20913

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

T098922

เรื่อง

อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิดในดินที่เป็นสาเหตุโรคพืช ในสภาพห้องปฏิบัติการ

Effect of crude extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) on *in vitro* growth of some soilborne plant pathogenic fungi

โดย
นางสาวอุไรวรรณ เที่ยงจิตร
Miss Uraiwan Thiengchit

สบทม.....
เลขทะเบียน 98922
วัน.เดือน.ปี 12 JUN 2549

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิดในดินที่เป็นสาเหตุโรคพืช ในสภาพห้องปฏิบัติการ

Effect of crude extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) on *in vitro* growth of some soilborne plant pathogenic fungi

โดย
นางสาวอุไรวรรณ เที่ยงจิตร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....
(รศ. ชวาลา บุรณศิริ)

.....
(ผศ.ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....
(รองศาสตราจารย์ ชวาลา บุรณศิริ)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิดในดิน ที่เป็นสาเหตุโรคพืช ในสภาพห้องปฏิบัติการ

โดย : นางสาวอุไรวรรณ เที่ยงจิตร

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 27/พ.ค./49

(รศ. ชาลา บุรณศิริ)

: 27/04/49

(ผศ. ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร)

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดโรคพืชมากมายหลายวิธี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อระบบนิเวศวิทยา โดยได้มีการศึกษาและวิจัย นำสารประกอบทางธรรมชาติจากพืชที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราและควบคุมการเจริญเติบโตมาใช้ ซึ่งก็เป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่เป็นผลดีต่อระบบนิเวศวิทยา ดังนั้นจึงทำการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม (กระเทียม : น้ำ อัตรา 5:1) ที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 และ 16,000 ppm ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน 3 ชนิด ได้แก่ *Fusarium sp.*, *Pythium sp.* และ *Rhizoctonia sp.* จากการทดลอง พบว่าที่ทุกระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมสามารถลดการเจริญเติบโตทางเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อทดสอบได้ทุกชนิด ยกเว้น *Pythium sp.* และเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *Fusarium sp.* และ *Rhizoctonia sp.* ก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทั้งสองได้ดีที่สุด สำหรับเชื้อ *Pythium sp.* นั้น พบว่าสารสกัดกระเทียมมีผลต่อการเจริญเติบโตต่างจากเชื้อทั้งสองข้างต้น โดยที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm สามารถยับยั้งได้ดีที่สุดเฉพาะการเจริญเติบโตทางเส้นใย แต่กลับมีผลไปกระตุ้นการสร้าง sporangium ให้เพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาโดยละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ถึงลักษณะของ sporangium ดังกล่าวนั้น กลับพบว่า sporangium นั้นมีรูปร่างลักษณะต่างไปจาก sporangium ที่พบในกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ที่ไม่ได้รับสารสกัดกระเทียม) โดยลักษณะและรูปร่างที่เปลี่ยนไป อาจส่งผลทำให้จำนวน และการปล่อย zoospore เปลี่ยนแปลงไปได้ ดังนั้น ก่อนที่จะมีการขยายผลเพื่อนำสารสกัดกระเทียมมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชต่อไป ควรนำมาทดสอบกับเชื้อจุลินทรีย์ซึ่งเป็นสาเหตุโรคพืชชนิดอื่นๆ ทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพโรงเรือนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Effect of crude extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) on *in vitro* growth of some soilborne plant pathogenic fungi

By : Miss Uraiwan Thiengchit

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : 27/04/06

(Associate Professor Chawala Buranasiri)

: ..../...../.....

(Assistant Professor Dr. Tanimnun Jaenaksorn)

In an attempt to develop an alternative ecologically save measure for plant disease control, the effect of crude extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) was therefore evaluated on *in vitro* growth of three soilborne plant pathogenic fungi, namely *Fusarium sp.*, *Pythium sp.* and *Rhizoctonia sp.* The tested concentrations of plant crude extract (garlic : sterile water was 5:1) were 0, 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 and 16,000 ppm. The results showed that garlic crude extract has an effect on all tested fungi. That is, garlic crude extract significantly reduced mycelial growth rate, final colony size and spore production of all tested fungi, except *Pythium sp.* at 1,000 ppm a.i. or greater concentrations compared to growth on unamended medium. The significant reduction in growth of *Fusarium sp.* and *Rhizoctonia sp.* was increased with the increasing concentrations tested. At 16,000 ppm a.i., the greatest inhibition was obtained from the two above-mentioned fungi. For *Pythium sp.*, the result was not immediately obvious and rather surprisingly, since the greatest inhibition on its mycelial growth and the greatest stimulation on its sporangium production were noted at 16,000 ppm. Although, sporangium production was stimulated, morphology of sporangia seemed to be abnormal from which can probably lead to produce abnormal zoospore as well. To sum up, before a promise of garlic crude extract can be concluded as a possible disease control agent for use in plant protection, further investigation is still needed on various plant pathogens both *in vitro* and *in vivo* experiments.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี โดยได้รับความกรุณาจาก รศ.ชวาลา บุรณศิริ และ ผศ.ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และแก้ไขข้อบกพร่องในส่วนต่างๆ ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนสำเร็จเรียบร้อย และสมบูรณ์ ขอขอบคุณ คุณพิสมัย เรืองบุบผา เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่คอยให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รวมถึงการอำนวยความสะดวกในเรื่องอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชทุกคน ที่คอยช่วยเหลือในด้านต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

กราบขอบพระคุณบิดา มารดา และทุกคนในครอบครัว ที่ให้ความอนุเคราะห์ปัจจัยในด้านต่างๆ และเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนสำเร็จ

.....อุไรวรรณ เที่ยงจิตร.....

อุไรวรรณ เที่ยงจิตร

(มีนาคม 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iii
สารบัญ	iv
สารบัญตาราง	v
สารบัญภาพ	vi
สารบัญตารางภาคผนวก	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์	12
วิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	17
วิจารณ์ผลการทดลอง	34
สรุปผลการทดลอง	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium sp.* ที่อายุ 1 – 7 วัน	21
2	แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง macro–conidia และ micro–conidia (Reproductive growth) ของเชื้อ *Fusarium sp.* ที่อายุ 7 วัน	22
3	แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium sp.* ที่อายุ 6 - 36 ชั่วโมง	26
4	แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium sp.* ที่อายุ 36 ชั่วโมง แล้วนำมาแช่น้ำ	27
5	แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* ที่อายุ 12 - 60 ชั่วโมง	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium sp.* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ที่อัตราส่วนต่างๆ และที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง	20
2	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย ที่อายุ 7 วัน และ เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง macro–conidia และ micro–conidia ของเชื้อ *Fusarium sp.* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	23
3	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium sp.* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน	24
4	แสดงลักษณะของ macro–conidia และ micro–conidia ของเชื้อ *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน	25
5	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยที่อายุ 36 ชั่วโมง และ เปอร์เซ็นต์การกระตุ้นการสร้าง sporangium ของเชื้อ *Pythium sp.* ที่สร้างขึ้นหลังจากแช่น้ำ 8 ชั่วโมง, 15 ชั่วโมง และ 22 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	28
6	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium sp.* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง	29
7	แสดงลักษณะ sporangium ของเชื้อ *Pythium* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
8	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Rhizoctonia sp.* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 ชั่วโมง	32
9	แสดงลักษณะเส้นใยของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 ชั่วโมง	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 1 วัน	41
2	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 2 วัน	41
3	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 3 วัน	42
4	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 4 วัน	42
5	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 5 วัน	43
6	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 6 วัน	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
7	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน	44
8	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Macro-conidia (Reproductive growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน	44
9	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Micro-conidia (Reproductive growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน	45
10	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 6 ชั่วโมง	45
11	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 12 ชั่วโมง	46
12	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 18 ชั่วโมง	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
13	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 24 ชั่วโมง	47
14	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 30 ชั่วโมง	47
15	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง	48
16	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง นำมาแช่น้ำ 8 ชั่วโมง	48
17	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง นำมาแช่น้ำ 15 ชั่วโมง	49
18	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง นำมาแช่น้ำ 22 ชั่วโมง	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
19	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 12 ชั่วโมง	50
20	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 24 ชั่วโมง	50
21	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง	51
22	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 48 ชั่วโมง	51
23	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 60 ชั่วโมง	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ในปัจจุบัน มีการเพิ่มจำนวนประชากรโลกอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดความต้องการบริโภคอาหารมากขึ้น พืชผักก็จัดเป็นอาหารประเภทหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อมนุษย์ ในแต่ละปีจึงมีเงินหมุนเวียนจากการจำหน่ายพืชผักทั้งในประเทศ และต่างประเทศ คิดเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาท (ศศิธร, 2545) แต่เนื่องจากประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้น จึงมีสภาพภูมิอากาศเหมาะแก่การเจริญเติบโต และการแพร่ระบาดของเชื้อโรค ซึ่งทำให้เกิดความเสียหายแก่พืชผักหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคที่เกิดกับระบบรากและลำต้น เช่น โรคเน่าคอดิน ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Pythium* sp., *Phytophthora* sp., *Fusarium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. โดยเชื้อดังกล่าวจะเข้าทำลายเนื้อเยื่อบริเวณผิวดิน ทำให้เกิดแผลเน่า และตายในที่สุด อีกโรคหนึ่งที่มีปัญหามาก คือโรคเหี่ยว ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *Fusarium* sp., *Rhizoctonia* sp.และ *Sclerotium* sp. เข้าทำลายรากและระบบท่อน้ำ ท่ออาหาร ทำให้พืชแสดงอาการเหี่ยวออกมา โดยอาการของ *Fusarium* sp. จะแสดงอาการเหี่ยวเฉพาะตอนกลางวัน เป็นเช่นนี้ระยะหนึ่ง แล้วจะตายในที่สุด เชื้อ *Rhiz octonia* sp. จะทำให้พืช แสดงอาการแคระแกร็น เหลือง และเหี่ยวตายในที่สุด ส่วนอาการเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *Sclerotium* sp. สังเกตได้ง่าย เนื่องจากจะพบเส้นใยหยาบๆ สีขาว มีเม็ดกลมๆ คล้ายเมล็ดผักกาด บริเวณโคนต้น และพื้นดินรอบต้น พืชจะมีอาการโคนเน่า และตายในเวลาต่อมา (นุชนารถ, 2546)

การแก้ปัญหาดังกล่าวอาจทำโดย การใส่เชื้อราปฏิปักษ์ เช่น *Trichoderma harzianum* การปรับปรุงระบบการให้น้ำแก่พืช การกำจัดเชื้อราในดินโดยขุดดินตากแดด และที่นิยมกันมาก คือการใช้สารเคมี ซึ่งหาซื้อได้ง่าย สะดวกต่อการใช้ และให้ประสิทธิภาพรวดเร็วในการป้องกันกำจัด โดยพบว่าทั่วโลกมีการใช้ methyl bromide ควบคุมโรคในดินของมะเขือเทศถึง 30 เปอร์เซ็นต์ (Minuto *et al.*, 2006) อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีเป็นประจำ ส่งผลต่อปริมาณโอโซนในบรรยากาศ และยังเป็นอันตรายต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังส่งเสริมการพัฒนาการต้านทานของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค (Spadaro and Gullino, 2005) และเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ด้วย (Garcia *et al.*, 2004)

เพื่อตระหนักถึงพิษภัย และอันตรายที่เกิดจากสารเคมี จึงได้พยายามค้นคว้าวิจัย และพัฒนาสารชีวภาพจากพืช เพื่อนำมาใช้แทนสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เนื่องจากมีความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสภาพแวดล้อมมากกว่า ดังนั้น ในการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ในการควบคุมโรคพืช จึงเป็นอีกแนวทางที่นักโรคพืชวิทยากำลังให้ความสนใจ ซึ่งเห็นได้จากรายงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้สารสกัดจากพืชบางชนิด ได้แก่ สะเดา มะตูม กระเพรา และกระเทียม ต่อเชื้อ *Alternaria alternata* โดยพบว่าสารสกัดดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญทางเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Alternaria alternata* ได้ โดยที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 40 เปอร์เซ็นต์ (Daya *et al.*, 1997) และจากรายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อโครงสร้างของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm สามารถยับยั้งการพัฒนาของเส้นใยได้ดีที่สุด โดยโครงสร้างของเส้นใย *Rhizoctonia solani* และ*Colletotrichum lindemuthianum* จะยุบตัวลง ในขณะที่ผนังเซลล์ของ *Rhizoctonia solani* หนาขึ้น ส่วนเยื่อหุ้ม cytoplasm ของ *Pythium ultimum* var. *ultimum* จะมีลักษณะเป็นคลื่น นอกจากนี้ปลายเส้นใยของเชื้อ *Pythium ultimum* var. *ultimum* ที่ทดสอบด้วยสารสกัดกระเทียมยังมีลักษณะผิดปกติไปจากกรรมวิธีเปรียบเทียบอีกด้วย (Bianchi *et al.*, 1997) ซึ่งสอดคล้องกับ รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราในดิน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรครากและลำต้นเน่า โดยพบว่า *Pythium ultimum, Pythium irregular, Pythium aphanidermatum, Phytophthora nicotiana, Thielaviopsis basicola* และ *Fusarium oxysporum* ไม่สามารถเจริญได้ในสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 10-30 เปอร์เซ็นต์ ได้ (Evans, 2002) นอกจากนี้ ยังพบว่าสารสกัดจากใบของ zimmu (*Allium sativum* L. และ *Allium cepa* L.) มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรียซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในดิน (*Aspergillus flavus, Curvularia lunata, Alternaria solani, Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae, Xanthomonas campestris* pv. *malvecearum* และ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) ได้ โดยยับยั้งการเจริญของโคโลนีได้ 12 มิลลิเมตร (Satya *et al.*, 2005)

