13814

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Biological Control of Basal Stem Rot of Corn caused by *Sclerotium rolfsii*

โดย

นายไพศาล เขียวขจี

อาจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

ปพ.
พ996ก
2533

T100268

เลขหมู่ 100268
เลขทะเบียน 18 JUN 2009
วัน,เดือน,ปี

.....

(ผศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ... เดือน ..... พ.ศ. ....

ปพ.
พ996ก
2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

โดย : นายไพศาล เขียวขจี

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการผลิตพืช)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : .....

(ดร. เกษม สร้อยทอง)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในสภาพไร่ ที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2532 ถึงเดือน มีนาคม 2533 โดยทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบกับการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราประเภท Pentachloro-nitro benzene (PCNB) พบว่ารา *Ch. cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา สาเหตุ *S. rolfsii* ด้วยวิธีต่าง ๆ 3 วิธีคือ การใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) พบว่าความสูงเมื่ออายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน, จำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักฝักสดปลอกเปลือก, ความยาวฝักสดปลอกเปลือก, ความกว้างฝักสดปลอกเปลือก, น้ำหนักสดทั้งต้น, น้ำหนักแห้งทั้งต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระดับการเกิดโรคปรากฏว่า การควบคุมโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีระดับการเกิดโรคน้อยที่สุดและการควบคุมโดยชีววิธีโดยการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนมีระดับการเกิดโรคที่น้อยใกล้เคียงกับการควบคุมโดยการใช้สารเคมีและมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) โดยที่การใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตในการควบคุมโรคโดยชีววิธี ปรากฏว่ามีระดับการเกิดโรคใกล้เคียงกับ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Biological Control of Basal Stem Rot of Corn caused by *Sclerotium rolfsii*

By : Paisan Keawkajee

Degree : Bachelor of Science (Plant Production Technology)

Major field : Plant Production Technology

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

(Dr.Kasem Soytong)

Biological control of basal stem rot of corn (*Zea mays*) caused by *Sclerotium rolfsii* in the field was conducted by using the potential microantagonist as *Chaetomium cupreum*. This study was at Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Chackhuntaharn Ladkrabang, Bangkok. The experiment was undertaken by using Randomized Completely Block Design (RCBD) with 4 replications. The result showed that using killed ascospores of *Ch. cupreum* can be reduced the basal stem rot of corn as similar as Pentachloro-nitrobenzene (PCNB) significantly different. However, using culture filtrate and viable ascospores of *Ch. cupreum* had tended to be controlled the basal stem rot of corn when compared with the control (sterilize distilled water). Accordingly, all treatments were shown non-significant by different in term of growth parameters such as fresh and dry weight of stem, plant height. Using ascospores of *Ch. cupreum* to control the disease had tended to higher yield than the control.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนกระทั่งปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จด้วยดี และขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ตึกปฏิบัติการเกษตร 2 ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งเพื่อน ๆ และผู้มีส่วนช่วยเหลือทุก ๆ ท่าน

ไพศาล เขียวขจี

มีนาคม 2533

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ

	หน้า
สารบาญ	(1)
สารบาญตาราง	(2)
สารบาญตารางผนวก	(3)
สารบาญภาพ	(5)
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	20
วิจารณ์	39
สรุป	40
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดที่อายุต่างกัน	22
2	แสดงค่าเฉลี่ย parameter ของฝักข้าวโพด	25
3	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและแห้งของต้นข้าวโพด	28
4	แสดงค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคและดัชนีการเข้าทำลาย	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางผนวก

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 15 วัน	48
2	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 15 วัน	48
3	แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 30 วัน	49
4	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 30 วัน	49
5	แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน	50
6	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน	50
7	แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 60 วัน	51
8	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 60 วัน	51
9	แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น	52
10	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น	52
11	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดก่อนปลอกเปลือก	53
12	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดก่อนปลอกเปลือก	53
13	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก	54
14	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก	54
15	แสดงค่าความยาวของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก	55
16	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก	56
18	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความกว้างของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก	56
19	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดทั้งต้นของข้าวโพด	57
20	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดทั้งต้นของข้าวโพด	57
21	แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวโพด	58
22	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวโพด	58
23	แสดงค่าระดับที่เกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน	59
24	แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าระดับที่เกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน	59
25	แสดงค่าดัชนีการเข้าทำลายของโรค	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงความสูงของต้นข้าวโพดอายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน	23
2	แสดงลักษณะของฝักข้าวโพดใน treatment ต่าง ๆ	26
3	แสดงน้ำหนักสดทั้งต้นของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว	29
4	แสดงน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว	30
5	แสดงดัชนีการเข้าทำลายของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ที่มีผลต่อการควบคุมโดยชีววิธี	33
6	แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 1	34
7	แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 2	35
8	แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 3	36
9	แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 4	37
10	แสดงอาการโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และเม็ด Sclerotia ของเชื้อราเป็นจำนวนมากในบริเวณรอบโคนต้นข้าวโพดที่ระดับดิน	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การควบคุมโดยชีววิธีของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Biological Control of Basal Stem Rot of Corn caused by *Sclerotium rolfsii*

คำนำ

ในปัจจุบันนี้ การควบคุมโรคพืช แม้ว่าจะมีการใช้พันธุ์ต้านทานโรคและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดกันอย่างกว้างขวางก็ตาม ก็ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการลดลงของระดับความต้านทานโรคของพืช, เชื้อโรคดื้อยาต่อสารเคมีที่ใช้ และปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ การควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธีเริ่มมีบทบาทมากขึ้นและได้รับความสนใจในบรรดานักโรคพืชและนักวิจัยทั่วไป โดยพยายามที่จะพัฒนาเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ในการนำไปใช้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการที่จะแก้ไขปัญหาการเกิดพิษตกค้าง เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช รวมถึงปัญหาความล้มเหลวในการใช้พันธุ์ต้านทานโรคดังกล่าว การใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonist) และสารที่สกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้านเพื่อควบคุมโรคพืช ซึ่งนับว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถใช้ป้องกันกำจัดโรคพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Sclerotium rolfsii*

2. เพื่อหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการใช้รา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธี เพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ข้าวโพด (Corn) มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays L.* จัดอยู่ใน family Gramineae อยู่ในเผ่า (tribe) Maydeae ซึ่งพืชในเผ่านี้มีลักษณะที่สำคัญคือมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกันภายในดอกเดียวกัน (ทรงเชาว์, 2531) ข้าวโพดเป็นอาหารมนุษย์และสัตว์นานนับศตวรรษ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศแถบอเมริกากลาง ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของข้าวโพด สำหรับประเทศไทยในปัจจุบันนับว่ามีผู้บริโภคข้าวโพดหวานกันมาก และจัดว่าเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง (กฤษฎา, 2531) ข้าวโพดหวานเป็นข้าวโพดที่มีลักษณะความแปรปรวนมากกว่าข้าวโพดชนิดอื่น ๆ คืออาจเกิดมาจากข้าวโพดชนิด dent, flour หรือ flint ก็ได้ ลักษณะสำคัญของข้าวโพดหวานคือ เมื่อแก่เมล็ดจะเหี่ยวย่น ข้าวโพดชนิดนี้เมื่อมีอายุ 20 วัน หลังจากออกดอกจะมีรสหวานกว่าข้าวโพดชนิดอื่น ๆ เพราะมี Recessive gene อยู่ ซึ่งทำให้น้ำตาลเปลี่ยนแปลงเป็นแป้งอย่างช้า ๆ (ประภา, 2525) ในปัจจุบันข้าวโพดหวาน (*Zea mays* Var. *saccharata*) เป็นพืชอุตสาหกรรมที่กำลังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจเนื่องจากได้รับความสนใจจากผู้บริโภคเป็นจำนวนมาก แม้ว่าจะมีพื้นที่ปลูกน้อยกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่ก็ปลูกกันแพร่หลายแทบทุกจังหวัด จากการสำรวจพบว่าในปี พ.ศ.2528 มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานถึง 279,197 ไร่ มีผลผลิต 245,934 ตัน (ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูลส่งเสริมการเกษตร, 2529) และคาดว่าจะมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกมากขึ้นเพราะนอกจากข้าวโพดหวานจะใช้รับประทานสดทั้งในรูปฝักอ่อน หรือฝักสดแล้วยังสามารถแปรรูปบรรจุกระป๋องในรูปแบบตัดทั้งฝักแช่แข็ง (frozen corn on the cob) แบบเฉือนเมล็ดแช่แข็ง (frozen whole kernel) และแบบข้าวโพดครีมกระป๋อง (Cream styte corn) เพื่อใช้บริโภคภายในประเทศและเป็นสินค้าส่งออกยังต่างประเทศ ข้าวโพดหวานแพร่หลายและนิยมบริโภคกันในลักษณะฝักสดมาประมาณ 30 ปีเศษ ซึ่งในระยะแรกของการปลูกใช้พันธุ์จากต่างประเทศ โดยตรง คุณหลวงสุวรรณ วาจกกสิกิจ อดีตอธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เป็นคนแรกที่ได้นำข้าวโพดหวานพันธุ์ต่อมทอง (Gloden Bantum) มาปลูกในประเทศไทย ข้าวโพดพันธุ์นี้มีคุณภาพฝักของการบริโภคดีมาก แต่อ่อนแอต่อโรคและแมลง ต่อมากรมวิชาการเกษตรโดย ดร.พิศ ปัญญาลักษณ์ ได้นำพันธุ์ Hawaiian Sugar ซึ่งเป็นข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมปล่อยและถูกควบคุมด้วยยีนด้อย Sugary-1 เข้ามา ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เป็นโรคราน้ำค้างมากและความอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นุ่ม (tenderness) ยังไม่ดี มี pericarp หนา ต่อมา Dr.James Brewbaker แห่งมหาวิทยาลัยฮาวายอิ ได้นำข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Hawaiian Sugar Super Sweet มาให้กับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมวิชาการเกษตร ซึ่งในระหว่างปี พ.ศ. 2513 เกิดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดระบาดอย่างรุนแรง มีความจำเป็นต้องสร้างพันธุ์ต้านทานโรคนี้ โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จึงได้มีการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้านทานโรคราน้ำค้างและเพิ่มคุณภาพของการบริโภค เช่น ความหวาน ความอ่อนนุ่ม รวมทั้งลักษณะทางเกษตรกรรมอื่น ๆ จนได้ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ไทยซุปเปอร์สวิทคอมพอสิต 1 ดีเอ็มอาร์ ออกเผยแพร่แก่เกษตรกรในปี พ.ศ. 2522 (ธวัช, 2524) มีรายงานพบว่าเชื้อโรคหลายชนิดที่สามารถเข้าทำลายเมล็ดและต้นกล้าของข้าวโพดหวานได้ แต่ส่วนใหญ่จะเข้าทำลายเมื่ออุณหภูมิในดินต่ำ เชื้อโรคที่เข้าทำลายข้าวโพดหวาน ได้แก่ *Gibberella*, *Diplodia*, *Pythium* และ *Fusarium* ที่ทำให้เกิดโรคโคนเน่า (stalk rots) เชื้อ *Helminthosporium turcicum* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรคใบไหม้, โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia stewartii*, โรคราสนิมเกิดจากเชื้อ *Puccinia sorghi* (กฤษฎา, 2531)

