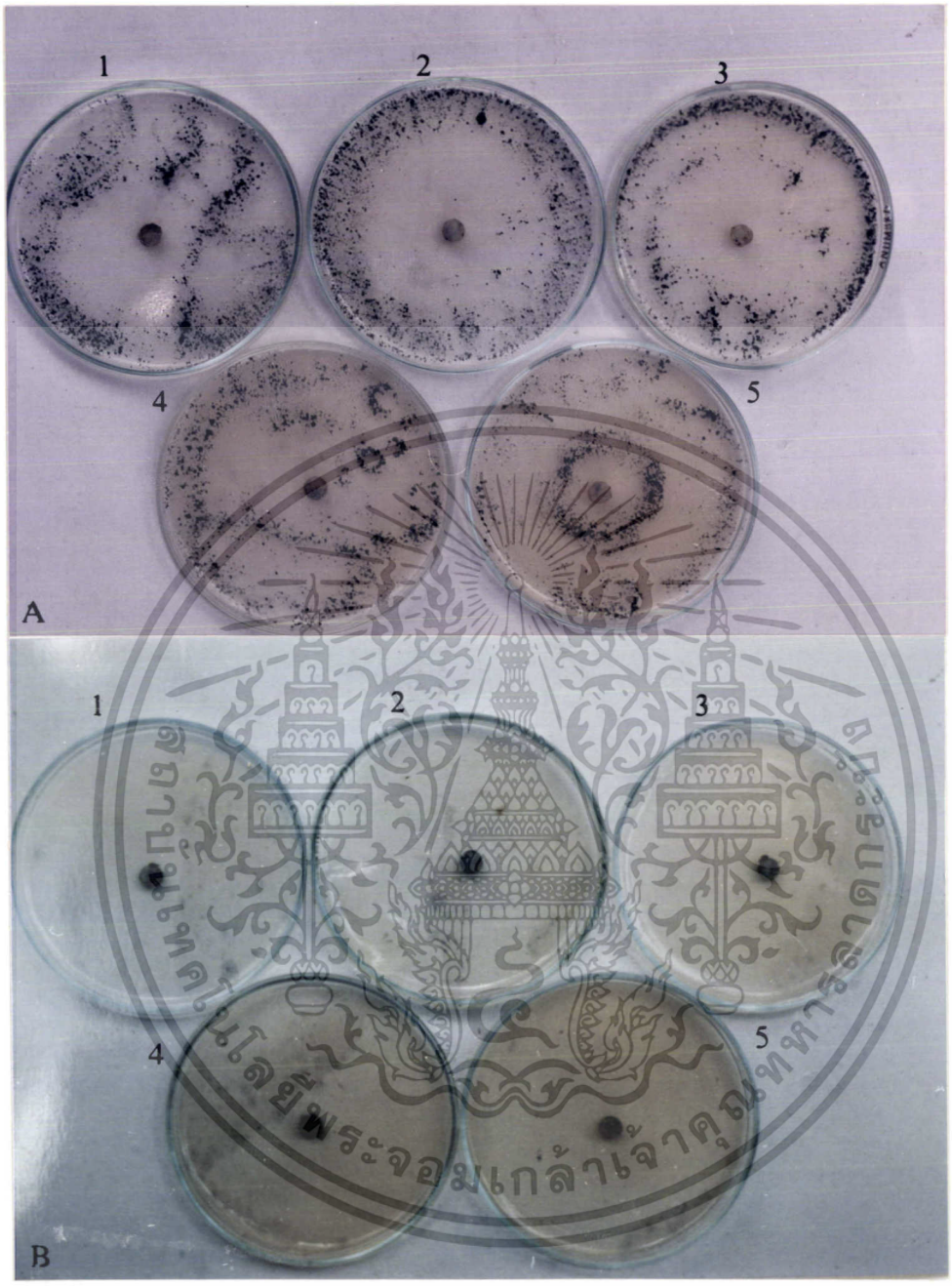
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



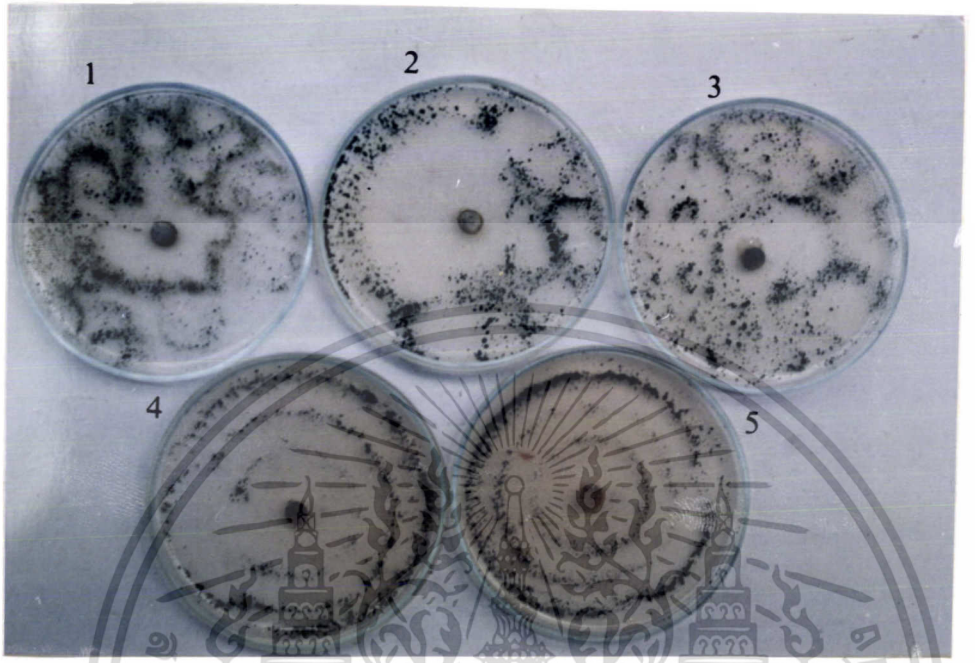
ภาพที่ 33 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหาร CMA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

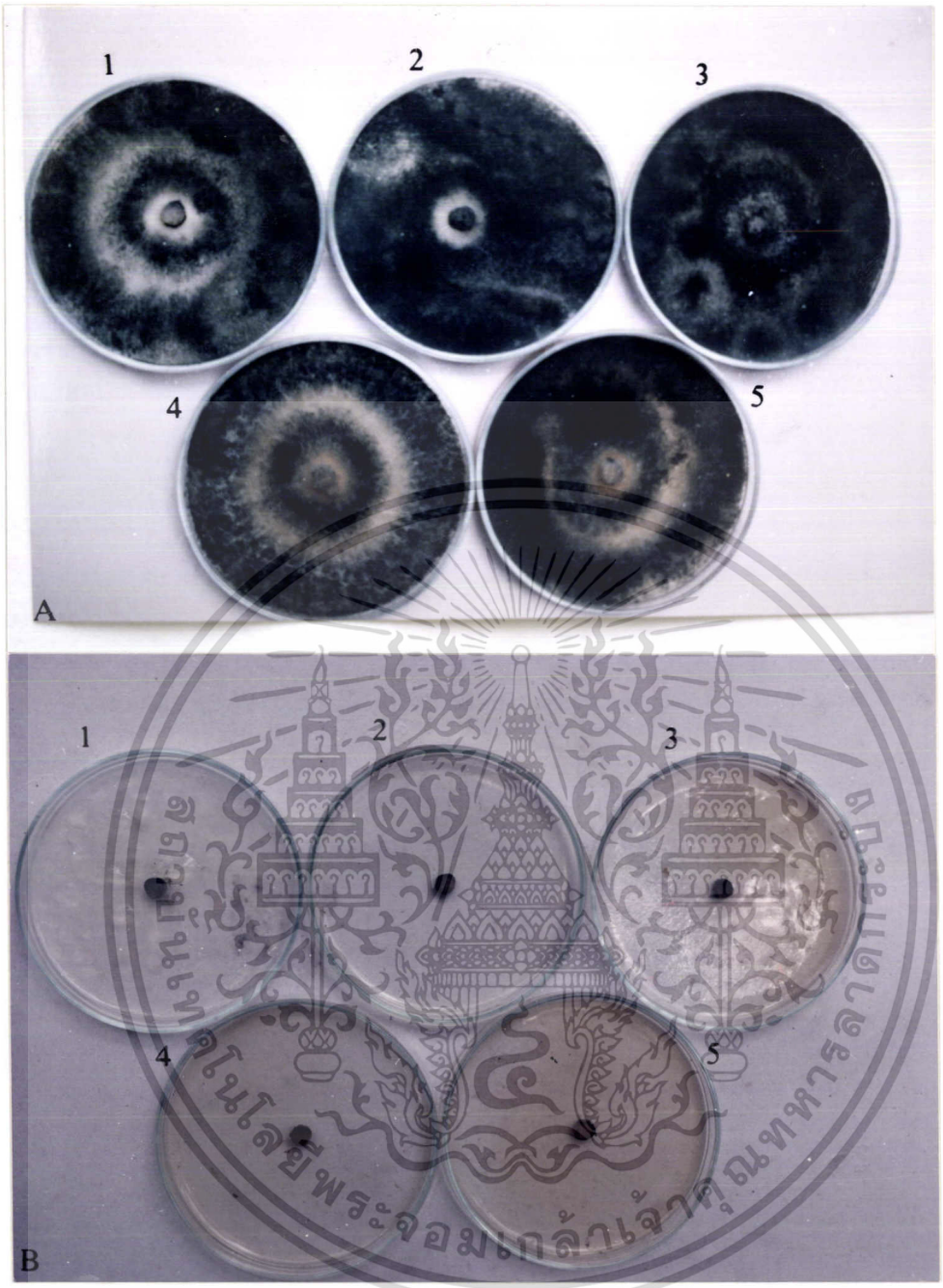
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



