สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยชีววิธี

Biological control of bacterial soft rot of chinese cabbage caused by *Erwinia carotovora*

โดย

นายจินตวัฒน์ ยามโสภา

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พุทธศักราช 2542

วพ.
จ.ม.ส.ก.
2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 35985
วัน, เดือน, ปี 4 ก.ค. 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยชีววิธี

โดย

นายจินตวัฒน์ ยามโสภา

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.เกษม สร้อยทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๑ เดือน มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

โดย : นายจินตวัฒน์ ยามโสภา

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 30/5/43

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

จากการทดสอบการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี [*Brassica pekenensis* (Lour) Rupr . (Pe - Tsai)] ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยชีววิธี โดยทำการทดลองแบบ Ramdomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 5 วิธีการ 4 ซ้ำ โดยใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* (crude MeOH) , *Ch. globosum* (crude MeOH), *Penicillium variabile* (crude EtoAc) และสารสกัด TrichotoxinA50 โดยวิธี Filter paper disc method พบว่าสารสกัดทุกชนิดมีการสร้าง clear zoneโดยที่สารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* (crude EtoAc) มีขนาด clear zone เฉลี่ยสูงสุด 0.25 มม.วิธี Simple streak method บนอาหาร PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) ที่มีสารสกัด ไม่พบการสร้าง clear zone แต่สามารถควบคุมไม่ให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ โดยบนอาหาร PDPA ที่มีสารสกัด TrichotoxinA50 มีขนาดความกว้างของโคโลนีน้อยที่สุด 2.10 มม. การทดสอบในสภาพเรือนทดลอง โดยทำการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 วิธีการ 4 ซ้ำ พบว่ายาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง สามารถลดการเกิดโรคได้ดีที่สุด คือ 60%ส่วนสารสกัดจุลินทรีย์ที่สกัดจากเชื้อรา *Ch. cupreum* , *Ch. globosum* และ*Trichoderma hazianum* , ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผงและยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง สามารถลดการเกิดโรคได้ 50%,50% และ 55% ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีการเกิดโรค 100%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Biological control of bacterial soft rot of chinese cabbage caused by *Erwinia carotovora*

By : Jintawat Yamsopa

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Pest management Technology

Advisor : Kasem Soytong 30 / 5 / 2000

(Assoc.Prof.Dr.Kasem Soytong)

Biological control of bacterial soft rot of chinese cabbage [*Brassica pekenensis* (Lour) Rupr . (Pe - Tsai)] caused by *Erwinia carotovora* was conducted by using Randomized Completely Block Design (RCBD) with 4 replications, 5 treatments as follows : crude extracts produced from *Chaetomium cupreum* (crude MeOH) , *Ch. globosum* (crude MeOH), *Penicillium variabile* (crude EtoAc) and TrichotoxinA50. Filter paper disc method, it was showed that clear zone at every tested fungal extracts. With this, gave the most widely clear zone which was averaged 0.25 mm. Simple streak method on PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) with all tested crude extracts showed no any clear zone, but observed that TrichotoxinA50 tened to show the smallest colony which was 2.10 mm. In pot experiment was done by using RCBD with 4 replications,4 treatments. It was showed that Ketomium mycofungicide in powder formulation could reduce the incidence of bacterial soft rot of 60% . The microbial crude extracts in liquid formulation with produced from *Ch. cupreum* , *Ch. globosum* and *Trichoderma hazianum* , Penicillium and Trichoderma mycofungicide in powder formulation were reduced the incidence of disease of 50%,50% and 55%, respectively when compared with the control which the disease incidence was 100% .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้ยาเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านมาทดสอบ ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมเดช กนกเมธากุล และผศ.ดร.ขวัญใจ กนกเมธากุล ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่กรุณาให้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านมาทดสอบ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ตึกปฏิบัติการเห็ดราวิทยา และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการโรคพืชทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอขอบคุณพี่ๆนักศึกษาปริญญาโททุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ต่างๆ และเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือจนงานสำเร็จด้วยดี

สุดท้ายกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิประสาทวิชา กราบขอบพระคุณ บิดามารดา และคุณรัชนี บุญพันธ์ ที่ได้สนับสนุนกำลังทรัพย์และกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

จินตวัฒน์ ยามโสภา

พฤษภาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ii
คำนิยม.....iii
สารบัญ.....iv
สารบัญตาราง.....v
สารบัญตารางภาคผนวก.....vii
สารบัญภาพ.....xv
คำนำ.....1
การตรวจเอกสาร.....5
อุปกรณ์และวิธีการ.....15
ผลการทดลอง.....20
วิจารณ์ผลการทดลอง.....63
สรุปผลการทดลอง.....65
เอกสารอ้างอิง.....66
ภาคผนวก.....72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา.....39
   Chaetomium cupreum ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method
2. แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา.....40
   Chaetomium globosum ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method
3. แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา.....41
   Penicillium variabile ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method
4. แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัด Trichotoxina50.....42
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method
5. แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....43
   Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ Simple streak method
6. แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....44
   Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* โดยวิธีการ Simple streak method
7. แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....45
   Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* โดยวิธีการ Simple streak method
8. แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....46
   Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัด Trichotoxin A50 โดยวิธีการ Simple streak method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

9. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....47
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
10. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....48
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
11. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....49
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
12. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลง.....50
ของโรคของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
13. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....51
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
14. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....52
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
15. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....53
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
16. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลง.....54
ของโรคของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
17. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....55
ที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม
18. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....56
ที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม
19. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....57
ที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม
20. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลง.....58
ของโรคของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ หน้า

21 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....59
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

22 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....60
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

23. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น และรากของผักกาดขาวปลี.....61
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

24. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรคของ.....62
ผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

1. แสดงขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum*.....73
ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ
Filter paper disc method
2. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา.....73
Chaetomium cupreum ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
โดยวิธีการ Filter paper disc method
3. แสดงขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum*.....74
ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ
Filter paper disc method
4. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา.....74
Chaetomium globosum ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
โดยวิธีการ Filter paper disc method
5. แสดงขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile*.....75
ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ
Filter paper disc method
6. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา.....75
Penicillium variabile ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
โดยวิธีการ Filter paper disc method
7. แสดงขนาด cleaer zone ของสารสกัด TrichotoxinA50ในการยับยั้งเชื้อ.....76
แบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method
8. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาด cleaer zone ของสารสกัด.....76
TrichotoxinaA50ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ
Filter paper disc method
9. แสดงขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ที่ทดสอบ.....77
กับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ
Simple streak method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

10. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....77
Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ Simple streak method

11. แสดงขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*.....78
ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum*
โดยวิธีการ Simple streak method

12. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....78
Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* โดยวิธีการ Simple streak method

13. แสดงขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*.....79
ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* โดยวิธีการ
Simple streak method

14. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย.....79
Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile*
โดยวิธีการ Simple streak method

15. แสดงขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* 80
ที่ทดสอบกับสารสกัด Trichotoxin A50 โดยวิธีการ
Simple streak method

16. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย 80
Erwinia carotovora ที่ทดสอบกับสารสกัด Trichotoxin A50
โดยวิธีการ Simple streak method

17. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับ.....81
สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

18. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาปลี.....81
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

19. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบ.....82
กับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
20. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....82
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
21 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบ.....83
กับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
22. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....83
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
23. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....84
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
24. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....84
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
25. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....85
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
26. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....85
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
27. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....86
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
28. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....86
ที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
29. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรคของ.....87
ผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน
30. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรค.....87
ของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

31. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลี.....88
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
32. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลี.....88
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
33. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....89
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
34. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....89
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
35. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....90
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
36. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....90
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
37. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....91
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
38. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....91
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
39. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....92
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
40. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....92
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
41. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....93
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
42. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....93
ที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

43. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรคของ.....94
ผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
44. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรค.....94
ของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม
45. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลี.....95
ที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม
46. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลี.....95
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
47. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....96
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
48. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....96
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
49. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....97
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
50. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....97
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
51. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....98
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
52. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....98
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
53. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....99
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
54. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....99
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
55. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....100
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

56. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....100
ที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
57. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรคของ.....101
ผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับเพนนิซิเลี่ยม
58. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรค.....101
ของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม
59. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลี.....102
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
60. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาวปลี.....102
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
61. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....103
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
62. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักสดรากของผักกาดขาวปลี.....103
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
63. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....104
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
64. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาวปลี.....104
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
65. แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....105
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
66. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักแห้งรากของผักกาดขาวปลี.....105
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
67. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....106
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา
68. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....106
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ หน้า

69. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....107
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

70. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....107
ที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

71. แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรคของ.....108
ผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

72. แสดงการวิเคราะห์ทางสถิติของระดับการเกิดโรค และดัชนีการเกิดโรค.....108
ของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มา

คำนวณสารสกัด.....109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1. ลักษณะเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*.....25
2. การทดสอบการเกิดโรคโดยวิธีการ Koch ' s postulation กับต้นกล้าผักกาด.....26
   ขาวปลีอายุ 4 สัปดาห์
3. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* 27
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method
4. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* 27
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method
5. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile*.....28
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method
6. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด Trichotoxin A50.ในการยับยั้งเชื้อ.....28
   แบคทีเรียโดยวิธีการ Filter paper disc method
7. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* 29
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Simple streak method
8. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* 29
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Simple streak method
9. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile*.....30
   ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Simple streak method
10. แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด Trichotoxin A50.ในการยับยั้งเชื้อ.....30
    แบคทีเรียโดยวิธีการ Simple streak method
11. แสดงการเปรียบเทียบการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย.....31
    Erwinia carotovora ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง
12. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....32
    ในการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
13. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....32
    ในการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

14. แสดงการเปรียบเทียบการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย.....33
Erwinia carotovora ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง
15. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....34
ในการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
16. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลี.....34
ในการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
17. แสดงการเปรียบเทียบการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย.....35
Erwinia carotovora ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง
18. แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลี.....36
ในการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
19. แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียม.....36
ชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
20. แสดงการเปรียบเทียบการใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย 37
Erwinia carotovora ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง
21. แสดงการเปรียบเทียบความยาวของลำต้นของผักกาดขาวปลีในการใช้ยา.....38
เชื้อไตรโคเดอร์มาในการควบคุม เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*
22. แสดงการเปรียบเทียบความยาวของรากของผักกาดขาวปลีในการใช้ยา.....38
เชื้อไตรโคเดอร์มาในการควบคุม เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ผักกาดขาวปลี Chinese cabbage [*Brassica pekenensis* (Lour) Rupr . (Pe - Tsai)] อยู่ในตระกูล Cruciferae เป็นผักกาดพวกสามารถห่อปลีได้ ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะเป็นผืนเดียวกันตลอด โดยมีกาบใบ (mid –rib) เรียกใบในลักษณะดังกล่าวนี้ว่า non – petiolated leaf ผักกาดขาวปลีมีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากสำหรับประเทศไทย เชื่อว่ามีถิ่นกำเนิดอยู่ทางเอเชีย โดยมีวิวัฒนาการมาจาก *B . campestris* (turnip green) และ *B . chinensis* [Chinese mustard (Pak – choi) ผักกาดเขียวกวางตุ้ง] (AVRDC, 1975) มีปลูกกันมากในประเทศจีนตอนใต้ ไต้หวันและประเทศไทย มีชื่อเรียกกันหลายชื่อ เช่น แปะฉ่าย ,แปะฉ่ายลุ้ย ,ผักกาดขาวปลี (กรุงเทพมหานคร) , White cabbage , Celery cabbage , Pekig cabbage เป็นต้น เป็นผักที่มีอายุปีเดียว (annual) ในประเทศไทยสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ที่ได้ผลดีที่สุดในช่วงเดือนตุลาคม – กุมภาพันธุ์ ขึ้นได้ในดินเกือบทุกชนิด ชอบดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีความเป็นกรด – ด่างอยู่ในช่วงประมาณ 6 – 6.8 นอกจากความชื้นจะต้องสูงตลอดฤดูปลูกแล้วควรได้รับแสงแดดตลอดวัน อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 15 –22 องศาเซลเซียส (อุดม , 2529)

ในปี พ.ศ. 2532/2533 มีการปลูกพื้นที่ผักกาดขาวรวมทั้งประเทศ 24,076 ไร่ มีผลผลิตรวม 52,840 ตัน แหล่งผลิตที่สำคัญ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย เพชรบูรณ์ นครราชสีมา ปทุมธานี และนนทบุรี มีพื้นที่ปลูกรวม 2,904 ไร่ นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ปลูกอีกเล็กน้อย ได้แก่ นครสวรรค์ ลำปาง ลำพูน นครปฐม กาญจนบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2534) ในปี พ.ศ.2535 มีพื้นที่ปลูกผักตระกูลกะหล่ำเพื่อการส่งออกทั่วประเทศ 7, 449.9 ไร่ มีปริมาณในการส่งออกในรูปผักสด 81 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 1.2 ล้านบาท ในรูปผักกระป๋องปริมาณ 3, 674 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 84.8 ล้านบาท (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2536)

การจำแนกพันธุ์ตามลักษณะรูปร่างของปลี แบ่งได้เป็น 3 พวก คือ พวกปลียาว พวกปลีกลม และพวกปลีหลวม แต่ละพวกจะประกอบด้วยพันธุ์เบา (40-50 วัน) พันธุ์ปานกลาง (50-60 วัน) และพันธ์หนัก (60-80 วัน) ดังนี้

1. พวกปลียาว รวมทั้งพันธุ์ที่มีลักษณะหัวทรงสูงและรูปไข่ จัดเป็น *B. pekinensis* var . *cylindrica* , Tsen & Lee ได้แก่พันธุ์ Michili – ผักกาดโสภณหรือผักกาดขาวฝรั่ง (70 วัน) , Wok Bok (60 วัน) , Thaichin (60 วัน) , Tropicana (50 วัน) ส่วนพันธุ์ลูกผสมได้แก่ W.R. Crusader F. (80 วัน) , China King (65-70 วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พวกปลีกลมแน่น รวมทั้งพวกปลีป้านบนส่วนบน มักเป็นพันธุ์เบา อายุสั้น จัดเป็น *B. pekinensis* var . *cephalata* Tsen & Lee ได้แก่พันธุ์ Chang Puh Early (40 วัน) , Chang Puh Medium Early (50 วัน) , Chang Puh Late (60 วัน) , Saladeer F1 (50 วัน) , Tropical Pride (50-55 วัน) , Early Top F1 (55-60 วัน)
3. พวกปลีหลวมไม่แน่น ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมืองของเอเชีย บางพันธุ์มีใบยอดเจริญเป็นกระจุก อยู่ที่ส่วนยอดเท่านั้น พวกนี้แม้จะไม่ห่อปลี แต่ใบนอกมีคุณภาพเป็นผักสดได้ดี พอสมควร เหมาะสำหรับปลูกในแหล่งที่ไม่มีฤดูหนาว ฝนตกชุก จัดเป็น *B. pekinensis* var . *laxa* , Tsen & Lee ได้แก่พันธุ์ผักกาดขาวใหญ่ (45 วัน) , ผักกาดขาวธรรมดา - Santoh Round – Leaved (40 วัน) (Herklots , 1972)

โรคและแมลงศัตรูของพืชในตระกูลกะหล่ำอาจพบเกิดขึ้นได้หลายชนิด แต่ที่พบบ่อยและสร้างปัญหาโดยทั่วไปในประเทศไทย ได้แก่ โรคเน่าเละ (Bacterial soft rot) *Erwinia* spp . , โรคเน่าดำ (Black rot) *Xanthomonas campestris* , โรคเน่าคอดิน (Damping off) *Phytophthora* , *Fusarium* , *Rhizoctonia* ส่วนมากเกิดจากเชื้อ *Pythium* sp . , โรคไส้กลวงดำ (โอกึน , Black Heart) ขาดธาตุโบรอน , โรคแผลวงสีน้ำตาล (Alternaria leaf spot) *Alternaria* sp . , โรคเหี่ยว (Fusarium wilt) *Fusarium oxysporum* แมลงศัตรูที่สำคัญมากที่สุด คือ หนอนคืบกะหล่ำ *Trichoplusia ni* Hubn . และหนอนใยผัก *Plutella* (*maculipennis*) *xylostella* Linn . (เกษม , 2524)

โรคเน่าเละมีเชื้อสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* susp. *carotovora* (Togashi *et al.* 1996) ครั้งแรกจัดจำแนกเป็น *Bacillus carotovora* (Jones , 1901) และ *Plectobacterium carotovorum* (Jones) Waldee (Goto ,1990) เชื้อนี้พบครั้งแรกในแครอท เป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญของพืชตระกูลกะหล่ำ มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ (Ting and Kamarusaman , 1999) เป็นเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับผักทั่วไป ทั้งในแปลงปลูกและขณะขนส่ง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดโรคกับไม้ดอก โดยเฉพาะ iris แบคทีเรียชนิดนี้พบว่าทำให้เกิดโรคในหน่อไม้ฝรั่ง, กะหล่ำปลี,หัวผักกาด, crucifer, คื่นช่าย, แตงกวา,มะเขือ, endive, กระเทียม,horseradish, melon parsnip,พริกไทย, spinach, ดอกทานตะวัน (Stalk rot) , sweet potato และ มะเขือเทศ นอกจากนี้ยังพบในไม้ดอก iris , chysanthemum , dahlia , Easter lily , granium , orchid, sansevieria, poinsettia, yellow calla เชื้อนี้จะเข้าทางบาดแผลอย่างรวดเร็ว ทำให้เน่าเปียก ส่วนใหญ่ทำให้มีกลิ่นเหม็น ส่วน middle lamella จะยุบลงไป ต่อมารากจะอ่อนตัวและเละในที่สุด (Kenneth, 1990)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันกำจัดโรคเน่าเละอาจใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อรา หรือแมลง อาจใช้ยาปฏิชีวนะ เช่น เสตรปโตมัยซิน หรือ อกริโนมัยซินฉีดพ่น (เกษม , 2524) ในปัจจุบันการควบคุมด้วยสารเคมีไม่มีประสิทธิภาพนัก การใช้สารเคมีในการควบคุมโรคนี้มีความเสี่ยงต่อการตกค้างของสารเคมี ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค นอกจากนี้การใช้สารเคมีปริมาณที่มากเกินไปอาจจะทำให้เชื้อ *Erwinia carotovora* susp. *carotovora* มีการพัฒนาต่อสารเคมีได้ และยังเป็นผลเสียต่อน้ำและอากาศ (Ting and Kamarusaman , 1999)