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้น จึงได้มีการทดสอบใช้สารสกัดกระเทียม เนื่องจากเห็นว่ากระเทียม ประกอบด้วยสาร allicin ซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรีย (Yamada *et al.*, 1977) ทั้งยังเป็นพืชที่หาได้ง่าย ราคาถูก ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม ดังนั้น ถ้าการทดลองพบว่าการใช้สารสกัดกระเทียมมีประสิทธิภาพ ก็จะมีการพัฒนาเพื่อใช้ในสภาพแปลงปลูก และในสภาพโรงเรือนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* Linn.) ในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราในดินบางชนิด ที่เป็นสาเหตุโรคพืช (soilborne pathogenic fungi)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของกระเทียม

กระเทียม มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Allium sativum* Linn. อยู่ในตระกูล Alliaceae ซึ่งเป็นตระกูลเดียวกับหัวหอม (สุรชัย, 2535) กระเทียมจะสร้างกลุ่มของหัวขนาดเล็ก ที่เรียกว่า กลีบ (Cloves) มีเนื้อสีขาว ถูกห่อหุ้มรวมกันอยู่ภายใต้เปลือกที่มีลักษณะบาง สีขาว หรือสีขาวอมม่วง ใบรูปยาวแคบ แบน และกลวง ปลายแหลม ส่วนโคนใบหุ้มซ้อนกัน ด้านล่างมีรอยพับ เป็นสีน้ำตาล ตลอดความยาวของใบ ออกดอกเป็นช่อ ติดเป็นกระจุกที่ปลายก้าน ลักษณะกลม ประกอบด้วยดอกหลายดอก มีกาบหุ้ม เป็นจงอยยาว กลีบดอกมี 6 กลีบ รูปยาวแหลม สีขาวอมม่วงหรือสีขาวอมชมพู (สรีรัตน์, 2532)

กระเทียม มีชื่อท้องถิ่นดังนี้ กระเทียมจีน (ทั่วไป) หอมเทียม (ภาคเหนือ) เทียมหรือหอมเทียม (ภาคใต้, ปัตตานี) กระเทียมขาวหรือหอมขาว (อุดรธานี) ปะเซ้วา (กระเหรี่ยง-แม่ฮ่องสอน) ลสุนา (สันสกฤต) Common garlic (อังกฤษ) (สรีรัตน์, 2532)

กระเทียม มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปยุโรป และตอนกลางของทวีปเอเชีย เนื่องจากเป็นพืชที่มีประโยชน์ จึงได้มีผู้นำพืชชนิดนี้ไปปลูกในหลายภูมิภาค เช่น ทวีปอเมริกาเหนือ เอเชียอาคเนย์ เป็นต้น (นิจศิริ, 2534)

กระเทียม เป็นทั้งอาหาร และยาสมุนไพร ที่คนไทยรู้จักกันมานาน อาหารทุกมื้อของคนไทย ต้องมีกระเทียมเป็นส่วนผสม ตั้งแต่น้ำพริก แกงจืด แกงส้ม ยำ ลาบ ผัด เป็นเครื่องเทศบดใส่แหนม หมูยอ หรือใช้ปรุงน้ำจิ้ม การทำซอสก็ใส่กระเทียมด้วย กระเทียมเป็นผักที่ใช้รับประทานส่วนกลีบเป็นเครื่องปรุงรสที่มีคุณค่าทางยาเป็นอย่างดี นอกจากนี้ต้นกระเทียมสดเริ่มเป็นที่นิยมบริโภคมากขึ้น ความจริงในต่างประเทศนิยมทานต้นที่มีลักษณะคล้ายต้นกระเทียมบ้านเรามานานแล้ว ต้นกระเทียมชนิดนี้ เรียกว่า ลีค (Leek) มีลำต้นกิ่งก้านใหญ่ รสไม่ฉุนจัด เช่นกระเทียมที่เราใช้อยู่ (สรีรัตน์, 2532)

ส่วนของกระเทียมที่นำมาใช้ประโยชน์ ได้แก่ หัวสดหรือหัวแห้ง ใบสด น้ำมันกระเทียม ได้จากการนำหัวกระเทียมสดบุบพอช้ำ นำมากลั่นด้วยไอน้ำ ส่วนผงกระเทียม (powder garlic) นั้นเตรียมได้จากกระเทียมแห้งที่เอาน้ำออกแล้ว คุณค่าทางอาหารของกระเทียม ประกอบด้วย โปรตีน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส เหล็ก วิตามินซี วิตามินบี 1 และบี 2 มีน้ำมันหอมระเหย มีสารประกอบมากกว่า 200 ชนิด ประกอบด้วย อินทรีย์กำมะถันหลายชนิด เช่น allicin, alliin, diallyl disulfide, methyl allyl trisulfide, coumarin และ S-allylcysteine เป็นต้น มีเอนไซม์หลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิด เช่น allinase, peroxidase, invertase และ tyrosidase มีน้ำมัน 0.1-0.4 เปอร์เซ็นต์ (นันทวัน และอรนุช, 2539)

กระเทียม ชอบดินร่วน มีการระบายน้ำดี ช่วงความเป็นกรด-ด่าง ประมาณ 5.5-6.8 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต คือ 13-24 องศาเซลเซียส ปลูกได้ดีทางภาคเหนือ และภาคอีสาน ขยายพันธุ์โดยใช้กลีบ และใช้ต้นอ่อนจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เพื่อแก้ปัญหาของเชื้อไวรัสที่ติดไปกับกลีบ ซึ่งจะทำให้ต้นเสียหายได้ (วุฒิ, 2540)

พันธุ์กระเทียมที่ปลูกในประเทศไทย ส่วนใหญ่แบ่งตามอายุการแก่ และการเก็บเกี่ยว ได้แก่ พันธุ์เบา พันธุ์กลาง และพันธุ์หนัก ตัวอย่างพันธุ์ในประเทศไทย ได้แก่

1. พันธุ์จีน พันธุ์ผสมเปิด เป็นพันธุ์หนัก ลำต้นใหญ่ ใบหนา หัวขนาดใหญ่ อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 150 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักสด 3.2-4 ตัน/ไร่ ปลูกที่ภาคเหนือ นิยมปลูกในฤดูหนาว

2. พันธุ์บางช้าง พันธุ์ผสมเปิด เป็นพันธุ์กลาง ลำต้นใหญ่ ใบเล็ก และยาว หัวขนาดปานกลาง อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 90-120 วัน เก็บรักษาหัวได้ไม่ค่อยดี ฝ่องาย ผลผลิตประมาณ 3-3.5 ตัน/ไร่ ปลูกที่ราบลุ่มภาคเหนือ นิยมปลูกหลังนาปี

3. พันธุ์ศรีสะเกษ พันธุ์ผสมเปิด เป็นพันธุ์เบา ลำต้นเล็ก ให้หัวขนาดเล็ก แน่นดี เก็บรักษาได้นาน ไม่ฝ่องาย อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 80-90 วัน ผลผลิต 2-3 ตัน/ไร่ ปลูกที่ภาคอีสาน นิยมปลูกฤดูหนาว

นอกจากนี้ยังมีพันธุ์กระเทียมของต่างประเทศที่น่าสนใจอีก ได้แก่ พันธุ์ซูเจียฮาร์ดสเตม (Shue Chia Hard Stem) พันธุ์ผสมเปิด ต้นแข็งแรง ใบกว้างชี้ตรง ให้หัวขนาดใหญ่ ชอบอากาศเย็น และแห้ง (สรีรัตน์, 2532)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพทางยาของสารสกัดกระเทียมที่มีผลต่อมนุษย์

allicin เป็นสารสำคัญที่พบในกระเทียม จะกระตุ้นการหลั่งเอนไซม์จากกระเพาะอาหาร กระตุ้นการหด และบีบตัวของลำไส้ ทำให้การย่อยอาหาร และการขับถ่าย เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ allicin สามารถรวมตัวกับวิตามินบี1 และโปรตีนได้ จึงช่วยในการดูดซึมอาหารที่ลำไส้ นอกจากนี้ การที่ allicin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่างๆ ได้ดี เนื่องจากไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ต่างๆ โดยเอนไซม์เหล่านี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจหรือการเจริญของเซลล์ เป็นผลให้จุลินทรีย์ถูกทำลาย มีรายงานว่า allicin สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ succinic dehydrogenase และ triose phosphate dehydrogenase ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการหายใจแบบใช้ออกซิเจนมากกว่าที่ไม่ใช้ออกซิเจน สำหรับเอนไซม์ที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำลายโดย allicin ดังกล่าวนี้ ส่วนมากจะมีหมู่ SH อยู่ด้วย หมู่ SH นี้ จะสามารถรวมกับหมู่ –SO–S- ในโครงสร้างของ allicin ได้อย่างรวดเร็ว จึงเป็นผลให้กิจกรรมอันเกิดโดยเอนไซม์นี้ถูกทำลาย หมู่ SH มีความสำคัญต่อเซลล์เป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นตัวกระตุ้นที่เฉพาะเจาะจงในการทวีจำนวนของเซลล์ และยังมีความจำเป็นสำหรับการเจริญของเซลล์อีกด้วย ดังนั้นการที่ allicin ไปรวมกับหมู่ SH ภายในเซลล์ จึงขัดขวางการเจริญ และการทวีจำนวนของเซลล์ จึงตายในที่สุด นอกจากนี้ ยังพบว่า allicin เป็นสารที่ไม่เสถียร ในโครงสร้างจะมีหมู่ sulphenic ต่อกับอะตอมของกำมะถันอีกหนึ่งอะตอม ทำให้อะตอมของออกซิเจนในหมู่ sulphenic ไม่คงตัว เป็นผลให้ allicin มีคุณสมบัติเป็น oxidizer อีกด้วย จึงทำลายจุลินทรีย์ต่างๆ ได้เช่นเดียวกับ hydrogen peroxide (นิจศิริ, 2534)

การที่กระเทียมมีกลิ่นนั้น เนื่องจากฤทธิ์ของน้ำย่อย allinase ที่มีต่อ alliin ทำให้เกิดเป็นสาร allicin สารนี้ทำให้กระเทียมมีกลิ่น alliin จะถูกทำลายโดยความร้อน และด่าง แต่ไม่ถูกทำลายด้วยกรดเจือจาง กระเทียมดองในน้ำส้มจึงยังมีกลิ่นอยู่ (นิจศิริ, 2534)

ดังนั้นเพื่อให้ได้รับประสิทธิภาพทางยาของกระเทียมสูงสุด จึงควรบริโภคกระเทียมสด เพราะถ้าเก็บไว้นาน สารสำคัญ เช่น allicin และเอนไซม์ allinase จะสลายตัวไป ทำให้คุณสมบัติต่างๆ เช่น ฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อ ฤทธิ์ลดไขมันในเลือด และฤทธิ์อื่นๆของกระเทียมลดลง อีกทางเลือกของการบริโภคกระเทียม คือการบริโภคในรูปของกระเทียมดอง โดยนำกระเทียมมาดองในน้ำส้มสายชูหรือน้ำซีอิ้ว จะช่วยรักษาคุณค่าของกระเทียมไว้ได้ เพราะสารสำคัญจำพวก alliin และ allicin ไม่ถูกทำลาย (สุกัญญา, 2539)

