20909

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

59

เรื่อง

อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวบางชนิดในสภาพห้องปฏิบัติการ

Effect of Crude Extract of Garlic (*Allium sativum* Linn.) on *In vitro* Growth of some Postharvest Plant Pathogenic Fungi

T099067

โดย

นางสาววาสนา สวัสดีมงคล

Miss Wasana Sawasdeemongkhol

ปก.
2491c
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99067
วัน,เดือน,ปี.....15 มิถุนายน 2549

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว

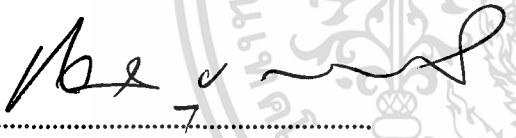
บางชนิดในสภาพห้องปฏิบัติการ

Effect of Crude Extract of Garlic (*Allium sativum* Linn.) on *In vitro* Growth of some Postharvest Plant Pathogenic Fungi

โดย

นางสาววาสนา สวัสดีมงคล

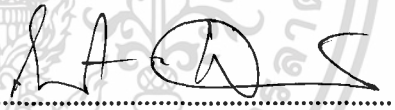
ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย



.....

(รองศาสตราจารย์ ชวาลา บุรณศิริ)

อาจารย์ที่ปรึกษา



.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ชวาลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : อิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวบางชนิดในสภาพห้องปฏิบัติการ

โดย : นางสาววาสนา สวัสดีมงคล

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 27/ธ.ค./49
(รศ. ชวาลา บุรณศิริ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : 14/ก.ค./49
(ผศ.ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร)

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดโรคพืชต่างๆ มากมายหลายวิธี เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อระบบนิเวศวิทยา โดยได้มีการศึกษาและวิจัยการนำองค์ประกอบทางธรรมชาติมาใช้ในการป้องกันพืช ในการวิจัยที่ผ่านมานั้นได้มีการนำสารประกอบทางธรรมชาติจากพืช ที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อราและควบคุมการเจริญเติบโตมาใช้ ซึ่งก็เป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่เป็นผลดีต่อระบบนิเวศวิทยา ดังนั้น จึงได้ศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวบางชนิด ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นประจำทุกปี คือ *Colletotrichum musae*, *Alternaria alternata* และ *Rhizopus stolonifer* ในสภาพห้องปฏิบัติการ (*in vitro*) โดยมีการทดสอบสารสกัดกระเทียม (กระเทียม:น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ ในอัตราส่วน 5:1) ที่ระดับความเข้มข้น 0, 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 และ 16,000 ppm ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดกระเทียมมีอิทธิพลต่อการยับยั้งเชื้อราที่ใช้ทดสอบได้ทุกชนิด โดยที่ทุกระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมสามารถลดการเจริญเติบโตของเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ทุกชนิด ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm หรือที่ระดับความเข้มข้นที่สูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ ซึ่งประสิทธิภาพในการยับยั้งดังกล่าวจะสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมที่ใช้ทดสอบ โดยพบว่าที่ 16,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ 91.33, 37.83 และ 27.44 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การยับยั้งการสร้างสปอร์เป็น 81.48, 67.18 และ 77.5 เปอร์เซ็นต์ ของเชื้อ *Colletotrichum musae*, *Alternaria alternata* และ *Rhizopus stolonifer* ตามลำดับ ดังนั้นก่อนที่จะมีการนำสารสกัดกระเทียมไปใช้ ในการควบคุมโรคพืชในอนาคต จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมถึงความมีประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียม บนเชื้อสาเหตุโรคพืชที่มีความหลากหลายมากกว่านี้ ทั้งในสภาพ *in vitro* และ *in vivo* ต่อไป เพื่อให้ได้ข้อมูลด้านประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of Crude Extract of Garlic (*Allium sativum*) on *In vitro* Growth of some Post-harvest Plant Pathogenic Fungi.

By : Miss Wasana Sawasdeemongkhol

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Mojor fleld : Plant Pest Management Technology

Advisor : 27/04/06
(Assoc. Prof. Chavala Buranasiri)

Co-Advisor : 27/04/06
(Asst. Prof. Dr. Tanimnun Jaenaksorn)

Abstract

Amongst the new ecologically safe developed–approaches to plant protection, the search and study of natural compounds of plants having fungicidal, growth regulator and other kinds of properties is one of the promising directions. Therefore, the effect of crude extract of garlic (*Allium sativum* Linn.) was evaluated on *in vitro* growth of some postharvest plant pathogenic fungi, namely *Colletotrichum musae*, *Alternaria alternata* and *Rhizopus stolonifer*. The above pathogenic fungi were chosen to be tested because the postharvest diseases they caused are responsible for high economic losses annually. 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 indicated that garlic crude extract has an inhibitory effect on all tested fungi. That is, garlic crude extract could significantly reduce mycelial growth rate, final colony size and spore production of all tested fungi at 1,000 ppm a.i. or greater concentrations compared to growth on unamended medium. The significant growth-reduction (in terms of mycelial growth and spore production) was positively correlated with the increasing concentrations tested. At 16,000 ppm, the greatest inhibition was noted in all three tested fungi. The greatest inhibition were 91.33, 37.83 and 27.44 percent on mycelial growth while 81.48, 67.18 and 77.5 percent on spore production of *Colletotrichum musae*, *Alternaria alternata* and *Rhizopus stolonifer*, respectively. To conclude, before a garlic crude extract can be adopted as a possible promising disease control agent, there is still a need for further investigation on its efficacy on various plant pathogens both *in vitro* and *in vivo*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบพระคุณ รศ. ชวาลา บุรณศิริ และ ผศ.ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์ด้วยดี ขอขอบคุณ คุณพิสมัย เรืองบุบผา เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการโรคพืช ที่อำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน และขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดี จนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และพี่น้อง ที่ได้สนับสนุนกำลังทรัพย์ ให้ความรักความอบอุ่น และเป็นกำลังใจให้เสมอมาจนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้ลุล่วงด้วยดี

วาสนา สวัสดีมงคล

วาสนา สวัสดีมงคล

(มีนาคม 2549)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(ก)
สารบัญภาพ	(ข)
สารบัญตารางผนวก	(ค)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์	13
วิธีการ	17
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	21
สรุปผลการทดลอง	32
เอกสารอ้างอิง	33
ภาคผนวก	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1. แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (vegetative growth) และการสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่อายุ 1-5 วัน..... 23
2. แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (vegetative growth) และการสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อรา *Alternaria alternata* ที่อายุ 1-9 วัน..... 26
3. แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (vegetative growth) และการสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* ที่อายุ 1-3 วัน..... 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงผลกล้วยหอมแหล่งที่มาของเชื้อ *Colletotrichum musae*	14
2	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum musae*	14
3	แสดงผลสาลี่แหล่งที่มาของเชื้อ *Alternaria alternata*	15
4	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Alternaria alternata*.....	15
5	แสดงผลสตรอเบอร์รี่แหล่งที่มาของเชื้อ *Rhizopus stolonifer*	16
6	แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Rhizopus stolonifer*	16
7	แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน (การทดสอบเบื้องต้น).....	19
8	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่อายุ 5 วันบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	24
9	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	25
10	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่อายุ 7 วัน.....	25
11	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria alternata* ที่อายุ 9 วันบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	27
12	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDAที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	28
13	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Alternaria alternata* ที่อายุ 7 วัน.....	28
14	แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* ที่อายุ 3 วันบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	30
15	แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บน อาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ.....	31
16	แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* ที่อายุ 3 วัน.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 1วัน.....	37
2	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 2 วัน.....	37
3	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน.....	38
4	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 4 วัน.....	38
5	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 5 วัน.....	39
6	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 1 วัน.....	40
7	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 2 วัน.....	40
8	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน.....	41
9	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 4 วัน.....	41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
10	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 5 วัน	42
11	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 6 วัน	42
12	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 7 วัน	43
13	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 8 วัน	43
14	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 9 วัน	44
15	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 1 วัน	45
16	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 2 วัน	45
17	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
18	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 5 วัน.....	47
19	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 9 วัน.....	47
20	แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Rhizopus stonlonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน.....	48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันไม้ผลเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายร้อยล้านบาท และเป็นที่นิยมของผู้บริโภคโดยทั่วไป ประกอบกับประเทศไทยมีสภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะต่อการปลูกไม้ผล สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ทำให้มีผลไม้วางขายตลอดปี (ชะลอ, 2539) อีกทั้งผลไม้สดของประเทศไทยยังถูกส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศเป็นปริมาณมากขึ้นทุกปี ในปี 2547 ผักและผลไม้สดของไทยถูกส่งออกเป็นปริมาณ 54,897 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,613.35 ล้านบาท ขณะที่ปี 2546 มีปริมาณ 25,210 ตัน คิดเป็นมูลค่า 612.20 ล้านบาท หรือเพิ่มเป็นร้อยละ 117.76 (สุชาติ, 2548) โดยต้องมีการอาศัยเทคโนโลยีในการเก็บเกี่ยว การบรรจุภัณฑ์ การเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยว รวมทั้งการขนส่งที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ แต่ก็ยังพบว่าผลผลิตที่ส่งไปจำหน่ายนั้น มักจะเสียหายที่ปลายทาง เนื่องจากเกิดการเข้าทำลายของเชื้อโรคในระหว่างการขนส่ง ซึ่งความเสียหายนี้จะปรากฏให้เห็นชัดเจนในระยะที่ผลผลิตแก่และสุกจัด ทำให้ผลผลิตเกิดความสูญเสียทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ เช่น โรคแอนแทรคโนสกล้วยหอม เป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยว ที่มีความสำคัญ เกิดจากเชื้อ *Colletotrichum musae* (Galan, 1998) ที่ทำให้เกิดลักษณะอาการเน่าเสีย ไม่ได้คุณภาพในการส่งออก (เบญจมาศ, 2545) และมักเกิดกับผลที่สุกแล้วโดยเฉพาะในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง (น้ำเพชร, 2544)

เกษตรกรส่วนใหญ่มักแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการใช้สารเคมีเพื่อควบคุมและกำจัดโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวที่เกิดขึ้น เนื่องจากสารเคมีหาซื้อง่าย สะดวกต่อการใช้ รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด แต่อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย เช่น สารพิษตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้และผู้บริโภค ด้วยความตระหนักถึงพิษภัยและอันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมี จึงได้พยายามค้นคว้าวิจัยและพัฒนาสารชีวภาพจากพืชเพื่อนำมาใช้แทนสารเคมีทางการเกษตรที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน เช่น การทำการเกษตรที่ปลอดภัยจากสารพิษ โดยการใช้ปุ๋ยชีวภาพและสมุนไพร เนื่องจากมีความปลอดภัยทั้งต่อตัวผู้ผลิต ผู้บริโภคและไม่ทำให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรม (วิเชียร, 2544)

ดังนั้นการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ในการจัดการโรคพืช จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่นักโรคพืชวิทยากำลังให้ความสนใจ ซึ่งเห็นได้จากรายงานการศึกษาการใช้สารสกัดจาก ประยงค์ หัวหอม กระเทียม ยูคาลิปตัส และละหุ่ง ต่อการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โดยพบว่าสารสกัดดังกล่าวสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใย และการสร้างสปอร์ได้ (วีระณีย์, 2545) และจากรายงานใช้สารสกัดกระเทียมสามารถยับยั้งการพัฒนาของเส้นใยทำให้เกิดการยุบตัวของเส้นใย *Rhizoctonia solani* และ *Colletotrichum lindemuthianum* ได้เป็นอย่างดี (Bianchi, 1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจากการศึกษาการผลิต Aged garlic พบว่าสามารถส่งเสริมการทำงานของเซลล์ Macrophages เซลล์ T-lymphocyte และการสร้างแอนติบอดี ที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อไวรัส แบคทีเรีย และเชื้อรา ต่อมาจึงพบว่ากระเทียมสด แห้ง และสกัดล้วนมีประโยชน์ทั้งสิ้น (วีณา, 2547)

จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นจึงได้มีการทดสอบการใช้สารสกัดกระเทียมที่มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโต และการขยายพันธุ์ของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวในผลไม้ เพื่อลดปัญหาดังกล่าวข้างต้นที่ทำให้เกิดการสูญเสียมากมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย (vegetative growth) และการสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ 3 ชนิด ได้แก่เชื้อรา *Colletotrichum musae* , *Alternaria alternata* และ *Rhizopus stonifer*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

กระเทียม

วงศ์ : Amaryllidaceae

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Allium sativum* Linn.

