



## ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดจากพืชบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา  
*Fusarium* sp. สาเหตุของโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง

Study on effect of some plant extracts in control of *Fusarium* sp. causing blight and  
wilt of asparagus seedling

โดย



๑๗๖  
๖๖๖๗  
๑๕๕๕

นางสาวจันทร รัตนจารุพักร์

Miss Jantorn Rattanajarupak

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....**102908**  
วัน,เดือน,ปี 20 ส.ค. 2552

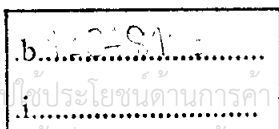
ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดจากพืชบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.  
สาเหตุของโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง

Study on effect of some plant extracts in control of *Fusarium* sp. causing blight and wilt of  
asparagus seedling

โดย

นางสาวจันทร รัตนจารุพัคตร์  
Miss Jantorn Rattanajarupak

ได้พิจารณาความเห็นชอบโดย

นางฉันทน์ เภรินทวงศ์

(ดร. นางฉันทน์ เภรินทวงศ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ. ขวลา บุรณศิริ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ 22 เดือน ๗๐ พ.ศ. ๕7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดจากพืชบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของ เชื้อรา *Fusarium* sp.สาเหตุของโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง

โดย : นางสาวจันทร์ รัตนจารุพัทธ์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : นางทงพร เกษมกร ..... ศอ น.ศ ..... ๕๕๕ .....  
(ดร. นงลักษณ์ เภรินทวงศ์)

จากการศึกษาลักษณะอาการโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง การแยกเชื้อราจากต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรค และศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจำแนกเชื้อราสาเหตุได้คือ *Fusarium* sp. และได้ทำการทดลองเพื่อยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราดังกล่าว โดยใช้สารสกัดจากพืช 12 ชนิด ประกอบด้วย สารสกัดจากข่า ไพล ตะบูนดำ มะคำดีควาย ตะไคร้หอม ยี่โถ เปลือกมังคุด เปลือกพะยอม ว่านน้ำ ขมิ้นชัน ยาสูบ และมะกรูด มาทดสอบโดยผสมสารสกัดจากพืชลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA)

จากการทดสอบด้วยสารสกัดจากพืช 12 ชนิด ในอัตราส่วนสารสกัดต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 1:1 พบว่า สารสกัดมะคำดีควายสามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดตะบูนดำ สารสกัดว่านน้ำ และสารสกัดตะไคร้หอม

จากนั้นทดสอบด้วยสารสกัดจากพืช 4 ชนิดข้างบน ในอัตราส่วนสารสกัดต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 1:2 พบว่าสารสกัดมะคำดีควายสามารถยับยั้งการสร้างโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด รองลงมาคือสารสกัดตะบูนดำ สารสกัดตะไคร้หอม และสารสกัดว่านน้ำ

เมื่อนำสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ มาทดสอบที่ความเข้มข้นต่างกันคือ อัตราส่วนสารสกัดต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 1:1, 1:2 และ 1:4 พบว่าที่อัตราส่วน 1:1 ของสารสกัดทั้ง 2 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่า อัตราส่วน 1:2 และ 1:4 และผลการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราของสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพมากกว่าสารสกัดตะบูนดำ

สุดท้ายทำการทดสอบโดยใช้สารสกัดร่วมกันระหว่างสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 ผลคือ สารสกัดมะคำดีควายเพียงอย่างเดียว มีประสิทธิภาพดีกว่าสารสกัดร่วมกันสองชนิด

## Abstract

Title : Study on effect of some plant extracts in control of *Fusarium* sp. causing blight and wilt of asparagus seedling

By : Miss Jantorn Rattanajarupak

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : Nonglak Parinthawong ..... 20 May, 2008  
(Dr. Nonglak Parinthawong)

*Fusarium* sp. was found to be the causal agent of blight and wilt in asparagus seedling. The fungal was isolated from asparagus cultivated in Ratchaburi province and was identified using morphological analysis. To study the effect of plants extracts in control of *Fusarium* sp., twelve plant extracts included galangal, *Zingiber montanum* (Koen) Theilade., *Xylocarpus moluccensis* Roem., soap nut tree, citronella grass, sweet oleander, mangosteen, white meranti, mytle grass, turmeric, tobacco and leech lime were used in the experiment. Each plant extract was mixed with Potato Dextrose Agar (PDA) in order to make ratios of 1:1, 1:2 and 1:4. When using plant extract: PDA mixed at ratio of 1:1, the extract of soap nut tree showed the greatest ability to control growth of fungal mycelium, while extract of *X. moluccensis* Roem., mytle grass and citronella grass showed less powerful in control of the mycelial growth, respectively. These 4 plant extracts were then applied to PDA at the ratio of 1:2 and the growth of fungal was observed. The extract of soap nut tree shows higher ability in control of mycelial growth than *X. moluccensis* Roem., citronella grass and mytle grass, respectively. Two plant extracts, soap nut tree extract and *X. moluccensis* Roem. Were re-analyzed by mixing with PDA for the ratios of 1:1, 1:2 and 1:4 to compare their ability in control of mycelial growth. The result showed that the plant extract:PDA mixed at the ratio of 1:1 has the higher ability to control the mycelial growth than that of 1:2 and 1:4, respectively. In addition, extract of soap nut tree was found to control the mycelial growth better than *X. moluccensis* Roem. When using of the mixed

two plant extracts, soap nut tree and *X. moluccensis* Roem. in PDA at the ratio of 1:1:2, the ability in control of mycelial growth was not significantly increased when compared with single plant extract used at the same ratio.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ดร.นงลักษณ์ เกรินทวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดจนตรวจสอบและแก้ไข ปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่สาว ที่เชื่อเพื่อและสนับสนุนในด้านทุนทรัพย์ คอยให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณชูชัย นาคเขียว เกษตรกร อ.โพธาราม จ.ราชบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สารสกัดจากพืชเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณวาสนา สุชนิตย์ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการ ศูนย์พัฒนาชนบทผสมผสาน ราชบุรี จ.ราชบุรี ที่ช่วยติดต่อประสานงานระหว่างข้าพเจ้ากับเกษตรกร และอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการสำรวจแปลงเกษตรกร

ขอขอบคุณ คุณฉันทวัฒน์ อาชวาคม ที่คอยช่วยเหลือในด้านต่างๆ คอยให้คำแนะนำ และช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ ในการทำงาน จนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง

จันทร์ รัตนจารุพัทตร์

เมษายน 2551

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ii
คำนิยม.....	iv
สารบัญ.....	v
สารบัญตาราง.....	vi
สารบัญภาพ.....	vii
คำนำ.....	1
วัตถุประสงค์.....	2
การตรวจเอกสาร.....	3
อุปกรณ์และวิธีการ.....	39
ผลการทดลอง.....	42
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	99
เอกสารอ้างอิง.....	101
ภาคผนวก.....	104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. ผลของสารสกัดว่านน้ำและมะคำดีควายที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....	49
อัตราส่วน 1:1 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp.	
2. ผลของสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชันที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....	49
อัตราส่วน 1:1 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp.	
3. ผลของสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด.....	50
เปลือกพะยอม ยาสูบ และไพล ที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp.	
4. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ....	51
จากการใช้สารสกัดจากพืช 12 ชนิด ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1	
5. ผลของสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และว่านน้ำ.....	78
ที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ที่มีต่อการเจริญ	
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp.	
6. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา.....	78
<i>Fusarium</i> sp. จากการใช้สารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ	
ตะไคร้หอม และว่านน้ำผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
7. ผลของสารสกัดมะคำดีควายและตะบูนดำที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....	89
อัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:4 และสารสกัดทั้งสองผสมกันในอาหารเลี้ยงเชื้อ	
PDA อัตราส่วน 1:1:2 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp.	
8. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ....	90
จากการใช้สารสกัดมะคำดีควายและตะบูนดำผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ	
PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:4 และสารสกัดทั้งสองผสมกันใน	
อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 2:1:1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน.....	43
2. ลักษณะของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์.....	45
A ลักษณะ microconidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า	
B ลักษณะ macroconidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า	
C และ D ลักษณะ chlamydospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า	
3. ผลของสารสกัดว่านน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	52
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
4. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	53
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดว่านน้ำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
5. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	53
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดว่านน้ำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
6. ผลของสารสกัดมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	54
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
7. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	55
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
8. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	55
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
9. ผลของสารสกัดยี่โถผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	56
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
10. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	57
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยี่โถ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
11. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	57
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยี่โก	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
12. ผลของสารสกัดข้าวผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	58
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
13. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	59
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดข้าว	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
14. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	59
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดข้าว	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
15. ผลของสารสกัดขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	60
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
16. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	61
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดขมิ้นชัน	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
17. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	61
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดขมิ้นชัน	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
18. ผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	62
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
19. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	63
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
20. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	63
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
21. ผลของสารสกัดมะกรูดผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	64
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
22. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	65
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะกรูด ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
23. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	65
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะกรูด ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
24. ผลของสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	66
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
25. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	67
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอม ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
26. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	67
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอม ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
27. ผลของสารสกัดเปลือกมังคุดผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	68
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
28. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	69
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกมังคุด ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
29. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	69
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกมังคุด ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
30. ผลของสารสกัดเปลือกพะยอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	70
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
31. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	71
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกพะยอม	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
32. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	71
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกพะยอม	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
33. ผลของสารสกัดยาสูบผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	72
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
34. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	73
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยาสูบ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
35. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	73
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยาสูบ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
36. ผลของสารสกัดไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....	74
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
37. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	75
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดไพล	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
38. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	75
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดไพล	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)	
39. ผลของสารสกัดมะค้ำติควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2.....	79
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
40. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	80
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำติควาย	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
41. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	80
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	
42. ผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2.....	81
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
43. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	82
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	
44. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	82
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	
45. ผลของสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 .....	83
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
46. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	84
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอม	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	
47. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	84
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอม	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	
48. ผลของสารสกัดว่านน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2.....	85
ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
49. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	86
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดว่านน้ำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	
50. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....	86
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดว่านน้ำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
51. ผลของสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, .....91 1:2 และ 1:4 ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
52. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน .....92 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสม อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)	
53. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน .....92 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสม อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)	
54. ผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, .....93 1:2 และ 1:4 ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
55. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....94 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสม อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)	
56. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน.....94 บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสม อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)	
57. ผลของสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1.....95 และผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
58. ผลของสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2.....95 และผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
59. ผลของสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:4.....96 และผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:4 ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	
60. ผลของสารสกัดตะบูนดำและมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA.....96 อัตราส่วน 1:1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
61. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	97
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสม	
สารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 (B)	
62. ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 14 วัน .....	97
บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสม	
สารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 (B)	



## สารบัญญัตินวสาร

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน .....104 บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	104
2. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....104 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	104
3. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน.....105 บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	105
4. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....105 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	105
5. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน .....106 บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	106
6. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....106 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	106
7. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน.....107 บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	107
8. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....107 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	107
9. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน.....108 บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	108
10. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....108 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	108

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
11. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน.....	109
บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
12. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	109
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ	
และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
13. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	110
บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
14. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	110
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ	
และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
15. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน.....	111
บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
16. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	111
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ	
และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
17. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน.....	112
บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
18. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	112
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ	
และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
19. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน.....	113
บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
20. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	113
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ	
และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
21. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน.....	114
บนสารสกัดขี้เถ้า ช้ำ และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญัตราสารภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
22. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	114
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
23. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน .....	115
บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
24. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	115
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
25. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน .....	116
บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
26. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	116
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
27. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	117
บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
28. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	117
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้า และขมิ้นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
29. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน .....	118
บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
30. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	119
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
31. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน.....	120
บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
32. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	121
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม	
เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
33. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน .....	122
บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม	
ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
34. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	123
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม	
เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
35. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน.....	124
บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม	
ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
36. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	125
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม	
เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
37. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน .....	126
บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม	
ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
38. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	127
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม	
เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
39. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน .....	128
บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม	
ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
40. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	129
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม	
เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
41. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน .....130 บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไฟลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
42. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....131 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไฟลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1	
43. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน .....132 บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
44. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....132 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
45. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน .....133 บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
46. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....133 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
47. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน .....134 บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
48. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....134 ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
49. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน .....135 บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญัตราจภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
50. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	135
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ	
ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
51. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน.....	136
บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม	
และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
52. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	136
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ	
ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
53. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน.....	137
บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม	
และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
54. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	137
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ	
ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
55. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน.....	138
บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม	
และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
56. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	138
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ	
ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2	
57. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน.....	139
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
58. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	140
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัด	
ตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัด	
มะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
59. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน.....	141
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
60. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	142
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
61. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน.....	143
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
62. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	144
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
63. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน.....	145
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควายผสม	
สารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
64. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	146
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
65. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน.....	147
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
66. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	148
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
67. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน.....	149
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
68. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	150
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	
69. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน .....	151
บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA	
อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
70. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี.....	152
ของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ	
ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย	
ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ในปัจจุบันหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่ได้รับความนิยมมาก เพราะเป็นพืชที่มีแนวโน้มในด้านความต้องการของตลาดสูง ทั้งการส่งออกในรูปแบบหน่อสดและอุตสาหกรรมแปรรูป เกษตรกรจึงหันมาปลูกหน่อไม้ฝรั่งกันมากขึ้น หน่อไม้ฝรั่งที่พบเห็นอยู่ทั่วไป มีทั้งชนิดหน่อสีขาวซึ่งใช้สำหรับแปรรูป มีปลูกกันมากที่จังหวัดสุพรรณบุรี และชนิดหน่อสีเขียว ซึ่งใช้รับประทานสด มีปลูกกันมากที่จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี นนทบุรี และนครราชสีมา ไม่ว่าจะปลูกชนิดใดก็ตาม การปลูกจะมาจากพันธุ์เดียวกัน หรืออาจจะปลูกจากต่างพันธุ์กันก็ได้ แต่จะให้ผลผลิตหน่อสีขาวหรือสีเขียวขึ้นอยู่กับวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกัน ในประเทศไทยนั้นสามารถปลูกและเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งได้ตลอดทั้งปี แตกต่างจากประเทศในเขตอบอุ่น เช่น ในยุโรป อเมริกา และญี่ปุ่น จะเก็บหน่อมาใช้ประโยชน์ได้เฉพาะในฤดูใบไม้ผลิเท่านั้น เราจึงควรใช้ความได้เปรียบนี้ผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งออกในช่วงเวลาที่ประเทศเหล่านั้นไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ อันเนื่องมาจากฤดูกาลไม่เหมาะสม แต่เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชค่อนข้างใหม่จึงต้องมีการศึกษาวิธีการปลูก พันธุ์ที่ใช้ปลูก การปฏิบัติดูแลรักษา ตลอดจนเทคนิคต่างๆ ในการเพิ่มผลผลิตและวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ได้หน่อที่มีคุณภาพที่ดีที่สุด

โรคพืชโดยเฉพาะโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง เป็นปัญหาสำคัญสำหรับการเพาะปลูกต้นหน่อไม้ฝรั่ง และจัดเป็นศัตรูพืชชนิดหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดผลเสียหายทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณให้แก่เกษตรกรผู้ปลูก ตั้งแต่เริ่มเพาะกล้าจนกระทั่งให้ผลผลิต การควบคุมโรคพืชมีหลายวิธีแต่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารเคมีเนื่องจากเห็นผลอย่างรวดเร็ว แต่เมื่อมีการใช้ในปริมาณมากและยาวนานจึงทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและปัญหาตามมาอีกมาก เช่น เชื้อเกิดการต้านทานสารเคมี หรือเกิดการปนเปื้อนสารเคมีกับผลผลิต นอกจากนี้ยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้ และประชาชนผู้บริโภคอาจได้รับสารพิษจากสารเคมีที่ใช้ควบคุมโรคพืช ดังนั้นจึงมีการตื่นตัวส่งเสริมให้ลดการใช้สารเคมีกำจัดโรคพืชให้น้อยลง โดยให้เกษตรกรหันมาใช้วิธีการอื่นๆ แทนเช่น การควบคุมโรคพืชโดยวิธีชีวภาพ หรือชีววิธี (biological control หรือ biocontrol) หรือการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ควบคุมโรค

งานทดลองนี้จึงได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 12 ชนิด ประกอบด้วย สารสกัดจากข่า ไพล ตะบูนดำ มะคำดีควาย ตะไคร้หอม ยี่โถ เปลือกมังคุด เปลือกพะยอม ว่านน้ำ ขมิ้นชัน ยาสูบ และมะกรูด ในการยับยั้งการเจริญของโคโรนินเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุของโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งใหม่ในห้องปฏิบัติการ และศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่สารสกัดจากพืชสามารถยับยั้งการเจริญของโคโรนินเชื้อราได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุของโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง
2. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช 12 ชนิด ประกอบด้วย สารสกัดจากข่า ใพล ตะบูนดำ มะค่าดีควาย ตะไคร้หอม ยี่โถ เปลือกมังคุด เปลือกพะยอม ว่านน้ำ ขมิ้นชัน ยาสูบ และมะกรูด ในการยับยั้งเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุของโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง ในห้องปฏิบัติการ
3. เพื่อศึกษาหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่สารสกัดจากพืชสามารถยับยั้งการเจริญของโคโคนีเชื้อราได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่มีถิ่นกำเนิดมาจากประเทศฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออก รวมทั้งเอเชียตอนกลาง เป็นพืชในตระกูล Liliaceae หน่อไม้ฝรั่งเข้ามาสู่เมืองไทยครั้งแรกในรูปแบบของอาหารกระป๋อง และเมื่อปี พ.ศ. 2498 ไทยเราได้เอาหน่อพันธุ์ของหน่อไม้ฝรั่ง มาจากประเทศออสเตรเลีย (ธนพันธุ์, 2537) โดยเอาหน่อพันธุ์ไปทดลองปลูกที่สถานีทดลองพืชสวนฝางหรือสถานีศึกษารวมฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีอากาศหนาวเย็นเหมาะสมในการปลูกพืชสายพันธุ์นี้มากกว่าที่อื่นๆ หน่อไม้ฝรั่งมีจำนวนพันธุ์มากกว่า 150 พันธุ์ พืชในตระกูลเดียวกับหน่อไม้ฝรั่งมีทั้งชนิดที่รับประทานได้และรับประทานไม่ได้หลายชนิดด้วยกัน ชนิดที่รับประทานไม่ได้เป็นที่รู้จักกันในฐานะไม้ประดับเรียกว่า แอสพาราแกัส เฟิร์น (*Asparagus ferns*) ส่วนชนิดที่รับประทานเป็นอาหารได้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn. หรือในชื่อสามัญเป็นภาษาอังกฤษว่า Asparagus ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้นิยมเรียกหน่อไม้ฝรั่งในอีกชื่อหนึ่งว่า แอสพาราแกัส (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2530)

หน่อไม้ฝรั่งจัดเป็นพืชประเภท Perennial ชนิดหนึ่ง และเป็นพืชผักที่มีทั้งส่วนของลำต้นเหนือดินและใต้ดิน เมื่อลำต้นเหนือดินมีอายุมากขึ้นก็จะแก่และตายไป แล้วมีลำต้นใหม่ที่อยู่ใต้ดินงอกขึ้นมาทดแทน ส่วนลำต้นใต้ดินอาจถือเป็นส่วนหนึ่งของระบบราก หรือจัดเป็นส่วนของ ไรโซม (rhizome) อาหารของหน่อไม้ฝรั่งส่วนหนึ่งจะถูกเก็บมาไว้ที่ส่วนนี้ ลำต้นใต้ดินมีลักษณะคล้ายราก ขนาดประมาณเท่าดินสอดำ งอกกระจายออกเป็นรัศมี เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า คราวน์ (crown) หรือเหง้า รากหาอาหารของหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญออกจากส่วนของคราวน์ที่มีอายุน้อยและแผ่กระจายออกไปรอบๆ ระบบรากหน่อไม้ฝรั่งจะแผ่ขยายออกไปประมาณ 3-5 ฟุตหรือมากกว่านั้น (เกียรติเกษตร, 2542)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีอายุยืนยาวถึง 20 ปี ปลูกเพื่อนำหน่อสีขาวหรือหน่อสีเขียวมาประกอบอาหาร หน่อขาวหรือเขียวนี้เรียกว่า "สเปียร์" (spear) ซึ่งเป็นส่วนของยอดอ่อนหรือหน่ออ่อนของหน่อไม้ฝรั่งที่เจริญมาจากตาข้างของลำต้นที่อยู่ใต้ดิน (ธนพันธุ์, 2537)

## ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของหน่อไม้ฝรั่ง

### ส่วนของราก

รากของหน่อไม้ฝรั่งมี 2 ชนิด คือ รากเนื้อ หรือรากแก้ว (fleshy root หรือ tuberous root) และรากฝอย (fibrous root) (ธนพันธุ์, 2545)

**รากเนื้อ** เกิดจากส่วนตาของลำต้น ใต้ดิน (root stock) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/8 - 1/4 นิ้ว รากส่วนนี้จะทำหน้าที่เก็บสะสมอาหารและยึดลำต้นให้ตั้งอยู่ได้ นับว่าเป็นรากที่ดูดซึมอาหารได้ดีเช่นเดียวกับรากฝอย เพราะบริเวณผิวของรากเนื้อมียากขนอ่อน (root hair) ปกคลุมอยู่ทั่วไป รากเนื้อจะแผ่ขยายได้ปีละ 1 ฟุต สำหรับความลึกของการหยั่งรากขึ้นอยู่กับความลึกของหน้าดิน กับความลึกของระดับน้ำใต้ดิน และความชื้นในดิน โดยทั่วไปจะสามารถหยั่งลึกลงไปใต้ดินได้มากกว่า 1 เมตร ดังนั้นจึงควรเลือกปลูกหน่อไม้ฝรั่งในดินที่มีหน้าดินลึกจะได้ผลดีมากกว่า

**รากฝอย** เป็นรากที่แตกออกจากรากเนื้อ ทำหน้าที่ดูดซึมอาหารในดิน (absorptive root) และยึดเหนี่ยวให้ลำต้นตั้งอยู่ได้ ปกติจะทำหน้าที่ได้เพียง 1 ปี ก็จะตายไป

### ลำต้นและใบ

ส่วนของลำต้นในดิน (root stock หรือ rhizome หรือ crown) จะติดอยู่กับส่วนราก ส่วนของลำต้นเหนือดินจะเจริญมาจากตาข้างของลำต้นใต้ดิน เมื่อเจริญขึ้นมาเป็นยอดแล้ว เรียกว่า ตายอด (bud shoot) หรือ สเปียร์ หรือหน่อ ปลายของหน่อจะปกคลุมด้วยใบแท้ ซึ่งต่อมาเมื่อหน่อเจริญขึ้นจะเห็นใบแท้เป็นเกล็ดบางๆ อยู่บริเวณข้อ ลำต้นเหนือดินจะมีความสูงประมาณ 90 - 120 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายเฟิร์น ส่วนที่เห็นว่าเป็นใบนั้นแท้จริงแล้วเป็นกิ่งก้านที่เปลี่ยนไปทำหน้าที่แทนใบ เรียกว่า คลาโดด (cladodes) หรือ คลาโดฟิล (cladophyll) ซึ่งเป็นส่วนที่สร้างอาหารให้แก่ต้น (ธนพันธุ์, 2537)

### เหง้า

เป็นส่วนที่เจริญเติบโตอยู่ระหว่างส่วนของระบบรากกับลำต้น ในเหง้าจะประกอบด้วยตาหน่อจำนวนมาก และมีกาบใบปิดอยู่ การเจริญเติบโตจะขยายตัวออกทางด้านข้าง หน่อแรกในเหง้าจะเจริญและแก่ที่สุด ตาอ่อนอื่นๆ จะมีอายุอ่อนลงไปตามลำดับ ในแต่ละเหง้าจะมีหน่อเจริญเพียงหน่อเดียว แต่ในแต่ละต้นจะมีหลายเหง้า จึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายหน่อต่อต้น (ธนพันธุ์, 2545)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ดอกและผล

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่มีต้นตัวผู้และต้นตัวเมียแยกต้นกัน คือมีต้นที่ให้ดอกตัวผู้และต้นที่ให้ดอกตัวเมียอย่างละเท่าๆ กัน ซึ่งต้องอาศัยแมลงเป็นตัวช่วยผสมเกสร สำหรับต้นตัวผู้อาจให้ดอกที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศ แต่น้อยมาก ในประเทศที่มีอากาศร้อนชื้นเช่นในประเทศไทยนั้น ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญเติบโตเร็วมาก ภายในเวลา 4 เดือน นับจากวันงอก ต้นหน่อไม้ฝรั่งก็จะออกดอก การจำแนกว่าต้นใดเป็นต้นตัวผู้และต้นใดเป็นต้นตัวเมียสังเกตได้จากลักษณะดอกดังนี้ (ธนพันธุ์, 2537)

**ดอกตัวผู้** มีลักษณะเป็นรูปประสวย มีสีเขียวแกมเหลือง มีขนาดดอกใหญ่ และยาวกว่าดอกตัวเมีย ดอกส่วนใหญ่จะอยู่ตามข้อและอยู่เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 ดอก ภายในดอกประกอบด้วยอับเรณู 6 อัน และเกสรตัวเมียที่ไม่สมบูรณ์

**ดอกตัวเมีย** มีขนาดเล็กมองเห็นได้ชัดและมีไม่มากเหมือนดอกตัวผู้ ประกอบด้วยเกสรตัวผู้ 6 อัน ที่ไม่สมบูรณ์ รังไข่ 3 พู และก้านเกสรตัวเมียขนาดสั้น ดอกตัวเมียและดอกสมบูรณ์เพศจะให้ผลแบบเบอร์รี่ (berry) ขนาดเล็ก ขณะที่ผลยังอ่อนอยู่จะมีสีเขียว เมื่อผลแก่จะเปลี่ยนเป็นสีแดง ผลมีรูปร่างค่อนข้างกลม โดยปกติแต่ละผลจะมี 3 เมล็ด บางผลมีถึง 6 เมล็ด เมล็ดมีสีน้ำตาลรูปร่างกึ่งกลมกึ่งเหลี่ยม มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1/8 นิ้ว

โดยปกติต้นหน่อไม้ฝรั่งที่ให้ดอกตัวผู้ หรือเรียกง่ายๆ ว่าต้นตัวผู้โดยเฉลี่ยจะให้หน่อสดมากกว่าและนานกว่าต้นตัวเมีย แต่ต้นตัวเมียจะให้หน่อสดที่มีขนาดเฉลี่ยแล้วใหญ่กว่าหน่อสดของต้นตัวผู้

## ประเภทของหน่อไม้ฝรั่ง

ต้นหน่อไม้ฝรั่งที่นิยมปลูกกันในประเทศไทยมี 2 ลักษณะ คือ การปลูกแบบหน่อเขียว และปลูกแบบหน่อขาว

### หน่อไม้ฝรั่งแบบ “หน่อเขียว”

หน่อเขียว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการปล่อยให้หน่ออ่อนงอกพ้นเหนือดินและได้รับแสงแดดอย่างเพียงพอ จึงทำให้ได้หน่อที่มีสีเขียว ปกติจะใช้บริโภคสด หรือแช่แข็งเพื่อส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ การปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อเขียวนี้นี้จะยุ่งยากกว่าหน่อขาว เนื่องจากผู้ปลูกต้องควบคุมคุณภาพของหน่อให้ได้มาตรฐาน คือต้องให้หน่อมีความยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร และให้มีความเขียวของหน่อวัดจากปลายยอดลงมาไม่ต่ำกว่า 18 เซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นอกจากนี้ปลายของหน่อซึ่งมีก้านใบเล็กๆ จะต้องไม่บาน หน่อไม้โค้งหรือคดงอและมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.8 เซนติเมตร จึงจะขายได้ราคาดี (ธนพันธุ์, 2537)

### หน่อไม้ฝรั่งแบบ “หน่อขาว”

หน่อขาว คือ หน่อไม้ฝรั่งที่มีการใช้ดินหรืออินทรีย์วัตถุกลบหรือเอามาคลุมโคนต้นให้สูงประมาณ 30 เซนติเมตร เพื่อปกป้องไม่ให้หน่ออ่อนถูกแสงแดด ด้วยกรรมวิธีจึงทำให้หน่อที่ได้เมื่อถอนออกมามีสีขาว หน่อขาวไม่จำเป็นต้องรักษาคุณภาพในเรื่องรูปร่างและขนาดมากเหมือนกับหน่อเขียวเนื่องจากหน่อขาวจะต้องนำมาลอกเปลือกหรือตัดส่วนที่มีตำหนิออกก่อนที่จะนำไปบรรจุลงในกระป๋อง ดังนั้นหน่อขาวจึงขายได้ราคาสูงกว่าหน่อเขียว (ธนพันธุ์, 2537)

### การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต แบ่งออกเป็น 3 ระยะ คือ

**ระยะต้นกล้า** เริ่มตั้งแต่เมล็ดงอกจนกระทั่งถึงระยะย้ายปลูกใช้เวลา 3-5 เดือน

**ระยะก่อนการผลิตหน่อ** หลังจากย้ายกล้าจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยว เป็นระยะการเจริญของลำต้น เหง้า และสร้างอาหารสะสม ใช้เวลา 1-2 ปี หลังจากย้ายปลูก เพื่อให้มีรากสะสมและเหง้าที่สมบูรณ์หลังการเก็บเกี่ยว แต่ละต้นมีอายุ 2-3 เดือน ควรให้มีต้นใหม่ขึ้นมาแทนที่ เพื่อสร้างอาหารสำหรับการเจริญของหน่อต่อไป

**ระยะผลิตหน่อ** เมื่อมีเหง้าขนาดใหญ่หลายเหง้าต่อดัน และมีอาหารสะสมพอเพียงสำหรับการเจริญของหน่อ หน่อที่มีขนาดใหญ่สมบูรณ์จะเจริญขึ้นมาให้เริ่มทำการเก็บเกี่ยว หน่อที่สมบูรณ์จะมีขนาดใหญ่กว่าลำต้น เมื่อหน่อมีขนาดเล็กเนื่องจากอาหารสะสมไม่เพียงพอควรหยุดเก็บเกี่ยวเพื่อให้เหง้าได้สร้างอาหารสะสม (นิพนธ์, 2535)

### พันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่เกษตรกรใช้ในการปลูกมี 8 พันธุ์ คือ

#### 1. พันธุ์แมรีวอชิงตัน (Mary washington)

เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollination) พันธุ์แรกที่น่าเข้ามาปลูกในประเทศไทย ให้ผลผลิตสูง เหมาะที่จะปลูกทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว แต่ปัจจุบันไม่เป็นที่นิยม เนื่องจากให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์อื่นๆ ที่มีอยู่ พันธุ์นี้สามารถต้านทานโรคราสนิมในหน่อเขียวได้ (นรินทร์, 2544)

## 2. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 500 (California 500)

เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์แมรี่วอลซิงตัน จากรายงานของต่างประเทศ หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์นี้มีอายุเก็บเกี่ยวเร็ว สามารถปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว หน่อมีขนาดปานกลาง ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่น สีของหน่อเป็นเขียว (ธนพันธุ์, 2545)

## 3. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 309 (California 309)

พันธุ์นี้จากการทดสอบของศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อนพบว่า เป็นพันธุ์ที่แข็งแรง มีแนวโน้มในการให้ผลผลิตที่ดีกว่าพันธุ์อื่นๆ และขนาดของหน่อใหญ่กว่าสองพันธุ์แรกเล็กน้อย ความต้านทานโรคสูง พันธุ์นี้สามารถปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว (ธนพันธุ์, 2537)

## 4. พันธุ์ไฮบริดอิมพีเรียล (Hybrid imperial)

เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 2 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่า 3 พันธุ์ที่กล่าวมา หน่อมีลักษณะของส่วนปลายหน่อและโคนหน่อกลมมนสวย ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่น มีปลูกเชิงการค้าในจังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี พันธุ์นี้สามารถปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว (นรินทร์, 2544)

## 5. พันธุ์บร็อกคิมพริฟ (Brock's improved)

เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ซึ่งให้ผลผลิตดีมาก จึงทำให้เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง เกษตรกรทั่วไปนิยมใช้พันธุ์นี้ปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรในจังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันตก เช่น จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี และสุพรรณบุรี ทั้งนี้เพราะทำให้ได้หน่อไม้ฝรั่งที่มีรูปร่างและขนาดใหญ่ได้คุณภาพตามมาตรฐานและให้ผลผลิตสูง โดยเฉพาะส่วนโคนหน่อจะใหญ่ แต่ส่วนปลายยอดหน่อจะเรียวเล็กกว่า ส่วนโคน ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มไม่ค้อยแน่น เกษตรกรสามารถขายได้ทุนคืนในปีแรกและให้ผลกำไรที่ดีในปีต่อๆ มา พันธุ์นี้ปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียวเช่นกัน (นรินทร์, 2544)

## 6. พันธุ์ยูซี 157

เป็นพันธุ์ลูกผสมมีทั้งรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 (F1 Hybrid และ F2 hybrid) ที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ ปลายหน่อและโคนหน่อยาวเรียวเสมอกัน ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มแน่น สีของหน่อเป็นสีเขียวเข้ม คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์นี้จะมีคุณภาพดีมากเมื่อปลูกในที่ที่มีสภาพอุณหภูมิกลางวันเย็นและมีปริมาณฝนไม่ตกชุกมากเกินไป ปลูกเป็นเชิงการค้าที่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ อุดรธานี และสุพรรณบุรี (นรินทร์, 2544)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. พันธุ์พอลโล

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี ลักษณะของหน่อยาวเรียวเสมอกันโคนหน่อและส่วนปลาย แต่โคนหน่อพันธุ์นี้จะมีลักษณะเป็นสีเขียวอมม่วง ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มไม่แน่นค่อนข้างบานเร็วกว่าพันธุ์อื่น ถ้าปลูกในแหล่งที่มีปริมาณฝนตกชุกจะไม่ทนต่อโรค นิยมปลูกในจังหวัด นครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี และมหาสารคาม (นรินทร์, 2544)

## 8. แอทลาส

เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะยาวเรียวเสมอกัน กาบใบหุ้มแน่น มีปลูกเป็นเชิงการค้าเพียงเล็กน้อยในประเทศไทย (นรินทร์, 2544)

นอกจากนี้ยังมีพันธุ์อื่นๆ ที่เกษตรกรทดลองนำมาปลูกเป็นเชิงการค้าในประเทศไทย แต่มีปริมาณเพียงเล็กน้อยเหมือนลักษณะการทดสอบพันธุ์ เช่น พันธุ์แบคคลิม (Backlim) พันธุ์เจอร์ซี่ไจแอนท์ (Jersey giant) พันธุ์ไทนาน (Tinan) ปัจจุบันในประเทศไทยมีแปลงทดลองปลูกทดสอบสายพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งเชิงการค้ามากกว่า 10 สายพันธุ์ ตั้งอยู่ที่โครงการไม้ผลไม้ยืนต้น ภายใต้ความช่วยเหลือระหว่างรัฐบาลไทยกับกลุ่มประชาคมยุโรป (EEC) บริเวณสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดขอนแก่น ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่าพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งทางการค้าที่สำคัญแต่ละสายพันธุ์มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยแตกต่างกัน ทำให้ผลผลิตและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ได้แตกต่างกันไป แต่พบว่าพันธุ์ ยูซี 157 เป็นพันธุ์หนึ่งที่มีความเหมาะสมปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และหน่อมีคุณภาพดีกว่าพันธุ์อื่นๆ ที่ปลูกทดสอบอยู่ (นรินทร์, 2544)

### เทคนิคการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

#### วิธีการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์

เนื่องจากเมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีราคาแพง เกษตรกรมักจะเก็บเมล็ดพันธุ์มาขยายเองหลายรุ่น ดังนั้นจึงควรคัดต้นแม่พันธุ์ที่มีลักษณะดี โดยเป็นต้นที่ให้หน่อดี มีขนาดหน่อใหญ่ วิธีการเก็บเมล็ดพันธุ์ทำโดยปล่อยให้ผลที่มีเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งอยู่ภายในให้ผลแก่มีสีแดง นำไปขยี้ให้เปลือกหุ้มผลแตกออก นำมาล้างในน้ำสะอาด เปลือกหุ้มเมล็ดจะลอยขึ้นเหนือน้ำส่วนเมล็ดจะจมลง นำเมล็ดไปผึ่งลมไว้ 1-2 วันให้เมล็ดแห้ง คัดเมล็ดที่ไม่สมบูรณ์ทิ้ง เมล็ดพันธุ์ที่ได้ควรนำไปแช่ในน้ำอุ่นเพื่อกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้ไวและสม่ำเสมอ โดยแช่ในน้ำอุ่น (ผสมน้ำร้อนกับน้ำเย็น อัตราส่วน 1:1 ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 55 องศาเซลเซียส) นาน 30 นาทีแล้วแช่น้ำเย็นทิ้งไว้ข้ามคืน เมื่อนำไปเพาะเมล็ดจะงอกได้ภายใน 10-14 วัน ส่วนเมล็ดเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่นำเข้าจากต่างประเทศ ควรดูวันบรรจุ และวันหมดอายุที่ข้างกระป๋อง แต่ถ้าเก็บพันธุ์เอง ควรรีบนำมาเพาะภายใน 1 เดือน ถ้าเก็บไว้ต่อควรใส่ถุงพลาสติกวางเก็บไว้ในตู้เย็นชั้นล่าง (ช่องแช่ผักผลไม้) แล้วจึงทยอยนำมาเพาะต่อ (ธนพันธุ์, 2537)