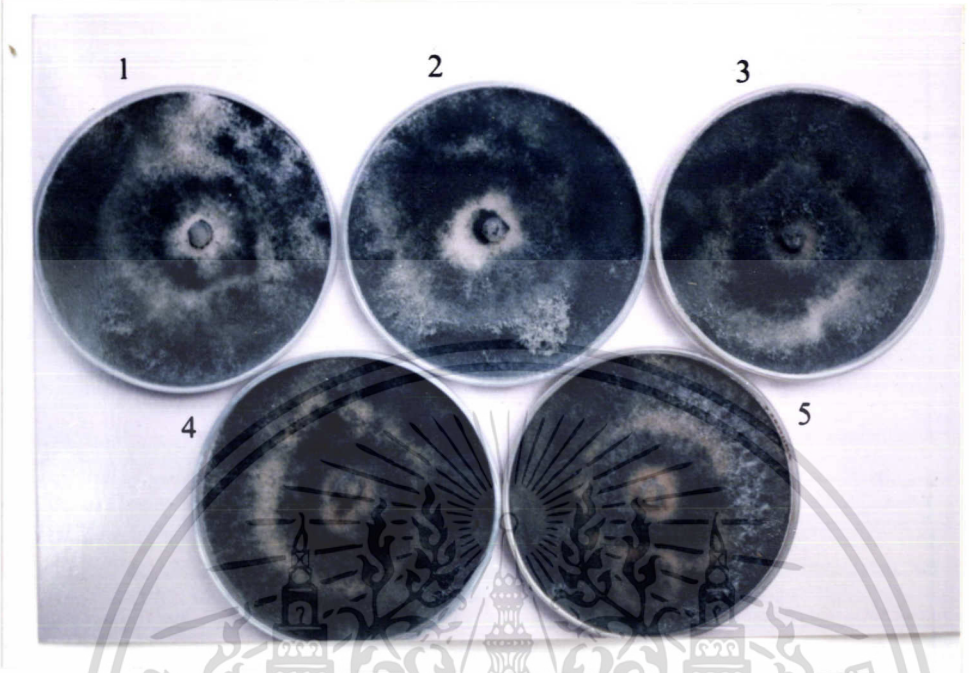
ภาพที่ 35 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหาร PGA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

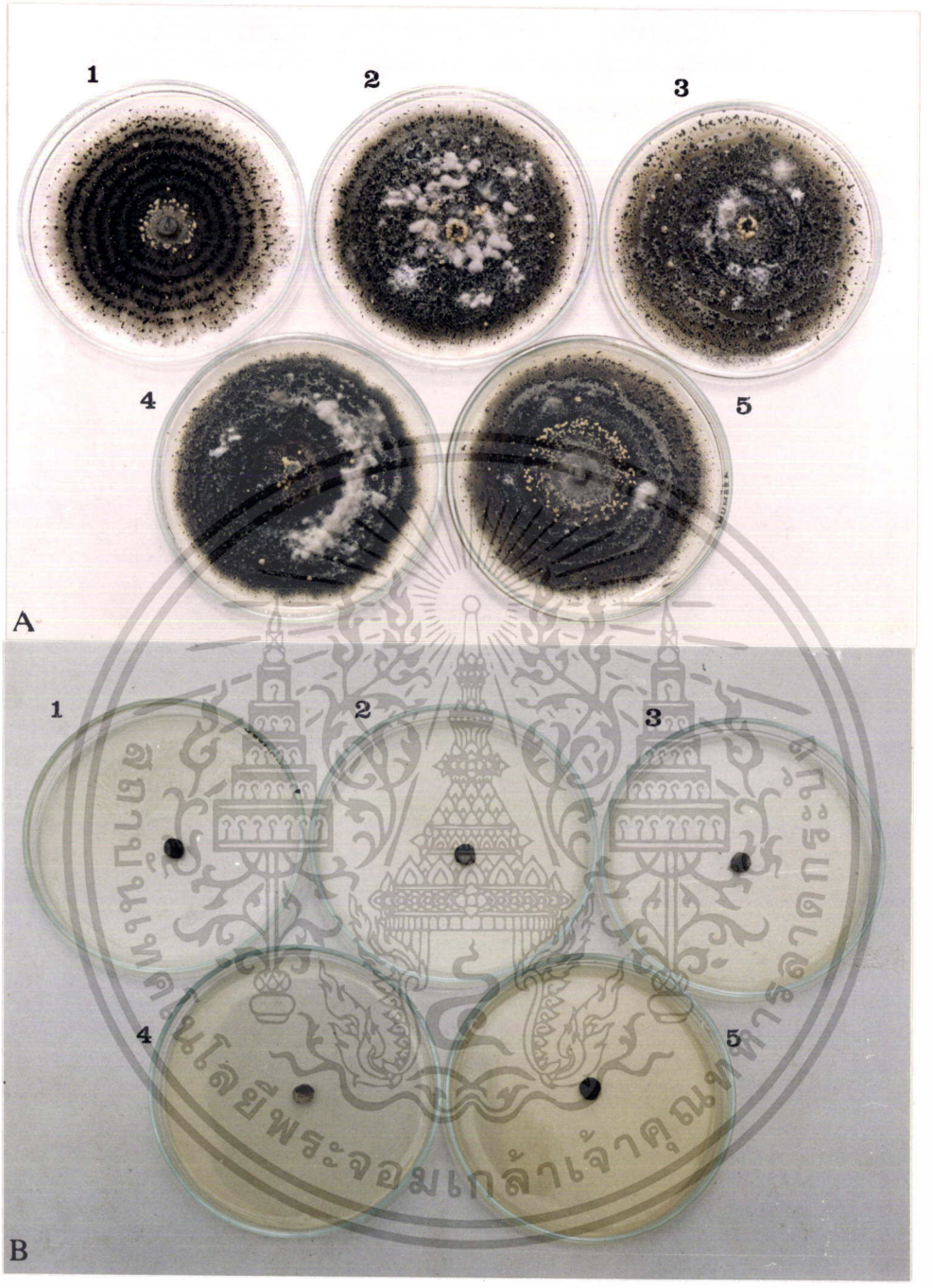
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



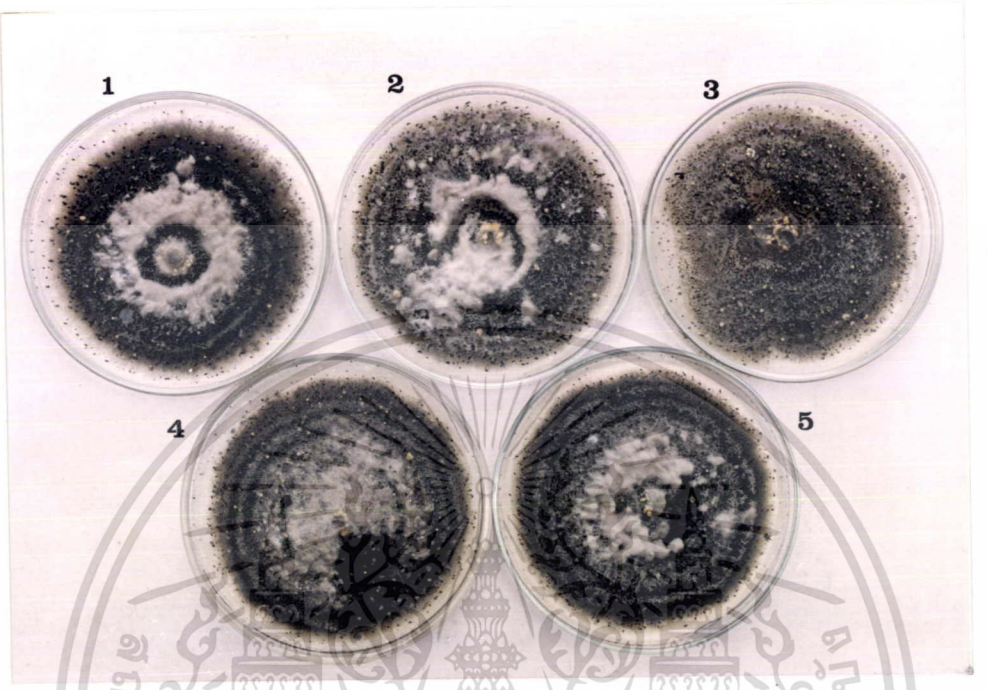
ภาพที่ 37 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหาร PGA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

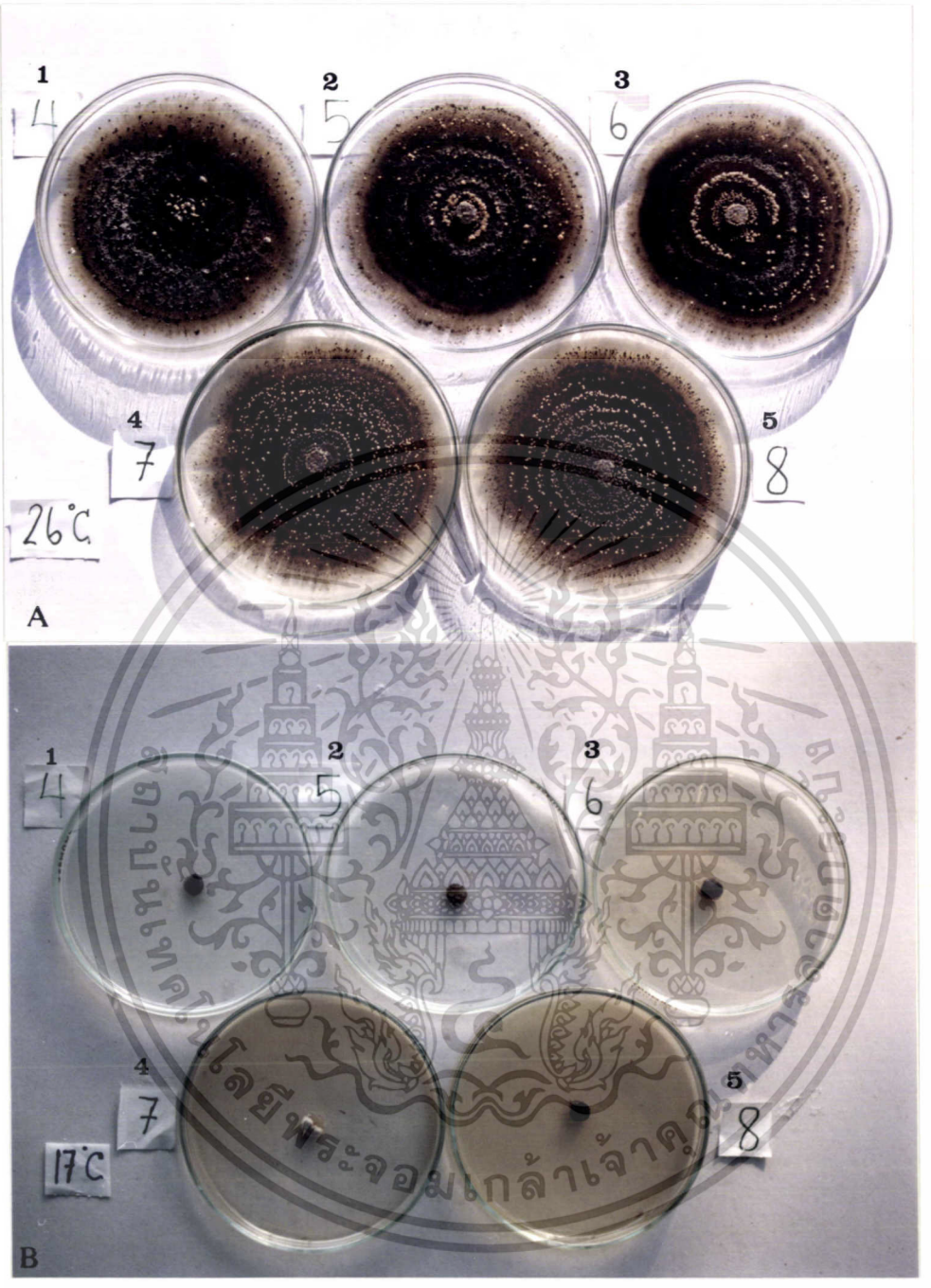
1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 38 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหาร PGA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส
1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