ชื่ออื่นๆ : หอมเตียม เทียม หัวเทียม กระเทียมขาว ปะเซ้ว่า

ชื่อสามัญภาษาไทย : กระเทียม (Krathiam)

ชื่อสามัญภาษาอังกฤษ : Garlic

ลักษณะทั่วไป

กระเทียมเป็นพืชล้มลุกประเภทผัก มีลำต้นใต้ดิน หัวกระเทียมประกอบด้วย กลีบกระเทียมที่เกิดจากใยเลี้ยงอวบน้ำซ้อนกันแน่นบนก้านที่เป็นลำต้นใต้ดิน หัวยาวประมาณ 1-4 เซนติเมตร มีเปลือกนอกสีขาวซึ่งเป็นส่วนโคนของใบหุ้มอยู่ 2-3 ชั้น ใบเป็นแผ่นแบนยาวและแคบคล้ายใบหญ้า ดอกติดเป็นกระจุกที่ปลายก้าน ลักษณะกลม มีกาบหุ้มเป็นจงอยยาว เล็ก อับเรณู หันหน้าออกข้างนอก รังไข่มีลักษณะรูปไข่ยาว ปลายบนเว้า ทั้งต้นกระเทียมมีกลิ่นฉุนและรสเผ็ด (วิศิษย์, 2004)

สารสำคัญที่พบในกระเทียม

สารสำคัญที่ทำให้กระเทียมมีกลิ่นหอมฉุนเผ็ดร้อน คือ เอนไซม์อัลลิเนส (Allinase) ที่เปลี่ยนสารอินทรีย์กำมะถันอัลลิซิน (Alliin) ให้เป็นน้ำมันหอมระเหยอัลลิซิน (Allicin) และเมื่อนำหัวกระเทียมสดมากลั่นด้วยไอน้ำจะได้น้ำมันกระเทียม (Garlic oil) นอกจากนี้ยังประกอบด้วยสารอาหาร น้ำ กรดไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล กรดอะมิโน เหล็ก แคลเซียม วิตามิน บี1 บี2 และวิตามินซี (ประพันธ์สาส์น, 2004)

สรรพคุณทางยาของกระเทียม

1. ฤทธิ์ลดการบีบตัวของลำไส้ จากรายงานการทดลอง พบว่าสารสกัดกระเทียมด้วยแอลกอฮอล์ 95เปอร์เซ็นต์ มีฤทธิ์ในการลดการบีบตัวของลำไส้กระต่าย (Velasquez *et al.*, 1958)

2. ฤทธิ์ขับน้ำดี จากรายงานการทดลอง พบว่าการรับประทานกระเทียมสามารถเพิ่มปริมาณน้ำย่อยและน้ำดี (fortunatov, 1955)

3. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียสาเหตุอาการจุกเสียด จากรายงานพบว่ากระเทียมสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *E. coli, Shigella* ที่เป็นสาเหตุของอาการแน่นจุกเสียด (Sharma *et al.*, 1977) โดยสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ คือ allicin (Cavallito et al., 1944)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ฤทธิ์ลดการอักเสบ จากรายงานการทดลอง พบว่ากระเทียมสามารถช่วยบรรเทาอาการอักเสบของแผลในกระเพาะอาหาร โดยการต้านการสังเคราะห์ prostaglandin (Prasad *et al.*, 1966)

5. ฤทธิ์ฆ่าเชื้อรา จากรายงานการทดลอง พบว่าสารสกัดกระเทียมด้วยน้ำและน้ำมันหอมระเหย สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราที่เป็นสาเหตุของโรคกลาก คือ *Trichophyton*, *Eipdermophyton* ได้ดี (Ploddee *et al.*, 1987)

6. ฤทธิ์ลดปริมาณโคเลสเตอรอลในเส้นเลือด ช่วยป้องกันโรคเลือดอุดตัน และกล้ามเนื้อหัวใจหยุดทำงานเฉียบพลัน ช่วยลดปริมาณน้ำตาลในเลือด ลดไตรกลีเซอไรด์ เพิ่มการไหลเวียนของเลือด (วีณา, 2547)

7. เพิ่มปัจจัยการ oxidant หรือ antioxidant ในเลือด และช่วยแก้ไขโครงร่างไขมันในเลือด นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยลดความดันในเลือดของ systolic และ diastolic (Durak, 2003)

8. ฤทธิ์ลดการเกิดมะเร็งในต่อมลูกหมากได้ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยสารต้านมะเร็ง เช่น S-allymercaptocysteine (วีณา, 2547)

9. ฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของวัณโรค คอตีบ ปอดบวม ไทฟอยด์ และคออักเสบ (วีณา, 2547)

10. ในยาแผนโบราณใช้กระเทียมบำบัดอาการไอ แก้ไข้หวัด แก้หลอดลมอักเสบเรื้อรัง ช่วยย่อย แก้ความดันเลือดสูง เส้นเลือดเปราะ แก้โรคท้องเสีย ขับลม และขับเหงื่อ (วีณา, 2547)

รายงานการวิจัยเกี่ยวกับสารสกัดกระเทียม

Poedesimo *et al.* (1976) ได้ทำการศึกษาความเป็นพิษของน้ำคั้นกระเทียมที่มีผลต่อส่วนประกอบของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides*, *Curvularia lunata*, *Rhizopus stolonifer*, *Thielaviopsis* sp. และ *Erwinia carotovora* โดยการใช้สารละลาย 15 % ของกระเทียมสำเร็จรูปขัดขวางการเน่าเสียของแครอทที่ปลูกเชื้อด้วย *Erwinia carotovora* หรือ *Rhizopus stolonifer* หรือการเน่าเสียของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *Rhizopus stolonifer* ได้ไม่สมบูรณ์นัก

Yamada *et al.* (1977) ได้ทำการประเมินกิจกรรมของ allicin หรือ สารสกัดน้ำมันของกระเทียมในสภาพ *in vitro* ที่มีคุณสมบัติการเป็น antifungal ต่อเชื้อ *Candida albicans*, *Cryptococcus neoforman*, *Trichophyton mentagrophytes*, *T. ferrugineum*, *T. robrum*, *Epidermophyton floccosum* และ *Microsporum gypseum* สามารถเป็นตัวยับยั้งได้ดีที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุดของ allicin ที่ผสมเข้ากับอาหารแข็งที่ระดับความเข้มข้น 3.13-6.25 mu g/ml และผสมเข้ากับอาหารเหลวที่ระดับความเข้มข้น 1.57-6.25 mu g/ml พบว่า allicin สามารถลดกิจกรรมของเชื้อได้ซึ่งขึ้นอยู่กับการเพาะเลี้ยงเชื้อ ขนาดของเชื้อ ชนิด และ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยการตรวจสอบด้วยกล้องจุลทัศน์ และพบว่า allicin ทำให้โครงสร้างของเชื้อ *T. mentagrophytes* ผิดปกติ และทำให้การสร้างสปอร์ของเชื้อลดลงถึง 4 เท่า

Shashikanth *et al.* (1981) ทำการศึกษาคุณสมบัติของสารสกัดกระเทียมในการต่อต้านเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย(antifungal activity และ antibacterial activity) หลังจากที่มีการทดสอบ 48 ชั่วโมงขึ้นไป ที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส พบว่าที่อุณหภูมิสูงสุด (55 องศาเซลเซียส) หลังจาก 8 ชั่วโมงขึ้นไป และที่ 36 ชั่วโมงขึ้นไป antifungal activity และ antimicrobial activity ทำให้การ เจริญเติบโตของเชื้อราคงที่ ซึ่งเห็นได้ว่าสารสกัดกระเทียมที่อยู่ในช่วงที่มีความร้อนสูงจะทำให้กระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียและเชื้อรา

Weber *et al.* (1992) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลความรุนแรงของสารสกัดกระเทียมและสารประกอบในกระเทียม ในด้านการบำบัดรักษาโรค โดยประเมินจากโรคที่มีการติดเชื้อด้วยแบคทีเรีย เชื้อรา และโปรโตซัว โดยใช้กระเทียมที่มีความสดใหม่ และทำการแยกสารประกอบในกระเทียม(diallyl thiosulfinat, allyl methyl thiosulfinate, methyl allyl thiosulfinate, ajoene, alliin, deoxyalliin, diallyl disulfide และ diallyl trisulfide) ที่มีพิษต่อต้านเชื้อสาเหตุโรค

Borros and Maia (1995) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Curvularia brachyspora, C. pallescens Alternaria alternata* และ *A. longipes* ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม 250, 500, 1,000, 2,000, 5,000 และ 10,000 ppm ผสมรวมกับอาหาร PDA ที่ 45 องศาเซลเซียส พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 250, 500 และ 1,000 ppm ที่กลั่นด้วยน้ำ ไม่มีผลกระทบต่อการสร้างสปอร์ของเชื้อราถึงแม้ว่าที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยทั้ง 4 ชนิดก็ตาม

Holt *et al.* (1995) ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่มีผลต่อการยับยั้งเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ที่แยกได้จากการปนเปื้อนในผล เชอรี่ และ มะเขือเทศ พบว่าสารสกัดกระเทียมสามารถยับยั้งขอบเขตการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria* spp. ในสภาพ *in vitro* ได้ปานกลาง

Ahsan *et al.* (1996) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ที่เป็นสาเหตุของโรคพืช จาก broad spectrum โดยการนำสารสกัดน้ำกระเทียมที่ได้มาจากแหล่งการค้า(ตลาด) ในประเทศบังคลาเทศ และสารประกอบในกระเทียมมาทดสอบการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียก่อโรคพืชทั้งแกรมลบและแกรมบวกจำนวน 20 ชนิด พบว่าทั้งสารสกัดกระเทียม และ allicin แสดงการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียได้ทุกชนิดยกเว้น *Pseudomonas* ในขณะที่ ampicillin และ kanamycin ไม่มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อแบคทีเรีย ซึ่ง allicin จะแสดงการต่อต้านเชื้อแบคทีเรียได้ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bianchi *et al.* (1997) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อโครงสร้างของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช พบว่า สารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 100 มิลลิลิตร/ลิตร สามารถยับยั้งการพัฒนาของเส้นใยได้ดีที่สุดโดยโครงสร้างของเส้นใย *Rhizoctonia solani* และ *Colletotrichum lindemuthianum* จะยุบตัวลงในขณะที่เส้นใยของ *Fusarium solani* ได้รับความเสียหายน้อยที่สุด ส่วน *Pythium ultimum* var. *ultimum* ยังคงสามารถเจริญต่อได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นสารสกัดกระเทียมยังทำให้ผนังเซลล์ของ *Rhizoctonia solani* หนาขึ้น และมีการสะสมของ *osmiophii bodies* ภายใต้เยื่อหุ้มเซลล์ของ *Colletotrichum lindemuthianum* ส่วนเยื่อหุ้ม cytoplasm ของ *Pythium ultimum* var. *ultimum* จะมีลักษณะเป็นคลื่น นอกจากนี้ปลายเส้นใยของเชื้อ *Pythium ultimum* var. *ultimum* ที่ทดสอบด้วยสารสกัดกระเทียมจะมีลักษณะผิดปกติไปจากกรรมวิธีเปรียบเทียบด้วย