### ดินที่เหมาะสมต่อการปลูก

ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ได้แก่ ดินที่มีเนื้อดินร่วนจนถึงดินเหนียวร่วน หน้าดินลึกและมีการระบายน้ำดี มีความอุดมสมบูรณ์ระดับปานกลางขึ้นไป ส่วนดินที่มีการระบายน้ำและอากาศไม่ดี มีน้ำขัง มีชั้นดินดานข้างใต้ เป็นกรดและด่างจัด นับว่าเป็นดินที่ไม่เหมาะแก่การปลูกพืช ทั้งนี้เพราะดินดังกล่าวเป็นอุปสรรคที่สำคัญซึ่งขัดขวางการเจริญเติบโตของรากพืช เป็นสาเหตุให้พืชเจริญเติบโตช้าและให้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นในการเลือกพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งจึงมีข้อควรพิจารณาดังนี้ (ธนพันธุ์, 2537)

#### ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ดินที่เหมาะสมต่อการปลูกหน่อไม้ฝรั่งควรเป็นดินที่ไม่เป็นกรดจัดคือ ค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.0-6.8 ถ้าดินเป็นกรดควรใส่ปูนขาวหรือปูนเปลือกหอยเพื่อปรับปรุงดิน ในภาคกลางต้องใส่ปูนขาวประมาณ 150-200 กิโลกรัมต่อไร่

#### ความลึกของชั้นหน้าดิน

ในการปลูกพืชล้มลุกนั้น ชั้นดินบนที่มีความลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร จะมีความสำคัญที่สุด แต่สำหรับหน่อไม้ฝรั่งควรมีชั้นของดินบนและดินล่างลึกตั้งแต่ 50 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร เนื่องจากรากสามารถเจริญเติบโตแผ่ขยายไปดูดน้ำและธาตุอาหารจากดินด้านล่างได้ด้วย ดังนั้น การเลือกพื้นที่สำหรับปลูกหน่อไม้ฝรั่งจึงควรเลือกพื้นที่ที่มีชั้นหน้าดินลึก มีการระบายน้ำและมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับปานกลางเป็นอย่างน้อย

#### ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องพิจารณาเช่นกัน พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การปลูกพืชชนิดนี้ไม่ควรีระดับน้ำใต้ดินสูงมากกว่า 1 เมตร แม้ในฤดูฝน เพราะจะทำให้การเจริญเติบโตของรากไม่ดี โดยเฉพาะเมื่อมีอายุย่างเข้าปีที่สอง พื้นที่ใดมีระดับน้ำใต้ดินสูง ส่วนของดินที่รากจะแผ่ขยายไปหาอาหารก็จะลดน้อยลงไป และหากเป็นพื้นที่ที่น้ำท่วมขังระบบรากได้ง่ายด้วยแล้ว อาจทำให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งตายได้ การปลูกหน่อไม้ฝรั่งระบบร่องจีนหรือแปลงปลูกสลับกับร่องน้ำ ในฤดูฝนต้องสูบน้ำออกจากแปลงเพื่อปรับระดับน้ำใต้ดินให้พอเหมาะ หน่อไม้ฝรั่งจึงจะเจริญได้ดี

ดังนั้นดินที่เหมาะสมต่อการปลูกหน่อไม้ฝรั่งควรเป็นดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุสูง การปลูกเพื่อผลิตหน่อขาวจำเป็นต้องใส่อินทรีย์วัตถุและปุ๋ยหมักมากพอสมควร ในเขตพื้นที่ลุ่มของภาคกลาง เช่นในอำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จำเป็นต้องปลูกหน่อไม้ฝรั่งในแปลงผักแบบยกร่อง ขนาดความกว้างของแปลงประมาณ 4-5 เมตร ความกว้างของร่องน้ำประมาณ 1 เมตร ซึ่งดินจะเป็นดินเหนียวหนักสีดำ แต่ก็สามารถปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อทำหน่อเขียวได้ โดยต้องใส่อินทรีย์วัตถุรอบๆ โคนต้นเพื่อปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่งและต้องเติมอินทรีย์วัตถุทุกๆ เดือน (นิพนธ์, 2535)

### สภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิ

หน่อไม้ฝรั่งเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส แต่ถ้าหากอุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส พืชชะงักการเจริญ ในกรณีที่อุณหภูมิสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส หน่อมีเส้นใยมาก เหนียว แข็ง กาบใบที่ยอดหน่อเปิดเร็ว อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส พืชพักตัว หน่อชะงักการเจริญ ในฤดูร้อนควรให้น้ำในแปลง เมื่อไอน้ำระเหยขึ้นไปจะดูดซับความร้อน ทำให้อุณหภูมิในแปลงปลูกลดลง เมื่ออุณหภูมิดินสูงขึ้นจะกระตุ้นให้ตาหน่อเจริญ ผลผลิตจะสูงในปลายฤดูหนาวต้นฤดูร้อน โดยมีผลผลิต 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตตลอดปี จากการที่หน่อไม้ฝรั่งเคยนำมาปลูกในประเทศไทยนานกว่า 10 ปีแล้ว จึงสามารถปรับตัวปลูกได้ทุกภาคของประเทศ แต่เนื่องจากเดิมหน่อไม้ฝรั่งมีการปรับปรุงสายพันธุ์จากต่างประเทศในเขตอบอุ่น ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนไม่ชุกมากเท่ากับประเทศไทย ในฤดูฝนหน่อไม้ฝรั่งจึงมักอ่อนแอต่อโรคและมีโรคพืชเข้าทำลายได้ง่าย เกษตรกรจึงต้องหมั่นเก็บลำต้นที่แก่และเป็นโรคออก รวมทั้งต้องหมั่นควบคุมการระบาดของเชื้อรา (นรินทร์, 2544)

การผลิตหน่อไม้ฝรั่งให้มีผลผลิตและคุณภาพสูง จำเป็นต้องให้หน่อไม้ฝรั่งมีระยะพักตัว การพักตัวของต้นหน่อไม้ฝรั่งจะเกิดในสภาพอุณหภูมิต่ำหรือแห้งแล้ง ส่วนในพื้นที่ที่ไม่มีอุณหภูมิต่ำอาจงดการให้น้ำเพื่อให้พืชพักตัว อายุของหน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำเป็นเวลานาน จะมีอายุยาวกว่าการปลูกในเขตร้อน ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับระยะเวลาเจริญเติบโต ในสภาพพื้นที่ ที่มีการเจริญเติบโตเป็นเวลานานจะให้ผลผลิตสูงกว่าในพื้นที่ ที่มีระยะเวลาการเจริญสั้น การเจริญเติบโตของผลผลิตและคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในสภาพอุณหภูมิต่ำ ช่วงแสงยาวในเวลากลางวันและอุณหภูมิต่ำในเวลากลางคืน มีความชื้นพอเพียงคือสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการปลูกซึ่งจะให้ผลผลิตดี (นิพนธ์, 2535)

## การให้น้ำ

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชชอบน้ำ ต้องปลูกในที่ที่มีน้ำชลประทานตลอดปี มีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ อย่าให้แห้งหรือแฉะเกินไป การให้น้ำต้องคำนึงถึงลักษณะของดินและสภาพพื้นที่เป็นสำคัญ อย่างน้อยควรให้สัปดาห์ละ 2 ครั้ง (ให้น้ำระบบร่อง) ถ้าหน่อไม้ฝรั่งขาดน้ำจะทำให้ต้นมีเส้นใยมาก เหนียว หน่อกระด้าง และมีคุณภาพต่ำ การให้น้ำไม่สม่ำเสมอ คือแห้งหรือแฉะเกินไป อาจทำให้ลำต้นแตกเป็นแผลและอาจจะทำให้โรคเข้าทำลายได้ วิธีการให้น้ำหน่อไม้ฝรั่งมีหลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่เป็นสำคัญ เช่น การให้น้ำแบบเรือฉีดพ่น การให้น้ำแบบร่อง การให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ทั้งนี้เกษตรกรจะต้องคำนึงถึงข้อดีและข้อเสียด้วยว่าจะเลือกให้น้ำวิธีใดจึงจะเหมาะสมต่อพื้นที่นั้นๆ (ธนพันธุ์, 2537)

## แสง

แสงสว่างจัดเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการสังเคราะห์แสงของต้นหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อผลิตอาหารสะสมเก็บไว้ ถ้าหากมีแสงสว่างมากพอหน่อไม้ฝรั่งจะสร้างอาหารเก็บไว้ที่รากสะสมอาหารและเก็บไว้เลี้ยงหน่อรุ่นใหม่ของต้น ในการดูแลรักษาต้องหมั่นดูแลหน่อไม้ฝรั่งให้จำนวนต้นต่อกอไม่มากจนเกินไป ลำต้นของหน่อไม้ฝรั่งที่แก่ควรถอนทิ้ง เพื่อให้ทรงต้นโปร่ง แสงสว่างส่องผ่านถึงโคนต้นและหน่อใหม่จะได้มีโคนต้นสีเขียวตรงกับความต้องการของการผลิตหน่อเขียว เพราะถ้าทรงต้นร่มเกินไปหรือมีลำต้นต่อกอแน่นเกินไป จะทำให้โคนของหน่อไม้ฝรั่งมีสีขาวมากกว่าสีเขียว (นรินทร์, 2544)

## การขยายพันธุ์

หน่อไม้ฝรั่งสามารถขยายพันธุ์ได้ 3 วิธี (นิพนธ์, 2535) เช่น การเพาะเมล็ด การแยกกอและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

### การเพาะเมล็ด

การงอกของเมล็ดต้องการอุณหภูมิดินอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส ปกติอัตราความงอกสูงในระยะที่อุณหภูมิดินสูงขึ้น หรือปลายฤดูหนาวต้นฤดูร้อน ข้อควรคำนึงในการเพาะเมล็ดมีดังต่อไปนี้

1. เมล็ดพันธุ์หนัก 10 กรัม มีจำนวน 450-600 เมล็ด ใช้เมล็ด 300-500 กรัมต่อไร่ ขึ้นอยู่กับความงอกของเมล็ด
2. คัดเลือกเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากเมล็ดขนาดใหญ่มีอาหารสำรองมาก ให้ต้นกล้าที่สมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทดสอบความงอก เพื่อที่จะสามารถประมาณการจำนวนเมล็ดที่ใช้เพาะ ในขนาดพื้นที่ปลูกที่ต้องการ เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ลูกผสมจะมีราคาแพง

4. เปลือกหุ้มเมล็ดค่อนข้างหนา แข็ง ควรแช่เมล็ดในน้ำประมาณ 48 ชั่วโมง โดยให้ออกซิเจนหรือใช้ระบบน้ำหยดไหลผ่าน เพื่อให้เปลือกหุ้มเมล็ดนิ่ม หรือแช่เมล็ดในน้ำอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จะช่วยให้เมล็ดงอกเร็วและมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง

5. นำออกมาผึ่งให้เปลือกหุ้มเมล็ดแห้ง เพื่อความสะดวกในการหยอดเมล็ด

#### **การแยกกอ**

การขยายพันธุ์โดยวิธีนี้ ใช้เวลา 1 ปี โดยเพาะกล้า 5 เดือน ปลูก 7 เดือน หลังจากนั้นจะคัดต้นที่มีลักษณะดี สมบูรณ์ หรือคัดเลือกเฉพาะต้นตัวผู้หรือต้นตัวเมียปลูก อาจใช้เวลาและต้นทุนสูงกว่าการเพาะเมล็ดและย้ายปลูก แต่จะให้ผลผลิตและผลตอบแทนสูงกว่า

#### **การเลี้ยงเนื้อเยื่อ**

หลังจากคัดเลือกต้นที่มีลักษณะดี สมบูรณ์ ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง การขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ช่วยให้ได้ต้นใหม่ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงสม่ำเสมอ

#### **การหยอดเมล็ด**

นำเมล็ดมาหยอดลงในร่องที่เตรียมไว้ หยอดเมล็ดเป็นจุด จุดละ 1 เมล็ดห่างกันจุดละ 10-15 เซนติเมตร โรยทับด้วยฟุราดานบางๆ ในร่อง จากนั้นกลบเมล็ดโดยใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้เขี่ยดินขอบร่องลงกลบในร่องบางๆ แล้วใช้ฟางคลุมทับบนแปลงหนาพอประมาณ ละลายยาป้องกันเชื้อรา เช่น แคปแทนหรือแมนโคเซ็บอัตรา 2 ช้อนแกงต่อน้ำ 10 ลิตร ใส่บัวรดน้ำรดให้ทั่วแปลง จากนั้นรดน้ำตามให้ชุ่ม

#### **การตัดแต่งต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง**

การตัดแต่งต้นกล้าจะทำให้ต้นโปร่งขึ้น ไม่เป็นที่สะสมของโรคและแมลง และสามารถพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้การตัดแต่งต้นจะทำให้มีการสะสมอาหารที่เหง้าและตามากขึ้น ทำให้เหง้าและตามีขนาดใหญ่ขึ้น ดังนั้นการตัดแต่งต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งและมักจะทำเมื่อต้นกล้า อายุประมาณ 2.5 - 3 เดือนขึ้นไป (ธนพันธุ์, 2537)

## การย้ายกล้าหน่อไม้ฝรั่ง

หลังจากที่กล้าหน่อไม้ฝรั่งมีอายุได้ 4-6 เดือน ต้นกล้าจะมีความแข็งแรงและมีอัตราการรอดตายสูง พร้อมทั้งจะให้หน่อที่มีคุณภาพดี จัดอยู่ในเกรดเอ (A) ในปริมาณมาก และให้ผลผลิตยาวนาน แต่เดิมนั้นเกษตรกรมักจะมีใจร้อน ทำการย้ายกล้าเมื่อกล้ามียุเพียง 2-3 เดือน หน่อไม้ฝรั่งที่ได้จะมีคุณภาพด้อยกว่าคือจะเป็นเกรดบี (B) มากกว่าเกรดเอ (A) จึงทำให้ขายผลผลิตได้ในราคาต่ำกว่าเกษตรกรที่ยอมเสียเวลาย้ายกล้าเมื่ออายุประมาณ 4-6 เดือน

อย่างไรก็ดี หากต้นกล้ามีการเจริญเติบโตดี และแข็งแรงพอก็อาจทำการย้ายกล้าได้ ก่อนที่ต้นกล้าจะมีอายุ 4-6 เดือน และถ้าหากต้นกล้ามีการเจริญเติบโตไม่ดีและอ่อนแอก็อาจจะต้องยืดระยะเวลาของการย้ายกล้าออกไปอีก (ธนพันธุ์, 2537)

## การคัดเลือกหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งมีต้นตัวผู้และต้นตัวเมีย ถ้าย้ายกล้าอายุ 6 เดือน จะสามารถคัดเลือกแยกเพศได้ การปลูกเป็นการค้าควรเลือกปลูกเฉพาะต้นตัวผู้ เพราะให้หน่อดกและมีขนาดสม่ำเสมอกว่าต้นตัวเมีย ถึงแม้ว่าจะให้หน่อที่มีขนาดเล็กกว่า ผลผลิตที่ได้จากต้นตัวเมียจะตกเกรดมากกว่าผลผลิตที่ได้จากต้นตัวผู้ (ธนพันธุ์, 2537)

## การเตรียมกล้าและการย้ายปลูก

ต้นกล้าที่เหมาะสมในการย้ายปลูก จะต้องมียากสะสมอาหารขนาดใหญ่ คือมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 3 มิลลิเมตร มีจำนวนรากประมาณ 40 ราก มีตาขนาดใหญ่ ซึ่งจะสามารถสังเกตได้จากการขุดขึ้นมาดู แต่ถ้าไม่ขุดขึ้นมาดูก็อาจจะประมาณขนาดของตาและรากได้ โดยดูจากการแทงหน่อใหม่ว่ามีขนาดใหญ่หรือไม่ และจะต้องงดให้น้ำในแปลงกล้าประมาณ 2 อาทิตย์ เพื่อที่จะทำให้รากมีความเหนียวไม่เปราะหรือขาดง่ายก่อนถึงวันกำหนดย้ายกล้า 2-3 วัน ควรให้น้ำเพื่อให้ดินอ่อนตัวจะได้ทำการขุดต้นได้ง่าย และควรตัดลำต้นเหนือดินออกให้หมด โดยตัดให้เหลือส่วนที่อยู่เหนือดินประมาณ 10 เซนติเมตร ควรตัดด้วยความระมัดระวังอย่าให้กระทบกระเทือนต่อลำต้นใต้ดิน การใช้กรรไกรตัดหญ้าที่คมๆ ตัด จะทำให้กระทบกระเทือนต่อลำต้นที่อยู่ใต้ดินน้อยกว่าการตัดด้วยมีดหรือวิธีอื่นๆ (ธนพันธุ์, 2537)

การขุดต้นกล้าควรใช้จอบ 2 ง่าม ขุดดินให้ห่างจากบริเวณรากให้มากที่สุด แล้วทำการแยกเอาดินที่ติดรากออกด้วยความนุ่มนวล หากมีการเตรียมดินในแปลงเพาะกล้าเป็นอย่างดี คือมีความร่วนซุยดี ดินที่เกาะติดรากอยู่จะหลุดร่วงโดยง่าย หรืออาจจะทำความสะอาดรากโดยการนำไปล้างน้ำก็ได้ เมื่อรากสะอาดดีแล้วนำต้นกล้าไปแช่ไว้ในน้ำที่มีส่วนผสมของสารเคมีป้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่เอกสารนี้เป็นการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำจัดเชื้อรา เช่น เบนเลท หรือ แคปแทน หรือไดเทนเอ็ม 45 ฯลฯ อย่างน้อย 10 นาที จากนั้นจึงนำมาฝังให้แห้งก่อนที่จะนำมาใช้ปลูกต่อไป (ธนพันธุ์, 2537)

ก่อนย้ายปลูก 1 วันจะต้องให้น้ำในแปลงปลูกที่เตรียมไว้อย่างดีแล้วเพื่อให้ดินมีความชื้นพอเหมาะต่อการขุดหลุมปลูก สำหรับการเตรียมหลุมปลูกนั้น ควรมีการกำหนดจุดปลูกด้วยการซึ่งเชือกให้ตั้งเพื่อเป็นแนว แล้วใช้ไม้ที่มีความยาว 50 เซนติเมตร ทำเครื่องหมายตำแหน่งที่จะปลูกไว้บนแปลงปลูก โดยใช้ระยะระหว่างต้น 50 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถว 150 เซนติเมตร จากนั้นขุดหลุมกว้างประมาณ 15-20 เซนติเมตร ลึก 15-20 เซนติเมตร คลุกเคล้าปุ๋ยหมักที่หมักดีแล้ว 2 กิโลกรัม และปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 15-15-15 ในอัตรา 2 ช้อนชากับดินที่ขุดขึ้นมา แล้วใส่ลงในหลุมปลูก นำกล้าหน่อไม้ลงปลูกให้อยู่ต่ำกว่าระดับผิวดินประมาณ 10 เซนติเมตร โดยแผ่รากให้กระจายออกไปโดยรอบ แล้วกลบดินจากนั้นหยอดฟูราดานไว้รอบต้น (หรือรองกันหลุม) ประมาณ 1 ช้อนชา เพื่อป้องกันแมลง หรือเสี้ยนดินที่อาจจะมากัดกินต้นกล้าได้

ต้นกล้าที่นำมาปลูก ควรคัดเลือกมีขนาดใกล้เคียงกันปลูกในแปลงเดียวกันเพื่อให้การเจริญเติบโตเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลง หลังจากย้ายปลูกแล้ว ควรคลุมดินด้วยฟางเพื่อช่วยรักษาความชื้นของดินไม่ให้แห้งเร็วเกินไปและควรรดน้ำผสมยากันราให้ชุ่มแต่อย่าให้ถึงกับแฉะ ในระยะแรกนี้ควรรดน้ำให้วันเว้นวันจนกว่าต้นกล้าจะตั้งตัวได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นในดินด้วย (ธนพันธุ์, 2537)

## การให้ปุ๋ยหน่อไม้ฝรั่ง

### 1. ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี

เพื่อให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งแข็งแรง เจริญเติบโตสม่ำเสมอ จึงควรให้ปุ๋ยลงในแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอเช่นเดียวกัน เช่น หลังจากย้ายปลูก 10-15 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 อัตรา 15 กรัม (5 ช้อนชา) ต่อหลุม หรือ 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่เป็นจุดห่างจากโคนต้นประมาณ 1 คืบ หรือโรยรอบโคนต้นแล้วรดน้ำตาม หลังจากนั้นทุกๆ เดือนใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 15 กรัมต่อหลุม หรือ 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่เป็นจุดๆ หมุนเวียนกันไป แล้วใช้จอบพรวนดินกลบปุ๋ยเกษตรบางรายทำการใส่ปุ๋ยหน่อไม้ฝรั่งโดยการโรยรอบต้น แล้วนำปุ๋ยส่วนหนึ่งโรยข้างต้นในร่องน้ำ ก่อนที่จะให้น้ำตาม ซึ่งก็เป็นวิธีที่ให้ผลดีเช่นเดียวกัน (ธนพันธุ์, 2537)

## 2. ปุ๋ยอินทรีย์

ได้แก่ ปุ๋ยขี้ไก่แกลบ ปุ๋ยหมู หรือปุ๋ยหมักจากเศษพืช เมื่อปลูกและเก็บผลผลิตไปได้ทุกๆ 2 เดือน สภาพดินในแปลงปลูกจะยุบตัวลง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องหาปุ๋ยอินทรีย์มาใส่กลับโคน ต้นให้สูงในระดับที่ช่วยให้ทรงต้นแข็งแรงทุก 2 เดือน อัตราไร่ละ 0.5-1 ตันต่อไร่ (นรินทร์, 2544)

### การไถดินแม่เหนือดิน

หลังจากย้ายกล้าประมาณ 1 สัปดาห์ ต้นจะงอกโผล่พ้นดิน เมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งมีอายุมากขึ้นจำนวนต้นจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ต้นที่งอกช่วงแรกก็จะเริ่มแก่ ถ้าไม่มีการตัดต้นออกบ้าง บริเวณกอจะแน่น มีผลทำให้เป็นแหล่งสะสมโรคและแมลง อีกทั้งการให้หน่อใหม่จะเล็กลงด้วย ดังนั้นในช่วงเดือนที่ 3 หลังจากย้ายปลูกควรมีการตัดแต่งต้นออกบ้าง และตัดแต่งอีกครั้งในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 15 วัน โดยให้เหลือต้นแม่เพียง 4-6 ต้นต่อกอ (ธนพันธุ์, 2537)

### การพรวนดินและการเติมปุ๋ย

การพรวนดินจะทำให้บริเวณหน้าดินไม่แน่น หน่ออ่อนจะโผล่พ้นดินได้สะดวกไม่โค้งหรือคดงอ แต่การพรวนดินต้องทำอย่างระมัดระวังอย่าให้กระทบกระเทือนถึงระบบราก โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เพราะจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งชงักการออกหน่อได้ และต้นหน่อไม้ฝรั่งในช่วงอายุ 3-4 เดือนแรกหลังจากการย้ายปลูก ควรทำการพรวนดินและพูนโคน พร้อมทั้งเติมปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก เพื่อช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีและร่วนซุย การพรวนดินและการเติมปุ๋ยคอกนี้จะกระทำทุกๆ 2-3 เดือนต่อครั้ง ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และสภาพความอุดมสมบูรณ์ของหน่อไม้ฝรั่งด้วย (นรินทร์, 2544)

### การทำค้ำ

ในพื้นที่ที่มีลมแรงและไม่มีแนวบังลม การทำค้ำเพื่อช่วยพยุงลำต้นนับเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง ประโยชน์ของการทำค้ำก็เพื่อที่จะรักษาลำต้นเหนือดินให้อยู่ได้นานที่สุด ในช่วงก่อนการเก็บเกี่ยวและในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยปกติจะทำค้ำเมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 2 เดือน หลังจากย้ายกล้าปลูก ไม้ที่ใช้ทำค้ำอาจเป็นไม้รวกหรือไม้อื่นๆ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 นิ้ว ความสูงของค้ำแล้วแต่ความเหมาะสม การปักค้ำจะปักเป็นจุด จุดละ 2 หลัก และใช้เชือกไนลอนขนาดพอเหมาะซึ่งตามความยาวของแปลงระยะห่างของไม้แต่ละจุดประมาณ 2 เมตร หรือแล้วแต่ความเหมาะสม ซึ่งการทำค้ำนี้จะทำไปตลอดอายุของการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง (ธนพันธุ์, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเก็บเกี่ยว

ควรเก็บเกี่ยวหลังจากย้ายปลูกประมาณ 4-5 เดือน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้น หน่อไม้ฝรั่งเป็นสำคัญ เมื่อเริ่มเก็บเกี่ยวจะต้องเก็บเกี่ยวทุกวันในช่วงเช้าเวลา 06.00-09.00 น. โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การทำหน่อขาวต้องเก็บในช่วงตอนเช้ามีดเวลา 06.00 น. เพราะถ้าหน่อเจริญพันธุ์ดินที่กลับไว้จะทำให้ส่วนปลายของหน่อมีสีเขียวส่วนโคนมีสีขาว ไม่เป็นที่ต้องการของโรงงานผลิตหน่อไม้ฝรั่งกระป๋อง แต่ปัจจุบันโรงงานบางแห่งยอมรับหน่อไม้ฝรั่งที่ส่วนปลายมีสีเขียวยาวไม่เกิน 2 นิ้ว ซึ่งเรียกว่า กรีนทอป

การเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งทำได้ง่าย ในกรณีที่เป็นหน่อสีเขียว จะเก็บเกี่ยวเมื่อหน่อไหลพื้นผิวดินประมาณ 25 เซนติเมตร โดยใช้มือถอน ส่วนพวกหน่อสีขาวต้องใช้พลั่วขนาดเล็กคุ้ยดินแล้วจึงใช้มือถอน เมื่อถอนแล้วต้องกลับดินให้เรียบร้อยโดยทั่วไปถ้าใช้แรงงานไร่ละ 1 คน จะใช้เวลาเก็บเกี่ยวประมาณ 2 ชั่วโมง และตัดแต่งอีกประมาณ 1 ชั่วโมง เมื่อเริ่มเก็บเกี่ยวแล้ว การเก็บเกี่ยวจะต้องทำต่อเนื่องกันทุกวัน แต่หยุดพักการเก็บเกี่ยวเมื่อสภาพต้นทรุดโทรมมาก คือให้ผลผลิตเกรดเอเพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตทั้งหมด (ธนพันธุ์, 2537)

## การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ภายหลังการเก็บเกี่ยว ต้องนำหน่อไม้ฝรั่งเข้าร่มทันที และการดำเนินการขั้นตอนต่างๆ ควรจะกระทำในที่ร่มทั้งหมด เช่น การนำไปล้างน้ำสะอาดเพื่อชำระเอาดินและสิ่งสกปรกออกหรือตัดให้ได้ความยาวตามมาตรฐานการรับซื้อ คัดเกรดหน่อไม้ฝรั่งออกตามลักษณะที่ต้องการ เช่น เกรดเอตุ้ม เกรดเอบาน เกรดบีตุ้ม เกรดบีบาน เกรดซี และตกเกรด ส่วนขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนหน่อนั้น ผู้รับซื้อแต่ละแหล่งจะกำหนดไว้ไม่เท่ากัน ดังนั้น ถ้าเกษตรกรจะปลูกก็ควรทำความเข้าใจเรื่องเกรดกับผู้ซื้อให้เรียบร้อยก่อน ทำการขนส่งออกสู่ตลาดหรือผู้รับซื้อให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และในการขนส่งถ้าเป็นระยะทางไกล ควรมีการลดความร้อนให้หน่อไม้ฝรั่งโดยการใช้น้ำแข็งปนโรยสลับกับหน่อไม้ฝรั่งเป็นชั้นๆ ในภาชนะบรรจุ (ธนพันธุ์, 2537)

## การพักต้น

โดยปกติหน่อไม้ฝรั่งจะมีระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวประมาณ 2.5-3 เดือน แต่อาจจะทำการพักต้นก่อนที่จะครบช่วงของการเก็บเกี่ยวก็ได้ หากพบว่าสภาพต้นหน่อไม้ฝรั่งทรุดโทรม โดยสังเกตได้จากปริมาณการให้ผลผลิต ที่ให้เกรดเอเพียง 20-30 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั้งหมด ในช่วงของการพักต้นนี้ ควรทำการตัดแต่งลำต้นแม่เดิมทิ้ง ปล่อยให้หน่อใหม่เจริญขึ้นมาแทนที่ ในขณะที่เดียวกันก็ควรที่จะทำการพรวนดินใส่ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก พร้อมทั้งให้น้ำและฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างสม่ำเสมอ เมื่อหน่อที่แตกขึ้นมาใหม่มีความสมบูรณ์และพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวแล้ว ควรนำหน่อไม้ฝรั่งไปจำหน่ายทันที ไม่ควรเก็บไว้ที่สวนนานเกินไป เพราะจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีกลิ่นคาวและรสชาติไม่อร่อย นอกจากนี้ยังอาจมีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งได้ หากจำเป็นต้องเก็บไว้ที่สวน ควรหมั่นตรวจสอบและกำจัดแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งให้ทันเวลา

จะให้หน่อชุดใหม่ได้ ควรตัดแต่งให้เหลือต้นแม่เหนือดินที่สมบูรณ์ประมาณ 4-6 ต้นต่อกอ แล้วจึงทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตต่อไป (สมพรและคณะ, 2541)

### มาตรฐานคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง

#### ลักษณะโดยทั่วไป

หน่อไม้ฝรั่งคุณภาพควรมีลักษณะของยอดหน่อต้องแน่นและไม่บาน ต้องไม่มีช่อใบโผล่ตรงกาบหุ้มใบ หน่อมีความสะอาด ปราศจากโรคและแมลง ลักษณะของหน่อต้องตรงไม่คดงอหรือแคะแกรน หน่อที่จะรับซื้อต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 25 เซนติเมตร โดยส่วนที่เป็นสีเขียวจะต้องมีความยาวมากกว่า 19 เซนติเมตรขึ้นไป ซึ่งผู้ขายจะเป็นผู้ตัดให้ได้ขนาดดังกล่าวก่อนส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อ หน่อไม้ฝรั่งที่มีส่วนโคนเป็นสีเขียว จะต้องพิจารณามาตรฐานน้ำหนักต่อหน่อของหน่อไม้ฝรั่งในแต่ละเกรดด้วย ซึ่งจะพิจารณาแยกเกรดโดยอาศัยการเปรียบเทียบขนาดเฉพาะส่วนที่เป็นสีเขียวเท่านั้น

การคัดเกรดของหน่อไม้ฝรั่ง แบ่งออกเป็น 3 ขนาด ด้วยกันคือ

เกรดเอ คือหน่อไม้ฝรั่งที่มีความยาวหน่อ 25 เซนติเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนหน่อมากกว่า 1.0 เซนติเมตร

เกรดบี คือหน่อไม้ฝรั่งที่มีความยาวหน่อ 25 เซนติเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนหน่อตั้งแต่ 0.8-1.0 เซนติเมตร

เกรดซี คือหน่อไม้ฝรั่งที่มีความยาวหน่อ 25 เซนติเมตร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่โคนหน่อน้อยกว่า 0.8 เซนติเมตร (ธนพันธุ์, 2537)

#### โรคและแมลงหน่อไม้ฝรั่ง

##### แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยได้ไม่นาน ดังนั้นแมลงศัตรูที่เข้าทำความเสียหายแก่หน่อไม้ฝรั่งจึงยังมีไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะเป็นแมลงที่กินพืชอาหารหลายชนิด โดยเมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมหรือพืชชนิดอื่นขาดแคลน แมลงจึงเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่ง แมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญได้แก่

**หนอนกระทู้หอม** (Beet army worm และ Lesser army worm)

**ชื่อวิทยาศาสตร์** : *Spodoptera exigua* Hubner.

**ความสำคัญและการป้องกันกำจัด**

เกษตรกรมักเรียกหนอนกระทู้หอมว่าหนอนหลอดหอมหรือหนอนหนังเหนียว ซึ่งหนอนจะเข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งในระยะตัวหนอน โดยจะกัดกินส่วนของลำต้นและใบ ทำให้ลำต้นและใบขาดแหวงและหักล้มไปในที่สุด แมลงชนิดนี้ชอบกัดกินหน่อไม้ฝรั่งที่อยู่ในระยะต้นกล้า เนื่องจากสามารถกัดกินได้ง่ายกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว ฝั่เสื่อจะวางไข่ได้คราวละมากๆ ทำให้ตัวหนอนที่ฟักออกมาจากไข่มีจำนวนมากพอที่จะกัดกินหน่อไม้ฝรั่ง จนเกิดความเสียหายได้อย่างมากทีเดียว

**การป้องกันกำจัด**

เนื่องจากแมลงชนิดนี้มีปัญหาเรื่องการดื้อต่อสารฆ่าแมลงมาก ทำให้การใช้สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรเคยใช้อยู่ไม่ได้ผล ซึ่งถ้าเป็นพื้นที่ปลูกใหม่การใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ เช่น แอมบุซ ริพคอร์ดี หรือสารฆ่าแมลงพวกแลนเนท ก็ยังอาจจะได้ผลอยู่บ้าง แต่เมื่อใช้ไปนานๆ แมลงจะเริ่มดื้อต่อสารฆ่าแมลงดังกล่าว จึงควรคิดค้นสลับกับสารเคมีอย่างอื่น เช่น สารเคมีที่มีผลต่อการลอกคราบของตัวหนอน เช่น อาทราบอน ซึ่งแม้ว่าสารเคมีชนิดนี้จะมีราคาแพง แต่ก็สามารถใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมได้ผลดีโดยเฉพาะในแหล่งที่แมลงมีการดื้อยา

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเชื้อไวรัสมาใช้ในการกำจัดหนอนกระทู้หอม ซึ่งก็เป็นวิธีการป้องกันกำจัดหนอนชนิดนี้ได้ดีอีกวิธีหนึ่ง เพราะเชื้อไวรัสเป็นเชื้อโรคของแมลงที่มีอยู่ในธรรมชาติอยู่แล้ว เชื้อไวรัสชนิดนี้ไม่เป็นอันตรายต่อคน สัตว์ และแมลงที่เป็นประโยชน์อื่นๆ สำหรับวิธีการใช้จะใช้การฉีดพ่นเช่นเดียวกับการใช้สารเคมี โดยระยะเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่น คือ ในช่วงเวลาเย็น ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เชื้อไวรัสถูกทำลายด้วยแสงแดด หลังจากฉีดพ่นเชื้อไวรัสแล้วหนอนจะตายภายใน 3-5 วัน เกษตรกรสามารถเก็บหนอนที่ตายแล้วมาผสมน้ำเพื่อฉีดพ่นฆ่าหนอนได้อีก โดยใช้หนอนที่ตายแล้วขนาดประมาณ 2 เซนติเมตร จำนวน 1 ตัว ผสมน้ำ 1 ลิตร นอกจากนี้ยังสามารถเก็บเชื้อจากหนอนที่ตายแล้วไว้ใช้ได้อีก โดยใส่ในขวดสีชาเก็บไว้ในที่เย็นและไม่ถูกแสงแดด จะสามารถเก็บเชื้อไวรัสไว้ใช้ได้นานมาก เชื้อไวรัสนี้ไม่มีวางจำหน่ายในท้องตลาด เกษตรกรสามารถติดต่อได้ที่หน่วยป้องกันและกำจัดศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร หรือที่ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนอนกระทู้หอม เป็นแมลงที่มีศัตรูธรรมชาติหลายชนิด เช่น แมลงวันก้นขนและแตนเบียนชนิดต่างๆ ดังนั้นการใช้สารฆ่าแมลงที่มีผลเฉพาะในการทำลายหนอนกระทู้หอม ย่อมทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติเหล่านี้ปลอดภัยและช่วยลดปัญหาการติดต่อสารฆ่าแมลงของแมลงชนิดนี้ (สมพรและคณะ, 2541)

### หนอนกระทู้ผัก (Cotton leafworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Spodoptera litura* Farb.

#### ความสำคัญและการป้องกันกำจัด

การระบาดของหนอนชนิดนี้ในหน่อไม้ฝรั่ง จะคล้ายคลึงกับหนอนกระทู้หอมเพราะเป็นแมลงที่มีพืชอาหารหลายชนิดเช่นเดียวกัน หนอนจะกัดกินบริเวณยอดอ่อนและใบอ่อนของหน่อไม้ฝรั่งจนทำให้เหลือแต่เพียงกิ่งก้านเท่านั้น และการที่แมลงชนิดนี้มีพืชอาหารหลายชนิดจึงทำให้แมลงมีการระบาดได้ตลอดทั้งปี