ในยาแผนโบราณ ใช้กระเทียมเป็นยาบำบัดอาการไอ แก้ไข้หวัด แก้หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ช่วยย่อย แก้ความดันเลือดสูง เส้นเลือดเปราะ แก้โรคท้องเสีย ขับลม และขับเหงื่อ มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับฤทธิ์ของกระเทียมในด้านการรักษา ได้แก่ การช่วยลดปริมาณโคเลสเตอรอลในเลือด ช่วยป้องกันโรคเลือดอุดตัน และกล้ามเนื้อหัวใจหยุดทำงานเฉียบพลัน ช่วยลดความดันโลหิต ช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือด ลดไตรกลีเซอไรด์ เพิ่มการไหลเวียนของเลือด พบว่ากระเทียมช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของโรควัณโรค คอตีบ ปอดบวม ไทฟอยด์ และคออักเสบได้ มีสารต้านมะเร็ง เช่น S-allylmercaptocysteine ลดการเกิดมะเร็งในต่อมลูกหมากได้ 50 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มความจำ และช่วยรักษากลากเกลื้อน ไม่ควรกินกระเทียมขณะท้องว่าง เพราะอาจระคายเคือง เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องได้ การทุบกระเทียมแล้ววางไว้ 10 นาที ก่อนนำไปใช้ จะได้สาร allyl sulfides ช่วยลดการผลิตเอนไซม์ phase 1 ซึ่งเป็นอันตรายต่อเซลล์ และนำไปสู่การเกิดเซลล์มะเร็ง จึงป้องกันการเกิดเซลล์มะเร็งได้ดีเยี่ยม (วีณา, 2547)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบริโภคกระเทียม วันละ 10-15 กลีบ ติดต่อกันเป็นเวลา 4 เดือน ช่วยป้องกันโรคหัวใจได้ (มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย และสถาบันวิจัยโภชนา, 2542) โดยช่วยกระตุ้นไขมันในเลือดให้อยู่ในสภาพ oxidant หรือ antioxidant เมื่อตรวจหาโคเลสเตอรอลในซีรัม พบว่ามีปริมาณ lipoprotein (LDL) และระดับการสร้าง triglyceride ลดลง แต่กลับเพิ่ม high-density lipoprotein (HDL) ใน lipoprotein cholesterol เพิ่มขึ้น หลังจากเพิ่มปริมาณการใช้สารสกัด การเพิ่มปริมาณสารสกัดจะช่วยแก้ไขโครงร่างไขมันในเลือดให้ดีขึ้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ antioxidant ในเลือด นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยลดความดันในเลือดของ systolic และ diastolic อีกด้วย (Durak, 2003)

Aged garlic ผลิตโดยเทคนิคใหม่ของญี่ปุ่นโดยเสริมการทำงานของเซลล์ Macrophages เซลล์ T-lymphocyte และการสร้างแอนติบอดี มีฤทธิ์ฆ่า เชื้อไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา ต่อมาพบว่ากระเทียมสด แห้ง และสกัด ล้วนมีประโยชน์ทั้งสิ้น (วีณา, 2547)

รายงานความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดกระเทียมในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

รายงานการศึกษาความเป็นพิษของน้ำคั้นกระเทียม ที่มีผลต่อส่วนประกอบของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioiides*, *Curvularia lunata*, *Rhizopus stolonifer*, *Thielaviopsis* sp. และ *Erwinia carotovora* โดยการใช้สารละลาย 15 เปอร์เซ็นต์ ของกระเทียมสำเร็จรูป ขัดขวางการเน่าเสียของแครอทที่ปลูกเชื้อด้วย *Erwinia carotovora* หรือ *Rhizopus stolonifer* หรือการเน่าเสียของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *Rhizopus stolonifer* ได้ไม่สมบูรณ์นัก (Poedesimo *et al.*, 1976)

รายงานการศึกษากิจกรรมของ allicin หรือน้ำมันสกัดกระเทียมในสภาพห้องปฏิบัติการซึ่งมีคุณสมบัติเป็น antifungal ต่อเชื้อ *Candida albicans*, *Ryptococcus neoforman*, *Trichophyton mentagrophytes*, *T. ferrugineum*, *T. robrum*, *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum gypseum* พบว่า allicin ที่ระดับความเข้มข้น 3.13-6.25 mu g/ml ที่ผสมเข้ากับอาหารแข็ง และที่ระดับความเข้มข้น 1.57-6.25 mu g/ml ที่ผสมเข้ากับอาหารเหลว สามารถลดกิจกรรมของเชื้อได้ โดยขึ้นอยู่กับการเลี้ยงเชื้อ ขนาดของเชื้อ ชนิด และpH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ นอกจากนี้ ยังพบว่า allicin ทำให้โครงสร้างของเชื้อ *Tr ichophyton mentagrophytes* ผิดปกติ และทำให้การสร้างสปอร์ของเชื้อลดลงถึง 4 เท่า (Yamada *et al.*, 1977)

รายงานการศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งเชื้อรา และแบคทีเรีย หลังจากการทดสอบมากกว่า 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส พบว่าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิสูงสุดหลังจาก 8 ชั่วโมง และ 36 ชั่วโมงขึ้นไป สามารถยับยั้งกิจกรรมของเชื้อรา และแบคทีเรียได้ (Shashikanth *et al.*, 1981)

รายงานการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม และสารประกอบในกระเทียม ซึ่งสามารถบำบัดรักษาโรคได้ โดยทำการประเมินโรคที่มีการติดเชื้อจากเชื้อรา แบคทีเรียและโปรโตซัว ทดสอบกับสารประกอบ (dially thiosulfinate, allyl methyl thiosulfinate, methyl allyl thiosulfinate, ajoene, alliin, deoxyalliin, diallyl disulfide และdiallyl trisulfide) ซึ่งแยกได้จากสารสกัดกระเทียมที่สด และใหม่ พบว่าสามารถยับยั้งเชื้อสาเหตุโรคได้ (Weber *et al.*, 1992)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย และการสร้างสปอร์ ของเชื้อ *Curvularia brachyspora* และ *Alternaria alternata* โดยใช้สารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 250, 500, 1,000, 2,000, 5,000 และ10,000 ppm ผสมกับอาหาร PDA ที่ 45 องศาเซลเซียส พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ1,000 ppm ไม่มีผลต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อรา แต่กลับมีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Borros and Maia, 1995)

รายงานการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยทำการทดสอบกับเชอรี่ และมะเขือเทศในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่าสารสกัดกระเทียม มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Alternaria* spp. ได้ปานกลาง (Holt *et al.*, 1995)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของ broad spectrum ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุโรคพืช โดยนำสารสกัดกระเทียมที่ได้จากประเทศบังคลาเทศ และ allicin ซึ่งเป็นส่วนประกอบในกระเทียม มาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในพืช ทั้งชนิดแกรมบวก และลบจำนวน 20 ชนิด พบว่าสารสกัดกระเทียม และallicin สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้ทุกชนิด ยกเว้น *Pseudomonas* sp. ในขณะที่ ampicillin 10 ไมโครกรัม และ kanamycin ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียได้เลย (Ahsan *et al.*, 1996)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อโครงสร้างของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm สามารถยับยั้งการพัฒนาของเส้นใยได้ดีที่สุด โดยโครงสร้างของเส้นใย *Rhizoctonia solani* และ*Colletotrichum lindemuthianum* จะยุบตัวลง ในขณะที่เส้นใยของ *Fusarium solani* ได้รับความเสียหายน้อยที่สุด ส่วน *Pythium ultimum* var. *ultimum* ยังคงสามารถเจริญต่อได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นสารสกัดกระเทียมยังทำให้ผนังเซลล์ของ *Rhizoctonia solani* หนาขึ้น และมีการสะสมของ osmiophil bodies ภายใต้เยื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หุ้มเซลล์ของ *Colletotrichum lindemuthianum* ส่วนเยื่อหุ้ม cytoplasm ของ *Pythium ultimum* var. *ultimum* จะมีลักษณะเป็นคลื่น นอกจากนี้ปลายเส้นใยของเชื้อ *Pythium ultimum* var. *ultimum* ที่ทดสอบด้วยสารสกัดกระเทียม จะมีลักษณะผิดปกติไปจากกรรมวิธีเปรียบเทียบด้วย (Bianchi *et al.*, 1997)

รายงานการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดจากพืชบางชนิด ได้แก่ สะเดา มะตูม กระเพรา และกระเทียม ต่อเชื้อ *Alternaria alternata* พบว่าสารสกัดจากใบกระเพรา มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Alternaria alternata* ได้ดีที่สุด ส่วนสารสกัดกระเทียม พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ 40 เปอร์เซ็นต์ (Daya *et al.*, 1997)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช *Catharanthuh roseus*, *Azadirachta indica*, *Pongamia pinnata*, *Tagetes crecta* สารสกัดจากหัวหอม และกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ในการยับยั้งการเจริญเติบโต และการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichun capsici* พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต และการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ ในขณะที่สารสกัดจากใบของ *Azadirachta indica*, *Pongamia pinnata*, *Tagetes crecta* และสารสกัดจากหัวหอม ต้องใช้ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ จึงจะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโต และการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ (Singh *et al.*, 1997)

รายงานการศึกษาความเป็นไปได้ที่ใช้สารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* L.) ป้องกันมะเขือเทศจากเชื้อก่อโรค พบว่าสารสกัดกระเทียมซึ่งเตรียมได้จากผงกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 25 ppm สามารถลดการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Verticillium dahliae*, *Fusarium oxysporium* f. sp. *lycopersici* และ *Phytophthora parasitica* ได้ 42, 48 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 30 ppm สามารถลดการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* และ *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* ได้ นอกจากนี้ยังพบว่า สารสกัดกระเทียมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว จะสูญเสียประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรียด้วย (Gravanis *et al.*, 1998)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช ซึ่งได้แก่ กระเทียม สะระแหน่ เมล็ดละหุ่ง และพริกไทย ผสมกับอาหาร PDA ที่ระดับความเข้มข้น 100, 200, 500, 1,000, 5,000 และ 10,000 มิลลิกรัม/กรัม ในการยับยั้งการเจริญเติบโต และการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichun gloeosporioides* (*Glommerella cingulata*) พบว่าสารสกัดจากพืช ทั้ง 4 ชนิด มีประสิทธิภาพใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การยับยั้บการเจริญเติบโต และการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ 5.3-97.6 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/กรัม (Ribeiro and Bedendo, 1999)

รายงานการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคแอนแทรคโนสในกล้วยหอม ซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อ *Gloeosporiun musarum* (*Colletotrichum musae*) จึงทดสอบใช้สารสกัดจากใบกระเพรา น้อยหน่า สะเดา พริกไทย รัก โหระพา พลู มะขามป้อม และขิง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 วัน พบว่าสารสกัดสะเดา และกระเพรา มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราได้ดีที่สุด (79.6 และ 76.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ในขณะที่สารสกัดจากใบรัก น้อยหน่า พริกไทย และขิง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งได้มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสารสกัดจากพลู มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราได้น้อยที่สุด (32 เปอร์เซ็นต์) (Bagwan *et al.*, 2001)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโต และกิจกรรมของเอนไซม์ของเชื้อรา 18 ชนิด บริเวณ rhizosphere และrhizoplane ที่แยกได้จากดินที่ปลูกต้นกระเจี๊ยบ มันฝรั่ง และข้าวสาลี โดยมีการตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ 4 ชนิด (amylase, cellulose, phenol oxidase และ protease) พบว่าสารสกัดกระเทียมสามารถยับยั้งกิจกรรมของเอนไซม์ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (Muhsin *et al.*, 2001)

รายงานการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราในดิน ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคราก และลำต้นเน่า พบว่า *Pythium ultimum, Pythium irregular, Pythium aphanidermatum, Phytophthora nicotiana, Thielaviopsis basicola* และ *Fusarium oxysporum* ไม่สามารถเจริญได้ในสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 10-30 เปอร์เซ็นต์ จากการทดลอง พบว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุด คือ ที่ระดับความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในดินได้ทุกชนิด (Evans, 2002)