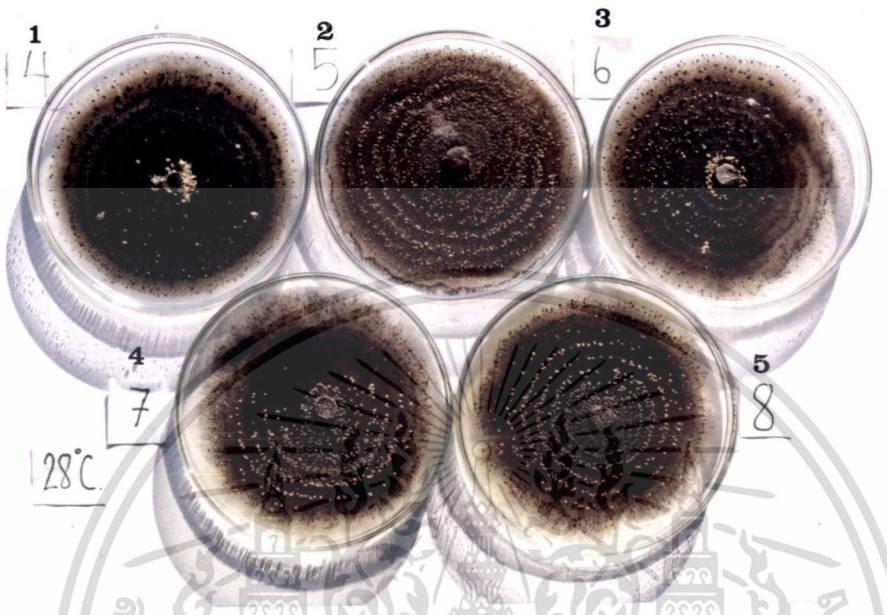
ภาพที่ 39 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหาร PDA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

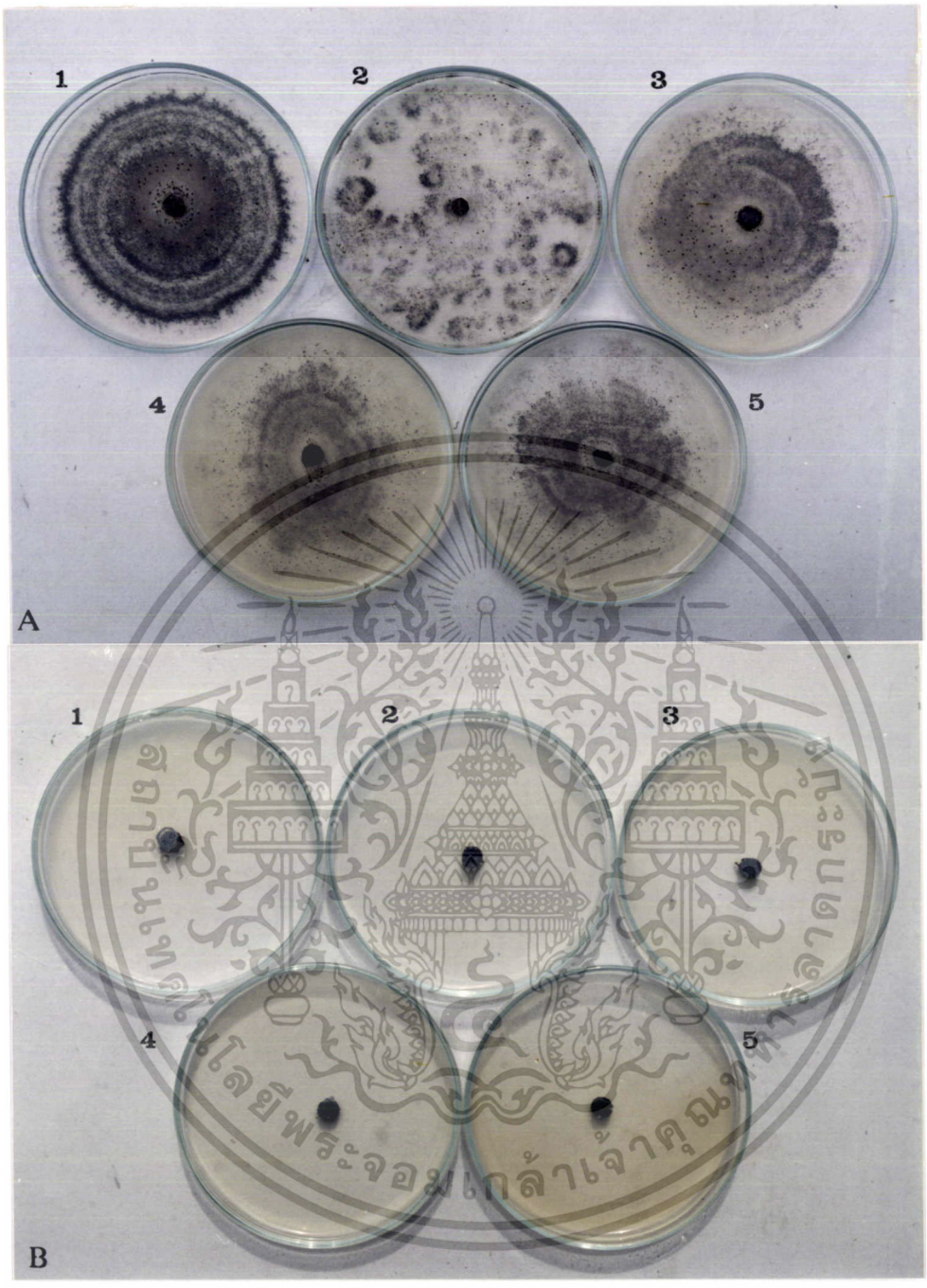
1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 40 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหาร PDA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส
1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



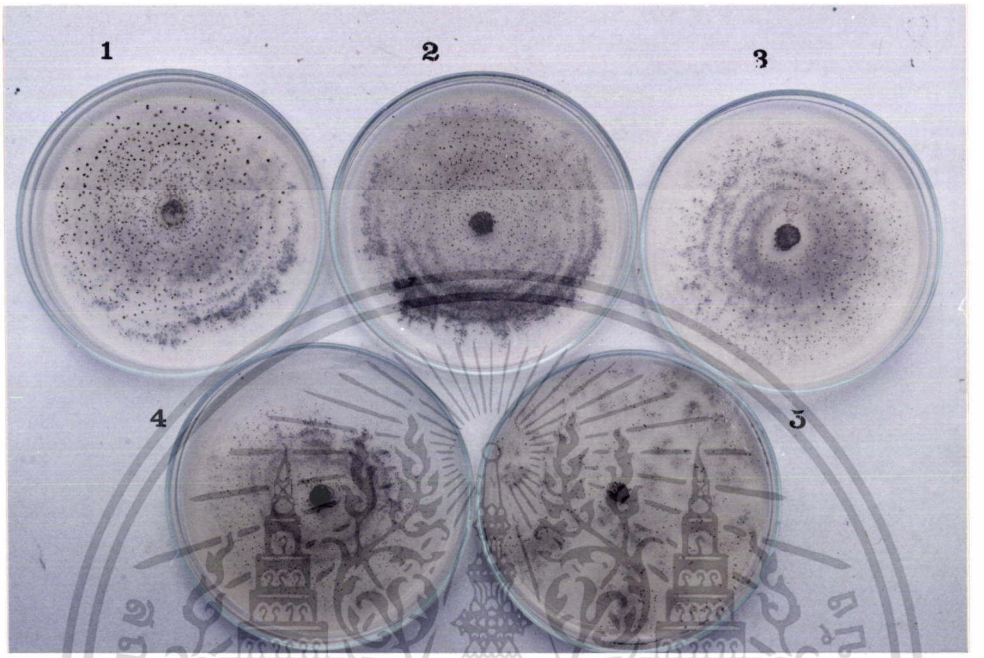
ภาพที่ 41 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหาร CMA

A = ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส

B = ช่วงอุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส

1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 42 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหาร CMA ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส
1 = pH 4 , 2 = pH 5 , 3 = pH 6 , 4 = pH 7 และ 5 = pH 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	9.00 a[1/]	9.00 a	0.70 e
	5	8.71 a	9.00 a	0.70 e
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	7	8.63 a	9.00 a	0.70 e
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 e
PGA	4	8.65 a	9.00 a	0.70 e
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	6	8.65 a	9.00 a	0.70 e
	7	8.88 a	9.00 a	0.70 e
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 e
CMA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	6	5.51 b	3.68 c	0.70 e
	7	2.29 d	1.99 d	0.70 e
	8	1.01 e	0.94 e	0.70 e

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 6.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	9.00 a[1/]	9.00 a	0.70 e
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 e
PGA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 e
CMA	4	6.05 b	6.15 b	0.70 e
	5	5.53 b	5.40 b	0.70 e
	6	3.70 c	4.14 c	0.70 e
	7	4.05 c	2.63 d	0.70 e
	8	3.77 c	2.74 d	0.70 e

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 7.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	9.00 a[1/]	9.00 a	0.70 d
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 d
PGA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 d
CMA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 d
	8	8.88 c	8.95 b	0.70 d