#### การป้องกันกำจัด

แมลงชนิดนี้มีปัญหาเรื่องการติดต่อสารฆ่าแมลงน้อยกว่าหนอนกระทู้หอม จึงทำให้สารป้องกันกำจัดได้ง่ายกว่า อย่างไรก็ตามการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ก็ควรจะคำนึงถึงความปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติด้วย เพราะหนอนกระทู้ผักมีแมลงศัตรูธรรมชาติพวกแตนเบียนอยู่หลายชนิด สำหรับวิธีการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักโดยทั่วไปมีอยู่ 2 วิธีคือ การใช้เชื้อโรคและการใช้สารเคมี

**การใช้เชื้อโรค** ซึ่งก็คือ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส ทูริงจี้เอนซิส (*Bacillus thuringiensis*; Bt) ที่มีจำหน่ายตามท้องตลาด เช่น กูริไซด์ และแบทโทสปิน เป็นต้น ฉีดพ่นในช่วงที่เริ่มมีหนอนระบาดซึ่งการฉีดพ่นควรทำในช่วงเวลาเย็น เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของเชื้อเนื่องจากแสงแดด แมลงที่อยู่ในวัยอ่อนจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อได้มากกว่า จึงควรหมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอ ถ้าพบกลุ่มไข่หรือแมลงวัยแรกๆ ก็ทำการฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรียได้

**การใช้สารเคมี** เช่น แลนเนท หรือสารเคมีในกลุ่มไพรีทรอยด์สังเคราะห์ เช่น ซูมิไฮด์ ริน แอมบุซ ริพคอร์ด หรือสารยับยั้งการเจริญเติบโตของแมลง เช่น อาทราบอน ก็สามารถป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้ได้ดีเช่นกัน (สมพรและคณะ, 2541)

## หนอนบั้ง (Tussock moth)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Dasychira mendosa* Hubner.

### ความสำคัญและการป้องกันกำจัด

แมลงชนิดนี้มีการทำลายหน่อไม้ฝรั่งได้บ้าง แต่มีปริมาณน้อย อาจจะระบาดมาจากแปลงผักที่อยู่ใกล้เคียง โดยตัวหนอนจะกัดกินส่วนต่างๆ ของหน่อไม้ฝรั่ง โดยเฉพาะส่วนที่ยังอ่อนอยู่ ตัวหนอนชอบหากินเวลาใกล้ค่ำ

### การป้องกันกำจัด

ควรดูแลแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งอย่าให้มีหญ้าหรือวัชพืชขึ้นปกคลุมหน่อไม้ฝรั่ง เพราะวัชพืชจะเป็นที่หลบซ่อนของหนอนบั้งได้เป็นอย่างดี เนื่องจากแมลงชนิดนี้ไม่ได้มีการระบาดรุนแรงมากนัก การใช้สารฆ่าแมลงจึงควรเลือกใช้ชนิดที่มีฤทธิ์ตกค้างสั้น เช่น เซฟวิน 85 เปอร์เซนต์ หรือแอมบิว ซีดฟ่นเมื่อพบว่ามีแมลงชนิดนี้ระบาดในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง (สมพรและคณะ, 2541)

## เพลี้ยไฟ เพลี้ยไฟหอม (Onion trips)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Thrips tabaci* Lindaneman.

### ความสำคัญและการป้องกันกำจัด

เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมากของหน่อไม้ฝรั่ง ทั้งตัวอ่อนและตัวแก่ของเพลี้ยไฟจะใช้ปากเขี่ยเนื้อเยื่อพืช แล้วใช้ปากดูดน้ำเลี้ยงจากพืช โดยเฉพาะบริเวณยอดอ่อน ซึ่งทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีอาการยอดหงิกและใบเป็นฝอย การทำลายอาจเป็นหย่อมๆ หรือกระจายทั่วไปเมื่อพืชถูกทำลายอย่างรุนแรง ยอดจะมีสีเหลืองซีด ส่วนของลำต้นและกิ่งก้านที่ถูกเพลี้ยไฟดูดกินน้ำเลี้ยงจะมีรอยสีขาว แล้วเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาลเข้มขึ้นตามลำดับ เพลี้ยไฟจะระบาดมากในช่วงปลายฤดูหนาวต่อกับฤดูร้อนเพราะเป็นช่วงที่มีอากาศแห้ง แต่พอถึงช่วงฤดูฝน เพลี้ยไฟจะหมดไปเอง เพราะแมลงชนิดนี้ไม่ชอบสภาพฝนตกชุก ยอดของหน่อไม้ฝรั่งที่เคยถูกเพลี้ยไฟดูดกินน้ำเลี้ยงจนหงิกก็สามารถแตกยอดใหม่และเจริญได้เป็นปกติ

### การป้องกันกำจัด

ในแหล่งที่ยังไม่เคยมีการระบาดของเพลี้ยไฟมาก่อน อาจใช้สารฆ่าแมลง เช่น เซฟวิน 85 เปอร์เซนต์ ซีดฟ่นได้บ้าง แต่ถ้าแหล่งปลูกนั้นเพลี้ยไฟเริ่มติดต่อสารฆ่าแมลงแล้ว ควรฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลงชนิดอื่น เช่น โทกูโรออน เมซูโรล หรือฟอสซ์ อย่างไรก็ตาม สารฆ่าแมลงเหล่านี้เป็นพวกสารดูดซึมซึ่งมีฤทธิ์ตกค้าง 1-2 สัปดาห์ ดังนั้นเมื่อฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเหล่านี้แล้ว ควรทิ้งระยะประมาณ 7-10 วัน จึงเก็บหน่อไม้ฝรั่งออกจำหน่าย แต่เกษตรกรมักจะไม่ค่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เข้ขาดเห็นใช้ใบระเบียบข้อนี้ในกรณี  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนึงถึงเรื่องนี้มากนัก เพราะหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่ต้องเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกวัน อย่างไรก็ตาม ในแปลงหน่อไม้ฝรั่งที่มีการระบาดของเพลี้ยไฟไม่มากนัก การฉีดพ่นสารฆ่าแมลงอาจจะไม่จำเป็น แต่เกษตรกรควรให้น้ำกับหน่อไม้ฝรั่งอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งไม่มีอาการหงิกงอหรือมีสีเหลืองซีดจนหยุดการเจริญเติบโต (สมพรและคณะ, 2541)

### แมลงค่อมทอง

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Hypomeces squamosus* F.

#### ความสำคัญและการป้องกันกำจัด

การระบาดของแมลงชนิดนี้ในหน่อไม้ฝรั่ง มักพบเฉพาะในบางท้องถิ่นเท่านั้น เช่น ในบริเวณอำเภอหุบกระพง จังหวัดเพชรบุรี เป็นต้น โดยตัวเต็มวัยจะกัดกินทั้งส่วนอ่อนและส่วนแก่ของหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต

#### การป้องกันกำจัด

เนื่องจากการระบาดของแมลงชนิดนี้ในหน่อไม้ฝรั่งไม่รุนแรงมากนัก การฉีดพ่นสารเคมีจึงไม่มีความจำเป็นแต่อย่างใด (สมพรและคณะ, 2541)

**หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะสมออเมริกัน หนอนเจาะฝักข้าวโพด** (Cotton bollworm หรือ American bollworm หรือ Corn earworm)

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Helicoverpa armigera* (Hubner)

#### ความสำคัญและการป้องกันกำจัด

หนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นแมลงที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่พบระบาดทำลายหน่อไม้ฝรั่ง โดยตัวหนอนจะกัดกิน และเจาะทำลายหน่อเป็นรอยแหวน ทำให้คุณภาพเสีย จะพบทำลายกัดกินหน่อไม้ฝรั่งทั้งในเขตเกษตรที่สูงและที่ราบ ช่วงฤดูร้อนต่อฤดูฝน (เมษายน – สิงหาคม)

#### การป้องกันกำจัด

ควรฉีดพ่นด้วยสารฆ่าแมลง เช่น สารกลุ่มไพรีทรอยด์ อัตรา 20 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อน้ำ 20 ลิตร เชื้อไวรัสสำหรับหนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อน้ำ 20 ลิตร ในระยะที่มีการระบาดสูง ควรพ่นทุก 4 วัน ติดต่อกัน 4-5 ครั้ง (อรสา, 2540)

## แมลงศัตรูชนิดอื่น ๆ ที่พบในแปลงหน่อไม้ฝรั่ง

นอกจากแมลงศัตรูหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญดังกล่าวข้างต้นแล้วนั้น ยังพบว่าในแปลงหน่อไม้ฝรั่งจะมีแมลงศัตรูพืชอีกหลายชนิด แต่เป็นพวกที่ไม่มีความสำคัญในการทำลายพืชชนิดนี้มากนัก เช่น มวนปอแก้วจีน มวนแดงมะเขือเทศ หนอนปลอก และแมลงชนิดอื่นๆ ที่ไม่ใช่ศัตรูพืช เช่น มวนหลังแข็งเป็นแมลงที่พบทั่วไปไม่ทำลายพืช ดังแต่เป็นตัวห้ำของเพลี้ยอ่อน ตัวเบียนของหนอนผีเสื้อ เช่น แตนเบียนอะแพนทีเลส แตนเบียนอิซนิวโมนิค เป็นต้น

ในแปลงหน่อไม้ฝรั่งที่ไม่ค่อยมีการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง จะพบว่ามีแมลงพวกตัวห้ำและตัวเบียนมากกว่าแปลงที่มีการฉีดพ่นสารฉีดพ่นสารฆ่าแมลงอยู่เสมอ เพราะสารเคมีบางชนิดจะฆ่าตัวห้ำและตัวเบียนเหล่านี้ ทำให้เสียสมดุลย์ในธรรมชาติ คือไม่มีแมลงศัตรูธรรมชาติคอยทำลายแมลงศัตรูพืช จึงทำให้มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชมากขึ้น (สมพรและคณะ, 2541)

## โรคของหน่อไม้ฝรั่ง

โรคเป็นเรื่องที่สำคัญมากอีกอย่างหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดผลเสียหายทั้งทางด้านคุณภาพและปริมาณให้แก่เกษตรกรผู้ปลูก ตั้งแต่เริ่มเพาะกล้าจนกระทั่งให้ผลผลิต หากไม่ได้รับการดูแลและป้องกันกำจัดที่ถูกต้อง โรคของหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญได้แก่

### โรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้า (Seedling blight and wilt of asparagus)

**เชื้อสาเหตุ :** พบว่าเชื้อราสาเหตุโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งมีอยู่ 3 ชนิดคือ *Fusarium culmorum* (W.G. Smith) Saccado., *F. oxysporum* f.sp. *asparagi* และ *F. moniliforme* Sheldon. (ศักดิ์, 2537)

**ลักษณะอาการ** ในต้นกล้าหรือต้นอ่อนเมื่อถูกเชื้อเข้าทำลายพืชจะตั้งตัวช้า ระบบรากเสียหาย ทำให้การเจริญเติบโตหยุดชะงัก ต้นใบเหลือง เหี่ยวและแห้งตายในที่สุด หากอากาศชื้นมากๆ จะปรากฏเส้นใยสีขาวหรือสีชมพูอยู่ทั่วตามบริเวณที่เชื้อเข้าทำลาย ส่วนในดินแฉะจะเกิดอาการเหี่ยวอย่างชัดเจนและจะยิ่งรุนแรงมากขึ้นหากอากาศร้อน ต้นที่แสดงอาการหากขุดขึ้นมาดูจะพบว่ารากหรือส่วนของโคนต้นที่อยู่ใต้ดินมีสีคล้ำหรือสีน้ำตาลแดง (ศักดิ์, 2537)

**การแพร่ระบาด** เชื้อสามารถเจริญได้ในช่วงอุณหภูมิที่ค่อนข้างกว้าง คือระหว่าง 18-25 องศาเซลเซียส ต้องการความชื้นในระดับปานกลาง ไหม้แห้งหรือชุ่มน้ำจนเกินไป เชื้อราจะเจริญได้ดีในดินที่เป็นกรดเล็กน้อย และจะอยู่ในดินได้เป็นเวลานานหลายปี トラบเท่าที่ยังปลูกหน่อไม้ฝรั่งข้างลงไปดินนั้น โรคนี้เมื่อเกิดขึ้นจะเสียหายรุนแรงหากพืชที่ปลูกอ่อนแอ ขาดการเอา

ใจใส่ดูแลที่ดีพอ เช่น ไม่ได้รับปุ๋ยหรือธาตุอาหารจำเป็นพอเพียง ขาดน้ำเป็นเวลานานๆ เกิดบาดแผลหรือรอยขีดและการกัดทำลายของแมลง (ศักดิ์, 2537)

### การป้องกันกำจัด

หลีกเลี่ยงการปลูกหน่อไม้ฝรั่งซ้ำลงไปในพื้นที่ที่เคยปลูกและมีโรคเกิดขึ้นมาก่อน โดยเฉพาะกล้าควรเพาะในดินใหม่ที่สะอาด มีการเตรียมอย่างดี ระบายน้ำง่าย อย่าให้ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นทั้งธาตุหลักและธาตุรอง เพื่อให้กล้าแข็งแรงและเจริญเร็ว ระหว่างที่หน่อไม้ฝรั่งกำลังเจริญเติบโต ให้เอาใจใส่ดูแลอย่าให้ขาดน้ำขาดปุ๋ย หากดินปลูกค่อนข้างมีสภาพเป็นกรดให้แก้ให้เป็นกลางหรือด่างเล็กน้อย โดยการเติมปูนขาวลงไปก็จะช่วยลดความเสียหายได้ การฆ่าเชื้อรา *Fusarium* sp. ในดินค่อนข้างสิ้นเปลืองและเสียค่าใช้จ่ายสูงไม่คุ้มกับผลที่ได้ นอกจากนี้ดินปริมาณน้อยๆ เช่น แปลงเพาะกล้าอาจทำโดยใช้ไอน้ำหรือความร้อนอบ ใช้สารเคมีเช่น ฟอร์มาลิน คลอโรพิกคริน และเทอราคลอร์ ราวลงในดินหรือพ่นต้นกล้าด้วยสารเคมีเฟอร์แบม 10 เปอร์เซนต์ (ศักดิ์, 2537)

### โรคลำต้นไหม้ (Stem blight)

เชื้อสาเหตุ : เชื้อรา *Phomopsis* sp.

ลักษณะอาการ ลำต้นเป็นแผลไหม้สีน้ำตาล รูปยาวรีคล้ายรูปไข่ เมื่อขยายใหญ่เป็นแผลยาวแนวเดียวกับลำต้น ทำให้ลำต้นแห้งทุดtromและแห้งตายไปในที่สุด นอกจากนี้ยังพบอาการของโรคเกิดขึ้นได้กับส่วนของกิ่งก้านและใบ ต้นที่ถูกเชื้อนี้เข้าทำลายผลผลิตจะลดลงมากกว่าครึ่ง (นิพนธ์, 2535)

การแพร่ระบาด โรคนี้แพร่ระบาดได้ง่ายและรวดเร็วในฤดูฝน ช่วงเดือนพฤษภาคม – ตุลาคม โดยอาศัยลมและน้ำ กล่าวคือเชื้อราจะแพร่กระจายไปยังต้นปกติที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเมื่อถูกน้ำชะหรือสปอร์ของเชื้อราอาจปลิวไปตามลม (นรินทร์, 2544)

### การป้องกันกำจัด

หมั่นตรวจแปลงปลูกอย่างสม่ำเสมอ หากพบพืชแสดงอาการเป็นโรคให้ตัดแต่งกิ่งหรือส่วนที่เป็นโรคไปเผาทำลายเสีย อย่าทิ้งไว้ข้างแปลงหรือบริเวณที่ปลูกเพื่อเป็นการลดแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุ การใช้สารเคมีควบคุมโรค ได้แก่ สารเคมีประเภทไม่ดูดซึม เช่น ไดเทนเอ็ม 45 คูโปรซาน หรือสารเคมีประเภทดูดซึม เช่น เดอโรซาล เบนเลทโอดี หรือฟันทาโซลผสมกับไดเทนเอ็ม 45 โดยเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง (สมพรและคณะ, 2541)

## โรคใบเหี่ยวม้วนง (Cercospora blight หรือ Branchlet spot)

**เชื้อสาเหตุ :** เชื้อรา *Cercospora asparagi* Sacc.

**ลักษณะอาการ** จะสังเกตเห็นแผลสีม่วงอมน้ำตาลหรือสีม่วงแดง ขอบแผลไม่สม่ำเสมอ กลางแผลสีเทา มีส่วนของเชื้อราเป็นจุดเล็กๆ กระจายอยู่ตรงกลาง บางครั้งแผลจะขยายใหญ่ ติดกัน แต่มีขนาดเล็กกว่าโรคลำต้นไหม้ที่กล่าวมาข้างต้น โรคนี้เป็นได้ทุกส่วนของต้น แต่มักเกิดมากที่ปลายกิ่งและใบ ทำให้กิ่งแห้งตายและใบร่วงหล่น อาจพบโรคนี้เกิดร่วมกับโรคลำต้นไหม้ในฤดูฝน (สมพรและคณะ, 2541)

**การแพร่ระบาด** สปอร์ของเชื้อราสามารถแพร่ระบาดไปกับลมหรือน้ำ โรคนี้มักระบาดในสภาพที่มีความชื้นสูง (นรินทร์, 2544)

### การป้องกันกำจัด

ควรตัดแต่งกิ่งที่เป็นโรคไปเผาทำลาย และฉีดพ่นสารเคมีประเภทไม่ดูดซึม เช่น คูปราวิท คอปเปอร์กรีน ไตรมิลต็อกซ์ หรือสารเคมีประเภทดูดซึมพวก บาวิสติน โดยให้เลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง (สมพรและคณะ, 2541)

## โรคแอนแทรคโนส (Antracnose)

**เชื้อสาเหตุ :** เชื้อรา *Colletotrichum* sp.

**ลักษณะอาการ** อาการที่พบเริ่มแรก จะคล้ายคลึงกับโรคไหม้แห้ง คือจะเป็นแผลเล็กๆ สีน้ำตาล ขอบแผลสีเข้มกว่ากลางแผล เมื่อแผลขนาดใหญ่ขึ้นจะสังเกตเห็นความแตกต่างได้ชัดเจนขึ้น คือบริเวณกลางแผลจะพบจุดสีส้มปนขาว หรือสีน้ำตาลเรียงเป็นวงซ้อนกันหลายๆ ชั้น เรียกว่าลักษณะนี้ว่า concentric ring แผลลักษณะดังกล่าวสามารถปรากฏได้ในระยะที่ต้นแก่ และจะปรากฏทุกส่วนของลำต้น ความแตกต่างของโรคนี้กับโรคไหม้แห้งที่ชัดเจนอีกประการหนึ่งคือ ลักษณะของต้นเป็นโรคจะเหี่ยว แพบ เป็นสีเขียวอมเหลืองคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ใบมีสีเหลืองซีด เมื่อมีความชื้นสูงแผลบริเวณโคนต้นจะเน่าและ ทำให้ต้นตายอย่างรวดเร็ว สำหรับแปลงที่มีความชื้นน้อยต้นที่เป็นโรคมักยืนต้นตาย หรือหักล้มเนื่องจากลมแรง (ศักดิ์, 2537)

**การแพร่ระบาด** โรคสามารถแพร่ระบาดได้อย่างรุนแรงโดยอาศัยน้ำ ลม น้ำฝน แมลง หรือติดไปกับเครื่องมือเพาะปลูก การระบาดจะรุนแรงยิ่งขึ้นหากแปลงมีการถ่ายเทอากาศไม่สะดวก แปลงที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป รวมทั้งแปลงที่พักต้นน้อยกว่าปกติ (ศักดิ์, 2537)

## การป้องกันกำจัด

โดยทำทางระบายน้ำอย่าให้น้ำขังแฉะ เก็บซากเศษพืชและส่วนที่เป็นโรคไปเผาทำลาย และถ้ายังมีการระบาดอยู่ให้ฉีดพ่นสารเคมี เช่น แมนโคเซ็บ คาร์เบนดาซิม แมนโคเซ็บผสมคาร์เบนดาซิม และเบนโนมิลผสมแมนโคเซ็บ โดยให้เลือกใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง (อรสา, 2540)

## โรคเน่าเปียก (Wet rot)

**เชื้อสาเหตุ :** เชื้อรา *Choanephora* sp.

**ลักษณะอาการ** เกิดกับต้นอ่อนเริ่มแตกกิ่งแขนงหรือยอดอ่อน เชื้อโรคจะเข้าทำลายตรงปลายหน่อ ทำให้มีลักษณะจ้ำน้ำสีเขียวเข้ม ต่อมายอดอ่อนจะมีสีเหลืองและเหี่ยว และสังเกตเห็นบนแผลจะมีเส้นใยราสีเทาอ่อนงอกขึ้นมาเป็นก้านตั้งตรงสั้นๆ ที่ปลายไปงอกเป็นหัวสีดำเล็กๆ มองเห็นชัดเจน อาการเน่าจะลุกลามรวดเร็วมากในขณะที่ฝนตกชุก ต้นจะเน่ายุบไปทั้งแปลง ภายใน 2-3 วัน (อรสา, 2540)

**การแพร่ระบาด** โรคจะระบาดรุนแรงมากในฤดูฝนและเมื่ออากาศมีความชื้นสูง กล่าวคือมีฝนตกสลับกับแดดออกและฝนตกซ้ำอีก แต่โรคจะระบาดน้อยหรือไม่พบเลยเมื่อฝนหยุดตกและอากาศแห้งแล้ง (ศักดิ์, 2537)

**การป้องกันกำจัด** ถอนต้นทิ้งแล้วใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชฉีดพ่น เช่น ซาฟรอน หรือ พรอนโต้ ทุก 5-7 วัน แต่ถ้ามีการระบาดรุนแรงอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมดังกล่าว ควรฉีดพ่นทุก 3 วัน จนกว่าโรคจะเบาบาง อัตราที่ใช้ตามฉลากที่ระบุไว้ข้างภาชนะบรรจุ (อรสา, 2540)

## โรคเน่าละ (Soft rot)

**เชื้อสาเหตุ :** เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia caratovora* (Jones) Holland.

**ลักษณะอาการ** มีอาการเน่าอย่างกว้างขวางและรุนแรง เนื้อเยื่อพืชเกิดการเน่าละ โดยอาการดังกล่าวมักเกิดบริเวณปลายหรือยอดของหน่อ แต่ก็สามารถพบอาการนี้ได้กับทุกส่วนของหน่อที่เกิดบาดแผล เชื้อสาเหตุจะทำให้เนื้อเยื่อพืชนิ่มฉ่ำน้ำและลื่น ภายใน 2-3 วันมีกลิ่นเหม็นเฉพาะ (สมพรและคณะ, 2541)

**การแพร่ระบาด** โรคนี้มักเกิดและสร้างความเสียหายในฤดูฝน ที่มีความชื้นสูงและอากาศร้อน สามารถเกิดกับพืชได้ทั้งในขณะที่อยู่ในแปลงปลูกและผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้ว โดยเฉพาะหากไม่มีการระวังรักษาและป้องกันที่ดีพอเมื่อเกิดกับพืชต้นใดต้นหนึ่ง หรือขึ้นส่วนใด

ขึ้นส่วนหนึ่งแล้วก็จะสามารถระบาดลูกกลมทำความเสียหายกับต้นหรือส่วนที่อยู่ใกล้เคียงได้อย่างรวดเร็ว (ศักดิ์, 2537)

### การป้องกันกำจัด

ในขณะที่เก็บเกี่ยวควรระมัดระวังไม่ให้หน่อเกิดบาดแผลขึ้นเพราะจะทำให้เชื้อโรคเข้าสู่พืชได้ ทำการใส่ปูนขาวที่โคนต้น และบำรุงดินโดยการใส่ปุ๋ย (สมพรและคณะ, 2541)

### โรคราสนิม (Rust)

**เชื้อสาเหตุ :** เชื้อรา *Puccinia asparagi* De Candolle.

**ลักษณะอาการ** อาการระยะเริ่มแรกจะปรากฏบนกิ่งหรือแขนงเล็กๆ ที่เพิ่งแตกออก โดยจะเกิดเป็นตุ่มยาวเล็กๆ สีน้ำตาลหรือสีแดงขึ้นก่อน ต่อมาตุ่มเหล่านี้จะแตกออกเกิดเป็นแผลเล็กๆ มากมาย ลักษณะเป็นจุดหรือขุยสีน้ำตาลแดง โดยแผลเหล่านี้จะเป็นที่เกิดของสปอร์จำนวนมาก ซึ่งเมื่อแก่จะหลุดกระจายไปตามลมหรือสิ่งที่ไปสัมผัสตุ่ม กิ่งหรือต้นที่แสดงอาการจะแห้งและแก่เร็วก่อนกำหนด ต่อมาในตอนปลายๆ ฤดูฝนหรือใกล้เก็บเกี่ยวจุดแผลสีแดงหรือน้ำตาลจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำ ทำให้กิ่งหรือแขนงที่แห้งกลายเป็นสีดำไปด้วย

**การแพร่ระบาด** สปอร์ของเชื้อจะสามารถแพร่ระบาดโดยอาศัยลม น้ำ แมลงและสิ่งที่เคลื่อนไหวต่างๆ โดยสปอร์ของเชื้อจะสามารถเจริญบนพืชที่มีความชื้นเพียงพอเท่านั้น และเชื้อไม่สามารถอยู่ข้ามฤดูได้

### การป้องกันกำจัด

เก็บทำลายต้นตอเศษซากพืช พร้อมทั้งต้นที่งอกขึ้นมาเองให้หมดจากบริเวณแปลงปลูก หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้มิให้สปอร์ที่ติดอยู่งอกทำลายพืชในฤดูปลูกต่อไป ปลูกพืชให้มีระยะระหว่างแถวและต้นห่างกันพอสมควร ให้ลมพัดผ่านไปได้สะดวกเพื่อให้น้ำค้างหรือน้ำฝนระเหยแห้งจากต้นพืชโดยเร็ว และเมื่อเกิดโรคขึ้นกับพืชขณะปลูกให้ฉีดพ่นด้วยสารเคมีแมนเซพที อัตราส่วน 50-70 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7-10 วัน แต่ถ้าระบาดรุนแรงให้ย่นระยะฉีดพ่นให้เร็วขึ้นเป็น 3-5 วันต่อครั้ง (ศักดิ์, 2537)

### อาการผิดปกติอื่นๆ ที่พบในหน่อไม้ฝรั่ง

#### อาการยอดขาว

ลักษณะอาการจะมีใบเหลืองซีด ใบยอดเป็นสีขาวต้นแคระแกรน ให้หน่ออ่อนลงถึงเก็บหน่อไม่ได้เลย หากปล่อยทิ้งไว้ต้นนั้นจะตายโดยง่าย อาการเช่นนี้อาจเกิดจากการขาดธาตุอาหาร เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรรณการเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยูติเห็นใบเขียวประเษชเอนักกรรค้ำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางชนิด เช่น โฟแทสเซียม แมงกานีส หรือธาตุเหล็ก ซึ่งสามารถใช้ปุ๋ยฉีดเสริมทางใบเพื่อแก้ไขได้ระยะหนึ่งหากต้องการแก้ไขในระยะยาวควรปรับปรุงดินไปพร้อมๆ กันด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และผสมวัสดุอื่นเพิ่มเติมให้ดินมีการระบายน้ำดีขึ้น (ศักดิ์, 2537)

### อาการต้นแตก

เป็นอาการที่เกิดขึ้นมากทุกท้องที่ แต่ยังไม่มียางานความเสียหายขั้นรุนแรง สาเหตุเกิดได้จากการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์บางชนิดเร่งการเจริญเติบโตมากเกินไป ประกอบกับการที่พืชได้รับน้ำไม่สม่ำเสมอ (ศักดิ์, 2537)

### อาการหน่อเน่า

กรณีที่หน่อเน่าเนื่องจากแบคทีเรียจะได้กลิ่นเหม็นฉุนและมีลักษณะเป็นเมือกเยิ้ม แต่บางกรณีที่อาการหน่อเน่าไม่มีกลิ่น และลักษณะเป็นเมือกเยิ้ม อาจมีสาเหตุมาจากน้ำขังแฉะ ทำให้ส่วนหน่ออ่อนแสดงอาการหน่อเน่า นอกจากนี้อาจเกิดจากการใส่ปุ๋ยคอกผิดวิธี คือใส่ชิดกับโคนต้นมากเกินไป (ศักดิ์, 2537)

### โรคหลังการเก็บเกี่ยวของหน่อไม้ฝรั่ง

#### โรคหน่อเน่าจากเชื้อรา (*Fusarium rot*)

**เชื้อสาเหตุ :** เชื้อรา *Fusarium oxysporum*

**ลักษณะอาการ** อาการเน่ามักจะปรากฏบนปลายหน่อ หรือบริเวณรอยตัด อาการเริ่มแรกมักปรากฏเส้นใยเชื้อราสีขาว อาจเปลี่ยนเป็นสีชมพูอ่อน เนื้อเยื่อส่วนที่ถูกทำลายเป็นแผลข้ำ หรืออาจจะแสดงอาการเน่าแห้ง ต่อจากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือสีน้ำตาล ถ้ามีเชื้อแบคทีเรียทำลายร่วมจะส่งกลิ่นเหม็น (นิพนธ์, 2535)

#### การป้องกันกำจัด

สามารถทำได้โดยป้องกันการเกิดบาดแผล โดยลดอุณหภูมิเฉียบพลันให้หน่อมีอุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส (นิพนธ์, 2535) และในขณะเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งจนกระทั่งถึงวางตลาด หน่อควรแห้งอยู่เสมอโดยเฉพาะปลายหน่ออย่าให้ถูกน้ำ (อรสา, 2540)

## รายงานการควบคุมเชื้อรา *Fusarium* sp. โดยใช้สารเคมี

Singh *et al.* (1989) รายงานว่าในประเทศอินเดีย ระหว่างปี ค.ศ. 1981-1984 มีการใช้สาร aldrin 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ bavistin (carbendazim) 0.05 เปอร์เซ็นต์ ควบคุมเชื้อ *Ophiomyia phaseoli* และ *F. oxysporum* ในมะเขือเทศ พบว่าสามารถควบคุมโรคได้ 95.2 และ 98.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Fuchs *et al.* (1970) รายงานว่า benomyl สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* และ *Fusarium oxysporum* f.sp. *pisi* ได้ โดยใช้ benomyl คลุกเมล็ดก่อนปลูก ทำให้อัตรการงอกเพิ่มขึ้นและแข็งแรงขึ้น

### การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี หมายถึง การนำสิ่งมีชีวิตตั้งแต่หนึ่งชนิดหรือมากกว่าหนึ่งชนิดขึ้นไป ตลอดจนสารสกัดจากธรรมชาติ (natural products) ได้แก่ สารปฏิชีวนะจากจุลินทรีย์จากพืช และแร่ธาตุเป็นต้น ซึ่งสามารถนำมาใช้ลดปริมาณเชื้อก่อโรค (inoculum) ได้ หรือสามารถลดอัตราการเกิดโรคได้โดยมีการจัดการสิ่งแวดล้อมและการปฏิบัติทางเกษตรกรรม รวมถึงการใช้พันธุ์พืชต้านทาน ยกเว้นการกระทำของมนุษย์ (เกษม, 2544)

การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้สารเคมีให้น้อยลง การนำสารสกัดจากพืชในธรรมชาติมาใช้ประโยชน์เพื่อกำจัดศัตรูพืชให้ได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ จะต้องพิจารณาถึง

#### ชนิดของพืช

สิ่งที่ควรพิจารณาเป็นอันดับแรกคือ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ซึ่งจะประกอบด้วย ลักษณะรูปร่างภายนอก และลักษณะรูปร่างภายใน โดยลักษณะรูปร่างภายในให้ดูลักษณะเนื้อเยื่อภายในของพืชแต่ละชนิด องค์ประกอบทางเคมีในพืช ซึ่งควรพิจารณาทั้งสารประกอบพื้นฐานที่พบโดยทั่วไปในพืชทุกชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล แป้ง ส่วนสารประกอบเชิงซ้อนเป็นสารประกอบที่พบจำกัดในพืช เป็นสารที่พืชสร้างขึ้นมาจากสารประกอบพื้นฐานที่เกิดจากเอนไซม์ทำปฏิกิริยาผิดตัว หรือเกิดจากพืชพยายามกำจัดสิ่งที่ไม่ต้องการออกไป หรือเกิดจากปฏิกิริยาถูกขัดขวาง สารที่ถูกขัดขวางไว้จะถูกเปลี่ยนแปลงเป็นสารอื่นๆ เช่น อัลคาลอยด์ ไกลโคไซด์ และน้ำมันหอมระเหยเป็นต้น อายุของพืชก็เป็นเรื่องที่สำคัญเนื่องจากช่วงอายุของการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน มีผลมากกับคุณภาพและปริมาณของสารที่พบ และส่วนของพืชที่ใช้แต่ละส่วนของพืชจะมีสารที่แตกต่างกันออกไป โดยทั่วไปพืชจะมีการสะสมสารพิษมากในเมล็ด ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบ ลำต้น และรากตามลำดับ เช่น สะเดามีสารออกฤทธิ์ที่เมล็ดมากกว่าที่ใบ และเปลือกของลำต้น นอกจากนี้ที่กล่าวมาแล้วปริมาณของสารที่พบยังขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่ปลูกพืชอีกด้วย (มารศรี, 2532) ช่วงเวลาที่เหมาะสมที่จะเก็บเกี่ยวพืช เช่น พืชที่ใช้รากหรือหัวควรเก็บในช่วงเวลาที่พืชกำลังออกดอก หรือเก็บในช่วงฤดูหนาวถึงปลายฤดูร้อน พืชที่ใช้ดอกควรเก็บมาใช้ในช่วงที่ออกดอกตูม และเริ่มบาน พืชที่ใช้ส่วนผลควรเก็บมาใช้ในช่วงที่ผลยังไม่สุก พืชที่ใช้เมล็ดควรเก็บในช่วงที่ผลแก่จัดหรือสุกเต็มที่ ปริมาณและความเข้มข้นของสารสกัดจากพืช ซึ่งสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดจะให้ความเข้มข้นแตกต่างกัน และสารสกัดพืชบางชนิดใช้ชนิดเดียวจะให้ผลดี แต่บางชนิดต้องผสมกับสารสกัดจากพืชชนิดอื่นจึงจะให้ผลดี (ต. ชาตรี, 2546) นอกจากนี้ สุทิน (2535) ยังรายงานว่าการใช้สารสกัดจากพืชนั้นต้องเลือกตัวทำลายให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่นำมาสกัด เพื่อที่จะให้สารออกฤทธิ์ที่ได้มีคุณภาพดี และการสกัดโดยใช้ความร้อนนั้นต้องระวังว่า สารสำคัญในพืชจะไม่เสื่อมสภาพด้วยความร้อน และส่วนที่ไม่ละลายอาจแยกโดยการกรองซึ่งอาจเป็นการกรองแบบหยابหรือแบบละเอียดก็ได้

**ข้อดีของการใช้สารสกัดจากพืช** คือ ไม่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ สารสกัดจากพืชส่วนมากมีฤทธิ์อ่อนจึงไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยง และปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภค สลายตัวเร็วไม่ก่อให้เกิดสารพิษตกค้างในผลผลิต และในสิ่งแวดล้อม เช่น แหล่งน้ำ ดิน อากาศ โอกาสที่แมลงจะสร้างความต้านทานน้อยกว่าวัตุดิบพืชที่สังเคราะห์ขึ้น เกษตรกรสามารถเตรียมใช้เองได้จึงเป็นการประหยัด (มุสดีและพันธ์ิตรี, 2546)

**ข้อจำกัดการใช้สารสกัดจากพืช** คือสารออกฤทธิ์หรือสารสำคัญในสารสกัดจากพืชสลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกความร้อนและแสงแดด ดังนั้นจึงต้องฉีดพ่นในเวลาที่ไม่ใช่แสงแดดจัด ควรฉีดพ่นตอนเช้าหรือเย็น (รัตนภรณ์และคณะ, 2549) สารสกัดจากพืชส่วนใหญ่มีฤทธิ์ค่อนข้างแคบ และพืชบางกลุ่มอาจไม่สามารถสกัดโดยใช้น้ำธรรมดาได้ จำเป็นต้องใช้สารเคมีที่เหมาะสมทำให้เสียค่าใช้จ่ายและไม่เหมาะต่อเกษตรกรหรือชาวบ้าน ปริมาณของวัตุดิบที่จะนำมาสกัดต้องใช้ปริมาณมาก และบางสารสามารถใช้ได้ในพื้นที่ไม่กว้างมากนัก (เสียง, 2532)

**รายงานวิจัยการใช้สารสกัดจากพืชควบคุมเชื้อ *Fusarium* sp.**

Saganda และ Yulia (1998) รายงานว่าสารสกัดจากเหง้าของหนุ่คา สามารถยับยั้งการงอกของ macroconidia ของเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* และสามารถลดระดับการเกิดโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในสภาพเรือนทดลองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Raji และ Kurucheve (1999) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของ หัวกระเทียม ขมิ้น และขิง ส่วนใบของ *Callistemon lanceolatus* (*Callistermon citrinus*) และ *Euphorbia hirta* ปัสสาวะกระปือ ปัสสาวะวัวและนมแพะ ที่มีผลต่อเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* และเชื้อ *Macrophomia phasrolina* ซึ่งพบว่าสารสกัดจากหัวกระเทียม ขิง ปัสสาวะกระปือ และนมแพะ มีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยของเชื้อสาเหตุโรคได้ทั้งสองชนิด และ สารสกัดจากขมิ้น ปัสสาวะวัวและนมแพะสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อ *Macrophomia phasrolina* ได้ ส่วนสารสกัดจากใบของ *Callistemon lanceolatus* (*Callistermon citrinus*) และ *Euphorbia hirta* สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อ *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* ได้ ในการทดสอบสารทุกชนิดพบว่า สารสกัดจากหัวกระเทียม และปัสสาวะกระปือมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิด ดังกล่าวได้ดีที่สุด และไม่มีความเป็นพิษต่อต้นกล้าฝ้ายและต้นกล้ามะเขือเทศ

#### สารสกัดจากพืชที่ใช้ในการทดลอง

ข่า

ชื่อสามัญ : Galanga

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Alpinai galangal* (Linn) Swartz.