ไพโรจน์ (2525) รายงานว่า โรคที่เกิดกับเมล็ดที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา เช่น โรคเน่าดำ ราสาเหตุของโรคจะอยู่ในเมล็ด โดยฟักตัวอยู่ในรูปของเส้นใยและจะกลับเจริญทำลายพืชหลังจากหว่านเมล็ดปลูกแล้ว นอกจากเชื้อจะอยู่ในเมล็ดในรูปของเส้นใยแล้ว ยังคงอยู่ในรูปโครงสร้างที่ให้กำเนิดสปอร์ต่าง ๆ เช่น acervulus, pycnidium หรือ perithecium เชื้อสาเหตุโรคบางชนิดที่อยู่และทำลายเมล็ด ไม่สามารถเคลื่อนย้ายไปทำลายต้นกล้าที่งอกจากเมล็ดได้ทันทีและได้รายงานว่า การอยู่รวมกันของเชื้อและเมล็ด คือ 1) เชื้ออาจอยู่เพียงบนผิวของเมล็ด เช่น สปอร์และเส้นใยของเชื้อ ปกติเชื้อจะติดไปกับเมล็ดระหว่างการเก็บเกี่ยว 2) เชื้ออยู่ในเนื้อเยื่อของเมล็ด (Infection) โดยเชื้ออาจเข้าสู่พืชขณะเป็นดอกหรือฝักแล้วงอกเข้าสู่เมล็ดภายใน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดคุณสมบัติของเชื้อ การแก่ของเมล็ดและสภาพแวดล้อม หากเชื้อมาสัมผัสพืชขณะเมล็ดเริ่มเจริญ เชื้อก็จะเข้าสู่ภายในได้ ถ้าเชื้อมาสัมผัสพืชหลังจากพืชหรือเมล็ดแก่แล้ว เชื้อจะเข้าสู่พืชได้เฉพาะบริเวณผิว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพที่เหมาะสมของอากาศด้วย 3) เมล็ดได้รับเชื้อจากการปะปนกับเนื้อเยื่อหรือส่วนของพืชที่เป็นโรคหรือปนกับส่วนของเชื้อที่มีขนาดใหญ่ เช่น *Sclerotium*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อ *S. rolfsii* จัดอยู่ใน Subdivision Deuteromycotina, Class Agonomycetes ลักษณะเป็นเส้นใยสีขาว ผนังบางภายในมีผนังกั้นเซลล์ (Septum)ขนาดของเส้นใยกว้าง 2-8 ไมครอนโดยที่ main hyphae จะมีขนาดของเส้นใยกว้างที่สุด คือ 4.8 - 8 ไมครอน และมี Clamp connection เกิดที่ผนังกั้นเซลล์ทุกอันในขณะที่ Secondary branch และ tertiary branch จะมีขนาดเล็กและไม่มี Clamp connection เชื้อ *S. rolfsii* ไม่สร้าง asexual spore แต่จะสร้างเม็ด Sclerotia ที่เกิดจากเส้นใยมาเรียงตัวขนานกันเป็นกลุ่ม (hyphal strand) ประมาณ 3-12 เส้น มีการแตกแขนงสั้น ๆ ออกมาสานกันเป็นร่างแห และพัฒนาเปลี่ยนแปลงเป็นเม็ด Sclerotia (Townsend และ Willetts, 1954) เริ่มแรกเม็ด Sclerotia จะเป็นเม็ดกลมสีขาวขนาดเล็กและขยายขนาดใหญ่ขึ้น เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ เม็ด Sclerotia มีองค์ประกอบ 4 ชั้น คือ Cutide, rind, Cortex และ medulla โดยเซลล์ใน 2 ชั้นแรกจะมีผนังหนา เซลล์ในชั้น cortex และ medulla จะมีผนังบางและยังมีชีวิตอยู่ สามารถเจริญงอกเป็นเส้นใยได้ใหม่เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Brown และคณะ, 1970) เชื้อ *S.rolfsii* เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกับพืชในเขตร้อนและเขตอบอุ่นได้มากกว่า 200 ชนิด ทั้งพวกที่เป็นพืชผัก ธัญพืช ไม้ผล ไม้ดอก พืชไร่ ไม้ป่าและวัชพืชต่าง ๆ (Agrios, 1978; Porter และคณะ, 1984) เชื้อราชนิดนี้สามารถเข้าทำลายได้ทั้งในระยะกล้าและต้นแก่แล้วโดยเฉพาะต้นกล้าเมื่อเชื้อเข้าทำลายพืชจะแสดงอาการไหม้ (Seedling blight) และตายอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเชื้อ *S.rolfsii* สร้าง oxalic acid (Punja, 1985) น้ำย่อยพวก pectie acid และ cellulolytic enzyme มาย่อยเนื้อเยื่อพืช (Agrios,1978) ถ้ามีความชื้นสูงบริเวณแผลมักพบเส้นใยสีขาวเจริญคลุมอยู่ต่อมาเกิดการสร้างเม็ด Sclerotia กลุ่มสีขาวแล้วเปลี่ยนเป็นเม็ดสีน้ำตาล (เฉลิมลาภและคณะ, 2525; Agrios, 1978) จากการศึกษาโดยการ inoculate เม็ด Sclerotia ของเชื้อ *S. rolfsii* กับต้นกล้าของธัญพืชหลายชนิด พบว่าข้าวบาร์เล่ย์ ข้าวสาลี ข้าวโอ๊ต และข้าวไพดหวานจะแสดงอาการกล้าไหม้ (seedling blight) หลังจากได้รับเชื้อแล้วเป็นเวลา 7 วัน (เฉลิมลาภและคณะ,2525) เชื้อ *S. rolfsii* สามารถเจริญโดยการสร้างเส้นใยและเม็ด Sclerotia ได้ในสภาพที่มีความชื้นสูง อุณหภูมิ 8-40 °C (องศาเซลเซียส) แต่ช่วงที่เหมาะสมที่สุดคือ 27-30 °C มีปริมาณก๊าซออกซิเจน 15-20.5 เปอร์เซ็นต์ และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.5-8 เปอร์-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซ็นต์ของปริมาณก๊าซทั้งหมดในดินได้รับแสงและอยู่ในดินลึกไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร (Punja, 1985) สามารถเจริญได้ในช่วง pH ของดิน ตั้งแต่ 1.4-8.8 (Agrios, 1978) แต่จะทำให้พืชเกิดโรครุนแรงในสภาพที่ดินเป็นกรดเนื่องจากเชื้อสามารถเจริญได้ดี (ประพาสและคณะ, 2520; Smiley, 1983) เชื้อ *S. rolfsii* สามารถเจริญอยู่รอดได้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้โดยการอยู่ในเศษซากพืชและเม็ด Sclerotia ซึ่งจะอยู่ได้นานมากกว่า 1 ปี (Holliday, 1980) มีอาหารหลายชนิดที่เชื้อราสามารถเจริญได้ดีได้แก่ potato dextrose agar (PDA), steamed rice, corn meal agar, french bean and oat juice, bean pods, sweet potato agar, oat meal agar และ koji extract agar (Aycock, 1966)

/ธนวัฒน์ และคณะ (2525 ก.) รายงานว่า เชื้อรา *Sclerotium* sp. และ *Rhizoctonia* spp. เป็นเชื้อราในดินที่เป็นสาเหตุของโรคพืชได้หลายชนิด โดยมากจะเกิดกับส่วนของราก ลำต้น บางครั้งอาจลุกลามทำลายถึงส่วนใบได้ พืชที่เกิดโรคจากราทั้ง 2 สกุลนี้มีกว้างขวาง ตั้งแต่ผัก ไม้ดอกและไม้ประดับ พืชไร่ ธัญพืช ไปจนถึงไม้ผล ซึ่งทำให้พืชเหล่านี้เป็นโรครากและโคนเน่า กาบใบแห้ง ยอดแห้ง ใบติด ฯลฯ และจากการสำรวจโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium* sp. และ *Rhizoctonia* spp. ใน จ.นครปฐม ราชบุรี พิษณุโลก ชลบุรี ขอนแก่น และนครราชสีมา พบว่ามะเขือเทศ มะระ พริก กล้วยไม้ ถั่วลิสง ถั่วเขียว กล้ามะม่วง กะเทียม ทั้งหมด 30 isolates เป็นโรคซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium* spp. ซึ่งทำให้พืชส่วนใหญ่มีอาการรากและโคนเน่า

/(ธนวัฒน์และคณะ, 2525 ข.) รายงานว่า เชื้อราที่เป็นโรครากเน่าและโคนเน่าที่จังหวัดเชียงใหม่ ขอนแก่น นครราชสีมา และแหล่งอื่น ๆ เมื่อนำมาศึกษาจำแนกชนิดของเชื้อรา *Sclerotium*นั้นพบว่า เชื้อรารากและโคนเน่าของสาเหตุโรคมะเขือเทศ พริก ถั่วลิสง ละหุ่ง เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

ประดิษฐ์ และคณะ (2527) รายงานว่า จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างหัวมันเน่าตามไร่กสิกรที่ปลูกมันสำปะหลังพบโรครากเน่าหรือหัวเน่าระบาดอยู่ประปรายทั่วไปโดยเฉพาะในแหล่งที่ดินมีลักษณะระบายน้ำได้ยาก และสภาพท้องที่นั้นมีฝนตกชุกเกินไป บางครั้งพบโรคเน่าคอดินเกิดกับท่อนพันธุ์ที่เริ่มงอกด้วย จากการนำตัวอย่างเหล่านั้นมาศึกษาลักษณะอาการแล้วแยก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื้อพบว่า มีเชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ *Bacillus* sp. และ *Erwinia* sp. และเชื้อรา ได้แก่ *Pythium* spp. *Rhizoctonia* sp. *Sclerotium* sp.และ *Colletotrichum* sp.

ประไพศรีและคณะ (2529) รายงานว่า จากการศึกษาชนิดและปริมาณของเชื้อราในกองเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ยที่ฟาร์มเกษตรกร อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี โดยเพาะเห็ดฟาง 3 แบบ คือ เพาะซ้ำที่ เผาแปลงก่อนเพาะซ้ำที่ และย้ายที่เพาะใหม่ ใช้สายพันธุ์ TB KH ซึ่งเป็นสายพันธุ์สำหรับเพาะในฤดูฝนพบเชื้อราบนกองเพาะมี 4 สกุล คือ *Penicillium* sp., *Trichoderma* sp., *S. rolfsii* และ *Coprinus* sp. เชื้อราเหล่านี้บางชนิดทำลายเส้นใยเห็ด ดอกฝอ และทำลายดอกอ่อน

อุบล และคณะ (2529) รายงานว่า การศึกษาโรคมะม่วงระยะกล้าตามแหล่งเพาะกล้าในท้องที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา, อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา, อ.คลิ่งชันและอ.บางกอกน้อย กรุงเทพฯ พบเชื้อรา *S. rolfsii* และ *S. delphinii* สาเหตุของโรคมะม่วงทำให้เกิดลักษณะอาการของโรคต่าง ๆ เช่น ทำให้เกิดอาการโคนเน่าเป็นสีน้ำตาล ต้นเน่าเหี่ยวและตาย มักพบเส้นใยของราสีขาว ลักษณะหยาบและเม็ด Sclerotia รูปร่างกลมสีน้ำตาลบริเวณโคนต้น เชื้อราทำลายมะม่วงตั้งแต่เริ่มเพาะที่มีความชื้นสูง เพาะกล้าแน่นใช้วัสดุเพาะเก่าจะเสียหายมาก

วุฒิศักดิ์ และคณะ (2523) รายงานว่า โรคต้นเน่าของถั่วลิสงเกิดจากเชื้อรา *S. rolfsii* พบว่าทำความเสียหายให้กับแปลงปลูกถั่วลิสงในท้องที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย เชื้อราชนิดนี้จะเข้าทำลายพืชได้เกือบทุกส่วน ทำให้ต้นเหี่ยวและแห้งตาย ได้ทำการทดลองหาวิธีป้องกันและยับยั้งการเจริญของเชื้อราชนิดนี้ภายในห้องทดลองกองวิจัยโรคพืช พบว่าสารเคมีที่มีประสิทธิภาพป้องกันโรคต้นเน่าของถั่วลิสงที่ได้ผลดีที่สุดคือ Vitavax รองลงมาคือ Tilt, Tersan, Terrazole, Difalatan และ Demosan ส่วนสารเคมีที่ให้ผลต่ำ คือ Captan และ Brassical ตามลำดับ

อรพรรณและคณะ (2523) รายงานว่า จากการทดลองใช้สารเคมีเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *S. rolfsii* พบว่าสารเคมี Carboxin ที่ใช้ในอัตรา 0.3 กก./

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไร่ Dichoran อัตรา 1.5 ก.ก./ไร่ Etridiazol อัตรา 0.7 ลิตร/ไร่ และ PCNB อัตรา 1.5 ก.ก./ไร่ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อราได้เมื่อเปรียบเทียบกับไม่ได้ใช้สารเคมี สารเคมีทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง ยกเว้น Hexide และPropamocarb สามารถยับยั้งสารสร้างเม็ด Sclerotia ได้ และพบว่า Carboxin, Etridiazol และ PCNB มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างเม็ด Sclerotia ทำให้โอกาสที่เชื้อราชนิดนี้จะแพร่ขยายออกไป หรือมีชีวิตอยู่ข้ามฤดูปลูกในสภาพเม็ด Sclerotia ลดลงและมีผลให้การระบาดของโรคลดลง

สิริลักษณ์ และคณะ (2528) รายงานว่า โรคต้นเน่าแห้งของมะลิลา ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* นับเป็นปัญหาที่สำคัญอันหนึ่งของเกษตรกรที่ปลูกมะลิเป็นอาชีพ จากการทดลองประสิทธิภาพของสารเคมีในห้องปฏิบัติการพบว่า ปูนขาวมีผลต่อการควบคุมเชื้อโรคดีที่สุด คือสามารถทำลายการงอกของเม็ด Sclerotia ได้อย่างถาวร ส่วน etridiazole, carloxin, etridiazole + PCNB และ PCNB จะชะงักการงอกของเชื้อราเพียงชั่วคราวเท่านั้น เมื่อนำมาเลี้ยงบน water agar อีกครั้งจะเจริญเติบโตตามปกติ เม็ด Sclerotia มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำเมื่ออยู่ในสภาพ pH 8.1-12.2 การงอกจะสูงเมื่ออยู่ในสภาพ pH 7.1-7.9 แต่สารเคมีที่อยู่ในสภาพ pH 7.1-7.5 สามารถยับยั้งการงอกของเม็ด Sclerotia ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้เม็ด Sclerotia ยังมีชีวิตอยู่รอดได้นานในสภาพขาดน้ำและน้ำขัง จากการทดลองในกระถาง พบว่า มะลิที่ราดด้วยetridiazole, etridiazole + PCNB, PCNB นั้นไม่แสดงอาการของโรค แต่การใช้ปูนขาวในอัตรา 1 กรัมต่อทราย 60 กรัม ผสมคลุกในดินจะทำลายการงอกของเม็ด Sclerotia ได้เกือบ 100 %

การควบคุมเชื้อโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง (1) การลดความรุนแรงของโรคโดยอาศัยสิ่งมีชีวิตหนึ่งชนิดหรือมากกว่าเข้ามาช่วยกำจัดนอกเหนือจากบทบาทของมนุษย์ (2) การใช้ปรสิต (parasite) ตัวห้ำ (predator) และจุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonist) ซึ่งมีอยู่แล้วในแหล่งเดิม เพื่อยับยั้งประชากรของเชื้อโรคและลดการเกิดโรคในที่สุด และ (3) การลดบทบาทของเชื้อโรคโดยอาศัยผลของการกำจัดโดยชีววิธี (biocidal effect) หรือยังยั้ง (biostatic effect) ของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่มีผลต่อเชื้อโรคโดยตรง ลักษณะของจุลินทรีย์ต่อต้านที่ใช้ในการควบคุมโดยชีววิธี (Biological Control agent) ที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสม-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัติดังนี้ มีความทนทานอย่างดีในสภาพแวดล้อมใหม่, มีความปลอดภัยต่อพืชเศรษฐกิจ, เป็นที่ยอมรับว่าไม่ทำให้สภาพแวดล้อมเสีย, สามารถควบคุมโรคได้ในระดับที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ, ง่ายต่อการผลิตหรือเพิ่มปริมาณ, มีค่าใช้จ่ายต่ำในการดำเนินงาน, ง่ายในการเก็บรักษา, ง่ายในการใช้หรือนำไปพ่นหรือปล่อยในไร่นาที่มีโรคระบาด และมีคุณสมบัติกำจัดเชื้อโรคได้กว้าง ไม่เฉพาะเจาะจงต่อเชื้อโรคใดเชื้อโรคหนึ่ง (ธรรมศักดิ์, 2527)