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.05) CV(%) = 0.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	9.00 a[1/]	9.00 a	0.70 c
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 c
PGA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 c
CMA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 c
	8	9.00 a	8.95 b	0.70 c

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	9.00 a[1/]	9.00 a	0.70 e
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 e
PGA	4	8.32 cd	8.16 d	0.70 e
	5	8.66 b	8.63 b	0.70 e
	6	8.45 bc	8.73 ab	0.70 e
	7	8.55 bc	8.53 bc	0.70 e
	8	8.13 d	8.09 d	0.70 e
CMA	4	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	5	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	6	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	7	9.00 a	9.00 a	0.70 e
	8	9.00 a	9.00 a	0.70 e

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 2.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	9.84 cdef[1/]	8.80 efg	0.00 k
	5	16.34 a	17.52 a	0.00 k
	6	11.96 bcd	13.25 b	0.00 k
	7	6.08 ghij	8.23 efg	0.00 k
	8	9.03 defg	7.67 fghi	0.00 k
PGA	4	8.28 efg	8.00 fgh	0.00 k
	5	12.21 bc	11.36 bcde	0.00 k
	6	7.12 fghij	9.58 cdef	0.00 k
	7	4.41 j	7.55 fghi	0.00 k
	8	4.72 ij	4.97 hij	0.00 k
CMA	4	1.32 k	0.82 k	0.00 k
	5	1.22 k	0.93 k	0.00 k
	6	0.16 k	0.09 k	0.00 k
	7	0.01 k	0.02 k	0.00 k
	8	0.01 k	0.01 k	0.00 k

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.05) CV(%) = 46.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	10.78 abc[1/]	9.29 bcde	0.00 g
	5	12.96 ab	8.89 bcde	0.00 g
	6	10.05 abcd	5.58 ef	0.00 g
	7	14.06 a	12.84 ab	0.00 g
	8	14.27 a	12.89 ab	0.00 g
PGA	4	8.51 cde	6.44 de	0.00 g
	5	10.76 abc	11.51 abc	0.00 g
	6	12.09 abc	10.95 abc	0.00 g
	7	11.54 abc	10.47 abcd	0.00 g
	8	13.13 ab	10.45 abcd	0.00 g
CMA	4	0.48 g	0.53 g	0.00 g
	5	2.20 fg	1.82 fg	0.00 g
	6	1.76 fg	1.27 g	0.00 g
	7	2.45 fg	1.60 fg	0.00 g
	8	2.06 fg	1.20 g	0.00 g

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 38.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	17.52cdefg [1/]	10.16 fgh	0.00 h
	5	14.19defg	12.70efgh	0.00 h
	6	15.48defg	15.44defg	0.00 h
	7	17.74cdefg	21.60bcdefg	0.00 h
	8	12.62efgh	8.59 gh	0.00 h
PGA	4	21.87bcdefg	32.66 ab	0.00 h
	5	17.22cdefg	34.93 a	0.00 h
	6	30.37 abc	26.02abcde	0.00 h
	7	26.63abcd	19.17cdefg	0.00 h
	8	21.35bcdefg	20.35bcdefg	0.00 h
CMA	4	15.12defg	14.39defg	0.00 h
	5	23.44abcdef	19.58bcdefg	0.00 h
	6	19.54bcdefg	15.87defg	0.00 h
	7	12.75efgh	10.99 fgh	0.00 h
	8	9.70 fgh	13.75defg	0.00 h

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.05) CV(%) = 50.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	59.80 hi[1/]	52.05 i	0.00 k
	5	68.07 ghi	113.73 ab	0.00 k
	6	104.97 ab	101.98 abc	0.00 k
	7	82.91cdefg	92.66bcdef	0.00 k
	8	70.43fghi	78.20defgh	0.00 k
PGA	4	77.79defgh	82.33cdefgh	0.00 k
	5	82.91cdefg	74.60efgh	0.00 k
	6	117.20 a	98.10abcd	0.00 k
	7	94.90bcde	81.99cdefgh	0.00 k
	8	79.70cdefgh	30.40 j	0.00 k
CMA	4	10.69 jk	16.55 jk	0.00 k
	5	18.45 jk	30.32 j	0.00 k
	6	13.07 jk	23.33 j	0.00 k
	7	17.77 jk	15.93 jk	0.00 k
	8	16.99 jk	13.06 jk	0.00 k

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 26.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณสปอร์ของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

อาหารเลี้ยงเชื้อ	pH	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		
		25-27	28-31	5-7
PDA	4	7.13 ab[1/]	6.84 ab	0.00 d
	5	8.98 a	8.79 a	0.00 d
	6	5.68 abc	5.03 bc	0.00 d
	7	6.88 ab	4.95 bc	0.00 d
	8	4.00 bc	5.07 bc	0.00 d
PGA	4	2.38 cd	5.50 abc	0.00 d
	5	6.04 abc	5.43 abc	0.00 d
	6	4.30 bc	4.46 bc	0.00 d
	7	7.59 ab	4.01 bc	0.00 d
	8	5.44 abc	5.15 bc	0.00 d
CMA	4	0.10 d	0.69 d	0.00 d
	5	0.35 d	0.36 d	0.00 d
	6	0.31 d	0.33 d	0.00 d
	7	0.30 d	0.46 d	0.00 d
	8	0.51 d	0.35 d	0.00 d

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยตามหลังด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 65.00

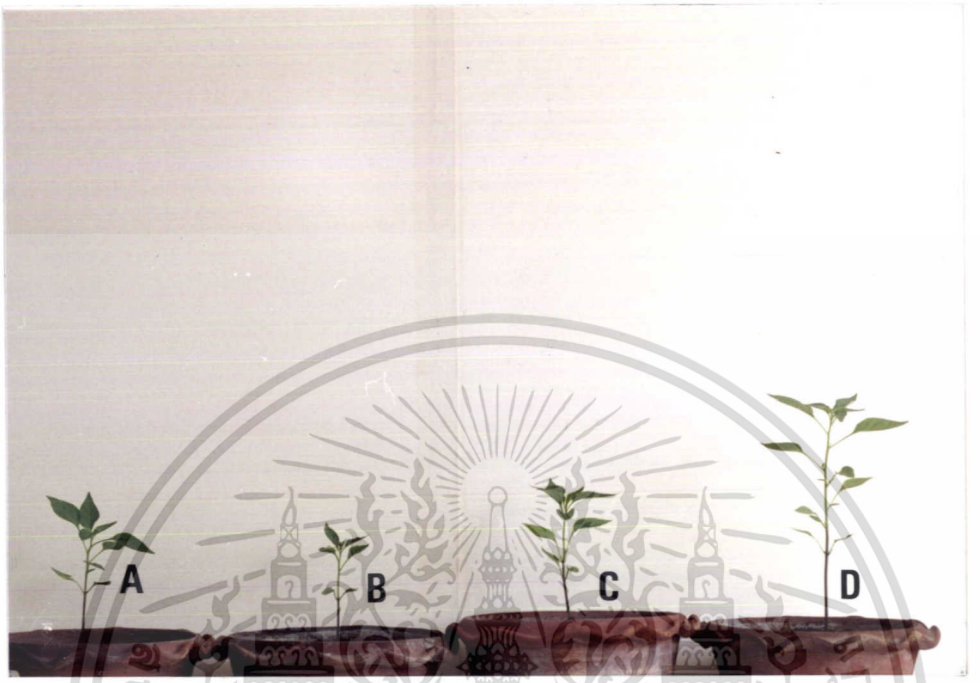
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบในสภาพเรือนทดลอง

จากการทดลอง การใช้ดินอบฆ่าเชื้อที่มีเชื้อ Colletotrichum dematium ปลูกต้นพริก พบว่า ต้นกล้าพริกมีลักษณะเตี้ยแคระแกรน ลำต้นเล็ก ขนาดใบเล็ก เจริญเติบโตช้า ต้นกล้าพริกมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 9.25 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ คือ ดินอบฆ่าเชื้ออย่างเดียว ที่ต้นพริกมีความสูงเฉลี่ย 10.38 เซนติเมตร ในการปลูกพริกในดินอบฆ่าเชื้อที่มีเชื้อโรคพืช C. dematium กับจุลินทรีย์ต่อต้าน Chaetomium cupreum , Chaetomium globosum , Trichoderma hamatum และ Trichoderma harzianum พบว่าต้นกล้าพริกมีการเจริญเติบโตดี ใบขนาดใหญ่ ลำต้นขนาดใหญ่ แข็งแรง เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ ต้นพริกมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 11.83 เซนติเมตร ส่วนการทดลองที่มีดินอบฆ่าเชื้อเชื้อโรคพืช C. dematium จุลินทรีย์ต่อต้าน Ch. cupreum , Ch. globosum , T. harzianum และ T. hamatum กับปุ๋ยหมัก พบว่า ต้นกล้าพริกมีการเจริญเติบโตดีที่สุด ใบมีขนาดใหญ่ ลำต้นแข็งแรงหนา สภาพทั่วๆไปสมบูรณ์ดีมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ และการทดลองอื่นๆ ต้นกล้าพริกมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 15.93 เซนติเมตร โดยในทุกๆ การทดลองวัดผลเมื่อต้นกล้าพริกมีอายุ 73 วันนับจากเริ่มปลูก ดังแสดงในภาพที่ 43 ผลแสดงในตารางที่ 14

จากการวิเคราะห์ผลของความสูงของต้นพริกทางสถิติ พบว่า ค่า F ของ treatment มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การทดลองที่มีเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน เชื้อก่อโรค และปุ๋ยหมักในดินอบฆ่าเชื้อ พบว่า มีความแตกต่างจากการทดลองอื่นๆ อย่างชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างต้นกล้าพริก ที่อายุ 73 วันในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง

A = ต้นกล้าพริกที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้ออย่างเดียว

B = ต้นกล้าพริกที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้อ กับ เชื้อราสาเหตุโรคพืช

C = ต้นกล้าพริกที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้อ , เชื้อราสาเหตุโรคพืช และ เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้าน

D = ต้นกล้าพริกที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้อ , เชื้อราสาเหตุโรคพืช , เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้าน และ ปุ๋ยหมัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงความสูงของต้นพริกในการทดสอบสภาพเรือนทดลองที่อายุ 73 วัน