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้เพื่อหาศักยภาพของสารสกัดและยาเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน ในการยับยั้งเชื้อสาเหตุเชื้อสาเหตุโรค และลดความรุนแรงของโรค เพื่อเป็นแนวทางในการลดการใช้สารเคมี ซึ่งมีราคาแพง และเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* (crude MeOH), *Chaetomium globosum* (crude MeOH), *Penicillium variabile* (crude EtoAc) และสารสกัด Trichotoxin A50
3. เพื่อศึกษาผลของการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน ยาเชื้อคีโตเมี่ยม ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม และเชื้อไตรโคเดอร์มา ในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

Zaehner *et al.* (1963) รายงานว่า เชื้อ *Penicillium variabile* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิด โดยเชื้อ *P. variabile* ที่เจริญในสภาพที่มี polyvinylacetate จะสร้างสารปฏิชีวนะ Ochratoxin A ,Skyrin ,Rugulosin และ Ferrirubin ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus*ได้เพียงเล็กน้อย

Riess *et al.* (1972) รายงานว่า เชื้อ *Penicillium rubum* สามารถสร้างสาร antibiotic ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิด โดยจะสร้างสาร Rubratoxin B เข้าไปรบกวนการสังเคราะห์ผนังเซลของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer, Aspergillus* และ *A. niger* ทำให้เส้นใยเสียรูปร่างและยังสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราดังกล่าวได้อีกด้วย

George (1973) กล่าวว่าเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* (L. R . Jones) Holland พบรายงานครั้งแรกในปี ค.ศ. 1901 สาเหตุการเน่าเกิดจากเนื้อเยื่อถูกทำลาย ทำให้นิ่ม เปียก แตก ซึ่งพืชอาจถูกกระแทก หรือได้รับความบอบช้ำ ระหว่างการเก็บเกี่ยวและขนส่งจากแปลงปลูก เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างเป็นท่อน อาจต่อกันเป็นสายโซ่ ไม่มีแคปซูล เคลื่อนที่ได้โดยมี flagella เป็นแบบ peritricious มี 3-5 เส้น มีขนาด 1.5 –2 x 0.6-0.9 μ ลักษณะโคโลนีเป็นสีขาว มันวาว ผิวเรียบ นูน กลม อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 27 องศาเซลเซียส

Dhaliwal *et al.* (1990) รายงานว่า ได้ทำการศึกษาข้าวพันธุ์ TKM6 เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Xanthomonas campestris* [*X. oryzae*] pv. *oryzae* , *Erwinia carotovora* f.sp. *chrysanthemi* [*E. chrysanthemi*] , *E. carotovora* , *E. chrysanthemi* , *Pseudomonas solanacearum* และ *Rhizoctonia solani* พบว่าสาร Pentadecanal ที่แยกได้จากข้าวพันธุ์ TKM6 ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อเหล่านี้ได้

Gokulapalan and Nair (1991) ได้ทำการตรวจสอบหาเชื้อราและแบคทีเรียบริเวณ phylloplane ของต้นข้าว ที่มีความสามารถในการต้านทานเชื้อ *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรค Sheath blight ของต้นข้าว โดยศึกษา inhibition zone ของ *Trichoderma hazianum* , *T. viridae* และ *Chaetomium globosum* หลังจากผ่านไป 7 วัน *Trichoderma* spp. สามารถเจริญคลุมเชื้อ *R.solani* ได้หมด และแสดงคุณสมบัติเป็น parasite ของเชื้อโรคชนิดนี้ด้วย ส่วนแบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ *Alcaligenes* , *Bacillus* , *Chromobacterium* , *Propionibacterium* และ *Rothia* sp. พบว่า *Alcaligenes* 1 isolate สามารถเจริญคลุมเชื้อโรคได้ดีและลดการเจริญเติบโตของเชื้อโรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jaggi *et al.* (1991) รายงานว่า ได้ทำการศึกษาเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ subsp. *atroseptica* ในบริเวณดินที่ปลูกมันฝรั่ง และช่องเปิดของหัวมันฝรั่ง การเก็บเกี่ยวจะมีความเสี่ยงในการติดเชื้อสูง ภายใต้สภาพดินที่มีความชื้นสูง ช่อง lenticel จะเปิดขยายมาก ทำให้หัวมันฝรั่งบวม ผิวชั้น cork layer จะถูกทำลาย ความเสี่ยงในการติดเชื้อจะสูงขึ้นเมื่อเก็บรักษาในสภาพที่มีความชื้นสูง การเก็บรักษาภายใต้สภาวะปกติเมล็ดพันธุ์ของมันฝรั่งส่วนใหญ่จะมีการติดเชื้อแฝง ซึ่งจะแสดงอาการโรค sof rot หลังปลูกไปแล้ว

Kaganskaya and Lazarev (1991) รายงานว่าได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์แบบผกผันระหว่างสัดส่วนของวิตามินซี และวิตามินอี และค่า Peroxidic Oxidation of Lipids (POL) ในใบของผักกาดขาว (ในพันธุ์อ่อนแอ Amager และพันธุ์ต้านทาน Tyurkis ต่อเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* strain P884) ที่ปลูกเชื้อ *E.carotovora* subsp. *atroseptica* ผลปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างค่า POL และระดับวิตามิน สามารถใช้วินิจฉัยโรคติดเชื้อแฝงจากแบคทีเรียได้ (latent bacteria infections)

Saleh and Khalil (1991) ได้ทำการทดสอบกับต้นกล้าของ melon ที่ติดเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* โดยใส *Streptomyces venezulae* , *S. rubiginosus* และ *S. recifensis* พร้อมกับการหว่านเมล็ด มีประสิทธิภาพในการเกิดโรคใกล้เคียงกับการใส่เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านลงในดินก่อนการหว่านเมล็ด หรือฉีดพ่นก่อนปลูก เมื่อต้นกล้าโตจะลดจำนวนแบคทีเรียได้มาก และการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านให้มีประสิทธิภาพสูง จะต้องใส่พร้อมกับวันที่มีการหว่านเมล็ด การใช้ *Streptomyces* จะช่วยลด mycoflora ในดิน เมื่อใช้ก่อนและพร้อมกับการหว่านเมล็ด

Zhang *et al.* (1991) รายงานว่าได้ทำการศึกษากลไกความต้านทานของมันฝรั่งต่อการติดเชื้อโรค soft rot โดยปลูกเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* strain StECC -12 ลงบนหัวมันฝรั่ง 11 สายพันธุ์ โดยที่ lenticel ทั่วไปจะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และหนา 1 มิลลิเมตร ผลปรากฏว่าพันธุ์ต้านทานจะมีจำนวน lenticel ต่อพื้นที่ผิวของหัวมันฝรั่งน้อย ความหนาของ cuticle ในชั้น epidermis จะน้อย จำนวนเซลล์ในชั้น epidermis และความเข้มของ cuticularization จะมากกว่า

Arun *et al.* (1992) รายงานว่าการปลูกเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* บนหัวมันฝรั่ง วิธีที่เหมาะสม คือ การฉีด bacteria suspension หรือใช้เข็มทำแผลก่อนการปลูกเชื้อ

Furuya *et al.* (1992) รายงานว่าใช้เชื้อ *Pseudomonas glumae* 8 strains ก่อนการปลูกข้าว เพื่อควบคุมโรค bacteria seedling rot ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Clavibacter michiganensis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

subsp. *michiganensis* , *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *Agrobacterium tumefaciens*

Guevara *et al.* (1992) รายงานว่าเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* ที่แยกจาก cassava ที่เป็นโรคเน่าในลำต้นและกิ่งก้าน ลักษณะแผลจะมีสีดำ บริเวณผิวด้านนอกของรากจะมีอาการแบบ canker ส่วนผิวด้านในจะมีอาการแบบ necrosis ความเสียหายจะเกิดขึ้นร่วมกับการเข้าทำลายของแมลง (*Chilomina clarkei* , *Dasiops* sp. , *Anastrepha manihoti*) cassava พันธุ์ M.VEN-57 , M. VEN-151 และ M.VEN-7 จะมีความต้านทาน ส่วนพันธุ์ M.VEN-77 , Prolrtaria และ M.VEN -180 จะถูกทำลายมากที่สุด

Huang (1992) รายงานว่าได้นำใบผักกาดที่สับละเอียด 44 กก.ใบยาสูบแห้งหั่นฝอย 10 กก. $CaCl_2$ 5 กก. สารสกัดของหัวบีท 1 กก. S-H mixture 30 กก. และ Hogland solution 200 ลิตร แล้วหมักไว้ 45 วัน ที่อุณหภูมิ 25 – 30 องศาเซลเซียส นำมากรองแล้วเติมแอลกอฮอล์ (0.5% v/v) ได้ธาตุอาหารที่เรียกว่า CH100 นำมาผสมกับ water agar 1 – 2 % สามารถลดการสร้าง mycelium ของเชื้อ *Didymella melnis* (*D. bryoniae*) , *Pestaotia psidii* และ *Rhizopus stolonifer* ยับยั้งการงอกของ urediospore ของเชื้อ *Puccinia alli* และ *Uromyces vignae* (*U. appendiculatus*) ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Psuedomonas solanacearum* , *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* และ *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* นอกจากนี้ CH100 ยังช่วยลดความรุนแรงของ leek ที่เกิดจากเชื้อ *P. alli* เชื้อ *Erysiphe cichoracearum* ในพืชตระกูลแตง และ *E.carotovora.* subsp.*carotovora.* ในมันฝรั่ง ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นกล้าในพืชพวก capsicum , cabbage , tomato ,cucumber และ watermelonทั้งในสภาพเรือนทดลองและสภาพไร่ และยังช่วยขับไล่แมลงศัตรูพืชด้วย

Kim *et al* . (1992) ได้ทำการแยกแบคทีเรีย 1196 strain จากบริเวณ rhizosphere ของดินปลูกผักที่เป็นโรค root rot โดยเลือก 3 strain มาทดสอบการควบคุมเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* โดยเป็นแบคทีเรียใน *Pseudomonas* sp. ซึ่งจะเจริญได้ดีที่ pH 6-9 จะสร้างสังเคราะห์สาร 523 ชนิด บนอาหารเหลว (broth medium) ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส pH 7-8 หลังจากมีอายุ 3 วัน สารที่ antagonist สร้างขึ้นจะเพิ่มปริมาณได้ด้วยการเติม mannitol , sorbitol และ calcium chloride ในสภาพไร่ ใส่ปุ๋ยลงในดินเพื่อเพิ่มปฏิกิริยาการยับยั้ง เชื้อ antagonist ที่แยกได้มีความทนทานต่อ benomyl , folpet + fosetyl- Al , penicillin และ lincomycin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Maheshwari and Saini (1992) รายงานว่าการควบคุมเชื้อ *Erwinia carotovora* โดยการราด bleaching powder 10 กก./ เฮกเตอร์ จะให้ผลดีกว่าการฉีดพ่น Streptomycin และ Blitox 50 (copper oxychloride)

Michalik and Saini (1992) ได้ทำการคัดเลือกแครอทที่ต้านทานต่อโรค soft rot 4 วิธีการ พบว่าจะมีความต้านทานแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะถูกเข้าทำลายโดยเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* SR 394 และ *E.carotovora.* subsp . *atroseptica* SR 159 การปลูกเชื้อโดยการผ่ารากเป็นชิ้นบางๆ แล้ววางลงบนกระดาษที่ชุบด้วย bacteria suspension จะให้ผลตรงกัน ความรุนแรงของการเข้าทำลายของเชื้อโรคจะขึ้นกับความเข้มข้นของ bacteria suspension

Ohno *et al* . (1992) ใช้เชื้อ *Pseudomonas fluorescens* 4 strain คือ Bf - 2 , Bf –10 , Bf – 10 และ Bf – 15 ที่แยกได้จากดินมาควบคุมเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ King's medium ในการทดสอบสภาพเรือนทดลอง โดยทำ seed treatment (คลุกกับเมล็ด) สามารถลดการเกิดโรคใบไหม้ของต้นกล้าข้าว (bacteria seedling blight) ที่มีเชื้อสาเหตุ *Pseudomonas plantarii* การราด bacteria suspension ก็มีประสิทธิภาพดีเช่นกัน

Su and Leu (1992) ทำการแยกเชื้อแบคทีเรีย 14 strain จากเนื้อเยื่อที่เน่าเละของ *Oncidium* และ *Cymbicidium* บริเวณเมือง Puli และ Taichung ของไต้หวัน แล้วตรวจสอบทาง physiological และ biochemical พบว่าแบคทีเรียทั้ง 14 strain อยู่ใน *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* สามารถทำให้เกิดโรคเน่าเละได้เช่นเดียวกับในสภาพไร่ ใน *Oncydium* จะเรียกว่า " Gower Ramsey " อาการเริ่มแรกจะมีสีเหลือง จุดชุ่มน้ำ บริเวณส่วนฐานของ pseudobulbs หรือส่วนบนหรือฐานของผนังปลายรากที่ยังอ่อนอยู่ อาการจุดเล็กๆ นี้ จะกระจายทั่วบริเวณเนื้อเยื่อ แล้วจะเน่าเละแล้วตายในที่สุด ส่วน *Cymbidium* อาการเริ่มแรกแผลจะมีสีเทาเข้ม จุดชุ่มน้ำบริเวณส่วนฐาน และ lateral ของปลายราก พบเป็นจุดเล็กๆ กระจายทั่วไปแล้วกลายเป็นเน่าเละ

Arsenijevic *et al* . (1993) ได้ศึกษาลักษณะการเกิดโรค ลักษณะทางสัณฐาน สรีระลักษณะ culture และชีวเคมี ของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* 12 isolate (9 isolate จากหัวมันฝรั่ง และ 3 isolate จาก stalk ของมันฝรั่ง) โดยทดสอบการเกิดโรคกับมันฝรั่ง, แครอทที่หั่นเป็นชิ้นบางๆ , มะเขือเทศ และพริกหวานสุก แบคทีเรียทุก isolate มีรูปร่างแบบ rod – shaped แกรมลบ เป็น asporogenous bacteria มี perithicious flagella สร้าง enzyme catalase และ กรดจากกลูโคสใน O/F test ไม่สร้าง oxidase , lectinase หรือ กรดใน alpha – metaglucoside และ dulcite indole หรือ phosphate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Takahara *et al* . (1993) ศึกษาเซลของแบคทีเรีย 2 strains ที่เป็น avirulent โดยใช้ ethymethanesulfonate ในการทำ mutagenesis การลดการเกิดโรคเน่าเละบนใบของผักกาดจะเกี่ยวกับอัตราความเข้มข้นของเซลแบคทีเรียที่เป็น avirulent กับ virulent strain การใช้ความร้อนฆ่าแบคทีเรียและเซลอิสระใน supernatant broth ไม่สามารถลดการเกิดโรคได้ แบคทีเรีย strain CGE10M2 สามารถลดการเจริญเติบโตของเชื้อ *Erwinia* ได้หลาย strain และยังอ่อนแอต่อ bacteriocin ที่ CGE10M2 สร้างขึ้น ส่วน strain CGE234M403 สามารถลดการเกิดโรคได้ดีใน virulent strain ที่ต้านทานต่อ bacteriocin ปฏิกิริยาของ bacteriocin ที่มีผลในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย เพื่อลดการเกิดโรค soft rot จะแตกต่างกันไปขึ้นกับปัจจัยต่างๆ

Varvaro *et al.* (1993) ทำการแยกเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* จากเนื้อเยื่อที่เป็นโรคของ prickly percatus (*Opuntia ficus – indica*) แล้วนำมาจำแนกลักษณะทางสัณฐาน ลักษณะ culture ลักษณะชีวเคมี ลักษณะทางสรีระและการเกิดโรค อาการที่สังเกตได้จากส่วน cladophyll และผล จะมีอาการจุดชุ่มน้ำ (water – soak) แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล แล้วรวมกันเป็นแผลใหญ่ บริเวณผิวเปลือกนอก

Vijai *et al.* (1993) รายงานว่าการทดสอบความสามารถในการเป็น bacteriocidal และ bacteriostatic activity ของพืช 9 ชนิด ในการต่อต้านเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* และ *E.carotovora.* subsp . *atroseptica* และ *E. chysanthemi* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคเน่าเละในมันฝรั่ง พบว่าสารสกัดของ *Cenchrus ciliaris* , *Calotropis procera* , *Solanum surattense* และ *Cannabis savita* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และสามารถควบคุมโรคเน่าเละในมันฝรั่งได้

Vanneste *et al.* (1994) รางานว่าการทดสอบเชื้อ *Erwinia herbicola* Eh252 เพื่อยับยั้งเชื้อ 52 strain ของ *E.chrysanthemi* , *E. carotovora.* subsp. *carotovora* และ *E.carotovora.* susp. *atroseptica* ในสภาพ in vitro โดยนำมันฝรั่งที่หั่นเป็นชิ้นจุ่มลงใน suspension ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน ก่อนการปลูกเชื้อ *E. carotovora.*subsp. *carotovora* พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อโรคได้