Daya *et al.* (1997) ได้ทำการศึกษาความเป็นพิษต่อเชื้อรา(fungitoxicity)ในสภาพ *in vitro* ของสารสกัดใบสะเดา มะตูม กะเพรา หัวหอม กระเทียม พบว่า สารสกัดใบกะเพรามีประสิทธิภาพการยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria brassicae*ได้ดีและสมบูรณ์ที่สุด ส่วนสารสกัดหัวหอม และ กระเทียม ให้ผลในการยับยั้งการสร้างสปอร์ใกล้เคียงกัน ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัด 10,000 ppm 40 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งให้ผลแตกต่างกันตามระดับความเข้มข้นของสารสกัด

Singh *et al.* (1997) ได้ทำการศึกษาความมีประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการยับยั้งรัศมีการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum capsici* โดยใช้สารสกัดจาก *Catharanthus roseus, Azadirachta indica, Pongamia pinnata, Tagetes erecta* และสารสกัดจากหัวหอมและกระเทียม ที่ระดับความเข้มข้น 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลการยับยั้งการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ได้สมบูรณ์ ในขณะที่สารสกัดจากใบ *Azadirachta indica, Pongamia pinnata, Tagetes erecta* และสารสกัดหัวหอม มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้สมบูรณ์ที่ระดับความเข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์

Gravanis *et al.* (1998) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของสารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* L.) ที่สามารถป้องกันมะเขือเทศจากเชื้อก่อโรค พบว่า สารสกัดกระเทียมซึ่งเตรียมได้จากผงกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถลดการเจริญเติบโตของโคโลนีของเชื้อ *Verticillium dahliae, Fusarium oxysporium* f. sp. *Lycopersici* และ *Phytophthora parasitica* ได้ 42, 48 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 30 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร สามารถลดการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pseudomonas syringae* pv. *Tomoto* และ *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* ได้ นอกจากนี้ยังพบว่าสารสกัดกระเทียมที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจะสูญเสียประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียด้วย

Ribeiro and Bedendo (1999) ได้ทำการประเมินความมีประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (*Glommerella cingulata*) โดยนำสารสกัดน้ำจากกระเทียม สะระแหน่ เมล็ดละหุ่ง และ พริกไทย ผสมรวมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ระดับความเข้มข้น 100, 200, 500, 1,000, 5,000 และ 10,000 มิลลิกรัม/กรัม พบว่า สารสกัดจากพืช 4 ชนิด มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ถึง 5.3-97.6 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 200 มิลลิกรัม/กรัม ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารสกัด

Bagwan *et al.* (2001) ได้ทำการศึกษาการจัดการโรคแอนแทรคโนสในกล้วยหอม ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Gloeosporium musarum* (*Colletotrichum musae*) ด้วยสารสกัดใบกะเพราน้อยหน่า สะเดา พริกไทย รัก โหรพา พลู มะขามป้อม และ ขิง เป็นเวลา 5 นาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จำนวน 6 วัน พบว่า สารสกัดพลู มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อรา *Gloeosporium musarum* น้อยที่สุด (32 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่สารสกัดสะเดา และกะเพรา มีประสิทธิภาพมากที่สุด (79.6 และ 76.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วนสารสกัดรัก น้อยหน่า พริกไทย และ ขิง มีประสิทธิภาพมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

Muhsin *et al.* (2001) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดหัวกระเทียมต่อการเจริญเติบโต และกิจกรรมของ enzymatic ของ rhizosphere และ rhizoplane ของเชื้อรา 18 ชนิด ที่แยกจากดินที่มีการปลูกต้นกระเจี๊ยบ มันฝรั่ง และข้าวสาลี โดยประเมินจากกิจกรรมของเอนไซม์ 4 ชนิด (amylase, cellulose, phenol oxidase และ protease) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตโดยผสมสารสกัดกระเทียมในอาหารที่ใช้เลี้ยงเชื้อรา พบว่า สารสกัดกระเทียมสามารถลดหรือยับยั้งกิจกรรมของ enzymatic ในเชื้อราได้ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

Evans (2002) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราในดิน ซึ่งเป็นสาเหตุของรากและลำต้นเน่า พบว่า *Pythium ultimum, Pythium irregular, Pythium aphanidermatum, Phytophthora nicotiana, Thielaviopsis basicola* และ *Fusarium oxysporum* ไม่สามารถเจริญได้ในสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 10-30 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุด 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อราในดินได้ทุกชนิด

Benkeblia (2003) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของน้ำมันที่สกัดจากพืชตระกูล *Alliaceae* (*Allium cepa* และ *Allium sativum*) ซึ่งได้แก่ น้ำมันสกัดจากหัวหอม 3 ชนิด (green, yellow และ red onions) และ กระเทียม พบว่าสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา 3 ชนิด คือ *Aspergillus niger, Fusarium oxysporum* และ แบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Staphylococcus aureus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ *Salmonella enteritidis* ได้ ซึ่งพบว่าสามารถยับยั้งกิจกรรมของเชื้อราได้ดีกว่าเชื้อแบคทีเรีย โดยสามารถยับยั้งเชื้อ *Aspergillus niger* และ *Penicillium cyclopium* ได้ดีกว่า *Fusarium oxysporum* และยับยั้งเชื้อ *Salmonella enteritidis* ได้ดีกว่า *Staphylococcus aureus*

Biesiada *et al.* (2004) ได้ทำการศึกษาวิธีการควบคุมโรค Pink root rot โดยใช้สารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 1-2 เปอร์เซ็นต์ โดยนำรากของต้นอ่อน Leek จุ่มในสารสกัดตอนปลูก หรือใช้รดต้นพืชในแปลงหลังปลูก 3 และ 6 สัปดาห์ เปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้ *Trichoderma viride* (ที่ทนต่อสารเคมี iprodione) ปลูกเชื้อลงบน peat (วัสดุปลูก) ก่อนเพาะเมล็ด แล้วนำรากจุ่มลงในสารสกัดกระเทียม พบว่า การควบคุมโรคที่ง่ายที่สุดและได้ผลที่ดีที่สุด คือ การจุ่มรากต้น Leek ในสารสกัดกระเทียมสด 2 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าประสิทธิภาพการยับยั้งเส้นใยของเชื้อราให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ *Trichoderma viride*

Lindsey and Staden (2004) ได้ทำการศึกษาการใช้สารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* L.) และ *Tuldaghia violacea* ต่อการยับยั้งเชื้อก่อโรค ได้แก่ *Botrytis cinerea, Pythium ultimum* และ *Rhizoctonia solani* บนพืช *Harpagophytum procumbens* พบว่า สารสกัดจาก *Tuldaghia violacea* ให้ผลการยับยั้งเชื้อก่อโรคสูงกว่าสารสกัดกระเทียม แต่มีประสิทธิภาพน้อยกว่าสารเคมีฆ่าเชื้อรา (fungicide) ที่ใช้ทั่วไปในทางการค้า

Satya *et al.* (2005) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดใบ Zimmu (*Allium cepa* และ *Allium sativum*) พบว่า มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรียซึ่งเป็นเชื้อก่อโรคในดิน(*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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัยเกี่ยวกับโรคพืช

Dennis *et al.* (1977) ได้ทำการศึกษาสตรอเบอร์รี่ 11 สายพันธุ์ ที่มีความอ่อนแอต่อโรคเน่าหลังการเก็บเกี่ยวที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Botrytis cinnera*, *Mucor mucedo* ที่มีความสำคัญหลัก และ *Rhizopus sexualis*, *Rhizopus stolonifer* ที่มีความสำคัญรองลงมา ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความรุนแรงและการพัฒนาของโรคเน่า

Edney *et al.* (1985) ได้ทำการศึกษาโรค mouldy core ของแอปเปิ้ลและแพร์หลังการเก็บเกี่ยวในโรงเก็บที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria* spp. และ *Stepmphylium* spp. ในบางครั้งอาจเกิดจากโรค rot ที่เกิดจากเชื้อรา *Mucor* spp. และ *Phytophthora syringae* หลังการออกดอก และอาจเกิดขึ้นระหว่างที่ผลผลิตเก็บอยู่ในโรงเก็บ ทำให้เกิดเป็นแผลสีน้ำตาล หรือ corky core จึงได้มีการทดลองใช้ vinclozolin และ benomyl แทนการใช้ diphenylamine ซึ่งการใช้ benomyl นั้นทำให้ผลแพร์เกิดความต้านทานต่อเชื้อรา *Botrytis* spp.

Galan (1998) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาของเชื้อรา *Colletotrichum musae* และความสัมพันธ์ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสกล้วยหอมซึ่งเป็นโรคหลังการเก็บเกี่ยวที่มีความสำคัญ ทำให้กล้วยหอมไม่ได้คุณภาพในการส่งออก

การเน่าหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ (Postharvest Decays of Fruit)

เชื้อราที่เป็นสาเหตุหลักของโรคหลังการเก็บเกี่ยวส่วนมากพบอยู่ใน Ascomycotina และ Deuteromycotina ได้แก่

Alternaria มีหลายสายพันธุ์ ที่เป็นสาเหตุของการเน่าในผลไม้ทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ลักษณะอาการผิดปกติอาจเป็นจุดจมลึกลงไปหรือราบไปกับเนื้อเยื่อสีน้ำตาลหรือดำและมีขอบเขตของแผลอย่างจำกัด หรือแผลอาจแพร่ขยายใหญ่แล้วบริเวณที่เน่าจะตื้นหรือลึกเข้าไปในเนื้อเยื่อผลไม้ เชื้อราจะเจริญได้ดีในช่วงอุณหภูมิที่กว้างแม้กระทั่งภายในตู้เย็น แม้ว่าในสภาพอุณหภูมิต่ำก็ตาม เชื้อราอาจแพร่เข้าไปและเกิดการเน่าภายในเนื้อเยื่อพืช ซึ่งอาจจะมีเส้นใยหรือไม่มีเส้นใยบริเวณผิวหน้า ปกติจะเห็นกลุ่มเส้นใยสีขาวก่อน และเปลี่ยนไปเป็นสีน้ำตาลหรือสีดำบนผิวหน้าของบริเวณที่เน่า โรคที่รุนแรงที่เกิดจาก *Alternaria* หลังการเก็บเกี่ยวได้แก่ *Alternaria* rot ของมะนาว แอปเปิ้ล สาลี่ แตงกวา แตงโม ฟักทอง เชอร์รี่ องุ่น สตรอเบอร์รี่ เป็นต้น

Rhozopus และ *Mucor spp.* มีหลายสายพันธุ์ ที่ทำให้เกิดการติดเชื้อของผลไม้เนื้ออ่อน โดยเฉพาะในผลของสตรอเบอร์รี่ และ raspberries ที่เป็นผลไม้เนื้อเยื่อยุ่ยสลายและเละซึ่งเป็นผลให้เกิดน้ำในผลไม้ไหลออกจากเนื้อเยื่อที่ถูกทำลาย ด้วยเหตุนี้เองเราจึงเรียกว่า โรครูรั่ว (leak disease) ทำให้เกิดการเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Rhozopus* และ *Mucor* (เกษม, 2532)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Colletotrichum และ *Gloeosporium* หลายสายพันธุ์ ที่เป็นสาเหตุของโรคหลังการเก็บเกี่ยว ลักษณะอาการบนใบและผลจะเกิดแผลสีเข้มจะเห็น fruiting body แบบ acervulus อยู่เป็นวงๆ ถ้าอากาศชื้นมากๆ จะพบว่าบริเวณแผลเกิดเมือกสีชมพูและส้ม ซึ่งในเมือกนี้จะพบสปอร์อยู่มากมาย (เมทินี, 2541) โดยเฉพาะผลไม้เมืองร้อน (tropical fruit) จะมีการสร้างเส้นใยที่ใช้ในการแทงทะลุผ่านและการจำกัดการสร้างอาณานิคมของเชื้อที่ผิวชั้นนอกของผลไม้อย่างรวดเร็ว (เกษม, 2532)

โรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลไม้หลังการเก็บเกี่ยวบางชนิด

โรคแอนแทรคโนส (Anthracnose) ในกล้วยหอม

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum musae*

ลักษณะอาการ ผลของกล้วยหอมจะถูกเชื้อราเข้าทำลายในระยะแก่เต็มที่หรือใกล้จะสุก โดยสปอร์ของเชื้อราสาเหตุจะไปตกติดอยู่บนปลายสุดของผล เมื่อได้รับความชื้นก็จะงอกและเข้าทำลายปลายผลก่อนเกิดเป็นจุดสีดำ ฉ่ำน้ำ แล้วขยายการทำลายเข้าไปสู่ผลกล้วยภายใน แผลจะขยายใหญ่สีน้ำตาลดำ ขอบแผลสีน้ำตาล และถัดออกมาจะเป็นสีเขียวจาง เชื้อราจะขยายการทำลายเข้าสู่เนื้อเยื่อภายในทำให้เน่าและอ่อนนุ่มบริเวณผิว เปลือกของผลกล้วยจะเป็นสีน้ำตาลดำ ขนาดและรูปร่างไม่แน่นอน เมื่อสังเกตให้ดีจะพบว่าบนผิวดำที่เป็นโรคจะมีตุ่มนูนสีน้ำตาลเข้มขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหมุดเกิดอยู่ทั่วไป แผลอาจบุ๋มลงไปเล็กน้อย โรคนี้สามารถเกิดเป็นได้ทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว และแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ในระหว่างการขนส่งถ้ามีการปฏิบัติไม่ถูกต้องย่อมจะได้รับความเสียหายมาก

การแพร่ระบาด สปอร์ของเชื้อราจะแพร่ระบาดไปกับน้ำหรือลม ตลอดจนติดไปกับเนื้อเยื่อของผลกล้วย (เบญจมาศ, 2545)

โรคผลเน่าเละในสตรอเบอร์รี่

เชื้อสาเหตุ *Rhizopus nigrican* และ *R. stolonifer*

ลักษณะอาการ โดยทั่วไปเชื้อราจะเข้าทำลายผลที่ใกล้สุกหรือที่แก่เต็มที่แล้ว ซึ่งเชื้อราจะผ่านเข้าไปในทางแผลเป็นส่วนใหญ่ เมื่อผลสตรอเบอร์รี่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะมีอาการอ่อนนุ่ม ฉ่ำน้ำ เน่าเละ ซึ่งระยะต่อไปก็จะมีของเหลวจากภายในผลไหลออกมา ในระยะแรกผิวของเปลือกจะดูสดเหมือนสีของผิวปกติทั้งๆ ที่เนื้อในของผลกำลังจะถูกทำลายต่อมาผิวของเปลือกจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ในระยะที่เก็บผลมาบรรจุไว้ในหีบห่อเชื้อราก็สามารถเข้ามาเจริญได้อีก โดยเฉพาะที่ขั้วของผลหรือรอยแผลทำให้ผลเน่ามีลักษณะอาการดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีเส้นใยสีขาวและปลายเส้นใยมีจุดสีดำของเชื้อรา เกิดปกคลุมผิวของผลที่เป็นโรค บางครั้งจะพบว่าเป็นสีดำบนเส้นใยสีขาวเต็มไปหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแพร่ระบาด เกิดจากเชื้อรา *Rhizopus nigrican* และ *R. stolonifer* สีดำดังกล่าวเป็นกลุ่มก้อนของสปอร์ เมื่อแตกออกจะปลิวไปทั่วหรือหล่นคลุกเคล้าผลสตรอเบอร์รี่ที่อยู่ในกล่องหรือในภาชนะหีบห่อ ขณะขนส่งซึ่งสามารถเข้าทำลายผลอื่น ๆ ให้เกิดเน่าขึ้นอีกได้ (เอี่ยน, 2537)

โรค Alternaria rot ในแอปเปิ้ล และ สาลี่

เชื้อสาเหตุ เกิดจากเชื้อรา *Alternaria alternata*

ลักษณะอาการ มีลักษณะแผลเริ่มจากเป็นจุดเล็กๆ สีน้ำตาล แผลค่อนข้างกลมแล้วขยายใหญ่ออกไปลักษณะแผลที่เกิดบนผลแก่จะแสดงอาการที่ขั้ว และผลมีลักษณะเป็นวงแหวนสีน้ำตาลดำ

การแพร่ระบาด เกิดมากในสภาพที่มีความชื้นและอุณหภูมิสูง ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการระบาดของโรคมากๆ จะทำให้อาการจุดวงขยายตัวอย่างรวดเร็ว (ศักดิ์, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์

1. เชื้อทดสอบ

    1.1 เชื้อรา *Colletotrichum musae* จากผลกล้วยหอม (ภาพที่ 1, 2)

    1.2 เชื้อรา *Alternaria alternata* จากผลสาลี่ (ภาพที่ 3, 4)

    1.3 เชื้อรา *Rhizopus stolonifer* จากผลสตรอเบอร์รี่ (ภาพที่ 5, 6)

2. สารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* Linn.)

3. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ

    3.1 จานอาหารเลี้ยงเชื้อ

    3.2 อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar)

    3.3 Flask

    3.4 Test tube

    3.5 Haemacytometer

    3.6 ปิเปต

    3.7 เครื่องชั่งสาร

    3.8 Cork borer

    3.9 เข็มเขี่ยเชื้อ

    3.10 โกร่ง

    3.11 ผ้าขาวบาง (ผ้ากรอง)

    3.12 ตะเกียงแอลกอฮอล์

    3.13 แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

    3.14 clorox 10 เปอร์เซ็นต์

    3.15 ไม้ขีดไฟ

    3.16 แท่งแก้ว

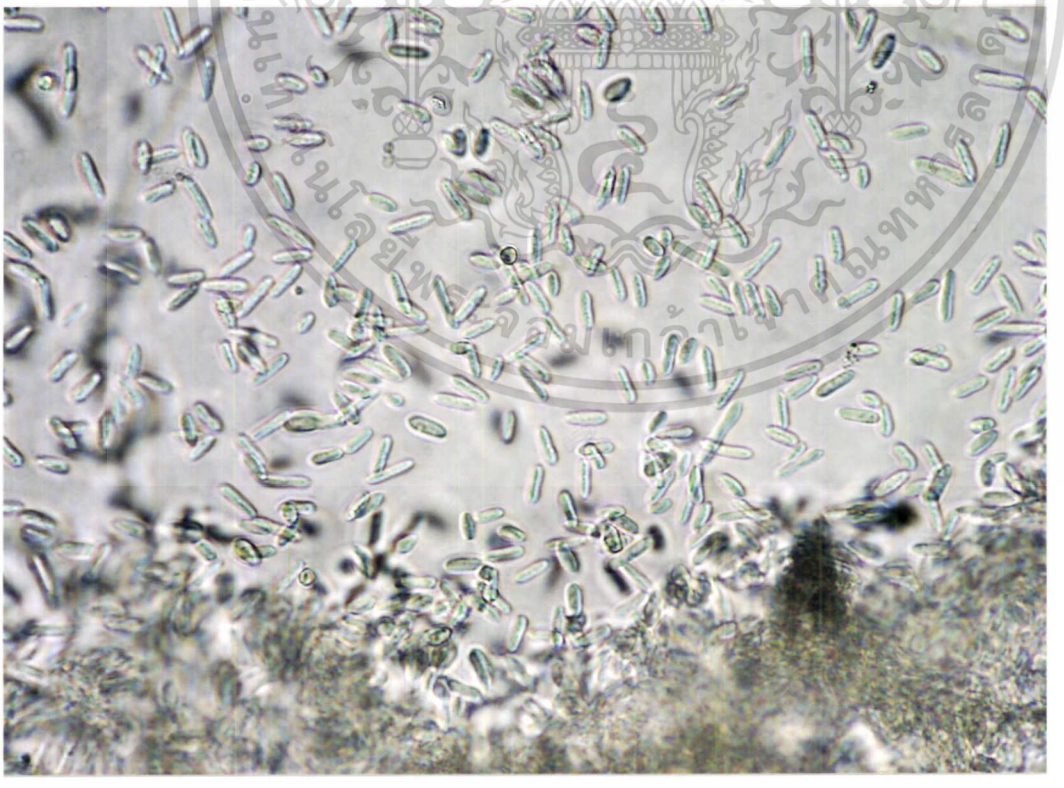
    3.17 กล้องถ่ายรูป

    3.18 ถุงพลาสติก

    3.19 ยาง

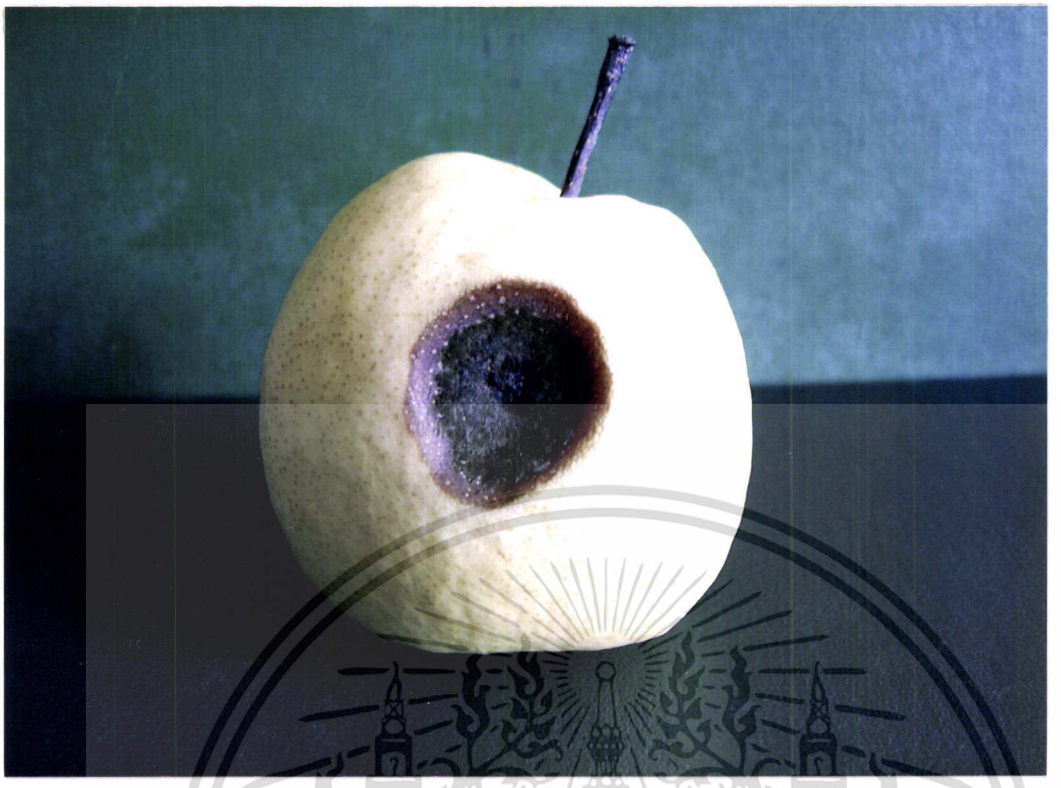
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1. แสดงผลกล้วยหอมแหล่งที่มาของเชื้อ *Colletotrichum musae*