วิธีการ	ความสูง[1/]
ดินอบฆ่าเชื้อ	10.38 b
ดินอบฆ่าเชื้อ + เชื้อก่อโรค	9.25 b
ดินอบฆ่าเชื้อ + เชื้อก่อโรค + จุลินทรีย์ต่อต้าน	11.83 b
ดินอบฆ่าเชื้อ + เชื้อก่อโรค + จุลินทรีย์ต่อต้าน + ปุ๋ยหมัก	15.93 a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ DMRT (P = 0.01) CV(%) = 15.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านเป็นราที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium โดย Chaetomium cupreum ยับยั้งได้ 49.42 % , Chaetomium globosum ยับยั้งได้ 48.81 % , Trichoderma hamatum ยับยั้งได้ 68.72 % และ Trichoderma harzianum ยับยั้งได้ 68.59 % จากการศึกษาจำนวนสปอร์ พบว่า Ch. cupreum สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา C. dematium ได้ 51.60 % , Ch. globosum ยับยั้งได้ 29.31 % , T. harzianum ยับยั้งได้ 91.80 % และ T. hamatum ยับยั้งได้ 92.08 % ซึ่งเกษม (2532) กล่าวว่า อาจเกิดจากขบวนการของจุลินทรีย์ต่อต้าน 2 ลักษณะ คือ competition หรือการแข่งขันซึ่งกันและกันระหว่าง จุลินทรีย์ต่อต้านกับเชื้อราสาเหตุโรคพืชในการเจริญครอบครองพื้นผิวของอาหารที่เป็นวัสดุรองรับ กับ antibiosis หรือการสร้างสารปฏิชีวนะของจุลินทรีย์ต่อต้านที่ใช้ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชบนวัสดุรองรับที่เป็นอาหาร Barak (1985) กล่าวว่า T. hamatum สามารถเจริญครอบคลุม colony ของ Sclerotium rolfsii และยังทำให้ mycelium ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหมดสภาพลง

จากการทดสอบอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิ ต่อเชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช พบว่า Ch. cupreum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 5 ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส , Ch. globosum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 8 ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส , T. hamatum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA , pH 5 ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31องศาเซลเซียส , T. harzianum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA , pH 6 ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ส่วน C. dematium สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 5 ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส , pH 5 ซึ่ง Hader และคณะ (1989) ได้เคยรายงานว่า เชื้อรา T. harzianum สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส และมีช่วงการเจริญเติบโตได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ pH 4.5 แต่จะเจริญเติบโตได้อย่างช้าๆ ในช่วง pH 2 และ 8 สมศิริ (2529) กล่าวว่า เชื้อ C. dematium สามารถเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 27-30 องศาเซลเซียส

จากการทดสอบในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การใช้จุลินทรีย์ต่อต้านสามารถควบคุมโรคแอนแทรกโนสของพริกได้ และยังมีผลช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพริกด้วย ยิ่งถ้ามีปุ๋ยหมักผสมอยู่ด้วยต้นพริกยิ่งมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้นอีก ซึ่ง Elad และคณะ (1982) กล่าวว่า T. hamatum สามารถป้องกันเมล็ดฝ้ายจากการเข้าทำลายของเชื้อ Rhizoctonia solani ในสภาพไร่ในอิสราเอลได้ Schroth และ Hancock (1982) รายงานว่า T. harzianum สามารถช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของพืชได้หลายๆ ชนิด โดยการนำไปใช้เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมโรคพืชในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

จากผลการทดลองสอดคล้องกับรายงานของ เกษม(2532) ที่กล่าวว่า เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านที่สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชในปัจจุบันมีรายงานค้นคว้าที่ประสบความสำเร็จทั้งในห้องปฏิบัติการ ในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ ได้แก่ Trichoderma spp. และ Chaetomium spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล

จากการทดสอบการเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า Chaetomium cupreum สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium ได้ 49.42% , Chaetomium globosum ยับยั้งได้ 48.81% , Trichoderma hamatum ยับยั้งได้ 68.72 % และ Trichoderma harzianum ยับยั้งได้ 68.59 % และจากการศึกษาจำนวนสปอร์ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม พบว่า Ch. cupreum สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา C. dematium ได้ 51.60 % , Ch. globosum ยับยั้งได้ 29.31 % , T. harzianum ยับยั้งได้ 91.80 % และ T. hamatum ยับยั้งได้ 92.08 % เมื่อทดสอบการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน และเชื้อราสาเหตุโรคพืช พบว่า Ch. cupreum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 5 ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส , Ch. globosum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 8 ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส , T. hamatum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA , pH 5 ที่ช่วงอุณหภูมิ 28-31 องศาเซลเซียส , T. harzianum สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PGA , pH 6 ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส ส่น C. dematium สามารถเจริญเติบโตและสร้างสปอร์ได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA , pH 5 ที่ช่วงอุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส และที่ช่วงอุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส) ไม่พบการเจริญเติบโตของเชื้อใดๆ เลยไม่ว่าจะในอาหารเลี้ยงเชื้อ หรือที่ pH ใดๆ ก็ตาม และจากการทดสอบในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การใช้เชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของพริกนั้น เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านสามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้ และยังมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นพริกอีกด้วยเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2537.ผลการใช้เชื้อราป้องกันกำจัดโรคแอนแทรกโนสมะม่วง. วารสารเคหการเกษตร 18(4): 157-160.

เกษม สร้อยทอง.2535.การใช้ยาเชื้อที่ผลิตจาก Chaetomium cupreum ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อ Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici ในสภาพดินที่มี คุณสมบัติในการป้องกันกำจัดโรคพืช.วารสารศูนย์บางพระ 29(2):13-16.

เกษม สร้อยทอง.2533.ประสิทธิภาพของ Chaetomium cochliodes และ Chaetomium cuniculorum ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคไหม้ของข้าวที่มีสาเหตุจากเชื้อรา Pyricularia oryzae .วารสารแก่นเกษตร 18(2):89-96.

เกษม สร้อยทอง.2532.การควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี.ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.326 หน้า.

ชวาลา บุรณศิริ.2531.โรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา.คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.199 หน้า.

ทศพร แจ้งจรัส.2531. ผักฤดูร้อน.ม.ป.พ.: ม.ป.ท.หน้า77-87.

ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร.2535. สถิติการปลูกพืชผักทั่วประเทศ ปีการเพาะปลูก 2530/31-2533/34. กองวางแผน กรมส่งเสริมการเกษตร.

เมืองทอง และสุรีรัตน์ ทวนทวี.2532.สวนผัก. อะโกร บุค กรุป.หน้า 340-350.

ศุภลักษณ์ ฮอกะวัด.2537.โรคผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ.ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.249 หน้า.

สมศิริ แสงโชติ.2529.โรคพืชเบื้องต้น บทปฏิบัติการ.ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.หน้า 241-247.

Badham,E.R.1991.Growth and competition between Lentinus edodes and Trichoderma harzianum on sawdust substrates.Mycologia 83(4):455-463.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Barak,R.,Elad,Y.,Muelman,D.,and Chet,I.1985.Lectins : A possible basis for specific recognition in the interaction of Trichoderma spp. and Sclerotium rolfsii . Phytopathology 75: 458-462.

Bereha,L.,and Wright,W.R.1993.A new anthracnose of strawberry caused by Colletotrichum dematium .Plant Disease 57:445-448.

Correll,J.C.,Morelock,T.E.,and Guerber,J.C.1993.Vegetative compatibility and virulence of the Spinash anthracnose pathogen, Colletotrichum dematium .Plant Disease 77:688-691.

Di Pietro,A.,Gut-Rella,M.,Pachlatko,J.P.,and Schwinn,F.J.1992.Role of antibiotics produced by Chaetomium globosum in Biocontrol of Pythium ultimum, a causal agent of damping - off.Phytopathology 82:131-135.

Domsch,K.H.,Gams,W.,and Anderson,T.H.1980. Compendium of Soil Fungi vol I . Academic Press,London.794-809.

Eastburn,D.M.,and Butler,E.E.1991.Effects of soil moisture and temperature on the saprophytic ability of Trichoderma harzianum .Mycologia 83(3):257-263.

Elad,Y.,Kalfon,A.,and Chet,I.1982. Control of Rhizoctonia solani in cotton by seed-coating with Trichoderma spp. spores. Plant soil 66 : 279-281.

Goldfarb,B.,Nelson,E.E.,and Hasen,E.M.1989. Trichoderma spp. : Growth rates and antagonism to Phellinus weirii in vitro. Mycologia 81(3):375-381.

Hader,Y.,Harman,G.E.,and Taylor,A.G.1984. Evaluation of Trichoderma koningii and Trichoderma harzianum from New York soils for Biological control of seed rot caused by Pythium spp. Phytopathology 74 : 106-110.

Haran,S., Schikler,H., Openhein,A., and Chet,I.1995. New components of the chitinolytic system of Trichoderma harzianum . Mycological research 99(4):441-446.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Harman,G.E.,Taylor,A.G., and Stasz, T.E. 1989. Combining effective strains of Trichoderma harzianum and solid matrix priming to improve Biological seed treatments. Plant Disease 73:631-637.

Kahl,J., Molhock,W.M.L., Van der plus, C.H., and Fokkema,N.J.1995. Effect of Ulocladium atrum and other antagonists on sporulation of Botrytis cinerea on dead lily leaves exposed to field conditions. Phytopathology 85:393-401.

Koike,S.T.,and J.C. Correll.1993. First report of Spinash anthracnose caused by Colletotrichum dematium in California . Plant Disease 77: 318.

Knudsen,G.R., and D.J. Eschen.1991. Potential for Biocontrol of Sclerotinia sclerotium through colonization of sclerotia by Trichoderma harzianum . Plant Disease 75:466-470.

Mihuta-Grimm,L., and Rowe,R.C.1986. Trichoderma spp. as Biocontrol agents of Rhizoctonia damping-off of radish in organic soil and comparison of four delivery systems. Phytopathology 76:306- 312.

Roiger,D.J., and Jeffers,S.N.1991. Evaluation of Trichoderma spp. for Biological control of Phytophthora crown and root rot of apple seedlings. Phytopathology 81:910-917.

Schroth,M.N.,and Hancock,J.G.1982. Diseases-suppressive soil and root -colonizing bacteria . Science 216 : 1376-1381.

Sutton,B.C.1980. The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute England.696 pp.

Tindall,H.D.1983.Vegetatives in the Tropics. Macmillan Press,London.347-386.

Von Arx,J.A.,Guarro,J.,and Figueras,M.J.1986. The Ascomycetes Genus Chaetomium . Nowa Hedwigia 84 : 162 pp.