Agrawal และคณะ (1977) รายงานว่าการใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* และ *Bacillus subtilis* คลุกเมล็ด lentil ก่อนปลูกในดินที่มีเชื้อ *S. rolfsii* สามารถลดการเกิดโรคเน่าคอดินทั้งชนิด pre-/and post - emergence damping-off ได้และให้ผลดีกว่าการใช้เชื้อ *T. harzianum* และ *B. subtilis* คลุกดิน

ศิริพงษ์และอนงค์ (2522) รายงานว่าได้ทดลองใช้เชื้อ *Trichoderma* sp. หยุดการเจริญของเชื้อ *S. rolfsii* บนอาหาร PDA และ WA พบว่าเม็ด Sclerotia ของเชื้อ *S. rolfsii* ถูกทำลายได้ และจากการทดลองในเรือนปฏิบัติการพบว่าสามารถลดการเป็นโรคต้นกล้าเน่าของมะเขือเทศได้

Hedge และคณะ (1980) รายงานว่าได้ทดลองใช้ Bacillus subtilis อายุ 5 วัน คลุกเมล็ดข้าวสาลีแล้วปลูกในดินที่มีเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* พบว่าข้าวสาลีสามารถเจริญเติบโตได้ดี

อรพรรณ และคณะ (2525) รายงานว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของผักตระกูลมะเขือที่เกิดจากเชื้อรา *S. rolfsii* นั้นอาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับพิษตกค้างของสารเคมี ฉะนั้นในการใช้จุลินทรีย์ต่อต้าน เช่น *Trichoderma harzianum* เป็นวิธีการที่น่าจะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดเชื้อโรคจากการทดลองใช้รา *T. harzianum* ที่เลี้ยงบนชานกากอ้อย (filter cane) ในอัตรา 50 กรัม/ตารางเมตร คลุกในดินที่มีเชื้อ *S. rolfsii* เปรียบเทียบกับการใช้ยา PCNB ในอัตรา 2 กรัม/ตารางเมตร พบว่าการใช้ *T. harzianum* สามารถลดการเกิดโรคโคนเน่าของมะเขือเทศได้ใกล้เคียงกับการใช้ PCNB อย่างเดียวหรือการใช้ทั้งสองอย่างรวมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Barthwait และ Cunningham (1982) รายงานว่า *Pseudomomas aeruginosa* สร้างสารปฏิชีวนะ pyocyanin ยับยั้งการเจริญและการงอกของเชื้อ *S. rolfsii*

Chet และคณะ (1983) ใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* คลุกหัว (bulb) ของไอริส (iris) สามารถลดการเกิดโรคเนื่องจากเชื้อรา *S. rolfsii* และ *Rhizoctonia solani* ได้

Cooke และ Baker (1983) รายงานว่า การนำจุลินทรีย์ซึ่งมีคุณสมบัติในการเป็น parasite หรือมีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืช เช่น เชื้อ *Trichoderma* spp. *Bacillus* spp. และ *Pseudomonas* spp. มาใช้ร่วมกับสารเคมีหรือใช้แทนเป็นแนวทางที่จะลดปัญหาจากการใช้สารเคมีลงได้ และจุลินทรีย์ในดินสามารถที่จะเพิ่มปริมาณและคงทนอยู่ในดินได้นานกว่าสารเคมี และรายงานว่าเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Bacillus* spp. และ *Pseudomonas fluorescens* สร้างน้ำย่อยและสารปฏิชีวนะที่สามารถย่อยสลายและยับยั้งการเจริญของเชื้อ *S. rolfsii* บนอาหารวุ้นได้

Elad และคณะ (1983) รายงานว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. เป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติในการเป็น parasite ของเชื้อ *S. rolfsii* สามารถเข้าทำลายเส้นใยโดยการพันรอบเส้นใยของเชื้อ *S. rolfsii* ย่อยสลายผนังเซลล์และเจริญเข้าไปภายในเส้นใยโดยตรง น้ำย่อยที่เชื้อ *Trichoderma* spp. สร้างขึ้นอาจมีความแตกต่างกันไปตาม species ของเชื้อและพบว่าเอนไซม์ -(1,3)-glucanase และ chitinase ที่สร้างได้โดยเชื้อ *T. harzianum* และ *T. hamatum* สามารถย่อยผนังเส้นใยของเชื้อ *S. rolfsii* ได้

Henis และคณะ (1983) รายงานว่าเชื้อ *Trichoderma* spp. สามารถทำลายเม็ด Sclerotia โดยการแทงผ่านชั้น rind และ Cortex ไปทำให้ชั้น medullar ถูกย่อยสลาย (lysis) สร้าง chlamy dospore อยู่ภายในและสร้าง conidium อยู่ภายนอกเม็ด Sclerotia

ชวาลา (2527) รายงานว่า เมล็ดข้าวโพดหวานที่คลุกด้วยเชื้อ *Trichoderma* sp. และ *Batillus* sp. แล้วปลูกในดินที่มีเชื้อ *Rhizoctonia solani* และ *S.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

rolfsii 3 isolates พบว่าเชื้อ *Bacillus* sp. ลดโรคกล้าเน่าที่เกิดจากเชื้อ *S. rolfsii* ได้ 46-76.59% ในขณะที่เชื้อ *Trichoderma* sp. ลดการเกิดโรคกล้าเน่าได้ 24-55.32%

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร (2529) รายงานว่า โรคกาบใบเน่าแตงบนอ้อยพันธุ์ Q 83 ซึ่งพบที่ อ.สามชุก จ.สุพรรณบุรี มีสาเหตุจากเชื้อรา *S. rolfsii* อ้อยบางกอมีเชื้อรา *Penicillium* sp. เจริญอยู่จะไม่มีอาการโรคกาบใบเน่าแตงจึงศึกษาความสัมพันธ์ของเชื้อทั้งสองพบว่า *Penicillium* sp. สามารถลดการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii*

บรรเจิดและจิระเดช (2529) รายงานว่าเชื้อ *Trichoderma harzianum* ที่แยกได้จากเม็ด Sclerotia และจากดินสามารถยับยั้งการเจริญโดยคลุมทับโคโลนีของเชื้อ *S. rolfsii* สาเหตุโรคของพืชได้หลายชนิด

ศิริพงษ์ และคณะ (2529) รายงานว่า การทดลองเพื่อหาวิธีการเข้าทำลายของรา *Trichoderma* isolate T_9 ต่อเม็ด Sclerotia ของ *S. rolfsii* isolate Sc -3 พื้น รา *Trichoderma* isolate ดังกล่าวสามารถที่อาศัยอยู่ที่ผิวและที่ชั้นนอกของเม็ด Sclerotia หลังจากทิ้งไว้อยู่ในสภาพดินธรรมชาติ 30 วัน และนอกจากนั้นยังพบว่าการเข้าทำลายของ *Trichoderma* นั้นทำให้เม็ด Sclerotia ตายโดยผลจากการยับยั้งการงอกของเม็ด Sclerotia ได้เริ่มงอก และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินลดลงเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาจากการฆ่าเชื้อราในดิน และจากการทดสอบความสามารถของรา *Trichoderma* spp. จำนวน 21 isolate ในการเข้าทำลายเม็ด Sclerotia ได้ดีและสามารถเพิ่มได้เป็นจำนวนมาก *Trichoderma* spp. ทั้ง 24 isolate นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มตามความสามารถในการเข้าทำลาย คือ กลุ่มแรกสามารถเข้าทำลายได้ 85% ขึ้นไป กลุ่มที่สอง 64% ขึ้นไป กลุ่มที่ 3 22% ขึ้นไป ส่วนกลุ่มที่ 4 ไม่มีความสามารถในการเข้าทำลายเม็ด Sclerotia ส่วน isolate T-23 สามารถเข้าทำลายเม็ด Selerotia ได้ 8% เท่านั้น

แสงมณี และคณะ (2529) รายงานว่า พบเชื้อราในดินบริเวณรากมะเขือเทศที่เป็นโรครากเน่า ได้แก่ *S. rolfsii* ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรครากเน่าของมะเขือเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบทั้งบริเวณรากที่เป็นโรครากเน่าและในดินบริเวณรอบรากมะเขือเทศ ปกติไม่พบว่ามีอาการของโรค แต่พบเชื้อรา *T. harzianum* มากกว่าในดินที่เป็นโรครากเน่า สำหรับการทดลองเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร Malt agar ที่ระดับ pH 3.5-7.5 ในอุณหภูมิห้อง พบว่า เชื้อรา *S. rolfsii* เจริญได้ดีที่สุดที่ระดับ pH 5.5 รองลงมาที่ระดับ pH 4.5 และ 7.5 เจริญได้น้อยที่สุดที่ระดับ pH 3.5 ส่วนเชื้อรา *T.harzianum* เจริญได้ดีที่สุดที่ระดับ pH 4.5รองลงมาที่ระดับ pH 5.5 และ 6.5 ตามลำดับ ส่วนที่ระดับ pH 3.5 เจริญได้น้อยที่สุด

Conway (1986) รายงานว่าการนำ root stock seedling ของแอปเปิ้ลความยาวประมาณ 20 ซ.ม. คลุกเคล้าด้วย chlamydospore ของเชื้อ Trichoderma harzianum เข้มข้น 10^6 propagules ต่อ gel 1 มิลลิลิตรก่อนปลูกในดินที่มีเชื้อ *S. rolfsii* พบว่าสามารถป้องกัน Southern blight ได้อย่างสมบูรณ์เป็นเวลา 36 วันหลังการปลูก ในขณะที่บนต้นในชุด control ตายตั้งแต่ 34 วัน หลังปลูกและเกิดโรคคิดเป็น 6.9% เมื่อ 86 วัน หลังปลูก

เกษม (2531) รายงานว่า จากการทดสอบคุณสมบัติของรา *Chaetomium cupreum* เพื่อใช้ในการควบคุมโดยชีววิธี (biological control) ต่อราสาเหตุของโรคข้าว พบว่า *Ch. cupreum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของรา*Pyricularia oryzae, Curvularia lunata, Drechslera oryzae, Fusarium moniliforme, Rhizoctonia oryzae* และ *R. solani* ได้ผลดี เมื่อทดสอบในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar ด้วยวิธี Dual agar culture และจากการทดสอบใช้รา *Ch. cupreum* ในการควบคุมรา *P. oryzae* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคไหม้ของข้าว (rice blast) พบว่ารา *Ch.cupreum* มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการเข้าทำลายของราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคไหม้ในระยะต้นกล้าโดยการใช้สปอร์ของรา *Ch.cupreum* และสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* คลุกเมล็ดข้าว สายพันธุ์ IR 422-2-58 สามารถช่วยลดการเกิดโรค (disease incidence) ได้ใกล้เคียงกับการใช้ยาป้องกันกำจัดราประเภท captan จึงอาจกล่าวได้ว่า รา *Ch.cupreum* ที่พบใน upland ricefield อาจช่วยในการป้องกันการเข้าทำลายของรา *P. oryzae* ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุฬารัตน์ และ จิรเดช (2531) รายงานว่า การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จากดินเกษตรกรรมต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium* spp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรค จำนวน 3 isolate คือ *F.moniliforme;* Fmo-1, 2, *F. oxysporum;* Fox-4 *F. equiseti;* Feg-5 พบว่า *Trichoderma* sp.(Tsp-15), *T.harzianum*,(Tha-14), Aspergiilus flavus (Afla-3,4), A. niger (Ani-1,2), Penicillium sp. และแบคทีเรียแกรมบวก จำนวน 4 isolates และแกรมลบ จำนวน 3 isolates สามารถยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 4 isolates ได้ดี ภายใต้สภาพห้องปฏิบัติการและเมื่อทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ต่อการยับยั้งการเกิดโรคโดยวิธีแช่ท่อนพันธุ์อ้อยแล้วปลูกในดินผสมเชื้อสาเหตุโรคแต่ละชนิด ภายใต้สภาพเรือนทดลอง พบว่า เชื้อรา A. *terreus* (Ater-5) และเชื้อแบคทีเรียแกรมบวก (Pb-1) เป็นเชื้อทดสอบที่ทำให้ต้นอ้อนรอดตายได้ดีที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50-81.3 และ 62.5-68.5 ตามลำดับ ซึ่งจากการตรวจนับปริมาณเชื้อสาเหตุโรคจากดินบริเวณผิวรากของท่อนพันธุ์อ้อยที่แช่ในน้ำผสมสปอร์ของเชื้อ Ater-5 และเชื้อ Pb-1 พบว่าเชื้อ Fmo-2 และเชื้อ Feg-5 มีปริมาณลดลง

ชไมพร และคณะ (2531) กล่าวว่า *Cercospora cruenta* Sacc. เป็นเชื้อราสาเหตุของโรคใบจุดถั่วฝักยาวจากการศึกษาพบว่าปรสิตของเชื้อราในเดือน กรกฎาคม 2526 ในแปลงปลูกถั่วฝักยาวของโครงการ KU-JICA มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม ปรสิตของเชื้อราดังกล่าวคือ *Hansfordia* ลักษณะโคโลนีสีขาวปกคลุมโคโลนีของ *C.cruenta* บนใบถั่วฝักยาว จากการศึกษาด้วยกล้องจุลทัศน์อิเลคตรอนพบว่า ปรสิตของเชื้อราสร้างเส้นใยพันรอบ conidiophore และ conidia ของ *C.cruenta* และทำให้บางส่วนของ conidiophore และ conidia เกิดการเหี่ยว ปรสิตของราสร้าง conidiophore ตรง ไม่มีสี แตกแขนงทางด้านข้าง ปลายแขนงสร้างเซลล์ให้กำเนิดสปอร์ (sporogenous cell) รูปทรงกระบอก ส่วนปลายมีติ่ง เป็นที่เกิดของ conidium ซึ่งมีรูปร่างค่อนข้างกลม ไม่มีสี ไม่มีผนังกั้น ผนังขรุขระ

