คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ได้รับบริจาคเป็นกรรมสิทธิ์ของ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

เรื่อง

การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* โดยชีววิธี

Biological control of bacterial wilt of tomato caused by *Psuedomonas solanacearum*

โดย นาย สราวุธ สมถวิล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

วันที่ 25 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2534

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อารมย์ ศรีพิจิตต์)

วันที่ 26 เดือน ม.ค. พ.ศ. 2534

ภาควิชารับรองแล้ว

14136
29 S.A. 25..
ว.พ.
ส355ก
2534
ค.2

.....

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่.... เดือน..... พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14136

เรื่อง

การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* โดยชีววิธี

Biological control of bacterial wilt of tomato caused by *Pseudomonas solanacearum*

T100511

โดย

นาย สราวุธ สมถวิล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง

ปพ.
สวรก
2534
ส. 2
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี 19 JUN 2009

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* โดยชีววิธี

โดย : นาย สราวุธ สมถวิล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : พืชไร่

ประธานกรรมการปัญหาพิเศษ : .....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง

การนำรา *Chaetomium cupreum* มาควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ เป็นการทดสอบหาศักยภาพในการควบคุมในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Dual agar culture โดยทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design มีจำนวนแบคทีเรียในอาหาร 6 ความเข้มข้นใน 7 Treatments จำนวน 4 ซ้ำพบว่ารา *Ch. cupreum* ในความเข้มข้นของแบคทีเรียที่ 10^{-6} มีศักยภาพในการที่ควบคุมแบคทีเรีย *P. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการได้ การทดสอบหาศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ที่ควบคุมแบคทีเรีย *P. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการในวิธีที่ 2 จากการทดลองแบบ Completely Randomized Design จำนวน 4 ซ้ำใน 2 Treatments พบว่ารา *Ch. cupreum* ในซ้ำที่ 4 สามารถควบคุมการเจริญของแบคทีเรียได้ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติในการควบคุมเชื้อ *P. solanacearum* ในการควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวในแปลงปลูกโดยทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design จำนวน 5 ซ้ำ ใน 5 Treatments พบว่าการใช้สปอร์แขวนลอยและสารสกัดของรา *Ch. cupreum* สามารถควบคุมแบคทีเรีย *P. solanacearum* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้อย่างมีศักยภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารใด และการเจริญเติบโตพบว่า การใช้สปอร์แขวนลอยและสารสกัดของรา *Ch. cupreum* ให้ผลผลิตของมะเขือเทศสูงกว่าเมื่อเทียบกับการใช้ น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ กัมมะถันผงและ ไม่ใช้สาร(ตัวเปรียบเทียบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Biological control of bacterial wilt disease of tomato caused by *Pseudomonas solanacearum*

By : Mr. Sarawut somthawin

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Agronomy

Advisor : .....Kasem Soytong.....

(Asst. Prof. Dr. Kasem Soytong)

Biological control of bacterial wilt disease of tomato caused by *Pseudomonas solanacearum* in laboratory condition was conducted by using *Chaetomium cupreum* as a potential microantagonist. The experiment was done by using Completely Randomized Design (CRD) with four replications in seven treatment. Result showed that *Ch. cupreum* had the potential to be inhibit and control *P. solanacearum* in first method In second method, in experiment was done by using Completely Randomized Design (CRD) with four replication in two treatments. Result showed that *Ch. cupreum* had could not inhibit and control *P. solanacearum* . The biological control of bacterial wilt disease in feild condition, in the experiment was done by Randomized Completely Block Design (RCBD) with five replication in five treatments. The result showed that using spore suspension and culture filtrate of *Ch. cupreum* can be reduced the bacterial wilt of tomato caused by *P. solanacearum* significantly different when compare with using distilled water, powder sulfur and control (nontreat). However, result using the spore suspension and culture filtrate had the higher yield than the control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

งานปัญหาพิเศษที่ได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีนี้ ขอขอบคุณท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาด้านต่างๆ และแก้ไขข้อบกพร่องต่อเติมให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น อีกท่านหนึ่งที่ไม่สามารถลืมได้คือ คุณพี่พิศมัย เรืองบุปผา เจ้าหน้าที่ประจำติกปฏิบัติการเค็ด ที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกด้านต่างๆในการทำปัญหาพิเศษจนเสร็จสิ้น และก็ขอขอบคุณเพื่อนๆทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการช่วยให้งานสำเร็จด้วยดี

สุดท้ายกราบขอบพระคุณ บิดามารดาที่ได้สนับสนุนกำลังทรัพย์และกำลังใจในการที่ช่วยเหลือการทำงานครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

(นาย สราวุธ สมถวิล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(1)
สารบัญตารางภาคผนวก	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	14
วิจารณ์	30
สรุป	32
เอกสารอ้างอิง	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่ หน้า

1. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Ch. cupreum* ที่มีต่อ *P. solanacearum* ในวิธีที่ 1 38
2. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Ch. cupreum* ที่มีต่อ *P. solanacearum* ในวิธีที่ 2. 38
3. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความสูงของต้นมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 39
4. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักผลของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 39
5. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดผลของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 40
6. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของการเกิดโรคของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 40
7. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักผลรวมของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 41
8. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของจำนวนผลรวมของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. แสดงโคโลนีแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ที่เลี้ยงใน PDA slant ที่อายุ 2 วัน 16

2. แสดงต้นมะเขือเทศที่แสดงอาการเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก 16

3. แสดงอาการภายในลำต้นของมะเขือเทศที่เป็นโรคเหี่ยว 17

4. ลักษณะรา *Chaetomium cupreum*

   1. บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน

   2. บนอาหาร PDA อายุ 15 วัน

   3. บนอาหาร PDB อายุ 15 วัน 17

5. ลักษณะรา *Chaetomium cupreum* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ใช้ในการเตรียมสปอร์แขวนลอย 18

6. แสดงการทดสอบศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ที่มีต่อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ตามวิธีการที่ 1 18

7. แสดงการทดสอบศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ที่มีต่อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ตามวิธีการที่ 2 19

8. แสดงผลผลิตของมะเขือเทศจากการทดสอบการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในแปลงทดลองแต่ละวิธีการ (1) สปอร์แขวนลอยของรา *Chaetomium cupreum* ฉีดพ่นทุก 20 วัน, (2) น้ำกลั่นฆ่าเชื้อแล้วฉีดพ่นทุก 20 วัน, (3) สารสกัดของรา *Chaetomium cupreum* ฉีดพ่นทุก20 วัน, (4) กัมมะถันผงฉีดพ่นทุก 20 วัน, (5) control (ตัวเปรียบเทียบ) 19

9. แสดงสารที่ใช้ทดสอบในวิธีการต่างๆ (A) spore suspension ของรา *Chaetomium cupreum*, (B) distilled water, (C) culture

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

10. แสดงอุปกรณ์การกรองเตรียมสารสกัดของรา *Chaetomium cupreum* 20

11. แสดงสารสกัดของรา *Chaetomium cupreum* 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งซึ่งมีผู้นิยมปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลายเป็นพืชที่ให้ส่วนผลนำมาปรุงอาหารหรือทำผลิตภัณฑ์ต่างๆเช่น ซ๊อสมะเขือเทศ มะเขือเทศแช่อิ่ม น้ำมะเขือเทศ อีกทั้งผลิตเพื่อส่งโรงงานแปรรูปเพื่อจะผลิตเพื่อเก็บเป็นเมล็ดพันธุ์จำหน่ายเป็นการค้า แต่เนื่องจากมะเขือเทศจะให้ผลผลิตสูงเฉพาะในเขตอบอุ่น ดังนั้นในบางฤดูมะเขือเทศไม่พอต่อความต้องการของตลาดจะสังเกตุได้ว่าในฤดูฝนและฤดูร้อนมะเขือเทศมีราคาแพงกว่าปกติ [พื้นที่ปลูกทั้งหมด 46,775 ไร่ ผลผลิตทั้งหมด 74,527 ก.ก. ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 1,529 ก.ก.]