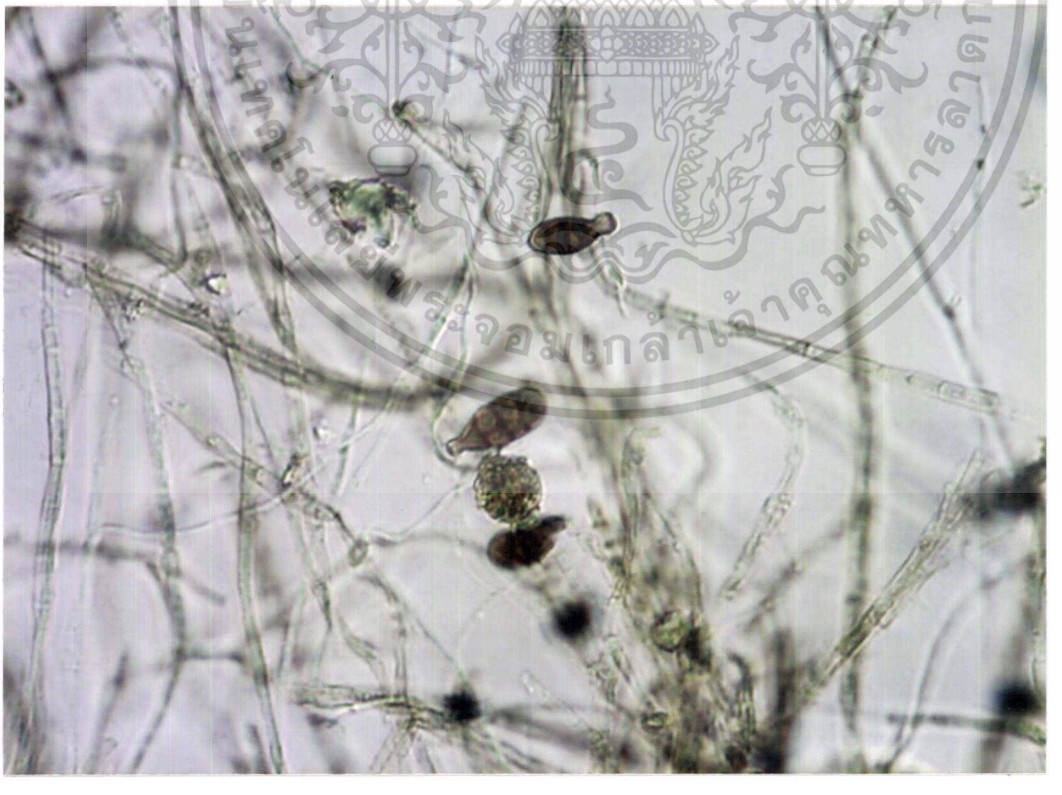


ภาพที่ 2. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Colletotrichum musae* (40X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



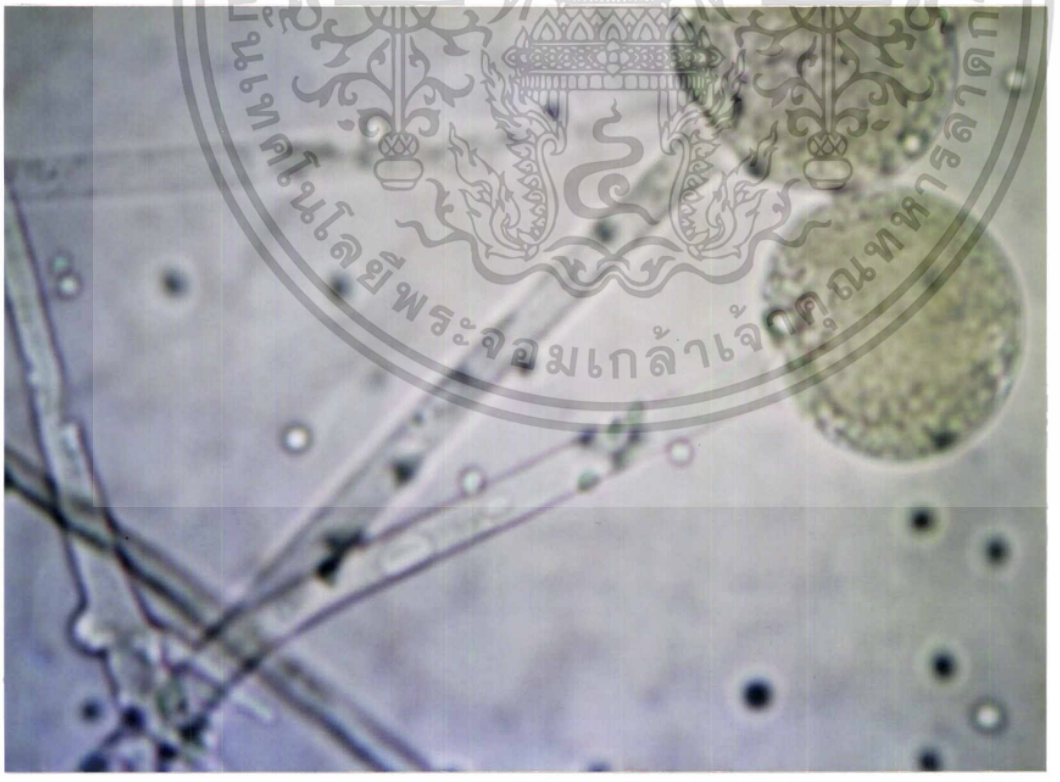
ภาพที่ 3. แสดงผลสาลี่แหล่งที่มาของเชื้อ *Alternaria alternata*



ภาพที่ 4. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Alternaria alternata* (40X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5. แสดงผลสตรอเบอร์รี่แหล่งที่มาของเชื้อ *Rhizopus stolonifer*



ภาพที่ 6. แสดงลักษณะสปอร์ของเชื้อ *Rhizopus stolonifer* (40X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการทดลอง

1. การทดสอบเบื้องต้น เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างกระเทียมและน้ำของสารสกัดกระเทียม

ก่อนทำการทดลองจริง ได้ทำการทดสอบเบื้องต้น เพื่อให้ทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมของสารสกัดกระเทียม สำหรับการเตรียมสารสกัดกระเทียม เพื่อจะได้นำอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ได้รับจากการทดสอบเบื้องต้นครั้งนี้ไปใช้ในการทดลองหลักต่อไป เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญของเชื้อทดสอบ 3 ชนิด

1.1 อัตราส่วน 1:1

ในการทดสอบเบื้องต้นครั้งนี้ เริ่มจากอัตราส่วน 1:1 คือการใช้กระเทียม 1 ส่วนกับน้ำ 1 ส่วน โดยทำการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมอัตราส่วนดังกล่าวนี้กับเชื้อ *Colletotrichum musae* โดยกำหนดระดับความเข้มข้นที่ต้องการทดสอบหาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียม ให้มี 5 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 250, 500, 1,000, 2,000 และ 4,000 ppm จากนั้นทำการเตรียมสารสกัดกระเทียมให้ได้ 5 ระดับความเข้มข้นดังกล่าว ดังขั้นตอนต่อไปนี้

- นำหัวกระเทียม มาแยกกลีบออก ชั่ง 25 กรัม ผสมน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 25 มิลลิลิตร คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน กรอง และคั้นเอาแต่น้ำ จะได้สารสกัดกระเทียมที่อัตราส่วน 1:1 และกำหนดให้สารสกัดอัตราส่วนนี้มีความเข้มข้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- เตรียม stock solution ความเข้มข้น 10,000 ppm ปริมาณ 1,000 มิลลิลิตร จากสารสกัดกระเทียมเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ข้างต้น โดยปิเปตสารสกัด 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 5 flask ที่บรรจุอาหาร PDAอยู่ 150 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ จนสารสกัดกับ PDA ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ก็จะได้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีสารสกัดกระเทียมผสมอยู่ ในระดับความเข้มข้น 0, 250, 500, 1,000, 2,000 และ 4,000 ppm ตามต้องการ
- นำอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดในแต่ละ flask (ในแต่ละความเข้มข้น) มาเทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้แต่ละระดับความเข้มข้นมี 4 ซ้ำ (4 จานเลี้ยงเชื้อ)
- ทำการเลี้ยงเชื้อ *Colletotrichum musae* ลงบนอาหารดังกล่าว โดยใช้ชิ้นวุ้นจากเชื้อที่อายุ 7 วัน (โดยเจาะชิ้นวุ้นด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มิลลิลิตร)
- นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
- บันทึกผลการทดลองทุก 24 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99067

ผลการทดสอบ อัตราส่วน1:1 พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 4,000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum musae* ได้ดีที่สุด รองลงมา คือ ที่ระดับความเข้มข้น 2,000 ppm ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0, 250, 500 และ 1,000 ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้

1.2 เปรียบเทียบอัตราส่วนของสารสกัดกระเทียม (กระเทียม:น้ำ) ระหว่าง 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1

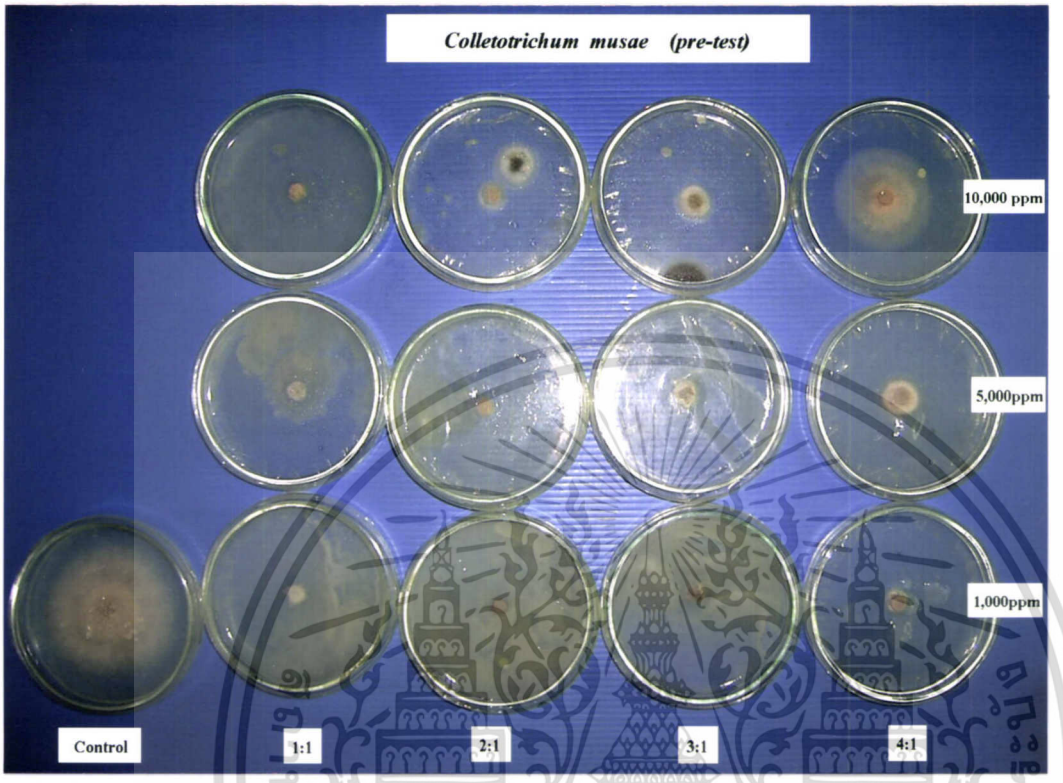
จากผลการทดสอบอัตราส่วน 1:1 เพื่อให้เห็นถึงผลการทดลองที่ชัดเจนจึงได้ทำการทดลองเปรียบเทียบอัตราส่วน 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1 (กระเทียม:น้ำ) โดยทำการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมอัตราส่วนดังกล่าวกับเชื้อ *Colletotrichum musae* โดยกำหนดระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมที่ใช้ในการเปรียบเทียบอัตราส่วน 4 ระดับความเข้มข้น คือ 0, 1,000, 5,000, และ 10,000 ppm ดังขั้นตอนต่อไปนี้