วงศ์ : Zingiberaceac

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ข่าเป็นพืชล้มลุก มีอายุหลายปี ปลูกง่าย มีเหง้าใหญ่และ ต้นใหญ่กว่าขิง ลำต้นที่แท้จริงของข่าคือส่วนที่อยู่ใต้ดินที่เรียกว่าเหง้า โดยเหง้ามักเลื้อยขนานกับ ผิวดิน และแตกแขนงเป็นแง่ง ตามแง่งของหัวจะมีตาอยู่ทั่วไปมีสีขาวหรือชมพูอ่อน และบริเวณ แง่งจะเป็นที่เกิดของรากฝอย ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ ลักษณะยาวรี ปลาย แหลมยาวประมาณ 30-45 เซนติเมตร กว้างประมาณ 10-15 เซนติเมตร ขอบใบเรียบ ก้านใบ แผ่นเป็นกาบหุ้มซ้อนกันดูคล้ายลำต้น มีเส้นกลางใบเห็นได้ชัดทางด้านล่างของใบ (รัตนภรณ์และคณะ, 2549) ดอกมักออกเป็นช่อที่ยอด กลีบดอกสีขาว ก้านช่อเกลี้ยงแกนกลางมีขน โคนติดกัน เป็นหลอดสั้น ๆ ดอกย่อยคล้ายดอกกล้วยไม้ (ต. ชาตรี, 2546) ผลมีลักษณะกลมหรือรี มีกลีบ เลี้ยงติดอยู่ ผลแก่มีสีส้ม เมื่อแก่จัดภายในจะมีเม็ดเล็กๆ สีดำ 2-3 เมล็ด (นันทวันและอรนุช, 2539)

**การนำไปใช้ทางการแพทย์** สารที่สกัดจากเหง้ามีฤทธิ์ฆ่าและไล่แมลง แบบถูกตัว

ตายและยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคหลายชนิด (มุสตีและพันธิร์, 2546) หรือนำ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ยูตเห็นใบใช้ประโยชน์ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ได้จากการคั้นหรือบีบหัวข่าแก่ จะออกฤทธิ์เป็นสารดีดุด สารไล่แมลง และสารฆ่าแมลง (ต. ชาตรี, 2546)

## ไพล

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Zingiber montanum* (Koen) Theilade.

**วงศ์ :** Zingiberaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ไพลเป็นพืชล้มลุกประเภทเหง้าในฤดูร้อนและฤดูหนาว รากเป็นระบบรากฝอย (fibrous root system) มีเหง้าขนาดใหญ่อยู่ใต้ดินแบบ rhizome เจริญเติบโตขนานไปกับพื้นดินทำหน้าที่สะสมอาหาร เหง้ามีลักษณะเป็นข้อๆ ด้านบนจะยังคงร่องรอยของลำต้นเทียมที่เหี่ยวแห้งไป แต่เนื้อ

ภายในเหง้าจะเป็นสีเขียวหรือสีขาวแกมเหลือง มีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ปลายสุดของข้อจะมียอดเป็นลำต้นเทียมอยู่บนดินสูงเหนือพื้นดินประมาณ 80-150 เซนติเมตร ซึ่งลำต้นเทียมมีกาบใบหรือโคนใบหุ้มไว้ ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว รูปปลายหอก (lanceolate) ใบออกสลับกัน (alternate) เป็นสองแถว เนื้อใบค่อนข้างบางแต่มีลักษณะเนื้อละเอียด ขอบใบห้อยลู่ลงปลาย และโคนใบสอบแคบ ก้านใบมี ligule ดอกออกเป็นช่อรูปเห็ดหรือกระบองโบราณ ซึ่งแทงขึ้นมาจากเหง้าใต้ดินชูก้านสูงขึ้นมาประมาณ 20-30 เซนติเมตร ทุกดอกมีกาบสีเขียวปนแดงเรื่อๆ รูปโค้งห่อรองรับไว้ กาบใบจะปิดแน่นในขณะที่ดอกยังอ่อนอยู่และจะขยายเปิดอ้าออกให้เห็นดอกในภายหลัง กลีบดอกและกลีบรองดอกมีจำนวนอย่างละ 3 กลีบ เกสรตัวผู้มี 6 อัน ดอกแต่ละดอกเป็น bisexual ผลเป็นแบบ capsule เมล็ดมีลักษณะกลมแข็ง เส้นผ่านศูนย์กลางผลประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร (รุ่งรัตน์, 2540)

**การนำไปใช้ทางการแพทย์** ใช้ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในข้าวบาร์เลย์ (ต. ชาตรี, 2546)

## ตะบูนดำ

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Xylocarpus moluccensis* Roem.

**วงศ์ :** Meliaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ตะบูนดำเป็นไม้ยืนต้น มักขึ้นตามชายเลน เปลือกของลำต้นเรียบ สีน้ำตาลอมเทา พอด้านแก่เปลือกจะหลุดล่อนออกเป็นแผ่น ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกเรียงตรงข้ามกัน ลักษณะรูปใบรี ปลายใบมน โคนใบสอบ หลังใบและท้องใบเรียบ ขอบใบเรียบ เนื้อใบหนาและกรอบ ก้านใบสั้นสีน้ำตาล ดอกจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศ จะออกเป็นช่อตามบริเวณกิ่ง ดอกย่อยมีสีขาว ลักษณะของดอกจะมี 2 ชั้น ชั้นนอกมี 5 กลีบ ชั้นในโคนกลีบเชื่อมติดกันเป็นหลอดหุ้มเกสรอยู่ มีกลิ่นหอม กลีบเลี้ยงชั้นมี 5 กลีบ สีขาว ผลค่อนข้างกลมขนาดใหญ่ ผิวขรุขระเล็กน้อย เปลือกหนาและแข็ง มีสีเขียวอมเหลืองและมีเส้นสีน้ำตาลกระจายอยู่เกือบทั้งผล มีรอยแบ่งเป็นพู 4 พู (นิจศิริ และ ธวัชชัย, 2547) จะแตกเมื่อแก่ เมล็ดมีขนาดใหญ่หนา (นันทวันและอรนุช, 2541)

**การนำไปใช้ทางการเกษตร** มีคุณสมบัติต้านเชื้อรา และต้านการกินอาหารของแมลง (นันทวันและอรนุช, 2541)

### มะคำติควาย

**ชื่อสามัญ :** Soap nut tree

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Sapindus rarak* A. DC.

**วงศ์ :** Sapindaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 5-10 เมตร ลักษณะของลำต้นมีเปลือกเป็นสีน้ำตาลอมเทา พื้นผิวเปลือกค่อนข้างเรียบ เรือนยอดของลำต้นหนาทึบ (วิทย์, 2542) เป็นใบประกอบแบบขนนกยาวได้ถึง 30 เซนติเมตร เรียงสลับกัน ช่อหนึ่งมีใบย่อยประมาณ 5-9 คู่ ลักษณะเป็นรูปหอก กว้าง 2-3 เซนติเมตร โคนใบสอบเข้าหากันและเบี้ยว ปลายใบสอบเรียวแหลม เนื้อใบหนา และมีสีเขียวเข้ม (นันทวันและอรนุช, 2542) ออกเป็นช่อขนาดใหญ่ แยกแขนงตามบริเวณปลายกิ่ง ดอกมีขนาดเล็กสีขาวนวลหรือสีเหลืองอ่อน ๆ ดอกหนึ่งมีกลีบรองกลีบดอกเล็ก ประมาณ 4 กลีบ โคนกลีบจะเชื่อมติดกัน และมีกลีบดอกประมาณ 5 กลีบ กลีบข้างนอกจะมีขนสั้น ๆ สีน้ำตาลปนแดงขึ้นประปราย และตรงกลางดอกมีเกสรตัวผู้อยู่ 10 อัน มีลักษณะค่อนข้างกลม ออกรวมกันเป็นพวง ขนาดของผลมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.6 นิ้ว ผลมีสีดำ ข้างในผลมีเมล็ดที่เปลือกหุ้มแข็ง หนึ่งผลจะมีเพียง 1 เมล็ดเท่านั้น (วิทย์, 2542)

**การนำไปใช้ทางการเกษตร** มีคุณสมบัติต้านเชื้อรา และยับยั้งเชื้อราที่ก่อโรคในพืช (นันทวันและอรนุช, 2542)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตะไคร้หอม

ชื่อสามัญ : Citronella grass , Lemon Grass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cymbopogon nardus*(Linn)Rendle.

วงศ์ : Gramineae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ตะไคร้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวประเภทล้มลุก มีอายุหลายปี ใบและหัวมีกลิ่นหอม รากเป็นระบบรากฝอย ลำต้นจะตั้งตรงอยู่บนดินรวมกันอยู่เป็นกอแน่น มีสีเขียวและสีม่วงอ่อน ลำต้นเป็นรูปทรงกระบอกมีลักษณะแข็ง เกลี้ยง ตามปล้องมักมีไขปกคลุม ลำต้นสูงได้ถึง 1 เมตร ใบเป็นใบเดี่ยว ลักษณะยาวเรียวยาวรูปขอบขนานแคบคล้ายใบข้าว กว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาวได้ถึง 100 เซนติเมตร ปลายใบแหลม ผิวใบทั้งสองด้านมีลักษณะสากมือ เส้นกลางใบแข็ง ตรงรอยต่อระหว่างกาบใบและตัวใบมีเกล็ดบางๆ ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร ตามขอบใบมีขนเล็กน้อย ดอกออกเป็นช่อขนาดใหญ่ ช่อดอกแยกเป็นหลายแขนง มีช่อดอกย่อยมีก้านออกเป็นคู่ๆ (ดอกหนึ่งมีก้านอีกดอกหนึ่งไม่มีก้าน) แต่ละคู่รองรับด้วยใบประดับช่อ ภายในดอกย่อยแต่ละดอกประกอบด้วยดอกเล็กๆ 2 ดอก ดอกกลางลดรูปมีเพียงกลีบเดียวโปร่งแสง ปลายแหลมเรียวยาว ส่วนดอกบนที่มีก้านจะเป็นดอกเพศผู้ หรือเป็นหมัน (รุ่งรัตน์, 2540)

**การนำไปใช้ทางการแพทย์** น้ำมันจากตะไคร้หอมมีกลิ่นฉุนและมีสารบางชนิดสามารถขับไล่แมลงและไร้ไก่ (ต. ชาตรี, 2546) มีฤทธิ์ด้านเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคในพืชหลายชนิด และมีฤทธิ์ในการไล่ยุง ใช้กำจัดหมัดสุนัข หนอนใยผัก หนอนกระทู้ แมลงวันทอง และเพลี้ยอ่อน (รักษเกียรติ, 2550) ต้านยีสต์ ต้านเชื้อแบคทีเรีย ต้านเชื้อรา ช้ำแมลง กำจัดหมัดเหา และฆ่าตัวอ่อนของแมลง (นันทวันและอรุณช, 2541)

## ยี่โถ

ชื่อสามัญ : Sweet oleander , Ceylon tree , South sea rose

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nerium indicum* Mill.

วงศ์ : Apocynaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ยี่โถเป็นพรรณไม้พุ่มชนิดหนึ่ง ลำต้นเกลี้ยงสีเทา แตกกิ่งก้านสาขาออกเป็นทรงพุ่มแต่ไม่มากนัก ลำต้นจะมียางสีขาวคล้ายน้ำนม ใบมีลักษณะเป็นใบเอกลักษณะนี้เป็นเอกลักษณะที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดี่ยว รูปหอกปลายแหลมโคนใบสอบ ขอบเรียบไม่มีจัก ใบสีเขียวเข้ม ขนาดของใบกว้างประมาณ 1.5-2 เซนติเมตร ยาว 8-14 เซนติเมตร ดอกออกเป็นช่อรูปทรงกรวย อยู่ตรงส่วนยอดของต้น มีหลายสี เช่น สีขาว ชมพูเข้ม เหลืองอ่อน ขึ้นอยู่กับแต่ละสายพันธุ์ และดอกของยี่โถจะมีกลิ่นหอม ผลเป็นฝักคู่ และเมื่อแก่จะแตกออกให้เห็นเมล็ดที่อยู่ภายในผลได้ชัดเจน ซึ่งเมล็ดจะมีขนละเอียดเป็นมันคล้ายเส้นไหมปกคลุมอยู่ และเมล็ดจะเบาสามารถลอยตามลมได้ (วิทย์, 2542)

**การนำไปใช้ทางการแพทย์** เปลือกและเมล็ดยี่โถจะมีสาร glycode neriodorin ซึ่งมีฤทธิ์ในการกำจัดแมลง (ต. ชาตรี, 2546) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสอีกด้วย (นันทวันและอรนุช, 2543)

### มังคุด

**ชื่อสามัญ** : Mangosteen

**ชื่อวิทยาศาสตร์** : *Garcinia mangostana* Linn.

**วงศ์** : Guttiferae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** มังคุดเป็นไม้ยืนต้นสูง ทุกส่วนมียางสีเหลือง (นันทวัน และอรนุช, 2542) รากเป็นระบบรากแก้วที่แข็งแรง ลำต้นมีลักษณะตรง แข็งแรง มีความสูงประมาณ 10-25 เซนติเมตร ใบจะโค้งลงทำให้ทรงพุ่มแน่น ลักษณะทรงพุ่มค่อนข้างกลมภายในทรงพุ่มจะมีกิ่งแขนงแตกออกจากลำต้นที่เป็นแกนกลาง เป็นรัศมีโดยรอบ ใบมีสีเขียวเข้มออกเป็นคู่ตรงข้ามกัน แผ่นใบเป็นรูปไข่หรือวงรีโค้งลงเล็กน้อย ขอบใบขนานกันและยกขึ้นเล็กน้อย โคนใบสอบ ปลายใบแหลมขอบใบเรียบ แผ่นใบมีขนาดกว้างประมาณ 6-11 เซนติเมตร ยาวประมาณ 15-25 เซนติเมตร มีเส้นใบจำนวนมากเรียงกันถี่ๆ ปลายเส้นใบเชื่อมติดกันทำให้เกิดขอบใบอีกหนึ่งเส้นห่างจากขอบประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ใบมีเนื้อใบหนาและเหนียวด้านบนมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ด้านล่างใบมีสีเขียวอ่อนออกสีเหลือง เส้นใบบนทั้งสองด้าน ก้านใบยาว 1.2-2.5 เซนติเมตร ดอกเดี่ยวหรือดอกคู่ก็ได้ ขนาดของดอกจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5-6 เซนติเมตร ในดอกตัวเมียอาจพบส่วนของดอกตัวผู้ที่เป็นหมัน ซึ่งเรียกว่า staminode ประกอบอยู่ในดอกหนึ่งๆ จะมีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีเหลืองประกอบอยู่อย่างละ 4 กลีบ ผลมังคุดมีรูปร่างค่อนข้างกลม แบนเล็กน้อย ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 4-7 เซนติเมตร สีของผลเมื่อสุกจะเป็นสีแดงอมสีชมพูหรือออกสีม่วง ผลมีเปลือกหนาและแข็ง ก้านผลสั้น อ้วน บริเวณภายใต้ของผิวผลจะมีต่อมของน้ำยางอยู่มาก ด้านบนของผลจะประกอบด้วยขั้วผลขนาดใหญ่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และแข็งแรงเชื่อมติดกันอยู่กับกลีบเลี้ยง 4 กลีบ กลีบคู่หนึ่งจะเล็กและกลีบอีกคู่หนึ่งจะโตกว่า วางอยู่บนผล ส่วนด้านข้างของผลจะมีลักษณะเป็นแฉกๆ จำนวน 4-6 แฉกซึ่งแฉกเหล่านี้จะเป็นตัวบ่งบอกถึงจำนวนกลีบภายในของแต่ละผลภายในผลมังคุดหนึ่งๆ จะมีเนื้อที่มีลักษณะนุ่ม สีขาว แบ่งเป็นกลีบๆ อัดกันแน่นห่อหุ้มเมล็ดอยู่ (รุ่งรัตน์, 2540)

**การนำไปใช้ทางการแพทย์** สามารถนำไปใช้ด้านเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราที่ให้เกิดโรคพืชได้ (นันทวันและอรนุช, 2542)

#### พะยอม

**ชื่อสามัญ :** White meranti , Shorea

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Shorea roxburghii* G.Don.

**วงศ์ :** Dipterocarpaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ลำต้นเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ โดยมีความสูงประมาณ 15-30 เมตร ลำต้นตรง กิ่งอ่อนเกลี้ยง เปลือกหนาสีน้ำตาลหรือเทา มีลักษณะแตกเป็นร่องตามความยาวของลำต้น และเป็นสะเก็ดหนา ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปขอบใบขนาน กว้าง 3.5-4 เซนติเมตร ยาว 8-10 เซนติเมตร โคนใบและปลายใบมน เนื้อใบเกลี้ยงเป็นมัน ก้านใบยาว 2-2.5 เซนติเมตร ช่อดอกมีขนาดใหญ่ ออกที่ปลายกิ่งหรือเหนือรอยแผลเป็น กลีบดอกสีขาว มีกลิ่นหอมมาก ผลแห้งลักษณะเป็นรูปกระสวยปลายแหลม กลีบเลี้ยงขยายเป็นปีก โดยมีปีกยาว 3 ปีก แต่ละปีกกว้าง 1 เซนติเมตร ยาว 8 เซนติเมตร และมีปีกสั้น 2 ปีก ยาวประมาณ 3 เซนติเมตร (นันทวันและอรนุช, 2542)

#### ว่านน้ำ

**ชื่อสามัญ :** Mytle grass , Sweet flag

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Acorus calamus* Linn.

**วงศ์ :** Araceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ว่านน้ำเป็นไม้ล้มลุกที่สามารถปลูกได้ง่าย เป็นไม้เนื้ออ่อนสูง 1-2 เมตร มีอายุหลายปี ชอบขึ้นอยู่กับโคลน เลน หรือริมบ่อ หนองน้ำ ลำต้นทอดนอนอยู่ใต้ดิน หนา 1-2 เซนติเมตร มีกลิ่นหอม ลักษณะค่อนข้างกลม เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร ยาวประมาณ 5-20 เซนติเมตร เจริญชานนไปกับผิวดิน (มุสดีและพันธิร์, 2546) รูปใบยาวรีคล้ายดาบ และจะเรียงกันสลับซ้ายขวาแบบทแยง (รัตนภรณ์และคณะ, 2549) ดอกออกเป็นช่อมีกาบใบยาว 5-7 เซนติเมตร ดอกที่ร่อยต่อระหว่างก้านใบและแผ่นใบ กาบรูปแถบ ลักษณะคล้ายใบ กลีบรวม 6 กลีบ เกสรตัวผู้ 6 อัน ก้านช่อดอกยาวได้ถึง 50 เซนติเมตร (นันทวันและอรุณฯ, 2543)

**การนำไปใช้ทางการแพทย์** ในเหง้าของว่านน้ำจะมีน้ำมันหอมระเหยชนิด Calamol aldehyde ซึ่งเป็นพืชต่อระบบประสาทของแมลง (ต. ชาตรี, 2546) ยับยั้งการเจริญเติบโต การกินอาหาร การพัฒนาของระบบสืบพันธุ์ และการออกจากไข่ของตัวอ่อน นอกจากนี้ยังเป็นสารยับยั้งการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียอีกด้วย (รัตนภรณ์และคณะ, 2549)

### ขมิ้นชัน

**ชื่อสามัญ :** Turmeric , Curcuma , Yellow Root

**ชื่อวิทยาศาสตร์ :** *Curcuma longa* Linn. ; *C. domestica* Val.

**วงศ์ :** Zingiberaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** ขมิ้นชันเป็นพืชล้มลุกข้ามปี มีหัวใต้ดินเช่นเดียวกับขิงและข่า มีลำต้นใต้ดินที่เรียกว่าเหง้า (rhizome) ซึ่งประกอบด้วยแง่งที่มีลักษณะต่างกันคือ แง่งแม่ (mother rhizome) หรือแง่งหลักมีลักษณะกลม จะเป็นที่แตกของแขนงที่สองและที่สามต่อไป (secondary และ tertiary branches) แขนงที่แตกออกมานี้ถ้ามีลักษณะกลมจะเรียกว่า หัว (corm) และถ้ามีลักษณะยาวคล้ายนิ้วมือเรียกว่า นิ้ว (finger) เป็นที่เกิดของรากฝอย บริเวณแง่งของหัวและนิ้วจะมีตาอยู่ทั่วไป มีสีค่อนข้างอ่อน ปลายแหลม ซึ่งต่อไปจะเจริญเป็นลำต้นและใบ ส่วนลำต้นที่ปรากฏให้เห็นเหนือพื้นดินเป็นลำต้นเทียมสูงประมาณ 50-70 เซนติเมตร ประกอบด้วยกาบใบซ้อนทับกันเป็นชั้นๆ จากโคนถึงปลาย ใบมีลักษณะเป็นใบเดี่ยว แผ่นใบมีลักษณะยาวรี ปลายแหลม ยาวประมาณ 30-45 เซนติเมตรและกว้างประมาณ 10-20 เซนติเมตร มีเส้นกลางใบเห็นได้ชัดเจนทางด้านล่างของใบ ใบเรียงแบบสลับและอยู่กันเป็นกลุ่มเมื่อโตเต็มที่จะมีใบประมาณ 6-10 ใบ ช่อดอกจะเกิดบนต้นที่มีใบหรือไหลขึ้นมาจากใจกลางของกลุ่มใบ ช่อดอกมีรูปร่างแบบทรงกระบอกหรือรูป cone ยาวประมาณ 10-18 เซนติเมตรและกว้างประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ปกติแล้วดอกขมิ้นชันจะเป็นหมัน ดังนั้นจึงไม่ติดผลและเมล็ด (รุ่งรัตน์, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนำไปใช้ทางการแพทย์ เหง้าของขมื่นชันมีประสิทธิภาพในการขับไล่ และแมลงได้หลายชนิด (ต. ชาตรี, 2546) และในเหง้าของขมื่นชันมีสารที่ทำลายระบบประสาทของแมลง ถ้าใช้สารสกัดที่ได้จากการใช้ตัวทำละลายสกัด เช่น ethanol จะได้สารสกัดที่มีน้ำมันสูง มีกลิ่นรุนแรง สามารถนำไปคลุกเมล็ดถั่วต่าง ๆ เพื่อป้องกันแมลงในโรงเก็บได้เป็นอย่างดี (รักษเกียรติ, 2550) สารสกัดจากขมื่นชันมีฤทธิ์ในการฆ่าแมลงแบบถูกตัวตายและขับไล่แมลง นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ฆ่าและยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิด เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย และอะมีบา (มุสดีและพันธิร์, 2546) บัญชา และคณะ (2539) กล่าวว่าในประเทศญี่ปุ่น พ.ศ. 2514 ได้มีการทดลองพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากขมื่นชันสามารถฆ่าเชื้อราได้หลายชนิด

### ยาสูบ

ชื่อสามัญ : Tobacco

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Nicotiana tabacum* Linn.

วงศ์ : Solanaceae

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ต้นยาสูบเป็นพืชที่นิยมปลูกทั่วไปในภาคเหนือ เป็นไม้ล้มลุกที่สามารถมีอายุอยู่ได้เพียงปีเดียว ลำต้นเป็นไม้กิ่งล้มลุก สูงประมาณ 1 – 1.5 เมตร ลำต้นตั้งตรง บริเวณยอดอ่อนมีขนสีขาวปกคลุม ทุกส่วนมีต่อมน้ำยางเหนียว (รักษเกียรติ, 2550) ใบเป็นใบเดี่ยว ออกเรียงตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ ไปตามข้อต้น ลักษณะของใบเป็นรูปไข่กลับ โคนใบจะแคบ และแทบจะไม่มีก้านใบเลย ใบมีสีเขียวขนาดโตและหนา มีขนอ่อนๆ ปกคลุม (วิทย์, 2542) ดอกออกเป็นช่อยาวขึ้นไปตรงส่วนปลายยอด ซึ่งจะบานตั้งแต่ส่วนล่างไปหาส่วนบนตามลำดับ ดอกย่อยมีสีชมพูอ่อนๆ เกือบขาว หรือแดงเรื่อๆ กลีบดอกมี 5 กลีบ โคนกลีบดอกจะเชื่อมติดกันเป็นรูประฆัง ปลายกลีบแหลม มีขนสีขาวปกคลุม กลีบเลี้ยงมีสีเขียว โคนเชื่อมติดกันปลายแยกเป็นแฉกแหลม ผลมีลักษณะเป็นแคปซูล ขอบขนานแตกได้ เมล็ดสีน้ำตาลมีขนาดเล็กจำนวนมาก (นิจศิริและธวัชชัย, 2547)

การนำไปใช้ทางการแพทย์ ลักขณา (2541) กล่าวว่า ยาสูบเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติเป็นสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช โดยสารออกฤทธิ์ในใบยาสูบที่สำคัญคือ นิโคติน (nicotine) ซึ่งเป็นสารแอลคาลอยด์ ออกฤทธิ์โดยทางสัมผัส การกินและการหายใจ มีประสิทธิภาพเป็นสารฆ่าแมลง ฆ่าไร และเป็นสารขับไล่แมลง นอกจากนี้ รักษเกียรติ (2550) ได้อธิบายว่าการนำใบแก่ 200 กรัม ต้มให้ละลายเติมน้ำ 1 ลิตร ทิ้งไว้ 1 คืน กรองเอาน้ำ

ไปฉีดพ่นในแปลงผัก ช่วยกำจัดหนอนใยผัก หนอนกระทู้ เพลี้ยกระโดด มอดแป้ง และแมลงศัตรูอื่นๆ

### มะกรูด

ชื่อสามัญ : Leech lime , Porcupine orange , Kiffir lime

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrus hystrix* DC.

วงศ์ : Rutaceae

**ลักษณะทางพฤกษศาสตร์** มะกรูดเป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียแถบร้อน เป็นไม้พุ่มยืนต้น ขนาดเล็ก มีอายุหลายปี ลำต้นมีขนาดเล็ก สูง 2-8 เมตร แตกกิ่งก้านสาขามากมาย ปลุกไว้ครั้งเดียวก็มีอายุอยู่ได้นานปี ลำต้นและกิ่งมีหนามแหลม ใบเป็นใบประกอบที่มีใบย่อยเพียงใบเดียว รูปค่อนข้างกลม กว้าง 2.5-5 เซนติเมตร ยาว 3-8 เซนติเมตร มีก้านใบแผ่ออกใหญ่เท่ากับกับแผ่นใบทำให้เห็นคล้ายกับใบหยักเป็นสองตอน ใบค่อนข้างหนาสีเขียวเข้ม มีกลิ่นหอมเพราะมีต่อมน้ำมัน ดอกเป็นดอกเดี่ยวมีสีขาวมักจะอยู่เป็นกระจุก 3-5 ดอก กลีบดอกร่วงง่าย ผลเป็นผลเดี่ยว ค่อนข้างกลม ขนาดและผิวของผลมีหลายแบบแล้วแต่พันธุ์ เช่น มีผลขนาดใหญ่-เล็ก ผลมีผิวขรุขระและมีจุดที่หัวผล หรือผิวที่ผลเรียบ เป็นต้น (รุ่งรัตน์, 2540)

**การนำไปใช้ทางการเกษตร** น้ำมันหอมระเหยของมะกรูดมีประสิทธิภาพเป็นสารไล่แมลง (มุสดีและพันธิร์, 2546)

## อุปกรณ์และสารเคมี

1. จานเลี้ยงเชื้อ
2. ขวดรูปชมพู่
3. แท่งแก้วรูปตัวแอล
4. หลอดทดสอบ
5. บีเปต, จุกยาง
6. ปีกเกอร์
7. อุปกรณ์เขี่ยเชื้อ
8. สไลด์ (slide)
9. กระจกปิดสไลด์ (cover slide)
10. Haemocytometer
11. ตู้อุณหภูมิ
12. ปากคีบ (forceps)
13. น้ำกลั่นฆ่าเชื้อ
14. กล้องถ่ายภาพ
15. กล้องจุลทรรศน์
16. หม้อนึ่งความดันไอ (autoclave)
17. ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง, หนึ่งยาง
18. สำลี
19. กระดาษฟอยด์
20. Lactophenol
21. Clorox 10 เปอร์เซนต์
22. สารสกัดจากพืช 12 ชนิด คือ สารสกัดจากข้าว ไพล ตะบูนดำ มะคำดีควาย ตะไคร้หอม ยี่โถ เปลือกมังคุด เปลือกพะยอม ว่านน้ำ ขมิ้นชัน ยาสูบ และมะกรูด
23. อาหาร PDA
24. ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง
25. แผ่นกรองแบคทีเรียชนิดไนรอน ขนาด 0.2 ไมโครเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วิธีการทดลอง

**การแยกเชื้อราจากชิ้นส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรค และการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคของเชื้อ *Fusarium* sp.**

การแยกเชื้อราสาเหตุโรคโดยเก็บตัวอย่างต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรคจากอำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี โดยเก็บต้นกล้าที่มีลักษณะใบเหลือง ยอดเหี่ยวเฉา ส่วนต้นแก่จะเก็บต้นที่มีอาการเหี่ยวอย่างชัดเจน โคนต้นที่อยู่ใต้ดินมีสีคล้ำหรือน้ำตาลแดง จากนั้นล้างให้สะอาด ทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์โดยใช้วิธี tissue transplanting โดยตัดลำต้นหน่อไม้ฝรั่งที่แสดงอาการเป็นชิ้นขนาดประมาณ 0.5 เซนติเมตร นำไปแช่ในสารละลาย Clorox เจือจาง 10 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 1 นาที จากนั้นล้างด้วยน้ำกลั่นที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อ 2 ครั้ง แล้วซับด้วยกระดาษทิชชูที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว และนำชิ้นส่วนตัวอย่างที่วางบนอาหาร PDA ทำการแยกเชื้อบนอาหารจนได้เชื้อบริสุทธิ์ ตามวิธีของนุชนารถ (2540)

จากนั้นทำการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคของเชื้อรา *Fusarium* sp. โดยปลูกเชื้อราที่บริสุทธิ์อายุเชื้อ 20 วัน ความเข้มข้นของสปอร์  $1 \times 10^5$  spore/ml ด้วยวิธีการรดลงดินที่ปลูกต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุ 3 เดือน สังเกตอาการของต้นกล้า และนำต้นกล้าที่แสดงอาการเหี่ยวมาทำการแยกเชื้อสาเหตุโดยใช้วิธี tissue transplanting

**การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) ของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์**

โดยการศึกษาโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่เจริญบนอาหาร PDA และศึกษาลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา โดยการเขียนเย็บใยของเชื้อราลงบนสไลด์ที่หยด Lactophenol ไว้แล้วปิดทับด้วย cover slide และนำมาตรวจสอบดูภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 100 เท่า และ 400 เท่า พร้อมทั้งจดบันทึกรายละเอียดของเชื้อราและถ่ายภาพลักษณะต่างๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ตลอดจนจัดจำแนก (identify) ให้ถูกต้อง ด้วยการเปรียบเทียบจากหนังสือ Illustrated Genera of Imperfect Fungi (Babnett et al., 1998)

**การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง ในห้องปฏิบัติการ**

1. เตรียมอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) โดยลดปริมาณน้ำกลั่นลง 50 เปอร์เซ็นต์ (อาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย มันฝรั่ง 200 กรัม น้ำตาลทราย 20 กรัม ผงวุ้น 20 กรัม น้ำกลั่น 0.5 ลิตร) และนำสารสกัดจากพืชทั้ง 12 ชนิด ซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากคุณชัชชัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคเขียว เกษตรกร อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี มาทำการกรองผ่านตัวกรองปลอดเชื้อขนาด 0.2 ไมโครเมตร เพื่อกำจัดแบคทีเรียปนเปื้อน จากนั้นเทสารสกัดจากพืชแต่ละชนิดที่ผ่านการกรองแบคทีเรียเรียบร้อยแล้วลงในอาหาร PDA ที่เตรียมไว้ เขย่าให้เข้ากัน แล้วเทอาหารที่ผสมสารสกัดจากพืชใส่ในจานเลี้ยงเชื้อ จากนั้นเจาะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่แยกได้จากหน่อไม้ฝรั่ง มาวางกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ติดตามการเจริญของเชื้อราในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี เปรียบเทียบกับการทดลองควบคุมที่ไม่ได้ผสมสารสกัดจากพืช นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนทางสถิติ และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (percent inhibition) ตามวิธีการดังนี้

$$PI = (R1 - R2) / R1 \times 100$$

โดย R1 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราตัวเปรียบเทียบ

R2 = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราที่อยู่บนอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดจากพืช

2. คัดเลือกชนิดของพืชที่ให้ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อราดีที่สุดจากการทดลองที่ 1. มาทำการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่น้อยที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ โดยเปลี่ยนอัตราส่วนของสารสกัดจากพืชต่ออาหารเลี้ยงเชื้อเป็น 1:2 ส่วน โดยลดปริมาณน้ำกลั่นในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ลง 33 เปอร์เซ็นต์ (อาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย มันฝรั่ง 200 กรัม น้ำตาลทราย 20 กรัม ผงวุ้น 20 กรัม น้ำกลั่น 0.67 ลิตร) และ 1:4 ส่วน โดยลดปริมาณน้ำกลั่นในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ลง 20 เปอร์เซ็นต์ (อาหาร 1 ลิตร ประกอบด้วย มันฝรั่ง 200 กรัม น้ำตาลทราย 20 กรัม ผงวุ้น 20 กรัม น้ำกลั่น 0.80 ลิตร) จากนั้นทำการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1.

3. คัดเลือกชนิดของพืชที่ให้ผลการยับยั้งการเจริญของเชื้อราดีที่สุดจากการทดลองที่ 2. จำนวน 2 ชนิด มาทำการทดลองเพื่อศึกษาความสามารถในการยับยั้งเชื้อราด้วยกัน โดยใช้อัตราส่วนของสารสกัดจากพืชต่ออาหารเลี้ยงเชื้อเป็น 1:1:2 ส่วน จากนั้นทำการทดลองเหมือนการทดลองที่ 1.

## ผลการทดลอง

การแยกเชื้อราจากชิ้นส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรค และการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคของเชื้อ *Fusarium* sp.