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกมะเขือเทศในประเทศไทย

ภาค	พื้นที่ปลูกทั้งหมด(ไร่)	ผลผลิตทั้งหมด(ก.ก.)	ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่(ก.ก.)
เหนือ	12,080	19,284	1,602
เชียงใหม่	5,154	11,187	2,185
นครสวรรค์	1,981	1,684	850
ลำปาง	1,022	2,044	2,000
อิสาน	26,499	42,339	1,603
หนองคาย	12,493	24,986	2,000
นครราชสีมา	2,815	2,870	1,088
สกลนคร	1,476	4,133	2,800
กาฬสินธุ์	1,460	755	519
อุดรธานี	1,316	711	544
ตะวันตก	5,197	10,322	1,816
นครปฐม	3,197	6,714	544

ที่มา : สถิติการปลูกพืชผักรายปี (กรมส่งเสริมการเกษตร,2530)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์ที่นิยมปลูกสำหรับในฤดูกาลของภาคเหนือ เช่น VF 134-1-2, VF145, ROMA VF, L1, สีดาและพันธุ์นอกฤดูกาล VF 134-1-2, CAL J, สีดา พันธุ์ที่นิยมปลูกในฤดูกาลของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ MASTER #3, FLORADEL, PORTER, SVRDC 4, สีดาชมพู พันธุ์นอกฤดูกาล สีดา, SVRDC 4, VF 134-1-2, ROMA VF, มข.02

อุปสรรคในการปลูกมะเขือเทศในทุกท้องที่คือ โรคซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ก่อให้เกิดความเสียหาย ถึง 20 % (กรมส่งเสริมการเกษตร,2531) จาก 30 % ของการทำลายของศัตรูพืช ซึ่งทำให้สูญเสียผลผลิตและเงินตราจากการจำหน่ายมะเขือเทศที่ควรได้รับปีหนึ่งเป็นเงิน 2,000 - 4,000 บาทต่อไร่ (สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2531)และถ้าราคาเกิดตกต่ำขึ้นมา ทำให้เกษตรเกิดการขาดทุนได้

โรคเหี่ยวของมะเขือเทศซึ่งเกิดจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith นับว่าเป็นโรคที่สำคัญที่สุดโรคหนึ่งพบในแหล่งปลูกมะเขือเทศในประเทศไทยซึ่งส่วนมากพบในพื้นที่ราบสูง เชื้อสาเหตุมีรูปร่างลักษณะ Rod shape ยาวประมาณ 1.5 ไมครอน กว้าง 0.5 ไมครอน แกรมลบ เคลื่อนไหวด้วย polar flagella โคโลนีบน Nutrient Agar ลักษณะกลมเป็นมัน ขอบไม่เรียบ สีขาวครีม อาการของโรคใบพืชตอนล่างจะเริ่มเหี่ยวจากนั้นยอดเหี่ยวลง มะเขือเทศที่เป็นโรคนี้ในระยะแรก เมื่อได้รับน้ำหรือความชื้นจะฟื้นตัวเล็กน้อย เมื่ออาการรุนแรงจะเหี่ยวถาวร (ดังภาพที่ 2) เมื่อผ่าลำต้นดูพบว่า เนื้อเยื่อท่อน้ำท่ออาหารมีสีน้ำตาล มีน้ำเยิ้มออกมา (ดังภาพที่ 3) และมะเขือเทศจะสร้าง adventitious root เหนือบริเวณเนื้อเยื่อที่ถูกทำลายนั้น

ในการควบคุมโรคดังกล่าว ในปัจจุบันนิยมใช้คือ (1) ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น มข.02 SVRDC 4, VF 134-1-2 ฯลฯ (2) การใช้สารเคมี เช่น bordeaux mixture,agrimycin (3) การปลูกพืชหมุนเวียน (4)การเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนเพื่อช่วยลดอาการโรค

ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีมาใช้กันบ้างแต่ยังเป็นการทดสอบเพื่อหาศักยภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) ดังนั้นการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศโดยชีววิธีน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดความเสียหายที่เกิดจากโรคนี้ได้ซึ่งโรคนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วป้องกันกำจัดยาก เพราะเกิดจากแบคทีเรีย สารเคมีที่ใช้ป้องและกำจัดหายากและมีราคาแพงเกินกว่าที่เกษตรจะซื้อมาใช้ได้เป็นการเสี่ยงที่ไม่คุ้มกับการลงทุน การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงอาจจะมีบทบาทในการนำมาใช้ป้องกันกำจัดได้การใช้วิธีนี้มีข้อดีคือ เกษตรปลอดภัยจากสารเคมีที่มีผลโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรงหรือทางอ้อม ผลผลิตปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ลดต้นทุนการซื้อสารกำจัดโรคพืชซึ่งจะมีราคาแพง ดังนั้นการควบคุมเชื้อโรคโดยชีววิธีอาจจะมีบทบาทสำคัญต่อการเพาะปลูกของประเทศไทยในอนาคตได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแนวทางการใช้รา *Chaetomium* ควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacaerum* โดยชีววิธี
2. เพื่อทดสอบหาศักยภาพของรา *Chaetomium* ในการควบคุมแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacaerum* ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคเหี่ยวในมะเขือเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

สำเนา (2524) รายงานว่าได้ทำการทดลองปฏิชีวนะสารของจุลินทรีย์ในดิน เพื่อควบคุมการเจริญเติบโตของ *Pseudomonas solanacearum* และ *Erwinia carotovora* บน Glucose asparagin agar และ Glucose asparagin agar + nutrient agar พบว่า มีจุลินทรีย์ 2 ชนิด ที่สามารถควบคุมเชื้อทั้งสองได้ คือ *Bacillus subtilis, Pseudomonas fluorescens*

ลักษณาและคณะ (2524) รายงานว่า *Trichoderma hazianum* ที่เลี้ยงบนกากชานอ้อย 50 กรัมต่อ 1 ตารางเมตร คลุกดินที่มีเชื้อ *Sclerotium rolfsii* พบว่าสามารถยับยั้ง *S. rolfsii* ได้ดี

รัตนา (2524) รายงานว่าการทดลองปลูกเชื้อ *P. solanacearum* ในต้นกล้ามะเขือเทศ โดยวิธี การตัดก้านใบ การฉีดเข้าลำต้น การตัดราก ในเรือนทดลองพบว่า ต้นกล้าอายุ 20 วันเหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีจำนวนต้นตายมากที่สุดส่วนวิธีการปลูกเชื้อนั้น ให้ผลไม่แตกต่างกัน

สุชัญญา (2526) รายงานว่าได้ปลูกเชื้อ *P. solanacearum* โดยวิธีตัดรากในมะเขือเทศช่วงอายุต่างๆกัน 12 ช่วง พบว่าอายุ 3 - 9 สัปดาห์ มีอาการเป็นโรคมากที่สุดหลังจากปลูกเชื้อ 7 วัน เชื้อที่ใช้ปลูกมีความเข้มข้น 10^{-5} - 10^{-9} เซลต่อมล. แสดงอาการเหี่ยวรุนแรงหลังจากปลูกเชื้อ 10 วัน การศึกษาการควบคุมโดยชีววิธีพบว่า *Bacillus cereus* , *P. fluorescsne* สามารถทำให้ *P. solanacearum* เกิดอาการโรคน้อยลงแต่ไม่สามารถยับยั้งได้

สมใจและคณะ (2527) รายงานว่า การอยู่ข้ามฤดูของเชื้อ *P. solanacearum* race 1 biotype 3 ในพืชมะเขือเทศ ยาสูบ พริก โดยตรวจหาปริมาณเชื้อในดิน หลังเก็บเกี่ยวพืชดังกล่าวด้วย Tetrazolium medium พบว่า 30 วันแรกปริมาณเชื้อลดลงอย่างรวดเร็ว เมื่อทิ้งไว้ 6 - 7 เดือนไม่สามารถตรวจหาเชื้อ *P. solanacearum* ได้เลย และ พบว่าเชื้อที่ 10^{-5} - 10^{-9} โคโลนีต่อดิน 1 กรัม ทำให้พืชอายุ 1 - 3 เดือน เกิดโรคอย่างรุนแรง

ชำรงศักดิ์และคณะ (2527) รายงานว่าได้สำรวจเชื้อรา *Trichoderma* จากแปลงปลูกหม่อนและไม้สักพบ เชื้อรา *Trichoderma hazianum* ในแปลงปลูกหอมหัวใหญ่พบ *T. longibrachiatum*ในแปลงผักกาดเขียวกวางตุ้งพบ *T. kongnigii*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศิริพงษ์และคณะ (2530) รายงานว่านำรา *Trichoderma* มาป้องกันกำจัดโรคของกล้าหอม โดยใช้เชื้อ *Trichoderma* 9 isolate คลุกเมล็ดก่อนปลูก พบว่าสามารถควบคุมโรคเน่าคอดินที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Pythium sp.* ได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี 3 ชนิด คือ Propamocarp, Procymidone, Prodione

สมใจและคณะ (2531) รายงานว่าจากการทดลองทางนิเวศน์วิทยาของเชื้อ *P. solanacearum* ในแหล่งปลูกมะเขือเทศ โดยใช้แผ่น Vinyl film ปิดคลุมบริเวณที่มีการระบาดของเชื้อหลังการเก็บเกี่ยวกับบริเวณที่ไม่ปิด ตรวจหาเชื้อ ที่ความลึก 5 ซ.ม.และ 20 ซ.ม. และในน้ำบริเวณแปลงทดลองพบว่าเชื้อลดปริมาณลงในบริเวณที่คลุม Vinyl film และ มีปริมาณน้อยกว่าบริเวณที่ไม่คลุม และที่ความลึก 20 ซ.ม. ปริมาณเชื้อน้อยที่สุด เมื่อเปิดบริเวณที่คลุมออกเชื้อจะเพิ่มปริมาณขึ้นเท่ากับบริเวณที่ไม่คลุม

ศิริพงษ์และคณะ (2527) รายงานว่าได้ทดลองประสิทธิภาพของรา *Trichoderma spp.* จำนวน 21 isolate ที่มีต่อการทำลายเม็ด sclerotium พบว่ามีประสิทธิภาพสูง และรวดเร็วในการทำลาย สามารถแบ่งประสิทธิภาพการทำลายได้ 3 กลุ่มคือ 85 % ขึ้นไป 64 % ขึ้นไป 32 % ขึ้นไป