น้ำมันที่สกัดจากพืชตระกูล Alliaceae (*Allium cepa* และ *Allium sativum*) ซึ่งได้แก่ น้ำมันสกัดจากหัวหอมทั้ง 3 ชนิด (green, yellow และ red onions) และ กระเทียม สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 3 ชนิด คือ *Aspergillus niger, Penicillium cyclopium, Fusarium oxysporum* และแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus* และ *Salmonella enteritidis* ได้ โดยการยับยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ ของน้ำมันสกัดจากกระเทียม มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงกว่าน้ำมันที่สกัดจากหัวหอมทั้ง 3 ชนิด และน้ำมันสกัดสามารถยับยั้งกิจกรรมของเชื้อราได้ดีกว่าแบคทีเรีย โดยสามารถยับยั้ง *Aspergillus niger* และ *Penicillium cyclopium* ได้ดีกว่า *Fusarium oxysporum* และยับยั้ง *Salmonella enteritidis* ได้ดีกว่า *Staphylococcus aureus* (Benkeblia, 2003)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการศึกษาวิธีการควบคุมโรค pink root rot โดยใช้สารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 1-2 เปอร์เซ็นต์ โดยนำรากของต้นอ่อน leek จุ่มในสารสกัดตอนปลูก หรือใช้รดต้นพืชในแปลงหลังปลูกไป 3 และ 6 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ *Trichoderma viride* (ที่ทนต่อ iprodione) ปลูกเชื้อลงบน peat (วัสดุปลูก) ก่อนนำมาใช้เพาะเมล็ด แล้วเอารากจุ่ม suspension ดังกล่าว พบว่าการควบคุมโรคที่ง่ายที่สุด และได้ผลดีที่สุด คือ การจุ่มรากต้น leek ในสารสกัดกระเทียมสด 2 เปอร์เซ็นต์ โดยประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อราให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ *Trichoderma viride* (Biesiada *et al.*, 2004)

รายงานการศึกษาการใช้สารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* L.) และ *Tuldaghia violacea* ในการยับยั้งเชื้อราที่ทำให้เกิดโรค ได้แก่ *Botrytis cinerea, Pythium ultimum* และ *Rhizoctonia solani* กับพืช *Harpagophytum procumbens* พบว่าพืชที่ทดสอบด้วย *Tuldaghia violacea* มีอัตราการรอดจากการเข้าทำลายของเชื้อก่อโรคสูงกว่าพืชที่ทดสอบด้วยสารสกัดกระเทียม แต่ประสิทธิภาพของสารสกัดดังกล่าวให้ผลน้อยกว่า เมื่อเทียบกับ fungicide ที่ใช้ทั่วไปในทางการค้า (Lindsey and Staden, 2004)

สารสกัดจากใบของ zimmu (*Allium sativum* L.และ *Allium cepa* L.) มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรียซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในดิน (*Aspergillus flavus, Curvularia lunata, Alternaria solani, Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae, Xanthomonas campestris* pv. *malvecearum* และ *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*) ได้ เมื่อวิเคราะห์ด้วย TLC พบว่าที่ Rf = 0.65 และ Rf = 0.90 สามารถยับยั้งกิจกรรมของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ โดยยับยั้งการเจริญของโคโลนีได้ 12 มิลลิเมตร (Satya *et al.*, 2005)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์

1. เชื้อทดสอบ
   - 1.1 *Fusarium* sp. แยกได้จากเมล็ดถั่วเน่า
   - 1.2 *Pythium* sp. แยกได้จากรากเน่าของคะน้า
   - 1.3 *Rhizoctonia* sp แยกได้จากแผลช้ำ บริเวณโคนต้นคะน้า
2. สารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* Linn.)
3. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ
   - 3.1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ
   - 3.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ (Potato Dextrose Agar)
   - 3.3 เข็มเขี่ยเชื้อ
   - 3.4 หลอดทดลอง
   - 3.5 ตะเกียงแอลกอฮอล์
   - 3.6 แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์
   - 3.7 เครื่องชั่งสาร
   - 3.8 กล้องถ่ายรูป
   - 3.9 Cork borer
   - 3.10 แท่งแก้ว
   - 3.11 ผ้าขาวบาง (ผ้ากรอง)
   - 3.12 ไม้ขีด
   - 3.13 ถุงพลาสติก
   - 3.14 ยาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างกระเทียม และน้ำ

ก่อนทำการทดลองจริง ได้ทำการทดสอบเบื้องต้น เพื่อให้ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดกระเทียม สำหรับการเตรียมสารสกัดกระเทียมเพื่อจะได้นำอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ได้รับจากการทดสอบเบื้องต้นครั้งนี้ไปใช้ในการทดลองหลักต่อไป เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญของเชื้อทดสอบ 3 ชนิด

1.1 อัตราส่วน 1:1

ในการทดสอบเบื้องต้นครั้งนี้ เริ่มจากอัตราส่วน 1:1 คือใช้กระเทียม 1 ส่วน กับน้ำ 1 ส่วน โดยทำการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม อัตราส่วนดังกล่าวนี้ กับเชื้อ *Pythium* sp. โดยกำหนดระดับความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบหาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมให้มี 6 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 250, 500, 1,000, 2,000 และ4,000 ppm จากนั้นทำการเตรียมสารสกัดกระเทียมให้ได้ 6 ระดับความเข้มข้น ดังกล่าว โดยเริ่มจาก

- นำหัวกระเทียม มาแยกกลีบออก บดให้ละเอียด ชั่ง 25 กรัม ผสมน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 25 มิลลิลิตร คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน กรอง และคั้นเอาแต่น้ำ จะได้สารสกัดกระเทียม ที่อัตราส่วน 1:1 และกำหนดให้สารสกัดอัตราส่วนนี้มีความเข้มข้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- เตรียม stock solution ความเข้มข้น 10,000 ppm ปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร จากสารสกัดกระเทียมเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ข้างต้น โดยปิเปตสารสกัดกระเทียม 100 เปอร์เซ็นต์ มา 10 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 990 มิลลิลิตร
- จากนั้นปิเปตสารสกัดกระเทียมจาก stock solution มา 0, 3.75, 7.5, 15, 30 และ 60 มิลลิลิตร ใส่ลงใน flask ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 6 flask เทอาหาร PDAลงใน flask ดังกล่าว จนมีปริมาตร 150 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ จนสารสกัดกับ PDA ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ก็จะได้ อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีสารสกัดกระเทียมผสมอยู่ในระดับความเข้มข้น 0, 250, 500, 1,000, 2,000 และ 4,000 ppm ตามต้องการ
- จากนั้นนำอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมในแต่ละ flask (ในแต่ละความเข้มข้น) มาเทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้แต่ละระดับความเข้มข้น มี 6 ซ้ำ (6 จานเลี้ยงเชื้อ)
- ทำการเลี้ยงเชื้อ *Pythium* sp. ลงบนอาหารดังกล่าว โดยใช้ชิ้นวุ้นที่เจาะจาก cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร
- บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บันทึกผลการทดลองทุก 6 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

- จากผลการทดสอบเบื้องต้น ที่อัตราส่วน 1:1 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Pythium* sp. ได้ดีที่สุด รองลงมา คือที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0, 250, 500 และ1,000 ppm ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้

1.2 เปรียบเทียบอัตราส่วนของสารสกัดกระเทียม ระหว่าง 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1

- นำหัวกระเทียมมาแยกกลีบออก บดให้ละเอียด ชั่ง 5, 10, 15 และ 20 กรัม ผสมน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน กรอง และคั้นเอาแต่น้ำ จะได้สารสกัดกระเทียมที่อัตราส่วน 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1 ตามลำดับ และกำหนดให้สารสกัดอัตราส่วนนี้มีความเข้มข้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

- กำหนดระดับความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบหาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมให้มี 4 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 1,000, 5,000 และ10,000 ppm จากนั้นทำการเตรียมสารสกัดกระเทียมให้ได้ 4 ระดับความเข้มข้น ดังกล่าว โดยเริ่มจาก

- เตรียม stock solution ความเข้มข้น 20,000 ppm ปริมาณ 100 มิลลิลิตร ทั้ง 4 อัตราส่วน จากสารสกัดกระเทียมเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ข้างต้น โดยปิเปตสารสกัดกระเทียม 100 เปอร์เซ็นต์ มา 10 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 990 มิลลิลิตร

- จากนั้นปิเปตสารสกัดกระเทียมจาก stock solution มา 0, 5, 25 และ 50 มิลลิลิตรใส่ลงใน flask ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 4 flask เทอาหาร PDAลงใน flask ดังกล่าวจนมีปริมาตร 100 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ จนสารสกัดกับ PDA ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ก็จะได้ อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีสารสกัดกระเทียมผสมอยู่ในระดับความเข้มข้น 0, 5, 25 และ 50 มิลลิลิตร ตามต้องการ

- จากนั้นนำอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมในแต่ละ flask (ในแต่ละความเข้มข้น) มาเทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้แต่ละระดับความเข้มข้น มี 4 ซ้ำ (4 จานเลี้ยงเชื้อ)

- ทำการเลี้ยงเชื้อ *Pythium* sp. ลงบนอาหารดังกล่าว โดยใช้ชิ้นวุ้นที่เจาะจาก cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร

- บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

- บันทึกผลการทดลองทุก 6 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จากผลการทดสอบเบื้องต้น ในการหาอัตราส่วนที่เหมาะสม พบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ของสารสกัดกระเทียมต่อน้ำ ที่อัตราส่วน 4:1 ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ที่ระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ของอัตราส่วน 3:1, 2:1 และ1:1 ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ของทุกอัตราส่วนของสารสกัดกระเทียม พบว่า ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ ในการทดลองจริง จึงมีการปรับอัตราส่วนของสารสกัดกระเทียมให้สูงขึ้น และใช้ระดับความเข้มข้นในการทดลองที่สูงขึ้นเพื่อให้เห็นผลการทดลองที่ชัดเจน

2. การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิดในดินที่เป็นสาเหตุโรคพืช

- เชื้อทดสอบ
  - *Fusarium* sp.
  - *Pythium* sp.
  - *Rhizoctonia* sp.
- วางแผนการทดลอง แบบ Complete Randomized Design (CRD) โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม 6 ความเข้มข้น (treatment) 4 ซ้ำ
- นำเชื้อทดสอบ มาเลี้ยงบนอาหาร PDA มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียม อัตราส่วน 5:1 ที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 และ16,000 ppm เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ คือ 0 ppm
- บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
- บันทึกผลการทดลอง

1. สำหรับเชื้อ *Fusarium* sp.

1.1 การเจริญของเส้นใย (Vegetative growth)

- วัดขนาดของโคโลนี (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ทุกวัน จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.2 การเจริญทางด้าน Reproductive growth

- นับจำนวน conidia
  - macro-conidia
  - micro-conidia

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สำหรับเชื้อ *Pythium* sp.

2.1 การเจริญของเส้นใย (Vegetative growth)

- วัดขนาดของโคโลนี (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ทุก 6 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

2.2 การเจริญทางด้าน Reproductive growth

- นับจำนวน sporangium หลังแช่น้ำ 8 ชั่วโมง ,15 ชั่วโมง และ 22 ชั่วโมง

- การกระตุ้นให้เชื้อสร้าง sporangium กระทำโดยเจาะวุ้นเชื้อด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ตรงบริเวณขอบนอกของโคโลนีเชื้อ *Pythium* sp. จากข้อ 2.1 และแช่ลงในน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว ปริมาณ 10 มิลลิลิตร

3. สำหรับเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

3.1 การเจริญของเส้นใย (Vegetative growth)

- วัดขนาดของโคโลนี (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ทุก 12 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

- วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรมสิริชัย และเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิดในดินที่เป็นสาเหตุโรคพืช (soilborne pathogenic fungi)

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ทุกระดับความเข้มข้น มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน 3 ชนิด คือ *Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป จนถึง16,000 ppm มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการยับยั้งนั้น แสดงออกในช่วงแรกๆ ที่ทำการวัดการเจริญเติบโต โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้นสูงๆ (4,000-16,000 ppm) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยสรุปแล้ว ที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium* sp. ได้ดีกว่าเชื้อ *Fusarium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. (ตารางที่ 1, 3 และ 5) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. **สำหรับเชื้อ** *Fusarium* **sp.**

1.1 ผลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญของเส้นใย (Vegetative growth)

พบว่าอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ทุกระดับความเข้มข้น สามารถยับยั้งการเจริญตั้งแต่วันที่ 1 ได้ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 1) โดยสามารถยับยั้งการเจริญได้สูงสุด ที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm รองลงมาคือ 8,000, 4,000 และ 2,000 ppm ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ยับยั้งการเจริญเติบโตได้ต่ำสุด และที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไปในวันที่ 1 ถือว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ภาพที่ 2 และ3)

1.2 ผลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญทางด้าน Reproductive growth

1.2.1 macro-conidia

พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไปสามารถยับยั้งปริมาณการสร้าง macro-conidia ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 2) โดยที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm สามารถยับยั้งได้สูงสุดถึง 52.07 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 2 และ 4) ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 และ 2,000 ppm พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
98922

1.2.2 micro-conidia

พบว่าสารสกัดกระเทียมมีผลในการยับยั้งปริมาณการสร้าง micro-conidia เป็นไปในทิศทางเดียวกับ macro-conidia

2. **สำหรับเชื้อ** *Pythium* sp.