Widden,P.,and Scattolin,V.1988. Competitive interactions and Ecological strategic of Trichoderma species colonizing spruce litter . Mycologia 80(6):795-803.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Windham,G.L.,Windham,M.T., and Williams,W.P.1989. Effects of Trichoderma spp. on maize growth and Meloidogyne arenaria reproduction. Plant Disease 73:493-495.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium cupreum (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	
R_1	4.68	9.00	48.00
R_2	4.60	9.00	48.89
R_3	4.28	9.00	52.44
R_4	4.65	9.00	48.33
ผลรวม	18.21	36.00	197.66
ค่าเฉลี่ย	4.55	9.00	49.42

1 / Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2 / R_1 x 100 , R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (เซนติเมตร) , R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium cupreum

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	39.561	39.56	2320.79**	5.99	13.75
error	6	0.102	0.017			
total	7	39.663	5.666			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV(%) = 1.93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium globosum (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	
R_1	4.58	9.00	49.11
R_2	4.78	9.00	46.89
R_3	4.72	9.00	47.56
R_4	4.35	9.00	51.67
ผลรวม	18.43	36.00	195.23
ค่าเฉลี่ย	4.61	9.00	48.81

1 / Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2 / R_1 x 100 , R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (เซนติเมตร) , R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Chaetomium globosum

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	38.588	38.588	2114.94**	5.99	13.75
error	6	0.109	0.018			
total	7	38.698	5.528			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV(%) = 1.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma harzianum (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	
R_1	2.00	9.00	77.78
R_2	2.38	9.00	62.44
R_3	2.65	9.00	70.56
R_4	3.28	9.00	63.56
ผลรวม	10.31	36.00	274.34
ค่าเฉลี่ย	2.58	9.00	68.59

1 / Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2 / R_1 x 100 , R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (เซนติเมตร), R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma harzianum

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	82.497	82.497	568.112**	5.99	13.75
error	6	0.871	0.145			
total	7	83.368	11.910			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV(%) = 6.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma hamatum (เซนติเมตร)

ซ้ำ	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium		PIRG[1/]
	Bi-culture	control	
R_1	1.75	7.20	75.69
R_2	2.25	7.00	67.86
R_3	3.88	9.00	56.89
R_4	2.30	9.00	74.44
ผลรวม	10.18	32.20	274.88
ค่าเฉลี่ย	2.55	8.05	68.72

1 / Percent Inhibition of Radial Growth โดยคำนวณจาก PIRG = R_1-R_2 / R_1 x 100 , R_1 = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคในการทดลองเปรียบเทียบ (control) (เซนติเมตร), R_2 = เส้นผ่าศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุโรคที่เจริญร่วมกับจุลินทรีย์ต่อต้าน (เซนติเมตร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture กับเชื้อ Trichoderma hamatum

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	60.610	60.610	58.737**	5.99	13.75
error	6	6.191	1.032			
total	7	66.801	9.543			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV(%) = 19.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงจำนวนสปอร์ของ Chaetomium cupreum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ Chaetomium cupreum (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ Colletotrichum dematium (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	control	Bi-culture	control
R_1	1.90	5.00	6.23	7.80
R_2	2.65	5.25	4.23	16.30
R_3	4.03	2.13	9.15	10.70
R_4	7.63	5.50	4.58	15.10
ผลรวม	16.20	17.88	24.18	49.90
ค่าเฉลี่ย	4.05	4.47	6.05	12.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ
Colletotrichum dematium ในการทดสอบ
Bi-culture กับ Chaetomium cupreum

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	82.626	82.626	8.042*	5.99	13.75
error	6	61.643	10.274			
total	7	144.269	20.610			

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ , CV(%) = 34.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงจำนวนสปอร์ของ Chaetomium globosum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ Chaetomium globosum (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ Colletotrichum dematium (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	control	Bi-culture	control
R_1	10.03	10.55	11.05	12.60
R_2	14.05	8.60	8.80	8.83
R_3	4.27	6.75	5.08	10.50
R_4	5.24	5.15	5.08	10.53
ผลรวม	33.67	30.45	30.01	42.46
ค่าเฉลี่ย	8.42	7.61	7.50	10.61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Chaetomium globosum*

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	19.375	19.375	3.507^{ns}	5.99	13.75
error	6	32.152	5.525			
total	7	52.527	7.504			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , CV(%) = 25.95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงจำนวนสปอร์ของ Trichoderma harzianum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ Trichoderma harzianum (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ Colletotrichum dematium (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	control	Bi-culture	control
R_1	156.20	106.10	0.00	0.20
R_2	98.40	142.30	0.12	2.58
R_3	100.80	140.50	0.48	3.90
R_4	138.10	110.95	0.45	6.00
ผลรวม	493.50	499.85	1.05	12.68
ค่าเฉลี่ย	123.38	124.96	0.26	3.17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Trichoderma harzianum*

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	16.907	16.907	5.673^{ns}	5.99	13.75
error	6	17.882	2.980			
total	7	34.790	4.970			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , CV(%) = 100.59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงจำนวนสปอร์ของ Trichoderma hamatum กับ Colletotrichum dematium ในการทดสอบ Bi-culture

ซ้ำ	จำนวนสปอร์ของ Trichoderma hamatum (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)		จำนวนสปอร์ของ Colletotrichum dematium (x10^6 สปอร์/มิลลิลิตร)	
	Bi-culture	control	Bi-culture	control
R_1	62.40	61.75	0.73	0.95
R_2	65.06	51.68	0.60	11.88
R_3	56.40	33.78	0.33	9.40
R_4	44.80	64.54	0.38	3.53
ผลรวม	228.66	211.74	2.04	25.76
ค่าเฉลี่ย	57.17	52.93	0.51	6.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ผลของปริมาณสปอร์ของ *Colletotrichum dematium* ในการทดสอบ Bi-culture กับ *Trichoderma hamatum*

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	1	70.330	70.330	5.475^{ns}	5.99	13.75
error	6	77.069	12.845			
total	7	147.399	21.057			

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , CV(%) = 103.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B2C1	9.00	9.00	9.00	7.85	8.71 a
A1B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B4C1	9.00	9.00	7.50	9.00	8.63 a
A1B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B1C1	9.00	9.00	9.00	7.60	8.65 a
A2B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B3C1	9.00	9.00	7.60	9.00	8.65 a
A2B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B4C1	9.00	9.00	9.00	8.50	8.88 a
A2B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B3C1	5.75	5.75	4.55	6.00	5.51 b
A3B3C2	2.6	4.75	3.55	3.8	3.68 c
A3B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B4C1	3.85	1.75	2.25	1.30	2.29 d
A3B4C2	2.25	2.0	1.85	1.85	1.99 d
A3B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B5C1	1.65	1.00	0.70	0.70	1.01 e
A3B5C2	1.3	0.70	0.70	1.05	0.59 e
A3B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และ อุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเจริญของ Chaetomium cupreum

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	2782.0069	63.2274	605.423**	1.50	1.76
A	2	254.6079	127..3039	1218.976**	3.07	4.79
B	4	99.0705	24.7676	237.158**	2.45	3.48
C	2	1940.0548	970.0274	9288.321**	3.07	4.79
AB	8	202.3952	25.2994	242.250**	2.02	2.66
AC	4	129.6397	32.4099	310.335**	2.45	3.48
BC	8	51.1074	6.3884	61.171**	2.02	2.66
ABC	16	105.1314	6.5707	62.917**	1.75	2.19
error	135	14.0987	0.1044			
total	179	2796.1056	15.6207			

CV(%) = 6.05

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B2C1	9.00	9.00	9.00	7.85	9.00 a
A1B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B4C1	9.00	9.00	7.50	9.00	9.00 a
A1B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B1C1	9.00	9.00	9.00	7.60	9.00 a
A2B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B3C1	9.00	9.00	7.60	9.00	9.00 a
A2B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B4C1	9.00	9.00	9.00	8.50	9.00 a
A2B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	6.10	6.80	5.10	6.20	6.05 b
A3B1C2	5.65	6.00	6.95	6.00	6.15 b
A3B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B2C1	5.90	5.00	5.10	6.10	5.53 b
A3B2C2	5.65	5.40	5.06	5.50	5.40 b
A3B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B3C1	3.40	3.65	3.55	4.20	3.70 c
A3B3C2	4.40	2.25	3.30	6.60	4.14 c
A3B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B4C1	3.50	3.75	3.30	5.65	4.05 c
A3B4C2	2.05	2.45	3.40	2.60	2.63 d
A3B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B5C1	3.70	3.20	4.75	3.43	3.77 c
A3B5C2	3.15	2.75	2.60	2.45	2.74 d
A3B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และ อุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเจริญของ Chaetomium globosum

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	2455.0126	55.7957	368.197**	1.50	1.76
A	2	373.7692	186.8846	1233.253**	3.07	4.79
B	4	11.9020	2.9755	19.635**	2.45	3.48
C	2	1834.7299	917.3649	6053.699**	3.07	4.79
AB	8	23.8040	2.9755	19.635**	2.02	2.66
AC	4	187.9971	46.9993	310.149**	2.45	3.48
BC	8	7.6035	0.9504	6.272**	2.02	2.66
ABC	16	15.2070	0.9504	6.272**	1.75	2.19
error	135	20.4576	0.1515			
total	179	2475.4702	13.8294			

CV(%) = 7.47

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

Treatment	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70d
A1B2C1	9.00	9.00	9.00	7.85	9.00 a
A1B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A1B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A1B4C1	9.00	9.00	7.50	9.00	9.00 a
A1B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A1B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A2B1C1	9.00	9.00	9.00	7.60	9.00 a
A2B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A2B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A2B3C1	9.00	9.00	7.60	9.00	9.00 a
A2B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A2B4C1	9.00	9.00	9.00	8.50	9.00 a
A2B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A2B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A3B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A3B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d
A3B4C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 a
A3B5C1	9.00	8.70	9.00	8.80	8.88 c
A3B5C2	9.00	9.00	9.00	8.80	8.95 b
A3B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 d

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และ อุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเจริญของ Trichoderma hamatum