นงนุช และคณะ (2531) รายงานว่า การแยกเชื้อจุลินทรีย์จากผิวใบ (phylloplane microflora) และจากดินรอบ ๆ รากถั่วลิสงใน 3 แหล่งปลูก คือ กำแพงแสน ศูนย์วิจัยข้าวโพด ข้าวฟ่างแห่งชาติ และวิทยาเขตบางเขน เพื่อให้ควบคุมโรคใบจุดดำถั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลิสง พบว่าการแยก leaf imprint method พบเชื้อรามากที่สุด รองลงมาคือวิธี leaf washing และ Spore fall method เชื้อราที่พบมากได้แก่ *Aspergillus* spp., *Penicillium* spp., *Curvularia* spp., *Fusarium* spp., *Drechslera* spp. และ *Alternaria* sp. ส่วนจุลินทรีย์จากดินแยกโดยวิธี soil plate พบเชื้อรา *Aspergillus* spp., *Trichoderma* spp., *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Rhizopus* sp., *Mucor* sp. และ *Chaetomium* sp. จากการทดสอบความสามารถควบคุมโรคใบจุดตำลั่วลิสงที่เกิดจาก *Cercosporidium personata* ในห้องปฏิบัติการพบว่า เชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดลดอัตราการเกิดโรคได้ในระดับต่าง ๆ กันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2532 ถึงเดือนมีนาคม 2533

1) การเตรียม inoculum ของเชื้อราสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคโคนเน่า (*sclerotium rolfsii*)

เก็บตัวอย่างต้นข้าวโพดที่มีลักษณะอาการโคนต้นเน่า ที่เกิดจากรา (*Sclerotium rolfsii*) อย่างรุนแรง ซึ่งมองเห็นเส้นใยสีขาวและเม็ด Sclerotia ชัดเจน ทำการย้ายเม็ด Sclerotia มาฆ่าเชื้อบริเวณพื้นผิวด้วย colrox 10% นาน 1 นาที นำมาล้างในน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว หลังจากนั้นนำไปเลี้ยงบนอาหารวุ้น WA(water agar) บ่มจานอาหารไว้และสังเกตการเจริญเติบโตของเส้นใยรา ตัดส่วนปลายเส้นใยที่เจริญบนอาหารวุ้น WA ย้ายลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA สังเกตดูโคโลนีของราที่เจริญว่าเป็นเชื้อบริสุทธิ์แล้วจึงย้ายลงในหลอดอาหารเอียงเก็บไว้ศึกษาต่อไปในการเพิ่ม inoculum ของเชื้อราทำการย้ายรา *S. rolfsii* จากหลอดอาหาร PDA ลงเลี้ยงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เพื่อให้ราเจริญเติบโตจนกระทั่งสร้างเม็ด Sclerotia ย้ายรา *S. rolfsii* จากจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ลงเลี้ยงในเมล็ดข้าวฟ่างที่อบฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อให้ราเจริญเติบโตสร้างเส้นใยและสร้างเม็ด Sclerotia มากขึ้นเพื่อเพิ่มเชื้อก่อโรคในการนำไปใช้ทดลองต่อไป

การพิสูจน์โรคตามวิธีการของ Koch (koch's postulates) เก็บตัวอย่างต้นข้าวโพดที่มีลักษณะอาการโคนต้นเน่า ที่เกิดจากรา *Sclerotium rolfsii* อย่างรุนแรง ซึ่งมองเห็นเส้นใยสีขาวและเม็ด Sclerotia และนำเม็ด Sclerotia ไปเลี้ยงให้เป็นเชื้อบริสุทธิ์บนอาหารวุ้น WA(water agar) เมื่อเชื้อราสร้างเม็ด Sclerotia แล้วก็นำไปปลูกเชื้อ (inoculation) ที่โคนต้นข้าวโพดปกติ โดยเขี่ยเม็ด Sclerotia ใส่ไว้ในดินบริเวณโคนต้น เมื่อต้นข้าวโพดที่ปลูกเชื้อไว้แสดงอาการของโรคโคนต้นเน่าให้เห็น จะมองเห็นเส้นใยสีขาวและเม็ด Sclerotia นำเม็ด Sclerotia ไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อจะได้เชื้อรา *S. rolfsii* ที่เป็นเชื้อบริสุทธิ์ และเมื่อนำไปปลูกเชื้อที่โคนต้นข้าวโพดปกติ ก็สามารถทำให้ต้นข้าวโพดปกติเป็นโรคโคนเน่าได้อีก และเมื่อเชื้อรา *S. rolfsii* สร้างเม็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sclerotia ขึ้นและนำไปเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อจะได้เชื้อรา *S. rolfsii* ที่เป็นเชื้อบริสุทธิ์ต่อไป

2) <u>การเตรียมราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน</u> (Antagonist)

การทดลองนี้ใช้รา *Chaetomium cupreum* ซึ่งได้รับมาจาก ดร. เกษม สร้อยทอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ทำการทดลองแบบ Randomized Completely Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ (Replications) โดยมีวิธีการ (treatments) ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

treatment 1. สารสกัดจาก *Ch. cupreum*

treatment 2. ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

treatment 3. ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต (viable ascospores

treatment 4. สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา *Pentachloro-nitrobezene* (PCNB)

treatment 5. น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)

<u>การเตรียมสารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*</u>

ย้ายรา *Ch. cupreum* เลี้ยงในอาหารเหลว PDB (Potato dextrose broth) ที่ใส่ไว้ใน Erlenmayer flask ขนาด 500 ml ปริมาณ 300 ml บ่มราไว้ประมาณ 7-10 วัน นำไปบดหรือสับเส้นใยในเครื่องบด (blender) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว หลังจากนั้นนำไปกรอง (filtration) เอาเส้นใยราและสปอร์ออกให้หมดก็จะได้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* เพื่อนำไปใช้ต่อไป

<u>การเตรียม ascospores ของ *Chaetomium cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้ว โดยใช้ความร้อน (killed ascospores)</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย้ายรา *Ch. cupreum* มาเลี้ยงในอาหาร PDA (Potato dextrose agar) ที่ใส่ไว้ในขวดแบน ปริมาณ 20 ml และบ่มเลี้ยงไว้ประมาณ 7-10 วัน หลังจากนั้นนำน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วเทใส่ในขวดแบนที่มีรา *Ch. cupreum* เจริญอยู่ใช้เข็มเขี่ยเส้นใยให้หลุดออกจากอาหาร PDA วัดและปรับปริมาณสปอร์ (100,000 สปอร์/ม.ล.) หลังจากนั้นนำไปฆ่าเชื้อด้วยวิธีการนึ่งโดยหม้อนึ่งความดันไอน้ำที่อุณหภูมิ 121° C ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที นำไปเก็บรักษาไว้เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

<u>การเตรียม ascospores ของ *Chaetomium cupreum* ที่มีชีวิต (Viable ascospores)</u>

ย้ายรา *Ch. cupreum* มาเลี้ยงในอาหาร PDA (Potalo dextrose agar)ที่ใส่ไว้ในขวดแบนปริมาณ 20 ml. และบ่มเลี้ยงไว้ประมาณ 7-10 วัน หลังจากนั้นนำน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วเทใส่ในขวดแบนที่มีรา *Ch. cupreum* เจริญอยู่ใช้เข็มเขี่ยเส้นใยให้หลุดออกจากอาหาร PDA วัดและปรับปริมาณสปอร์ 100,000 สปอร์/ม.ล.) นำไปเก็บรักษาไว้เมื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

<u>การเตรียมแปลงทดลอง</u>

เตรียมแปลงทดลอง 20 แปลง แต่ละแปลงมีเนื้อที่ 150 x 150 ตารางเซนติเมตร โดยให้แต่ละซ้ำ (Replication) และวิธีการ (treatment) ห่างกัน 50 เซนติเมตร ดังแสดงในแผนผังต่อไปนี้

T_3R_4	T_1R_4	T_5R_4	T_2R_4	T_5R_4
T_2R_3	T_3R_3	T_4R_3	T_5R_3	T_1R_3
T_1R_2	T_4R_2	T_2R_2	T_3R_2	T_2R_2
T_5R_1	T_4R_1	T_1R_1	T_2R_1	T_3R_1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

100268

แต่ละแปลงใช้วิธีการสุ่ม treatment ต่าง ๆ ลงในแต่ละซ้ำ ทำการปลูกข้าวโพด โดยใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตร มีจำนวน 10 ต้นต่อแปลงเล็กและพื้นที่ทดลองทั้งหมด

การเตรียมแปลง เตรียมแปลงตามขนาดที่วางแผนการทดลองไว้และใช้ฟางข้าวคลุมแปลงให้ทั่ว หลังจากนั้นนำสปอร์แขวนลอย (Spore suspension)ของ *Ch. cupreum* มาฉีดพ่นลงในฟางข้าวในแปลง ซึ่งรดน้ำให้ชุ่มชื้นอยู่เสมอ นำเมล็ดข้าวโพดหวาน แช่ใน colrox 10 % นาน 1-3 นาที หลังจากนั้นนำมาล้างด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว เพื่อเตรียมนำไปปลูกในแปลงทดลองต่อไป

<u>การปลูกและวิธีการปลูก</u>

ปลูกโดยใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร หลอดเมล็ดลึกประมาณ 3-4 เซนติเมตร โดยหยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม

<u>การปลูกเชื้อก่อโรค (inoculum) ลงในแปลงทดลอง</u>

เชื้อรา *S. rolfsii* ที่เลี้ยงไว้ในข้าวฟ่างที่อบฆ่าเชื้อแล้วเพื่อเพิ่มปริมาณเชื้อก่อโรค ที่อายุ 15 วัน จะสร้างเม็ด Sclerotia และเส้นใยสีขาวชัดเจน นำไปปลูกเชื้อที่บริเวณโคนต้นข้าวโพดในแปลงทดลองในอัตรา 20 กรัม/ข้าวโพดหนึ่งต้น เมื่อข้าวโพดมีอายุ 14 วัน และทำการปลูกเชื้อซ้ำเป็นครั้งที่สองในอัตรา 80 กรัม/ข้าวโพดหนึ่งต้น เมื่อข้าวโพดอายุ 48 วัน

<u>การปฏิบัติดูแลรักษา</u>

1. การกำจัดวัชพืช ทำ 2 ครั้ง ครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 15 วันหลังงอกและครั้งที่สองเมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 30-35 วันหลังงอก ในการกำจัดวัชพืชทุกครั้งควรทำการพรวนดินไปด้วย

2. ทำการฉีดพ่นสารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascosporesของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าเชื้อให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน,ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต (viable ascospores, PCNB) น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้วทุก ๆ 15 วันหลังจากวันปลูก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ห้ามการคัดลอกเพื่อการค้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 16-20-0 ในอัตรา 30-50 กิโลกรัม ต่อไร่ ใส่ 2 ครั้ง คือใส่หลังจากที่เตรียมแปลงเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะปลูกข้าวโพด และใส่หลังจากปลูกข้าวโพดแล้ว 15 วัน หลังจากที่ข้าวโพดงอก ใส่โดยวิธีการเจาะร่องข้างแถวปลูกและโรยปุ๋ยลงในร่อง เมื่อเสร็จแล้วก็กลบปุ๋ย

การตรวจและบันทึกผลการทดลอง โดยวัดความสูง (เซนติเมตร), ขนาดของฝักหลังปลอกเปลือก (เซนติเมตร), น้ำหนักฝักสดก่อนปลอกเปลือก (กรัม), น้ำหนักฝักสดหลังปลอกเปลือก (กรัม), จำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักสดของต้นและราก (กรัม), น้ำหนักแห้งของต้นและราก (กรัม) สำหรับการวัดเปอร์เซนต์การเกิดโรคในระดับคะแนนการเกิดโรคดังต่อไปนี้

ระดับ 1 หมายถึง ไม่พบอาการโรค (0 %)

ระดับ 2 หมายถึง แสดงอาการโรคเพียงเล็กน้อย (1-25 %)

ระดับ 3 หมายถึง แสดงอาการโรคปานกลาง (26-50 %)

ระดับ 4 หมายถึง แสดงอาการโรคค่อนข้างรุนแรง (51-75 %)

ระดับ 5 หมายถึง แสดงอาการโรครุนแรง (76-100 %)

ทำการวิเคราะห์ดัชนีการเข้าทำลาย (Infection Index) โดยคำนวณจากสูตรดังต่อไปนี้ :-

$$\text{ดัชนีการเข้าทำลาย} = \frac{(\text{จำนวนต้นในระดับที่เกิดโรค} \times \text{ระดับที่เกิดโรค})}{\text{ระดับที่เกิดโรคสูงสุด} \times \text{จำนวนต้นทั้งหมด}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของข้าวโพด