El- Hendaway *et al* . (1998) รายงานว่าเชื้อ *Pseudomonas fluorescens* strain 346683 แสดงการยับยั้งเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* strain 119a ในสภาพ in vitro โดยทดสอบกับส่วน cotyledon ของ melon ช่วยลดการติดเชื้อ 50 % และลดความเสียหายที่เกิดจากเชื้อ *E.carotovora.*subsp.*carotovora* การใส่เชื้อ *P. fluorescens.* ช่วยเพิ่มระดับคาร์โบไฮเดรต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไนโตรเจน และโปรตีน ซึ่งช่วยป้องกันโรคได้ แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *P. fluorescens* สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้

Hasarika and Das (1998) รายงานว่าเชื้อ *Trichoderma hazianum* , *T . viride* และ *T . virens* ที่แยกได้จากแคว้นอัสสัมและทมิฬนาดู ในประเทศอินเดีย แล้วนำมาทดสอบศักยภาพในการควบคุมเชื้อ *Rhizoctonia solani* ภายใต้สภาพ in vitro พบว่าทุก isolate สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *R .solani* culture filtrates ของ *T . hazianum* และ *T . viride* ใช้ยับยั้งการสร้าง mycelium และ sclerotium การใช้รำข้าวสาลีจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างมากในทุก isolate หรือจะใช้ปุ๋ยพืชสดหรือกากซาก็ได้ การใช้ *T . hazianum* และ *T . viride* จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรค root rot ของ *Phaseolus vularis* (french bean) ได้ดียิ่งขึ้น หากคลุกกับเมล็ดหรือคลุกดินก่อนปลูก

Hevesi *et al* . (1998) ได้ทำการศึกษา Systemic acquired resistance โดยใช้ใบยาสูบที่มีการตัดต่อยีน ไม่มีการสะสมของกรด salicyclic กับยาสูบปกติ แล้วทำการปลูกเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* สังเกตการเกิดโรคทุก 40 และ 60 วัน พบว่าการใช้ ข้อสันนิษฐานของ SAR พบว่าไม่มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อ *E.c.c.*

Kichadi and Sreenivasa (1998) ทำการศึกษาปฏิกิริยาระหว่างเชื้อรา vesicular arbuscular mycorrhizal (VAM) คือ *Glomus fasciculatum* และเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma hazianum* กับเชื้อ *Sclerotium rolfsii* (*Certicium rolfsii*) ที่เป็นเชื้อโรคพวก soil-borne บริเวณดินรอบๆ ต้นมะเขือเทศ cv. L-15 พืชเจริญอยู่บนดิน โดยให้ biogas slurry จำนวนเปอร์เซนต์การสร้างโคโลนีและสปอร์ของ mycorrhiza มีจำนวนสูงขึ้นในดินบริเวณรอบๆ รากที่ใส่เชื้อทั้งสองระดับการเกิดโรคจะต่ำลง แสดงให้เห็นว่าการให้ slurry ช่วยให้ VAM สร้างโคโลนีและสปอร์เพิ่มขึ้น ผลที่ได้จากปฏิกิริยาของเชื้อราทั้งสองไม่เพียงแต่จะเพิ่มการเจริญเติบโตและผลผลิตเท่านั้น ยังช่วยเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสให้แก่พืชด้วย

Lirio *et al.* (1998) ได้นำสารสกัดจากพืช 36 ชนิด เพื่อคัดเลือกมาใช้ในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช ได้แก่ เชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* , *Xanthomonas campestris* และ *Pseudomonas solanacearum* (*Ralstonia solanacearum*) มีพืช 21 ชนิดที่แสดงคุณสมบัติเป็น antibacteria ได้แก่ *Allium cepa* , *A. sativum* , *Euphorbia tirucalli* และ *Piper betle*

Roy *et al* . (1998) รายงานว่าการคลุกเมล็ดกะหล่ำด้วย *Trichoderma viride* , *T. hazianum* และ *T.· koningii* จะลดการเกิดโรค damping off ของกะหล่ำ ที่มีเชื้อสาเหตุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rhizoctonia solani ทั้งในดินที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ และไม่อบฆ่าเชื้อ การคลุก spore suspension ของ *T. viride* และ *T. hazianum* กับเมล็ดกะหล่ำต่อชิ้นส่วนก่อโรคในอัตรา 2.0 % (w / w) จะมีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้จุลินทรีย์ต่อต้านลงในดิน การคลุกเมล็ดและการคลุกดินด้วย *Trichoderma* spp. จะช่วยลดการเกิดโรค damping off ของกะหล่ำทั้งก่อนและหลังการงอกในสภาพโรงเรือน

Werner *et al* . (1998) รายงานว่าประสิทธิภาพของ *Trichoderma hazianum* , *T. viride* และ *Penicillium funiculum* ใช้เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อ *Fusarium oxysporum* บน carnation และ babies 'breath ในสภาพ green house แม้ว่าจุลินทรีย์ต่อต้านจะลดการเจริญเติบโตของเชื้อโรคในสภาพ in vitro แต่พบว่าในสภาพ in vivo ก็ได้ผลดีเช่นกัน ในสภาพแปลงปลูก ใน babies ' breath จะแยกเชื้อโรคได้ 50-70 % ลดการเกิดโรคได้ 4.1 –20.8 % ใน carnation ก็ลดการเกิดโรคได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับ control จะแยกเชื้อโรคได้ 92 – 100 %

Yogendra and Singh (1998) รายงานว่า culture filtrates ของ *Trichoderma viride* จะมีประสิทธิภาพสูงกว่า *T . hazianum* ในการยับยั้งเชื้อ *Sclerotium sclerotium* ในสภาพ in vitro และทำการทดสอบในสภาพ in vivo โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านทั้งสองในการควบคุมโรคใน rape และ Indian mustard ในประเทศอินเดีย พบว่า จะมีประสิทธิภาพสูงกว่า

Zhang *et al* . (1998) ได้ศึกษากิจกรรมของ cellulose และ polyphenol oxidase (catechol oxidase) ในใบของต้นกล้าผักกาดขาวปลี (*Brassica pekinensis*) ที่มีความต้านทานต่อเชื้อ *Erwinia carotovora* pv . *carotovora* จากการทดสอบพบว่าเอนไซม์ทั้งสองมีแนวโน้มลดลงเมื่อต้นกล้ามีใบที่ 2 – 6 cellulose มีความสัมพันธ์กับความต้านทานต่ออาการเน่าเละในระยะที่ต้นกล้ามีใบ 2 – 4 ใบ polyphenol oxidase จะมีความสัมพันธ์ในระยะที่ต้นกล้ามีใบ 4 – 6 ใบ กิจกรรมของเอนไซม์ทั้งสองจะทำให้พืชมีความต้านทานสูง หลังจากการปลูกเชื้อ 1 สัปดาห์ เมื่อต้นกล้าเริ่มมีใบแรก กิจกรรมและปฏิกิริยาของเอนไซม์ทั้งสองในพืชจะลดลง ทำให้พืชมีความอ่อนแอ

Bartz (1999) รายงานว่าการจุ่มชิ้นมันฝรั่งในสารละลาย Kasumin R [มี kasugamycin 10-320 mg / litre (ppm.)] เป็นเวลา 1 – 320 นาที หรือนานกว่านั้นจะช่วยลดอาการเน่าเละ (*Erwinia carotovora* subsp . *carotovora*) แล้ววางลงบนกระดาษกรองเปียกชื้น 24 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง จะมีประสิทธิภาพในการลดชิ้นส่วนก่อโรคและเก็บไว้ได้นาน ระยะเวลาในการจุ่มที่สั้นจะมีประสิทธิภาพไม่เท่ากับการจุ่มนานกว่า เมื่อเก็บมันฝรั่งที่ปลูกเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* และบ่มไว้นาน 5 วัน ใน fog chamber 20 องศาเซลเซียส การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุ่มลงใน kasugamycin 20 – 400 ppm. จะไม่มีประสิทธิภาพ ในทางตรงกันข้าม เมื่อเก็บหัวมันฝรั่งที่ตัดแบ่งครึ่งก่อนการปลูกเชื้อ แล้วทำการจุ่มในความเข้มข้น 300 ppm.จะลดการพัฒนาการเกิดโรคเน่าเละบนผิวหน้า 83 – 3.28% ส่วนที่ไม่ปลูกเชื้อจุ่มลงใน 25 ppm. ลดพื้นที่การเน่าได้ 13.3 –0.6 % การทำความสะอาดหัวมันฝรั่งหลังจากการเก็บเกี่ยวด้วยความเข้มข้น 40 – 160 ppm. จะลดความรุนแรงของแบคทีเรียอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเก็บไว้ 72 – 96 ชั่วโมง เมื่อแช่ที่ความเข้มข้น 160 ppm จะเลื่อนการเข้าทำลายออกไป 24 ชั่วโมง ต้องทำความสะอาดผลสด หรือล้างใน chloinated water ก่อน ไม่เช่นนั้นจะไม่มีประสิทธิภาพ

Jackisch and Menezes (1999) รายงานว่าความเป็นได้ในการควบคุมเชื้อ *Pythium aphanidermatum* โดย *Trichoderma* spp. โดยศึกษาในสภาพ in vitro และสภาพ green house ทั้ง 2 culture โดยใส่ conidia suspension ของเชื้อ *Trichoderma* [*T. viride* , *T. hazianum* , *T. koningii* และ *T. polysporum* (*Tolypocladium niveum*)] โดยใช้กับดินปกติและดินอบฆ่าเชื้อแล้ว 24 ชั่วโมงก่อนการปลูกเชื้อลงบนยาสูบ สายพันธุ์ K358 และ By 528 หลังจากผ่านไป 24 ชั่วโมง เชื้อ *P. aphanidermatum* ในสภาพ in vitro แต่ในสภาพ greenhouse ให้ผลไม่ดี อย่างไรก็ตามดินที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อที่ใส่ *Trichoderma* พบว่า *T. koningii* จะให้ผลดีที่สุด และพืชมีความอยู่รอด 58.3 %

Karunanithi and Usman (1999) รายงานว่า *Trichoderma* spp. 9 isolate ที่คัดเลือกมาจากการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium f . sp. sesami* พบว่า (C1) มีความสามารถในการยับยั้งสูงสุด รองลงมาคือ *T. hazianum* (C2) การศึกษาการสร้าง volatile compounds ของ *Trichoderma* spp. แสดงให้เห็นว่า *T. viride* (C1) , *T. hazianum* (C2) และ *T. viride* (M2) มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดการเจริญเติบโตของเชื้อโรค ใน isolate ที่สร้าง non- volatile compounds ก็ให้ผลดีเช่นกัน

Krebs and Jaggi (1999) รายงานว่าน้ำมันหอมระเหยและสารสกัดจาก hemp flower ที่ทดสอบกับเชื้อ *Erwinia carotovora* โดยทดสอบกับ pure culture ในสภาพ in vitro และ มันฝรั่งที่มีเชื้อแฝงในสภาพ in vivo น้ำมันหอมระเหยจะยับยั้งได้ในบางกรณี

Kyeremeh *et al.* (1999) ได้ทำการปรับปรุงอาหารเลี้ยงเชื้อ Bacto potato- dextrose agar (PDA) โดยผสม bromothymol blue , gention violet และ lactose ลงใน PDA อาหารชนิดนี้จะใช้คัดเลือกและวิเคราห์เชื้อที่ต้านทานต่อ copper และยาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย (เชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* ที่เป็น avirulent) ให้กลายเป็น biological agent เพื่อควบคุมเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละ การชักนำให้เกิดความต้านทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะใช้ copper sulfate ประมาณ 3.75-6.26 มล. (600-1,000 ไมโครกรัม / มล.) โดยแบ่งเป็น 3 ระดับในอาหารเลี้ยงเชื้อ แบคทีเรียที่ต้านทานต่อ copper จะเพิ่มขึ้นทีละน้อยตามแต่ละ isolate อย่างไรก็ตาม การ mutant นี้จะพบในแบคทีเรียที่อ่อนแอต่อยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียพวก copper ที่คล้ายกับ copper (II) hydroxide , dithanon-copper chloride และ organic copper การลดลงของการ mutant ต่อความต้านทานต่อ copper จะพบเฉพาะ strain 2T-2 สังเกตได้จากระยะเวลาในการเก็บรักษาจะไม่มีการปฏิกิริยาต่อ bacteriocin การเปลี่ยนแปลงความต้านทานจะต้องเจือจาง organic copper และ copper sulphate 250-500 ครั้ง

Raju *et al* . (1999) รายงานว่าการทดสอบการควบคุมโรคของเมล็ดข้าฟ่าง 5 สายพันธุ์ ที่ติดเชื้อ *Fusarium moniliforme* (*Giberella fujikuroi*) ด้วย biocontrol agent ได้แก่ *Pseudomonas fluorescens* , *Trichoderma hazianum* และ *Chaetomium globosum* ในอัตรา $1x10^8$ r/g โดยผสมกับผง talcum ในอัตรา $28x10^7$ cfu / g , $19x10^7$ cfu / g และ $4x10^6$ cfu / g ตาลำดับ โดยคลุกกับเมล็ดในอัตรา 6 กรัม / กิโลกรัม และ 10 กรัม / กิโลกรัม พบว่าลดเปอร์เซนต์การติดเชื้อ *G. fujikuroi* ในเมล็ด โดยที่ *P.fluorescens* ให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ *T hazianum* และ *Ch. globosum* ตามลำดับ

Rajappan and Ramaraj (1999) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา 4 ชนิด ที่เป็น biocontrol agent ได้แก่ *Trichoderma viride* , *T. hazianum* , *T . hamatum* และ *Gliocladium virens* กับแบคทีเรียที่เป็น biocontrol agent ได้แก่ *Pseudomonas fluorescens* และ *Bacillus subtilis* เพื่อหายับยั้งเชื้อ *Fusarium moniliforme* (*Gibberella fujikuroi*)สาเหตุโรคเหี่ยว (wilt) ของ cauliflower ในสภาพ in vitro โดยที่ *T. hazianum* สร้าง inhibition zone สูงสุด 15 มม. ส่วน *T . hamatum* สร้าง inhibition zone ต่ำสุด 7 มม. ส่วน *Pseudomonas fluorescens* และ *Bacillus subtilis* สร้าง inhibition zone ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้แร่ talc ผสมลงในดินพร้อมกับจุลินทรีย์ต่อต้านจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของ cauliflower ในสภาพไร่

Ting and Kamaruzaman (1999) รายงานว่าใช้แบคทีเรียต่อต้าน 2 ชนิด คือ *Pseudomonas aeruginosa* และ *Acinebacter genospecies* ในการควบคุมเชื้อ *Erwinia carotovora* susp. *carotovora* .ในสภาพ in vitro พบว่าสามารถสร้าง inhibition zone 2.5 ซม. และ1.0-1.5 ซม.ตามลำดับ และลดความรุนแรงของโรคได้ 25%โดยใช้แบคทีเรียต่อต้านที่ความเข้มข้น 10^6-10^7 cfu / ml ในสภาพ in vivo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Walker and Morey (1999) รายงานว่าการวิเคราะห์ดินที่ติดเชื้อทั้งในสภาพเรือนทดลองและสภาพไร่ ของเมือง Coltong ประเทศออสเตรเลีย โดยใช้จุลินทรีย์ต่อต้านที่ผลิตเป็นการค้า ใช้คลุกกับดิน เพื่อต่อต้านเชื้อ *Tylenchulus semipenetrans* , *Paratrichodorus lobatus*, *Phytophthora nicotianae* และ *Pythium ultimum* ที่ทำให้เกิดโรค root rot บน *Citrus* spp . (ส้มและมะนาว) เปรียบเทียบกับการใช้สารเคมี คือ Aldicarp , Cadusafos และ Metalaxyl มีผลดังนี้ " Prosper Nema " (ใช้สปอร์แห้งของ *Athtobotrys* sp. , *Dactyllella* sp. และ *Beauveria* sp. ผสมกันด้วยความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/g) ไม่สามารถลดระดับไส้เดือนฝอยได้ แม้จะใช้ขี้เลื่อยคลุมดิน ," Nutri –life 3/20 " ชนิดแห้ง มีส่วนประกอบของ *Pseudomonas fluorescens* , *Bacillus subtilis* , *Azotobacter* sp. , *Streptomyces* spp. และ *Chaetomium globosum* ลดการเกิดอาการ chlorosis บนใบส้ม , " Tri-D25 " ชนิดแห้ง มีส่วนประกอบของ *Trichoderma koningii* $3x10^7$ spore / g และ *T. hazianum* 2×10^7 spore / g จะไม่สามารถลดการเกิดโรค root rot หรือเชื้อ *P. nicotianae* และ *P. ultimum* , ยาเชื้อชนิดเม็ด "Actizyme " ของเชื้อ *B. subtilis* จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของส้ม และ " Oryzalin " ที่ใช้ในการปราบวัชพืช จะช่วยในการเจริญเติบโตของส้มและลดปริมาณเชื้อ *P. ultimum* ," Potassium silicate " ไม่สามารถลดปริมาณเชื้อ *P. nicotianae* และ *P. ultimum* แต่จะช่วยลดปริมาณเชื้อ *T. semipenetrans* ," Cadusafos " และ " Aldicarp ' จะมีประสิทธิภาพเท่ากันในการควบคุมเชื้อ *T. semipenetrans* บริเวณราก แต่ "Cadusafos" จะมีประสิทธิภาพในดินดีกว่า และยับยั้งเชื้อ *P. lobatus* , " Aldicarp " จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของส้ม ขณะที่ใช้ " Cadusafos " ร่วม " Metalaxyl " จะมีประสิทธิภาพมากกว่าใช้ " Metalaxyl " เพียงอย่างเดียว โดยจะช่วยเร่งการเจริญเติบโตของส้มและป้องกันอาการ chlorosis บนใบส้มที่มีเชื้อ *P. nicotianae* , " Cadusafos" จะลดปริมาณเชื้อ *T. semipenetrans* ให้อยู่ในระดับต่ำมาก แต่ไม่สามารถกำจัดไส้เดือนฝอยได้