จากการแยกเชื้อราจากต้นหน่อไม้ฝรั่งที่มีอาการเหี่ยวอย่างชัดเจน พบว่าโคโลนีของเชื้อราในระยะแรกของการเจริญจะมีสีขาว แต่เมื่อเชื้ออายุมากขึ้นสีของเส้นใยจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองอ่อน เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มีลักษณะฟู เจริญเติบโตอย่างรวดเร็วโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีประมาณ 8.5 เซนติเมตร ที่อายุ 7 วัน (ภาพที่ 1) และการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคเหี่ยวบนต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งที่มีอายุ 3 เดือน โดยทำการปลูกเชื้อ *Fusarium* sp. ที่แยกได้จากต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรคพบว่าต้นหน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มมีอาการเหี่ยวจากยอด โดยใบเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแล้วค่อยๆ เหี่ยวทั้งต้นในที่สุด และเมื่อตรวจดูที่รากและโคนต้นพบว่าที่บริเวณโคนต้นจะมีสีคล้ำ



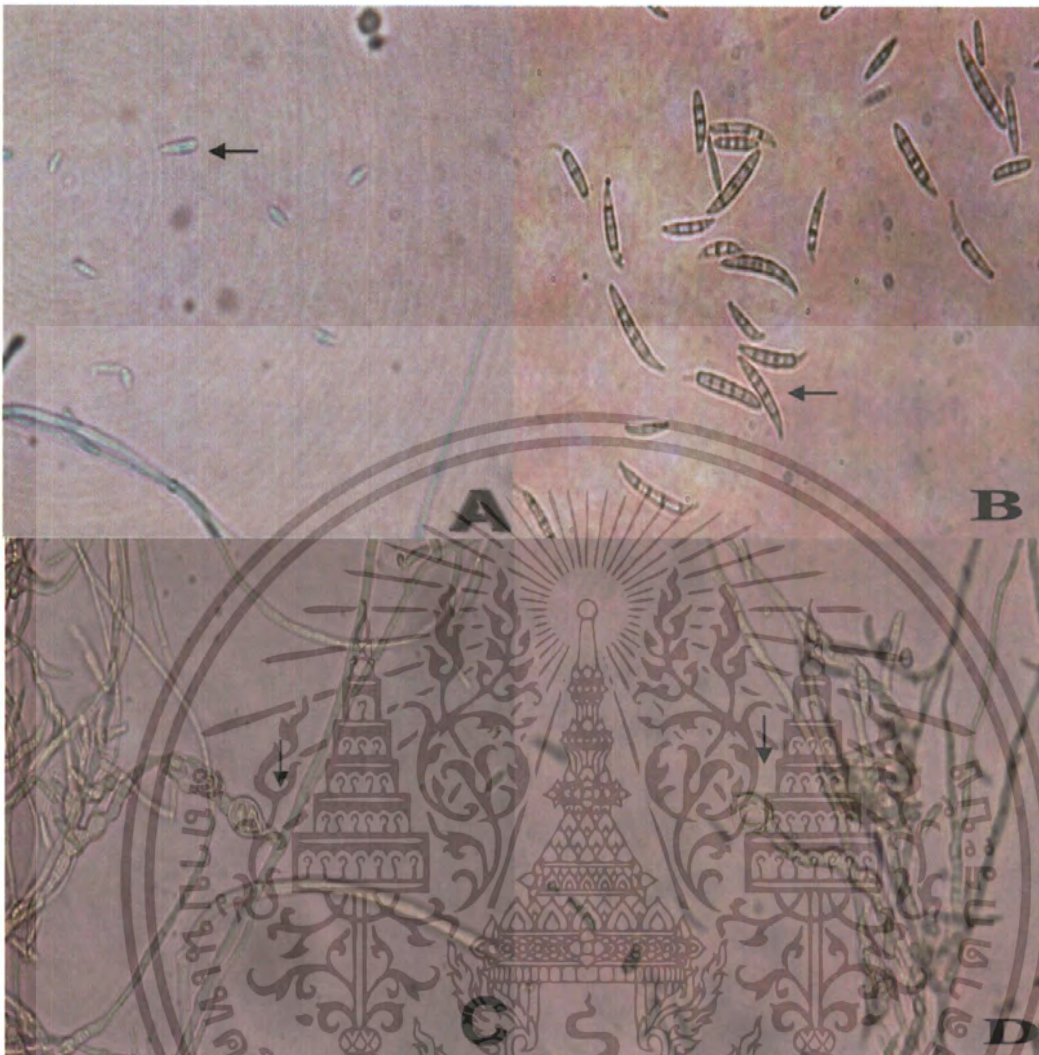
ภาพที่ 1 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. บนอาหาร PDA อายุ 7 วัน  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาต์ไต้หวันไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) ของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์

จากการศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์พบว่าโคโลนีของเชื้อราที่มีสีใส มีผนังกัน มีการสร้างโคนิเดีย 3 ชนิด คือ 1. ไมโครโคนิเดีย (microconidia) ลักษณะรูปร่างกลมเล็กคล้ายรูปไข่เซลล์เดี่ยว ไม่มีสี มีผนังกันกลางเซลล์ทำให้เห็นเป็น 2 เซลล์ หรือไม่มีก็ได้ ขนาดประมาณ  $2.5-4 \times 4-6$  ไมครอน 2. มาโครโคนิเดีย (macroconidia) มีผนังกันแบ่งเซลล์ออกเป็น 3-5 เซลล์ต่อหนึ่งอัน ลักษณะเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยวขนาดใหญ่กว่าไมโครโคนิเดีย ผนังบาง หัวท้ายแหลม ขนาดประมาณ  $3.5-5.5 \times 25-35$  ไมครอน และ 3. คลาไมโดสปอร์ (chlamydospore) ซึ่งมีลักษณะรูปร่างกลม ผนังหนา แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ intercalary chlamydospore เกิดระหว่างเส้นใย และ terminal chlamydospore เกิดที่ปลายเส้นใย มีขนาด  $12.5-17.5$  ไมครอน (ภาพที่ 2) และสามารถจำแนกกลุ่มเชื้อราสาเหตุได้ดังนี้



Division Eumycota  
 Sub-division Dueteromycotina  
 Class Hyphomycetes  
 Order Moniliales  
 Family Tuberculariaceae  
 Genus *Fusarium*



ภาพที่ 2 ลักษณะของเชื้อรา *Fusarium* sp. ภายใต้กล้องจุลทรรศน์

- A ลักษณะ microconidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- B ลักษณะ macroconidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C และ D ลักษณะ chlamydospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชทั้ง 12 ชนิด ด้วยการผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในอัตราส่วน 1:1

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากพืช 12 ชนิดคือ สารสกัดจากว่านน้ำ มะคำดีควาย ยี่โถ ข่า ขมิ้นชัน ตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพะยอม ยาสูบ และไพล ในอัตราส่วน 1:1 พบว่าชนิดของสารสกัดจากพืชและอายุของเชื้อรามีผลต่อการยับยั้งการเจริญของโคโลนีคือ

เมื่อใช้สารสกัดว่านน้ำพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 1.31, 2.86 และ 4.51 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 4.01, 6.85 และ 8.30 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 3, 4 และ 5) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 87.6, 67.3 และ 58.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโลนีของเชื้อราจะเจริญเป็นชั้นหลายชั้นแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบอย่างชัดเจน (ภาพที่ 4 และ 5)

เมื่อใช้สารสกัดมะคำดีควายพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 0 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 4.01, 6.85 และ 8.30 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1, ภาพที่ 6, 7 และ 8) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 6, 7 และ 8)

เมื่อใช้สารสกัดยี่โถพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.11, 4.70 และ 7.33 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.72, 5.74 และ 8.56 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 9, 10 และ 11) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 14.7, 22.1 และ 18.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และโคโลนีของเชื้อราระยะแรกจะมีสีขาว เมื่อเชื้ออายุมากขึ้นสีของโคโลนีจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง มีลักษณะฟูไม่แตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 10 และ 11)

เมื่อใช้สารสกัดฆ่าพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.33, 4.66 และ 7.72 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.72, 5.74 และ 8.56 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 12, 13 และ 14) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 47.0, 14.3 และ 18.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และโคโลนีของเชื้อราที่มีสีขาว มีลักษณะฟูซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่ลักษณะโคโลนีมีสีเหลือง (ภาพที่ 13 และ 14)

เมื่อใช้สารสกัดขมิ้นชันพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 1.93, 4.24 และ 6.83 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.72, 5.74 และ 8.56 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2, ภาพที่ 15, 16 และ 17) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 67.6, 28.7 และ 26.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และโคโลนีของเชื้อราจะจะมีสีขาว เมื่อเชื้ออายุมากขึ้นจะมีลักษณะฟู สีของโคโลนีจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลืองแต่น้อยกว่าการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 16 และ 17)

เมื่อใช้สารสกัดตะบูนดำพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 0, 0.88 และ 2.21 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 18, 19 และ 20) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100, 100 และ 83.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโลนีของเชื้อราจะเจริญเป็นชั้นซ้อนกัน และมีสีชมพูอ่อนซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่โคโลนีเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 19 และ 20)

เมื่อใช้สารสกัดมะกรูดพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.83, 5.01 และ 7.11 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 21, 22 และ 23) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 0, 0 และ 3.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และโคโลนีมีสีขาว มีลักษณะฟูเล็กน้อยซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่โคโลนีเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 22 และ 23)

เมื่อใช้สารสกัดตะไคร้หอมพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 1.11, 3.00 และ 5.12 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 24, 25 และ 26) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และโคโลนีมีสีขาว มีลักษณะฟูเล็กน้อยซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่โคโลนีเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 25 และ 26)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 24, 25 และ 26) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100, 60.4 และ 42.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโลนีของเชื้อราจะเจริญเป็นชั้น มีสีขาว มีลักษณะฟูเล็กน้อยซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่มีโคโลนีเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 25 และ 26)

เมื่อใช้สารสกัดเปลือกมังคุดพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.67, 4.84 และ 6.88 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  เฉพาะในวันที่ 7 จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 27, 28 และ 29) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 28.5, 4.3 และ 6.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโลนีของเชื้อราจะเจริญเป็นชั้นเพียงชั้นเดียว มีสีขาว ขอบโคโลนีไม่เรียบ ซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 28 และ 29)

เมื่อใช้สารสกัดเปลือกพะยอมพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.50, 4.83 และ 6.81 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  เฉพาะในวันที่ 3 และ 7 จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 30, 31 และ 32) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 28.5, 10.0 และ 6.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโลนีของเชื้อราจะฟู มีสีขาวอมเหลืองเล็กน้อย ขอบไม่เรียบซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่มีโคโลนีเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 31 และ 32)

เมื่อใช้สารสกัดยาสูบอายุพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.73, 5.31 และ 7.25 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 33, 34 และ 35) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 45.7, 1.7 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโลนีของเชื้อราจะฟู มีสีขาวอมเหลืองเล็กน้อย ขอบไม่เรียบซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่มีโคโลนีเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 34 และ 35)

เมื่อใช้สารสกัดไพลพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.69, 5.13 และ 7.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.78, 5.19 และ 7.57 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 36, 37 และ 38) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโรนินเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 14.2, 3.2 และ 1.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และลักษณะโคโรนินของเชื้อราจะเจริญเป็นชั้น มีสีขาวอมเหลืองเล็กน้อย ไม่เรียบซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่มีโคโรนินเป็นสีเหลือง (ภาพที่ 37 และ 38)

จากการเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนสารสกัดจากพืชผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 พบว่าสารสกัดมะค้ำดีควายสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดตะบูนดำ สารสกัดว่านน้ำ และสารสกัดตะไคร้หอม ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากพืชอีก 8 ชนิดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ได้เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองควบคุมที่ไม่มีการเติมสารสกัดจากพืช



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ผลของสารสกัดว่านน้ำและมะคำดีควายที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
control	0.65 <sup>a</sup>	2.14 <sup>a</sup>	4.01 <sup>a</sup>	5.61 <sup>a</sup>	6.85 <sup>a</sup>	7.65 <sup>a</sup>	8.30 <sup>a</sup>
ว่านน้ำ	0.08 <sup>b</sup>	0.56 <sup>b</sup>	1.31 <sup>b</sup>	2.15 <sup>b</sup>	2.86 <sup>b</sup>	3.65 <sup>b</sup>	4.51 <sup>b</sup>
มะคำดีควาย	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>

<sup>a b c</sup> ที่แตกต่างกันในแต่ละวันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่  $P \leq 0.05$

ตารางที่ 2 ผลของสารสกัดยี่โถ ข่า และขมิ้นชันที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
control	0.34 <sup>a</sup>	1.17 <sup>a</sup>	2.72 <sup>a</sup>	4.23 <sup>a</sup>	5.74 <sup>a</sup>	7.39 <sup>a</sup>	8.56 <sup>a</sup>
ยี่โถ	0.29 <sup>ab</sup>	1.03 <sup>ab</sup>	2.11 <sup>c</sup>	3.29 <sup>c</sup>	4.70 <sup>b</sup>	5.89 <sup>b</sup>	7.33 <sup>c</sup>
ข่า	0.18 <sup>bc</sup>	1.13 <sup>a</sup>	2.33 <sup>b</sup>	3.56 <sup>b</sup>	4.66 <sup>b</sup>	6.23 <sup>b</sup>	7.72 <sup>b</sup>
ขมิ้นชัน	0.11 <sup>c</sup>	0.96 <sup>b</sup>	1.93 <sup>d</sup>	3.05 <sup>d</sup>	4.24 <sup>c</sup>	5.72 <sup>b</sup>	6.83 <sup>d</sup>

<sup>a b c d</sup> ที่แตกต่างกันในแต่ละวันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่  $P \leq 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ผลของสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพะยอม ยาสูบ และไพล ที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
control	0.35 <sup>ab</sup>	1.55 <sup>a</sup>	2.78 <sup>a</sup>	4.03 <sup>a</sup>	5.19 <sup>ab</sup>	6.38 <sup>a</sup>	7.57 <sup>a</sup>
ตะบูนดำ	0.00 <sup>e</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>d</sup>	0.42 <sup>e</sup>	0.88 <sup>d</sup>	1.57 <sup>d</sup>	2.21 <sup>d</sup>
มะกรูด	0.39 <sup>a</sup>	1.71 <sup>a</sup>	2.83 <sup>ab</sup>	4.01 <sup>ab</sup>	5.01 <sup>ab</sup>	6.05 <sup>ab</sup>	7.11 <sup>ab</sup>
ตะไคร้หอม	0.00 <sup>e</sup>	0.71 <sup>b</sup>	1.10 <sup>c</sup>	2.09 <sup>d</sup>	3.00 <sup>c</sup>	4.04 <sup>c</sup>	5.12 <sup>c</sup>
เปลือกมังคุด	0.26 <sup>cd</sup>	1.50 <sup>a</sup>	2.67 <sup>ab</sup>	3.75 <sup>c</sup>	4.84 <sup>b</sup>	5.81 <sup>b</sup>	6.88 <sup>b</sup>
เปลือกพะยอม	0.25 <sup>cd</sup>	1.45 <sup>a</sup>	2.50 <sup>b</sup>	3.78 <sup>bc</sup>	4.83 <sup>b</sup>	5.83 <sup>b</sup>	6.81 <sup>b</sup>
ยาสูบ	0.19 <sup>d</sup>	1.62 <sup>a</sup>	2.73 <sup>ab</sup>	4.09 <sup>a</sup>	5.31 <sup>a</sup>	6.36 <sup>a</sup>	7.25 <sup>ab</sup>
ไพล	0.30 <sup>bc</sup>	1.63 <sup>a</sup>	2.69 <sup>ab</sup>	4.01 <sup>ab</sup>	5.13 <sup>ab</sup>	6.23 <sup>ab</sup>	7.28 <sup>ab</sup>

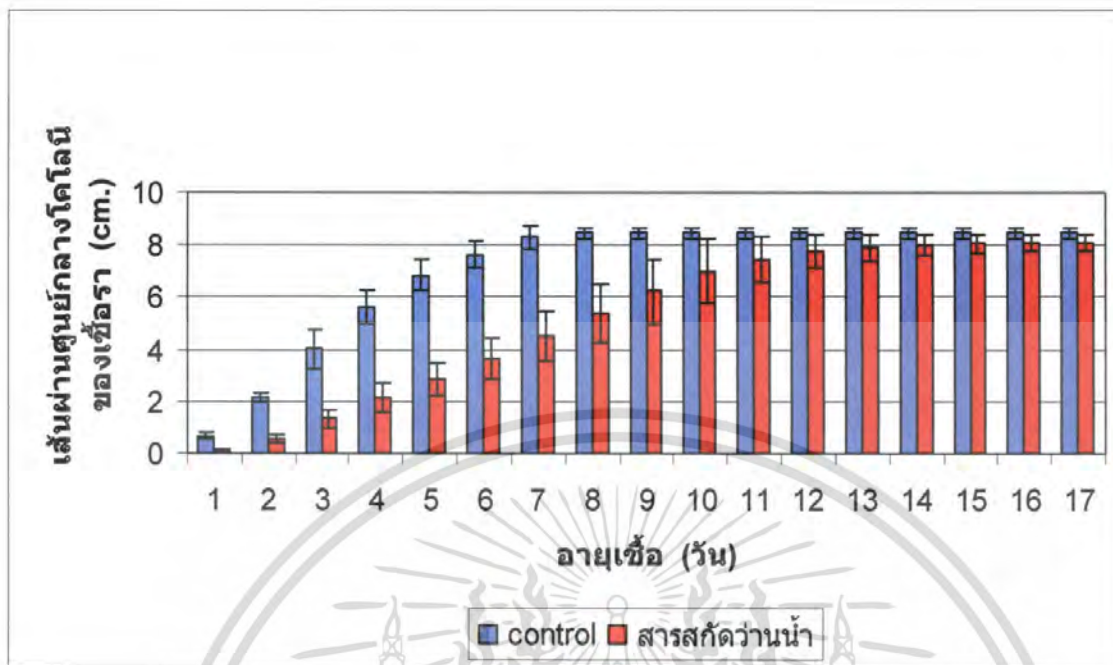
a b c d e ที่แตกต่างกันในแต่ละวันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่  $P \leq 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium* sp. จากการใช้สารสกัดจากพืช 12 ชนิด ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

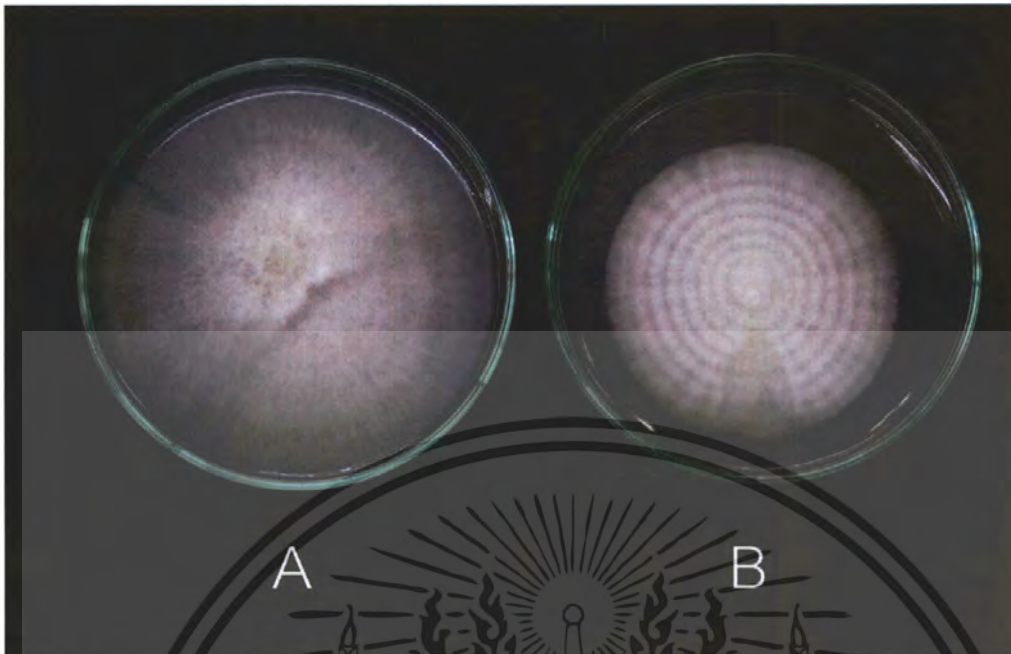
สารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ที่อายุเชื้อ				
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
ว่านน้ำ	87.6	73.8	67.3	61.6	58.2
มะคำดีควาย	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
ยี่โถ	14.7	12.0	22.1	22.2	18.1
ข่า	47.0	25.0	14.3	15.6	18.8
ขมิ้นชัน	67.6	22.4	28.7	27.7	26.3
ตะบูนดำ	100.0	100.0	100.0	89.8	83.0
มะกรูด	0	0	0	0.7	3.6
ตะไคร้หอม	100.0	54.1	60.4	48.1	42.1
เปลือกมังคุด	28.5	3.2	4.3	6.9	6.7
เปลือกพะยอม	28.5	6.4	10.0	6.2	6.9
ยาสูบ	45.7	0	1.7	0	0
ไพล	14.2	0	3.2	0.7	1.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

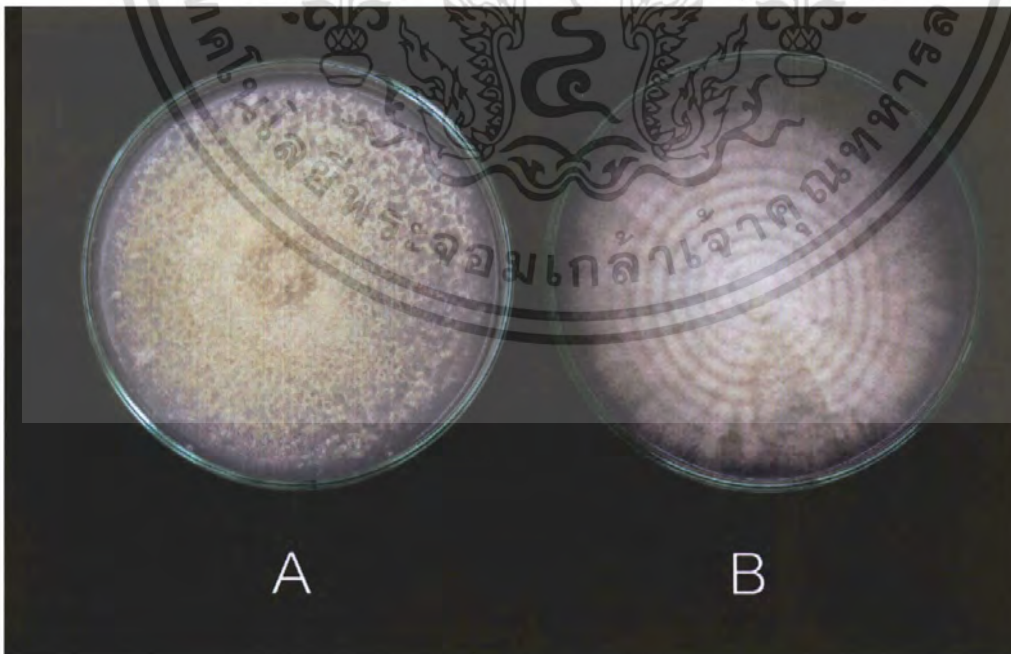


ภาพที่ 3 ผลของสารสกัดวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

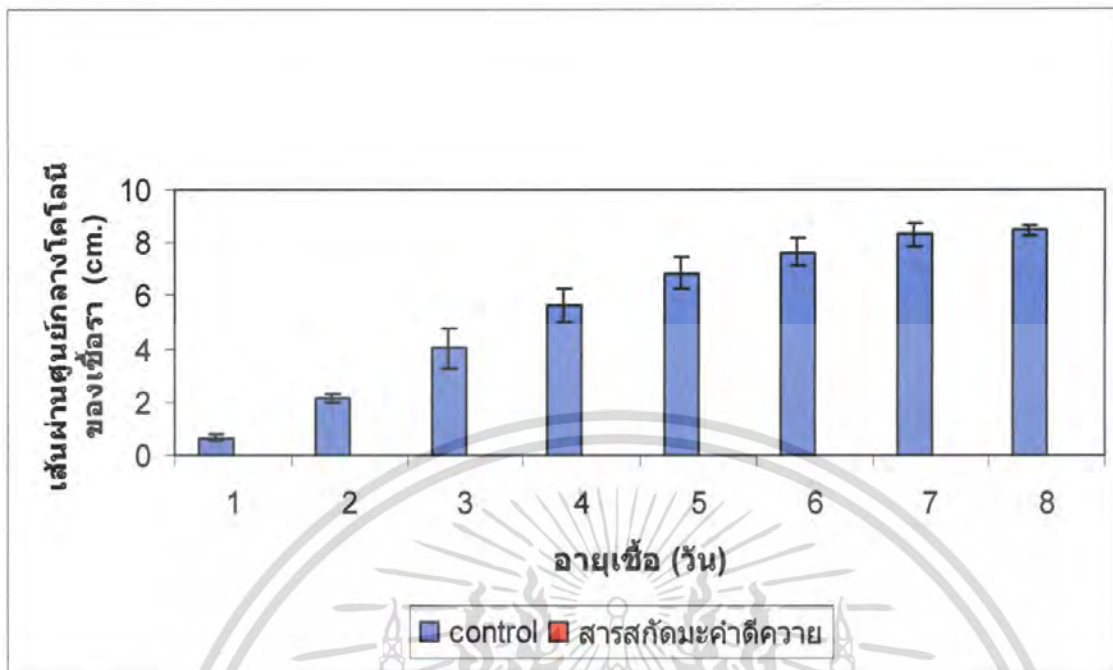
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA  
(A) และบนสารสกัดวานิลาผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

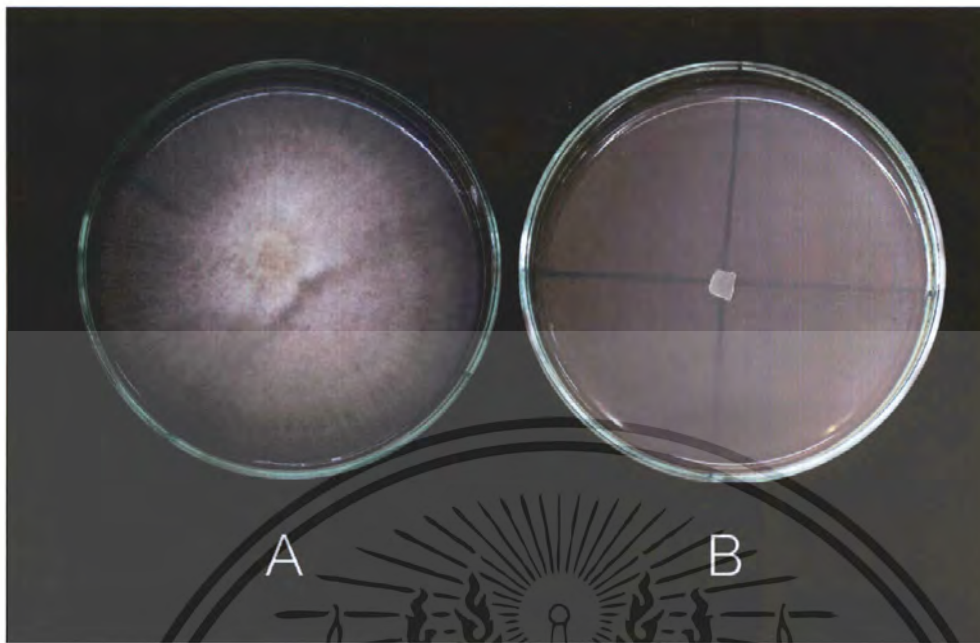


ภาพที่ 5 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อออกสู่สาธารณะเท่านั้น ไม่ควรนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
(A) และบนสารสกัดวานิลาผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ผลของสารสกัดมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

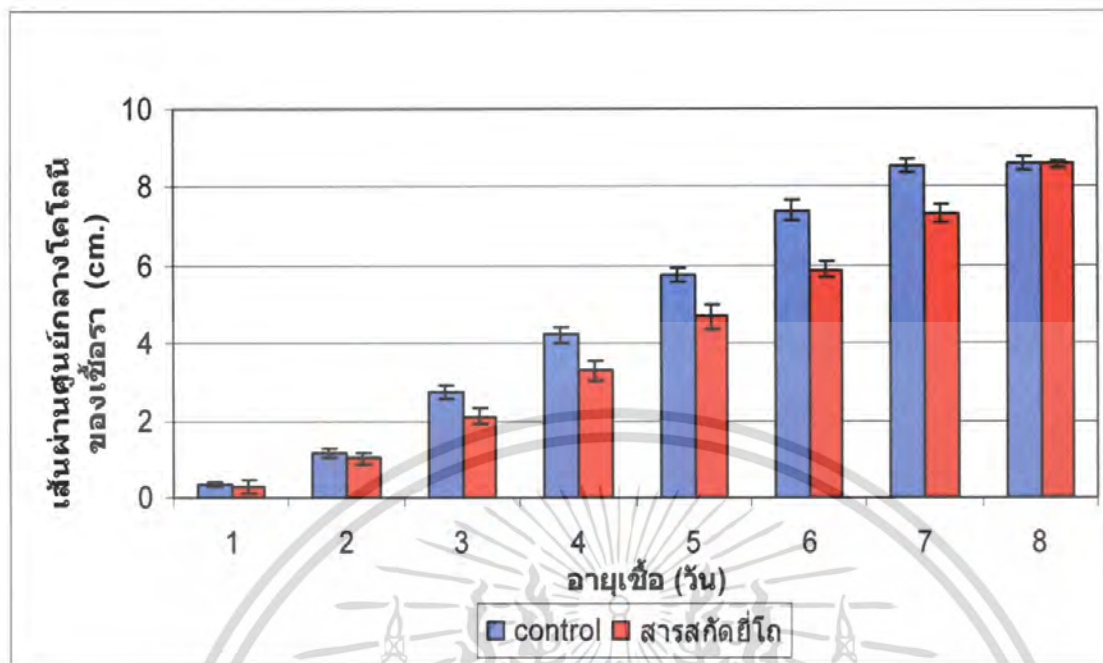
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

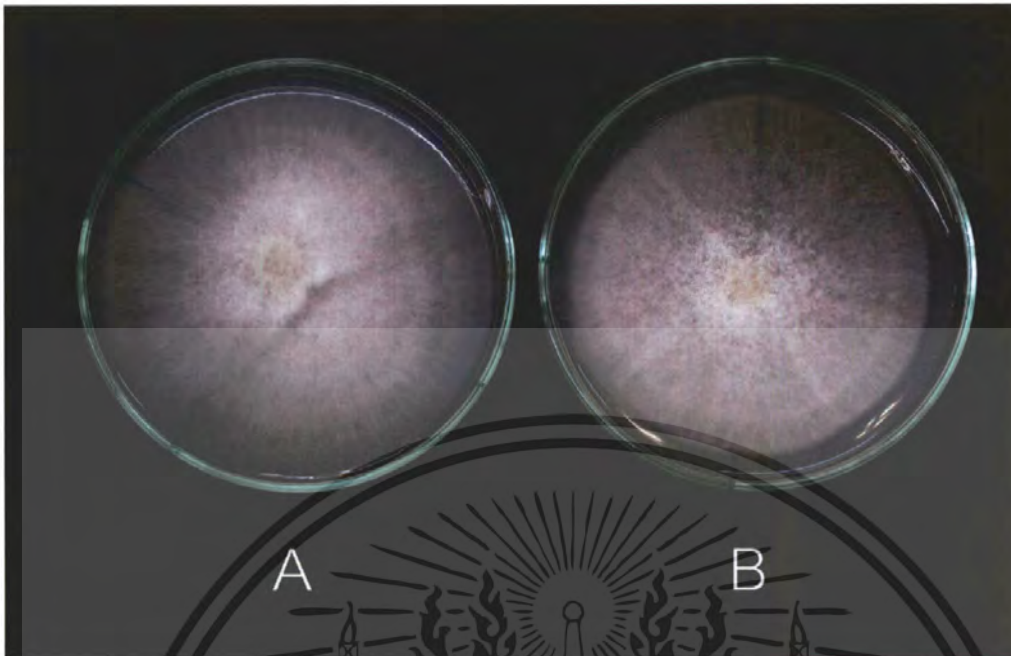


ภาพที่ 8 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวารสารวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ผลของสารสกัดยีส่โกผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

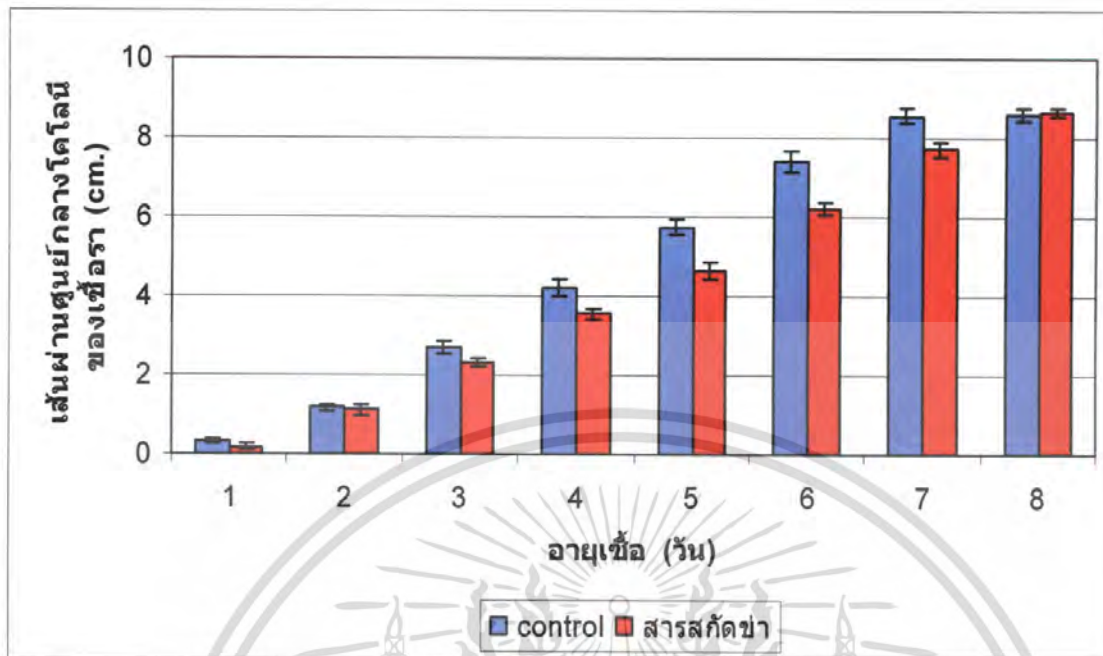
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยีสื่อผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

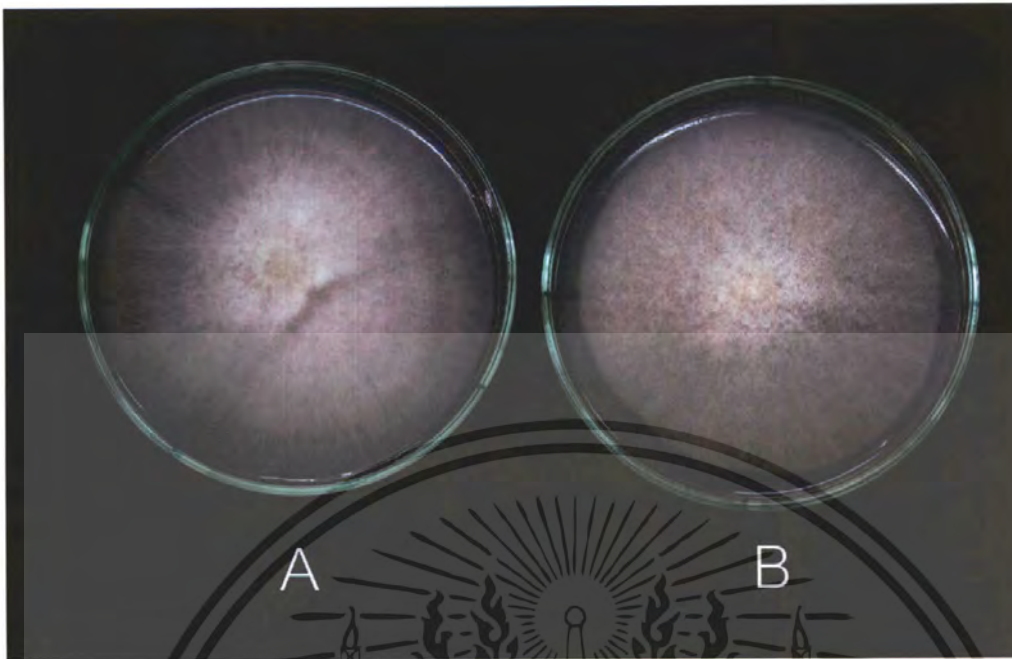


ภาพที่ 11 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับวารสารวิชาการเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (A) และบนสารสกัดยีสื่อผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

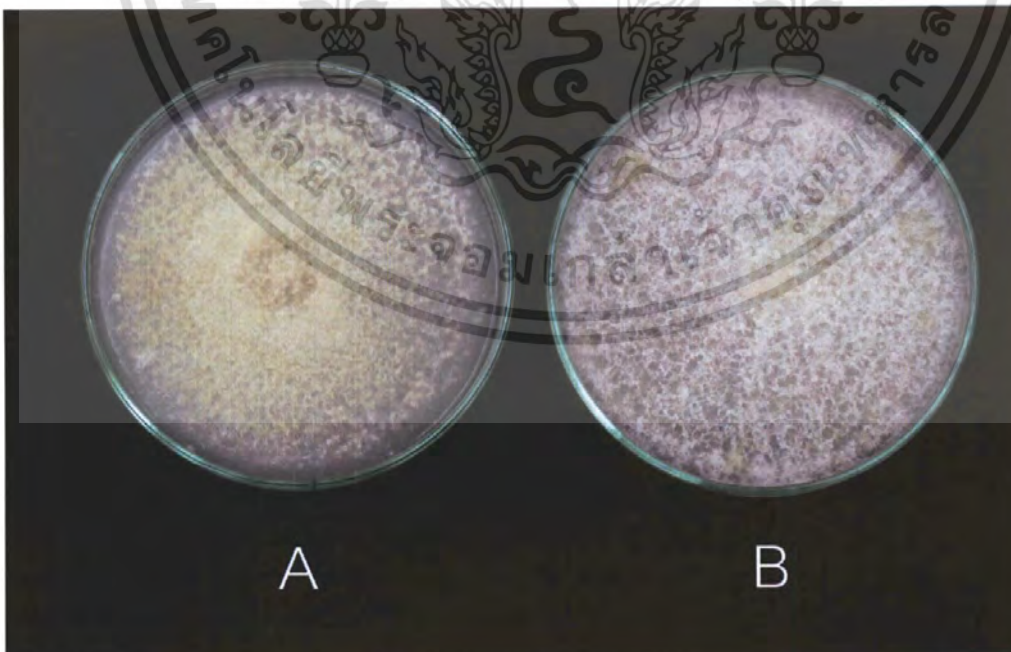


ภาพที่ 12 ผลของสารสกัดชาผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

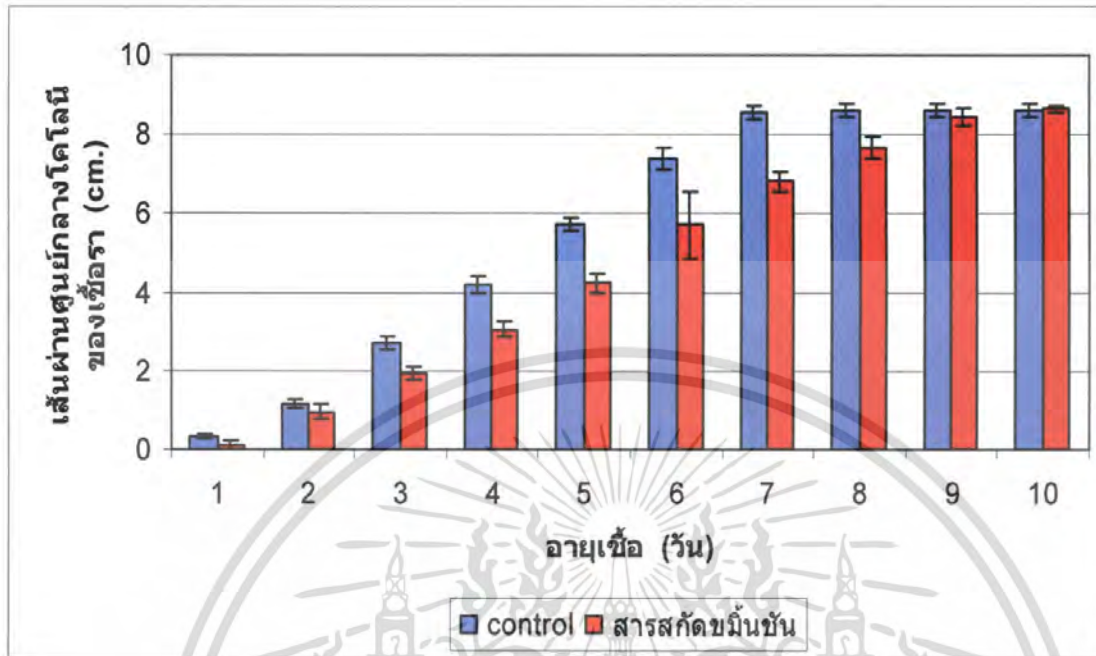
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 13 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดข้าวผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