Upadhyay and Mukhopadhyay (1986) รายงานว่า เชื้อ *T. hazianum* สามารถควบคุมเชื้อ *Sclerotium rolfsii* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรคเน่าในบีทและ *T. hazianum* สามารถต้านทาน PCNB (pentachloronitrobenzene) และเมื่อนำมาผสมกันในความเข้มข้นต่ำ สามารถลดการเกิดโรคเน่าได้ถึง 76 %

Kasem (1988) รายงานว่าได้นำรา *Chaetomium spp.* ที่แยกจากดินในประเทศฟิลิปปินส์มาทดสอบพบว่ามีรา *Chaetomium cochliodes*, *Ch. cupreum* และ *Ch. globosum* สามารถยับยั้งเชื้อรา *Curvularia lunata*, *Drechslera oryzae*, *Fusarium moniliform*, *Pyricularia oryzae* ในห้องปฏิบัติการและน่าสปอร์แขวนลอย (spore suspension) คลุกเมล็ดข้าวพันธุ์ IR 442-2-58 ปลูกทดสอบในดินที่มีเชื้อ *P. oryzae* พบว่า *Chaetomium* ทั้ง 3 species สามารถควบคุมโรค Blast ข้าวได้ดี

Kelman (1954) รายงานว่าได้เลี้ยงเชื้อ *P. solanacearum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ TTZ medium (tetrazolium chloride) แยกโคโลนีที่เกิดเดี่ยวๆได้ 2 ชนิดคือ (1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคโลนีสีขาวเป็นมัน ขอบไม่เรียบกลางโคโลนีสีชมพูอ่อน (2) โคโลนีสีแดง เมื่อนำไปทดสอบการเกิดโรคบนต้นกล้ามะเขือเทศ พบว่า โคโลนีสีแดง ไม่ก่อให้เกิดโรคที่รุนแรง โคโลนีสีขาว ก่อให้เกิดโรคที่รุนแรงในกล้ามะเขือเทศ

Chang and Kommedahl (1986) รายงานว่าการใช้ *Chaetomuim globosum* คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูกสามารถควบคุมโรคต้นกล้าไหม้ได้

Kommedahl and Chang (1975) รายงานว่าการใช้รา *Ch. globosum*, *Bacillus subtilis* สามารถควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดได้โดยนำเชื้อ *Ch. globosum* *B. subtilis* คลุกเมล็ดก่อนปลูกสามารถควบคุมเชื้อ *Fusarium roseum* ได้ ซึ่ง *Ch. globosum* ได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือ *B. subtilis*

Harman and Baker (1980) รายงานว่า การใช้รา *T. hamatum*, *Ch. globosum* คลุกกับเมล็ดแรดิชและถั่ว Pea พบว่าสามารถป้องกันและยับยั้งเชื้อรา *Rhizoctonia solani*, *Pythium spp.* โดย *Ch. globosum* ควบคุมได้ดีที่สุด

Sinha (1965) รายงานว่า การตรวจสอบสารแขวนลอยของจุลินทรีย์บนพื้นผิวหน้าของใบ Perl millet ที่เตรียมขึ้นแล้วตรวจสอบทันที และอายุ 48 ชั่วโมงพบรา *Ch. globosum* ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสนิม *Puccinia penniseti* โดยสามารถยับยั้งการงอกของ uredospore ได้มากกว่า 80 % และ สามารถควบคุมเชื้อการเจริญเติบโต และ การพัฒนาของ pustules ของเชื้อราสนิมบนต้นกล้าของ pearl millet ได้

Brewer and Taylor (1980) รายงานว่าการแยกรา *Chaetomium spp.* จากดิน 2563 ตัวอย่างจาก Nappam N.S. สามารถแยกรา *Chaetomium spp.* ได้ทั้งหมด 102 isolates พบว่ารา *Ch. umbonatum* เป็นราที่พบมากที่สุดและจากการทดสอบการเจริญเติบโตของรา *Ch. umbonatum* ในห้องปฏิบัติการพบว่าเมื่อนำ culture filtrate มาตรวจสอบพบว่ามีการสร้าง toxic metabolite และ สามารถสกัดสาร Chaetomin และ Chaetoglobosins จาก culture filtrate และ เส้นใยของรา ซึ่งสามารถควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียได้

Hoeven และคณะ (1981) รายงานว่ารา *Chaetomium spp.* สามารถต่อต้านรา *Phomopsis sclerotioides* เป็นเชื้อสาเหตุของโรคเน่าดำของแตงกวาบนอาหารวุ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Handoo & Aulakh (1982) รายงานการใช้รา *Chaetomium globosum* คลุกเมล็ดข้าวโพดสามารถลดปริมาณเชื้อราในเมล็ดพันธุ์ได้ และมีผลทำให้เมล็ดข้าวโพดนั้นมีความงอกเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเมล็ดที่ไม่ได้คลุกช่วยให้เมล็ดลดการเน่าเสียที่มีสาเหตุมาจากเชื้อโรคติดมากับเมล็ดพันธุ์

Harman et al. (1982) รายงานว่าการคลุกเมล็ด radish และ ถั่วด้วย ascospore ของ *Chaetomium globosum* มีประสิทธิภาพป้องกัน และกำจัดโรคที่เกิดกับเมล็ดและต้นอ่อนที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Pythium spp.* และ *Rhizoctonia solani* ได้ในห้องปฏิบัติการ

Price (1982) รายงานว่าเชื้อรา *Chaetomium olivaceum* สามารถแยกได้จากดินบริเวณรากของมะเขือเทศ

Hubbard et al. (1982) รายงานว่าการคลุกเมล็ดถั่วด้วย ascospore ของรา *Ch. globosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *Pseudomonas spp.* บนเปลือกหุ้มเมล็ดได้

Andrew และคณะ (1983) รายงานว่าจากการคัดเลือกจุลินทรีย์ 50 ชนิด จากใบแอปเปิลพันธุ์ McIntosh ในการเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านของโรคแอปเปิลสแคบที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Venturia inaequalis* จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการและสภาพจริงพบว่า *Ch. globosum* เป็นราที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางพันธุกรรมสามารถลดการทำลายของเชื้อสาเหตุโรคได้ สามารถยับยั้งการสร้าง conidia เชื้อสาเหตุโรคบนผิวใบได้

Cullen and Andrew (1986) รายงานว่าจากการศึกษาการใช้ ascospore แขวนลอยและสารสกัดจากรา *Ch. globosum* สามารถลดและป้องกันการติดเชื้อของต้นกล้าแอปเปิลจากรา *V. inaequalis* และ การสร้างสารปฏิชีวนะมีผลต่อการเจริญเติบโตของราสาเหตุโรคได้

Regina and Raman (1988) รายงานว่าจากการศึกษาแยกรา *Chaetomium spp.* จากเมล็ดเครื่องเทศคือ *Foeniculum vulgane, Cuminum cyminum, Carum carvi Trachy spermum-armi, Trigonella foenumgraceum* โดยวิธี standard blotter technique สามารถแยกรา *Chaetomium spp.*ได้หลาย species คือ *Ch. trilaterale Ch. globosum , Ch. flavum , Ch. mororum , Ch. funicola*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุภาพร (2528) รายงานว่าจากการศึกษาแยกราดินเขตกรรมและดินภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยใช้ใบพืชเป็นเหยื่อล่อสามารถแยกรา *Chaetomuim spp.* ได้ดังนี้คือ *Ch. aureum, Ch. cruentum , Ch. erraticum, Ch. tirlaterala*

สมพร (2533) รายงานว่าจากการทดลองแยกรา *Chaetomium spp.* จากตัวอย่างดินในแหล่งเพาะปลูกต่างทางภาคใต้ได้ 31 isolates และจำแนกได้ 6 species คือ *Ch. cupreum, Ch. aureum, Ch. malaysiense, Ch. hispanicum, Ch. megasporum, Ch.longicolleum,* และ Unidentification อีก 7 isolate และ นำไปทดลองทดสอบในการควบคุมรา *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในห้องปฏิบัติการพบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *F. oxysporum f.sp. lycopersici* ได้ผลดี ส่วนในเรือนทดลองพบว่าการใช้ สปอร์แขวนลอยและสารสกัดของรา *Ch. cupreum* ฉีดพ่นลงดินสามารถป้องกันการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ดีเมื่อเทียบกับสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา PCNB

Kasem (1989) รายงานว่าการแยกเชื้อรา *Ch. globosum* ในดินที่ปลูกข้าวในฟิลิปปินส์ซึ่งสามารถเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *Pyricularia oryzae* เป็นเชื้อสาเหตุโรคไหม้ของข้าวซึ่งทำการทดลองโดยนำเมล็ดข้าวพันธุ์ IR 442-2-58 คลุกกับสปอร์แขวนลอยที่ 4×10^5 สปอร์ต่อมิลลิลิตร, สารสกัดรา *Ch. globosum*, สารแคปแทน และตัวเปรียบเทียบ ปลูกลงในดินที่ฆ่าเชื้อและในดินที่ไม่ฆ่าเชื้อที่ปลูกเชื้อรา *P. oryzae* ลงไป ผลปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดข้าวเท่ากับ 82.5,80.5 และ 85 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และตัวเปรียบเทียบซึ่งไม่คลุกสารนั้นมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำคือ 57.7 เปอร์0เซ็นต์ซึ่งการคลุกสปอร์แขวนลอย, สารสกัดของรา *Ch. globosum* นั้นสามารถที่จะป้องกันการเกิดโรคในระยะของการงอกได้ ผลการเกิดโรคนั้นพบว่าในเมล็ดที่ไม่มีการคลุกสารมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงสุดคือ 42.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบกับเมล็ดที่คลุกสปอร์แขวนลอย,สารสกัดและสารแคปแทนมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 17.5, 20.0 และ 15 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับในดินที่ไม่ฆ่าเชื้อพบว่าเมล็ดที่คลุกด้วยสารสกัด และ สปอร์สปอร์แขวนลอยและสารแคปแทนไม่มีความแตกต่างกันคือมีเปอร์เซ็นต์โรคที่เกิดขึ้น 22.5, 25.0 20.0 ตามลำดับ สำหรับเมล็ดที่ไม่คลุกสารนั้นการเกิดโรคสูงที่สุดคือ 47.5 เปอร์เซ็นต์