- นำหัวกระเทียมมาแยกกลีบออก ชั่ง 5, 10, 15, และ 20 กรัม ผสมน้ำกลั่นที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน กรอง และคั้นเอาแต่น้ำ จะได้สารสกัดกระเทียมที่อัตราส่วน 1:1, 2:1, 3:1 และ 4:1 ตามลำดับ กำหนดให้สารสกัดอัตราส่วนดังกล่าวมีความเข้มข้นเป็น 100 เปอร์เซ็นต์
- เตรียม stock solution ความเข้มข้น20,000 ppm ปริมาณ 100 มิลลิลิตร จากสารสกัดกระเทียมเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ข้างต้น โดยปิเปตสารสกัด 100 เปอร์เซ็นต์ มา 0, 5, 25, และ 30 มิลลิลิตร ผสมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อจนครบปริมาตร 100 มิลลิลิตร ตามลำดับ
- จากนั้นปิเปตสารสกัดกระเทียมจาก stock solution มา 0, 5, 25 และ 30 มิลลิลิตร ใส่ลงใน flask ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 3 flask ที่บรรจุอาหาร PDA อยู่ 100 มิลลิลิตร เขย่าเบาๆ จนสารสกัดกับ PDA ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ก็จะได้อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีสารสกัดกระเทียมผสมอยู่ ในระดับความเข้มข้น 0, 1,000, 5,000, และ 10,000 ppm ตามต้องการ
- นำอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดในแต่ละ flask (ในแต่ละความเข้มข้น) มาเทลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยให้แต่ละระดับความเข้มข้นมี 4 ซ้ำ (4 จานเลี้ยงเชื้อ)
- ทำการเลี้ยงเชื้อ *Colletotrichum musae* ลงบนอาหารดังกล่าว โดยใช้ชิ้นวุ้นจากเชื้อที่อายุ 7 วัน (โดยเจาะชิ้นวุ้นด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 มิลลิลิตร)
- นำไปบ่มไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส
- บันทึกผลการทดลองทุก 24 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

ผลการทดสอบเบื้องต้น พบว่าสารสกัดกระเทียมมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum musae* ได้ดีที่สุด ที่อัตราส่วน 4:1 ในระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10,000 ppm รองลงมา คือ ที่อัตราส่วน 3:1, 2:1 และ 1:1 ตามลำดับในระดับความเข้มข้น 10,000 ppm ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ อัตราส่วน 4:1 (ภาพที่ 7)



ภาพที่ 7. แสดงการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 วัน (การทดสอบเบื้องต้น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราบางชนิดในผลไม้ที่เป็นสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยว

เชื้อทดสอบ

- เชื้อรา *Colletotrichum musae*
- เชื้อรา *Alternaria alternata*
- เชื้อรา *Rhizopus stolonifer*

แผนการทดลอง

แบบ Complete Randomized Design (CRD)โดยมีความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม 6 ความเข้มข้น (treatment) 0, 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 และ 16,000 ppm จำนวน 4 ซ้ำ

วิธีการ

- นำเชื้อทดสอบมาเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่มีสารสกัดกระเทียมผสมอยู่ในอัตราส่วน 5:1 ที่ระดับความเข้มข้น 1,000, 2,000, 4,000, 8,000 และ 16,000 ppm เปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ คือ 0 ppm
- บ่มเชื้อทดสอบไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

การบันทึกผลการทดลอง

สำหรับการวัดผลการทดสอบของเชื้อราทั้ง 3 ชนิดนั้น แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1.1 การวัดการเจริญของเส้นใย (Vegetative growth)

- วัดขนาดของโคโลนี (เส้นผ่านศูนย์กลาง) ทุก 24 ชั่วโมง จนกระทั่งเชื้อราเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.2 การวัดการเจริญทางด้าน Reproductive growth

- นับจำนวนสปอร์ด้วย Haemacytometer

วิเคราะห์ผลทางสถิติ

โดยโปรแกรมสิริชัย และการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยวิธี Dancan's multiple range test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบแสดงให้เห็นว่า สารสกัดกระเทียมทุกระดับความเข้มข้นมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อทั้ง 3 ชนิด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยเฉพาะเชื้อ *Colletotrichum musae* ตั้งแต่ระดับความเข้มข้น 1,000 ppm ขึ้นไปจนถึง 16,000 ppm มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตทางเส้นใย ซึ่งผลในการยับยั้งนี้แสดงออกตั้งแต่วันที่ 1 เรื่อยมาจนถึงวันที่ 5 เพียงแต่ว่าในวันแรกๆ ที่ระดับความเข้มข้นสูงสุด (4,000-16,000 ppm) ให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm มีอิทธิพลในการยับยั้งการเจริญเติบโตมากที่สุด 0.78 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (9.00 เซนติเมตร) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 91.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ และมีอิทธิพลต่อการสร้างสปอร์มากที่สุด 0.4×10^7 เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (2.16×10^7) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 81.48×10^7 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 1 และภาพที่ 8, 9) แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ (ภาพที่ 10)

แต่สำหรับเชื้อ *Alternaria alternata* ผลมีแนวโน้มคล้ายกับเชื้อ *Colletotrichum musae* แต่มีอุปสรรคในการประเมินผล เนื่องจากว่าหลังจากวันที่ 3 ของการทดสอบ สารสกัดกระเทียมทุกระดับความเข้มข้นและทุกซ้ำ มีการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นผลที่ประเมินได้จึงไม่ชัดเจนนัก อันเนื่องมาจากสารสกัดกระเทียมที่ใช้ในการทดสอบเป็นสารสกัดแบบสดและหยาบ ประสิทธิภาพจึงเห็นไม่ชัดเมื่อเทียบกับงานวิจัยของท่านอื่นที่ใช้การระเหย ดังรายงานของ Borros and Maia (1995) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมที่กลั่นด้วยน้ำ ต่อการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Curvularia brachyspora*, *C. pallescens* *Alternaria alternata* และ *A. longipes* ที่ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม 250, 500, 1,000, 2,000, 5,000 และ 10,000 ppm ผสมรวมกับอาหาร PDA ที่ 45 องศาเซลเซียส พบว่าสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 2,000, 5,000 และ 10,000 ppm มีผลกระทบต่อการสร้างสปอร์ และที่ระดับความเข้มข้น 250 ppm มีผลต่อการเจริญเติบโตของเส้นใย และเนื่องจากไม่ได้ฆ่าเชื้อสารสกัดกระเทียมก่อนนำมาทดสอบ จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียจากผิวของกระเทียมและในระหว่างการเตรียมสารสกัด ซึ่งการฆ่าเชื้อกระเทียมนั้นจะทำให้ประสิทธิภาพของกระเทียมน้อยลง ดังรายงานของ Gravanis *et al.* (1998) ได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของสารสกัดกระเทียม (*Allium sativum* L.) ที่สามารถป้องกันมะเขือเทศจากเชื้อก่อโรค พบว่า สารสกัดกระเทียมที่เตรียมจากผงกระเทียมที่ระดับความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วจะสูญเสียประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ถึงแม้ว่าจะมีการทดสอบซ้ำเป็นจำนวน 4 ครั้งแล้วก็ตาม ก็ยังให้ผลในการทดสอบเหมือนกันทุกครั้ง ดังนั้นจึงขอประเมินผลถึงวันที่ 3 ซึ่งพบว่าทุกระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm มีอิทธิพลในการยับยั้งการเจริญเติบโตมากที่สุด 2.00 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (9.00 เซนติเมตร) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 36.67 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ และมีอิทธิพลต่อการสร้างสปอร์มากที่สุด 1.22×10^{6} เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (3.71×10^{6}) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง 67.18×10^{6} เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 11, 12) แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ (ภาพที่ 13)

สำหรับเชื้อ *Rhizopus stolonifer* ให้ผลไม่สอดคล้องกับเชื้อ *Colletotrichum musae* และ *Alternaria alternata* และไม่สอดคล้องกับระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมที่ทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ (ตารางที่ 3 และภาพที่14, 15) แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ (ภาพที่ 16)

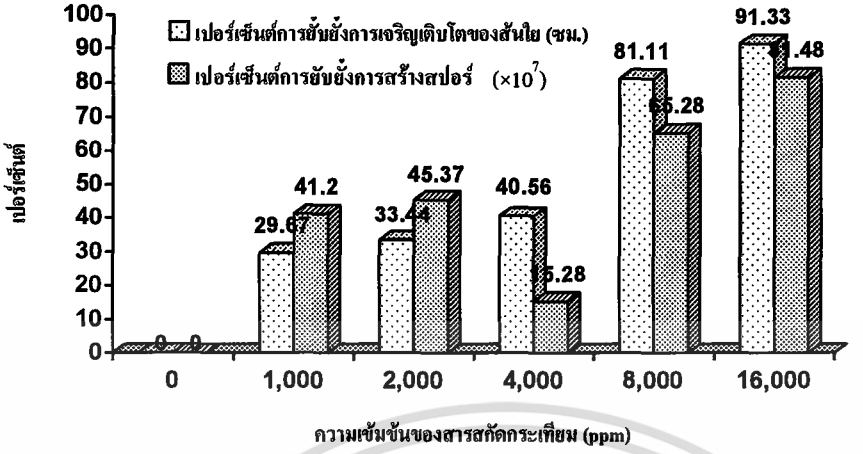
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 . แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (vegetative growth) และ การสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่อายุ 1-5 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม(ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)					จำนวนสปอร์ ($\times 10^7$)
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	
0	2.30a[1/]	4.13a	6.28a	8.35a	9.00a	2.16a[2/]
1000	1.35b	2.43b	3.55b	5.03b	6.33b	1.27**b**
2000	1.05c	1.78c	3.20c	4.90b	5.90c	1.18**b**
4000	0.70d	0.90d	2.11d	3.69c	5.35d	1.83**a**
8000	0.70d	0.70e	0.93e	1.24d	1.70e	0.75**bc**
16000	0.70d	0.70e	0.70f	0.70e	0.78f	0.40**c**