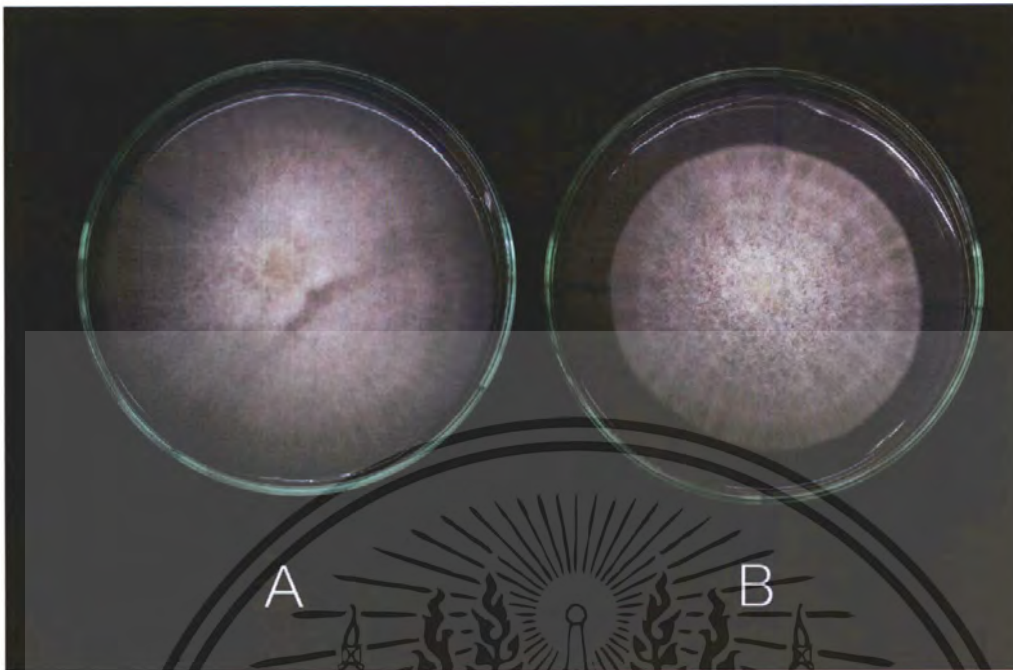


ภาพที่ 14 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่เอามาจดจำนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (A) และบนสารสกัดข้าวผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

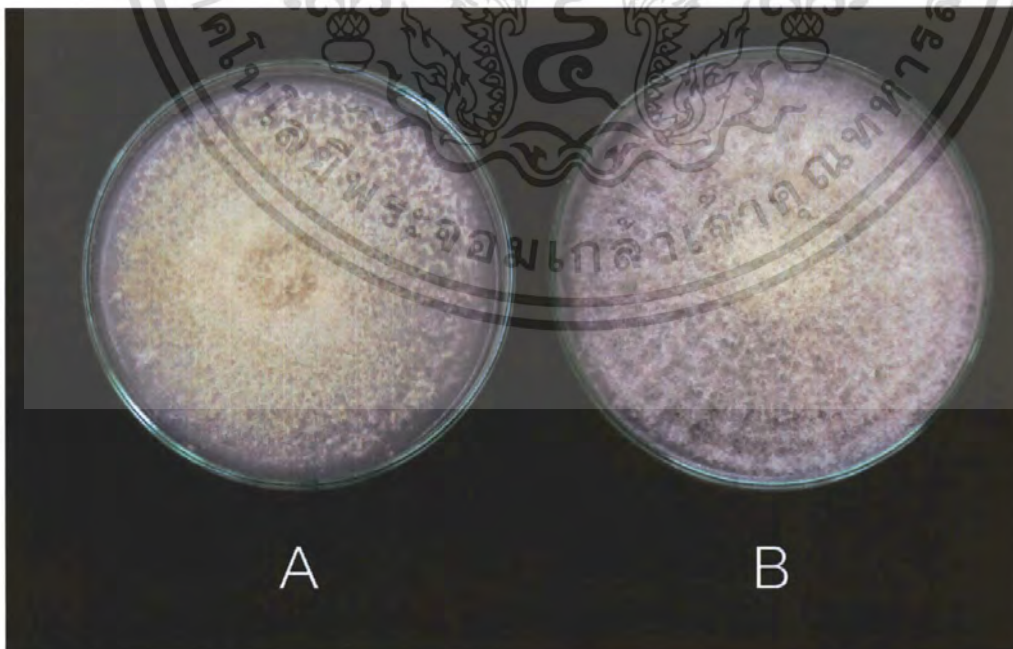


ภาพที่ 15 ผลของสารสกัดขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

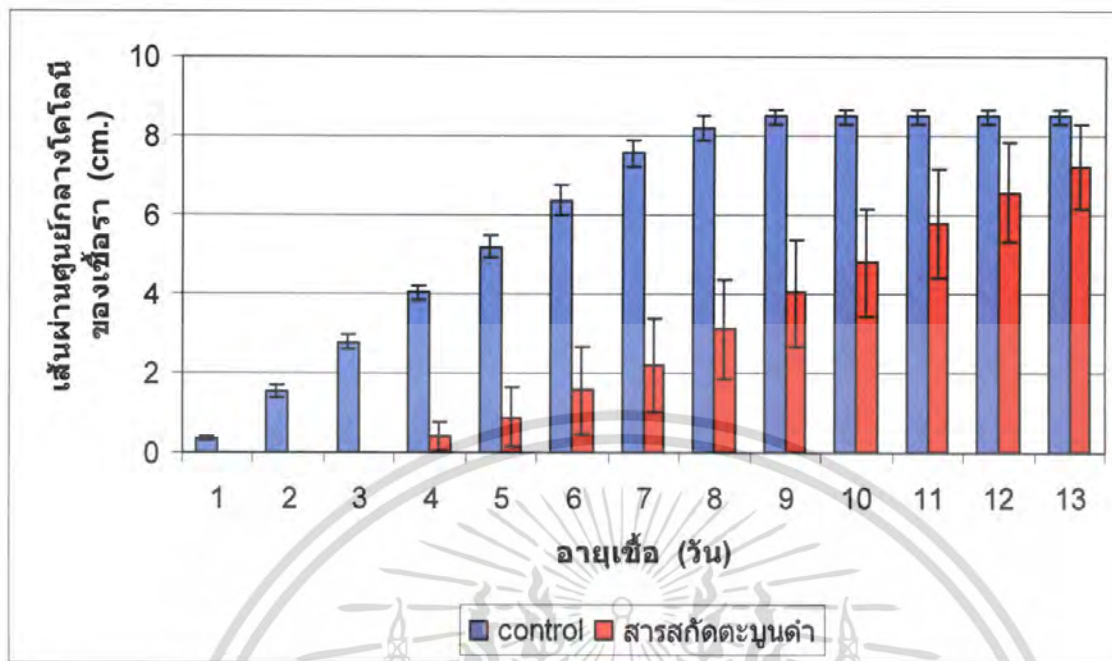
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

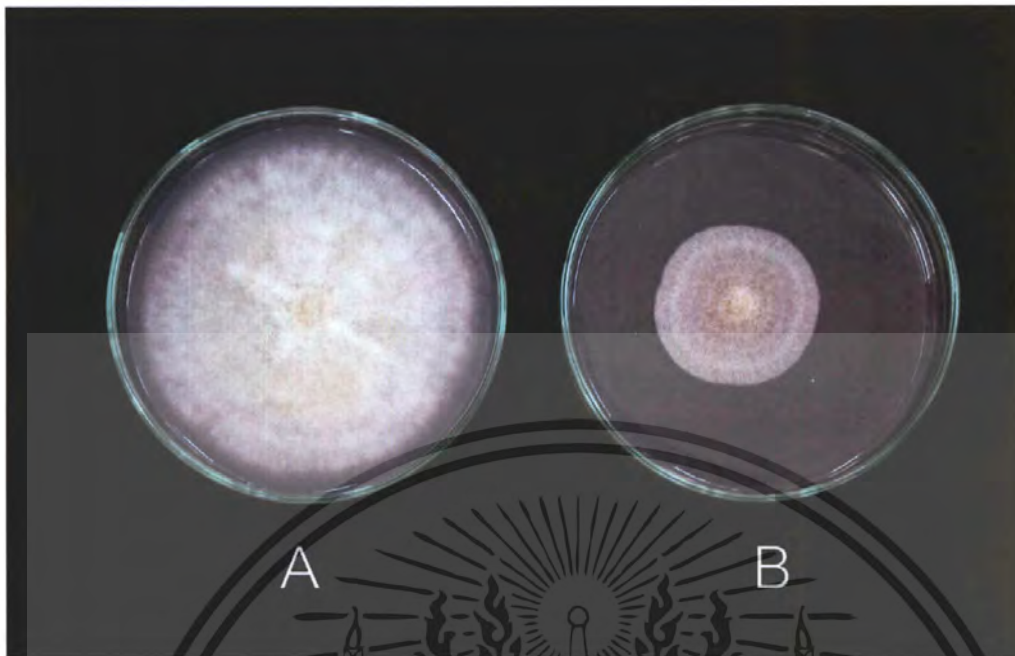


ภาพที่ 17 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA, เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (A) และบนสารสกัดขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

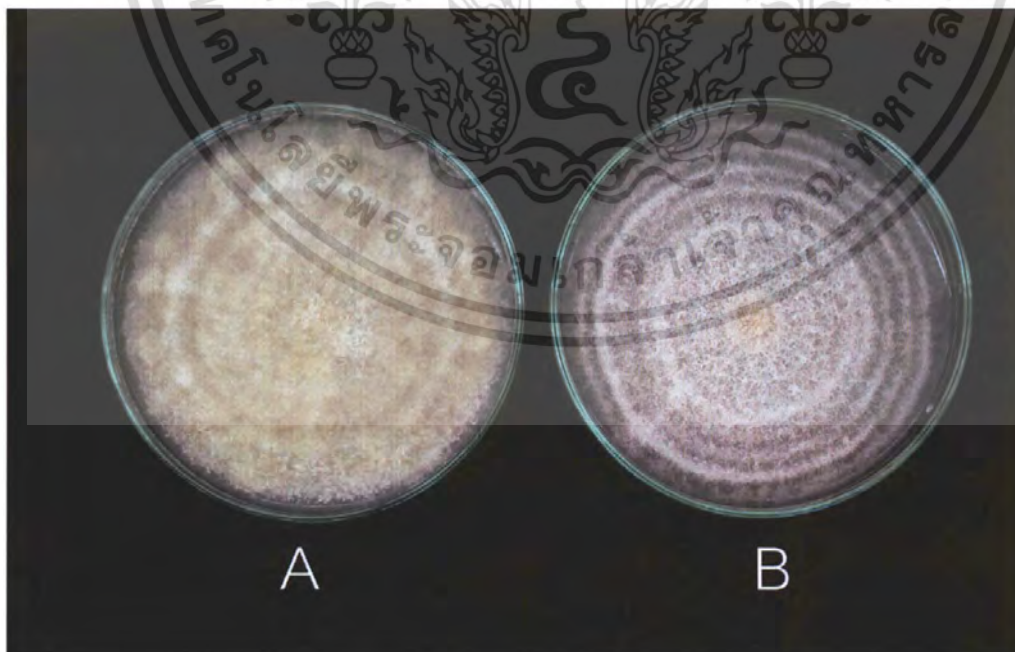


ภาพที่ 18 ผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

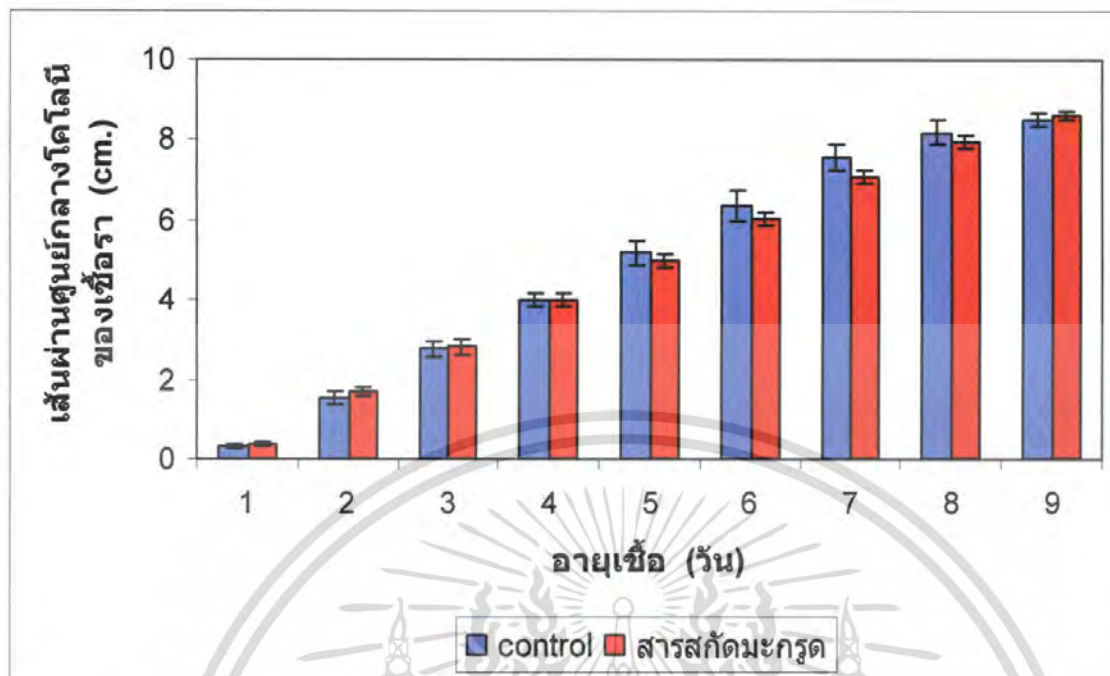
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

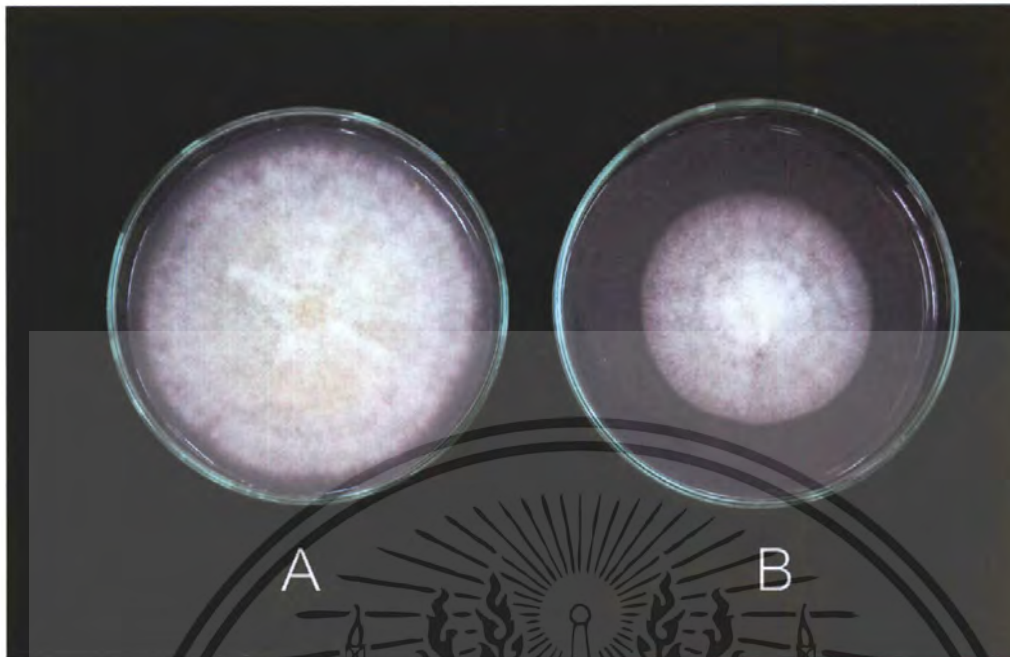


ภาพที่ 20 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีใช้งานที่อาจารย์ผู้เขียนไปเองขอสงวนไว้ทั้งนี้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

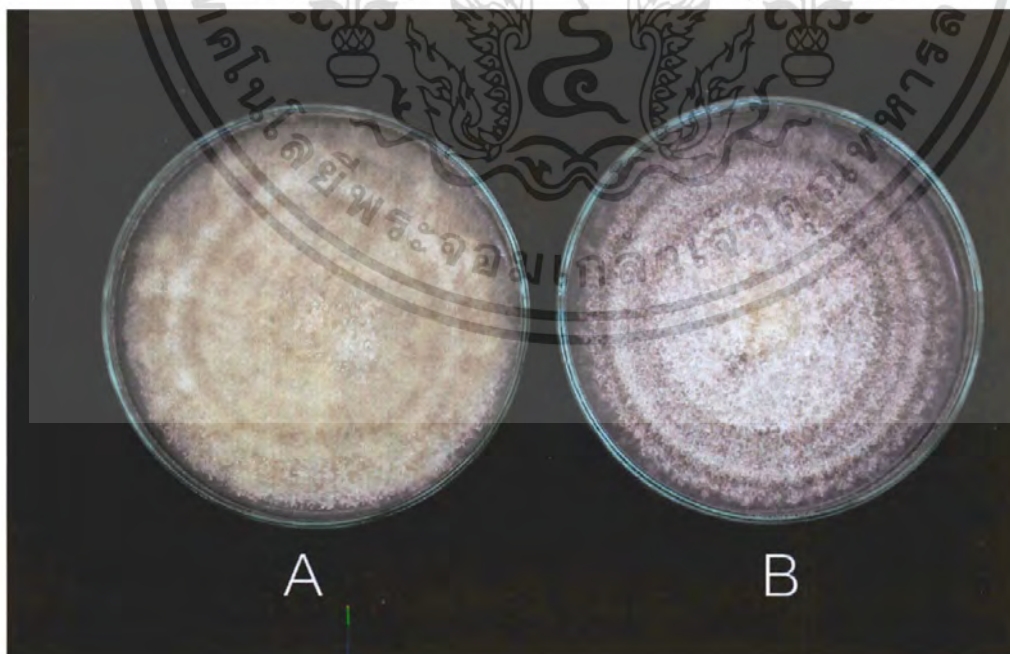


ภาพที่ 21 ผลของสารสกัดมะกรูดผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

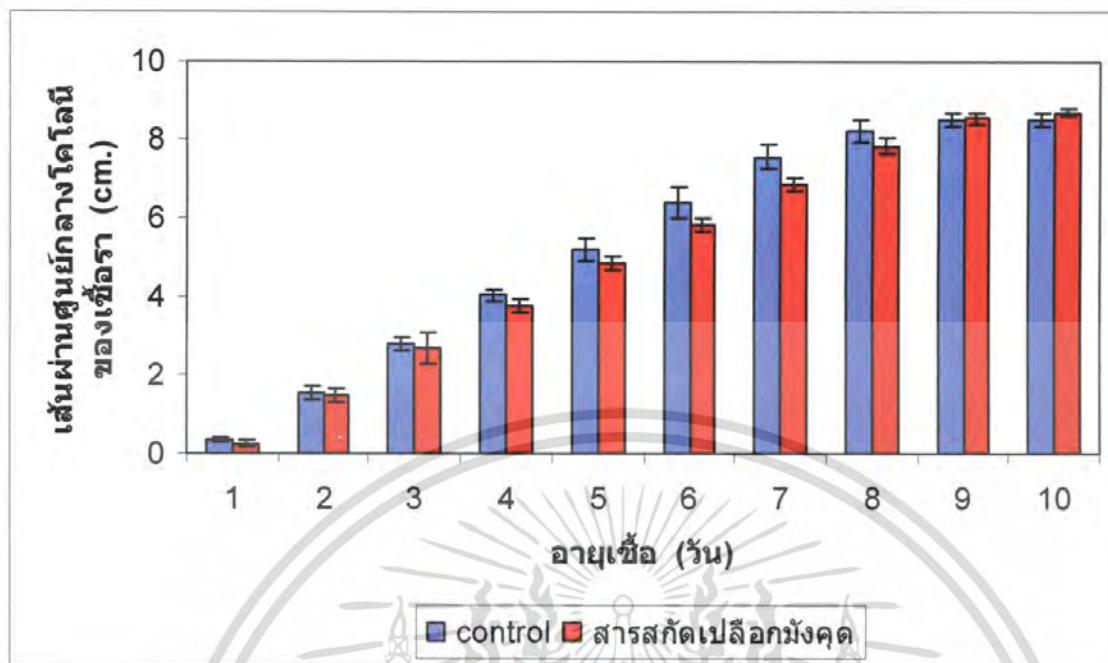
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

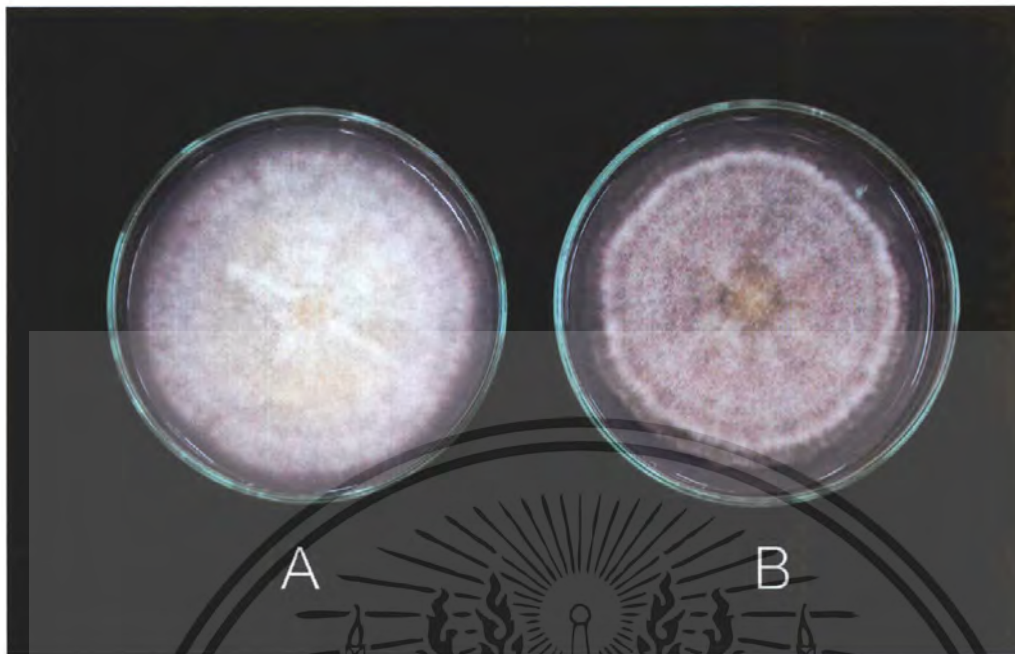


ภาพที่ 26 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใ้ทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

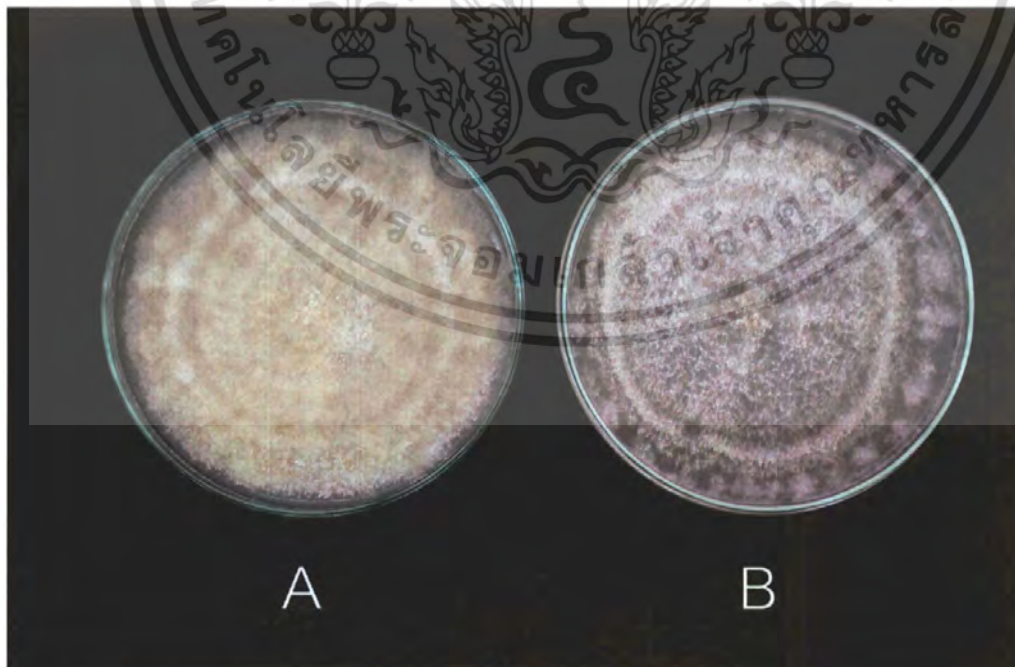


ภาพที่ 27 ผลของสารสกัดเปลือกมังคุดผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

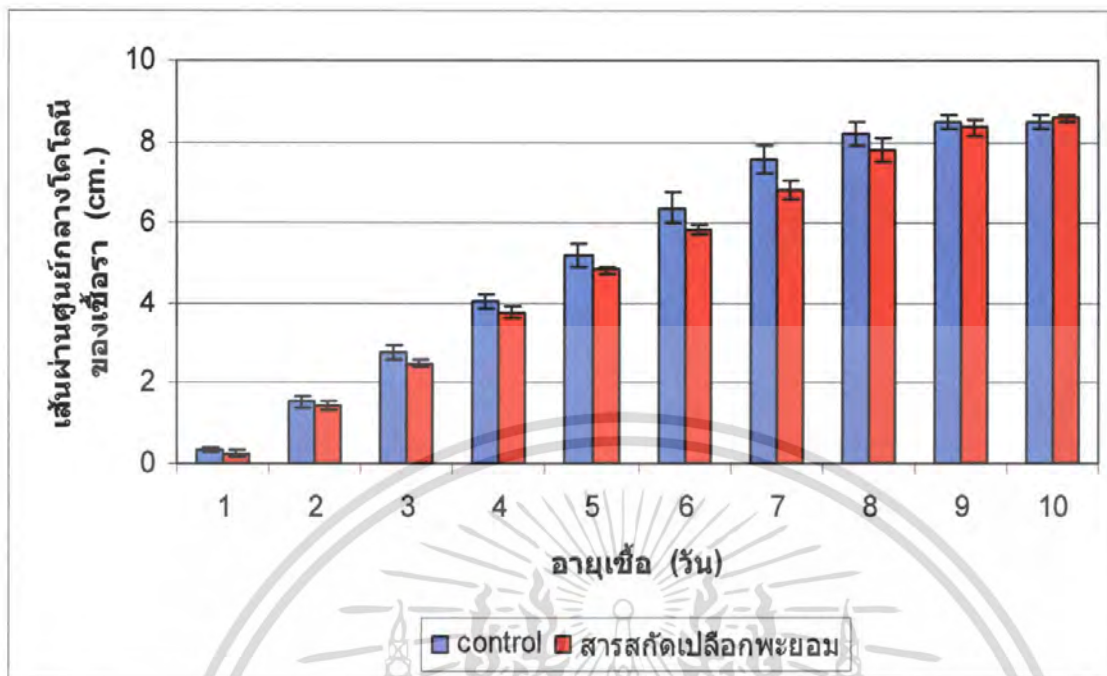
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกมังคุดผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

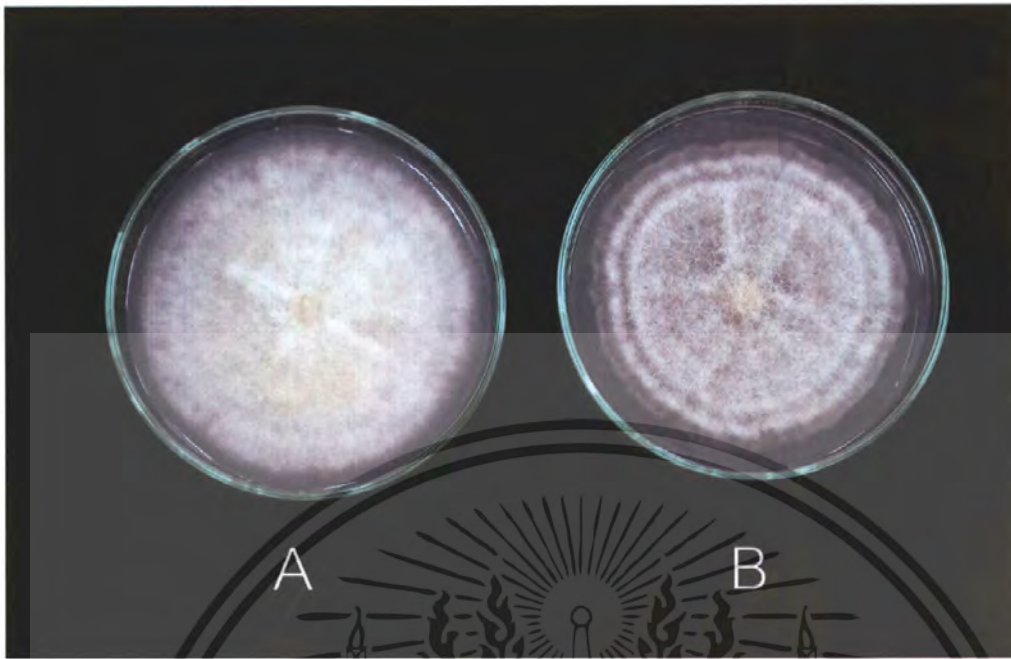


ภาพที่ 29 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกมังคุดผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)   
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปประโยชน์ด้านการค้า   
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

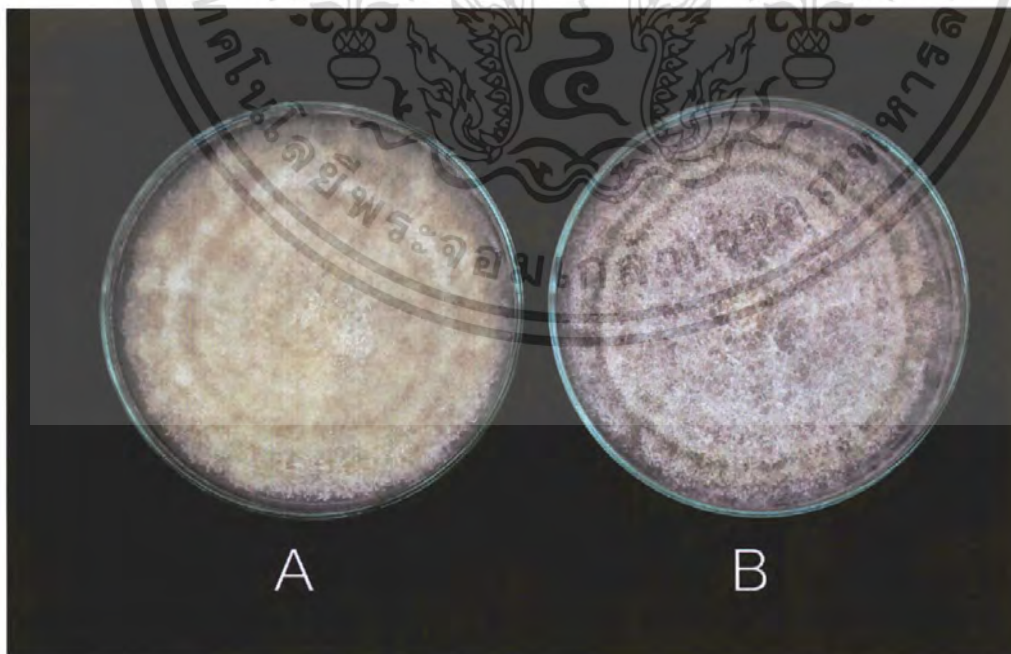


ภาพที่ 30 ผลของสารสกัดเปลือกพะยอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

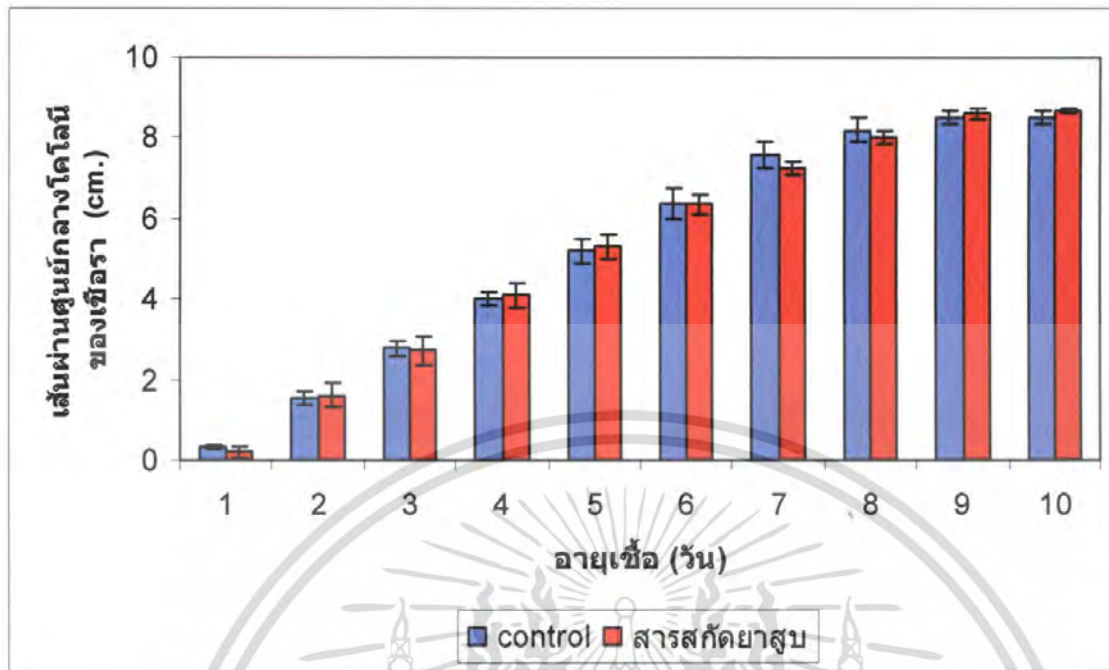
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 31 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกพะยอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

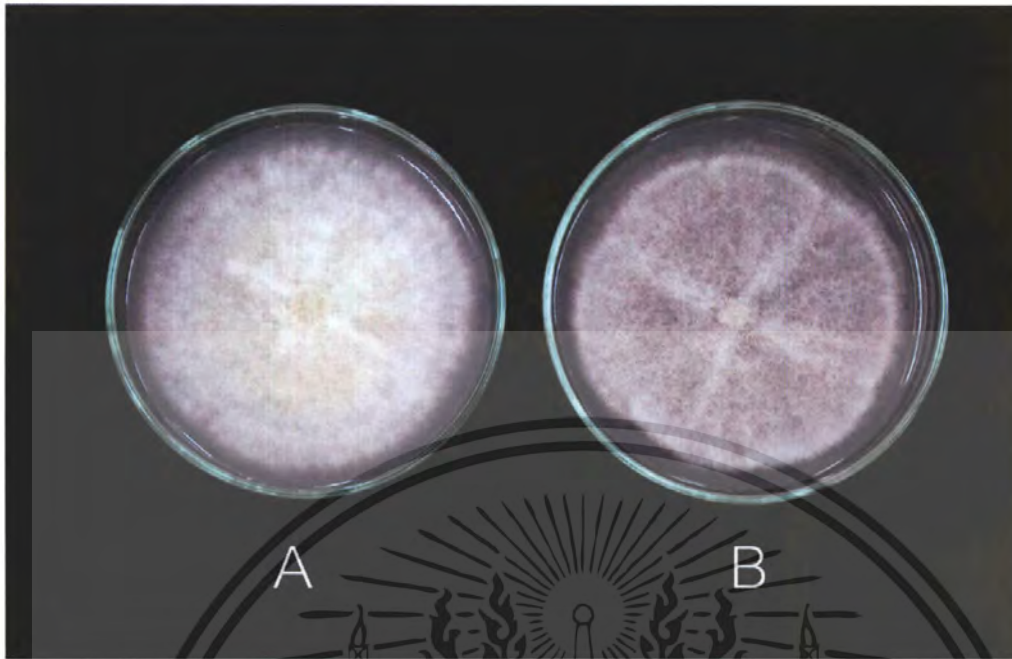


ภาพที่ 32 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดเปลือกพะยอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