เกษม (2533) รายงานว่าจากการทดสอบคุณสมบัติของรา *Ch. cochliodes* และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ch. cuniculorum ในการควบคุมโรคไหม้ข้าวซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อรา *P. oryzae* พบว่าการคลุกเมล็ดข้าวด้วย สปอร์และสารสกัดของรา *Ch. cochliodes* และสารแคปแทน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้าข้าวในระดับต่ำคือ 15, 22.5 และ 15 ตามลำดับ ในดินที่อบฆ่าเชื้อผสมด้วยเชื้อรา *P. oryzae* และพบว่าความสูงของต้นกล้า ความยาวราก น้ำหนักสดของต้นกล้าและรากจะมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกโดยไม่คลุกเมล็ด (control) ซึ่งในตัวเปรียบเทียบ (control) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้ามากที่สุดคือ 37.5 เปอร์เซ็นต์ สำหรับ ในดินที่อบฆ่าเชื้อไม่ผสมเชื้อรา *P. oryzae* การเจริญเติบโตของต้นกล้าไม่มีความแตกต่างกันในทุกวิธีการ ส่วนต้นกล้าข้าวที่ปลูกในดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อผสมกับเชื้อก่อโรคพบว่าต้นกล้าข้าวที่คลุกเมล็ดด้วยสปอร์และสารสกัดของรา *Ch. cochliodes* และสารแคปแทน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ในระดับต่ำ คือ 17.5 20 และ 15 ตามลำดับ ขณะตัวเปรียบเทียบ (control) มีการเกิดโรคสูงคือ 42.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อและไม่ผสมเชื้อที่ก่อโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของต้นกล้าที่ต่ำระดับเดียวกับใช้แคปแทน

เกษม (2532) รายงานว่าการศึกษาการควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานโดยชีววิธีด้วยการใช้รา *Chaetomium cupreum* พบว่าการใช้สารสกัดและสปอร์แขวนลอยที่ตายแล้วของรา *Ch. cupreum* และสปอร์แขวนลอยของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตฉีดพ่นทุก 15 วันนั้น ต้นข้าวโพดหวานมีระดับการเกิดโรคโคนเน่าจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในระดับที่ใกล้เคียงกันคือ 3.77, 3.61 และ 3.81 % ตามลำดับส่วนการใช้สารเคมีป้องกันเชื้อรา PCNB พบว่ามีผลต่อการลดการเกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานได้ดีที่สุด คือมีระดับการเกิดโรค 3.11 % เมื่อเปรียบเทียบกับ control ที่มีระดับการเกิดโรคสูงที่สุดคือ 4.05 % และ จากการทดลองพบว่า ความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน นั้นไม่มีความแตกต่างกันแต่มีแนวโน้มในอายุ 15 วัน ใน treatment ที่ใช้สปอร์แขวนลอยของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตฉีดพ่นมีความสูงมากกว่าวิธีการอื่นๆ สำหรับผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและหลังปอกเปลือกในทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชและการพิสูจน์โรค

ได้นำตัวอย่างของต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคเหี่ยวจากแปลงผักวิทยาเขตเกษตรสุรินทร์ เพื่อนำมาแยกเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ

1.1 การตรวจหา bacterial ooze ของแบคทีเรีย โดยตัดลำต้นบริเวณโคนต้นมะเขือเทศนำไปแช่น้ำกลั่นตั้งทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที พบว่ามี baterial ooze สีขาวขุ่นข้นคล้ายน้ำนมไหลออกมาบริเวณที่รอยตัด และ การตรวจหาโดยการเฉือนเนื้อเยื่อของลำต้น (cross section) เป็นชิ้นบางๆวางบนแผ่นสไลด์ หยดด้วยน้ำกลั่นนำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 10 เท่าจะพบว่ามี bacterial ooze ไหลออกมาจากชิ้นเนื้อเยื่อ

1.2 การแยกเชื้อบริสุทธิ์โดยวิธี Streak plate technique นำชิ้นส่วนมะเขือเทศล้างน้ำให้สะอาด นำไปแช่ในน้ำยา clorox 10 % นาน 3-5 นาทีเพื่อฆ่าเชื้อโรคภายนอกนำชิ้นส่วนไปล้างน้ำกลั่นล้าง 3 ครั้ง เฉือนชิ้นส่วนที่เป็นโรคให้บางพอสมควรแล้วแช่ในน้ำกลั่นที่ปริมาณเท่ากับชิ้นส่วนที่เฉือนออกมาหรือมากกว่าเล็กน้อยประมาณ 3-5 นาทีเมื่อ bacterial ooze ไหลออกมาปนกับน้ำกลั่นและนำน้ำกลั่นที่มี ooze ปนอยู่ไป cross treak โดยใช้ loop ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วทิ้งให้เย็นแตะที่ bacterial ooze จำนวน 1 loop แล้วนำไปลากบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร NA โดยแบ่งพื้นที่เป็น 3 ส่วนบนจานอาหารนั้นทำการลากในส่วนที่ 1 แล้วลากต่อในส่วนที่ 2 โดยให้รอยลากขวางกับรอยลากของส่วนที่ 1 ทำเช่นนี้ในส่วนที่ 3 บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีอาหาร NA อยู่ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมงจากนั้นสามารถนำไปใช้ทดสอบได้และนำไปเลี้ยงใน slant agar เพื่อเก็บไว้ศึกษาต่อไป (ดังภาพที่ 1) การจะได้เชื้อบริสุทธิ์นั้นจะต้องเลือกโคโลนีที่ขึ้นเดี่ยวๆและมีจำนวนมากที่มีลักษณะสีขาวขุ่นเหมือนกันจึงจะได้เชื้อที่บริสุทธิ์ที่สำคัญคือ ทุกขั้นตอนในการแยกเชื้อจะต้องใช้เทคนิคปลอดเชื้อ เพื่อป้องกันการปนของเชื้ออื่นที่ไม่ต้องการ

1.3 การพิสูจน์โรคตามวิธีของ Koch's Postulation เมื่อได้เชื้อบริสุทธิ์แล้วนำไปปลูกเชื้อลงในต้นมะเขือเทศที่ปกติอายุ 20 วัน โดยวิธี stem puncture โดยฉีด bacterial suspension เข้าไปในลำต้นที่ส่วนโคนต้น 0.1 มล.เพื่อทดสอบเชื้อที่แยกได้นั้นเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวจริงหรือไม่ ถ้าต้นมะเขือเทศแสดงอาการเป็นโรคเหี่ยวแสดงว่าเชื้อที่แยกได้นั้นเป็นสาเหตุของโรคจริงและสามารถนำต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคนั้นมาแยกเชื้อบริสุทธิ์ได้อีกเชื้อที่ได้จากการแยกมีลักษณะเหมือนกับเชื้อที่ใช้ในการปลูกเชื้อดังกล่าวข้างต้นและสามารถนำไปปลูกเชื้อและทำให้เกิดโรคได้อีก, ความเข้มข้นใช้ที่ 10^{-5} เหมาะสมที่สุดเนื่องจากเป็นช่วงที่มีจำนวนเซลแบคทีเรียที่ไม่มากและไม่น้อยเกินไปและมีการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้เร็วส่วนสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การเกิดโรคต้องมีความชื้นเพื่อเหมาะสมแก่การเกิดโรคได้ดี (สุธัญญา,2526)

2. การทดสอบหาศักยภาพของจุลินทรีย์ต่อต้านในห้องปฏิบัติการ

2.1 การนำเชื้อบริสุทธิ์มาทำ dilution plate โดยนำหลอดทดสอบ 6 หลอดใส่น้ำกลั่นหลอดละ 9 มล.นำไปนึ่งฆ่าเชื้อ นำหลอดที่เลี้ยงเชื้อแบคทีเรียมาใส่น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว 10 มล. เขย่าให้ละลายเข้ากันแล้วใช้ปิเปตที่ฆ่าเชื้อแล้วดูด suspension ปริมาณ 1 มล. ใส่ลงในหลอดที่ 1 เขย่าให้เข้ากันได้ความเข้มข้น 10^{-1} จากนั้นใช้ปิเปตอันใหม่ดูด suspension จากหลอดที่ 1 ลงหลอดที่ 2 จะได้ความเข้มข้น 10^{-2} ทำเช่นนี้จนครบทุกหลอดๆสุดท้ายได้ความเข้มข้น 10^{-6} เมื่อครบแล้วนำ suspension ทุกหลอดแต่ละหลอดปริมาณ 1 มล.เทลงในจานเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้วนำอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) ที่หลอมแล้วอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เทลงในจานเลี้ยงเชื้อในแต่ละจานที่มี suspension แต่ละความเข้มข้นแล้วหมุนเบาๆให้อาหารที่เทลงไปผสมกับ suspension ได้ทั่วทั้ง plate วางไว้ให้อาหารแข็งตัว ส่วนเชื้อราจุลินทรีย์ต่อต้าน นำไปเลี้ยงในอาหาร PDA (Potato Dextroes Agar) เลี้ยงเชื้อในอุณหภูมิห้อง 7 วัน (ดังภาพที่ 4) แล้วใช้ cork berror ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มม. เจาะบริเวณขอบโคโลนีของจุลินทรีย์ต่อต้าน แล้วย้ายชิ้นวุ้นลงจานอาหารที่เตรียมไว้ในขั้นแรกโดยวางไว้ตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ สังเกตุการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียและราจุลินทรีย์ต่อต้านและวัดบริเวณยับยั้ง (clear zone) นำผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลแบบ (Completely Randomized Disign) โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ

2.2 นำ spore suspension ราจุลินทรีย์ต่อต้านใส่ลงในจานเลี้ยงเชื้อแล้วเทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA ที่หลอมแล้วลงในจานเลี้ยงเชื้อหมุนเบาๆเพื่อให้อาหารเลี้ยงเชื้อและ spore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

suspension ผสมกันและกระจายทั่วจานเลี้ยงเชื้อ ทิ้งให้แข็งตัวแล้วนำเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวที่แยกเชื้อได้ข้างต้นแล้วนำ loop ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วทิ้งให้เย็นนำไปแตะที่เชื้อแบคทีเรีย นำไปลากบนอาหารเลี้ยงเชื้อในลักษณะ simple streak เพียงรอยเดียวต่อเนื่องกัน แล้วบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง สังเกตุการเจริญเติบโตของเชื้อทั้งสองชนิด แล้ววัดความกว้างของโคโลนี แบคทีเรีย โดยสุ่มวัด 10 ครั้งในแต่ละจานเลี้ยงเชื้อ นำผลมาวิเคราะห์จากการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ

3. การทดสอบศักยภาพของจุลินทรีย์ต่อต้านในแปลงปลูก

โดยทำการทดลองแบบ RCBD (Randomized Completely Block Design) จำนวน 5 ซ้ำๆ โดยมีวิธีการต่างๆดังนี้คือ (ดังภาพที่ 9)

1. การใช้สปอร์แขวนลอยของ *Chaetomium cupreum* ฉีดพ่นทุก 20 วัน
2. การใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อฉีดพ่นทุก 20 วัน
3. การใช้สารสกัดของ *Chaetomium cupreum* ฉีดพ่นทุก 20 วัน
4. การใช้ กัมมะถันผงฉีดพ่นทุก 20 วัน
5. การที่ไม่ใช้สารใดๆฉีดพ่น (control)

ในแต่ละวิธีการจะปลูกมะเขือเทศพันธุ์สีดา มก. ในแปลงยาว 8 เมตร กว้าง 1 เมตรในแต่ละแปลงแบ่งเป็น 5 แปลงย่อยยาว 1.5 เมตร ในแต่ละแปลงย่อยปลูกมะเขือเทศจำนวน 8 ต้น ระยะปลูกระหว่างแถว 70 ซ.ม. ระหว่างต้น 40 ซ.ม.ในแปลงใหญ่ 1 แปลงจะมีต้นมะเขือเทศ 40 ต้นต่อแปลง รวมต้นมะเขือเทศทั้งหมด 400 ต้น ในวิธีการที่ 1 และ 3 จะต้องทำการพ่นสารก่อนปลูก 1 สัปดาห์ แล้วใช้ฟางข้าวคลุมแปลงไว้ เมื่อต้นกล้ามะเขือเทศอายุได้ 1 เดือน จะปลูกเชื้อแบคทีเรีย *Pesudomonas solanacearum* โดยวิธีการราด suspension ลงบนดินในภาชนะที่บรรจุต้นกล้า และวันถัดมาทำการพ่นสารต่างๆตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจนถึงวันที่เกี่ยวเก็บ สังเกตุและบันทึกผลการทดลองดังนี้

1. วัดความสูงของต้นทุก 10 วัน
2. วัดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคโดยการนับจำนวนต้นที่เป็นโรคตายแล้วมาเทียบกับจำนวนต้นทั้งหมดโดยเทียบจาก 100 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. วัดผลผลิตโดยการชั่งหาค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผลแต่ละวิธีการ และการวัดขนาดของผลทำเช่นเดียวกับน้ำหนักของผล การเก็บผลผลิตจะเก็บ 3 ครั้งแต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* E.F. Smith จากต้นมะเขือเทศเป็นโรคเหี่ยวนำไปเลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์ บนอาหาร NA (Nutrient Agar) โดยวิธี cross streak สังเกตุพบว่า ลักษณะโคโลนีมีสีขาวขุ่นผิวมันเยิ้มขอบเรียบ เมื่อนำไปย้อมแกรมพบว่าจะติดสีแดงเป็นแกรมลบรูปร่างท่อนสั้นและการพิสูจน์การเกิดโรคเหี่ยวกับมะเขือเทศ (bacterial wilt) โดยวิธีการของ Koch พบว่าเชื้อแบคทีเรีย *P. solanacearum* อายุ 2 วันทำให้มะเขือเทศพันธุ์สีดาอายุ 20 วัน เป็นโรคหลังจากปลูกเชื้อได้ 5 วัน

การทดสอบศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวในห้องปฏิบัติการในวิธีที่ 1 โดยการใช้ suspension แบคทีเรียที่มีความเข้มข้นต่างๆกัน 7 ระดับ บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) โดยวิธี Dual Agar culture พบว่ารา *Ch. cupreum* ที่อยู่บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มี suspension แบคทีเรียแต่ละระดับความเข้มข้นมีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อ *P. solanacearum* ได้แตกต่างกันโดยพบว่าในความเข้มข้นที่ 10^{-6} รา *Ch. cupreum* สามารถสร้าง ZI (Zone of Inhibition) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 7.22 มิลลิเมตร รองลงมาคือ 10^{-5} สร้าง ZI มีค่าเฉลี่ย 6.45 มิลลิเมตร (ดังภาพที่ 6) และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ารา *Ch. cupreum* มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย *P. solanacearum* ได้ดังแสดงในตารางที่ 2

การทดสอบหาศักยภาพรา *Ch. cupreum* ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *P. solanacearum* ในห้องปฏิบัติการวิธีที่ 2 พบว่าแบคทีเรียที่เจริญบนรอย streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA ที่ผสม spore suspension ของรา *Ch. cupreum* พบว่าซ้ำที่ 4 รา *Ch. cupreum* สามารถควบคุมมิให้เชื้อแบคทีเรีย *P. solanacearum* เจริญเติบโตได้และค่าเฉลี่ยความกว้างของโคโลนีน้อยที่สุดคือ 5.23 มิลลิเมตร และมีการสร้างเส้นใยคลุมบนผิวหน้าของเชื้อ *P. solanacearum* และสร้างสารสีม่วงซึ่งเป็นสารที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *P. solanacearum* รองลงมาคือ ซ้ำที่ 3 และซ้ำที่ 1 คือ 6.63 และ 7.44 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนซ้ำที่ 2 เป็นซ้ำที่มีการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *P. solanacearum* สูงสุดคือ 10.51 มิลลิเมตรและในซ้ำที่1,2,3 ไม่มีการสร้างสารสีม่วงมีเพียงการสร้างเส้นใยขึ้นมาปกคลุมผิวหน้าเท่านั้น และ สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *P. solanacearum* ได้น้อยมาก (ดังภาพที่ 7) จากการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ การยับยั้งของ *Ch. cupreum* ที่มีต่อ *P. solanacearum* ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติดังตารางที่ 3

จากการทดสอบใช้รา *Ch. cupreum* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุ *P. solanacearum* โดยชีววิธีในแปลงปลูกพบว่าในแปลงที่ใช้ spore suspension ฉีดพ่นก่อนปลูก 1 สัปดาห์และเมื่อปลูกทุก 20 วันมีจำนวนต้นที่เป็นโรคตายน้อยที่สุดคือ 9 ต้น จากจำนวนมะเขือเทศ 40 ต้นคิดเป็น 3.6 % โดยที่ความสูงของต้น น้ำหนักผล ขนาดของผล โดยเฉลี่ยเป็น 64.65 ซ.ม., 11.67 กรัม, 9.20 ซ.ม. ตามลำดับ รองลงมาคือการใช้สารสกัดจากรา *Ch. cupreum* มีจำนวนต้นที่เป็นโรคตาย 12 ต้นคิดเป็น 4.8 % โดยที่ความสูงของต้น น้ำหนักผล ขนาดของผล โดยเฉลี่ยเป็น 49.81 ซ.ม., 10.54 กรัม, 8.73 ซ.ม. ตามลำดับ การใช้กัมมะถันผงมีจำนวนต้นที่เป็นโรคตาย 19 ต้นคิดเป็น 7.6 % ความสูงของต้น น้ำหนักผล ขนาดผล โดยเฉลี่ยเป็น 49.47 ซ.ม., 11.12 กรัม, 8.08 ซ.ม. ตามลำดับ การใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ มีจำนวนต้นที่เป็นโรคตาย 32 ต้นคิดเป็น 12.8 % ความสูงของต้น น้ำหนักผล ขนาดผล โดยเฉลี่ยเป็น 49.90 ซ.ม., 8.12 กรัม, 8.54 ซ.ม. ตามลำดับ และส่วนการปลูกโดยไม่ใช้สารใดๆมีจำนวนต้นที่เป็นโรคสูงที่สุดคือ 35 ต้นคิดเป็น 14 % และความสูงของต้น น้ำหนักผล ขนาดของผล โดยเฉลี่ยเป็น 46.55 ซ.ม., 8.44 กรัม, 8.52 ซ.ม. ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่า ระดับของการเกิดโรค, ความสูงของต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % และ น้ำหนักผล , จำนวนผลรวม มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % (ดังตารางที่ 4,5,6,7,8 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะของโคโลนีของแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ที่เลี้ยงใน PDA slant ที่อายุ 2 วัน