2.1 ผลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญของเส้นใย (Vegetative growth)

พบว่าอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญตั้งแต่ชั่วโมงที่ 6 ได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 3) โดยสามารถยับยั้งการเจริญได้สูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm รองลงมาคือ 8,000, 4,000 และ 2,000 ppm ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ยับยั้งการเจริญเติบโตได้ต่ำสุด (ภาพที่ 5 และ 6) นอกจากนี้ยังพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ขึ้นไปในชั่วโมงที่ 6 และที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป ถือว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2.2 ผลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญทางด้าน Reproductive growth

พบว่าสารสกัดกระเทียมกระตุ้นการสร้าง sporangium โดยที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm กับกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่ระดับความเข้มข้นที่ 2,000 ppm ขึ้นไปแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 4) ที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm ขึ้นไป กระตุ้นการสร้าง sporangium ได้สูงกว่า 100 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อความเข้มข้นของสารสกัดสูงขึ้น ปริมาณ sporangium ก็สูงขึ้นด้วย (ภาพที่ 5) แต่ในทางตรงกันข้าม พบว่าลักษณะรูปร่างของ sporangium ที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไปมีลักษณะผิดปกติไปจากกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ภาพที่ 7)

หมายเหตุ : วัดปริมาณการสร้าง sporangium ของเชื้อรา หลังแช่น้ำ 8 ชั่วโมง, 15 ชั่วโมง และ 22 ชั่วโมง

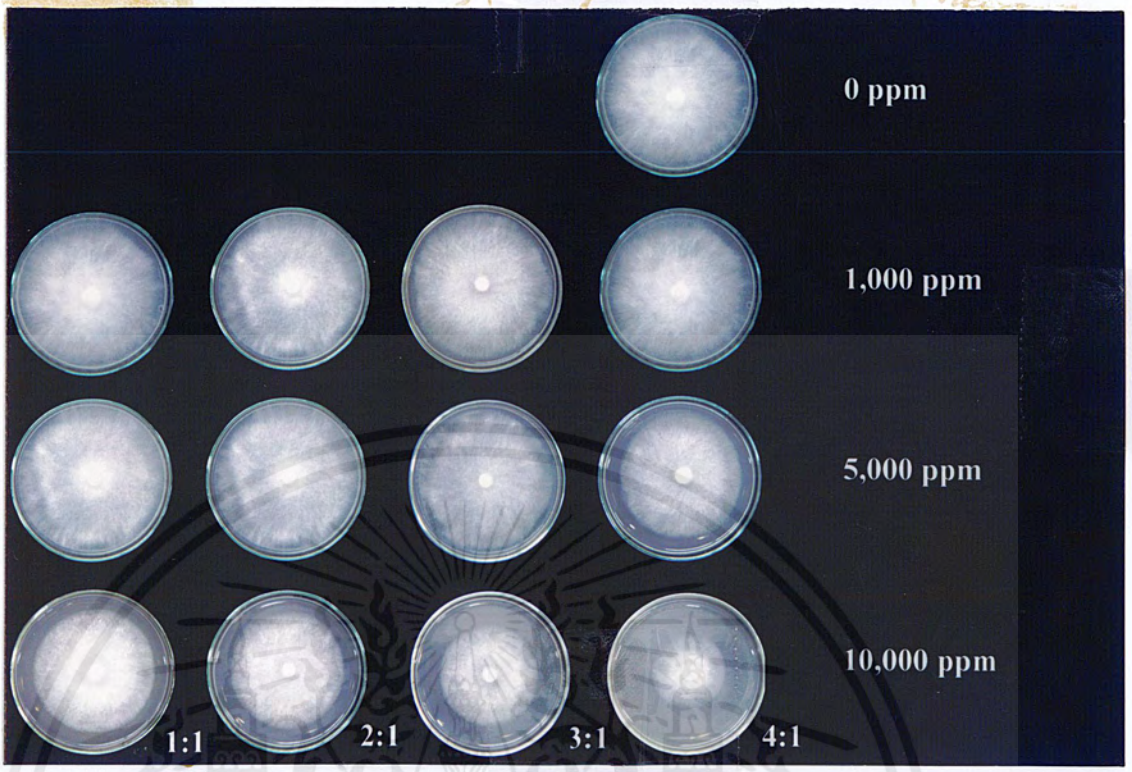
3. **สำหรับเชื้อ** *Rhizoctonia* sp.

ผลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญของเส้นใย (Vegetative growth) พบว่า สารสกัดกระเทียมที่ทุกระดับความเข้มข้นที่ทดสอบ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อนี้ได้ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 12 ได้แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 5) โดยสามารถยับยั้งการเจริญได้สูงสุดที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm รองลงมาคือ 8,000, 4,000 และ 2,000 ppm ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ยับยั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญเติบโตได้ต่ำสุด (ภาพที่ 8 และ9) ระหว่างที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm กับกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ชั่วโมงที่ 60 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium* sp. บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง

จากซ้ายไปขวา : แสดงอัตราส่วนของกระเทียมต่อน้ำคือ 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1

จากบนลงล่าง : แสดงความเข้มข้น 0, 1,000, 5,000 และ 10,000 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20913

ตารางที่ 1 แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 1-7 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
0	1.25a[/1]	2.58a	3.80a	5.30a	6.73a	8.00a	9.00a
1000	1.00b	2.00b	3.05b	4.45b	5.73b	6.98b	8.15b
2000	0.80c	1.60c	2.70c	3.80c	5.03c	6.08c	7.23c
4000	0.80c	1.25d	2.08d	3.18d	4.28d	5.23d	6.38d
8000	0.80c	1.05e	1.63e	2.23e	3.18e	3.98e	4.95e
16000	0.80c	0.80f	1.05f	1.28f	1.65f	2.08f	2.65f

[/1] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

สำนักวิทยบริการฯ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ธนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง macro-conidia และ micro-conidia (Reproductive growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม (ppm)	จำนวน macrospore ($x10^7$spore/cm^3)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง macrospore	จำนวน microspore ($x10^7$spore/cm^3)	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง microspore
0	2.17a[/1]	0.00[/2]	6.32a	0
1000	1.97ab	9.22	5.55b	12.18
2000	1.96ab	9.68	4.09c	35.28
4000	1.76b	18.89	3.30d	47.78
8000	1.42c	34.56	2.16e	65.82
16000	1.04d	52.07	1.44f	77.21

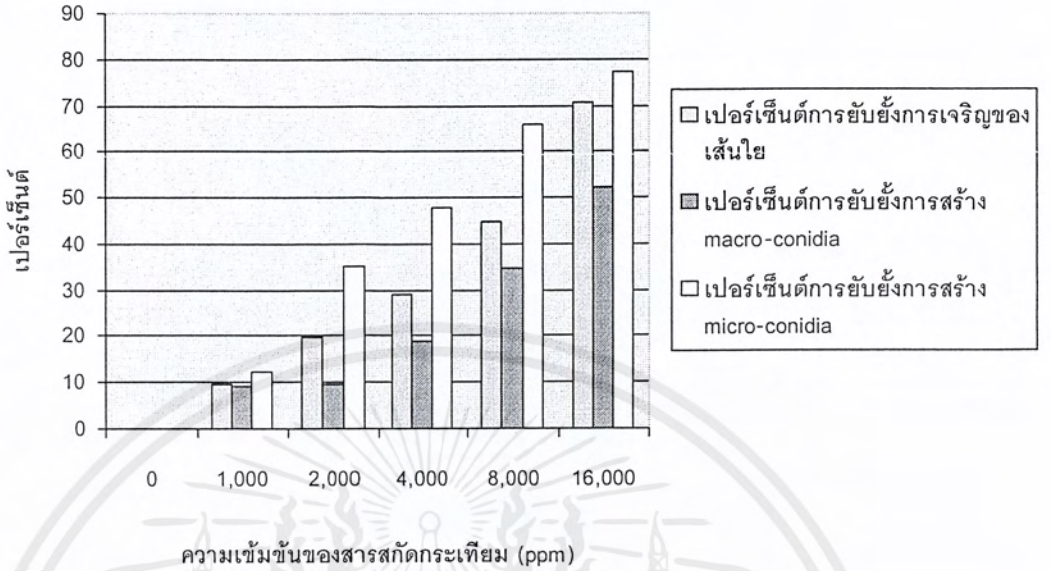
[/1] =ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

[/2] =เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง macro-conidia และ micro-conidia = $[(a_1 - a_2) / a_1] \times 100$

a_1 = จำนวน macro-conidia และ micro-conidia ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm ของสารสกัดกระเทียม

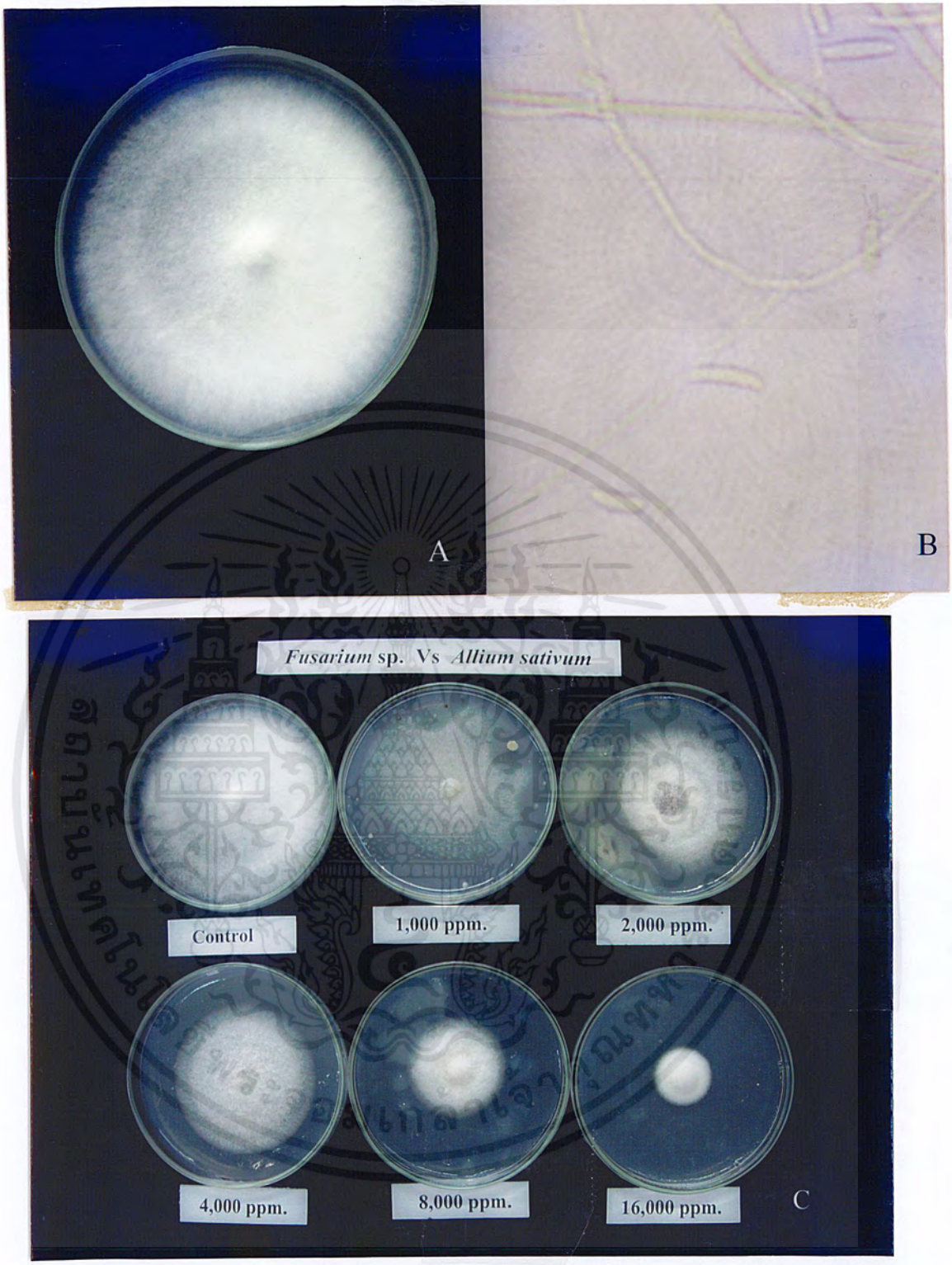
a_2 = จำนวน macro-conidia และ micro-conidia ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆของสารสกัดกระเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