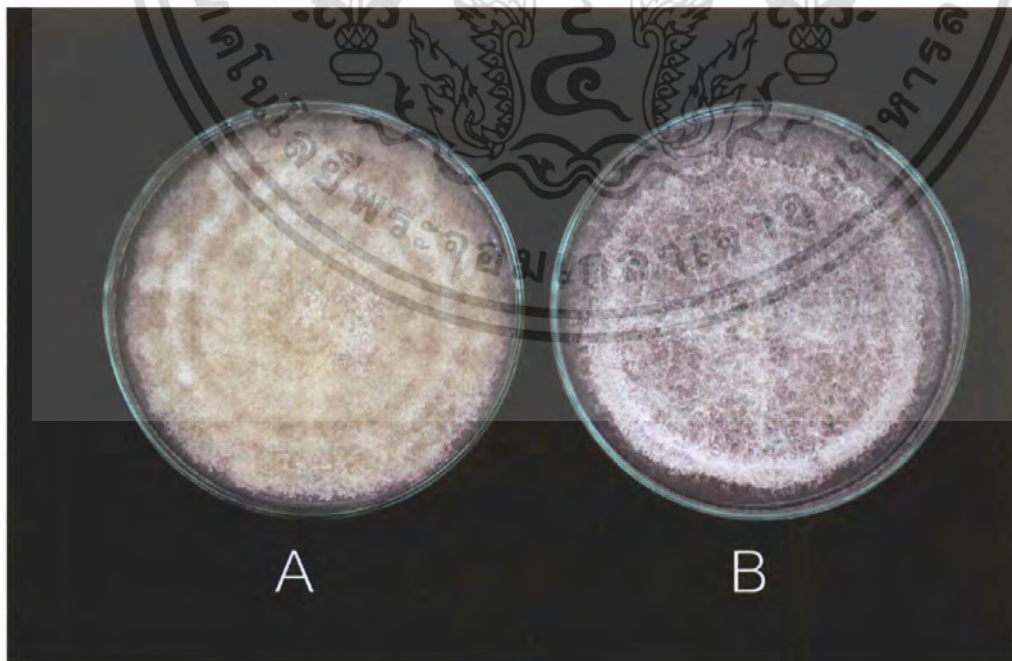


ภาพที่ 33 ผลของสารสกัดยาสูบผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

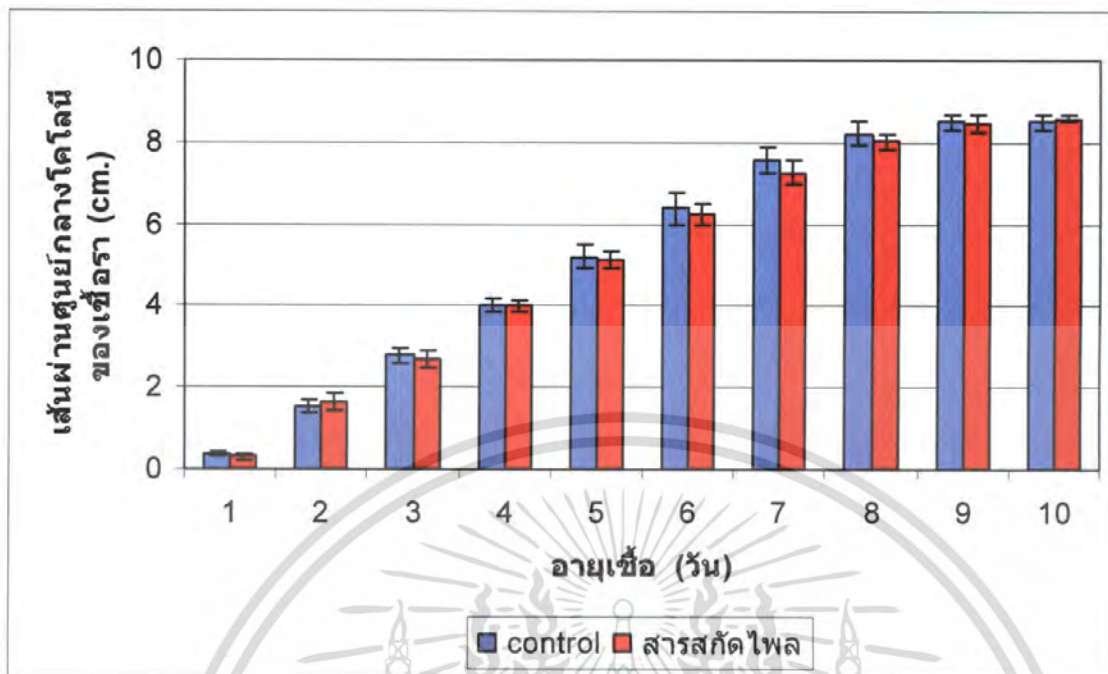
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยาสูบผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)

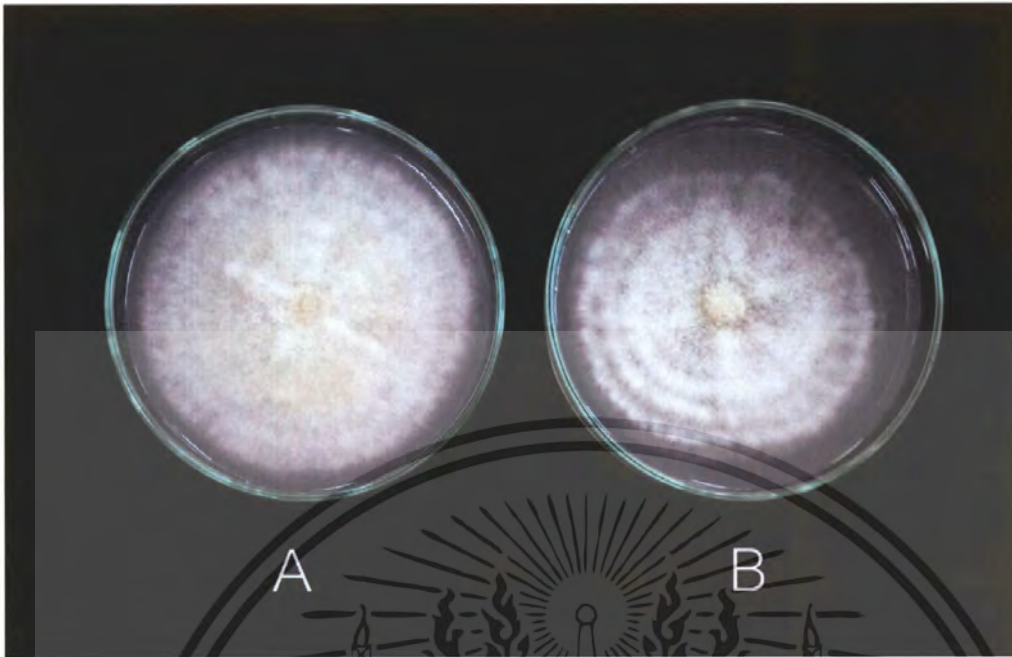


ภาพที่ 35 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดยาสูบผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

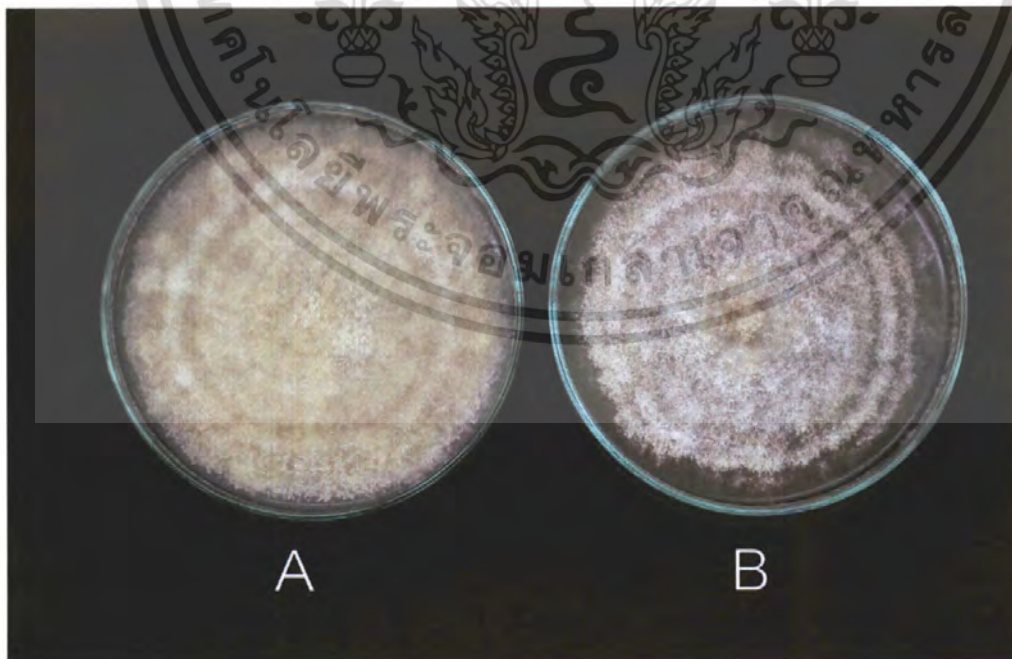


ภาพที่ 36 ผลของสารสกัดไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B)



ภาพที่ 38 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า (A) และบนสารสกัดไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช ด้วยการผสมสารสกัดจากพืชกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในอัตราส่วน 1:2

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดจากพืช 4 ชนิดคือ มะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และว่านน้ำ อัตราส่วนสารสกัดต่ออาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 1:2 พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชที่ลดลงยังมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของโคโลนีดังนี้

เมื่อใช้สารสกัดมะคำดีควายพบว่าเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 0.03, 1.46 และ 4.07 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.38, 5.45 และ 8.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 39, 40 และ 41) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100, 98.7 และ 73.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) และโคโลนีของเชื้อรามีลักษณะฟู สีชมพูอ่อนซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่ลักษณะโคโลนีมีสีเหลือง (ภาพที่ 40 และ 41)

เมื่อใช้สารสกัดตะบูนดำพบว่าเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 1.88, 4.44 และ 6.74 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.38, 5.45 และ 8.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 42, 43 และ 44) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 93.7, 21.0 และ 18.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) และโคโลนีของเชื้อรามีลักษณะฟู เจริญเป็นชั้นเล็กน้อย สีชมพูอ่อนซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่ลักษณะโคโลนีมีสีเหลือง (ภาพที่ 43 และ 44)

เมื่อใช้สารสกัดตะไคร้หอมพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.01, 4.56 และ 7.01 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.38, 5.45 และ 8.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 45, 46 และ 47) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 84.6, 15.5 และ 16.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6) และโคโลนีของเชื้อราระยะแรกจะมีสีขาว เมื่อเชื้ออายุมากขึ้นสีของโคโลนีจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง มีลักษณะฟูเป็นวงซ้อนกัน ซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบที่ลักษณะโคโลนีมีสีเหลือง (ภาพที่ 46 และ 47)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อใช้สารสกัดว่านน้ำพบว่าเมื่อเชื้ออายุ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.19, 4.68 และ 7.10 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  เฉพาะในวันที่ 5 และ 7 จากการทดลองเปรียบเทียบเท่ากับ 2.38, 5.45 และ 8.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 48, 49 และ 50) มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 28.1, 0 และ 14.3 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 6) และโคโลนีของเชื้อราในระยะแรกจะมีสีขาว เมื่อเชื้ออายุมากขึ้นสีของโคโลนีจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเหลือง มีลักษณะฟูเป็นวงซ้อนกัน ซึ่งแตกต่างจากการทดลองเปรียบเทียบอย่างชัดเจน (ภาพที่ 49 และ 50)

จากการเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนสารสกัดจากพืชผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 พบว่าสารสกัดมะค้ำดีควายสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด รองลงมาคือ สารสกัดตะบูนดำ สารสกัดตะไคร้หอม และสารสกัดว่านน้ำ ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลของสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และว่านน้ำที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

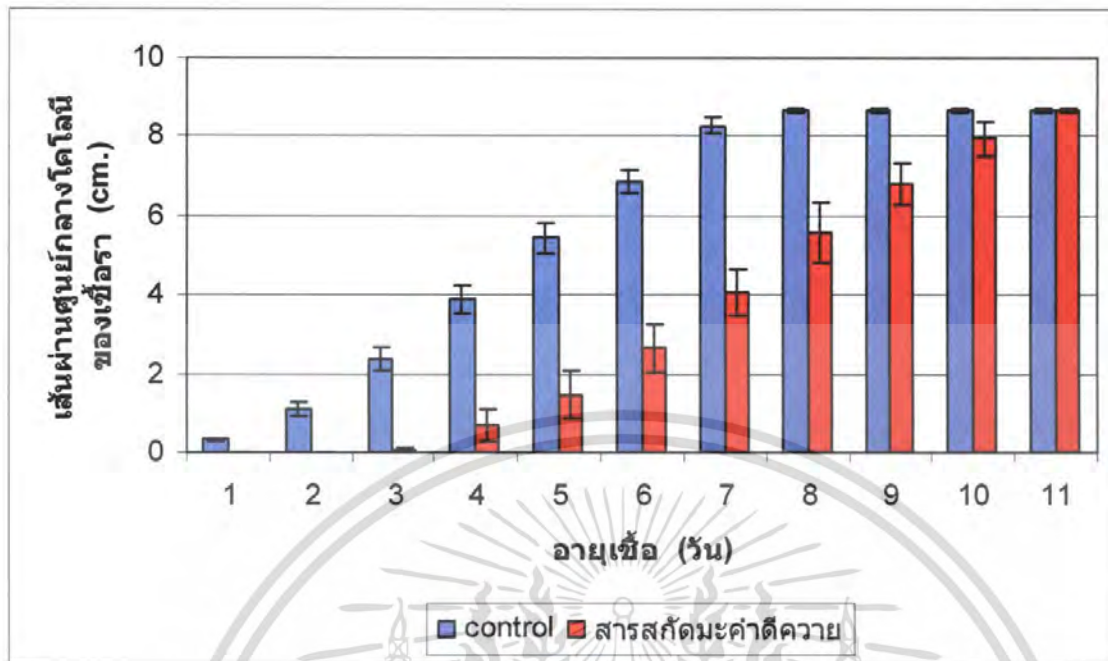
สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
control	0.33 <sup>a</sup>	1.12 <sup>a</sup>	2.38 <sup>a</sup>	3.89 <sup>a</sup>	5.45 <sup>a</sup>	6.87 <sup>a</sup>	8.28 <sup>a</sup>
มะคำดีควาย	0.00 <sup>c</sup>	0.00 <sup>c</sup>	0.03 <sup>d</sup>	0.68 <sup>c</sup>	1.47 <sup>c</sup>	2.66 <sup>c</sup>	4.07 <sup>c</sup>
ตะบูนดำ	0.03 <sup>c</sup>	0.73 <sup>b</sup>	1.88 <sup>c</sup>	3.22 <sup>b</sup>	4.44 <sup>b</sup>	5.57 <sup>b</sup>	6.74 <sup>b</sup>
ตะไคร้หอม	0.05 <sup>c</sup>	0.94 <sup>a</sup>	2.01 <sup>bc</sup>	3.31 <sup>b</sup>	4.56 <sup>b</sup>	5.78 <sup>b</sup>	7.01 <sup>b</sup>
ว่านน้ำ	0.23 <sup>b</sup>	1.13 <sup>a</sup>	2.19 <sup>ab</sup>	3.43 <sup>b</sup>	4.68 <sup>b</sup>	5.89 <sup>b</sup>	7.10 <sup>b</sup>

<sup>a b c d</sup> ที่แตกต่างกันในแต่ละวันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่  $P \leq 0.05$

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium* sp. จากการใช้สารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และว่านน้ำผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

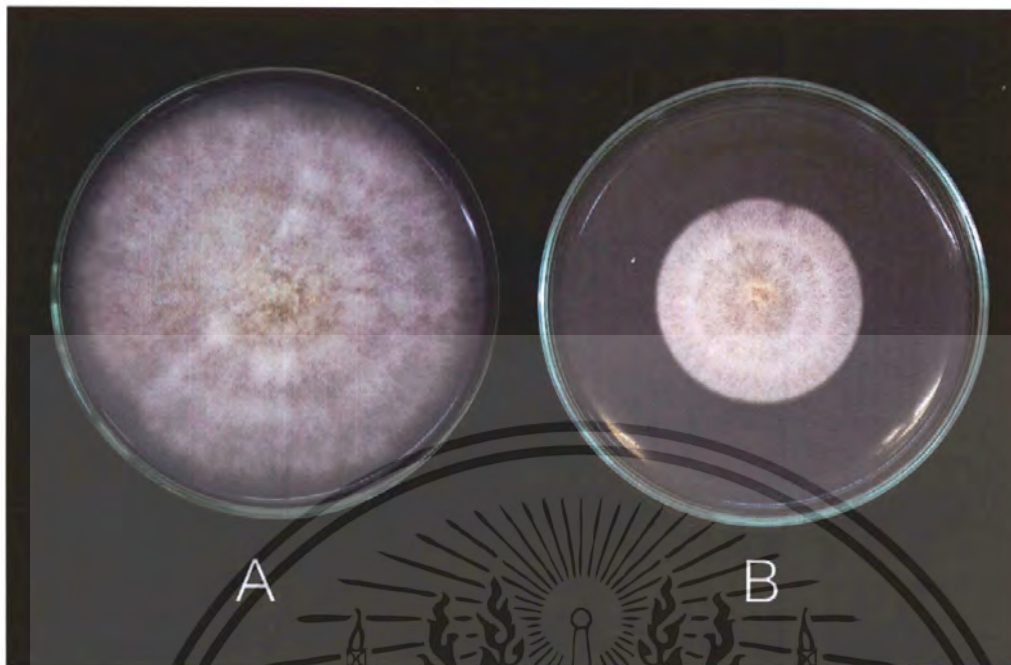
สารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ที่อายุเชื้อ				
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
มะคำดีควาย	100	100	98.7	82.4	73.2
ตะบูนดำ	93.7	35.1	21	17.2	18.5
ตะไคร้หอม	84.6	15.6	15.5	14.6	16.5
ว่านน้ำ	28.1	0	8.4	11.5	14.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

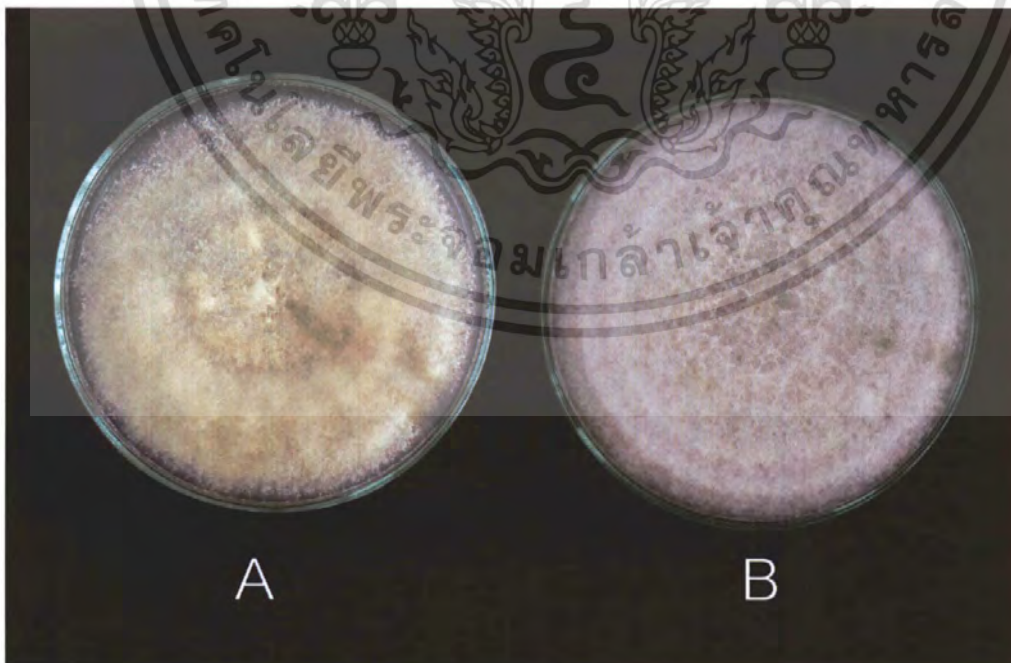


ภาพที่ 39 ผลของสารสกัดมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium sp.* เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

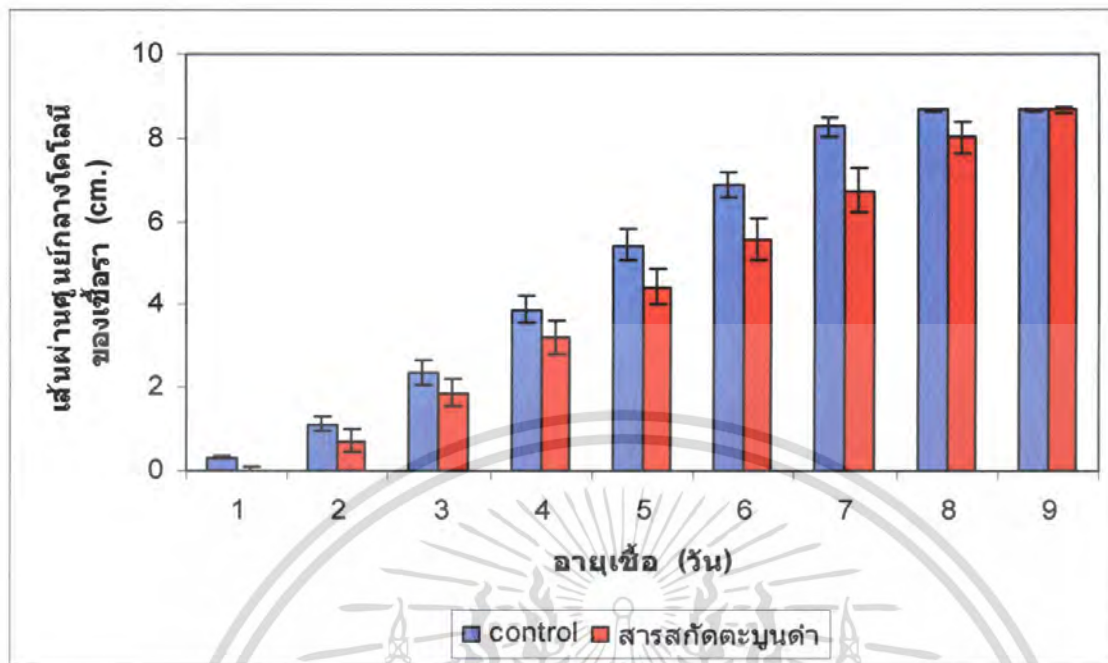
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 40 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)

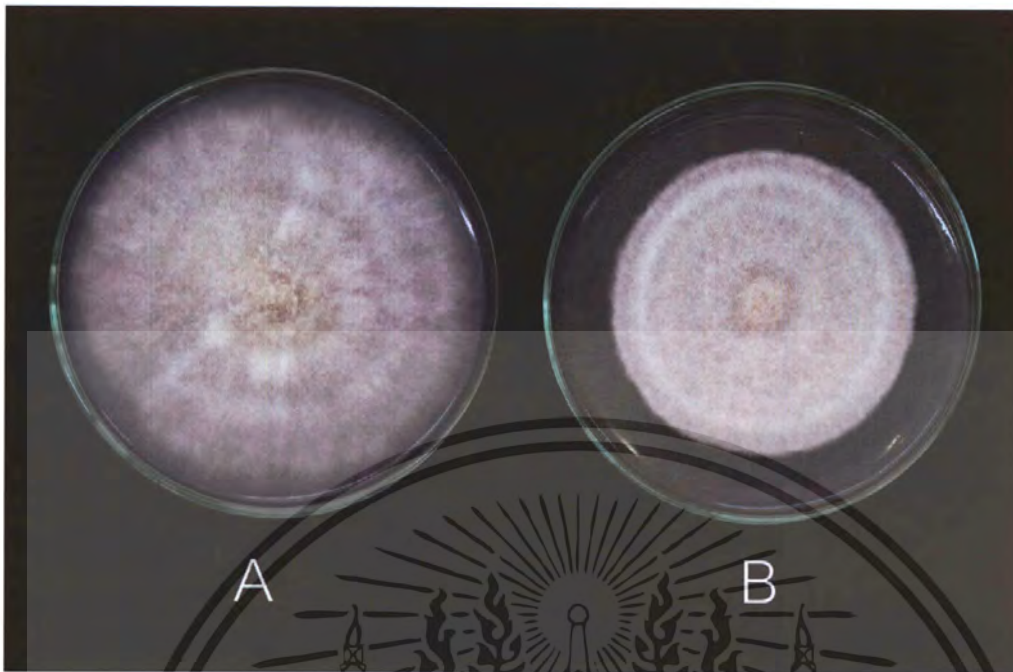


ภาพที่ 41 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)   
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า   
 ไม่ว่าจะวิธีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

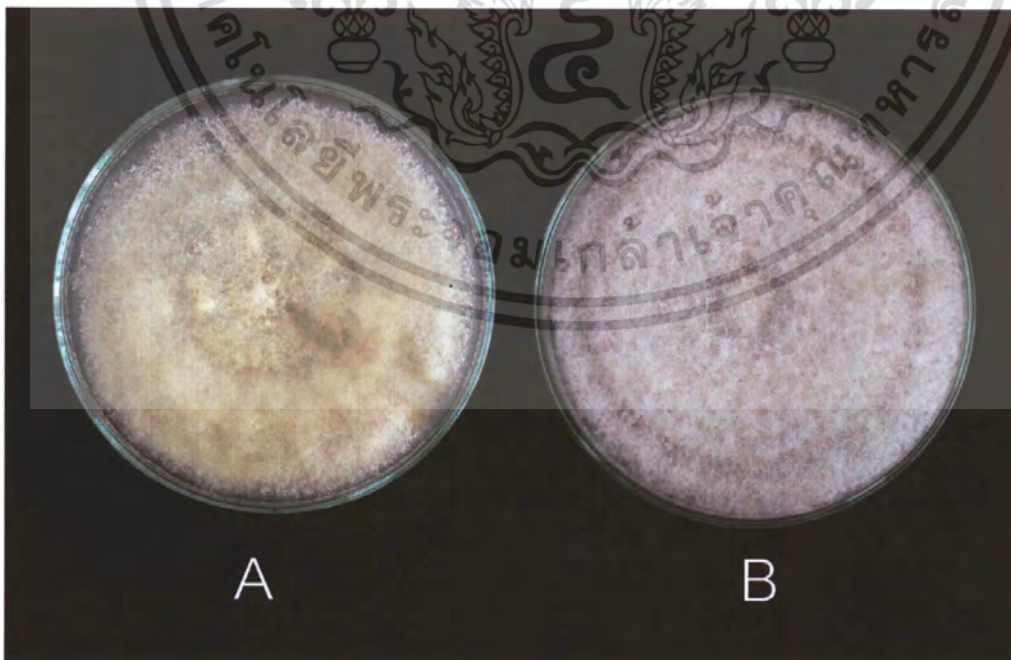


ภาพที่ 42 ผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

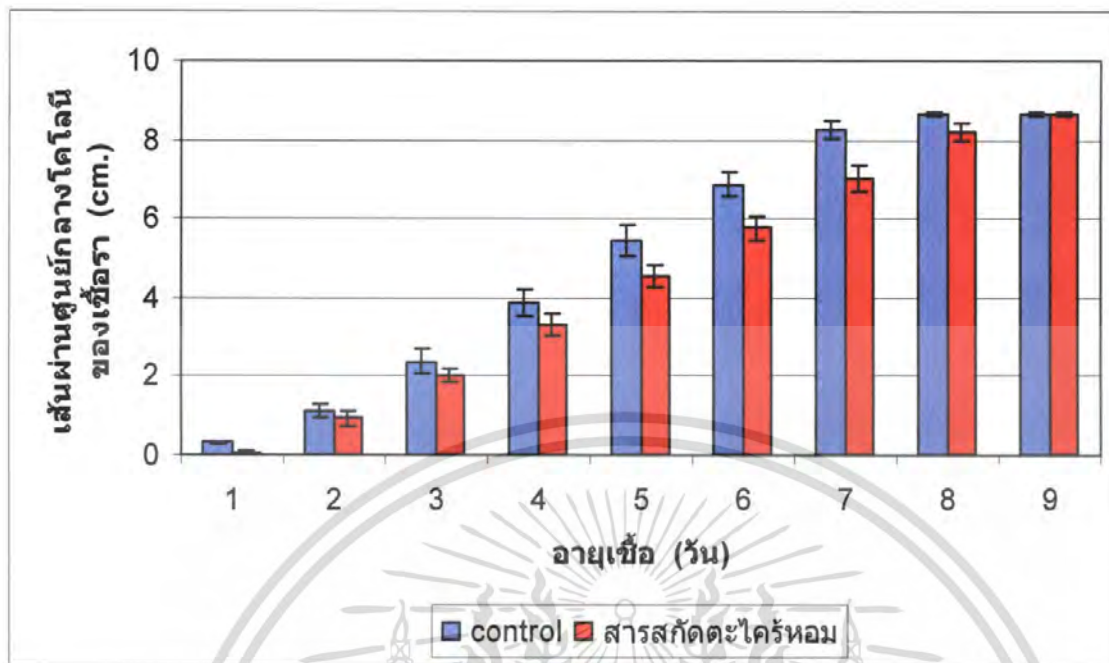


ภาพที่ 43 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)



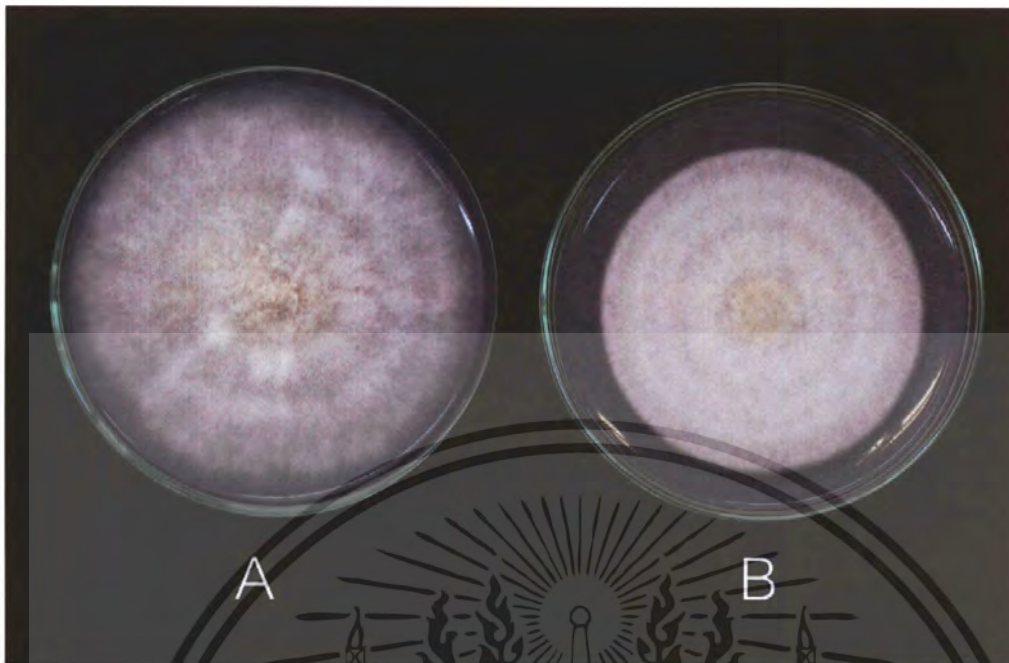
ภาพที่ 44 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อสาธารณะ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

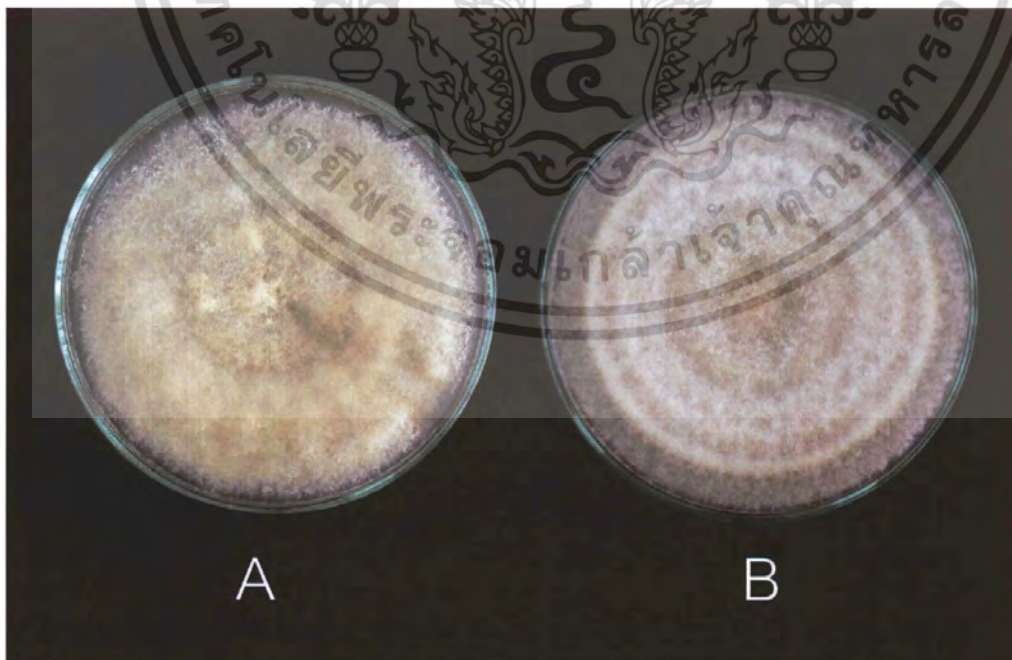


ภาพที่ 45 ผลของสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

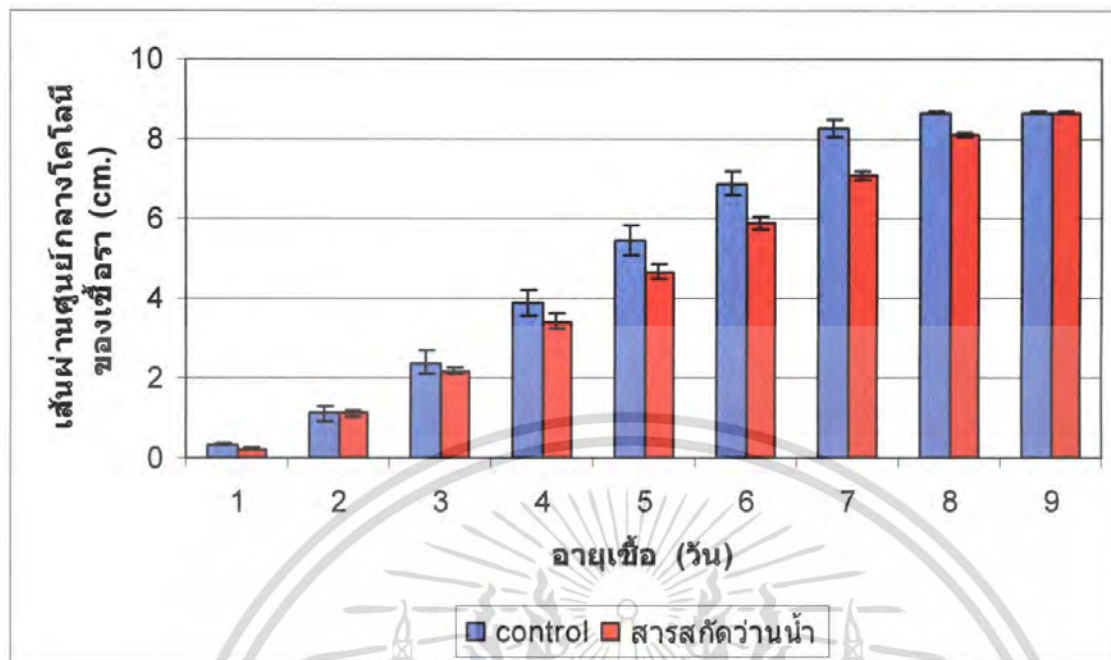
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 46 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)