Zheng *et al* . (1999) ทำการศึกษาการเจริญเติบโตของเชื้อ *Trichoderma* 3 ชนิด คือ *T. viride* , *T. hazianum* และ *T.pseudokoningii* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ apple- pomace – based mediumที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน โดยผสมส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อ *Trichoderma* ลงในดิน ในอัตราส่วน 1 : 5 (v / v) แล้วใส่ในกระถาง ใส่เมล็ดถั่ว (*Pisum savitum*) เพื่อทดสอบความงอก เมื่อใส่ส่วนขยายพันธุ์ของ *T. viride* , *T. hazianum* ,และ *T.pseudokoningii* ลงในดิน อัตราการงอกของเมล็ดถั่วจะเพิ่มขึ้นเป็น 20, 40 และ 50 % ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกระถาง control หลังจากผ่านไป 5 วัน ต้นถั่วมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 52 , 67 และ 48 % ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช

นำ loop ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วทิ้งให้เย็น แตะบริเวณที่แสดงอาการเน่าเละของผักกาดขาวปลี โดยให้มีลักษณะเป็นฟิล์มบางเต็ม loop นำไปลากบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยวิธีการ cross streak technique ซึ่งจะแบ่งพื้นที่ของจานเลี้ยงเชื้อเป็นสามส่วน โดยทำการลากในส่วนที่ 1 แล้วลากต่อไปยังส่วนที่ 2 โดยให้รอยลากขวางกับรอยลากของส่วนที่ 1 แล้วทำการลากไปยังส่วนที่ 3 ด้วยวิธีการเช่นเดียวกัน บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นใช้วิธีการ single streak technique โดยใช้ loop ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะบริเวณ culture ของแบคทีเรีย เลือกที่มีลักษณะเป็นโคโลนีเดี่ยวๆ และมีจำนวนมากที่มีลักษณะสีขาวขุ่นเหมือนกัน ลากลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะได้เชื้อบริสุทธิ์ นำเชื้อที่ได้มาย้อมแกรมแล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ แล้วนำไปเลี้ยงไว้ใน slant agar เพื่อใช้ทดสอบและศึกษาต่อไป

2. การพิสูจน์โรคตามวิธีของ Koch ' s postulation

นำผักกาดขาวปลีที่แสดงอาการเน่าเละหนัก 100 กรัม มาบดด้วยเครื่อง electrical blender ให้ละเอียด แล้วเติมน้ำลงไป 1 ลิตร กรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำคั้นผักเพื่อใช้ทดสอบ จากนั้นนำต้นกล้าของผักกาดขาวปลีที่มีอายุ 4 สัปดาห์ มาทำแผล โดยใช้เข็มลนไฟฆ่าเชื้อแล้วทิ้งให้เย็นแทงบริเวณรอบโคนต้นต้นกล้าทั้งหมด 5 แผลต่อต้น แล้วใช้น้ำคั้นผักราดบริเวณที่ทำแผล 20 มิลลิลิตร จากนั้นสังเกตอาการของต้นกล้าทุกวัน

3. การทดสอบการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านชนิดต่าง ๆ ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี ระดับห้องปฏิบัติการ

3.1 Filter paper disc method

ชนิดของสารสกัดจากเชื้อราที่ใช้ทดลอง

1. *Chaetomium cupreum* (crude MeOH)
2. *Chaetomium globosum* (crude MeOH)
3. *Penicillium variabile* (crude EtoAc)
4. Trichotoxin A50

ทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละการทดลองมี 4 วิธีการ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการที่ 1 ความเข้มข้น 0 ppm (น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ (SDW)10มล.+DMSO (Dimethylsulfoxide))

วิธีการที่ 2 ความเข้มข้น 10 ppm (โดยชั่งสาร 0.0001 กรัม / SDW 10 มล.+ DMSO)

วิธีการที่ 3 ความเข้มข้น 50 ppm (โดยชั่งสาร 0.0005 กรัม / SDW 10 มล.+ DMSO)

วิธีการที่ 4 ความเข้มข้น 100 ppm (โดยชั่งสาร 0.001 กรัม / SDW 10 มล.+ DMSO)

วิธีการที่ 5 ความเข้มข้น 500 ppm (โดยชั่งสาร 0.005 กรัม / SDW 10 มล.+ DMSO)

การเตรียมสารสกัด โดยชั่งสารให้ได้น้ำหนักตามความเข้มข้นของสารที่คำนวณไว้ (ดูรายละเอียดวิธีการคำนวณในภาคผนวก)นำสารสกัดแต่ละความเข้มข้นมาละลายโดยหยด DMSO ลงไปเล็กน้อย พอละลายนำไปผสมกับน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน สำหรับ control ใช้น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ + DMSO

การเตรียมแบคทีเรียแขวนลอย (bacteria suspension) โดยนำเชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) ที่มีอายุ 24 ชั่วโมง ที่เลี้ยงไว้ใน slant agar มาเติมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เตรียมน้ำกลั่น 9 มิลลิลิตร ทั้งหมด 6 หลอด ใช้ปิเปตดูด suspension 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่ 1 จะได้ความเข้มข้น 10^{-1} จากนั้นใช้ปิเปตอันใหม่ดูด suspension จากหลอดที่ 1 ลงหลอดที่ 2 จะได้ความเข้มข้น 10^{-2} ทำเช่นนี้จนครบทุกหลอดๆสุดท้ายจะได้ความเข้มข้น 10^{-6}

การเตรียมกระดาษกรอง โดยนำกระดาษกรองที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่ระดับอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที แล้วไปทำให้แห้งด้วยตู้อบฆ่าเชื้อ

ขั้นตอนการทดลอง

นำอาหาร PDPA เทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว รอจนอาหารแข็งตัว ใช้ปิเปตที่อบฆ่าเชื้อแล้วดูด bacteria suspension ที่ความเข้มข้น 10^{-6} ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ แล้วใช้แท่งแก้วงอลนไฟฆ่าเชื้อทิ้งไว้ให้เย็น เกลี่ยให้ทั่วจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นนำไกระดาษกรองที่เตรียมไว้จุ่มในสารสกัดที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ แล้วซับให้แห้งด้วยกระดาษกรอง โดยทำการจุ่มสารสกัด 3 ครั้ง จากนั้นนำไปวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อข้างต้น 4 จุดต่อ 1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ในระยะห่างที่เท่าๆ กัน ทำการบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วทำการบันทึกผลการทดลอง โดยทำการวัด ZI (Zone of Inhibition) ของสารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้านชนิดต่างๆ

3.2 Simple Streak Technique

ชนิดของสารจากเชื้อราที่ใช้ทดลอง

1. *Chaetomium cupreum* (crude MeOH)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2. *Chaetomium globosum* (crude MeOH)

3. *Penicillium variabile* (crude EtoAc)

4. Trichotoxin A50

ทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำแต่ละการทดลองมี 4 วิธีการ ดังนี้

วิธีการที่ 1 ความเข้มข้น 0 ppm (PDPA 80 มล. + DMSO (Dimethylsulfoxide))

วิธีการที่ 2 ความเข้มข้น 10 ppm (โดยชั่งสาร 0.0008 กรัม / PDPA 80 มล.+ DMSO)

วิธีการที่ 3 ความเข้มข้น 50 ppm (โดยชั่งสาร 0.004 กรัม / PDPA 80 มล.+ DMSO)

วิธีการที่ 4 ความเข้มข้น 100 ppm (โดยชั่งสาร 0.008 กรัม / PDPA 80 มล.+ DMSO)

วิธีการที่ 5 ความเข้มข้น 500 ppm (โดยชั่งสาร 0.04 กรัม / PDPA 80 มล.+ DMSO)

การเตรียมอาหารผสมสารสกัด โดยชั่งสารให้ได้น้ำหนักตามความเข้มข้นของสารสกัดที่คำนวณไว้ (ดูรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก) นำสารสกัดแต่ละความเข้มข้นมาละลายโดยหยด DMSO ลงไปเล็กน้อย พอละลายผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) ปริมาตร 80 มิลลิลิตร ในขวด (flask) ขนาด 125 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน สำหรับ control ใช้ PDPA + DMSO แล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที

ขั้นตอนการทดลอง

เทอาหารผสมสารสกัดลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อบฆ่าเชื้อแล้ว รอจนอาหารแข็งตัว ใช้ loop ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วทิ้งไว้ให้เย็น แตะลงบน culture ของเชื้อแบคทีเรียที่มีอายุ 24 ชั่วโมง ให้มีลักษณะเต็ม loop (one loop full) มาลากลงบนอาหาร PDPA ตามวิธีการ simple streak ต่อ 1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย แล้ววัดความกว้างของโคโลนีแบคทีเรีย โดยสุ่มวัด 5 จุด ในแต่ละจานเลี้ยงเชื้อ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์

4. การควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีโดยชีววิธีในสภาพเรือนทดลอง

โดยแบ่งเป็น 4 การทดลอง (experiment) ทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละการทดลองจะมี 4 วิธีการ ดังนี้

<u>การทดลองที่ 1 ทดสอบสารสกัดจุลินทรีย์</u>

วิธีการที่ 1 ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ (control)

วิธีการที่ 2 ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

35985

วิธีการที่ 3 ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.
วิธีการที่ 4 ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.

การทดลองที่ 2 ทดสอบยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง
วิธีการที่ 1 ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง (control)
วิธีการที่ 2 ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง 1 กรัม
วิธีการที่ 3 ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง 3 กรัม
วิธีการที่ 4 ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง 5 กรัม

การทดลองที่ 3 ทดสอบยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผง
วิธีการที่ 1 ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผง (control)
วิธีการที่ 2 ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผง 1 กรัม
วิธีการที่ 3 ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผง 3 กรัม
วิธีการที่ 4 ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียมชนิดผง 5 กรัม

การทดลองที่ 4 ทดสอบยาเชื้อไตรโคเดอร์มมาชนิดผง
วิธีการที่ 1 ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง (control)
วิธีการที่ 2 ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง 1 กรัม
วิธีการที่ 3 ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง 3 กรัม
วิธีการที่ 4 ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง 5 กรัม

เตรียมดินปลูกในอัตรา ดิน : ปุ๋ยคอก : ทราย (10 : 2 : 1) แล้วนำไปอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่ระดับอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 50 นาที แล้วปลูกในกระบะปลูก โดยใส่เมล็ดผักกาดขาวปลีหลุมละ 2 เมล็ด เมื่อต้นกล้าผักกาดขาวมีอายุ 25 วัน ทำการถอนแยก จากนั้นทำการย้ายต้นกล้าเมื่อมีอายุ 4 สัปดาห์ ลงในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว ที่ใส่ดินอบฆ่าเชื้อที่ใส่สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง และยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงแล้ว ก่อนทำการปลูก 3 วัน เมื่อผักกาดขาวปลีมีอายุ 8 สัปดาห์ ทำการปลูกเชื้อ (inoculation) ด้วยน้ำคั้นผัก โดยนำผักกาดขาวปลีที่แสดงอาการเน่าเละหนัก 500 กรัม มาบดด้วยเครื่อง electrical blender ให้ละเอียด แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เติมน้ำลงไป 5 ลิตร กรองด้วยผ้าขาวบาง จะได้น้ำคั้นผัก การปลูกเชื้อจะใช้เข็มลนไฟฆ่าเชื้อแล้วทิ้งให้เย็น แทงบริเวณโคนต้นทั้งหมด 5 แผลต่อต้น แล้วใช้น้ำคั้นผักราดบริเวณแผล 50 มิลลิลิตร ต่อต้น แล้วใส่สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง และยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง ตามลงไปทันที สังเกตดูการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลีในแต่ละวิธีการ และบันทึกผลการทดลอง ดังนี้

- วัดความยาวของลำต้นและราก
- ชั่งน้ำหนักสด- แห้งของลำต้นและราก
- สังเกตการเกิดโรคแล้วนำมาเปรียบเทียบกับอัตราการเกิดโรค โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เกิดโรค (0 %)

ระดับ 2 หมายถึง การเกิดโรคต่ำมาก (0 – 25 %)

ระดับ 3 หมายถึง การเกิดโรคต่ำ (26 – 50 %)

ระดับ 4 หมายถึง การเกิดโรคปานกลาง (51 – 75 %)

ระดับ 5 หมายถึง การเกิดโรครุนแรง (76 – 100 %)

จากนั้นนำมาวิเคราะห์ดัชนีการเกิดโรค (infection index) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\text{ดัชนีการเกิดโรค (\%)} = \frac{\text{ระดับที่เกิดโรค} \times \text{จำนวนในระดับที่เกิดโรค}}{\text{ระดับที่เกิดโรคสูงสุด} \times \text{จำนวนต้นทั้งหมด}} \times 100$$

<u>สถานที่และระยะเวลา</u>

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้กระทำขึ้นที่ ตึกปฏิบัติการเห็ดราวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* จากผักกาดขาวปลีที่แสดงอาการเน่าเละ นำไปเลี้ยงเชื้อให้บริสุทธิ์บนอาหาร PDPA (Potato Dextrose Peptone Agar) โดยวิธีการ cross streak และ simple streak สังเกตพบว่าโคโลนีมีสีขาวขุ่นผิวมันเรียบ เมื่อนำไปย้อมแกรมพบว่าจะติดสีแดงเป็นแกรมลบ แล้วนำไปตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะมีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ต่อกันเป็นสายโซ่ (ดังแสดงในภาพที่ 1)

การพิสูจน์โรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี (Soft rot) โดยวิธีการ Koch 's postulation พบว่าน้ำคั้นผักที่ได้จากผักกาดขาวปลีที่แสดงอาการเน่าเละ ทำให้ผักกาดขาวปลีอายุ 4 สัปดาห์ เป็นโรคหลังจากทำการปลูกเชื้อแล้ว 2 วัน (ดังแสดงในภาพที่ 2)

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้านชนิดต่างๆ ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี โดยวิธีการ Filter paper disc method พบว่าสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* crude MeOH ที่ระดับความเข้มข้น 100 และ 10 ppm. สร้างขนาด clear zone โดยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากัน คือ 0.17 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้น 500 และ50 ppm. มีขนาดเท่ากัน คือ 0.10 มม. (ดังแสดงในภาพที่ 3, ตารางที่ 1) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สารสกัดจากเชื้อรา *Ch. globosum* crude MeOH ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. สร้างขนาด clear zone โดยเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.22 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 ppm. มีขนาด 0.15 มม. ส่วนที่ความเข้มข้น 100 และ 10 ppm. มีขนาด 0.13 และ 0.06 มม. ตาลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 4, ตารางที่ 2) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* crude Et oAc ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm. สร้างขนาด clear zone โดยเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.25 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้น 50 ppm. มีขนาด 0.10 มม.ส่วนที่ความเข้มข้น 10 และ 10 ppm. มีขนาด 0.09 และ 0.08 มม. ตามลำดับ(ดังแสดงในภาพที่ 5, ตารางที่ 3) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สารสกัด Trichotoxin A50 ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm. สร้างขนาด clear zone โดยเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.17 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้น 500 ppm. มีขนาด 0.15 มม.ส่วนที่ความเข้มข้น 50 และ 10 ppm. มีขนาด 0.04 และ 0.05 มม. ตามลำดับ(ดังแสดงในภาพที่ 6, ตารางที่ 4) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านชนิดต่างๆในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี โดยวิธีการ Simple streak method พบว่าสารสกัดทุกชนิดไม่มีการสร้าง clear zone โดยที่สารสกัดจากเชื้อรา *Ch. cupreum* crude MeOH ที่ความเข้มข้น 500 ppm.สามารถควบคุมไม่ให้เชื้อ *E. carotovora* เจริญเติบโตได้ มีความกว้างของโคโลนีเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.95 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้น 100 ppm. คือ 3.15 มม. ส่วนความเข้มข้น 50 และ 10 ppm. มีความกว้างโคโลนีเฉลี่ยเท่ากัน คือ 3.10 มม. (ดังแสดงในภาพที่ 7, ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สารสกัดจากเชื้อรา *Ch. globosum* crude MeOH ที่ความเข้มข้น 50 ppm. สามารถควบคุมไม่ให้เชื้อ *E. carotovora* เจริญเติบโตได้ มีความกว้างของโคโลนีเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.50 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 100 ppm. คือ 2.80 มม. ส่วนความเข้มข้น 500 และ 10 ppm. มีความกว้างโคโลนีเฉลี่ยเท่ากัน คือ 2.90 มม. (ดังแสดงในภาพที่ 8, ตารางที่ 6) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* crude Et oAcที่ความเข้มข้น 500 ppm. สามารถควบคุมไม่ให้เชื้อ *E. carotovora* เจริญเติบโตได้ มีความกว้างของโคโลนีเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.90 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 50 ppm. คือ 3.35 มม. ส่วนความเข้มข้น 100 และ 10 ppm. มีความกว้างโคโลนีเฉลี่ย คือ 3.45 และ 3.80 มม. ตามลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 9, ตารางที่ 7) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% สารสกัด Trichotoxin A50 ที่ความเข้มข้น 500 ppm.สามารถควบคุมไม่ให้เชื้อ *E. carotovora* เจริญเติบโตได้ มีความกว้างของโคโลนีเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 2.10 มม. รองลงมาที่ความเข้มข้นที่ความเข้มข้น 100 ppm. คือ 2.50 มม. ส่วนความเข้มข้น 100 และ 10 ppm. มีความกว้างโคโลนีเฉลี่ย คือ 3.40 และ 3.00 มม. ตามลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 10, ตารางที่ 8) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น95%

การควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุ *E. carotovora* โดยชีววิธีในสภาพเรือนทดลอง โดยใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง และยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง พบว่าการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านที่ความเข้มข้น 100 ซีซี จะมีการเกิดโรคต่ำสุด คิดเป็น 45 % มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้น และความยาวราก โดยเฉลี่ยเป็น 57.5 กรัม, 2.50 กรัม, 2.31 กรัม,0.30 กรัม,19.22 ซม. และ19.30 ซม. ตามลำดับ รองลงมาคือความเข้มข้น 50 ซีซี มีการเกิดโรคคิดเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

55 % มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้น และความยาวราก โดยเฉลี่ยเป็น 41.50 กรัม, 3.50 กรัม, 1.96 กรัม, 0.22 กรัม, 18.40 ซม. และ 21.15 ซม. ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น มีการเกิดโรคคิดเป็น 80 % มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดของราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้น และความยาวราก โดยเฉลี่ยเป็น 34.25 กรัม, 2.25 กรัม 1.80 กรัม, 0.20 กรัม, 15.90 ซม. และ 18.6 ซม. ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีที่ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ มีการเกิดโรคคิดเป็น 100 % มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้น และความยาวราก โดยเฉลี่ยเป็น 15.5 กรัม, 1.75 กรัม, 0.56 กรัม, 0.11 กรัม, 13.88 กรัม และ 18.2 ซม.ตาลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 11,12,13, ตารางที่ 9,10,11,12) จากการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติพบว่าระดับการเกิดโรค, น้ำหนักสดลำต้น ,น้ำหนักลำต้น ,ความยาวลำต้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % ส่วนน้ำหนักสดราก ,น้ำหนักรากและความยาวราก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงปริมาณ 5 กรัม จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุดคิดเป็น 40% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 61.25 กรัม, 5.50 กรัม, 3.20 กรัม, 0.80 กรัม, 20.30 ซม. และ 17.05 ซม. ตามลำดับ รองลงมาคือปริมาณ 3 กรัม มีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 50% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 32.25 กรัม, 2.50 กรัม, 1.26 กรัม, 0.27 กรัม, 15.77 ซม. และ 19.65 ซม. ตามลำดับ ที่ปริมาณ 1 กรัมมีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 90% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 20.50 กรัม, 2.25 กรัม, 0.97 กรัม, 0.29 กรัม, 15.57 ซม. และ 16.77 ซม. ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีที่ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง (control) มีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 100% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวราก โดยเฉลี่ยเป็น 20 กรัม, 2.75 กรัม, 1.49 กรัม, 0.19 กรัม, 15.92 ซม. และ 19.27 ซม. ตามลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 14,15,16, ตารางที่ 13,14,15,16) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับการเกิดโรคมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% น้ำหนักสดลำต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนน้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก ความยาวลำต้นและความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผงปริมาณ 5 กรัม จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุดคิดเป็น 50% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 32.25 กรัม, 3.5 กรัม, 1.46 กรัม, 0.37 กรัม, 18.60 ซม. และ 20.88 ซม. ตามลำดับ รองลงมาคือปริมาณ 3 กรัม มีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 65% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 28.25 กรัม, 3.00 กรัม, 1.62 กรัม, 0.27 กรัม, 18.73 ซม. และ 18.65 ซม. ตามลำดับ ที่ปริมาณ 1 กรัมมีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 90% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 18.00 กรัม, 1.50 กรัม, 0.76 กรัม, 0.11 กรัม, 14.45 ซม. และ 14.33 ซม. ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีที่ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม (control) มีระดับการเกิดโรคสูงสุดคิดเป็น 100% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 13.75 กรัม, 1.75 กรัม, 1.49 กรัม, 0.19 กรัม, 15.10 ซม. และ 19.58 ซม. ตามลำดับ (ดังแสดงในภาพที่ 17,18,19, ตารางที่ 17,18,19,20) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับการเกิดโรคมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% น้ำหนักสดลำต้นและความยาวลำต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนน้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก และความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงปริมาณ 5 กรัม จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุดคิดเป็น 45% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 35.00 กรัม, 3.00 กรัม, 1.38 กรัม, 0.29 กรัม, 18.95 ซม. และ 17.77 ซม. ตามลำดับ รองลงมาคือปริมาณ 3 กรัม มีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 65% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 20.00 กรัม, 3.00 กรัม, 1.01 กรัม, 0.37 กรัม, 17.32 ซม. และ 26.17 ซม. ตามลำดับ ที่ปริมาณ 1 กรัมมีระดับการเกิดโรคคิดเป็น 95% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 5.75 กรัม, 2.75 กรัม, 1.06 กรัม, 0.33 กรัม, 16.97 ซม. และ 19.77 ซม. ตามลำดับ ส่วนผักกาดขาวปลีที่ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา (control) มีระดับการเกิดโรคสูงสุดคิดเป็น 100% มีน้ำหนักสดลำต้น, น้ำหนักสดราก, น้ำหนักแห้งลำต้น, น้ำหนักแห้งราก, ความยาวลำต้นและความยาวรากโดยเฉลี่ยเป็น 9.00 กรัม, 1.75 กรัม, 0.65 กรัม, 0.19 กรัม, 15.65 ซม. และ 18.35 ซม. ตามลำดับ(ดังแสดงในภาพที่ 20,21,22, ตารางที่ 21,22,23,24) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าระดับการเกิดโรคมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% น้ำหนักสดของลำต้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนน้ำหนักสดราก น้ำหนักแห้งลำต้น น้ำหนักแห้งราก ความยาวลำต้นและความยาวรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 ลักษณะเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

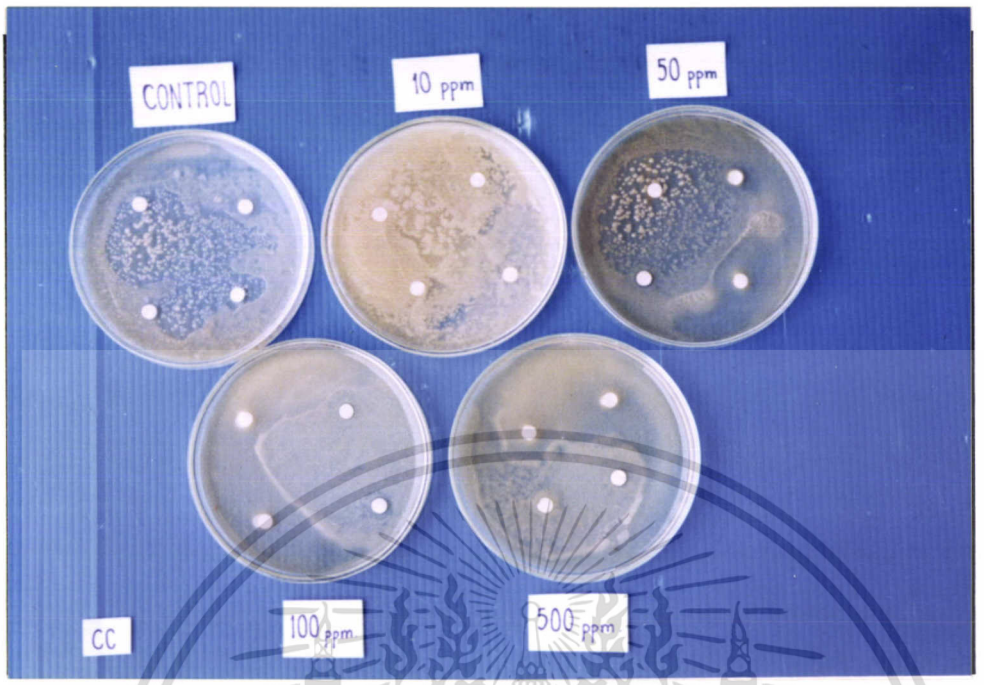
ก . ลักษณะโคโลนีเจริญบนอาหาร PDPA ที่อายุ 48 ชั่วโมง

ข . ลักษณะสปอร์ที่กำลังขยาย 1000X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 การทดสอบการเกิดโรคโดยวิธีการ Koch 's postulation กับต้นกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 4 สัปดาห์

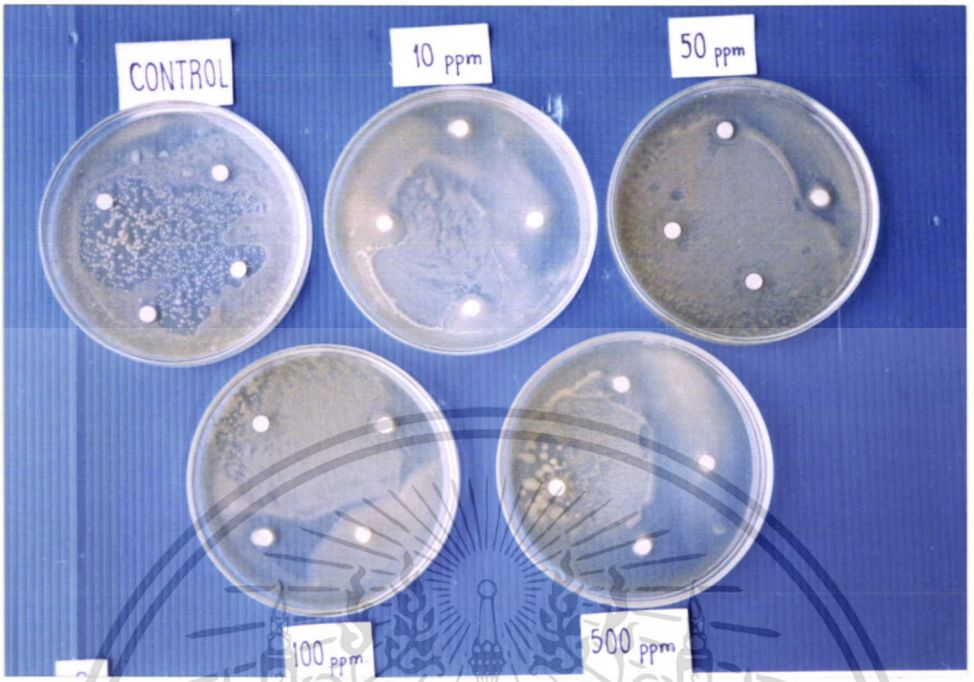
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



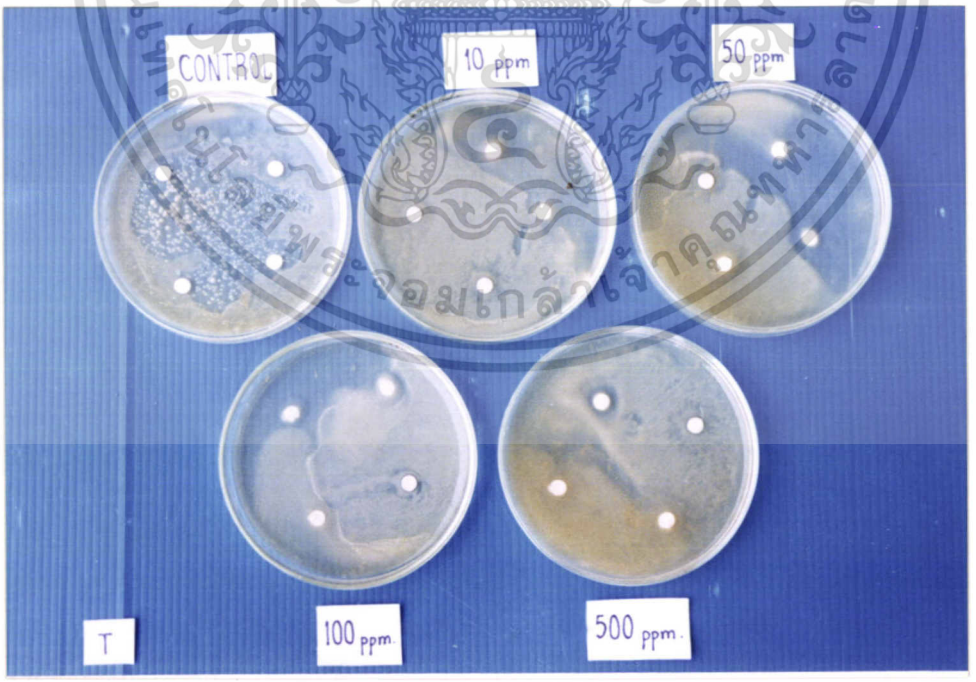
ภาพที่ 3 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method

ภาพที่ 4 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

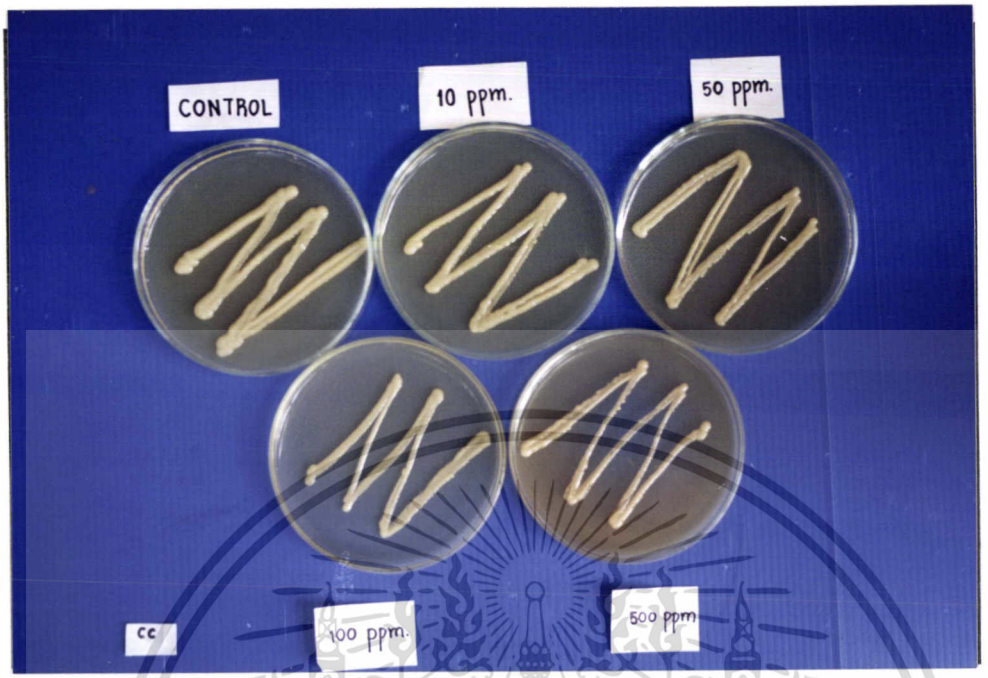


ภาพที่ 5 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method

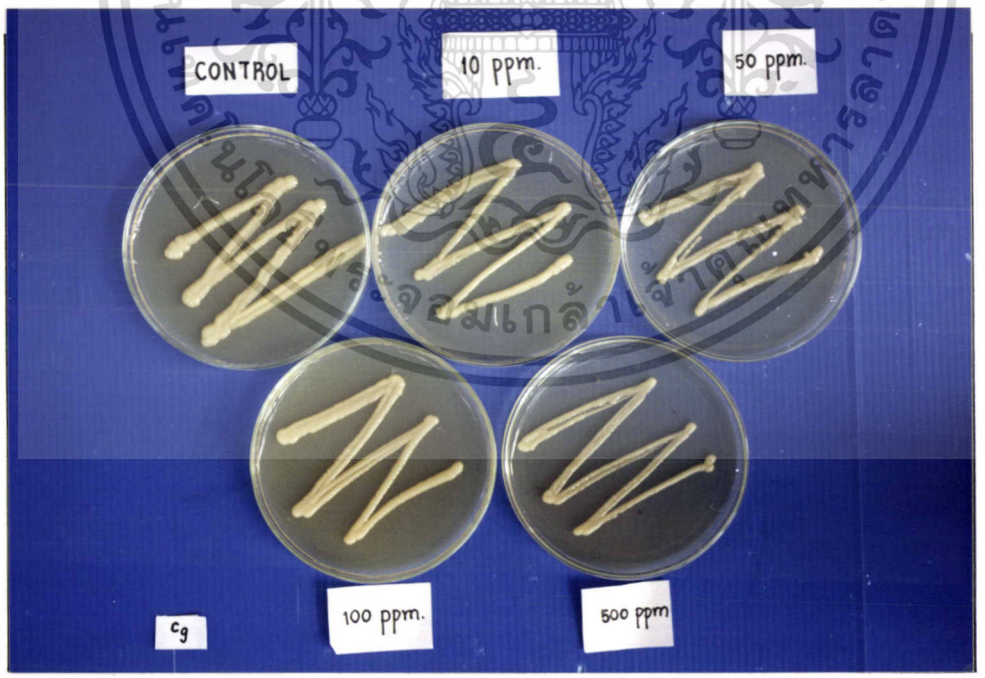


ภาพที่ 6 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด Trichotoxin A50.ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Filter paper disc method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Simple streak method



ภาพที่ 8 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Simple streak method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยวิธีการ Simple streak method