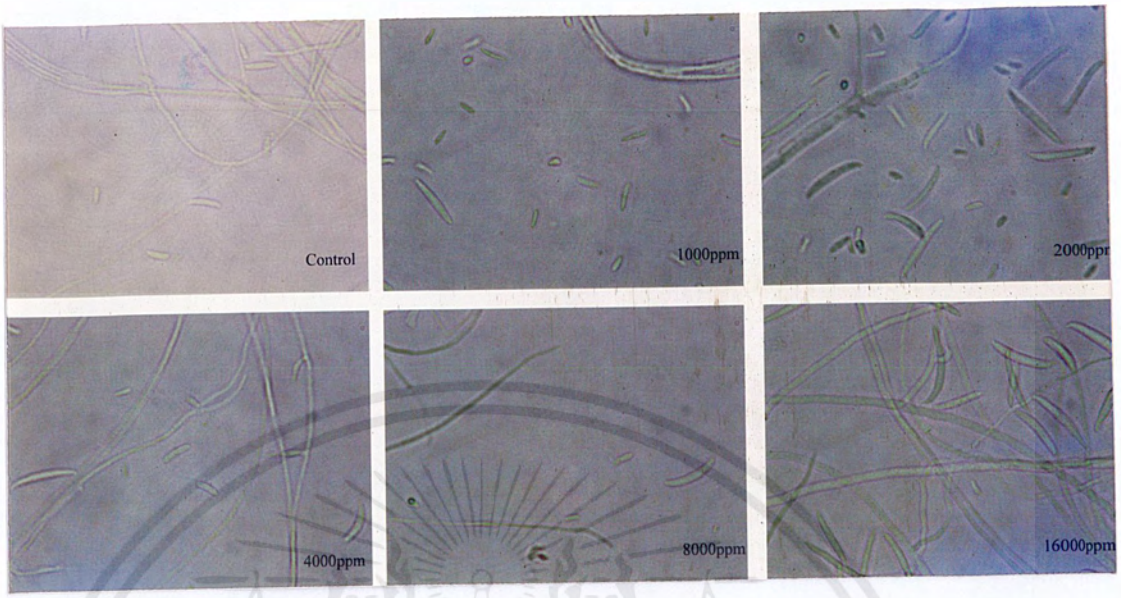
ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยที่อายุ 7 วัน เปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการสร้าง macro–conidia และ micro–conidia ของเชื้อ *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3 (A) แสดงการเจริ ญเติบโตของเชื้อ *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA ที่อายุ 7 วัน (B) แสดงลักษณะของ macro–conidia และ micro–conidia ของเชื้อ *Fusarium* sp. (C) แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะของ macro–conidia และ micro–conidia ของเชื้อ *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 6-36 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)					
	ชั่วโมงที่ 6	ชั่วโมงที่12	ชั่วโมงที่18	ชั่วโมงที่24	ชั่วโมงที่30	ชั่วโมงที่36
0	1.00a[/1]	2.40a	3.60a	5.83a	7.47a	9.00a
1000	0.93b	1.80b	2.80b	4.55b	6.08b	7.33b
2000	0.83c	1.18c	2.78b	3.68c	5.25c	6.40c
4000	0.80c	0.80d	1.18c	2.40d	3.83d	4.85d
8000	0.80c	0.80d	1.10c	1.73e	2.65e	3.33e
16000	0.80c	0.80d	0.80d	1.13f	1.85f	2.35f

[/1] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

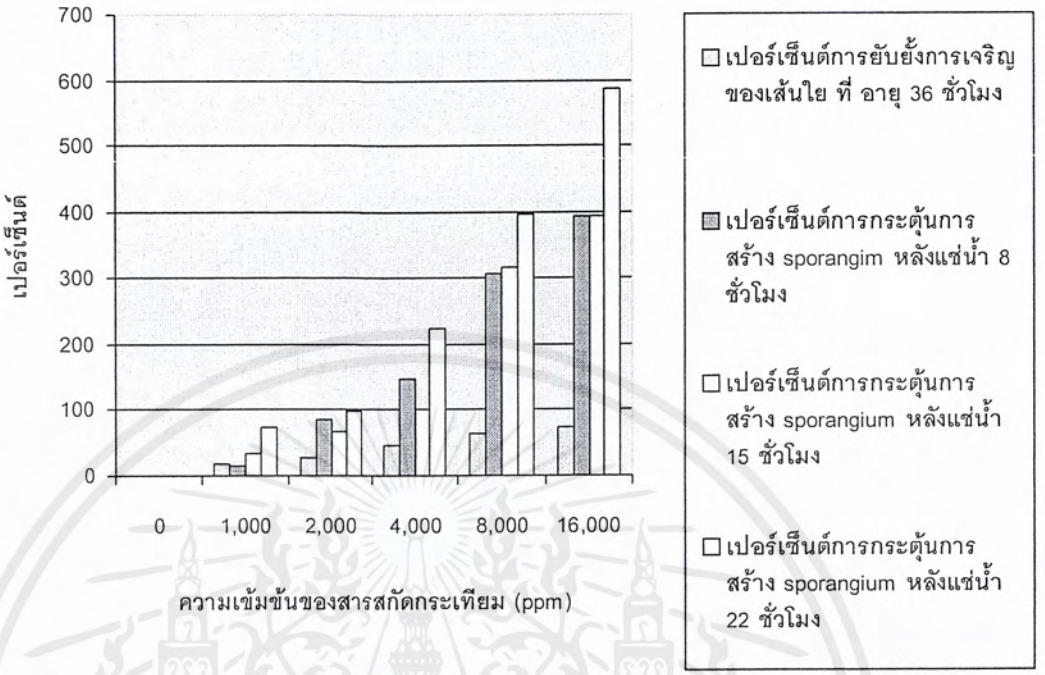
ตารางที่ 4 แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง แล้วนำมาแช่น้ำ

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม (ppm)	จำนวน sporangium ที่สร้างขึ้นหลังจากแช่น้ำ (ชั่วโมง)		
	8 ชั่วโมง	15 ชั่วโมง	22 ชั่วโมง
0	39.00e[/1]	74.50e	20.75e
1000	45.50de	99.75de	36.00de
2000	72.25cd	124.00cd	41.00d
4000	96.75c	150.50c	67.50c
8000	158.50b	310.25b	102.75b
16000	192.50a	366.50a	131.50a

[/1] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

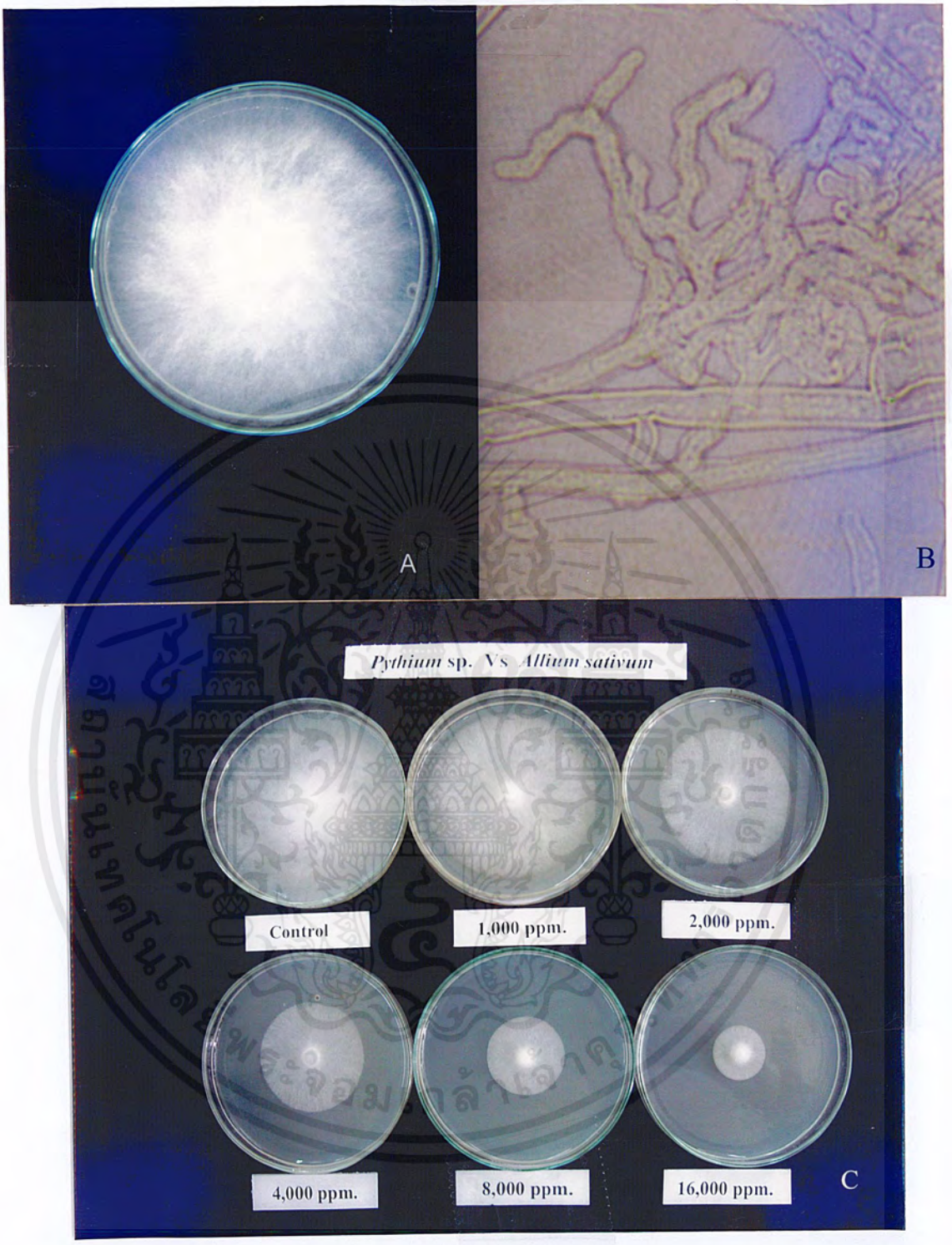
หมายเหตุ : เริ่มสร้าง sporangium หลังแช่น้ำ 8 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



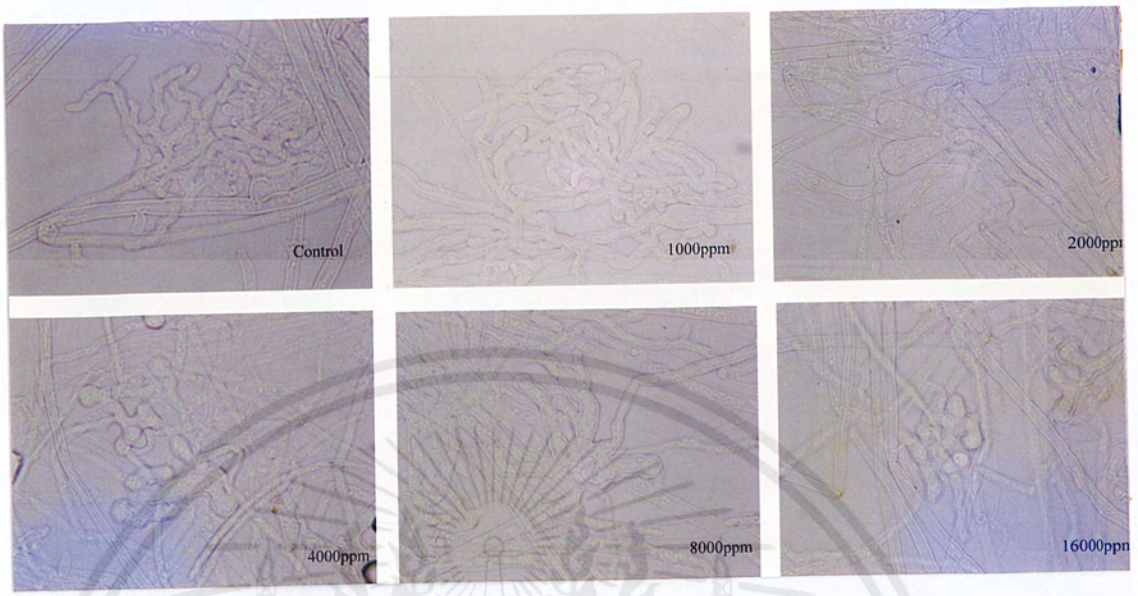
ภาพที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยที่อายุ 36 ชั่วโมง เปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์การกระตุ้นการสร้าง sporangium ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่สร้างขึ้นหลังจากแช่น้ำ 8 ชั่วโมง, 15 ชั่วโมง และ22 ชั่วโมง ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 (A) แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium sp.* บนอาหาร PDA ที่อายุ 36 ชั่วโมง
(B) แสดงลักษณะ sporangium ของเชื้อ *Pythium* sp.
(C) แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium* sp.บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 แสดงลักษณะ sporangium ของเชื้อ *Pythium* sp. บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 36 ชั่วโมง