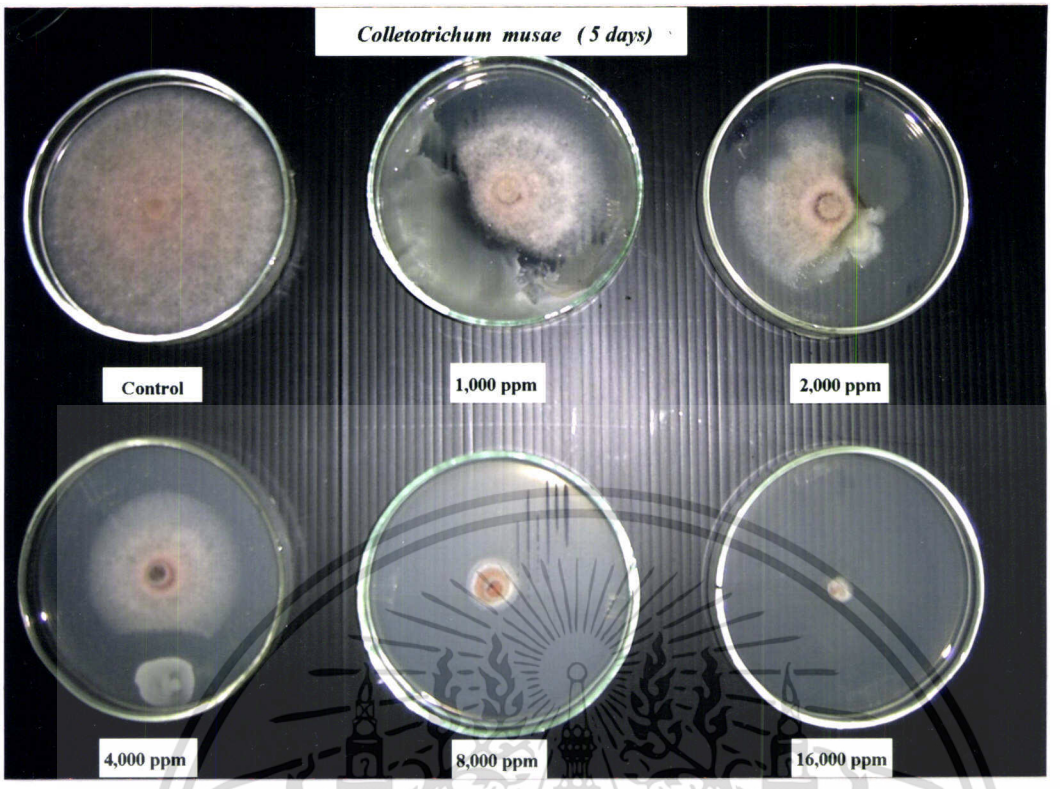
[1/, 2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่อายุ 5 วัน บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ภาพที่ 10. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Colletotrichum musae* ที่อายุ 7 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

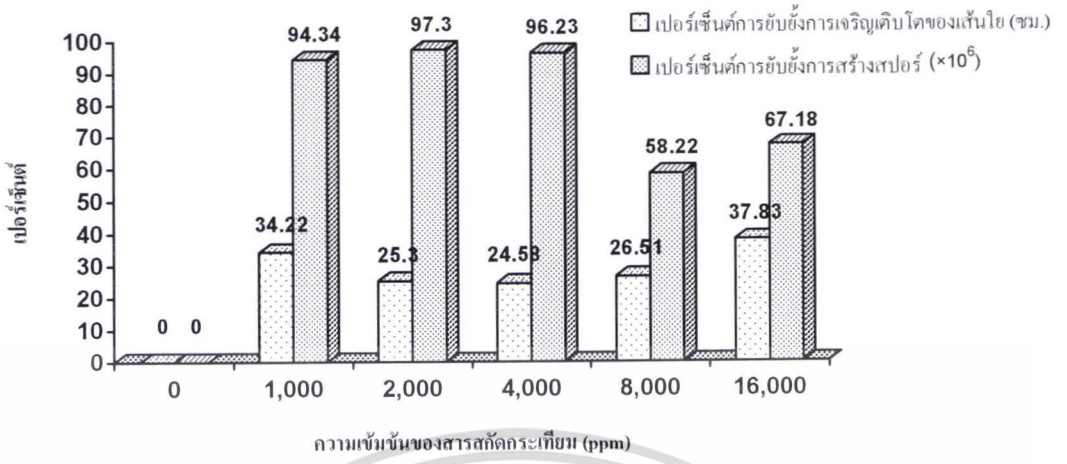
ตารางที่ 2. แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (vegetative growth) และการสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อรา *Alternaria alternata* ที่อายุ 1-9 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม(ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.) วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8	วันที่ 9	จำนวนสปอร์ ($\times 10^7$)
0	1.16a[1/]	2.45a	3.18a	-[3/]	-	-	-	-	-	3.71a[2/]
1000	1.13a	2.08b	2.63c	-	-	-	-	-	-	0.21**d**
2000	1.23a	1.93b	2.48d	-	-	-	-	-	-	0.10**d**
4000	1.18ab	1.95b	2.80b	-	-	-	-	-	-	0.14**d**
8000	1.01b	1.53c	2.20e	-	-	-	-	-	-	1.55**b**
16000	0.86c	1.40c	2.00f	-	-	-	-	-	-	1.22**c**

[1/, 2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

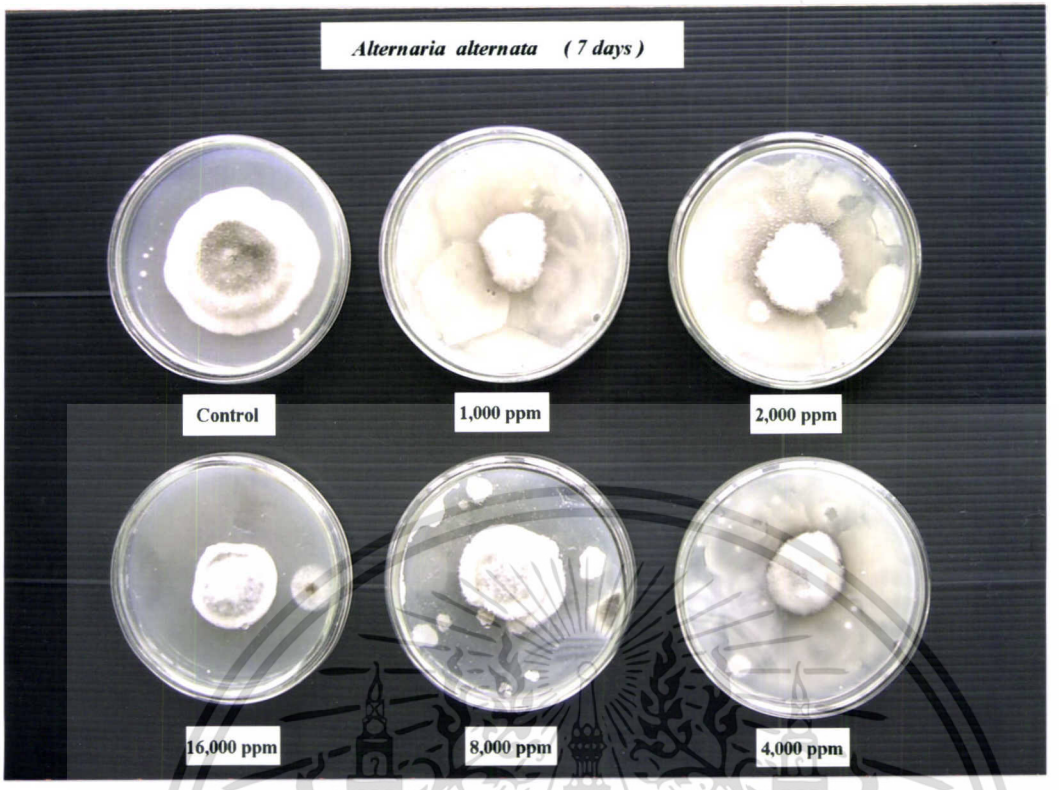
[3/] แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีที่ไม่สามารถวัดได้เนื่องจากเกิดการปนเปื้อน(contaminate)ด้วยเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

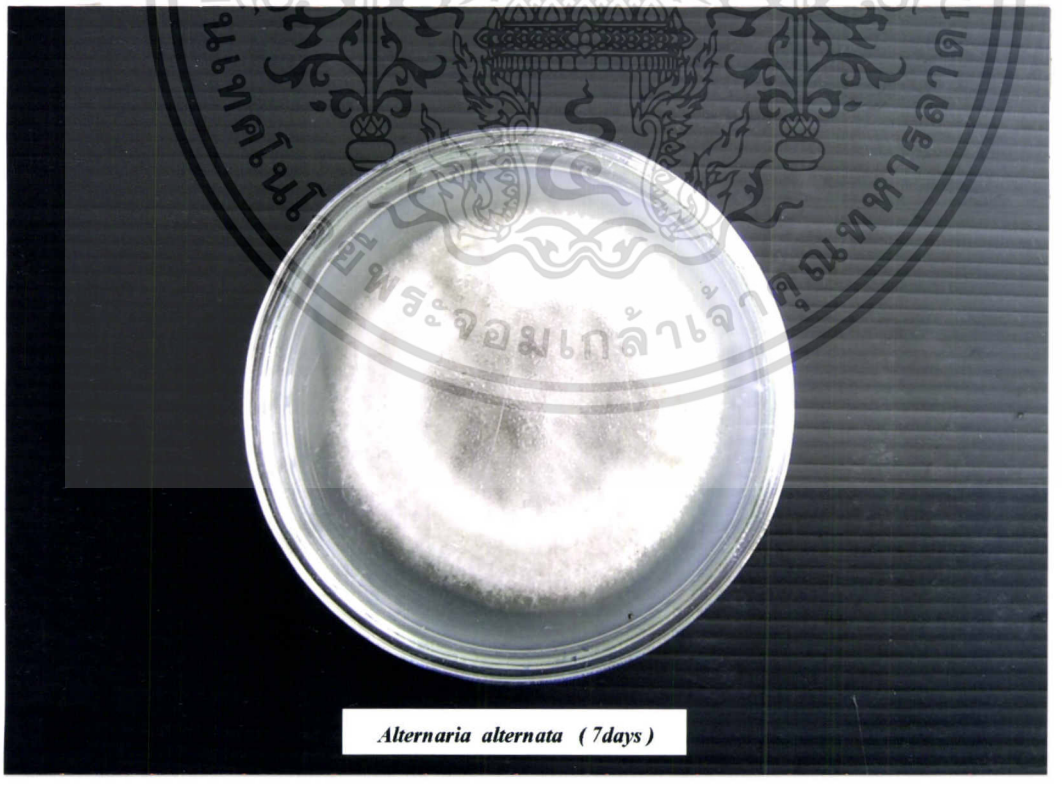


ภาพที่ 11. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria alternata* ที่อายุ 3 วันและ 9 วัน บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ



ภาพที่ 13. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Alternaria alternata* ที่อายุ 7 วัน

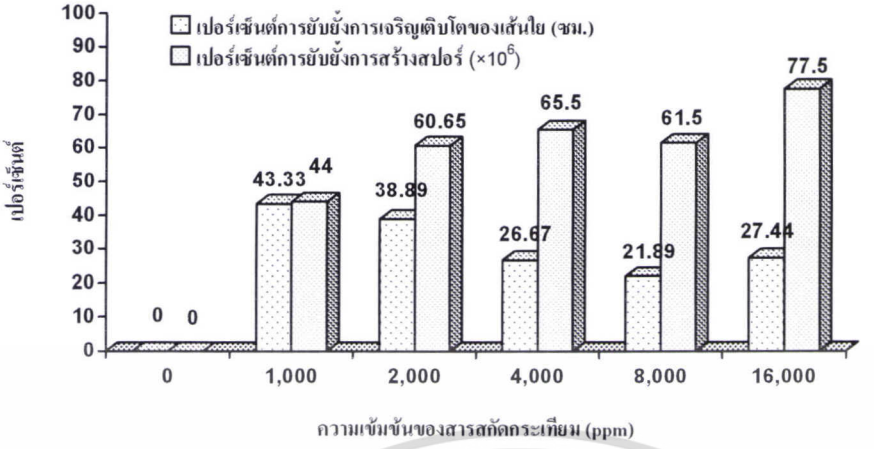
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3. แสดงอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย (vegetative growth) และการสร้างสปอร์ (reproductive growth) ของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* ที่อายุ 1-3 วัน

ระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียม(ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)			จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$)
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	
0	3.30a[1/]	6.00a	9.00a	2.00**a**[2/]
1000	2.50b	4.30d	5.10e	1.12**b**
2000	2.30c	3.95f	5.50d	0.79**c**
4000	2.13d	5.00b	6.60c	0.69**cd**
8000	1.80e	4.70c	7.03b	0.77**c**
16000	1.71f	4.10e	6.53c	0.45**d**

[1/, 2/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan's Multiple Range Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และการสร้างสปอร์ของ *Rhizopus stolonifer* ที่อายุ 3 วันบนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 15. แสดงลักษณะการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ

ภาพที่ 16. แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* ที่อายุ 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดกระเทียมต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ 3 ชนิด คือ *Colletotrichum musae, Alternaria alternata* และ *Rhizopus stolonifer* ในสภาพ *in vitro* พบว่า สารสกัดกระเทียมที่ทุกระดับความเข้มข้นสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ระดับความเข้มข้น 16,000 ppm เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ ซึ่งอิทธิพลการยับยั้งขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมและชนิดของเชื้อที่ทดสอบ และพบว่าเมื่อระดับความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมเพิ่มขึ้นประสิทธิภาพในการยับยั้งก็เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง. 2532. โรคพืชวิทยาหลังการเก็บเกี่ยว. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 253 หน้า

ชะลอ ชำนาญพิทักษ์. 2539. โรคไม้ผลและการป้องกันกำจัด. อักษรสยามการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 96 หน้า.