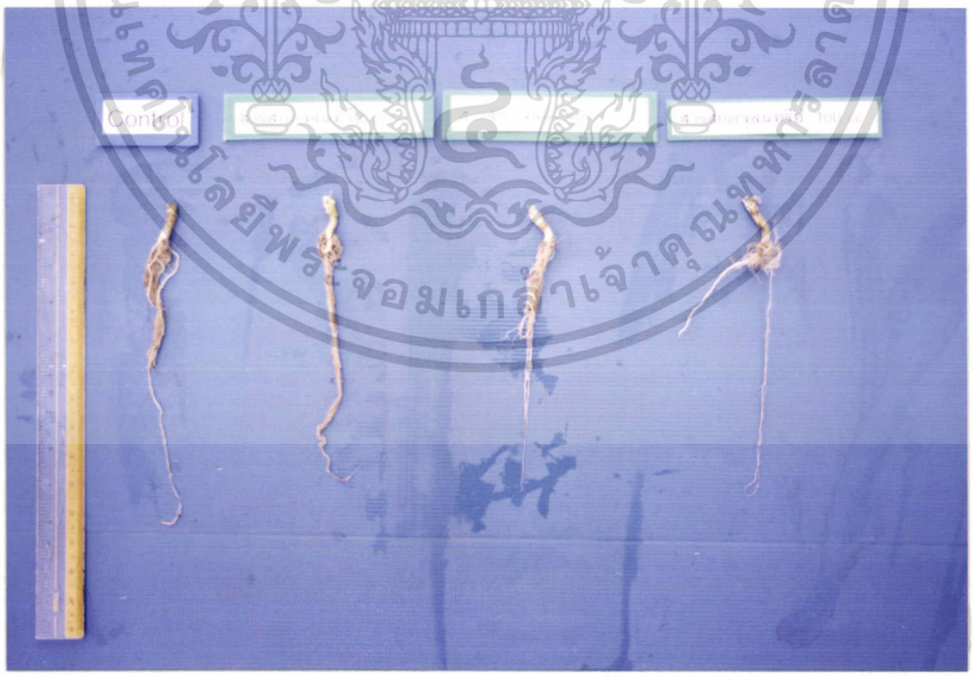
ภาพที่ 10 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด Trichotoxin A50.ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียโดยวิธีการ Simple streak method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลีในการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*



ภาพที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลีในการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

ภาพที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้นของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม ชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

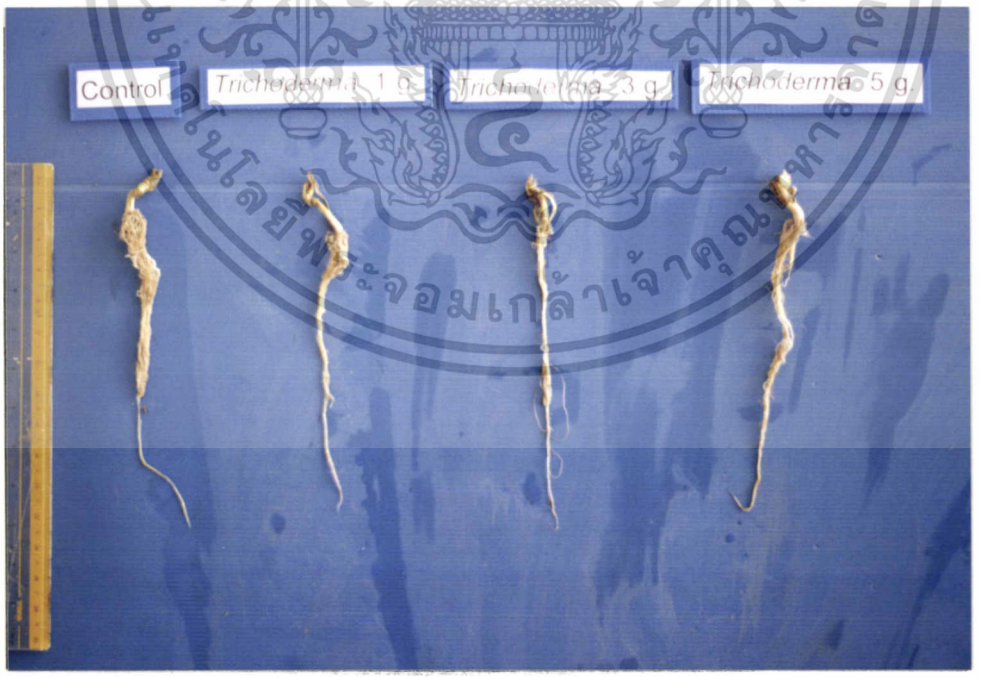
ภาพที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบความยาวรากของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลียม ชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบการใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ของผักกาดขาวปลีอายุ 55 วัน ในสภาพเรือนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบความยาวของลำต้นของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาในการควบคุม เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*



ภาพที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบความยาวของรากของผักกาดขาวปลีในการใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาในการควบคุม เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

วิธีการ	ขนาด clear zone (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	0.00a [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	0.12a
ความเข้มข้น 50 ppm.	0.10a
ความเข้มข้น 100 ppm.	0.12a
ความเข้มข้น 500 ppm.	0.10a
CV (%)	52.61

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

วิธีการ	ขนาด clear zone (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	0.00b [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	0.06ab
ความเข้มข้น 50 ppm.	0.15ab
ความเข้มข้น 100 ppm.	0.13ab
ความเข้มข้น 500 ppm.	0.22a
CV (%)	106.48

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

วิธีการ	ขนาด clear zone (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	0.00b [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	0.08ab
ความเข้มข้น 50 ppm.	0.10ab
ความเข้มข้น 100 ppm.	0.09ab
ความเข้มข้น 500 ppm.	0.25a
CV (%)	126.31

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยขนาด cleaer zone ของสารสกัด Trichotoxin A50
ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

วิธีการ	ขนาด clear zone (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	0.00b [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	0.04b
ความเข้มข้น 50 ppm.	0.05b
ความเข้มข้น 100 ppm.	0.17a
ความเข้มข้น 500 ppm.	0.15a
CV (%)	80.28

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ Simple streak method

วิธีการ	ขนาดความกว้างโคโลนี (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	4.00a [1/] .
ความเข้มข้น 10 ppm.	3.10b
ความเข้มข้น 50 ppm.	3.10b
ความเข้มข้น 100 ppm.	3.15b
ความเข้มข้น 500 ppm.	2.95b
CV (%)	18.07

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* โดยวิธีการ Simple streak method

วิธีการ	ขนาดความกว้างโคโลนี (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	4.00a [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	2.90b
ความเข้มข้น 50 ppm.	2.50b
ความเข้มข้น 100 ppm.	2.80b
ความเข้มข้น 500 ppm.	2.90b
CV (%)	18.07

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ที่ทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile.* โดยวิธีการ Simple streak method

วิธีการ	ขนาดความกว้างโคโลนี (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	4.00a [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	3.80ab
ความเข้มข้น 50 ppm.	3.35bc
ความเข้มข้น 100 ppm.	3.45b
ความเข้มข้น 500 ppm.	2.90c
CV (%)	13.13

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยขนาดความกว้างโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ที่ทดสอบกับสารสกัด Ttichotoxin A50 โดยวิธีการ Simple streak method

วิธีการ	ขนาดความกว้างโคโลนี (มิลลิเมตร)
ความเข้มข้น 0 ppm.	4.00a [1/]
ความเข้มข้น 10 ppm.	3.00ab
ความเข้มข้น 50 ppm.	3.40ab
ความเข้มข้น 100 ppm.	2.50b
ความเข้มข้น 500 ppm.	2.10b
CV (%)	31.37

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	15.50 c[1/]	1.75 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี	34.25 bc	2.25 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี	41.50 ab	3.50 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี	57.50 a	2.50 a
CV (%)	25.50	48.99

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น-รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	0.56 b[1/]	0.11 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี	1.80 a	0.20 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี	1.96 a	0.22 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี	2.31 a	0.30 a
CV (%)	31.89	41.80

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	ความยาว (เซนติเมตร)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	13.88 c[1/]	18.20 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี	15.90 bc	18.60 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี	18.40 ab	21.15 a
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี	19.22 a	19.30 a
CV (%)	10.08	23.13

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลงของโรคของผักกาดขาวปลีที่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค	ดัชนีการเกิดโรค (%)	การลดลงของโรค (%)
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	5 a[1/]	100	0
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี	4 ab	80	20
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี	2..75 bc	55	45
ใช้สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี	2 c	45	55
CV (%)	16.50		

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	20.00 b[1/]	2.75 b
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	20.50 b	2.25 b
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 3 กรัม	32.25 b	2.50 b
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	61.25 a	5.50 a
CV (%)	46.97	48.11

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	1.49 ab[1/]	0.19 a
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	0.97 b	0.29 a
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 3 กรัม	1.26 ab	0.27 a
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	3.20 a	0.80 a
CV (%)	67.53	101.61

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ความยาว (เซนติเมตร)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	15.93 a[1/]	19.27 a
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	15.57 a	16.77 a
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 3 กรัม	15.77 a	19.65 a
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	20.30 a	17.05 a
CV (%)	16.78	15.15

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลงของโรคของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค	ดัชนีการเกิดโรค (%)	การลดลงของโรค (%)
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	5 a[1/]	100	0
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	4.50 a	90	10
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 3 กรัม	2.50 b	50	50
ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	2 c	40	60
CV (%)	11.66		

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้เชื้อเพนนิซิเลี่ยม	13.75 c[1/]	1.75 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	18.00 bc	1.50 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 3 กรัม	28.25 ab	3.00 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	32.25 a	3.50 a
CV (%)	30.83	48.47

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	1.12 a[1/]	0.14 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	0.76 a	0.11 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 3 กรัม	1.61 a	0.27 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	1.46 a	0.37 a
CV (%)	44.40	78.17

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ความยาว (เซนติเมตร)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	15.10 a[1/]	19.58 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	14.45 a	14.33 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 3 กรัม	18.73 a	18.65 a
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	18.60 a	20.88 a
CV (%)	11.62	21.74

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลงของโรคของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค	ดัชนีการเกิดโรค (%)	การลดลงของโรค (%)
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	5 a[1/]	100	0
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	4.50 a	90	10
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 3 กรัม	3.25 b	65	35
ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	2.50 c	50	50
CV (%)	10.93		

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักสดลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาซนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้เชื้อไตรโคเดอร์มา	9.00 b[1/]	1.75 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	15.75 ab	2.75 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 3 กรัม	20.00 ab	3.00 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	35.00 a	3.00 a
CV (%)	47.02	59.90

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 แสดงการเปรียบเทียบน้ำหนักแห้งลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาซนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	0.65 a[1/]	0.19 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	1.06 a	0.33 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 3 กรัม	1.01 a	0.37 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	1.38 a	0.29 a
CV (%)	47.18	68.38

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 แสดงการเปรียบเทียบความยาวลำต้น – รากของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

วิธีการ	ความยาว (เซนติเมตร)	
	ลำต้น	ราก
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	15.65 a[1/]	18.35 ab
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	16.97 a	19.77 ab
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 3 กรัม	17.32 a	26.17 a
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	18.95 a	17.77 b
CV (%)	18.92	23.48

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงการเปรียบเทียบระดับการเกิดโรค,ดัชนีการเกิดโรคและการลดลงของผักกาดขาวปลีที่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค	ดัชนีการเกิดโรค (%)	การลดลงของโรค (%)
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	5 a[1/]	100	0
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	4.75 a	95	5
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 3 กรัม	3.25 b	65	35
ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	2.25 c	45	55
CV (%)	12.56		

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธีเปรียบเทียบ Treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* จากผักกาดขาวปลีที่แสดงอาการเน่าเละ แล้วนำไปเลี้ยงบนอาหาร PDPA พบว่าลักษณะโคโลนีมีสีขาวขุ่น ผิวมันเยิ้ม ขอบเรียบ เมื่อนำไปย้อมแกรมจะติดสีแดง แล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะมีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ต่อกันเป็นสายโซ่ เช่นเดียวกับ George (1973) ได้รายงานว่าเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* เมื่อเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ จะมีลักษณะโคโลนีเป็นสีขาว มันวาว กลมนูน ผิวเรียบ เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อน อาจต่อกันเป็นสายโซ่ ไม่มี capsules เคลื่อนที่ได้โดยมี flagella เป็นแบบ peritricious 3 – 5 เส้น มีขนาด 1.5 – 2 x 0.6 – 0.9 μ อุณหภูมิที่เหมาะสม คือ 27 องศาเซลเซียส

จากการทดสอบการพิสูจน์โรคเน่าเละกับผักกาดขาวปลี โดยใช้น้ำคั้นผักที่แสดงอาการเน่าเละ พบว่าทำให้ต้นกล้าผักกาดขาวปลีอายุ 4 สัปดาห์ แสดงอาการเป็นโรคหลังจากการปลูกเชื้อ 2 วัน

จากการทดสอบการคบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* สาเหตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีในระดับห้องปฏิบัติการ โดยใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* crude MeOH , *Ch. globosum* crude MeOH , *Penicillium variabile* crude EtoAc และสารสกัด Trichotoxin A50โดยวิธีการ Filter paper disc method พบว่ามีการสร้าง clear zone โดยที่สารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium* sp. crude EtoAc มีการสร้าง clear zone ขนาดเฉลี่ยสูงสุด คือ 0.25 มม.สอดคล้องกับการทดลองที่มีรายงานว่า เชื้อ *P. variabile* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิด โดยเชื้อ *P. variabile* ที่เจริญในสภาพที่มี polyvinylacetate จะสร้างสารปฏิชีวนะ Ochratoxin A ,Skyrin ,Rugulosin และ Ferrirubin ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus*ได้เพียงเล็กน้อย (Zaehner *et al.*,1963) ส่วนวิธีการ Simples streak method พบว่าสารสกัดทุกชนิดไม่มีการสร้าง clear zone และสารสกัด Trichotoxin A50 สามารถควบคุมให้เชื้อแบคทีเรียไม่ให้เจริญเติบโต มีความกว้างของโคโลนีต่ำสุด 2.10 มม. สอดคล้องกับการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของทานตะวัน ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Rhizoctonia solani* พบว่า *Trichoderma* sp. สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *R. solani* โดยทำให้เส้นใยเหี่ยวแฟบ และแตกหักได้ (มณฑา และคณะ , 2534)

จากการใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี ที่ความเข้มข้น 100 ซีซี . มีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 45% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่มีรายงานว่าสารสกัดจากพืช 4 ชนิด คือ *Cenchrus ciliaris* , *Calotropis procera* , *Solanum surattense* และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Cannabis sativa มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp . *carotovora* , *E* . *carptovora* subsp. *atroseptica* และ *E. chrysanthemi* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของมันฝรั่ง และสามารถควบคุมโรคเน่าเละของมันฝรั่งได้ (Vijai *et al* ., 1993)

จากการใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี ที่ปริมาณ 5 กรัม มีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 40% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่มีรายงานว่า *Chaetomium globosum* สามารถลดความรุนแรงของโรคในต้นกล้าข้าวบาร์เล่ย์ได้ 16 – 48% ที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Erysiphe graminis* f .sp .*hordei* (Vilich *et al* ., 1998) และ *Ch. globosum* สามารถควบคุมโรค White rot ของหัวหอม ที่มีเชื้อสาเหตุ *Sclerotium cepivorum* ได้ 78% (Kay and Stewart , 1994)

จากการใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผงในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี ที่ปริมาณ 5 กรัม มีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 50% ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองที่มีรายงานว่า เชื้อ *P. variabile* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิด โดยเชื้อ *P. variabile* ที่เจริญในสภาพที่มี polyvinylacetate จะสร้างสารปฏิชีวนะ Ochratoxin A ,Skyrin ,Rugulosin และ Ferrirubin ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Staphylococcus aureus*ได้เพียงเล็กน้อย (Zaehner *et al*.,1963) และยังมีรายงามว่าเชื้อ *P. rubrum* สามารถสร้างสาร antibiotic ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและแบคทีเรียได้หลายชนิด โดยจะสร้างสาร Rubratoxin B เข้าไปรบกวนการสังเคราะห์ผนังเซลของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* ,*Aspergillus flavus* และ *A. niger* ทำให้เส้นใยเสียรูปร่างและยังสามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราดังกล่าวได้อีกด้วย (Reiss *et al*.,1972) และเชื้อ *P. oxalicum* สามารถเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรียได้หลายชนิด Flegler(1974)

จากการใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี ที่ปริมาณ 5 กรัม มีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 45% สอดคล้องกับการทดลองที่มีรายงานว่าการคลุกเมล็ดกะหล่ำด้วยสปอร์สด *Tichoderma viride* , *T. hazianum* และ *T. koningii* จะลดการเกิดโรคเน่าคอดิน (damping off) ของกะหล่ำ ที่มีเชื้อสาเหตุ *Rhizoctonia solani* (Roy et al. , 1998)

จากการทดลองนี้พบว่ายังไม่ประสบความสำเร็จ ทั้งในระดับปฏิบัติการและสภาพเรือนทดลอง เนื่องจากจากสาเหตุหลายประการ แต่พบว่าสารสกัดและยาเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆ มีแนวโน้มในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* สาเตุโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการ Filter paper disc methodสารสกัดทุกชนิดสร้าง clear zone โดยที่สารสกัด *Penicillium variabile* crude EtoAc สร้าง clear zone เฉลี่ยสูงสุด 0.25 มม. และวิธีการ Simple streak method ไม่พบการสร้าง clear zone แต่สามารถควบคุมไม่ให้เชื้อแบคทีเรียเจริญเติบโตได้ โดยที่สารสกัด Trichotoxin A50 มีความกว้างของโคโลนี 2.10 มม.