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	2751.7965	62.5408	86598.484**	1.50	1.76
A	2	0.0054	0.0027	3.769*	3.07	4.79
B	4	0.0109	0.0027	3.769**	2.45	3.48
C	2	2751.7288	1375.8644	1905119.88**	3.07	4.79
AB	8	0.0218	0.0027	3.769**	2.02	2.66
AC	4	0.0042	0.0011	1.462ns	2.45	3.48
BC	8	0.0084	0.0011	1.462ns	2.02	2.66
ABC	16	0.0169	0.0011	1.462ns	1.75	2.19
error	135	20.4576	0.1515			
total	179	2475.4702	13.8294			

CV(%) = 0.43

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A1B2C1	9.00	9.00	9.00	7.85	9.00 a
A1B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A1B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A1B4C1	9.00	9.00	7.50	9.00	9.00 a
A1B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A1B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A2B1C1	9.00	9.00	9.00	7.60	9.00 a
A2B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A2B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A2B3C1	9.00	9.00	7.60	9.00	9.00 a
A2B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A2B4C1	9.00	9.00	9.00	8.50	9.00 a
A2B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A2B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A2B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A3B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A3B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A3B4C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c
A3B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B5C2	9.00	9.00	9.00	8.80	8.95 b
A3B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 c

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และ อุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเจริญของ *Trichoderma harzianum*

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	2754.5031	62.6023	281721.690**	1.50	1.76
A	2	0.0004	0.0002	1.000ns	3.07	4.79
B	4	0.0009	0.0002	1.000ns	2.45	3.48
C	2	2754.4938	1377.2469	6197856.50**	3.07	4.79
AB	8	0.0018	0.0002	1.000ns	2.02	2.66
AC	4	0.0009	0.0002	1.000ns	2.45	3.48
BC	8	0.0018	0.0002	1.000ns	2.02	2.66
ABC	16	0.0036	0.0002	1.000ns	1.75	2.19
error	135	0.0300	0.0002			
total	179	2754.5331	15.3885			

CV(%) = 0.24

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (เซนติเมตร)

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B2C1	9.00	9.00	9.00	7.85	9.00 a
A1B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B4C1	9.00	9.00	7.50	9.00	9.00 a
A1B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A1B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A1B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B1C1	8.35	8.20	8.45	8.30	8.32cd
A2B1C2	8.00	8.30	8.20	8.15	8.16 d
A2B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B2C1	9.00	8.55	8.10	9.00	8.66 b
A2B2C2	8.60	8.80	8.60	8.50	8.63 b
A2B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B3C1	8.20	8.10	9.00	8.50	8.45bc
A2B3C2	8.40	9.00	8.50	9.00	8.73ab
A2B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B4C1	8.00	9.00	9.00	8.20	8.55bc
A2B4C2	9.00	8.45	8.35	8.30	8.53bc
A2B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A2B5C1	9.00	8.45	8.35	8.30	8.53bc
A2B5C2	8.15	8.10	8.10	8.15	8.13 d
A2B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B1C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B2C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B2C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B3C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B3C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B3C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B4C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B4C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B4C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e
A3B5C1	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B5C2	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00 a
A3B5C3	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70 e

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และ อุณหภูมิ ที่มีผลต่อการเจริญของ Colletotrichum dematium

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	2640.3694	60.0084	3047.704**	1.50	1.76
A	2	5.9034	2.9517	149.910**	3.07	4.79
B	4	0.3935	0.0984	4.997**	2.45	3.48
C	2	2629.5325	1314.7663	66774.305**	3.07	4.79
AB	8	0.7871	0.0984	4.997**	2.02	2.66
AC	4	2.9517	0.7379	37.478**	2.45	3.48
BC	8	0.2671	0.0334	1.695ns	2.02	2.66
ABC	16	0.5341	0.0334	1.695ns	1.75	2.19
error	135	2.6581	0.0197			
total	179	2643.0275	14.7655			

CV(%) = 2.30

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium cupreum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

Treatment[1]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	8.07	4.35	9.00	17.93	9.84cdef
A1B1C2	10.45	12.93	5.18	6.63	8.80efg
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B2C1	17.40	18.30	16.18	13.48	16.34 a
A1B2C2	24.13	17.83	12.78	15.33	17.52 a
A1B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B3C1	9.30	20.23	8.15	10.15	11.96bcd
A1B3C2	11.03	11.05	17.90	13.03	13.25 b
A1B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B4C1	5.88	7.83	5.10	5.50	6.08ghij
A1B4C2	8.60	9.70	7.58	7.03	8.23efg
A1B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B5C1	13.38	6.68	7.20	8.88	9.03defg
A1B5C2	6.73	7.85	7.90	8.18	7.67fghi
A1B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B1C1	12.03	7.95	6.75	6.38	8.28efg
A2B1C2	8.85	7.28	8.58	7.30	8.00fgh
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B2C1	10.45	12.00	12.45	13.93	12.21bc
A2B2C2	8.75	16.93	10.48	9.28	11.36bcde
A2B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B3C1	7.28	6.48	8.15	6.58	7.12fghij
A2B3C2	8.00	6.95	10.30	13.08	9.58cdef
A2B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B4C1	2.68	2.40	9.43	3.13	4.41 j
A2B4C2	7.55	7.65	7.70	7.28	7.55fghi
A2B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B5C1	3.20	5.58	4.50	5.60	4.72 ij
A2B5C2	5.08	4.10	6.80	3.90	4.97hij
A2B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	1.35	1.30	1.55	1.10	1.32 k
A3B1C2	0.88	0.85	0.95	0.60	0.82 k
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B2C1	0.88	1.08	1.20	1.70	1.22 k
A3B2C2	1.20	0.70	1.10	0.70	0.93 k
A3B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B3C1	0.25	0.15	0.10	0.15	0.16 k
A3B3C2	0.15	0.08	0.00	0.13	0.09 k
A3B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B4C1	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01 k
A3B4C2	0.03	0.00	0.03	0.03	0.02 k
A3B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B5C1	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01 k
A3B5C2	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01 k
A3B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Chaetomium cupreum

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	4712.1896	107.0952	27.661**	1.50	1.76
A	2	1527.7867	763.8934	197.298**	3.07	4.79
B	4	335.1678	83.7919	21.642**	2.45	3.48
C	2	1634.8066	817.4033	211.119**	3.07	4.79
AB	8	154.9532	19.3691	5.003**	2.02	2.66
AC	4	770.1358	192.5339	49.728**	2.45	3.48
BC	8	193.4074	24.1759	6.244**	2.02	2.66
ABC	16	95.9322	5.9958	1.549ns	1.75	2.19
error	135	522.6893	3.8718			
total	179	5234.8789	29.2451			

CV(%) = 46.24

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 29 แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Chaetomium globosum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

Treatment[1]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	10.40	9.10	12.53	11.08	10.78abc
A1B1C2	15.88	5.10	10.38	5.50	9.29bcde
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A1B2C1	9.88	9.03	11.45	21.48	12.96 ab
A1B2C2	11.98	5.80	8.38	9.38	8.89bcde
A1B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A1B3C1	14.10	6.58	13.93	5.58	10.05abcd
A1B3C2	4.20	6.40	5.83	5.90	5.58 ef
A1B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A1B4C1	14.80	14.25	11.85	15.33	14.06 a
A1B4C2	14.55	10.00	14.75	12.05	12.84 ab
A1B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A1B5C1	17.48	18.23	12.00	9.38	14.27 a
A1B5C2	8.13	17.98	10.88	14.58	12.89 ab
A1B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A2B1C1	7.23	11.30	8.68	6.83	8.51cde
A2B1C2	6.23	5.93	6.63	6.95	6.44 de
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A2B2C1	11.00	8.68	12.85	10.50	10.76abc
A2B2C2	11.88	8.68	12.85	10.50	11.56abc
A2B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A2B3C1	12.03	11.03	9.65	15.65	12.09abc
A2B3C2	9.83	9.35	12.95	11.68	10.95abc
A2B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A2B4C1	10.65	12.70	11.78	11.03	11.54abc
A2B4C2	10.93	9.28	11.70	9.98	10.47abcd
A2B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A2B5C1	9.63	11.48	11.70	19.70	13.13 ab
A2B5C2	9.63	9.38	11.53	11.28	10.45abcd
A2B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	0.25	0.33	0.55	0.80	0.48 g
A3B1C2	0.50	0.78	0.35	0.48	0.53 g
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A3B2C1	1.08	1.18	2.75	3.78	2.20 fg
A3B2C2	1.83	1.55	2.10	1.78	1.82 fg
A3B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A3B3C1	1.95	1.28	1.90	1.90	1.76 fg
A3B3C2	1.15	0.58	1.75	1.60	1.27 g
A3B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A3B4C1	1.68	3.78	1.23	3.13	2.45 fg
A3B4C2	1.93	1.38	1.25	1.85	1.60 fg
A3B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g
A3B5C1	1.33	2.28	1.98	2.63	2.06 fg
A3B5C2	0.83	1.53	1.38	1.05	1.20 g
A3B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 g

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Chaetomium globosum

SOV	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	5150.5096	117.0570	29.759**	1.50	1.76
A	2	1551.5909	775.7954	197.227**	3.07	4.79
B	4	104.5163	26.1291	6.643**	2.45	3.48
C	2	2467.2657	1233.6328	313.621**	3.07	4.79
AB	8	95.4572	11.9321	3.033**	2.02	2.66
AC	4	796.5584	199.1396	50.626**	2.45	3.48
BC	8	56.6084	7.0761	1.799ns	2.02	2.66
ABC	16	78.5128	4.9070	1.247ns	1.75	2.19
error	135	531.0237	3.9335			
total	179	5681.5332	31.7404			