จากการทดลองพบว่าความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 15 วัน, 30 วัน, 45 วัน และ 60 วัน ในทุกวิธีการ (treatments) พบว่าวิธีการใช้สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายโดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, สารป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) เมื่อข้าวโพดอายุ 15 วัน มีความสูงเฉลี่ย 16.75, 16.55, 16.84, 16.32 และ 16.04 เซนติเมตร ตามลำดับ, เมื่ออายุ 30 วัน มีความสูงเฉลี่ย 116.40, 115.95, 115.36, 116.35 และ 115.40 เซนติเมตรตามลำดับ และเมื่ออายุ 45 วัน มีความสูงเฉลี่ย 40.10, 33.51, 42.60, 38.60 และ 42.30 เซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่ออายุ 60 วัน มีความสูงเฉลี่ย 131.75, 116.57, 129.99, 119.68 และ 131.97 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 2, 4, 6, 8) แสดงให้เห็นว่าการควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดโดยใช้ *Ch. cupreum* การควบคุมด้วยสารเคมี (PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) พบว่าไม่มีอิทธิพลต่อความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 15 วัน, 30 วัน, 45 วัน และ 60 วัน แต่มีแนวโน้มว่า ความสูงเฉลี่ยเมื่ออายุ 15 วัน ใน treatment ที่ใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตในการป้องกันโรคพบว่าต้นข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด (16.94 เซนติเมตร) รองลงมาคือการควบคุมโรคโดยวิธีใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) ซึ่งเท่ากับ 16.75, 16.55, 16.32 และ 16.04 เซนติเมตร ตามลำดับ และมีแนวโน้มว่าความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดเมื่ออายุ 30 วัน ที่การควบคุมโรคโดยวิธีใช้สารสกัดจาก *Ch.cupreum* มีความสูงมากที่สุด (116.40 เซนติเมตร) รองลงมาคือ การควบคุมโรคโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา(PCNB), ascospores ของรา *Ch.cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) และ ascospores ของรา *Ch.cupreum* ที่มีชีวิตอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 16.35, 15.95, 15.40 และ 15.36 เซนติเมตรตามลำดับ, มีแนวโน้มว่าความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน ที่การควบคุมโรคโดยวิธีใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด (42.60 เซนติเมตร) รองลงมาคือ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว), สารสกัดจาก *Ch.cupreum*, สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้ว โดยใช้ความร้อนซึ่งเท่ากับ 42.30, 40.10, 38.60 และ 33.61 เซนติเมตรตามลำดับ และมีแนวโน้มว่าความสูงเฉลี่ยของข้าวโพดอายุ 60 วัน ที่ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด (131.97 เซนติเมตร) รองลงมาคือการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ ascospores ของรา *Ch.cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนซึ่งเท่ากับ 131.75, 129.99, 119.68 และ 116.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 1)

2. ผลผลิตของข้าวโพด

จากการทดลองพบว่าจำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักฝักสดปลอกเปลือก, ความยาวฝักสดปลอกเปลือก, ความกว้างฝักสดปลอกเปลือก ในทุกวิธีการ(treatment) แสดงให้เห็นว่า วิธีการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา*Ch.cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, ascosporesของรา *Ch.cupreum* ที่มีชีวิต สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา(PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) มีจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นเท่ากับ 11.26, 11.20, 11.25, 11.37 และ 11.27 ฝัก/ต้นตามลำดับ, มีน้ำหนักเฉลี่ยของฝักสดทั้งเปลือก 211.15, 190.32, 205.05, 199.52 และ 212.33 กรัม/ฝัก ตามลำดับ, มีน้ำหนักเฉลี่ยของฝักสดปลอกเปลือก 140.65, 134.90, 128.15, 133.60 และ 140.07 กรัม/ฝัก ตามลำดับ, มีความยาวเฉลี่ยของฝักสดปลอกเปลือก 17.76, 16.77, 16.68, 16.12 และ 16.76 เซนติเมตร/ฝัก ตามลำดับ, มีความกว้างเฉลี่ยของฝักสดปลอกเปลือก 13.93, 13.76, 13.80, 13.74, และ 13.97 เซนติเมตร/ฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 10, 12, 14, 16, 18) แสดงให้เห็นว่าการควบคุมโรคโดยชีววิธีด้วยวิธีต่าง ๆ, การควบคุมด้วยสารเคมีและ control นั้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น, น้ำหนักเฉลี่ยของฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนัก

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฉลองกรุงธน

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดที่อายุต่าง ๆ กัน (เซนติเมตร)

อายุ treatment	15 วัน	30 วัน	45 วัน	60 วัน
T_1	6.75	16.40	40.10	131.75
T_2	6.55	15.95	33.51	116.57
T_3	6.94	15.36	42.60	129.99
T_4	6.32	16.35	38.60	119.68
T_5	6.04	15.40	42.30	131.97
C. V. %	12.64	19.41	22.01	15.88

หมายเหตุ T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

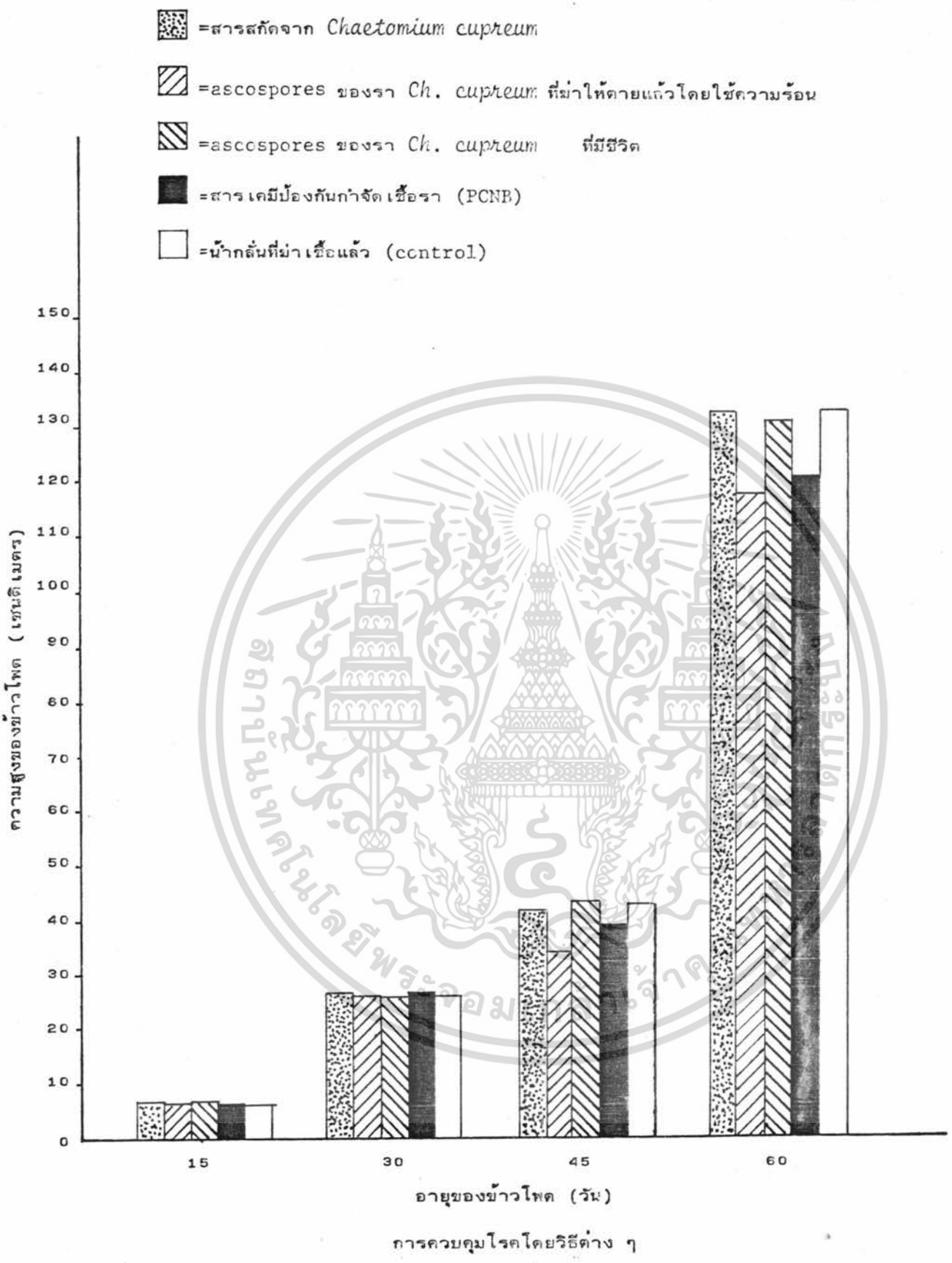
T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต (vaiable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

T_5 = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงความสูงของต้นข้าวโพดอายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยของฝักสดปลอกเปลือก, ความยาวเฉลี่ยของฝักสดปลอกเปลือก, ความกว้างเฉลี่ยของฝักสดปลอกเปลือก แต่มีแนวโน้มว่าจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้น ที่การควบคุมโรคโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด (1.37 ฝัก) รองลงมาคือ น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control) การควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch.cupreum* ที่มีชีวิต ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนซึ่งเท่ากับ 1.27, 1.26, 1.25 และ 1.20 ฝัก ตามลำดับ แต่มีแนวโน้มว่าน้ำหนักเฉลี่ยของฝักสดทั้งเปลือกที่ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) มีน้ำหนักเฉลี่ยของฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด (212.33 กรัม/ฝัก) รองลงมาคือ การควบคุมโรคโดยชีววิธี ด้วยวิธีการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน เท่ากับ 211.15, 205.05, 199.52 และ 190.32 กรัม/ฝักตามลำดับ แต่มีแนวโน้มว่าน้ำหนักฝักสดปลอกเปลือกที่การควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* มีน้ำหนักฝักสดปลอกเปลือกสูงสุด (140.65 กรัม/ฝัก) รองลงมาได้แก่ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว), การควบคุมโรคโดยวิธีการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตซึ่งเท่ากับ 140.07, 134.80, 133.60 และ 128.15 กรัม/ฝัก ตามลำดับ แต่มีแนวโน้มว่า ความยาวฝักสดปลอกเปลือกที่การควบคุมโรคโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีความยาวฝักสดปลอกเปลือกสูงสุด (18.12 ซ.ม./ฝัก) รองลงมาคือ การควบคุมโรคโดยการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch.cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) และการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตซึ่งเท่ากับ 17.76, 16.77, 16.76 และ 16.68 เซนติเมตร/ฝัก ตามลำดับ และมีแนวโน้มว่า ความกว้างฝักสดปลอกเปลือกที่ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) มีความกว้างของฝักสดปลอกเปลือกสูงสุด (13.97 ซ.ม./ฝัก) รองลงมาได้แก่การควบคุมโรคโดยวิธีการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, การใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนและการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) ซึ่งเท่ากับ 13.93, 13.80, 13.76 และ 13.74 เซนติเมตร/ฝัก ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย parameter ของฝักข้าวโพด

treatment	จำนวนฝักต่อต้น	นน.ฝักสดทั้งเปลือก (กรัม)	นน.ฝักสดปลอกเปลือก (กรัม)	ความยาว (ซม.)	ความกว้าง (ซม.)
T_1	1.26	211.15	140.65	17.76	3.93
T_2	1.20	190.32	134.90	16.77	3.76
T_3	1.25	205.05	128.15	16.68	3.80
T_4	1.37	199.52	133.60	18.12	3.74
T_5	1.27	212.33	140.07	16.76	3.97
C.V.(%) =	20.83	20.06	17.63	7.98	3.68

หมายเหตุ T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต (viable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

T_5 = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของฝักข้าวโพดใน treatment ต่าง ๆ

T_1 = สารสกัดจาก *Chaltomium cupreum*

T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต (Viable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

T_5 = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. น้ำหนักสดและแห้งของต้นข้าวโพด

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพด ที่การควบคุมโรคโดยชีววิธีด้วยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี, การควบคุมด้วยสารเคมี (PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) แสดงให้เห็นว่าการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) มีน้ำหนักสดทั้งต้นเท่ากับ 280.11, 231.35, 252.16, 292.95 และ 247.47 กรัม/ต้น ตามลำดับ และมีน้ำหนักแห้งทั้งต้นเท่ากับ 89.8, 74.78, 71.30, 86.77 และ 73.48 กรัม/ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 20, 22) แสดงให้เห็นว่าการควบคุมโรคโดยชีววิธีด้วยวิธีต่าง ๆ , การควบคุมด้วยสารเคมี และ control ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในน้ำหนักสดและแห้งทั้งต้นของข้าวโพด แต่มีแนวโน้มว่าน้ำหนักสดทั้งต้น ที่การควบคุมโรคโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีน้ำหนักสดทั้งต้นสูงสุด (292.95 กรัม/ต้น) รองลงมาคือการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascosporesของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตอยู่ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว), ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนซึ่งเท่ากับ 280.11, 252.16, 247.47 และ 231.35 กรัม/ต้น ตามลำดับ และมีแนวโน้มว่า น้ำหนักแห้งทั้งต้นที่การควบคุมโรคโดยชีววิธีโดยการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* มีน้ำหนักทั้งต้นสูงสุด (89.8 กรัม/ต้น) รองลงมาคือการควบคุมโรคโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB), ascosporesของรา*Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) และการควบคุมโรคโดยการใช้ ascospores ของรา *Ch.cupreum* ที่มีชีวิตซึ่งเท่ากับ 86.77, 74.78, 73.48 และ 71.30 กรัม/ต้น ตามลำดับ

4. การควบคุมโรคโคนเน่าของข้าวโพดโดยชีววิธี

จากการทดลองพบว่าระดับการเกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดและดัชนีการเข้าทำลายของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* แสดงให้เห็นว่า control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว),

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและแห้งของต้นข้าวโพด (กรัม/ต้น)

treatment	น้ำหนักสด	น้ำหนักแห้ง
T_1	280.11	89.80
T_2	231.35	74.78
T_3	252.16	71.30
T_4	292.95	86.77
T_5	247.47	73.48
CV.(%)	25.45	22.46