การใช้สารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้านในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี พบว่าที่ความเข้มข้น 100 ซีซี . จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 45% มีการลดลงของโรคสูงสุด 55%มีน้ำหนักสดลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 57.5 กรัม มีความยาวลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 19.22 เซนติเมตร โดยที่ความเข้มข้น 50 ซีซี . จะมีน้ำหนักสดรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 3.50 กรัม มีความยาวรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 21.15 เซนติเมตร

การใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผงในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี พบว่าที่ปริมาณ 5 กรัม จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 40%มีการลดลงของโรคสูงสุด 60% มีน้ำหนักสดลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 61.25 กรัม มีน้ำหนักสดรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 3.50 กรัม มีความยาวลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 20.30 เซนติเมตร โดยที่ปริมาณ 3 กรัม จะมีความยาวรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 19.65 เซนติเมตร

การใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผงในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี พบว่าที่ปริมาณ 5 กรัม จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 50% มีการลดลงของโรคสูงสุด 50% มีน้ำหนักสดลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 32.25 กรัม มีน้ำหนักสดรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 3.50 กรัม มีความยาวรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 19.65 เซนติเมตร

โดยที่ปริมาณ 3 กรัม จะมีความยาวลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 18.73 เซนติเมตร

การใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผงในการควบคุมโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลี พบว่าที่ปริมาณ 5 กรัม จะมีระดับการเกิดโรคต่ำสุด คือ 45%มีการลดลงของโรคสูงสุด 55% มีน้ำหนักสดลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 35.00 กรัม จะมีความยาวลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุด 18.95 เซนติเมตร โดยที่ปริมาณ 3 กรัม จะมีความยาวรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 26.17 เซนติเมตร และมีน้ำหนักรากโดยเฉลี่ยสูงสุด 3.00 กรัม เท่ากับปริมาณยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม พิลึก . 2524 . ผักกาดและกะหล่ำ . ภาควิชาพืชสวน , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 96 หน้า

บัญญัติ สุขศรีงาม และพิไลพรรณ พงษ์พูล . 2521 . จุลชีววิทยา เล่ม 1 . คณะวิทยาศาสตร์ , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางแสน , ชลบุรี . 412 หน้า .

มณฑา นันทพันธ์, ปรีดา สุรินทร์ สมคิด รัตนบุรี. 2534. การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของทานตะวันโดยเชื้อรา *Trichoderma* sp.. รายงานการสัมมนาทางวิชาการความก้าวหน้าเทคโนโลยีชีวภาพ การกสิกรรมและสิ่งแวดล้อม วันที่ 12-14 พ.ย. 2534 ณ โรงแรมเชียงใหม่ออร์คิด จ.เชียงใหม่. 220-223 หน้า.

อุดม โกสัยสุก . 2529 . การปลูกผักกินใบ . ห.จ.ก.อักษรบัณฑิต . กรุงเทพมหานคร . 34 หน้า

Arsenijevic, M. , Milosevic ,D., Durisic , S., Gajic ,O. and M. Istvan .1993 . *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* a potato pathogen . Zastita Bilja . 44(4) : 271-282 .

Arun, K. ,Chauhan, S.K. ,Pundhir, V.S. Singh, R.S. and A. Kumar .1992 . A method for testing tuber resistance against soft rot bacterium . Journal of Indian Potato Association . 19 (3-4) : 157-161.

AVRDC . 1975 . Classical Salsds . AVRDC progress report . .174pp . Shanhua , Taiwan.

Bartz,J.A. 1999 . Suppression of bacterial soft rot in potato tubers by application of Kasugamycin . American Journal of Potato Research . 76(3) : 127-136 .

Dhaliwal, G.S. , Pathak, M.D. and C.R. Vega . 1990 . Inhibition of growth of crop pathogens by plant extracts of rice varieties . pp 446-468 . In : Proceedings of National Symposium held on January 21-22 , 1990 . India .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Furuya, N. , Matsuo , H. ,Koga, K.and N. Matsuyama . 1992 . Control of bacterial seedling rot of rice by pretreatment with avirulent strains of *Pseudomonas glumae* and its mechanisms . Proceeding of the Association for plant Protection of Kyushu . 38 : 4-6 .

George , F.W. 1973 . Bacterial and Fungal Disease of Plant in tropics . University of Florida Press . U.S.A.

Goto,M.1990. Fundamentals of bacterial plant pathology . Academic Press, Inc . Japan

Guevara ,Y. , Rondon, A. ,Arnal ,E. ,Suarez ,Z. , Solorzano ,R. and R.navas. 1992. Bacterial stem rot of cassava in Venezuela . Fitopatologia Venezolana . 5(2) : 33-36.

Hazarika, D.K. and K.K. Das .1998 .Biological management of root rot of french bean (*Phaseolous vulgaris* L.) caused by *Rhizoctonia solani* . Plant Disease research . 13(2) : 101-105 .

Herklot , G. A. C. 1972 . Vegetable in South East Asia . George Allen and Unwin Ltd. 252 pp.

Hevesi , M. , El –Arabi ,K.F. and L. Kiraly . 1998 . *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* cannot systemic acquired resistance to bacterial growth and necrotic symptoms in transgenic tobacco that express salicylate hydroxalase . Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica . 33 (3-4) : 223-238 .

Huang, J.W. 1992 .Intergrated management of vegetable seedling pests with a formulated plant nutrition . Plant protection Bulletin Taipei. 34(1) : 54-63.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Jackrich, M.A.B. and M. Menezes . 1999 . Effect of *Trichoderma* spp. in the control of *Pythium aphanidermatum* in tobacco (*Nicotiana tabacum*) . Summa Phytopathologica . 25(2) : 161-164 .

Jaggi, W. ,Oberholzer ,H. and F.A. Winiger . 1991 . Effect of harvest and storage conditions on potato infection by *Erwinia carotovora* . Landwirtschaft Schweiz . 4 (8) : 421-426 . .

Kaganskaya, V.V. and A.M. Lazarev .1991 . The potential use of biochemical indices of stored cabbage infestation by bacterial soft rot . Zashchita sel ' Skokhozyaistvennoi produktsii ot vrednykh organizmov pri Khranenii sbornik nauchnykh trudov . 71-75.

Karunanithi,K. and K.M. Usman .1999. Screening of *Trichoderma* spp. against *Fusarium oxysporum* f.sp. *sesami* caused wilt in sesamum . Crop Research Hisar . 18(1) : 127-130 .

Krebs , H. and W. Jaggi . 1999 . Effect of plant extracts against the bacterial soft rot of potatoes : *Erwinia carotovora* . Agraforschung . 6 (1) : 17-20.

Kenneth , A.G.1990 Westcott ,s plant Disease handbook . Van Nostand Reinhold . U.S.A. 953 pp.

Keremeh , A.G. , Kikumoto , T. ,Chuang ,D.Y., Gunji ,Y., Takahara , Y. and D.Y.Chuang . 1999 . Isolation and evaluation of copper and bactericide resistant mutant of putative biocontrol agent of soft rot of Chinese cabbage . Annals of Phytopathological Society of Japan . 65 (2) : 171-176.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Kichadi, S.N. and M.N. Sreenivasa. 1998. Interaction effect of *Glomus fasciculatum* and *Trichoderma hazianum* on *Sclerotium rolfsii* in presence of biogas spent slurry in tomato . Karnakata Journal of Agriculture Science . 11(2) : 419-422 .

Kim, K.C. , Kim, H.S. , Do, D.H. and C.M. Cho. 1992 . Biological control of plant pathogen by *Pseudomonas* sp. Korean Journal of Applied Microbiology and Biotechnology . 20(3) : 263-270.

Lirio ,L.G. , Hermano , M.L. and M.Q. Fontanilla . 1998 . Antibacterial activity of medicinal plants from the Philippines . Phamaticeutical Biology . 36 (5) : 357-359.

Maheshwari , S.K. and L.C. Saini . 1992 . Black leg of potato and its control . Agriculture Science Digest Karnal . 12(1) : 53-54 .

Michalik, B. Simon, P.W. and W.H. Gabelman .1992 . Assessing susceptibility for carrot roots to bacterial soft rot . HortScience .27(9) : 1020-1022.

Ohno, Y. , Okud , S. , Natsuaki , T. and M. Teranaka . 1992 . Control of bacterial seedling blight of rice by fluorescent *Pseudomonas* spp. Proceedings of the Kanto Tosan Plant Protection Society . 39 : 9-11.

Rajappan. K. and B. Ramaraj . 1999 . Evaluation of fungi and bacterial antagonist against *Fusarium moniliforme* causing wilt of cauliflower . Annals of Plant Protection Science . 7(2) : 205-207 .

Reiss, J.1972.Toxicity of Rubratoxin-B to fungi. J.Gen.Microbial.71:167-172

Roy, S.K., Das, B.C. and L.C. Bora . 1998 . Non pesticidal management of damping off cabbage caused by *Rhizoctonia solani* Kuehn . Journal of the Agricultural Science Society of North East India . 11(2) :127-130 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Saleh, Y.W. and M.S. Khalil . 1991 . Role of antibiosis in antagonism of *Streptomyces* spp. to soft rot bacteria in soil .Egyptian Journal of Microbiology . 26(2) : 171-182 .

Su, C.C. and L.S. ,Leu .1992 . Soft rot of Oncidium " Gower ramsey " and *Cymbidium* sp. caused by *Erwinia carotovora subsp. carotovora* . Plant pathology Bulletin .1 (4) : 190-195 .

Takahara, Y. , Iwabuchi,T. , Shiota,M. , Kimura,T. and T. Kikumoto . 1993 .Suppression of soft rot lesion development by avirulent strains of *Erwinia carotovora subsp. carotovora* . Annals of the Phytopathological Society of Japan . 59(5) : 581-586.

Ting, S.Y. and S. 1999 .Kamaruzaman . Biological control of bacterial soft rot of cabbage . pp. 133-134. In : Symposium on Biological Control in the Tropics 18-19 march 1999. Malaysia

Togashi, J., Suzuki, T. and Namai, T. 1996 . An attempt to control the soft rot of chinese cabbages with avirulent strain of *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* . Journal of the Yamagata Agriculture and Foresty Society . 53 : 25-30.

Vavaro,L.,Granata,.G. and G.M.Balestra. 1993. Severe *Erwinia* caused damage on *Opunita ficus – indica* in Italy . Journal of Phytopathology. 138(4) : 325-330.

Vijai, P. , Jalali , I. ,Parashar, R.D. and V. Pal.1993. Suppression of bacterial soft rot of potato by common weed extracts . Journal of Indian Potato Association . 20(3-4) : 206-209.

Walker.G.E. and B.G. Morey . 1999 . Effect of chemical and microbial antagonists on nematodes and fungal pathogen of citrus roots . Australia Journal of Experiment Agriculture . 39 (5) : 629-637 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Werner, M. , Fruzynska , J.D. and R. Andrzejak . 1998 . Effectiveness of carnation and babies' breath against *Fusarium oxysporum* (Schlecht) . Roczniki Akademii Rolniczej W Poznaniu Ogrodnictwo . 26 : 105-112 .

Venneste, J.L., Perry, J.H., Perry, M.L.J., Bedford, R.J. and A.J.Popay. 1994 . Erwinia herbicola Eh252 as biological control agent of bacterial soft rot on potatoes . pp. 198-200 . In : Proceedings of 47 th New Zealand Plant Protection Conference , 9-11 August 1994 . New Zealand .

Yogendra, S. and Y. Singh . 1998 . Biological control of Sclerotinia rot of rapeseed and mustard caused by *Sclerotinia sclerotiorum*. Plant Disease research . 13(2) : 144-146 .

Zaehner,H.,Keller-schierlein,W.,Huetter,R.,Hess-leisinger,K.g Deer,A.1963. Stoffwechselprodukte Von Mikroorganismen 40.Sideramine us *Aspergillus* .Arch. Mikrobiol. 45:119-135.

Zhang, X.J. , Wang , J.S. and Z.D. Fang .1991 . Mechanism of resistance in potato varities to lenticel infection by soft rot Erwinia . Acta Phytppathologica Sinica . 21 (3) : 205-209.

Zhang,Y.W. , Cui,C.S. , Sun,M.L. , Qu,C.Q. and C.Zho. 1998 . Study on correlation of resistance in Chinese cabbages to soft rot with activity of cellulose and polyphenol oxidase . Advance in horticulture . 2 : 527-531 .

Zheng,Z.X. , Shetty,K. and Z.X.Zheng .1999. Effect of apple pomae –based *Trichoderma* inoculants on seeding vigor in pea (*Pisum savitum*) germinated in potting soil. Process Biochemistry . 34 : 6-7 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่1 แสดงขนาด clear zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

ความเข้มข้น	ขนาด clear zone ของสารสกัด				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10 ppm.	0.00	0.00	0.05	0.50	0.50	0.12
50 ppm.	0.05	0.05	0.10	0.20	0.40	0.10
100 ppm.	0.00	0.00	0.05	0.50	0.50	0.12
500 ppm.	0.05	0.05	0.10	0.20	0.40	0.10

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาด clear zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.028	0.009	4.759	3.49	5.95
Treatment	4	0.038	0.009	4.750*	3.26	5.41
Error	12	0.024	0.002			
Total	19	0.090	0.005			

CV (%) = 52.61

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่3 แสดงขนาด clear zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

ความเข้มข้น	ขนาด clear zone ของสารสกัด				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10 ppm.	0.10	0.05	0.05	0.05	0.25	0.06
50 ppm.	0.10	0.40	0.10	0.00	0.60	0.15
100 ppm.	0.10	0.22	0.10	0.10	0.52	0.13
500 ppm.	0.05	0.10	0.32	0.40	0.87	0.22

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาด clear zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.018	0.006	0.414	3.49	5.95
Treatment	4	0.112	0.028	1.961^{ns}	3.26	5.41
Error	12	0.171	0.014			
Total	19	0.300	0.016			

CV (%) = 106.48

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงขนาด clear zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

ความเข้มข้น	ขนาด clear zone ของสารสกัด				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10 ppm.	0.05	0.15	0.05	0.05	0.30	0.08
50 ppm.	0.10	0.10	0.10	0.11	0.41	0.10
100 ppm.	0.05	0.10	0.10	0.10	0.35	0.09
500 ppm.	0.50	0.50	0.00	0.00	1.00	0.25

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาด clear zone ของสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.056	0.019	1.110	3.49	5.95
Treatment	4	0.113	0.033	1.964^{ns}	3.26	5.41
Error	12	0.203	0.017			
Total	19	0.392	0.021			

CV (%) = 126.31

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงขนาด clear zone ของสารสกัด TrichotoxinA50 ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

ความเข้มข้น	ขนาด clear zone ของสารสกัด				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10 ppm.	0.05	0.05	0.05	0.00	0.15	0.04
50 ppm.	0.05	0.05	0.05	0.05	0.20	0.05
100 ppm.	0.27	0.10	0.20	0.10	0.67	0.17
500 ppm.	0.00	0.20	0.25	0.16	0.61	0.15

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ผลทางสถิติของขนาด clear zone ของสารสกัดTrichotoxinA50 ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* โดยวิธีการ Filter paper disc method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.006	0.002	0.487	3.49	5.95
Treatment	4	0.088	0.022	5.141*	3.26	5.41
Error	12	0.051	0.004			
Total	19	0.146	0.008			

CV (%) = 80.28

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ Simple streak method

ความเข้มข้น	ความกว้างของโคโลนีเชื้อ *Erwinia carotovora* (มิลลิเมตร)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	3.8	4.2	5.0	4.6	17.6	4.40
10 ppm.	2.8	3.6	2.8	3.2	12.4	3.10
50 ppm.	3.8	3.2	2.6	2.8	12.4	3.10
100 ppm.	3.0	2.6	3.4	3.6	12.6	3.15
500 ppm.	3.2	3.6	3.2	1.8	17.6	4.40

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ Simple streak method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.168	0.056	0.154	3.49	5.95
Treatment	4	5.708	1.427	3.917*	3.26	5.41
Error	12	4.372	0.364			
Total	19	10.248	0.539			

CV (%) =18.07

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium globosum* โดยวิธีการ Simple streak method

ความเข้มข้น	ความกว้างของโคโลนีเชื้อ *Erwinia carotovora* (มิลลิเมตร)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	3.8	4.2	5.0	4.6	17.6	4.40
10 ppm.	3.0	2.6	2.8	3.2	11.6	2.90
50 ppm.	3.2	2.8	1.4	2.6	10.0	2.50
100 ppm.	1.8	3.0	3.4	3.4	11.6	2.90
500 ppm.	2.6	3.0	3.0	2.6	11.2	2.80

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* โดยวิธีการ Simple streak method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.408	0.136	0.382	3.49	5.95
Treatment	4	8.880	2.220	6.236**	3.26	5.41
Error	12	4.272	0.356			
Total	19	13.560	0.714			

CV (%) =19.25

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* โดยวิธีการ Simple streak method

ความเข้มข้น	ความกว้างของโคโลนีเชื้อ *Erwinia carotovora* (มิลลิเมตร)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	3.8	4.2	5.0	4.6	17.6	4.40
10 ppm.	4.0	3.8	3.8	3.6	11.6	2.90
50 ppm.	3.8	3.2	2.8	3.6	10.0	2.50
100 ppm.	3.4	3.4	3.8	3.2	11.6	2.90
500 ppm.	3.8	2.4	2.4	3.0	11.2	2.80

ตารางผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดจากเชื้อรา *Penicillium variabile* โดยวิธีการ Simple streak method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.328	0.109	0.495	3.49	5.95
Treatment	4	5.012	1.253	5.670**	3.26	5.41
Error	12	2.652	0.221			
Total	19	7.992	0.421			

CV (%) =13.13

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัดTrichotoxinA50 โดยวิธีการ Simple streak method

ความเข้มข้น	ความกว้างของโคโลนีเชื้อ *Erwinia carotovora* (มิลลิเมตร)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
0 ppm.	3.8	4.2	5.0	4.6	17.6	4.40
10 ppm.	2.8	2.6	2.6	4.0	12.0	3.00
50 ppm.	2.8	3.4	2.6	4.8	13.6	3.40
100 ppm.	4.6	1.4	1.6	2.4	10.0	2.50
500 ppm.	2.8	1.4	2.8	1.4	8.4	2.10

ตารางผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติความกว้างของโคโลนีเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* ในการทดสอบกับสารสกัด TrichotoxinA50 โดยวิธีการ Simple streak method

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	2.320	0.773	0.829	3.49	5.95
Treatment	4	12.592	3.148	3.373*	3.26	5.41
Error	12	11.200	0.933			
Total	19	26.112	1.374			

CV (%) =31.37

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงผลน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	น้ำหนักสดของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	21	12	10	19	62	15.50
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	39	40	20	38	137	34.25
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	46	40	50	30	166	41.50
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	67	60	36	67	230	57.50

ตารางผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	424.686	141.563	1.575	3.86	6.99
Treatment	3	3640.688	1213.563	13.500**	3.86	6.99
Error	9	809.063	89.896			
Total	15	4874.438	324.962			

CV (%) = 25.50

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงผลน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	น้ำหนักสดของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	3	1	2	1	7	1.75
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	2	3	2	2	9	2.25
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	2	2	4	6	14	3.50
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	3	2	2	3	10	2.50

ตารางผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.677	0.444	1.575	3.86	6.99
Treatment	3	6.500	2.167	1.44^{ns}	3.86	6.99
Error	9	13.500	1.500			
Total	15	22.000	1.467			

CV (%) = 48.99

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 แสดงผลน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	0.31	0.74	0.43	0.75	2.23	0.56
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	2.54	2.65	0.50	1.52	7.21	1.80
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	2.10	1.98	1.35	2.39	7.82	1.96
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	3.20	2.11	1.33	2.60	9.24	2.31

ตารางผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	3.145	1.048	3.763	3.86	6.99
Treatment	3	6.963	2.231	8.331**	3.86	6.99
Error	9	2.507	0.279			
Total	15	12.615	0.841			

CV (%) = 31.89

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 แสดงผลน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	0.03	0.19	0.11	0.10	0.42	0.11
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	0.24	0.19	0.09	0.26	0.78	0.20
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	0.15	0.24	0.20	0.28	0.87	0.22
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	0.35	0.45	0.07	0.31	1.18	0.30

ตารางผนวกที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.051	0.017	2.350	3.86	6.99
Treatment	3	0.074	0.025	3.414^{ns}	3.86	6.99
Error	9	0.065	0.007			
Total	15	0.190	0.013			

CV (%) = 41.80

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 แสดงผลความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	ความยาวของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	17.3	10.2	13.6	14.4	55.5	13.88
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	17.1	15.9	14.2	16.4	63.6	15.90
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	17.8	19.3	16.2	20.3	73.6	18.40
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	20.6	19.6	16.4	20.3	76.9	19.22

ตารางผนวกที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	24.980	8.3275	2.885	3.86	6.99
Treatment	3	71.185	23.728	8.222**	3.86	6.99
Error	9	25.975	2.886			
Total	15	122.140	8.143			

CV (%) = 10.08

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 แสดงผลความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	ความยาวของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	31.8	11.3	15.1	14.6	72.8	18.20
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	19.5	17.3	17.2	20.4	74.4	18.60
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	22.6	20.5	17.6	23.9	84.6	21.15
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	21.1	21.1	15.7	9.3	77.2	19.30

ตารางผนวกที่ 28 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	125.347	41.782	2.094	3.86	6.99
Treatment	3	20.487	6.829	0.342^{ns}	3.86	6.99
Error	9	179.622	19.958			
Total	15	325.458	21.697			

CV (%) = 23.13

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 29 แสดงระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค				รวม	เฉลี่ย	ดัชนีการเกิดโรค (%)
	1	2	3	4			
ไม่ใช้สารสกัดจุลินทรีย์	5	5	5	5	25	5.00	100
สารสกัดจุลินทรีย์ 20 ซีซี.	4	3	4	5	16	4.00	80
สารสกัดจุลินทรีย์ 50 ซีซี.	3	2	3	3	11	2.75	55
สารสกัดจุลินทรีย์ 100 ซีซี.	2	3	2	2	9	2.25	45

ตารางผนวกที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับสารสกัดจุลินทรีย์ต่อต้าน

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.500	0.167	0.500	3.86	6.99
Treatment	3	18.500	6.167	18.500**	3.86	6.99
Error	9	3.000	0.333			
Total	15	22.000	1.467			

CV (%) = 16.50

** = มีความแตกต่างอย่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 แสดงผลน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม ชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสดของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	13	26	17	24	80	20.00
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	36	18	13	15	82	20.50
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	26	30	48	25	129	32.25
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 10 กรัม	85	82	48	30	245	61.25

ตารางผนวกที่ 32 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยทมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	706.00	235.333	0.950	3.86	6.99
Treatment	3	4491.500	1497.167	6.046*	3.86	6.99
Error	9	2228.500	247.611			
Total	15	7426.000	495.067			

CV (%) = 46.97

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 33 แสดงผลน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสดของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	2	2	2	5	11	2.75
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	4	2	1	2	9	2.25
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	2	2	4	2	10	2.50
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 10 กรัม	5	8	4	5	22	5.50

ตารางผนวกที่ 34 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	1.500	0.500	0.205	3.86	6.99
Treatment	3	27.500	9.167	3.750^{ns}	3.86	6.99
Error	9	22.00	2.444			
Total	15	51.000	3.400			

CV (%) = 48.11

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 35 แสดงผลน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	0.53	2.29	0.80	2.33	5.95	1.49
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	1.73	0.68	0.50	0.97	3.87	0.97
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	0.70	1.18	2.02	1.15	5.05	1.26
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 10 กรัม	4.96	1.54	1.90	1.42	12.81	3.20

ตารางผนวกที่ 36 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	2.022	0.674	0.494	3.86	6.99
Treatment	3	12.143	4.048	2.966 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	12.281	1.365			
Total	15	26.446	1.763			

CV (%) = 67.53

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 37 แสดงผลน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	0.05	0.16	0.23	0.30	0.74	0.19
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	0.55	0.75	0.10	0.41	1.14	0.29
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	0.14	0.48	0.37	0.09	1.08	0.27
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 10 กรัม	0.94	1.72	0.23	0.31	3.19	0.80

ตารางผนวกที่ 38 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.349	0.116	0.758	3.86	6.99
Treatment	3	0.938	0.313	2.039 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	1.381	0.153			
Total	15	2.668	0.178			

CV (%) = 101.61

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 39 แสดงผลความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ความยาวของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	12.3	15.5	14.7	21.2	63.7	15.92
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	17.3	14.8	14.9	15.3	62.3	15.57
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	15.9	17.5	15.3	14.4	63.1	15.77
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 10 กรัม	23.1	19.3	21.7	17.1	81.2	20.30

ตารางผนวกที่ 40 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.062	0.021	0.025	3.86	6.99
Treatment	3	62.127	20.709	2.578 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	72.301	8.033			
Total	15	135.029	9.022			

CV (%) = 16.78

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 41 แสดงผลความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยม ชนิดผง

วิธีการ	ความยาวของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	16.8	19.8	19.4	21.1	77.1	19.27
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	18.2	15.5	14.3	19.1	67.1	16.77
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	16.2	21.3	21.3	19.8	78.6	19.65
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 10 กรัม	21.1	15.6	17.3	14.2	68.2	17.05

ตารางผนวกที่ 42 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.702	0.234	0.031	3.86	6.99
Treatment	3	26.442	8.814	1.162 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	68.292	7.588			
Total	15	95.437	6.362			

CV (%) = 15.15

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 43 แสดงระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค				รวม	เฉลี่ย	ดัชนีการเกิดโรค (%)
	1	2	3	4			
ไม่ใช้ยาเชื้อคีโตเมี่ยม	5	5	5	5	25	5	100
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 1 กรัม	4	5	5	4	18	4.5	90
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 3 กรัม	2	3	2	3	10	2.50	50
ยาเชื้อคีโตเมี่ยม 5 กรัม	2	2	2	2	8	2	40

ตารางผนวกที่ 44 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อคีโตเมี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.500	0.167	0.500	3.86	6.99
Treatment	3	26.000	8.667	52.000**	3.86	6.99
Error	9	1.500	0.167			
Total	15	28.000	1.867			

CV (%) = 11.66

** = มีความแตกต่างอย่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราตารางผนวกที่ 45 แสดงผลน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสดของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	26	6	12	11	55	13.75
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	27	9	26	13	72	18.00
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	28	22	29	34	113	28.25
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 10 กรัม	25	35	32	37	129	32.25

ตารางผนวกที่ 46 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	162.500	54.167	1.054	3.86	6.99
Treatment	3	866.000	288.667	5.617 *	3.86	6.99
Error	9	462.500	51.389			
Total	15	1491.000	99.400			

CV (%) = 30.83

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 47 แสดงผลน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสดของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	2	2	2	1	7	1.75
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	2	1	2	1	6	1.50
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	2	4	2	4	12	3.00
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 10 กรัม	2	6	2	4	14	3.50

ตารางผนวกที่ 48 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	4.188	1.396	1.000	3.86	6.99
Treatment	3	11.188	3.729	2.672 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	12.563	1.396			
Total	15	27.938	1.862			

CV (%) = 48.47

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 49 แสดงผลน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	2.34	0.57	1.10	0.46	4.47	1.12
เชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	0.77	0.25	0.82	1 20	3.04	0.76
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	1.93	1.00	1.43	2.08	6.44	1.61
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 10 กรัม	1.13	1.63	1.74	1.32	5.82	1.46

ตารางผนวกที่ 50 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.946	0.315	1.047	3.86	6.99
Treatment	3	1.710	0.570	1.892 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	2.711	0.301			
Total	15	5.367	0.358			

CV (%) = 44.40

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 51 แสดงผลน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	0.17	0.12	0.15	0.11	0.55	0.14
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	0.07	0.10	0.09	0.17	0.43	0.11
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	0.18	0.23	0.17	0.50	1.08	0.27
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 10 กรัม	0.14	0.22	0.79	0.32	1.48	0.37

ตารางผนวกที่ 52 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.072	0.024	0.805	3.86	6.99
Treatment	3	0.171	0.057	1.922 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	0.268	0.030			
Total	15	0.511	0.034			

CV (%) = 78.17

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 53 แสดงผลความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ความยาวของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	17.9	13.5	14.2	14.8	60.4	15.10
เชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	16.9	11.6	12.1	17.2	57.8	14.45
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	16.8	19.7	17.3	21.1	74.9	18.73
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 10 กรัม	17.3	18.3	17.6	21.2	74.4	18.60

ตารางผนวกที่ 54 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	26.422	8.807	2.334	3.86	6.99
Treatment	3	61.327	20.442	5.418 *	3.86	6.99
Error	9	33.956	3.773			
Total	15	121.704	8.114			

CV (%) = 11.62

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 55 แสดงผลความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม ชนิดผง

วิธีการ	ความยาวของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	12.1	15.5	20.7	25.1	73.4	18.35
เชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	19.7	15.3	22.3	21.8	79.1	19.77
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	33.9	26.6	21.3	22.9	104.7	26.17
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 10 กรัม	17.8	15.9	14.9	22.4	71.09	17.77

ตารางผนวกที่ 56 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	30.372	10.124	0.635	3.86	6.99
Treatment	3	96.667	32.222	2.023 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	143.381	15.931			
Total	15	270.419	18.028			

CV (%) = 21.74

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 57 แสดงระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมซนิดผง

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค				รวม	เฉลี่ย	ดัชนีการเกิดโรค (%)
	1	2	3	4			
ไม่ใช้ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม	5	5	5	5	25	5.00	100
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 1 กรัม	5	5	4	4	18	4.50	90
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 3 กรัม	4	4	3	2	13	3.25	65
ยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยม 5 กรัม	3	3	2	2	10	2.50	50

ตารางผนวกที่ 58 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อเพนนิซิเลี่ยมซนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	3.188	1.063	6.120	3.86	6.99
Treatment	3	15.688	5.229	30.120**	3.86	6.99
Error	9	1.563	0.174			
Total	15	20.438	1.362			

CV (%) = 10.93

** = มีความแตกต่างอย่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 59 แสดงผลน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสดของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	2	9	3	22	36	9.00
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	10	11	21	21	63	15.75
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	28	17	23	12	80	20.00
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัม	38	30	20	52	140	35.00

ตารางผนวกที่ 60 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	267.688	89.223	1.015	3.86	6.99
Treatment	3	1456.188	485.396	5.522*	3.86	6.99
Error	9	791.063	87.896			
Total	15	2514.938	167.663			

CV (%) = 47.02

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 61 แสดงผลน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาซนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักสดของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	1	1	1	4	7	1.75
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	2	1	6	2	11	2.75
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	4	2	4	2	12	3.00
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัม	3	3	2	4	12	3.00

ตารางผนวกที่ 62 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักสดของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาซนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	5.250	1.750	0.708	3.86	6.99
Treatment	3	4.250	1.417	0.573 ^{ns}	3.86	
6.99						
Error	9	22.250	2.472			
Total	15	31.750	2.117			

CV (%) = 59.90

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 63 แสดงผลน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาซนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	0.38	0.76	0.26	1.19	2.59	0.65
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	0.73	1.61	1.28	0.63	4.25	1.06
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	1.56	0.81	1.81	0.47	4.02	1.01
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัม	0.84	1.60	1.35	1.75	5.53	1.38

ตารางผนวกที่ 64 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาซนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.203	0.068	0.289	3.86	6.99
Treatment	3	1.099	0.366	1.566 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	2.105	0.234			
Total	15	3.407	0.227			

CV (%) = 47.18

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 65 แสดงผลน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

วิธีการ	น้ำหนักแห้งของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	0.07	0.20	0.21	0.26	0.75	0.19
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	0.12	0.28	0.74	0.16	1.31	0.33
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	0.44	0.14	0.82	0.09	1.49	0.37
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัม	0.28	0.43	0.22	0.21	1.15	0.29

ตารางผนวกที่ 66 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติน้ำหนักแห้งของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	0.223	0.074	1.777	3.86	6.99
Treatment	3	0.081	0.027	0.647 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	0.376	0.042			
Total	15	0.680	0.045			

CV (%) = 68.38

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 67 แสดงผลความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

วิธีการ	ความยาวของลำต้น (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	11.4	19.8	12.0	19.4	62.6	15.65
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	15.9	12.6	17.2	22.2	67.9	16.97
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	17.2	16.6	19.6	15.9	69.3	17.32
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัม	18.8	19.8	16.3	20.9	75.8	18.95

ตารางผนวกที่ 68 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของลำต้นผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	34.015	11.338	1.067	3.86	6.99
Treatment	3	22.115	7.372	0.694^{ns}	3.86	6.99
Error	9	95.620	10.624			
Total	15	151.750	10.117			

CV (%) = 18.92

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 69 แสดงผลความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

วิธีการ	ความยาวของราก (กรัม)				รวม	เฉลี่ย
	1	2	3	4		
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	12.1	15.5	20.7	25.1	73.4	18.35
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1 กรัม	19.7	15.3	22.3	21.8	79.1	19.77
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5 กรัม	33.9	26.6	21.3	22.9	104.7	26.17
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 10 กรัม	17.8	15.9	14.9	22.4	71.09	17.77

ตารางผนวกที่ 70 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติความยาวของรากผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	47.452	15.817	0.682	3.86	6.99
Treatment	3	179.662	59.887	2.581 ^{ns}	3.86	6.99
Error	9	208.842	23.205			
Total	15	435.957	29.064			

CV (%) = 23.48

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 71 แสดงระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีที่ทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาเลี่ยมชนิดผง

วิธีการ	ระดับการเกิดโรค				รวม	เฉลี่ย	ดัชนีการเกิดโรค (%)
	1	2	3	4			
ไม่ใช้ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา	5	5	5	5	25	5.00	100
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 1กรัม	5	5	5	4	19	4.75	90
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 3กรัม	4	4	3	2	13	3.25	65
ยาเชื้อไตรโคเดอร์มา 5กรัม	2	3	2	2	9	2.25	45

ตารางผนวกที่ 72 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติระดับการเกิดโรคเน่าเละของผักกาดขาวปลีในการทดสอบกับยาเชื้อไตรโคเดอร์มาชนิดผง

SOV	df	SS	MS	F-cal	F-table	
					0.05	0.01
Block	3	2.188	0.729	3.182	3.86	6.99
Treatment	3	20.188	6.729	29.364**	3.86	6.99
Error	9	2.063	0.229			
Total	15	24.438	1.629			

CV (%) = 12.56

** = มีความแตกต่างอย่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารละลายสารสกัดผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. ความเข้มข้น 10 ppm. (0.01 g/L)

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 1000 มล. มีสารสกัด 0.01 กรัม

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. มีสารสกัด 0.01X10/1000 = 0.0001 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. ความเข้มข้น 50 ppm. (0.05 g/L)

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 1000 มล. มีสารสกัด 0.05 กรัม

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. มีสารสกัด 0.05X10/1000 = 0.0005 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. ความเข้มข้น 100 ppm. (0.1 g/L)

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 1000 มล. มีสารสกัด 0.1 กรัม

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. มีสารสกัด 0.1X10/1000 = 0.001 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. ความเข้มข้น 500 ppm. (0.5 g/L)

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 1000 มล. มีสารสกัด 0.5 กรัม

ในน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 10 มล. มีสารสกัด 0.5X10/1000 = 0.005 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDPA 80 มล. ความเข้มข้น 10 ppm. (0.01 g/L)

ในอาหาร PDPA 1000 มล. มีสารสกัด	0.01	กรัม
ในอาหาร PDPA 80 มล. มีสารสกัด	0.01X80/1000 = 0.0008	กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDPA 80 มล. ความเข้มข้น 50 ppm. (0.05 g/L)

ในอาหาร PDPA 1000 มล. มีสารสกัด	0.05	กรัม
ในอาหาร PDPA 80 มล. มีสารสกัด	0.05X80/1000 = 0.004	กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDPA 80 มล. ความเข้มข้น 100 ppm. (0.1 g/L)

ในอาหาร PDPA 1000 มล. มีสารสกัด	0.1	กรัม
ในอาหาร PDPA 80 มล. มีสารสกัด	0.1X80/1000 = 0.008	กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDPA 80 มล. ความเข้มข้น 500 ppm. (0.5 g/L)

ในอาหาร PDPA 1000 มล. มีสารสกัด	0.5	กรัม
ในอาหาร PDPA 80 มล. มีสารสกัด	0.5X80/1000 = 0.04	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้