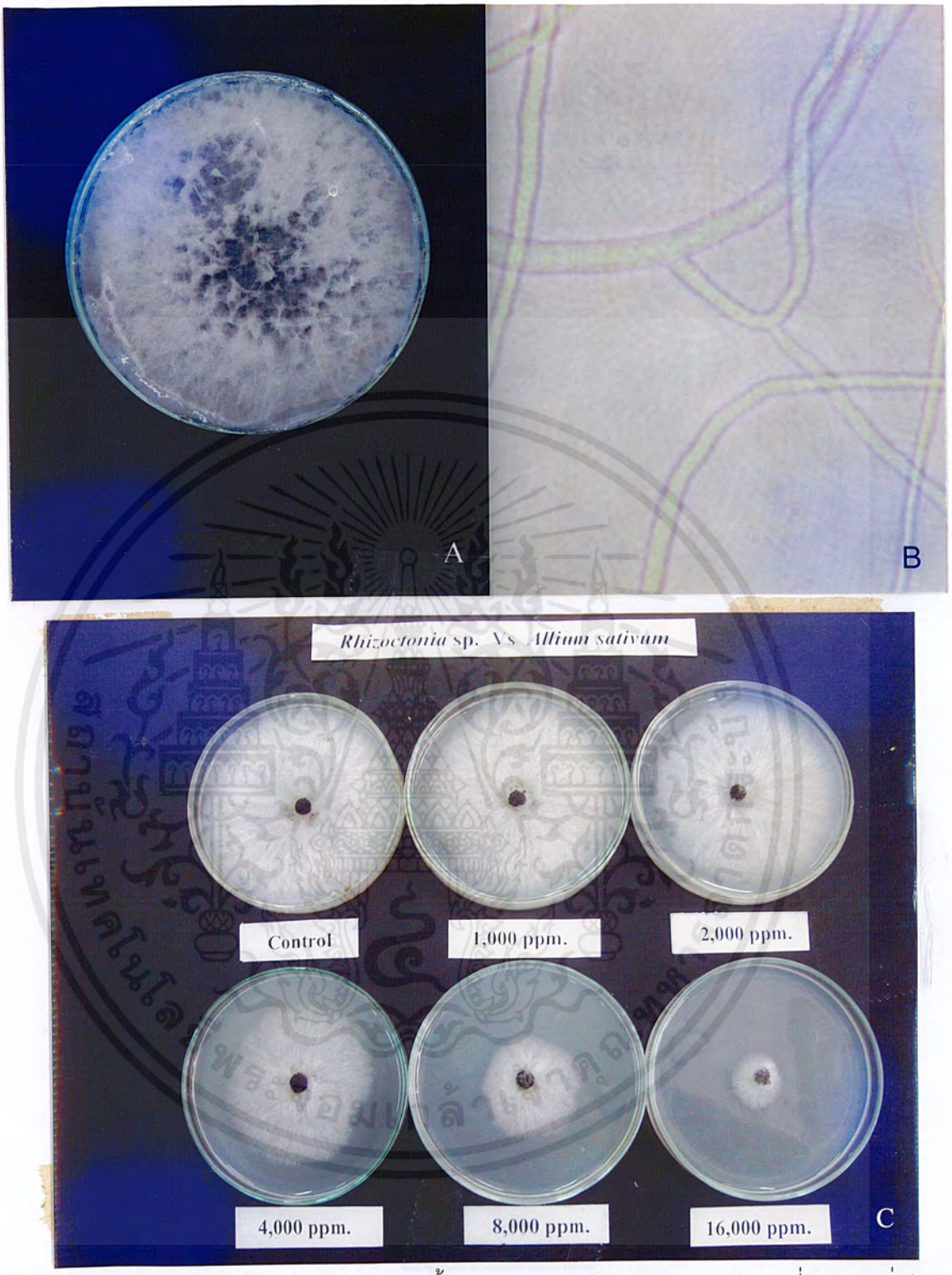
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 12- 60 ชั่วโมง

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี (เซนติเมตร)				
	ชั่วโมงที่ 12	ชั่วโมงที่ 24	ชั่วโมงที่ 36	ชั่วโมงที่ 48	ชั่วโมงที่ 60
0	1.38a[/1]	3.18a	5.50a	7.50a	9.00a
1000	1.13b	2.45b	4.45b	6.48b	8.40ab
2000	1.23b	2.38b	4.48b	6.20b	8.10b
4000	0.98c	1.55c	2.80c	4.40c	6.20c
8000	0.83d	1.13cd	1.85d	3.05d	4.65d
16000	0.80d	0.85d	1.18e	1.95e	2.75e

[/1] = ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

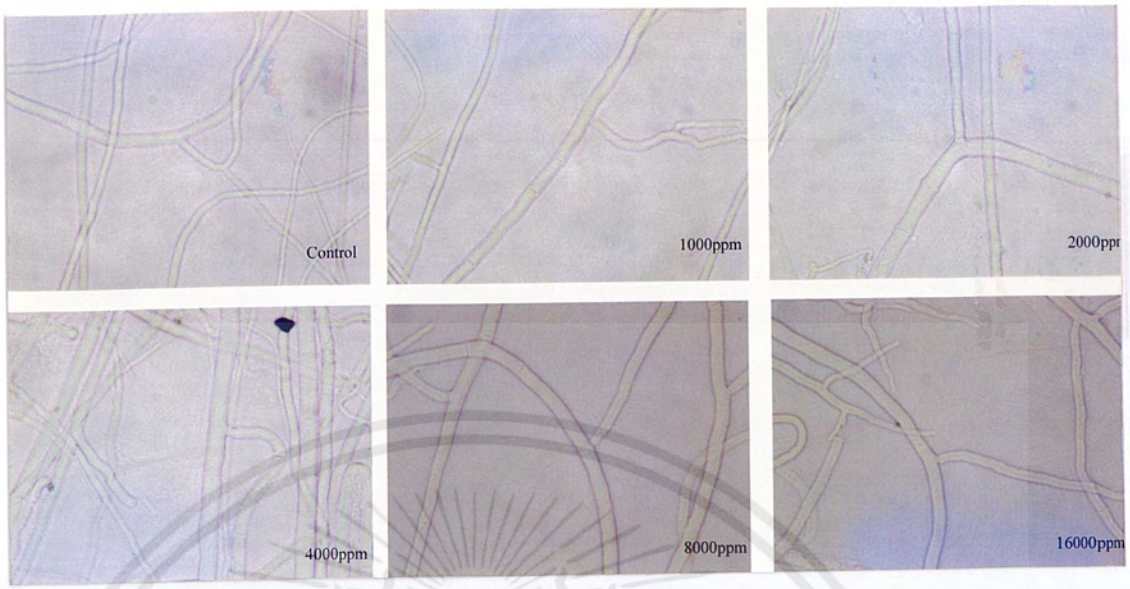


ภาพที่ 8 (A) แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. บนอาหาร PDA ที่อายุ 60 ชั่วโมง

(B) แสดงลักษณะเส้นใยของเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

(C) แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อ *Rhizoctonia* sp.บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะเส้นใยของเชื้อ *Rhizoctonia* sp.บนอาหาร PDA ที่มีส่วนผสมของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่บ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 60 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* L.) แสดงให้เห็นว่า อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ทุกระดับความเข้มข้น มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน 3 ชนิด คือ *Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป จนถึง16,000 ppm มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการยับยั้งนั้น แสดงออกในช่วงแรกๆ ที่ทำการวัดการเจริญเติบโต โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้นสูงๆ (4,000-16,000 ppm) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยสรุปแล้ว ที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อราได้ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Evans (2002) ที่พบว่า สารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 10-30 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อราในดินได้ทุกชนิด โดยเชื้อดังกล่าวได้แก่ *Pythium ultimum, Pythium irregular, Pythium aphanidermatum, Phytophthora nicotiana, Thielaviopsis basicola* และ *Fusarium oxysporum* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรครากและลำต้นเน่า นอกจากนี้ ยังมีรายงานของ Bianchi (1997) ที่พบว่าสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm สามารถยับยั้งการพัฒนาทางเส้นใยของเชื้อ *Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบกับสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 16,000, 8,000, 4,000, 2,000 และ 1,000 ppm ซึ่งสามารถลดการเจริญของเส้นใย *Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia* sp.ได้

จากผลการทดสอบสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm สามารถยับยั้งการสร้างปริมาณ micro-conidia และ macro-conidia ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเท่ากับ 77.21 และ 52.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการทดลองครั้งนี้ นอกจากพบว่าสารสกัดกระเทียมมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) และการสร้าง Reproductive growth ของเชื้อทดสอบ (*Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia* sp.) ดังกล่าวข้างต้นแล้ว กลับพบว่าสารสกัดกระเทียมมีผลกระตุ้นการสร้าง sporangium ของเชื้อ *Pythium* sp. ทั้งๆที่ให้ผลในการยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อนี้ แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาโดยละเอียดถึงลักษณะของ sporangium ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ก็พบว่า sporangium ที่ถูกกระตุ้นให้สร้างมากขึ้น มีลักษณะต่างไปจาก sporangium ที่พบในกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ที่ไม่ได้รับสารสกัดกระเทียม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังภาพที่ 7 จากลักษณะและรูปร่างที่เปลี่ยนไปของ sporangium อาจส่งผลถึงจำนวน และการปล่อย zoospore ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าว อาจเป็นการช่วยตัดวงจรการเกิดโรคให้น้อยลงได้

จากผลการทดลองที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการใช้สารสกัดกระเทียม ในการควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราในดินซึ่งเป็นสาเหตุโรคพืชทั้ง 3 ชนิด อย่างไรก็ตาม การทดลองนี้เป็นเพียงการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการเท่านั้น จึงควรขยายผลโดยการนำมาทดสอบกับเชื้อจุลินทรีย์ในดินซึ่งเป็นสาเหตุโรคพืชชนิดอื่นๆ ตลอดจนนำมาทดสอบในสภาพโรงเรือนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ทุกระดับความเข้มข้น มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในดิน 3 ชนิด คือ *Fusarium* sp., *Pythium* sp. และ *Rhizoctonia* sp. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ โดยตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไป จนถึง16,000 ppm มีผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลการยับยั้งนั้น แสดงออกในช่วงแรกๆ ที่ทำการวัดการเจริญเติบโต โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้นสูงๆ (4,000-16,000 ppm) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยสรุปแล้วที่ระดับความเข้มข้น16,000 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อราได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ที่ระดับความเข้มข้น 8,000, 4,000 และ 2,000 ppm ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm สามารถลดการเจริญของเส้นใยได้น้อยที่สุด โดยเฉพาะ *Rhizoctonia* sp. แทบไม่เห็นความแตกต่าง ระหว่างที่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm กับกรรมวิธีเปรียบเทียบเลย นอกจากนี้ สารสกัดกระเทียมยังสามารถลดปริมาณการสร้าง micro-conidia และ macro-conidia ของเชื้อ *Fusarium* sp. ได้ในทุกระดับความเข้มข้น โดยสามารถยับยั้งปริมาณการสร้าง micro-conidia.ได้สูงกว่า macro-conidia ในขณะเดียวกัน สารสกัดกระเทียม กลับมีผลกระตุ้น ให้มีการสร้าง sporangium ของเชื้อ *Pythium* sp. ทั้งๆ ที่ให้ผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อนี้ แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาโดยละเอียดถึงลักษณะของ sporangium ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ก็พบว่า sporangium ที่ถูกกระตุ้นให้สร้างมากขึ้น มีลักษณะต่างไปจาก sporangium ที่พบในกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ที่ไม่ได้รับสารสกัดกระเทียม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

นันทวัน บุณยะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร. 2539. สมุนไพรไม้พื้นบ้าน (1). บริษัทประชาชน จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 169 หน้า.

นิจศิริ เรืองรังษี. 2534. เครื่องเทศ. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. 206 หน้า.

นุชนารถ จงเลขา. 2546. คู่มือการควบคุมโรคและศัตรูต่างๆของพืชผักแบบผสมผสาน. ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง. 164 หน้า.

มูลนิธิโตโยต้าประเทศไทย และสถาบันวิจัยโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล. 2542. มหัศจรรย์ผัก 108. พิมพ์ครั้งที่ 5. สายส่งศึกษิต บริษัทเคล็ดไทย จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 411 หน้า.