ภาพที่ 2 ต้นมะเขือเทศที่แสดงอาการเหี่ยวสาเหตุจากแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การอ้างอิงเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 ภายในลำต้นมะเขือเทศที่เป็นโรคเหี่ยว

ภาพที่ 4 ลักษณะของรา *Chaetomium cupreum*

1. บนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน
2. บนอาหาร PDA ที่อายุ 15 วัน
3. บนอาหาร PDB ที่อายุ 15 วัน

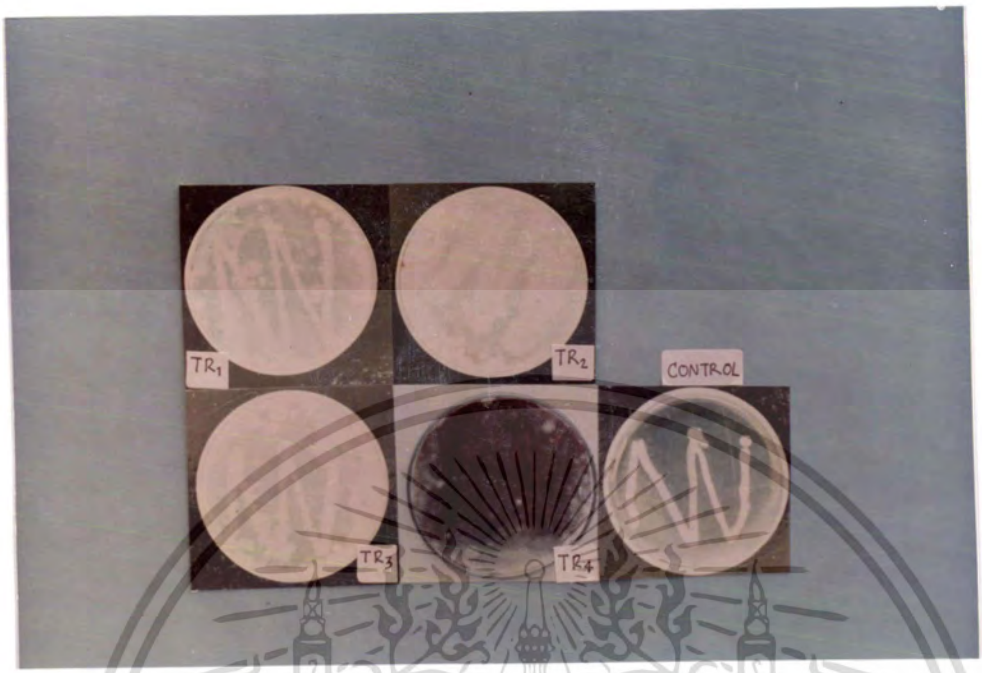
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100511

ภาพที่ 5 ลักษณะของรา *Chaetomium cupreum* บนอาหาร PDA ที่อายุ 15 วัน ในการใช้เตรียมสปอร์แขวนลอย

ภาพที่ 6 แสดงการทดสอบศักยภาพของรา *Chaetomium cupreum* ที่มีต่อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ตามวิธีการที่ 1

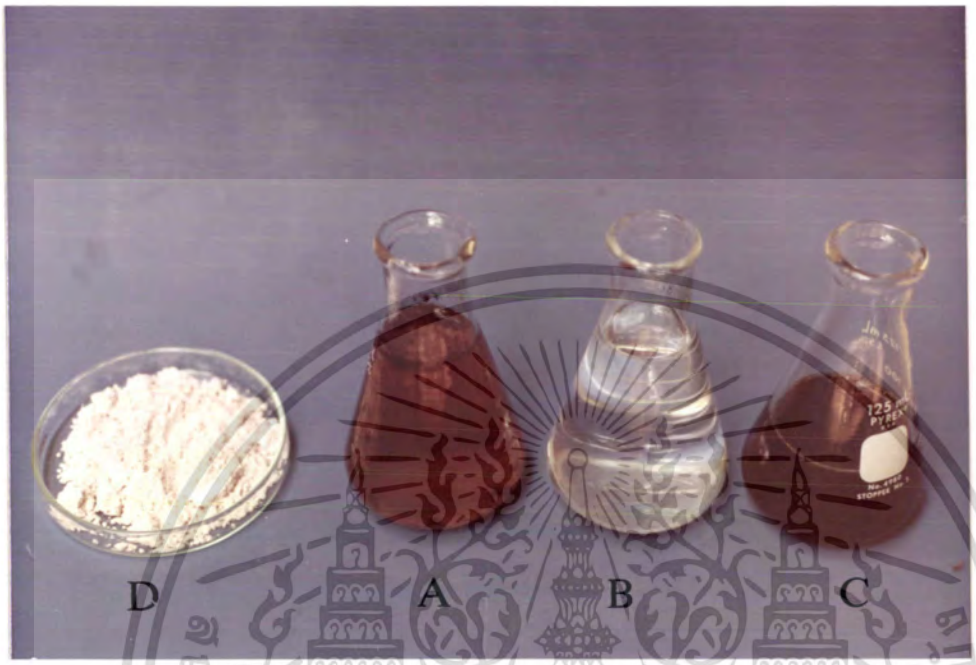
ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไม่ว่าการใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงการทดสอบศักยภาพรา *Chaetomium cupreum* ที่มีต่อการยับยั้งแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ตามวิธีการที่ 2

ภาพที่ 8 แสดงผลผลิตของมะเขือเทศจากการทดสอบควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงทดลองในแต่ละวิธีการ (1) การใช้สปอร์แขวนลอยของรา *Chaetomium cupreum* ฉีดพ่นทุก 20 วัน (2) การใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อฉีดพ่นทุก 20 วัน (3) การใช้สารสกัดของรา *Chaetomium cupreum* ฉีดพ่นทุก 20 วัน (4) การใช้กัมมะถันผงฉีดพ่นทุก 20 วัน และ (5)control (ตัวเปรียบเทียบ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงสารที่ใช้ทดสอบในวิธีการต่างๆ

A = spore suspension ของรา *Chaetomium cupreum*, B = distilled water, C = culture filtrate ของรา *Chaetomium cupreum*, D = powder sulfur

ภาพที่ 10 แสดงอุปกรณ์การกรองสารสกัดของรา *Chaetomium cupreum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14136

ภาพที่ 11 สารสกัดของรา *Chaetomium cupreum* ที่อายุ 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตารางที่ 2 แสดงตารางค่าเฉลี่ยของผลการยับยั้งของรา *Chaetomium cupreum* ที่มีต่อ *Pseudomonas solanacearum* ในวิธีที่ 1

ความเข้มข้นของแบคทีเรีย	ความกว้างของ clear zone (มม.)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
10	1.39	0.88	5.43	3.82	11.52	2.88
10^{-1}	0.92	7.68	6.39	6.04	21.03	5.25
10^{-2}	7.08	3.56	6.46	7.08	24.18	6.04
10^{-3}	8.48	8.13	7.41	8.56	32.58	8.14
10^{-4}	4.90	7.54	5.56	7.35	25.35	6.33
10^{-5}	7.26	6.76	10.59	8.45	[illegible]	[illegible]
10^{-6}	6.84	7.71	6.67	7.67	28.89	7.22

** = highly significant at 1 % level

CV = 6.93 %

LSD .05 = 1.0518

LSD .01 = 1.5255

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยของผลการยับยั้งของรา *Chaetomium cupreum* ที่มีต่อ *Pseudomonas solanacearum* ในวิธีที่ 2

Treatment	ความกว้างของแบคทีเรีย (มม.)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
สปอร์แขวนลอยของ *Ch. cupreum* ผสม suspension ของ *P. solanacearum*	7.44	0.51	6.63	5.23	29.81	7.45
control	5.86	5.31	5.60	6.34	29.45	7.36

ns = not significant

CV. = 24.32 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าความสูงของต้นมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของ *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

Treatment	ความสูง (ซม.)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
spore suspension	52.77	52.27	54.60	53.01	52.03	264.68	64.65
distilled water	49.60	46.77	49.42	50.57	49.63	245.45	49.09
culture filtrate	51.16	49.53	49.51	48.35	50.53	249.08	49.81
powder sulfur	48.87	49.86	50.56	48.56	49.40	247.25	49.47
control	47.56	47.97	45.90	44.95	46.38	232.76	46.55