ชวาลา บุรณศิริ. 2530. โรคพืชผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 196 หน้า.

ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่3 สำนักพิมพ์โอ.เอส.พริ้นติ้ง.เฮ้าส์, กรุงเทพมหานคร. 145 หน้า.

เบญจมาศ ศิลาย้อย. 2545. กล้วย. พิมพ์ครั้งที่3 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 357 หน้า.

น้ำเพชร อุ้ยเถาวัลย์. 2544. การสำรวจโรคของฝรั่งในเขตอำเภอสามพรานจังหวัดนครปฐม และอำเภอศรีประจันท์จังหวัดสุพรรณบุรี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรู พืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 107 หน้า.

ประพันธ์สาสน์. 2004. คุยเฟื่องเรื่องสมุนไพร. สำนักพิมพ์ประพันธ์สาสน์. กรุงเทพมหานคร.

เมทินี ประชุมชน. 2541 การใช้ chetomium สารปฏิชีวนะจากเชื้อรา *chetomium cupreum* ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนส. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 74 หน้า.

วารุณี ปรีย์มาโนช. 2539. โรคผลเน่าของฝรั่งและแนวทางในการป้องกันกำจัดเพื่อการส่งออก. หนังสือพิมพ์กสิกร. 69(2): 155-158.

วิเชียร เพชรพิสิฐ. 2544. คู่มือการผลิตพืชอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร.

วิศิษย์ เกตุปัญญาพงศ์. 2004. บทความเรื่องกระเทียมพืชสมุนไพรหลากประโยชน์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันราชภัฏ.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีระณีย์ ทองศรี. 2545. ผลของสารสกัดจากใบประยงค์ (*Agalaia odorata* Lour.) ต่อการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 20(3): 47-56.

ศันสนีย คล้ายเสนีย์. 2547. อิทธิพลของสารสกัดเมทานอลจากใบพุทธชาดก้านแดงต่อการควบคุมราสาเหตุโรคพืชบางชนิด. ปัญหาพิเศษปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. 54 หน้า.

สุชาติ ธนสิทธิ์สมบูรณ์. 2548. สถิติการส่งออก. สำนักงานการค้าต่างประเทศ. กระทรวงพานิชย์.

สุพจน์ ชัยวิมล. 2548. เกษตรอินทรีย์. สำนักพัฒนาคุณภาพสิค้าเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพมหานคร. 32 หน้า.

เอื่ยน ศิลาย้อย. 2536. โรคพืชไม้ผล สมุนไพรและการป้องกันกำจัด. พิมพ์ครั้งที่ 3 กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 308 หน้า.

Ahsan, M. and Islam, S.N. 1996. Garlic: a broad spectrum antibacterial agent effective against common pathogenic bacteria. *Fitoterapia*. 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.

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

Bastos, C.N. and Albuquerque, P.S.B. 2004. The effect of essential oil of piper sduncum in controlling *Colletotrichum musae* on post harvest banana. *Fitopatologia Brasileira*. 29(5): 555-557.

Benkebial, N. 2003. Antimicrobial activity of essential oil extract of various onions (*Allium cepa*) and garlic (*Allium sativum*). Lebensm. Wiss. U. Techol. 37: 263-268.

Bianchi, A., Zambonelli, A., Zechini, D'Aulerio, A., and Bellesia, F. 1997 . ulter structural studies of the *Allium sativum* on phytopatholo genic 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 p.

Cavallito, CJ. and Bailey, JH. Allicin, the antibacterial principle of *Allium sativum*. I. Physical properties and antibacterial action. J Am Chem Soc 1994. 66:1950-4.

Daya Ram.1997. Fungitoxicity of some plant extract against Alteraria brassicae. *Annals of agri Bio Research*. 2(1):25-26.

Dennis, C. and Davis, R.P. 1997 Susceptibility varieties to postharvest fungal spoilage. *Journal of applied bacteriology*. 42(2): 197-206.

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.

Edney, K.L. and Morton, A. postharvest diseases of apple and pear. 1985. Report east malling research station for 1984. 151.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

Fortunatov MN. 1995. Activity of garlic phytoncides in the human body when taken Internally. *Farmakol Toksikol*. 18(8): 43-6.

Gravanis, Ft., Saligkarias., Ld. And Marcel, C. 1998. Garlic(Allium sativum) extracts As a protectant of tomato plant pathogens. Phypotherapy Research. 5: 154-158.

Holt, D.L. and Gomez-Almonte,. 1995. Antimycotic activity of garlic extract Fractions in vitro and planta. *Journal of Food Protection*. 58(3): 322-325.

Lapeyre de Bellaire, L. de and Mourichon, X. 1998. The biolpgy of *Colletotrichum musae* (Berk. Et Curt.) arx and its relation to control of banana anthracnose. *Acta Horticulturae*. 490: 297-303.

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.

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.

Prasad, DN,. Bhattacharya, SK., Das, PK. 1966. A study on antiinflammatory activity Of some indigenous drugs in albino rats. *Indian J Med Res*. 54:582.

Ploddee, A. and Palakornkul, R. 1987. Study on the antifungal activity of garlic extract. *B. Sc. Thesis*, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol U. 278 p.

Pordesimo, A.N. and Itag, L.L. 1976. Toxicity of garlic juice to plant pathologenic organisms. Umiv. Phylippines. *Kalikasan*. 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 payaya fruit. *Scientia Agricola*. 56: 1267-1271.

Satya, VK., Radhajeyalkshmi, R., Kavitha, K., Paranidharan, V., Bhaskaran, R. and Velazhahan, R.2005. *in vitro* antimicrobial activity of zimmu (*Allium sativum* and *Allium cepa*) 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. Efficacy of plant extract in inhibition of radial growth and spore germination of *Colletotrichum capsici*. *Journal of Applied Biology*. 7(1/2): 58-61.

Velasquez, Bl., Garcia, PS., Mijan, CD., Hernando, AO. 1985. Vascular effect of garlic extract: its mechanism of action. *Arch Inst Faemacol Exp (Madrid)*. 10: 15-22.

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

Yamada, Y. and Azuma, K. 1997. Evaluation of the in vitro antifungal activity of allicin. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 11(4): 743-749.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 1 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7.9133	1.5827	712.20**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.0400	0.0022			
Total	23	7.9533	0.3458			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 1.1333
CV = 4.1595%
LSD .05 = 7.003
LSD .01 = 9.593

ตารางผนวกที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 2 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	36.0871	7.2174	1574.71**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.0825	0.0046			
Total	23	36.1696	1.5726			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 1.7708
CV = 3.8231%
LSD .05 = .1005
LSD .01 = .1377

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	84.7847	16.9569	1829.06**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.1696	0.0093			
Total	23	84.9516	3.6935			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 2.7937
CV = 3.4464%
LSD .05 = .1430
LSD .01 = .1959

ตารางผนวกที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 4 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	157.6021	31.5204	2623.67**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.2162	0.0120			
Total	23	157.8183	6.8617			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 3.9833
CV = 2.7517%
LSD .05 = .1628
LSD .01 = .2230

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 5 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	189.1133	37.8227	1204.97**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.5650	0.0314			
Total	23	189.6783	8.2469			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 4.8416
CV = 3.6593%
LSD .05 = .2632
LSD .01 = .3605

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 1 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	0.3584	0.0717	11.93**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.1081	0.0060			
Total	23	0.4666	0.0203			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 1.0937
CV = 7.0861%
LSD .05 = .1151
LSD .01 = .1577

ตารางผนวกที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 2 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.9038	0.5808	28.84**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.3625	0.0201			
Total	23	3.2663	0.1420			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 1.8874
CV = 7.5185%
LSD .05 = .2108
LSD .01 = .2887

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.5571	0.7114	89.86**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.1425	0.0079			
Total	23	3.6996	0.1609			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 2.5458
CV = 3.4950%
LSD .05 = .1321
LSD .01 = .1810

ตารางผนวกที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 4 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	6.0771	1.2454	51.78**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.4225	0.0235			
Total	23	6.4956	0.2826			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 3.1208
CV = 4.9092%
LSD .05 = .2276
LSD .01 = .3117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 5 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	15.6438	3.1288	124.46**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.4525	0.0251			
Total	23	16.0963	0.6998			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 3.6374
CV = 4.3588%
LSD .05 = .2355
LSD .01 = .3226

ตารางผนวกที่ 11 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 6 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	32.9183	6.5837	160.14**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.7400	0.0411			
Total	23	33.6583	1.4634			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 3.9083
CV = 5.1879%
LSD .05 = .3.012
LSD .01 = .4126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	59.0638	11.8128	252.38**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.8425	0.0468			
Total	23	59.9063	2.6046			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 4.4125
CV = 4.9030%
LSD .05 = .3214
LSD .01 = .4402

ตารางผนวกที่ 13 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 8 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	89.9771	17.9954	393.82**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.8225	0.0457			
Total	23	90.7996	3.9478			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 4.7458
CV = 4.5042%
LSD .05 = .3175
LSD .01 = .4350

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 9 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	119.3971	23.8794	556.41**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.7725	0.0429			
Total	23	120.1696	5.2248			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 5.0041
CV = 4.1398%
LSD .05 = .3077
LSD .01 = .4215

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 1 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	4.6897	0.9379	1000.47**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.0169	0.0009			
Total	23	4.7066	0.2046			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 2.2437
CV = 1.3646%
LSD .05 = 4.5487
LSD .01 = 6.2310

ตารางผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 2 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	11.4350	2.2870	457.40**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.0900	0.0050			
Total	23	11.5250	0.5011			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 4.6750
CV = 1.5125%
LSD .05 = .1050
LSD .01 = .1439

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของการเจริญเติบโตทางเส้นใยของเชื้อรา *Rhizopus stolonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียมระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	37.6100	7.5220	2461.75 **	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.0550	0.0031			
Total	23	37.6650	1.6376			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 6.6249
CV = 0.8344%
LSD .05 = 8.2121
LSD .01 = .1124

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum musae* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 5 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	8.6148	1.7230	13.81**	2.77	4.25
Ex.Error	18	2.2495	0.1248			
Total	23	10.8608	0.4722			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 1.2637
CV = 27.9512%
LSD .05 = .5247
LSD .01 = .7188

ตารางผนวกที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Alternaria alternata* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 9 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	38.9239	7.7848	224.74**	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.6235	0.0346			
Total	23	39.5474	1.7195			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = 1.1558
CV = 16.1023%
LSD .05 = .2764
LSD .01 = .3787

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Rhizopus stonlonifer* บนอาหาร PDA ที่ผสมสารสกัดกระเทียม ระดับความเข้มข้นต่างๆ ที่อายุ 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	6.0972	1.2194	44.78 **	2.77	4.25
Ex.Error	18	0.4901	0.0272			
Total	23	6.5873	0.2864			

** = highly significant at 99% Lewel
GRAND MEAN = .9704
CV = 17.0043%
LSD .05 = .2451
LSD .01 = .3358

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้