CV(%) = 38.36

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma hamatum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	17.68	14.75	22.65	15.00	17.52defghij
A1B1C2	7.05	7.70	13.10	12.78	10.16 ij
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B2C1	21.93	13.18	8.88	12.78	14.19fghij
A1B2C2	11.80	7.93	15.35	15.70	12.70ghij
A1B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B3C1	25.50	9.15	12.73	14.55	15.48fghij
A1B3C2	10.20	15.65	18.55	17.35	15.44fghij
A1B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B4C1	5.83	16.68	23.03	25.43	17.74defghij
A1B4C2	11.08	15.08	29.68	30.58	21.60cdefgh
A1B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B5C1	16.83	5.73	11.90	16.03	12.62ghij
A1B5C2	7.85	6.95	8.95	10.60	8.59 jk
A1B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B1C1	23.08	20.80	11.97	31.63	21.87cdefg
A2B1C2	44.00	17.63	37.60	31.40	32.66 ab
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B2C1	19.25	18.28	26.05	5.28	17.22defghij
A2B2C2	45.25	21.55	40.40	32.53	34.93 a
A2B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B3C1	30.98	24.08	21.73	44.68	30.37abc
A2B3C2	33.18	28.58	13.68	28.65	26.02abcde
A2B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B4C1	35.78	7.88	20.40	42.45	26.63abcd
A2B4C2	30.90	17.60	10.20	18.00	19.17defghij
A2B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B5C1	6.63	7.80	29.38	41..58	21.35cdefgh
A2B5C2	24.98	20.20	10.65	25.58	20.4cdefghi
A2B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	25.13	11.78	9.30	14.28	15.12fghij
A3B1C2	14.18	18.83	16.05	8.50	14.39fghij
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B2C1	25.88	25.88	23.18	18.83	23.44bcdef
A3B2C2	22.10	18.28	22.65	15.28	19.58defghi
A3B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B3C1	16.90	23.10	20.00	18.15	19.54defghi
A3B3C2	17.13	14.55	15.00	16.80	15.87efghij
A3B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B4C1	13.05	8.60	10.83	18.53	12.75ghij
A3B4C2	18.10	7.95	6.23	11.68	10.99hij
A3B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B5C1	10.48	11.63	8.95	7.73	9.70 ij
A3B5C2	16.33	9.73	12.80	16.15	13.75fghij
A3B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Trichoderma hamatum

Sov	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	18706.746	425.1533	11.246**	1.50	1.76
A	2	1788.0838	894.0419	23.650**	3.07	4.79
B	4	386.4340	96.6085	2.556**	2.45	3.48
C	2	13529.826	6764.9133	178.948**	3.07	4.79
AB	8	421.0482	52.6310	1.392ns	2.02	2.66
AC	4	1039.9651	259.9913	6.877**	2.45	3.48
BC	8	362.7710	45.3464	1.200ns	2.02	2.66
ABC	16	1178.6175	73.6636	1.949*	1.75	2.19
error	135	5103.5098	37.8038			
total	179	23810.256	133.0182			

CV(%) = 50.15

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 33 แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Trichoderma harzianum บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

Treatment[4]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	63.60	51.20	58.80	65.60	59.80 hi
A1B1C2	60.80	58.00	35.60	53.80	52.05 i
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B2C1	55.20	66.80	82.00	68.30	68.07ghi
A1B2C2	96.80	109.20	139.20	109.70	113.73 ab
A1B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B3C1	117.60	93.20	108.00	101.10	104.97 ab
A1B3C2	113.60	99.60	88.40	106.30	101.98abc
A1B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B4C1	80.40	96.00	62.85	92.40	82.91cdefg
A1B4C2	90.80	108.80	75.20	95.85	92.66bcdef
A1B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A1B5C1	84.00	58.80	49.60	89.30	70.43fghi
A1B5C2	74.40	77.20	67.60	93.60	78.20defg
A1B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B1C1	114.40	89.95	73.20	33.60	77.79defgh
A2B1C2	94.90	92.80	61.60	80.00	82.33cdefgh
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B2C1	84.80	88.80	80.80	77.25	82.91cdefg
A2B2C2	82.80	73.20	84.00	58.38	74.60efgh
A2B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B3C1	122.00	100.80	147.20	98.80	117.20 a
A2B3C2	82.40	91.60	98.80	119.60	98.10abcd
A2B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B4C1	106.80	78.00	89.60	105.20	94.90bcde
A2B4C2	100.00	81.60	93.60	52.75	81.99cdefgh
A2B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A2B5C1	74.80	89.20	78.80	76.00	79.70cdefgh
A2B5C2	25.58	27.88	26.45	38.70	30.40 j
A2B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	13.30	13.58	6.88	9.00	10.69 jk
A3B1C2	23.60	22.70	7.45	12.43	16.55 jk
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B2C1	19.93	30.13	13.93	9.83	18.45 jk
A3B2C2	29.55	35.05	26.98	29.68	30.32 j
A3B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B3C1	14.85	6.90	16.33	14.20	13.07 jk
A3B3C2	23.93	21.68	21.95	25.75	23.33 j
A3B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B4C1	15.85	23.35	14.05	17.83	17.77 jk
A3B4C2	9.73	22.63	12.10	19.25	15.93 jk
A3B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k
A3B5C1	24.95	19.55	14.20	9.25	16.99 jk
A3B5C2	11.70	11.20	22.00	7.33	13.06 jk
A3B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 k

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Trichoderma harzianum

Sov	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	292605.16	6650.1173	58.919**	1.50	1.76
A	2	74240.942	37120.4709	328.879**	3.07	4.79
B	4	8838.8159	2209.7040	19.577**	2.45	3.48
C	2	147370.73	73685.3662	652.836**	3.07	4.79
AB	8	6207.5274	775.9409	6.875**	2.02	2.66
AC	4	41298.480	10324.6201	91.474**	2.45	3.48
BC	8	7510.2118	938.7765	8.317**	2.02	2.66
ABC	16	7138.4493	446.1531	3.953**	1.75	2.19
error	135	15237.402	112.8696			
total	179	307842.56	1719.7908			

CV(%) = 26.26

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 35 แสดงจำนวนสปอร์ของเชื้อรา Colletotrichum dematium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ , pH และอุณหภูมิต่าง ๆ (x 10^6 สปอร์ / มิลลิลิตร)

Treatment[1/]	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A1B1C1	6.33	3.90	9.53	8.75	7.13 ab
A1B1C2	6.73	6.90	5.17	8.55	6.84 ab
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A1B2C1	7.75	11.85	3.83	12.48	8.98 a
A1B2C2	11.63	6.95	8.70	7.88	8.79 a
A1B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A1B3C1	10.73	3.80	3.20	4.98	5.68abc
A1B3C2	2.48	5.40	7.28	4.98	5.03 bc
A1B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A1B4C1	9.53	4.75	9.20	4.05	6.88 ab
A1B4C2	9.53	3.00	3.98	3.28	4.95 bc
A1B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A1B5C1	5.10	4.90	3.95	2.05	4.00 bc
A1B5C2	3.35	2.93	3.05	10.95	5.07 bc
A1B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A2B1C1	2.08	2.80	1.90	2.73	2.38 cd
A2B1C2	2.10	3.25	7.48	9.18	5.50abc
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A2B2C1	6.20	10.13	5.43	2.40	6.04abc
A2B2C2	4.13	7.95	3.28	6.38	5.43abc
A2B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A2B3C1	7.28	2.65	2.20	5.08	4.30 bc
A2B3C2	4.49	4.28	3.95	5.13	4.46 bc
A2B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A2B4C1	4.78	7.33	5.55	12.68	7.59 ab
A2B4C2	3.95	3.05	4.50	4.55	4.01 bc
A2B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A2B5C1	4.95	6.05	4.28	6.48	5.44abc
A2B5C2	5.95	4.78	6.78	3.08	5.15 bc
A2B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Treatment 1/	จำนวน ซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
A3B1C1	0.20	0.10	0.00	0.10	0.10 d
A3B1C2	1.43	0.78	0.55	0.00	0.69 d
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A3B2C1	0.05	1.10	0.13	0.10	0.35 d
A3B2C2	0.38	0.55	0.38	0.13	0.36 d
A3B2C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A3B3C1	0.25	0.80	0.05	0.15	0.31 d
A3B3C2	0.40	0.33	0.30	0.28	0.33 d
A3B3C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A3B4C1	0.60	0.18	0.30	0.13	0.30 d
A3B4C2	0.48	0.70	0.13	0.53	0.46 d
A3B4C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 d
A3B5C1	1.03	0.65	0.25	0.13	0.51
A3B5C2	0.15	0.50	0.33	0.43	0.35
A3B5C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

1/ A1 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA , A2 = อาหารเลี้ยงเชื้อ PGA , A3 = อาหารเลี้ยงเชื้อ CMA

B1 = pH 4 , B2 = pH 5 , B3 = pH 6 , B4 = pH 7 , B5 = pH 8

C1 = อุณหภูมิที่ห้องปรับอากาศ (25-27องศาเซลเซียส) , C2 = อุณหภูมิห้องปกติ (28-31 องศาเซลเซียส) และ C3 = อุณหภูมิห้องที่แช่เย็น (5-7 องศาเซลเซียส)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอิทธิพลของอาหารเลี้ยงเชื้อ pH และอุณหภูมิที่มีผลต่อปริมาณสปอร์ของ Colletotrichum dematium

Sov	df	SS	MS	F	F-table	
					F.05	F.01
treatment	44	1567.6734	35.6289	12.388**	1.50	1.76
A	2	523.1813	261.5906	90.957**	3.07	4.79
B	4	28.0378	7.0095	2.437ns	2.45	3.48
C	2	613.5941	306.7970	106.676**	3.07	4.79
AB	8	46.9787	5.8723	2.042*	2.02	2.66
AC	4	263.0093	65.7523	22.863**	2.45	3.48
BC	8	40.8514	5.1064	1.776ns	2.02	2.66
ABC	16	52.0208	3.2513	1.131ns	1.75	2.19
error	135	388.2573	2.8760			
total	179	1955.9307	10.9270			

CV(%) = 65.00

Factor A	Factor B	Factor C
Media	pH	Temperature
1. PDA	1. 4	1. 25-27
2. PGA	2. 5	2. 28-31
3. CMA	3. 6	3. 5-7
	4. 7	
	5. 8	

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , * = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 37 แสดงความสูงของต้นพริกที่อายุ 73 วัน ในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง (เซนติเมตร)

วิธีการ	จำนวนซ้ำ				ค่าเฉลี่ย
	R_1	R_2	R_3	R_4	
ดินอบฆ่าเชื้อ	11.80	10.80	10.20	8.70	10.38 b
ดินอบฆ่าเชื้อ + เชื้อก่อโรค	9.50	8.50	10.00	9.00	9.25 b
ดินอบฆ่าเชื้อ + เชื้อก่อโรค + จุลินทรีย์ต่อต้าน	13.00	12.20	10.60	11.50	11.83 b
ดินอบฆ่าเชื้อ + เชื้อก่อโรค + จุลินทรีย์ต่อต้าน + ปุ๋ยหมัก	18.70	18.50	13.50	13.00	15.93 a

ตารางผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของต้นพริกในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					F.05	F.01
treatment	3	102.167	34.056	10.700**	3.49	5.95
error	12	38.193	3.183			
total	15	140.359	9.357			

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ , CV(%) = 15.06

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้