** = highly significant at 1 % level

CV. = 2.35 %

LSD .05 = 1.564784

LSD .01 = 2.156007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าน้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศ(กรัม)ในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ที่มีต่อ *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

Treatment	น้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศ (กรัม)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
spore suspension	10.12	11.03	12.59	10.93	13.69	58.36	11.67
distilled water	8.66	8.38	9.58	6.37	7.64	40.63	8.12
culture filtrate	10.45	9.33	12.40	11.36	9.17	52.17	10.54
powder sulfur	8.41	8.02	10.69	13.85	14.66	55.36	11.12
control	9.02	7.34	9.02	8.80	8.05	42.23	8.44

* = significant at 5 % level

CV. = 16.91 %

LSD .05 = 2.263143

LSD .01 = 3.118228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าขนาดของผลของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ที่มีต่อ *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

Treatment	ขนาดของผลมะเขือเทศ (ซ.ม.)					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
spore suspension	8.83	9.78	8.81	10.38	8.23	46.03	9.20
distilled water	8.79	8.96	8.60	8.08	8.26	42.87	8.54
culture filtrate	8.23	7.69	8.92	9.29	9.53	43.66	8.73
powder sulfur	8.75	8.46	9.11	8.57	5.55	40.44	8.08
control	8.75	8.4	9.09	8.61	7.97	42.67	8.52

ns = not significant

CV. = 9.66 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่าการเกิดโรคของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

Treatment	จำนวนต้นที่เกิดโรค					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
spore suspension	3	1	2	1	2	9	1.8
distilled water	5	5	3	3	6	32	6.4
culture filtrate	2	2	3	2	3	12	2.4
powder sulfur	4	2	2	4	7	19	3.8
control	7	8	7	8	5	35	7

** = highly significant at 1% level

CV. = 34.67 %

LSD .05 = 1.803869

LSD .01 = 2.483426

รวมต้นที่เกิดโรคทั้งหมด 107 ต้น

เปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรคทั้งหมด 26.75 เปอร์เซ็นต์

spore suspension เกิดโรค 3.60 เปอร์เซ็นต์

Distilled water เกิดโรค 12.8 เปอร์เซ็นต์

Cultuer Filtrate เกิดโรค 4.8 เปอร์เซ็นต์

Powder Sulfur เกิดโรค 7.6 เปอร์เซ็นต์

control เกิดโรค 14.0 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักผลรวมมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

Treatment	น้ำหนักรวม(กรัม)						
	1	2	3	4	5	รวม	เฉลี่ย
spore suspension	2530.5	2930.4	2863.3	3125.6	2733.3	14178.1	2835.6
distilled water	2883.3	2403.3	2405.3	1952.6	2653.4	12297.7	2459.5
culture filtrate	2311.5	1964.2	2832.3	3533.2	2497.3	13138.3	2627.6
powder sulfur	2990.5	1754.6	2713.3	2933.6	2440.2	12832.2	2566.4
control	2112.5	2414.1	2309.1	2464.2	2775.3	12075.2	2415.0
					รวม	63526.5	

ns = not significant

CV. = 16.61

ผลผลิตรวม = 63.25 กิโลกรัม

ผลผลิตต่อพื้นที่ = 63.52 กิโลกรัม ต่อ 80 ตรม.(0.05 ไร่)

ผลผลิตต่อไร่ = 1270.4 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงจำนวนผลรวมมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *Pseudomonas solanacearum* ในแปลงปลูก

Treatment	จำนวนผลรวม					รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4	5		
spore suspension	236	306	252	241	402	1437	287.4
distilled water	210	215	235	224	246	1130	226
culture filtrate	240	210	237	250	320	1257	251.4
powder sulfur	214	218	240	228	235	1135	227
control	210	205	226	231	240	1112	222.4

* = significant at 5 % level

CV. = 19.76 %

LSD .05 = 62.32929

LSD .01 = 85.87919

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการแยกเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ที่เป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ แล้วนำไปพิสูจน์การเกิดโรคพบว่าทำให้ต้นกล้ามะเขือเทศที่อายุ 20 วันแสดงอาการเป็นโรค เชื้อแบคทีเรียที่ใช้เป็นเชื้อที่อายุ 48 ชั่วโมง เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการเจริญเติบโตสูงและมีความรุนแรงที่ทำให้เกิดโรคได้ดีชี่ง รัตนา (2524) รายงานว่าได้ทำการทดลองในลักษณะนี้และได้ผลเช่นเดียวกัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวในห้องปฏิบัติการ พบว่ารา *Chaetomium cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Pseudomonas solanacearum* ได้ดีในความเข้มข้น 10^{-6} ชี่ง Hubbard และคณะ (1982) เคยรายงานไว้ว่าได้ทำการทดลองในทางเดียวกันแต่ใช้รา *Ch. globosum* ยับยั้งแบคทีเรีย *Pseudomonas spp.* ได้ เมื่อเปรียบเทียบการสร้างสารสีม่วงแดงพบว่าไม่มีการสร้างสารนี้ขึ้นเมื่อเปรียบกับตัวเปรียบเทียบ (control) ในการทดสอบวิธีที่ 2 พบว่า *Pseudomonas solanacearum* เจริญบนอาหารวุ้นที่มีสปอร์ของรา *Ch. cupreum* มีการเจริญเติบโตของโคโลนีที่ช้าลง ส่วนการเจริญเติบโตของรา *Ch. cupreum* สามารถเจริญครอบครองพื้นที่ส่วนใหญ่บนอาหารวุ้น PDPA และ เจริญอยู่บนโคโลนีแบคทีเรียได้ชี่ง สมพร(2533) เคยรายงานว่าได้ทำการทดลองในลักษณะนี้โดยใช้รา *Ch. cupreum* สามารถจะยับยั้งรา *Fusarium oxysporum f.sp lycopersici* ได้เช่นกัน

จากการทดลองใช้รา *Ch. cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธี (Biological control) ต่อโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *P. solanacearum* ในสภาพแปลงปลูกพบพบว่าการใช้สปอร์แขวนลอยและสารสกัดของรา *Ch. cupreum* ฉีดพ่นลงดินบริเวณโคนต้นมะเขือและบริเวณใบของมะเขือเทศพันธุ์ มก. มีผลต่อการควบคุมโดยชีววิธีที่มีต่อโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่มีสาเหตุจากแบคทีเรีย *P. solanacearum* ได้ผลค่อนข้างดี สามารถลดการรุนแรงของโรคและการเข้าทำลายจากเชื้อสาเหตุของโรคเหี่ยวได้ และมีอิทธิพลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของมะเขือเทศได้ดี จากผลการทดลองนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Hubbard และคณะ(1982)ได้รายงานว่า ได้ใช้ *Ch. globosum* โดยใช้ ascospore คลุกเมล็ดถั่ว Pea ชี่ง

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสามารถป้องกันการทำลายของเชื้อ *Pseudomonas spp.* ได้ และสอดคล้องกับการทดลองของสมพร (2533) รายงานไว้ว่าสารสกัดและสปอร์แขวนลอยของ *Ch. cupreum* สามารถที่จะยับยั้งโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* ได้ และมีอิทธิพลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมะเขือเทศสูงขึ้น เมื่อเทียบกับตัวเปรียบเทียบ (control) และ การทดลองนี้สอดคล้องกับ Brewer and Tylor (1980) สารกรองและสารสกัดของรา *Chaetomium umbnatum* สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *Pseudomonas spp.* ได้ซึ่งสารกรองและสารสกัดเหล่านี้มีสารพิษที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pseudomonas spp.* และ *Bacillus spp.* ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการทดลองหาศักยภาพภาพของรา *Ch. cupreum* ในการควบคุมแบคทีเรีย *P. solanacearum* ที่เป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวมะเขือเทศ โดยวิธี Dual agar culture พบว่า รา *Ch. cupreum* ยับยั้งการเจริญแบคทีเรีย *P. solanacearum* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งและความเข้มข้นที่ 10^{-8} สามารถยับยั้งได้ดี จากการศึกษาในวิธีที่ 2 ในการทดสอบศักยภาพของรา *Ch. cupreum* ในการควบคุม แบคทีเรีย *P. solanacearum* พบว่ารา *Ch. cupreum* มีผลการยับยั้งแบคทีเรีย *P. solanacearum* ได้น้อย

จากการนำรา *Ch. cupreum* ไปทดสอบศักยภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากแบคทีเรีย *P. solanacearum* โดยชีววิธีในสภาพแปลงปลูกพบว่าการใช้สปอร์แขวนลอย และสารสกัดของรา *Ch. cupreum* สามารถควบคุมการเกิดโรคให้เกิดน้อยลงได้ ซึ่งเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 3.6 และ 4.8 ตามลำดับ และมีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้น ขนาดของผล และน้ำหนักผลที่ดีกว่าการใช้กัมมะถันผง น้ำกลั่นฆ่าเชื้อและตัวเปรียบเทียบ (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองควบคุมศัตรูพืช. 2531. รายงานการสำรวจความเสียหายของพืชผักจากศัตรูพืช.รายงานประจำปี. กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เกษม สร้อยทอง. 2532. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในสภาพไร่. วารสารโรคพืช 9(2-4): 47-35.

เกษม สร้อยทอง. 2533. ประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cochliodes* และ *Ch. cuciculorum* ในการป้องกันโรคไหม้ของข้าว ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Pyricularia oryzae*. แก่นเกษตร 18(2): 81-96.