วีณา เชิดบุญชาติ. 2547. ปลูกผักไทยได้ทั้งอาหารและยา. สำนักพิมพ์บ้านและสวน, กรุงเทพมหานคร. 198 หน้า.

วุฒิ วุฒิธรรมเวศ. 2540. สารานุกรมไทย (รวมหลักเภสัชกรรมไทย). พิมพ์ครั้งที่ 1. โรงพิมพ์ โอ เอส พริ้นติ้งเฮ้าส์, กรุงเทพมหานคร. 618 หน้า.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.173 หน้า.

สรีรัตน์ ปัญญาโตน. 2532. ผักบ้านเรา. พิมพ์ครั้งที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัดโอเดียนสแควร์, กรุงเทพมหานคร. 456 หน้า.

สุกัญญา นิยมตรุษ. 2539. เกษตรกรรมธรรมชาติแบบไทยๆ (ผักบ้านเรา). อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. 80 หน้า.

สุรชัย มัจฉาชีพ. 2535. พืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. สำนักพิมพ์แพร่พิทยา, กรุงเทพมหานคร. 275 หน้า.

Ahsan, M. and Islam, S.N. 1996. Garlic : a broad spectrum antibacterial agent effective against common pathogenic bacteria. University of Dhaka, Bangladesh 67 (4) : 374-376.

Bagwan, N.B. 2001. Antracnose of banana fruits and its management with plant extracts. University of Agricultural Sciences 30 (11/12) : 197-198.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Barros, S.T., Oliveira, N.T. de., Maia, L.C. 1995. Effect of the garlic (*Allium sativum*) bulb extract on mycelial growth and spore germination of *Curvularia* spp. and *Alternaria* spp. *Summa Phytopathologica* 21(2) : 168-170.

Benkeblia, N. 2003. Antimicrobial activity of essential oil extracts of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). Lebensm. wiss. u. Techol. 37 : 263-268.

Bianchi, A. 1997. Ultrastructural studies of the effects of *Allium sativam* on phytopathogenic fungi in vitro. *Plant Dis.* 81 : 1241-1246.

Biesiada, A., Kolota, E., Pietr, S., Stankiewicz, M. and Matkowski, K. 2004. Evaluation of some biological methods of pink root rot control on leek. *Managing Soilborne Pathogens* 217 pp.

Daya R. 1997. Fungitoxicity of some plant extract against *Alternaria brassicae*. *Annals of Agri Bio Research* 2(1) : 25-26.

Durak, I., Kavutcu, M., Aytac, B., Auci, A., Devrim, E., Ozbek, H. and Ozturk, H.S. 2004. Effects of garlic extract consumption on blood lipid and oxidant/antioxidant parameters in humans with high blood cholesterol. *Journal of Nutritional Biochemistry* 15 : 373-377.

Evans, Michael R. 2002. Effect of a garlic extract on growth of select soilborne fungal organisms in culture. University of Arkansas, Fayetteville. 315 pp.

Garcia, C., Pascual, J.A., Mena, E. and Harnandez, T. 2004. Influence of the stabilization of organic materials on their biopesticide effect in soils. *Bioresource Techonlogy* 95(2) : 215-221.

Gravanis, Ft., Saligkarias, Id. and Marcel, C. 1998. Garlic (*Allium satium*) extract as a protectant of tomato plant pathogens. *Phytotherapy Research* 5 : 154–158.

Holt, D.L. and Gomez, A. 1995. Anti-mycotic activity of garlic extract fractions in vitro and planta. *Journal of Food Protection* 58 (3) : 322-325.

Lindsey, K.L. and Stden, J. van . 2004. Growth inhibition of plant pathogenic fungi by extract of *Allium sativum* and *Tulbaghia violacea*. *South African Journal of Botany* 70 (4) : 671-673.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Minuto, A., Spadaro, D., Garibaldi, A. and Gullino, M.L. 2006. Control of soilborne pathogens of tomato using a commercial formulation of *Streptomyces griseoviridis* and solarization. *Crop Protection* 25(5) : 468-475.

Muhsin, T.M., Al-Zubaidy, S.R. and Ali, E.T. 2001. Effect of garlic bulb extract on the growth and enzymatic activities of rhizosphere and rhizoplane fungi. *Mycopathologia* 152 (3) : 143-146.

Poedesimo, A.N. and Itag, L.L. 1976. Toxicity of garlic juice to plant pathologenic organisms. *Umiv. Phyilippines* 5 (2) : 251-258.

Ribeiro, L. and Bedendo, I. 1999. Inhibitory effect of plant extracts on *Colletotrichum gloeosporioides* the causal agent of postharvest rot in papaya fruit. *Scientia Agricola* 56 : 1267-1271.

Satya, VK., Radhajeyalakshmi, R. ,Kavitha, K. ,Paranidharan, V., Bhaskaran, R. and Velazhahan, R. 2005. In vitro antimicrobial activity of zimmu (*Allium sativum* L. *Allium cepa* L.) leaf extract. *Phytopathology and Plant Protection* 38 (3) : 185-192.

Shashikanth, K.N., Basappa, S.C., Murthy, V.S. 1981. Studies on the antimicrobial and stimulatory factors of garlic (*Allium sativum* Linn.). *Journal of Food Science and Technology, India* 18 (2) : 44-47.

Singh, S.N., Yadv, B.P., Sinha, S.K. and Ojha, K.L. 1997. Effecacy of plant extract in inhidition of radial growth and spore germination of *Colletotrichun capsici*. *Journal of Applied Biology* 7 (1/2) : 58-61.

Spadaro, D. and Gullino, M.L. 2005. Improving the efficacy of biocontrol agents against soilborne pathogens. *Crop Protection* 24 (7) : 601-613.

Weber, N.D., Andersen, D.O., North, J.A., Murray, B.K., Lawson, L.D. and Hughes, D.G. 1992. In vitro virucidial effects of *Allium sativum* (garlic) extract and compounds. *Planta Medica* 58 (5) : 417-423.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 1วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	0.6883	0.1377	247.80	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.0100	0.0006				
Total	23	0.6983	0.0304				

GRAND MEAN = 0.908333341280619
CV = 2.5949 %
LSD .05 = 0.035016633272171
LSD .01 = 4.79666209220886E-02

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 2วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	8.6321	1.7264	654.22	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.0475	0.0026				
Total	23	8.6796	0.3774				

GRAND MEAN = 1.54583332935969
CV = 3.3231 %
LSD .05 = 7.63170403473804E-02
LSD .01 = 0.1045409053402

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	19.9983	3.9997	369.20	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.1950	0.0108				
Total	23	20.1933	0.8780				

GRAND MEAN	=	2.38333329061667
CV	=	4.3671 %
LSD .05	=	0.154629400406465
LSD .01	=	0.211815047296433

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 4 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	43.2571	8.6514	571.47	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.2725	0.0151				
Total	23	43.5296	1.8926				

GRAND MEAN	=	3.37083337704341
CV	=	3.6501
LSD .05	=	0.18279236406125
LSD .01	=	0.250393347819265

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 5 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	66.5201	13.3004	731.01	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.3275	0.0182				
Total	23	66.8296	2.9056				

GRAND MEAN = 4.42916670441628
CV = 3.0454 %
LSD .05 = 0.200392105832501
LSD .01 = 0.274501894614916

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 6 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	91.2488	18.2498	826.40	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.3975	0.0221				
Total	23	91.6463					

GRAND MEAN = 5.38749997814496
CV = 2.7583 %
LSD .05 = 0.220771720800301
LSD .01 = 0.302418378135776

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	106.6733	21.3347	397.95	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.9650	0.0536				
Total	23	107.6383	4.6799				

GRAND MEAN = 6.3916666607062
CV = 3.6225 %
LSD .05 = 0.343984195995516
LSD .01 = 0.471197770621178

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Macro-conidia (Reproductive growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	390481.8333	78096.3667	12.49	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	112552.0000	6252.8889				
Total	23	503033.8333	21871.0362				

GRAND MEAN = 573.916666666667
CV = 13.7782 %
LSD .05 = 117.476611259906
LSD .01 = 160.922269017615

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Micro-conidia (Reproductive growth) ของเชื้อ *Fusarium* sp. ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	8029976.2083	1605995.2417	181.54	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	159236.7500	8846.4861				
Total	23	8189212.9583	356052.7373				

GRAND MEAN = 1270.70833333333
CV = 7.4018 %
LSD .05 = 139.732186410563
LSD .01 = 191.408487619991

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 6 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	0.4438	0.0888	25.56	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.0625	0.0035				
Total	23	0.5063	0.0220				

GRAND MEAN = 0.88750001291434
CV = 6.6395 %
LSD .05 = 0.087541670840982
LSD .01 = 0.119916672384744

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 12 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	8.9021	1.7804	65.74	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.4875	0.0271				
Total	23	9.3896	0.4082				

GRAND MEAN = 1.29583335916201
CV = 12.6999 %
LSD .05 = 0.244490560465121
LSD .01 = 0.334909011431993

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 18 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	26.8833	5.3767	245.01	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.3950	0.0219				
Total	23	27.2783	1.1860				

GRAND MEAN = 2.04166666915019
CV = 7.2557 %
LSD .05 = 0.220076351730232
LSD .01 = 0.301465844968876

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	64.2333	12.8467	112.25	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	2.0600	0.1144				
Total	23	66.2933	2.8823				

GRAND MEAN = 3.21666673322519
CV = 10.5170 %
LSD .05 = 0.50258369883098
LSD .01 = 0.688451159084037

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 30 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	91.1671	18.2334	132.74	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	2.4725	0.1374				
Total	23	93.6396	4.0713				

GRAND MEAN = 4.52083331843217
CV = 8.1981 %
LSD .05 = 0.550608538783684
LSD .01 = 0.754236732327198

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	125.8233	25.1647	140.89	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	3.2150	0.1786				
Total	23	129.0383	5.6104				

GRAND MEAN = 5.54166665673256
CV = 7.6263 %
LSD .05 = 0.627863622979304
LSD .01 = 0.860062592543758

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง นำมาแช่น้ำ 8 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	77788.0000	15557.6000	44.53	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	6288.5000	349.3611				
Total	23	84076.5000	3655.5000				

GRAND MEAN = 100.75
CV = 18.5521 %
LSD .05 = 27.7682387452623
LSD .01 = 38.0375969104546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง นำมาแช่น้ำ 15 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	291915.3333	58383.0667	118.66	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	8856.5000	492.0278				
Total	23	300771.8333	13077.0362				

GRAND MEAN = 187.583333333333
CV = 11.8250 %
LSD .05 = 32.9538276129985
LSD .01 = 45.1409404427462

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสร้าง Sporangium (Reproductive growth) ของเชื้อ *Pythium* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง นำมาแช่น้ำ 22 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	36854.3333	7370.8667	49.18	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	2697.5000	149.8611				
Total	23	39551.8333	1719.6449				

GRAND MEAN = 66.5833333333333
CV = 18.3856 %
LSD .05 = 18.1867680818745
LSD .01 = 24.9126694619871

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 12 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	1.0421	0.2084	31.93	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	0.1175	0.0065				
Total	23	1.1596	0.0504				

GRAND MEAN = 1.05416667709748
CV = 7.6643 %
LSD .05 = 0.120031067391003
LSD .01 = 0.164421424060593

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 24 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	15.9071	3.1814	36.42	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	1.5725	0.0874				
Total	23	17.4796	0.7600				

GRAND MEAN = 1.92083333681027
CV = 15.3875 %
LSD .05 = 0.439106765909751
LSD .01 = 0.601498939689797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 36 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	57.5100	11.5020	140.36	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	1.4750	0.0819				
Total	23	58.9850	2.5646				

GRAND MEAN = 3.37500001490116
CV = 8.4818 %
LSD .05 = 0.425275935578488
LSD .01 = 0.582553137836691

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 48 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	93.2021	18.6404	110.10	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	3.0475	0.1693				
Total	23	96.2496	4.1848				

GRAND MEAN = 4.92916664481163
CV = 8.3476 %
LSD .05 = 0.611289148994725
LSD .01 = 0.837358482059411

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (Vegetative growth) ของเชื้อ *Rhizoctonia* sp. ที่อายุ 60 ชั่วโมง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01	F-Prob
Treatment	5	120.7350	24.1470	117.79	2.77	4.25	0.0000
Ex.Error	18	3.6900	0.2050				
Total	23	124.4250	5.4098				

GRAND MEAN = 6.52499999602636

CV = 6.9390 %

LSD .05 = 0.672648185496308

LSD .01 = 0.921409556334305

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้