หมายเหตุ T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

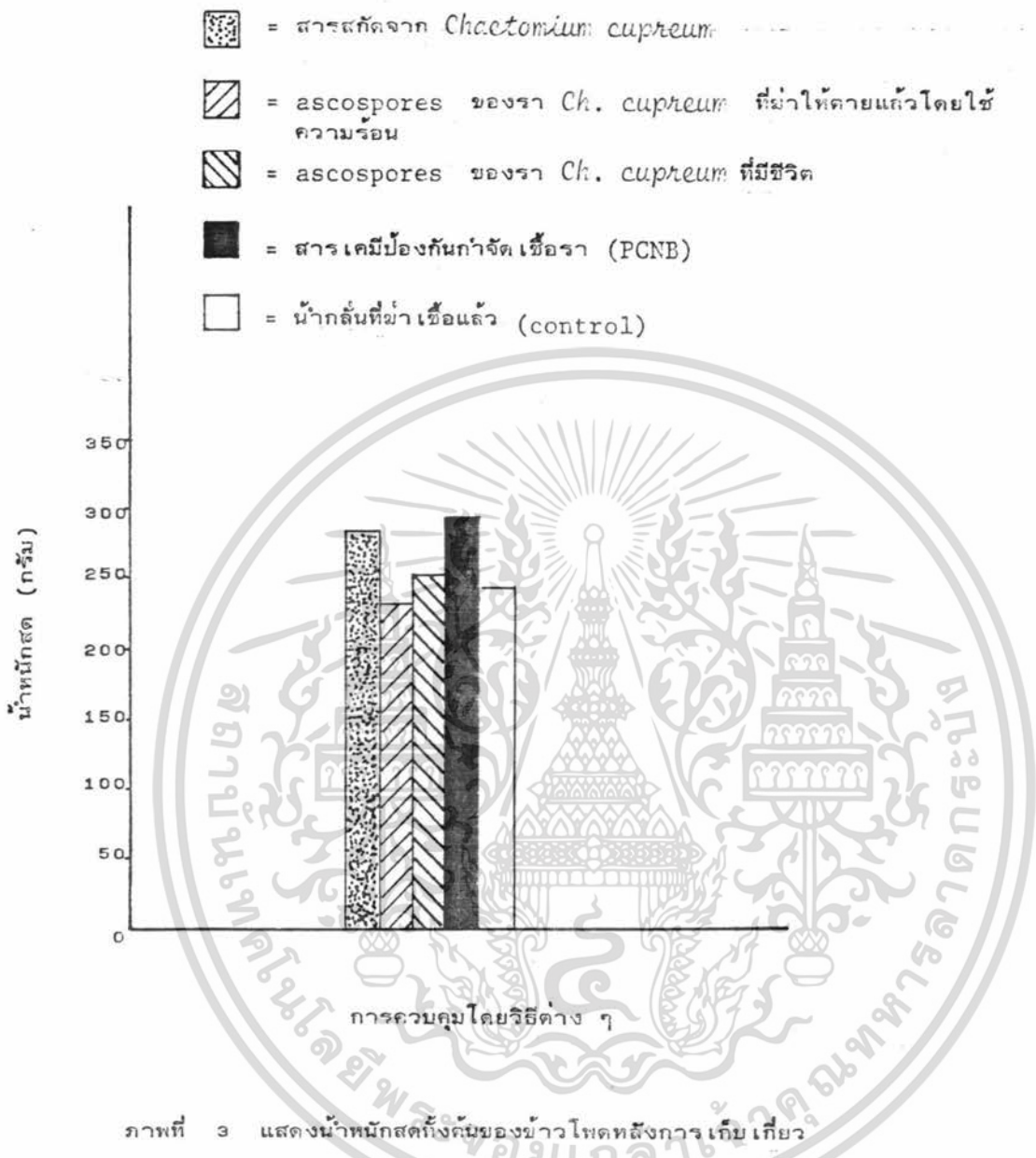
T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

T_5 = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 แสดงน้ำหนักสดทั้งต้นของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

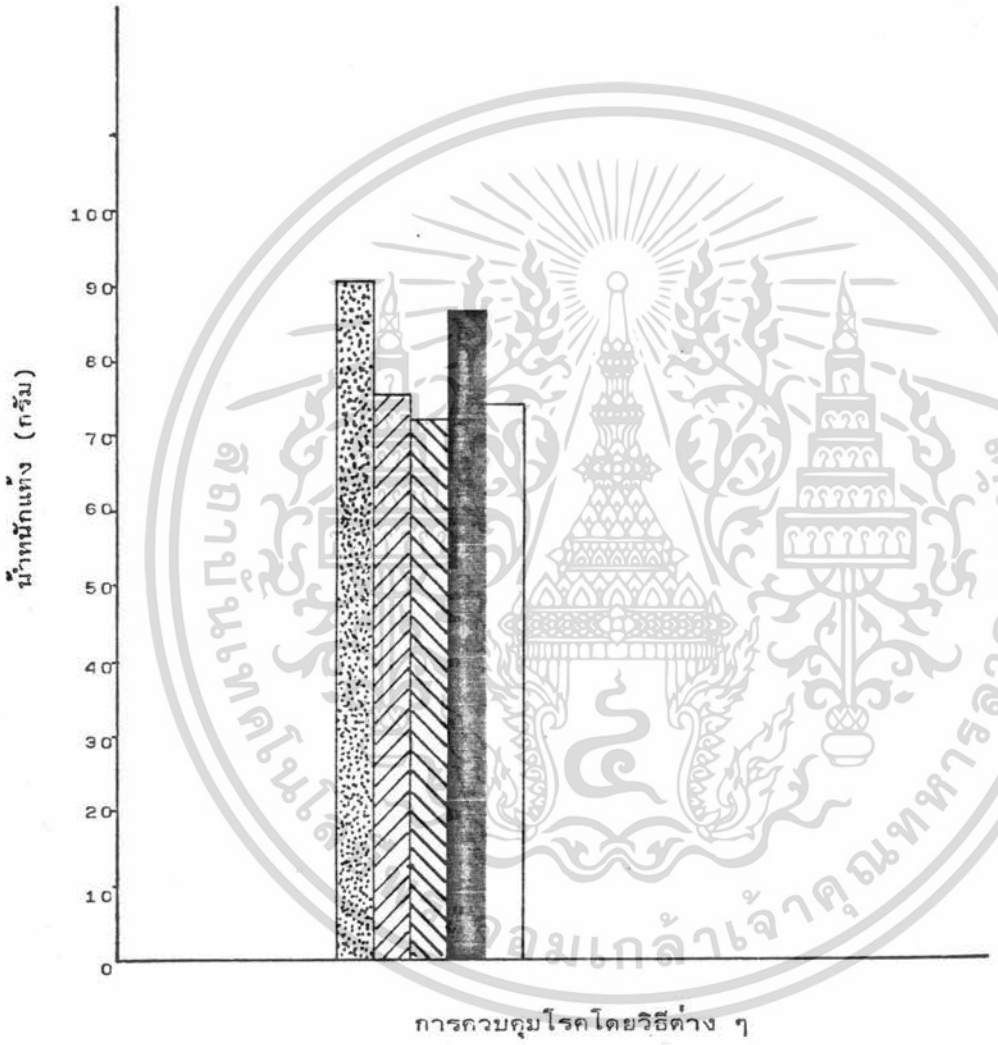
= สารสกัดจาก *Chaelomium cupreum*

= ascospores ของรา*Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

= ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต

= สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

= น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)



ภาพที่ 4 แสดงน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว (กรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนและสารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีระดับการเกิดโรค 4.05, 3.81, 3.77, 3.61 และ 3.11 ตามลำดับ และมีดัชนีการเข้าทำลายของโรค 0.81, 0.76, 0.75, 0.72 และ 0.65 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางผนวกที่ 24) แสดงให้เห็นว่าใน treatment ที่ใช้น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control) มีระดับการเกิดโรค 4.05 ซึ่งเท่ากับการใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum* และการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต 3.77 และ 3.81 ตามลำดับ แต่ระดับการเกิดโรคสูงกว่า การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติและสูงกว่าการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีระดับการเกิดโรค 3.11 และ 3.61 ตามลำดับ สำหรับดัชนีการเข้าทำลายของโรคซึ่งน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control) มีดัชนีการเข้าทำลายของโรคมากที่สุด รองลงมาคือ การควบคุมโรคโดยการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต, สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของ *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนและการควบคุมโรคโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) มีดัชนีการเข้าทำลายของโรคน้อยที่สุด และมีแนวโน้มว่าการควบคุมโรคโดยใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนมีดัชนีการเข้าทำลายของโรคน้อยใกล้เคียงกับการควบคุมโรคโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยระดับการเกิดโรคและดัชนีการเข้าทำลาย

treatment	ระดับโรค	ดัชนีการเข้าทำลาย
T_1	3.77	0.75
T_2	3.61	0.72
T_3	3.81	0.76
T_4	3.11	0.65
T_5	4.05	0.81
C.V. (%) =	7.70	-
$L.S.D_{005}$ =	0.435	-
$L.S.D_{0.01}$ =	0.611	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

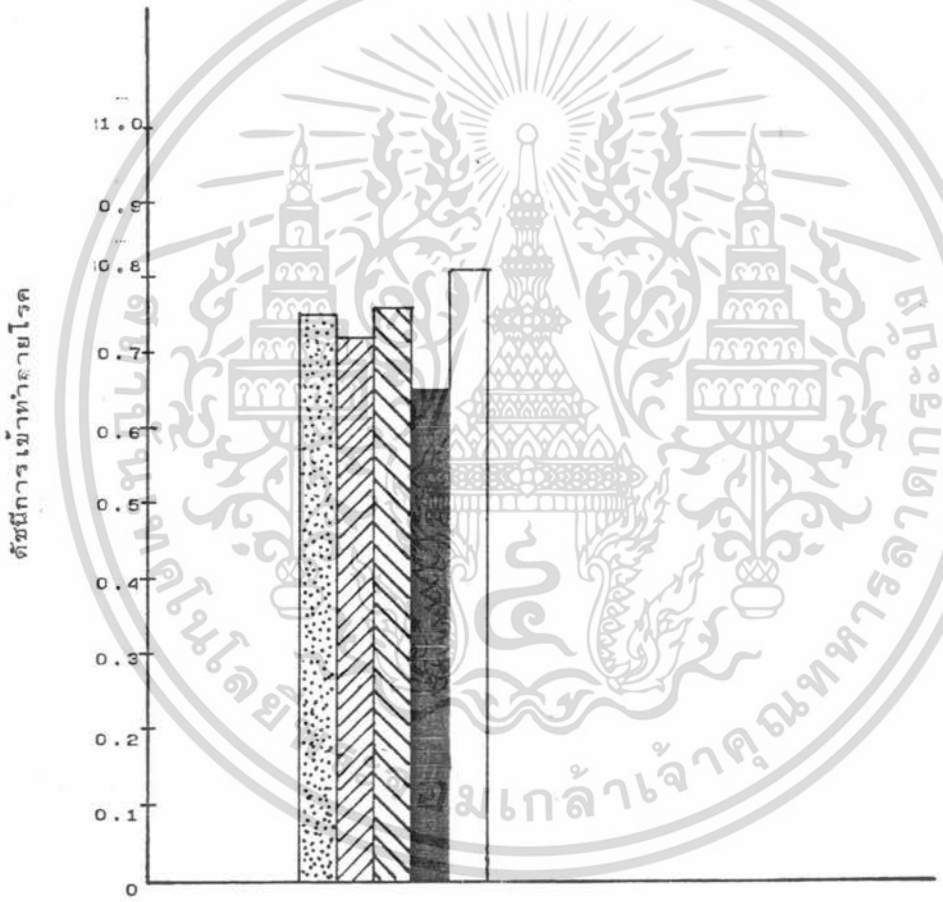
= สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

= ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

= ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต

= สาร เคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

= น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)



ภาพที่ 5 แสดงดัชนีการเข้าทำลายของโรคโคนเน่าข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ที่มีผลต่อการควบคุมโดยชีววิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 1

T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

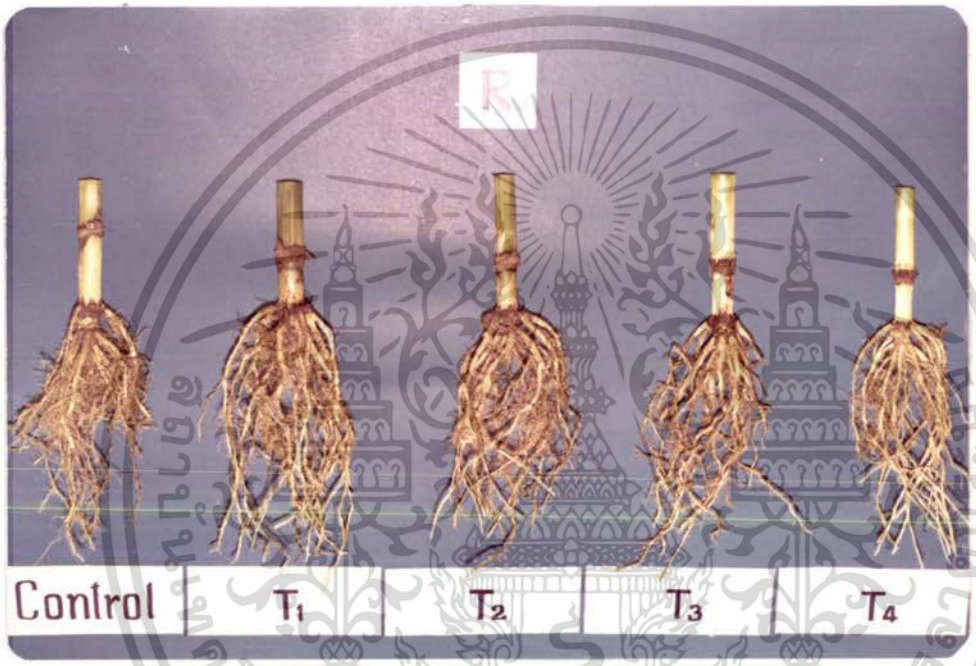
T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต (viable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

control = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 2

T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

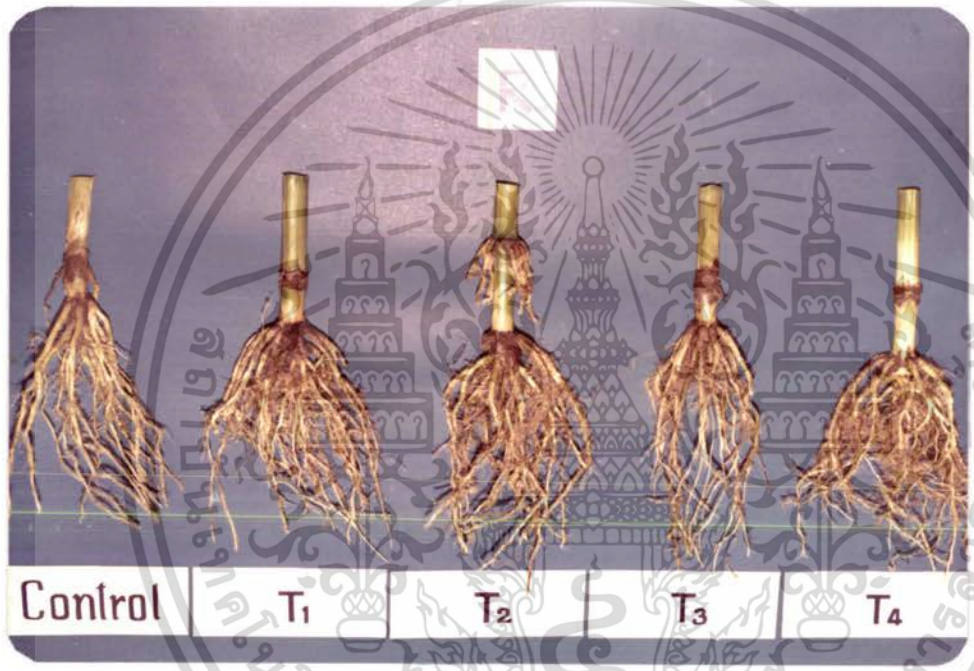
T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต(viable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

control = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 3

T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

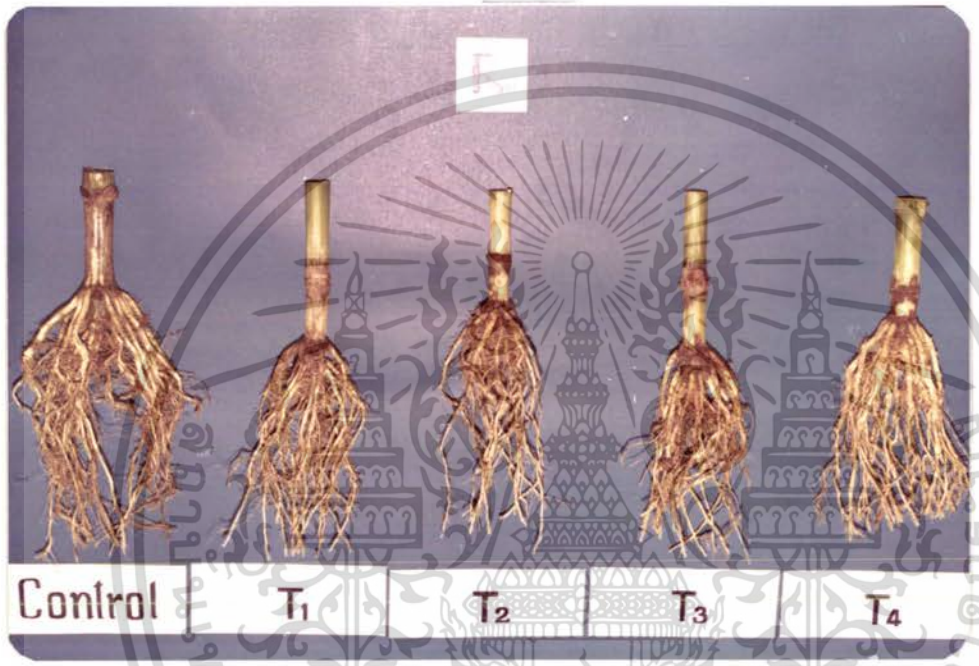
T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต(viable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

control = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงระดับการเกิดโรคในแต่ละ treatment ในซ้ำที่ 4

T_1 = สารสกัดจาก *Chaetomium cupreum*

T_2 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน

T_3 = ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต(viable ascospores)

T_4 = สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)

control = น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 แสดงอาการโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* และเม็ด Sclerotia ของเชื้อราเป็นจำนวนมากในบริเวณรอบโคนต้นข้าวโพดที่ระดับดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreeum* ในการควบคุม โดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Sclerotium rafjsii* โดยการใช้สารสกัด จาก *Ch. cupreem*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตปรากฏว่าที่ความสูง 30 วัน, 60 วัน, จำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักฝักสด ปลอกเปลือก, น้ำหนักสดทั้งต้น, น้ำหนักแห้งทั้งต้นนั้นการใช้สารสกัดจาก*Ch. cupreum* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน โดยมีแนวโน้มดีกว่าการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้ว โดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตและที่ระดับการเกิดโรคปรากฏว่า การใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนมีประสิทธิภาพ ในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าได้ใกล้เคียงกับการควบคุมโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) ซึ่งได้สอดคล้องกับรายงานการทดสอบคุณสมบัติของรา *Ch. cupreum* ของ เกษม (2531) ซึ่งที่รายงานว่าจากการทดสอบใช้รา *Ch.cupreum* ในการควบคุมรา *P.oryzae* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคไหม้ของข้าว(rice blast) พบว่ารา *Ch. cupreum* มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันการเข้าทำลายของสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคไหม้ในระยะกล้าโดยการใช้สปอร์ของรา *Ch. cupreum* และสารสกัดจากรา *Ch. cupreum* คลุกเมล็ดทั้ง สายพันธุ์ IR 442 - 2 - 58 สามารถช่วยลดการเกิดโรค (disease incidence) ได้ใกล้เคียงกับการใช้ยาป้องกันกำจัดราประเภท captan

จากการทดลองนี้จึงมีแนวโน้มว่า รา *Ch. cupreum* เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) ที่น่าสนใจในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ในแง่การหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการใช้รา *Ch. cupreum* ในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี เพื่อให้มีประสิทธิภาพและได้ผลตรงตามเป้าหมายยิ่งขึ้นในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

จากการทดสอบประสิทธิภาพของรา *Chaetomium cupreum* ในการควบคุมโดยชีววิธีต่อโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวานที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุ *Sclerotium rolfsii* ด้วยวิธีต่าง ๆ 3 วิธี คือ การใช้สารสกัดจาก *Ch. cuprum*, ascospores ของรา*Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อน, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิตเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB) และ Control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) พบว่า ความสูงเมื่ออายุ 15, 30, 45 และ 60 วัน, จำนวนฝักต่อต้น, น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก, น้ำหนักฝักสดปลอกเปลือก, ความยาวฝักสดปลอกเปลือก, ความกว้างฝักสดปลอกเปลือก, น้ำหนักสดทั้งต้น, น้ำหนักแห้งทั้งต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระดับการเกิดโรคปรากฏว่า การควบคุมโดยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อรา (PCNB)มีระดับการเกิดโรคน้อยที่สุดการควบคุมโดยชีววิธีโดยการใช้ ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่ฆ่าให้ตายแล้วโดยใช้ความร้อนมีระดับการเกิดโรคที่น้อยใกล้เคียงกับการควบคุมโดยการใช้สารเคมี และมีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว) โดยที่การใช้สารสกัดจาก *Ch. cupreum*, ascospores ของรา *Ch. cupreum* ที่มีชีวิต ในการควบคุมโรคโดยชีววิธี ปรากฏว่ามีระดับการเกิดโรคใกล้เคียงกับ control (น้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง 45 เล่ม

กฤษฎา สัมพันธารักษ์. 2531. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและฝักอ่อน. ภาควิชาพืชไร่-นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 1-34.

กองโรคพืช และจุลชีววิทยา. 2529. ความสัมพันธ์ของเชื้อ *Sclerotium rolfsii* และ *Penicillium sp.* ผลงานวิจัยโรคอ้อย (2518-2528). กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

จุฬารัตน์ สุภาวงศ์ และจิรเดช แจ่มสว่าง. 2531. การควบคุมการเกิดโรคของอ้อย เนื่องจากเชื้อ *Fusarium* spp. สาเหตุของโรคพืชโดยชีววิธี. การประชุมวิชาการโรคพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บางเขน. กรุงเทพมหานคร. หน้า 21.

เฉลิมลาภ ช่วยประสิทธิ์, จินตนา ชนะ, สมศิริ แสงโชติ, พงศ์พันธุ์ เอียมหิรัญ, ศุภชัย บุษปพงศ์ และภักธีรา จินดทิพยวรรณ. 2525. โรคของธัญพืชเมืองหนาว. รายงานการสัมนาเชิงปฏิบัติการธัญพืชเมืองหนาว ครั้งที่ 3. สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ภาคเหนือ. เชียงใหม่. หน้า 182-210

ชวลา บูรณศิริ. 2527. โรคกล้าเน่าของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia Solani Kuhm* และ *Sclerotium rolfsii* Sacc. ลามไอไซเลท และการป้องกันกำจัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพ

ชไมพร กิตติธรรมกูล, วิชัย ก่อนประดิษฐ์สกุล และจิรเดช แจ่มสว่าง. 2531. ลักษณะการเข้าทำลายของเชื้อราปาราสิตของเชื้อรา *Cercospores Creunta* Sace. การประชุมวิชาการโรคพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 17.

ทรงเชาว์ อินสัมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่ม 1. ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 77.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, ฉายแสง หล่อสุวรรณ, วัลลภ หนองคาย และสัญชัย ตันตมาภรณ์. 2525, ก. การรวบรวมเชื้อรา *Sclerotium* spp. และ *Rhizoctonia* spp. สาเหตุโรคพืชเพื่อการจำแนก. รายงานผลงานวิจัย. สาขาวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. หน้า 11.

ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์, ฉายแสง หล่อสุวรรณ, ธำรงศักดิ์ อาจหาญ, สมศักดิ์ เสียงด้วง, ไพบูลย์ นาคสุวรรณ, วัลลภ หนองคาย และปิยะ เกียวติก้อง. 2525, ข. การรวบรวมเชื้อรา *Sclerotium* spp. และ *Rhizoctonia* spp. สาเหตุโรคพืชเพื่อการจำแนก. รายงานผลงานวิจัย. สาขาวิทยาไมโค กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2527. หลักการป้องกันกำจัดโรคพืชเบื้องต้น. ภาควิชาโรคพืช. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 111-112.

ธวัช กระเปารยะ. 2524. แนะนำพืชพันธุ์ใหม่ ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ "ไทยซุปเปอร์สวิท คอมพอสิต ดี เอ็มอาร์". วารสารพืชสวน 16(1) : 45-49.

นงนุช กิจจา, ธรรมศักดิ์ สมมาตย์, อุดม ภู่พิพัฒน์ และสุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์. 2531. การควบคุมโรคใบจุดดำถั่วลิสงด้วยเชื้อจุลินทรีย์ จากผิวใบและจากดินรอบรากถั่วลิสง. การประชุมวิชาการโรคพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. หน้า 17.

บรรเจิด อิจห่วง และจิรเดช แจ่มสว่าง. 2529. การควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศ (Sclerotium rolfsii) โดยจุลินทรีย์จากดินเกษตรกรรม. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 24 ภาคโปสเตอร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ หน้า 173-185.

ประดิษฐ์ โกวิทเทวพงษ์, ไสว เนื่องไผ่, ลักษณ์ วงศ์หิรัญภิญโญ และนิยม จิ๋วจิ๋น. 2527. การศึกษาสาเหตุ ลักษณะอาการ และการแพร่ระบาดของโรคหัวเน่าของหัวมันสำปะหลัง. รายงานผลงานวิจัย. กลุ่มงายวิจัยพืชไร่. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประพาส วีระแพทย์, อรุทวี จันทธสนิท, สุรีย์ สุขพันธ์โพธาราม, กรองกาญจน์ เจียม กนกชัย, สงบ ไชยมงคล และกันตี ทิพจร, 2520. การสำรวจและศึกษาโรคสำคัญๆ ของข้าวสาลี กริติเคลี บาลีย์ และโอ๊ต. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย พ.ศ. 2520. กองแผนงาน กองการข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 69-70.

ประภา ศรีทิจิตต์. 2525. พฤกษาศาสตร์ พืชเศรษฐกิจเล่ม. ภาควิชาไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ

ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน, พัฒนา สนธิรัตน์, วิรัช ฐบำรุง และสัญชัย ตันตมาภรณ์. 2529. ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่พบในกองเพาะเห็ดฟางแบบกองเตี้ย. รายงานผลงานวิจัย. กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

ฝ่ายวิเคราะห์ข้อมูล กรมส่งเสริมการเกษตร. 2529. สถิติการปลูกพืชไร่รายปี ปีการเพาะปลูก 2527/28. กองแผนงานและโครงการพิเศษ. กรมส่งเสริมการเกษตร.

ไพโรจน์ จำวงพานิช. 2525. หลักวิชาโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 (ปรับปรุงเพิ่มเติม) หน้า 393.

วุฒิศักดิ์ บุตรธนู, โสภณ กิติสิน, นลินี ตั้งศรีพงษ์กุล, เพลินพิศ สงสังข์ และปรีชา สุรินทร์ 2523. ประสิทธิภาพของสารเคมีบางชนิดในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sace. ที่เป็นสาเหตุโรคต้นเน่าของถั่วลิสง. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย. สาขาโรคพืชน้ำมัน. กองวิจัยโรคพืช. กรมวิชาการเกษตร.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย, นงนุช อินทรวิเศษ, นิยมรัฐ ไตรศรี และลักษณา วรรณดีรี. 2529. การใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืช *Sclerotium rolfsii* แบบชีววิธี. การประชุมวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา ครั้งที่ 7. กลุ่มงานวิจัยโรคผักและไม้ประดับ. กรมวิชาการเกษตร.

ศิริพงษ์ คุ้มภัย และอนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2522. รายงานความก้าวหน้าเกี่ยวกับการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อหาทางใช้ *Trichoderma* sp. เพื่อป้องกันกำจัดโรคลำต้นแห้งที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii*. รายงานผลการทดลองและวิจัยกองวิจัยโรคพืช. กรมวิชาการเกษตร.