ธำรงศักดิ์ อาจหา, แสงมณี ชิงดวง. 2527. การจำแนกเชื้อรา *Trichoderma* จากแหล่งปลูกพืชในประเทศไทย.รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปีกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

รัตนา สดุดี. 2524. การศึกษาการปลูกเชื้อโรคเหี่ยวในเรือนกระจก. รายงานการค้นคว้าวิจัย. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ลักษณา วรรณภีร์, อรพรรณ วิเศษสังข์, จุมพล สารนาค, วิชิต จรัสเจษฎา. 2524. การใช้เชื้อ *Trichoderma hazianum* ในการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่า ที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* บนพืชตระกูลมะเขือ. รายงานการวิจัยประจำปี. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย. 2527. การใช้เชื้อรา *Trichoderma hazianum* 21 Isolate ในการเข้าทำลายเมล็ด Sclerotium ของรา *Sclerotium rolfsii*. รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย. 2530. การใช้เชื้อรา *Trichoderma hazianum* ในการป้องกันกำจัดโรคของกล้าหอม. รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา.กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมใจ วิธีชจินดา, ฉายแสง หล่อสุวรรณ, สัญชัย ตันตยาภรณ์. 2527. ระยะการอยู่รอดของเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pseudomonas solanacearum ในพืชตระกูล Solanaceae ในดิน.รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี.กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมใจ วิธิชจินดา, สัญชัย ตันตยาภรณ์, ฉายแสง หล่อสุวรรณ, แสงมณี ชิงดวง. 2531. การศึกษานิเวศน์วิทยาของเชื้อ *Pseudomonas solanacearum* ในแหล่งปลูกมะเขือเทศ. เอกสารสัมนาทางวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมพร มูลมั่งมี. 2533. การศึกษาการแยกรา *Chaetomuim spp.* ในดินบริเวณรอบรากพืชและการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* โดยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญตรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร.

สุชัญญา ฉายาชวลิต. 2526. การศึกษาโรคเหี่ยวของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุภาพร ธรรมสุรกุล. 2528. การศึกษาราในดินภาคตะวันออกของประเทศไทย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2531. รายงานการสำรวจการปลูกพืชผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำเนา สรุตานนท์. 2524. การใช้เชื้อจุลินทรีย์เพื่อควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีในห้องปฏิบัติการ. รายงานการค้นคว้าวิจัยประจำปี. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ส่งเสริมการเกษตร, กรม. 2525. สถิติการปลูกพืชผักรายพืชปีการเพาะปลูก 2529/2530. รายงานผลงานประจำปี. ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

Andrew, J.H. , Berbee , F.M. , and E.V. , Nordheim . 1983. Microbial Antagonistsm to the imperfect Stage on the Apple Scap Pathogen, *Venturia inequalis.* Phytopath. 73:228-234.

Boudreau, M.A. and J.H., Andrew. 1987. Factor influencing Antagonism of *Chaetomium globosum* to *Venturia inaequalis* case : A study in Failed Biocontrol. Phytopath. 77: 1470 - 1475.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Brewer D. and A. Taylor. 1980. The Production of Toxic Metabolites by *Chaetomium spp.* Isolates From of permanent pasture. Ann. Rev. Plant Pathol. 58: 89 - 89.

Chang, I.P., and T. Kommedahl. 1968. Biological control of seedling blight of corn with antagonistsm microorganism. phytopathology 58: 1395 - 1401.

Cullen, D. and L.H., Andrews. 1986. Evidence for the Role of Antibiosis in the Antagonitsm of *Chaetomium globosum* to the Apple Scab Pathogen, *Venturia inaequalis*. Ann. Rev. Plant Pathol. 64: 63.

Handoo, M.L. and K.S. Aulakh. 1982. Control of Seed-born Fungi of Maize by Coating Seeds with Antagonistic ones. Ann. Rev. Plant Pathol 60: 327 - 327.

Harman, G.E., and R. Baker. 1980. *Trichoderma hamatum* effect on seed and seedling disease Induced in Radish and Pea by *Pythium spp.* and *Rhizoctonia solani.*0 Phytopathology 70: 1167 - 1172.

Harman, GE., Chet, I., and R.bake r.1982. *Chaetomium globosum* effect on seed and seedling disease Induced in Radish and Pea by *Pythium spp.* or *Rhizoctonia solani.* Ann. Rev. Plant Pathol. 60 : 478.

Hoeven, E. Vander, Mitail, and D.,Gindrat. 1981. [Laboratory Evaluation of Micro - organism Antagonistic to *Phomopsis sclerotioides.*] Evaluation de Micro - organism Antagonistes de *Phomopsis sclerotioides* au Laboratorie. Ann. Rev. Plant Pathol. 59: 585.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kasem Soytong. 1988. Identification of species of *Chaetomium* in the Philippines and screening for their biocontrol Propaties antagonistsm seed born fungi of rice. Ph.D Thesis UPLB.

Kasem Soytong and T.H. Quimino. 1989. Antagonistsm of *Ch. globosum* to the Rice blast Pathogen, *Pyricularia oryzae*. Kasetsart J. 23: 189 - 203 .

Kelman, A. 1954. The relationship of pathogenicity in *Pseudomonas solanacearum* to colony appearance on TTZ medium. Phytopathology. 44 : 693 - 695.

Price, D. 1982. Fungal Folra of Tomato Roots in Nutrient Film culture. Ann. Rev. Plant Pathol. 60: 279.

Regina, M. and T. Raman. 1988. A species of *Chaetomium* isolate from species. Indian Phytopath. 41: 628 - 629.

Sinha, S. 1965. Microbiological Complex of The Phyllosphere and Disease Control. Indian Phytopath. 18 : 1 - 20.

Upadhyay J.P. and Mukopadhyay. 1986. Biological control of *Sclerotium rolfsii* by *Trichoderma hazianum* in sugar beet. J. Tropical Pest Management. 32 : 215 - 220.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Ch. cupreum* ที่มีต่อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ในวิธีที่ 1

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	6	83.8620	13.977	4.56**	2.57	3.81
Ex. error	21	64.2448	3.059			
Total	27	148.1068				

** = highly significant at 1 % level

CV. = 6.39 %

LSD.05 = 1.0518

LSD.01 = 1.5255

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Ch. cupreum* ที่มีต่อแบคทีเรีย *Pseudomonas solanacearum* ในวิธีที่ 2

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Treatment	1	5.593	5.593	2.160ns	5.99	13.75
Ex. error	6	15.535	2.589			
Total	7	21.128				

ns = not significant CV. = 24.32 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของความสูงของต้นมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของ *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *P. solanacearum* ในแปลงปลูก

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Block	4	2.750	0.687	0.505	3.01	4.77
Treatment	4	104.694	26.174	19.214**	3.01	4.77
Ex. error	16	21.795	1.362			
Total	24	129.239				

** = highly significant at 1 % level

CV. = 2.53 % LSD.05 = 1.564784 LSD.01 = 2.156007

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักต่อผลของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของ *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *P. solanacearum* ในแปลงปลูก

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F ratio	F.05	F.01
Block	4	15.235	3.813	1.338	3.01	4.77
Treatment	4	51.412	12.853	4.511*	3.01	4.77
Ex. error	16	45.586	2.849			
Total	24	112.251				

* = significant at 5 % level LSD .05 = 2.263143

CV. = 16.91 % LSD .01 = 3.118228

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของขนาดผลของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของ *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *P. solanacearum* ในแปลงปลูก

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Block	4	3.628	0.907	1.308	3.01	4.77
Treatment	4	3.308	0.827	1.193^{ns}	3.01	4.77
Ex. error	16	11.096	0.694			
Total	24	18.032				

ns = not significant CV. = 9.66 %

ตารางที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของการเกิดโรคของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของ *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *P. solanacearum* ในแปลงปลูก

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Block	4	5.040	1.260	0.696	3.01	4.77
Treatment	4	82.640	20.660	11.414**	3.01	4.77
Ex.error	16	28.960	1.810			
Total	24	116.640				

** = highly significant at 1 % level

CV. = 34.67 % LSD .05 = 1.803869 LSD .01 = 2.483426

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของน้ำหนักผลรวมของมะเขือเทศในการทดสอบหาศักยภาพของ *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *P. solanacearum* ในแปลงปลูก

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Block	4	887650.140	22191.835	1.1716	3.01	4.77
Treatment	4	1220679.764	305169.941	1.610^{ns}	3.01	4.77
Ex.error	16	3032076.736	189504.796			
Total	24	5140403.500				

ns = significant CV. = 16.61 %

ตารางที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของจำนวนผลรวมของมะเขือเทศในการทดสอบศักยภาพของ *Ch. cupreum* ในการยับยั้งการเกิดโรคจาก *P. solanacearum* ในแปลงปลูก

ANOVA

SOV	df	SS	MS	F-ratio	F.05	F.01
Block	4	27501.760	6875.440	3.182	3.01	4.77
Treatment	4	28598.960	7149.740	3.309*	3.01	4.77
Ex.error	16	34575.840	2160.990			
Total	24	90676.560				

* = significant at 5 % level

CV. = 19.76 % LSD .05 = 62.32929 LSD .01 = 85.87919

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้