สิริลักษณ์ ไล่ห์สวัสดิ์, ศิริพงษ์ คุ้มภัย, นิยมรัฐ ไตรศรี, สุรสิทธิ์ บุญทวี และลักษณา วรรณภีร์. 2528. การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคต้นเน่าแห้งของมะลิลา. รายงานผลงานวิจัย. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

แสงมณี ชิงดวง, ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ และธำรงศักดิ์ อาจหาญ. 2529. อิทธิพลของความเป็นกรดเป็นด่างที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราในดินบริเวณรากมะเขือเทศ. รายงานผลงานวิจัย. กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

อรพรรณ วิเศษสังข์, จุมพล สาระนาค, คนึงนุช พิมพ์อุบล และลักษณา วรรณภีร์. 2529. การป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าของมะเขือเทศโดยใช้สารเคมี. รายงานผลงานวิจัย. สาขาโรคพืชผักและไม้ประดับ. กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร.

อรพรรณ วิเศษสังข์, จุมพล สาระนาค, คนึงนุช พิมพ์อุบล, วิชิต จรัสเจษฎา และลักษณา วรรณภีร์. 2525. การใช้เชื้อ *Trichoderma harzianum* และสารเคมี PCNB ในการป้องกันกำจัดโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium rolfsii* บนพืชตระกูลมะเขือ. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย. สาขาโรคพืชผักและไม้ประดับ. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

อุบล ถือประโคน, วิรัช ซูบำรุง, พัชรา โพธิ์งาม และสมศักดิ์ เสียงก้อง. 2529. ศึกษาลักษณะอาการและเชื้อราสาเหตุของโรคโคนและรากเน่าของมะม่วงในระยะกล้า. รายงานผลงานวิจัย. กลุ่มงานวิทยาไมโค. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Agrawal, S.C., M.N. Khare and P.S. Agrawal. 1977. Biological control of *Sclerotium rolfsii* causing collar rot of lentil. Indian Phytopathal. 30 : 176-179.

Agrios, G.N. 1978. Plant Pathology. Academic Press, New York. 703 p.

Aycock, R. 1966. Stem rot and other disease caused by *Sclerotium rolfsii*. N.C. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull. 174 : 1-202.

Brathwaite, C.W.D. and H.G.A. Cunningham. 1982. Inhibition of *Sclerotium rolfsii* by Pseudomonas aeruginosa. Abotr. of My cology 16 : 20

Brown, M.F., D.A. Kinden and R.Fanp. 1970. Ultrastructure of Sclerotia of *Sclerotium rolfsii*. Phytopathol. 60 : 1286. (ABstr.)

Chet, I., Y. Elad, A.Kalfon, Y.Hadar and J. Katan. 1983. Integrated control of soilbarne and bulborne pathogens in iris. Horticulture Abstr. 53 : 515.

Conway, K.E. 1986. Use of fluid drilling gels to deliver biological control agents to soil. Plant Dis. 70 : 835-839.

Cooke, R.J. and and K.F. Baker. 1983. The Nature and Practice of Biological Control of Plant Pathogen. The Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul, Minnesota. 539 p.

Elad, Y., I. Chet, P. Bogle and Y. Henis. 1983. Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctania solani* and *Scleroliium rolfsii*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

scanning electron microscopy and fluorescens microscopy. Phytopathol. 73 : 85-88.

Hedge, R.K., S. Kulkani, A.L. Siddaramiah and K.S. Prasad. 1980. Bidogical control of *Sclerotium rolfsii* Sacc. causedal agent foot rot of wheat. Current Research. 9(4) : 67-69.

Henis, Y., P.B. Adams, J.A. Lewis and G.C. Papavizas. 1983. Penetration of sclerotia of *Sclerotium rolfsii* by *Trichoderma* spp. Phytopathol. 73 : 1043-1046

Holliday, P. 1980. Fungus Diseases of Tropical Crops. Combridge University, Cambridge. 607 p.

Ka seen Soytong. 1988. Identification of species of Chaetomium in the Philippines and Seruning for biocontrol properties againt Seed borne fungi of rice. Ph. D. thesis, University of the Philippines at Las Banos.

Porter, D.M., B.H. Smith and R.Bodriguez-kanaba. 1984. Compendium of Peanut Disease. The Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul, Minnesota 73 p.

Punja, Z.K. 1985. The biology,ecology, and control of *Sclerotium rolfsii*. Annu. Rev. Phytopathol. 23 : 97-127

Smiley, R.W. 1983. Compendium of Turfgrass Disease. The Amer. Phytopathol. Soc., St. Paul, Minnesota. 102 p.

Townsend, B.B. and H.J. willettes. 1954. The development of sclerotia of certain fungi. Trans. Brit. My col. Soc. 37 : 213-221.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 15 วัน (เซนติเมตร)

Treatment \ Replication	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	6.35	7.87	6.54	6.25	27.01	6.75
T_2	6.08	5.72	7.51	6.89	26.20	6.55
T_3	6.57	6.72	7.24	7.24	27.77	6.94
T_4	6.47	6.89	6.27	5.67	25.30	6.32
T_5	6.88	5.88	4.58	6.83	24.17	6.04
Total	32.35	33.08	32.14	32.88	130.45	32.60

CV (%) = 12.64

ตารางผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 15 วัน

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.11	0.036	0.05^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	1.99	0.49	0.72^{NS}	5.41	3.26
Error	12	8.17	0.68	-	-	-
Total	19	10.27	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 30 วัน

Treatment \ Replication	I	II	III	IV	tolal	$\bar{x}$
T_1	14.49	19.58	17.09	14.45	65.61	16.40
T_2	15.35	11.70	21.10	15.66	63.81	15.45
T_3	15.96	11.89	15.42	18.19	61.46	15.36
T_4	15.81	17.99	17.65	13.97	65.42	16.35
T_5	16.17	17.85	11.34	16.21	61.62	15.40
Total	77.78	79.01	82.65	78.48	317.92	79.46

CV (%) = 19.41 %

ตารางผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 30 วัน

ANOV

SOV	df	SS	Ms	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	2.83	0.94	0.09^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	3.97	0.99	0.10^{NS}	5.41	3.26
Error	12	114.32	9.52	-	-	-
Total	19	121.12	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน (เซนติเมตร)

Treatment \ Replication	I	II	III	IV	tolal	$\bar{x}$
T_1	36.35	49.11	44.05	30.90	160.41	40.10
T_2	36.33	23.35	48.53	25.85	134.06	33.51
T_3	47.38	37.09	41.55	44.40	170.42	42.60
T_4	39.08	39.33	44.26	31.76	154.43	38.60
T_5	51.68	48.97	27.93	40.62	169.20	42.30
Total	210.82	197.85	206.32	173.53	788.52	197.11

CV (%) = 22.01

ตารางผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	165.87	55.24	0.73^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	217.73	54.43	0.72^{NS}	5.41	3.26
Error	12	904.01	75.33	-	-	-
Total	19	1287.61	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 60 วัน (เซนติเมตร)

Replication / treatment	I	II	III	IV	tolal	$\bar{x}$
T_1	120.30	144.30	143.37	119.05	527.02	131.75
T_2	127.97	86.61	145.32	106.41	446.31	116.57
T_3	131.99	125.27	111.02	151.68	519.96	129.99
T_4	109.21	126.02	114.72	128.77	478.72	119.68
T_5	137.81	147.98	102.20	139.91	527.90	131.97
Total	627.28	630.18	616.63	645.82	2519.91	629.96

CV (%) = 15.88

ตารางผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวโพดเมื่ออายุ 60 วัน

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	87.28	29.09	0.07^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	853.86	213.46	0.53^{NS}	5.41	3.26
Error	12	4808.35	400.64	-	-	-
Total	19	5749.49	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น

Replication / treatment	I	II	III	IV	tolal	$\bar{x}$
T_1	1.33	1.30	1.44	1.00	5.07	1.26
T_2	1.00	1.12	1.57	1.12	4.81	1.20
T_3	1.00	1.30	1.00	1.71	5.01	1.25
T_4	1.50	1.00	1.55	1.44	5.49	1.37
T_5	1.16	1.50	1.00	1.42	5.08	1.27
Total	5.99	6.22	6.56	6.69	25.46	6.35

CV (%) = 20.83

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยของจำนวนฝักต่อต้น

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.05	0.01	0.14^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	0.05	0.01	0.14^{NS}	5.41	3.26
Error	12	0.94	0.07	-	-	-
Total	19	1.04	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดก่อนปลอกเปลือก (กรัม)

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	220.30	234.50	215.07	174.75	844.62	211.15
T_2	196.46	184.70	200.55	179.60	761.31	190.32
T_3	235.10	207.35	191.25	186.53	820.23	205.05
T_4	164.60	199.81	217.46	216.22	798.09	199.52
T_5	252.90	227.98	102.00	266.47	849.35	212.33
Total	1069.36	1054.34	926.33	1023.57	4073.60	1018.37

CV (%) = 20.06

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดก่อนปลอกเปลือก

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	2477.60	825.86	0.49^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	1313.20	328.30	0.19^{NS}	5.41	3.26
Error	12	20037.17	1669.76	-	-	-
Total	19	23827.97	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 13 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก (กรัม)

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	147.90	158.30	145.08	111.35	562.63	140.65
T_2	136.40	142.10	138.40	122.70	539.60	134.90
T_3	134.90	118.35	136.20	123.16	512.61	128.15
T_4	129.30	134.75	137.60	132.75	534.40	133.60
T_5	159.95	153.51	74.30	172.55	560.31	140.07
Total	708.45	707.01	631.58	662.51	2709.55	677.37

CV (%) = 17.63

ตารางผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	832.40	277.46	0.48^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	422.02	105.50	0.18^{NS}	5.41	3.26
Error	12	6849.31	570.77	-	-	-
Total	19	8103.73	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงค่าเฉลี่ยความยาวของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก (เซนติเมตร)

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	18.0	18.55	17.82	16.70	71.07	17.76
T_2	17.80	17.60	18.50	13.20	67.10	16.77
T_3	16.60	15.95	16.67	17.50	66.72	16.88
T_4	18.80	17.68	18.26	17.77	72.51	18.12
T_5	17.40	17.76	14.70	17.20	67.06	16.76
Total	88.60	87.54	85.95	82.37	344.46	86.09

CV (%) = 7.98

ตารางผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความยาวของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	4.45	1.48	0.78^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	7.28	1.82	0.96^{NS}	5.41	3.26
Error	12	22.70	1.89	-	-	-
Total	19	34.43	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยความกว้างของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก (เซนติเมตร)

treatment \ Replication	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	3.93	3.96	3.88	3.96	15.73	3.93
T_2	3.74	3.79	3.73	3.80	15.06	3.76
T_3	3.90	3.73	3.88	3.70	15.21	3.80
T_4	3.59	4.87	3.78	3.75	14.99	3.74
T_5	4.09	3.91	3.67	4.24	15.91	3.94
Total	19.25	19.26	18.94	19.45	76.90	19.20

CV (%) = 3.68

ตารางผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยความกว้างของฝักสดของข้าวโพดหลังปลอกเปลือก

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.02	0.06	0.3^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	0.16	0.04	2.0^{NS}	5.41	3.26
Error	12	0.25	0.02	-	-	-
Total	19	0.43	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 19 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นของข้าวโพด (กรัม)

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	280.10	301.05	268.00	271.30	1120.45	280.11
T_2	225.40	273.00	228.80	198.20	925.40	231.35
T_3	251.60	244.75	193.50	318.80	1008.65	252.16
T_4	223.70	291.90	372.35	283.85	1171.80	292.95
T_5	388.45	211.60	137.00	252.85	989.90	247.47
Total	1369.25	1322.30	1199.65	1325.00	5216.20	1307.04

CV (%) = 25.45

ตารางผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นของข้าวโพด

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	3184.47	1061.49	0.24^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	10104.23	2526.05	0.57^{NS}	5.41	3.26
Error	12	52864.36	4405.78	-	-	-
Total	19	66158.06	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวโพด (กรัม)

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	89.80	76.70	110.85	81.85	359.20	89.80
T_2	75.90	66.70	79.75	76.80	299.15	74.78
T_3	81.90	66.15	49.90	87.25	285.20	71.30
T_4	72.10	92.75	93.55	88.70	347.10	86.77
T_5	109.30	67.95	41.35	75.35	293.95	73.48
Total	429.00	370.25	375.40	409.95	1596.60	396.13

CV (%) = 22.46

ตารางผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวโพด

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	474.14	158.06	0.44^{NS}	5.41	3.26
Treatment	4	1137.00	284.25	0.89^{NS}	5.41	3.26
Error	12	3800.44	316.70	-	-	-
Total	19	5411.63	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 23 แสดงค่าระดับที่เกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	3.71	3.80	3.60	4.00	15.11	3.77
T_2	3.55	3.70	3.50	3.70	14.45	3.61
T_3	4.00	3.70	3.75	3.80	15.25	3.81
T_4	3.00	3.25	2.77	3.44	12.46	3.11
T_5	3.66	3.55	4.60	4.40	16.21	4.05
Total	17.92	18.00	18.22	19.34	73.48	18.35

CV (%) = 7.70

L.S.D 0.5 = 0.435

L.S.D 0.1 = 0.611

ตารางผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ผลทางสถิติของค่าระดับที่เกิดโรคโคนเน่าของข้าวโพดหวาน

ANOV

SOV	df	SS	MS	Fratio	F table 1%	F table 5%
Replication	3	0.26	0.08	1 NS	5.41	3.26
Treatment	4	1.96	0.49	6.125 **	5.41	3.26
Error	12	0.99	0.08	-	-	-
Total	19	3.21	-	-	-	-

NS = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับ 1%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 25 แสดงค่าดัชนีการเข้าทำลายของโรค

Replication / treatment	I	II	III	IV	total	$\bar{x}$
T_1	0.74	0.76	0.72	0.80	3.02	0.75
T_2	0.71	0.74	0.71	0.74	2.90	0.72
T_3	0.80	0.74	0.75	0.76	3.05	0.76
T_4	0.75	0.65	0.55	0.68	2.63	0.65
T_5	0.73	0.71	0.92	0.88	3.24	0.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้