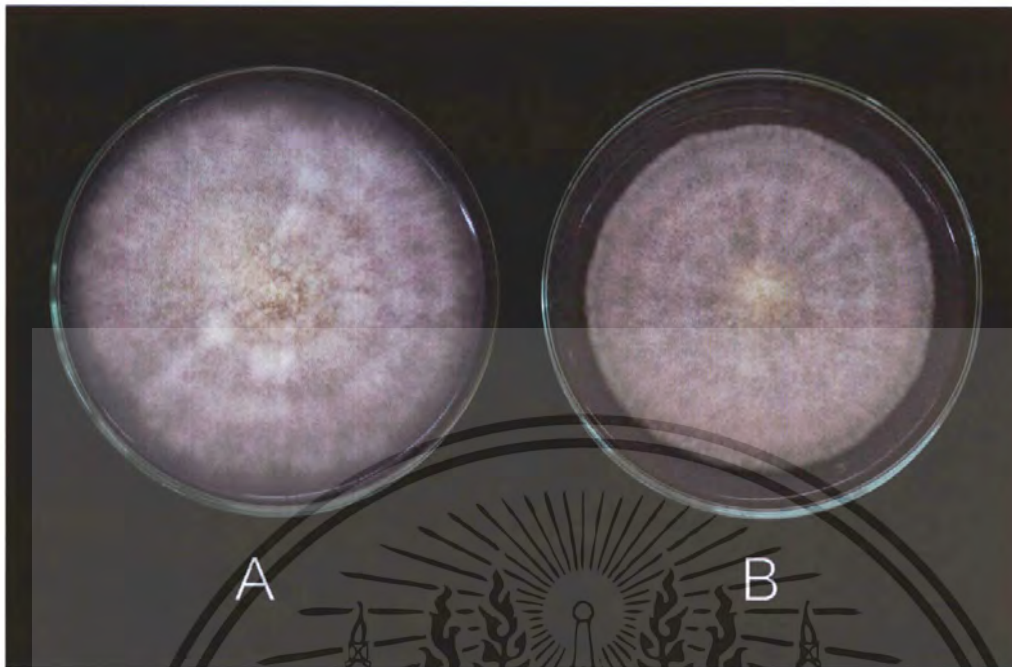


ภาพที่ 47 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะไคร้หอมผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

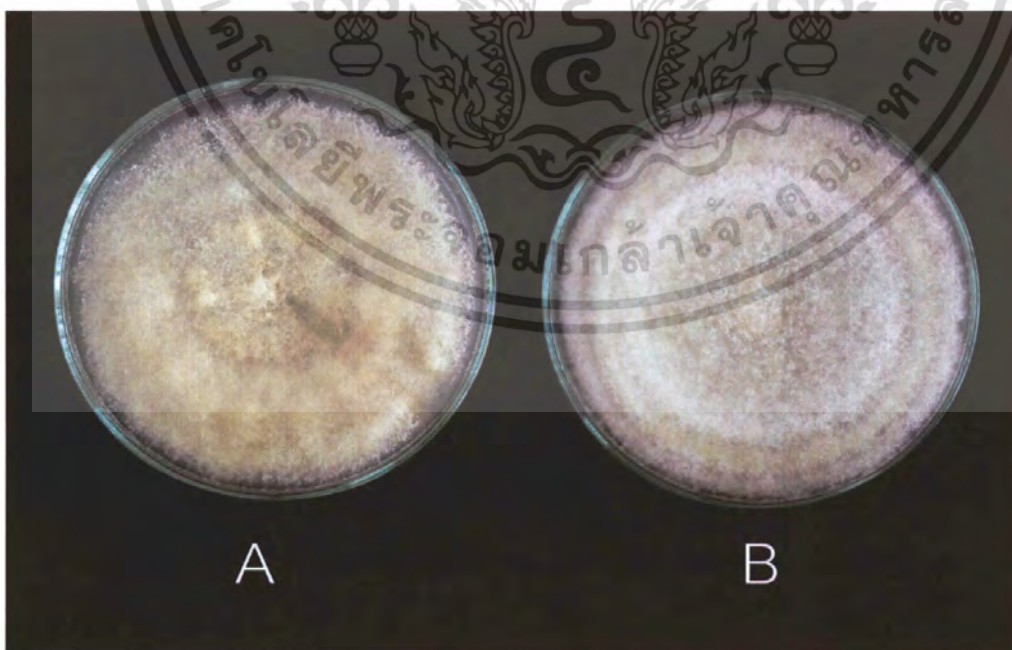


ภาพที่ 48 ผลของสารสกัดวานาน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 49 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B)



ภาพที่ 50 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 (B) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสียหายสูงสุดของสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดตะบูนดำที่สามารถควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อราบนสารสกัดมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดจากพืช มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของโคโลนีดังนี้

เมื่อใช้สารสกัดมะคำดีควายที่อัตราส่วน 1:1 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 0 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 51, 52 และ 53) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 8)

เมื่อใช้สารสกัดมะคำดีควายที่อัตราส่วน 1:2 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 1.68, 4.14 และ 6.18 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 51, 52 และ 53) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100.0, 34.7 และ 32.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เมื่อใช้สารสกัดมะคำดีควายที่อัตราส่วน 1:4 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.73, 5.51 และ 8.55 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  เฉพาะในวันที่ 3 และ 5 จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 51, 52 และ 53) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 11.1, 0 และ 9.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

จากการทดสอบเลี้ยงเชื้อราบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดจากพืช มีผลต่อการยับยั้งการเจริญของโคโลนีดังนี้

เมื่อใช้สารสกัดตะบูนดำที่อัตราส่วน 1:1 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 0.17, 2.09 และ 4.13 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 54, 55 และ 56) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100.0, 93.7 และ 65.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เมื่อใช้สารสกัดตะบูนดำที่อัตราส่วน 1:2 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 2.12, 4.54 และ 7.12 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 54, 55 และ 56) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 55.5, 17.5 และ 25.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

เมื่อใช้สารสกัดตะบูนดำที่อัตราส่วน 1:4 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 3.09, 6.09 และ 8.47 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  เฉพาะในวันที่ 3 และ 7 จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 54, 55 และ 56) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 16.6, 0 และ 0.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

จากการเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนสารสกัดจากมะคำดีควายและสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 พบว่าอัตราของสารสกัดจากพืชผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุดคือ อัตราส่วน 1:1 รองลงมาคือ อัตราส่วน 1:2 และ 1:4 ตามลำดับ และสารสกัดมะคำดีควายทั้ง 3 ความเข้มข้น สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีกว่าสารสกัดตะบูนดำ (ภาพที่ 57, 58 และ 59)

ตารางที่ 7 ผลของสารสกัดมะค่าดีควายและตะบูนดำที่ผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:4 และสารสกัดทั้งสองผสมกันในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (cm.)						
	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7
control	0.36 <sup>a</sup>	1.33 <sup>c</sup>	2.56 <sup>c</sup>	4.35 <sup>b</sup>	6.11 <sup>a</sup>	7.55 <sup>a</sup>	8.66 <sup>a</sup>
มะค่าดีควาย 1:1	0.00 <sup>d</sup>	0.00 <sup>g</sup>	0.00 <sup>h</sup>	0.00 <sup>f</sup>	0.00 <sup>f</sup>	0.00 <sup>g</sup>	0.00 <sup>g</sup>
มะค่าดีควาย 1:2	0.00 <sup>d</sup>	0.28 <sup>f</sup>	1.68 <sup>f</sup>	3.05 <sup>d</sup>	4.14 <sup>d</sup>	5.18 <sup>e</sup>	6.18 <sup>e</sup>
มะค่าดีควาย 1:4	0.33 <sup>ab</sup>	1.52 <sup>b</sup>	2.73 <sup>b</sup>	4.30 <sup>b</sup>	5.51 <sup>b</sup>	7.33 <sup>b</sup>	8.55 <sup>ab</sup>
ตะบูนดำ 1:1	0.00 <sup>d</sup>	0.00 <sup>g</sup>	0.17 <sup>g</sup>	1.07 <sup>e</sup>	2.09 <sup>e</sup>	3.16 <sup>f</sup>	4.13 <sup>f</sup>
ตะบูนดำ 1:2	0.16 <sup>c</sup>	1.04 <sup>d</sup>	2.12 <sup>d</sup>	3.32 <sup>c</sup>	4.54 <sup>c</sup>	5.55 <sup>e</sup>	7.12 <sup>c</sup>
ตะบูนดำ 1:4	0.30 <sup>b</sup>	1.69 <sup>a</sup>	3.09 <sup>a</sup>	4.66 <sup>a</sup>	6.09 <sup>a</sup>	7.63 <sup>a</sup>	8.47 <sup>b</sup>
ผสม*	0.00 <sup>d</sup>	0.93 <sup>e</sup>	1.98 <sup>e</sup>	3.24 <sup>c</sup>	4.47 <sup>c</sup>	5.81 <sup>c</sup>	6.67 <sup>d</sup>

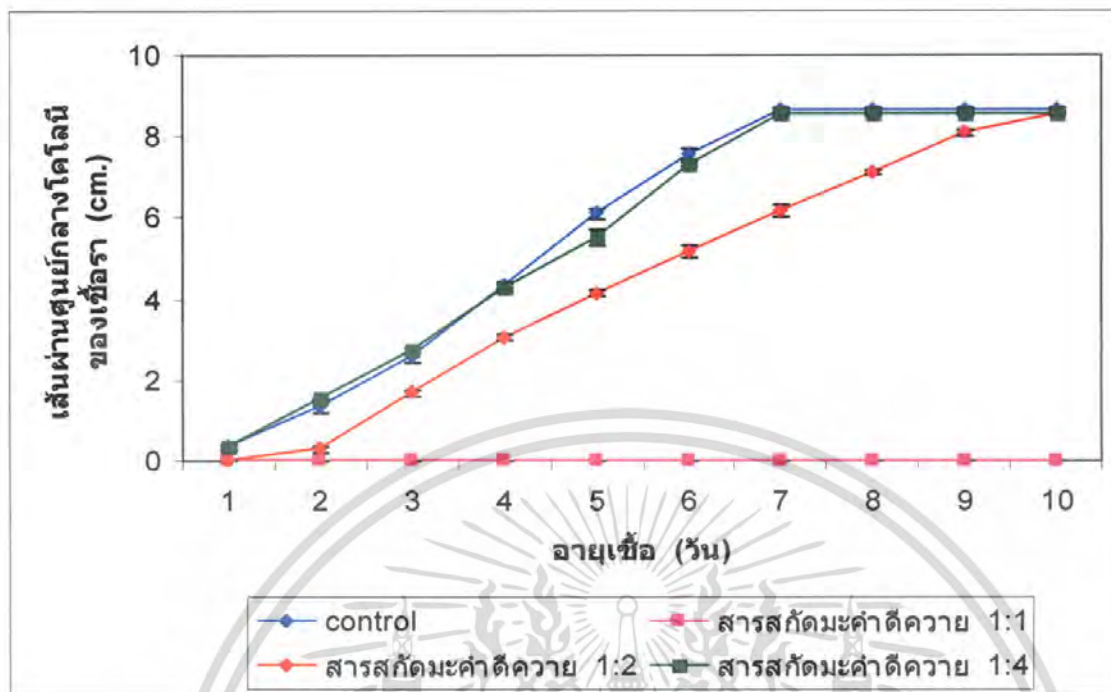
\*อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ผสมสารสกัดตะบูนดำและสารสกัดมะค่าดีควายอัตราส่วน 2:1:1

<sup>a b c d e f g h</sup> ที่แตกต่างกันในแต่ละวันมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่  $P \leq 0.05$

ตารางที่ 8 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Fusarium* sp. จากการใช้สารสกัดมะค้ำดีควายและตะบูนดำผสมในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2, 1:4 และสารสกัดทั้งสองผสมกันในอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 2:1:1

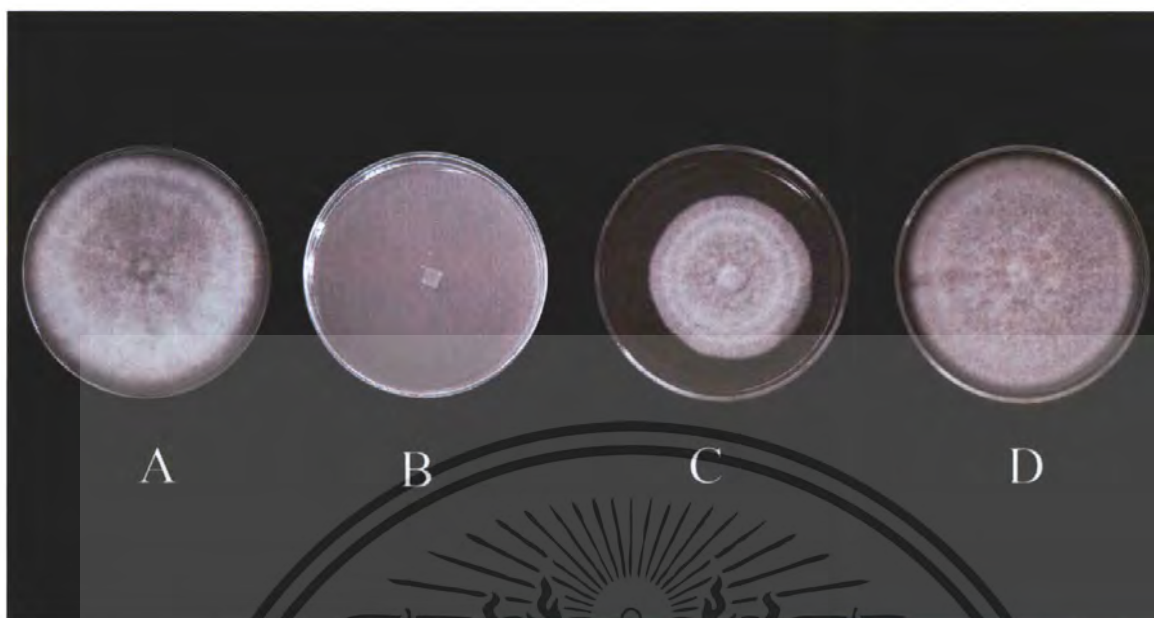
สารสกัด	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. ที่อายุเชื้อ				
	1 วัน	2 วัน	3 วัน	4 วัน	5 วัน
มะค้ำดีควาย 1:1	100	100	100	100	100
มะค้ำดีควาย 1:2	100	79.5	34.7	29.8	32.1
มะค้ำดีควาย 1:4	11.1	0	0	1.1	9.6
ตะบูนดำ 1:1	100	100	93.7	75.6	65.7
ตะบูนดำ 1:2	55.5	22.3	17.5	23.9	25.5
ตะบูนดำ 1:4	16.6	0	0	0	0.1
ผสม 2:1:1	100	30.3	22.6	25.5	26.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 51 ผลของสารสกัดมะค่าตีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

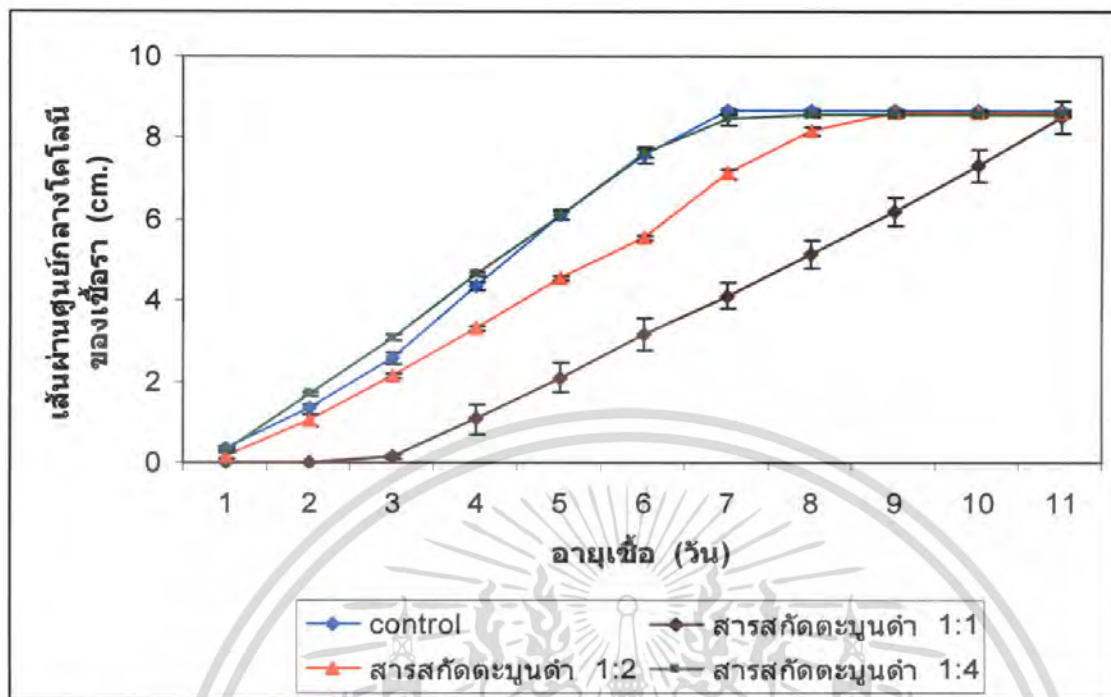
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 52 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)

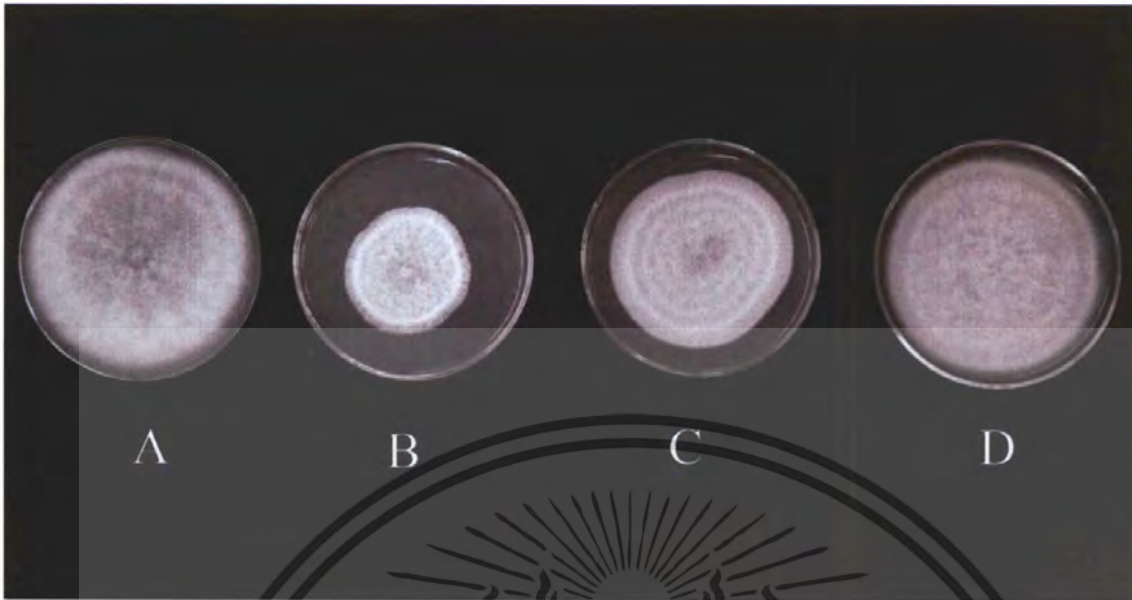


ภาพที่ 53 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D) การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 54 ผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

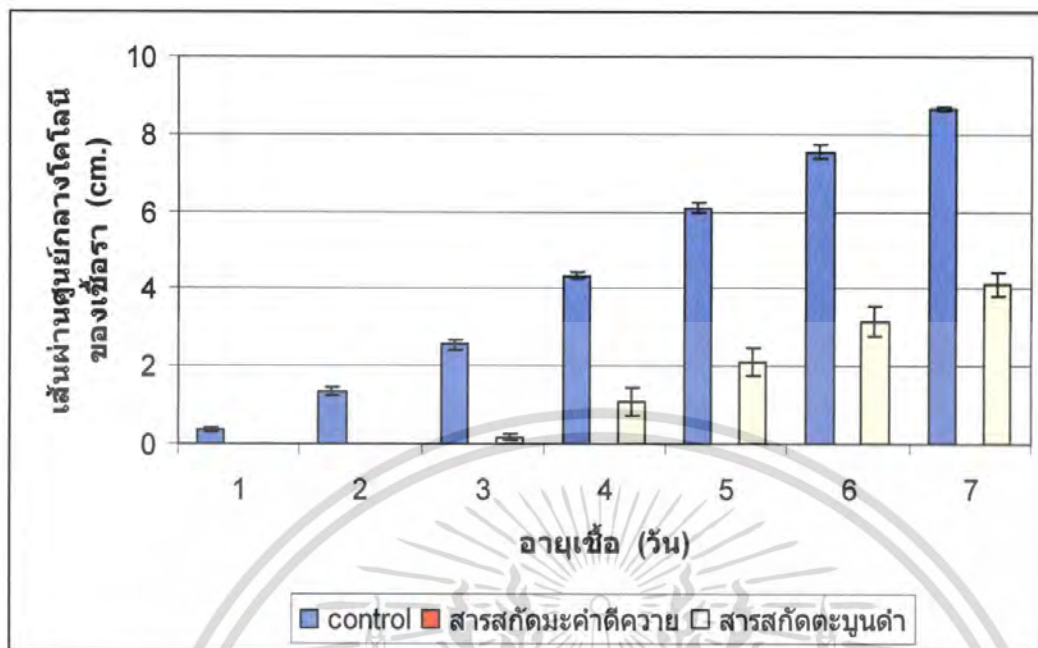


ภาพที่ 55 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)

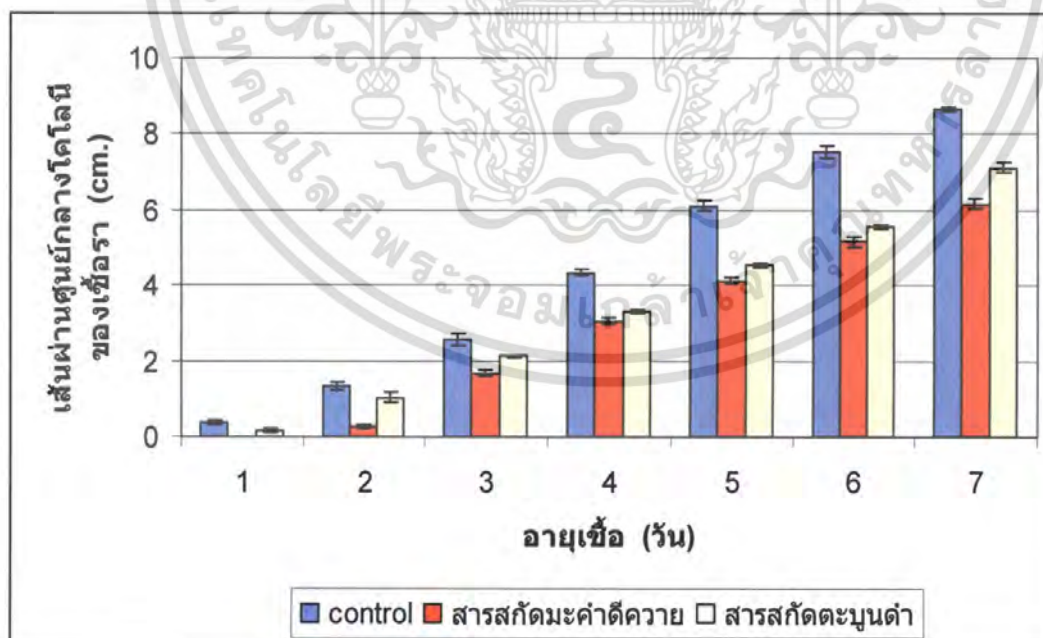


ภาพที่ 56 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 (B), 1:2 (C) และ 1:4 (D)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

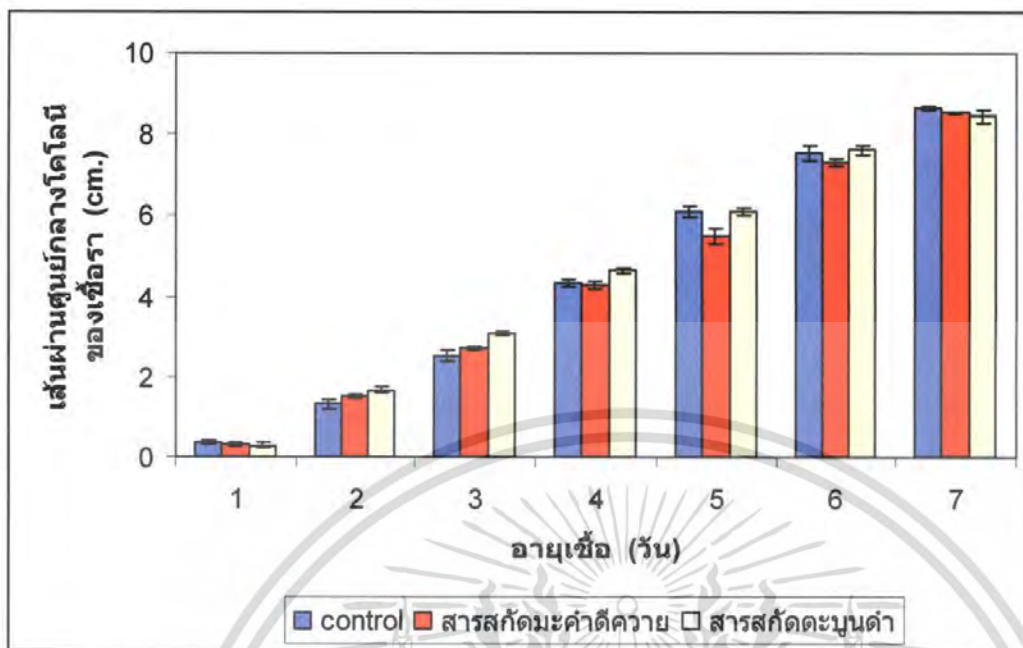


ภาพที่ 57 ผลของสารสกัดมะค่าตีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 และผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม



ภาพที่ 58 ผลของสารสกัดมะค่าตีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 และผลของสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



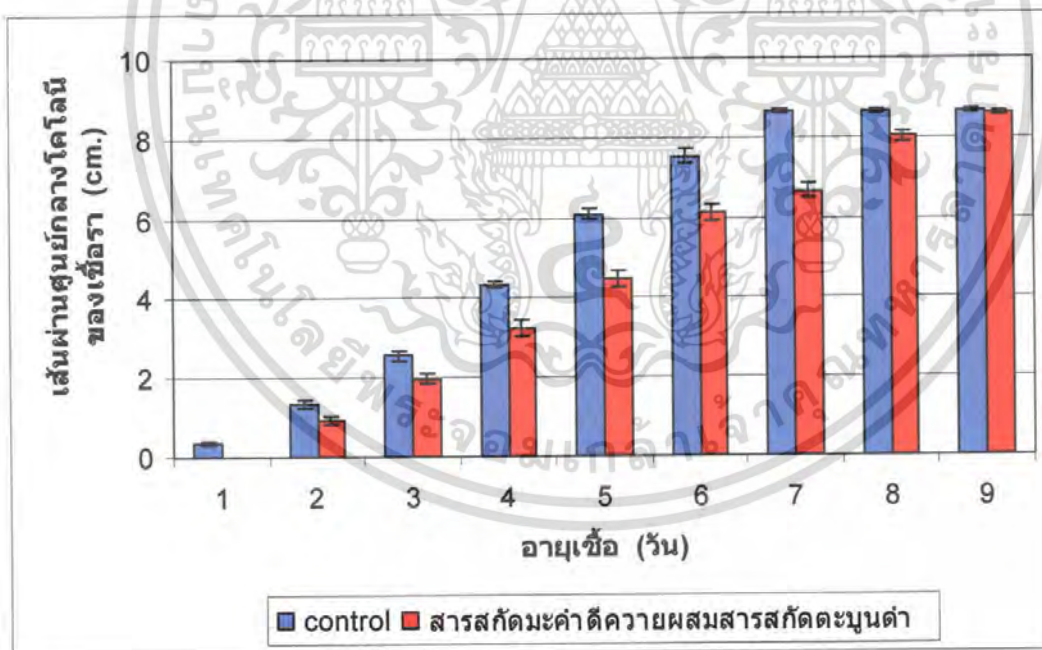
ภาพที่ 59 ผลของสารสกัดมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:4 และผสมสารสกัดตะนุนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:4 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพของสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำในการควบคุมการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp.

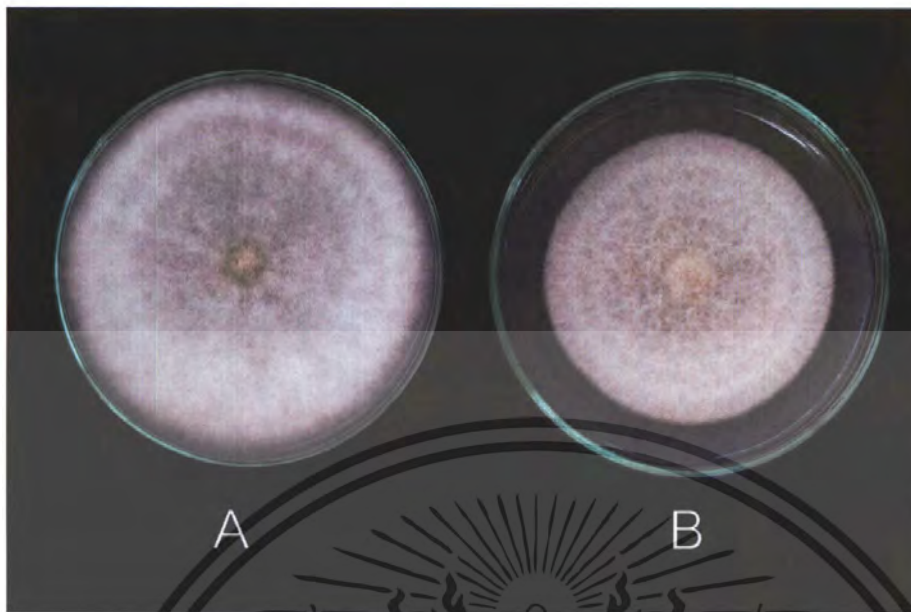
สารสกัดสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำและอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 อายุเชื้อ 3, 5 และ 7 วัน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 1.98, 4.47 และ 6.67 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $P \leq 0.05$  จากการทดลองเปรียบเทียบซึ่งเท่ากับ 2.56, 6.11 และ 8.66 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 7, ภาพที่ 60, 61 และ 62) และมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราที่อายุเชื้อ 1, 3 และ 5 วัน เท่ากับ 100, 22.6 และ 26.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

จากการเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนสารสกัดสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำและอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้น้อยกว่าการใช้สารสกัดเพียงอย่างเดียวผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1



ภาพที่ 60 ผลของสารสกัดมะคำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 ต่อการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. เปรียบเทียบกับตัวควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 61 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 (B)



ภาพที่ 62 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 14 วัน บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (A) และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 (B)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อราจากต้นหน่อไม้ฝรั่งที่เป็นโรคเหี่ยว นำมาศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของโคโลนี และลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) ของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สามารถจำแนกเชื้อราสาเหตุได้คือ *Fusarium* sp.

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืช ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง โดยการเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนสารสกัดจากพืช 12 ชนิด ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ในอัตราส่วน 1:1 พบว่าสารสกัดมะคำดีควายสามารถยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด โดยโคโลนีของเชื้อราไม่มีการขยายขนาด รองลงมาคือสารสกัดตะบูนดำ สารสกัดว่านน้ำ และสารสกัดตะไคร้หอม ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อราได้ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่ออายุ 7 วันเท่ากับ 2.21, 4.51, 5.12 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่สารสกัดจากพืชอีก 8 ชนิดยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองควบคุมที่ไม่มีการเติมสารสกัดจากพืช

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชที่คัดเลือกมา 4 ชนิด คือ มะคำดีควาย ตะบูนดำ ว่านน้ำ และตะไคร้หอม โดยการเลี้ยงเชื้อรา *Fusarium* sp. บนสารสกัดจากพืชผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2 พบว่าสารสกัดมะคำดีควายสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด โดยโคโลนีของเชื้อราไม่มีการเจริญใน 2 วันแรกและเส้นผ่านศูนย์กลางการเจริญเมื่อเชื้ออายุ 7 วันเท่ากับ 4.07 เซนติเมตร สารสกัดที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีในอันดับต่อมาคือสารสกัดตะบูนดำ สารสกัดตะไคร้หอม และสารสกัดว่านน้ำ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่ออายุ 7 วันเท่ากับ 6.74, 7.01, 7.10 เซนติเมตร ตามลำดับ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดตะบูนดำที่ความเข้มข้นแตกต่างกันคือ อัตราส่วนสารสกัดจากพืชต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เท่ากับ 1:1, 1:2 และ 1:4 พบว่าความเข้มข้นของสารสกัดมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของโคโลนีเชื้อรา คือ สารสกัดจากพืชต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ดีที่สุด รองลงมาคือ อัตราส่วน 1:2 และ 1:4 ตามลำดับ โดยเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่ออายุ 7 วันของการใช้สารสกัดมะคำดีควายต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 1:1, 1:2 และ 1:4 เท่ากับ 0, 6.18 และ 8.55 เซนติเมตร ตามลำดับ และเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่ออายุ 7 วันของการใช้สารสกัดตะบูนดำต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 1:1, 1:2 และ 1:4 เท่ากับ 4.13, 7.12 และ 8.47 เซนติเมตร ตามลำดับ และจากการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดมะคำดีควาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2 พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราเมื่ออายุ 7 วัน เท่ากับ 6.67 เซนติเมตร

จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าชนิดและความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium* sp. ที่เป็นสาเหตุโรคไหม้แห้งและเหี่ยวของต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่ง สารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้คือสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ว่านน้ำ และตะไคร้หอม ความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้คือ อัตราส่วน 1:1 และ 1:2 นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าการนำสารสกัดจากพืชมาใช้ร่วมกันไม่ได้มีผลทำให้ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสูงขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง. 2544. เทคโนโลยีการควบคุมโรคพืชด้วยชีววิธี. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 117 หน้า
- เกียรติเกษตร. 2542. หน่อไม้ฝรั่ง. พิมพ์ครั้งที่ 4. ฐานเกษตรกรรม, กรุงเทพมหานคร. 32 หน้า
- กลุ่มเกษตรสัญจร. 2530. หน่อไม้ฝรั่ง. สำนักพิมพ์สหมิตร, กรุงเทพมหานคร. 69 หน้า
- ต. ชาตรี. 2546. สมุนไพรเพื่อการเกษตรป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. สวิทแอนด์, กรุงเทพมหานคร. 110 หน้า
- ธนพันธุ์ จอมพิทักษ์. 2545. หน่อไม้ฝรั่ง. สำนักพิมพ์น้ำฝน, กรุงเทพมหานคร. 116 หน้า
- ธนพันธุ์ เมธาพิทักษ์. 2537. เทคนิคการปลูกหน่อไม้ฝรั่งและบร็อคโคลี่. เจริญกิจ, กรุงเทพมหานคร. 160 หน้า
- นิจศิริ เรืองรังสี, ธวัชชัย มังคละคุปต์. 2547. สมุนไพรไทย เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. ฐานการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. 350 หน้า
- นุชนารถ จงเลขา. 2540. เทคนิคขั้นพื้นฐานทางโรคพืช. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 119 หน้า
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2535. หน่อไม้ฝรั่ง. สาขาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 97 หน้า
- นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2544. หน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มพืชผัก, กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 34 หน้า
- นันทวัน บุญยะประภัศร, อรณัฐ โชคชัยเจริญพร. 2539. สมุนไพรพื้นบ้าน 1. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร. 895 หน้า
- นันทวัน บุญยะประภัศร, อรณัฐ โชคชัยเจริญพร. 2541. สมุนไพรพื้นบ้าน 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ศูนย์พันธุวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ, กรุงเทพมหานคร. 640 หน้า
- นันทวัน บุญยะประภัศร, อรณัฐ โชคชัยเจริญพร. 2542. สมุนไพรพื้นบ้าน 3. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ศูนย์พันธุวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ, กรุงเทพมหานคร. 823 หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นันทวัน บุญยะประภัสร์, อรุณช โชคชัยเจริญพร. 2543. สมุนไพรพื้นบ้าน 4. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ, กรุงเทพมหานคร. 740 หน้า
- บัญชา แดงยิ้ม, พรพรรณ สุขรัตน์, พลิชฐา ศิริจินดาภรณ์, ชัชฎาพร นิมอนงค์. 2539. สมุนไพรชาวบ้าน. สำนักพิมพ์ประพันธ์สาส์น, กรุงเทพมหานคร. หน้า 61.
- ผุสดี สายชนะพันธุ์, พันธิตร มะลิสุวรรณ. 2546. สมุนไพรกำจัดแมลงศัตรูพืช. ศรีสยามพริ้นท์ แอนด์แพดจ์ จำกัด, กรุงเทพมหานคร. 128 หน้า
- मारศรี อุดมโชค. 2532. การเตรียมสารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันกำจัดแมลง. การประชุมสัมมนาพืชสารฆ่าแมลงในการทำการเกษตร ครั้งที่ 20, สมาคมเทคโนโลยีที่เหมาะสม, กองวัตตุมิพิษการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. หน้า 11-14.
- รักษ์เกียรติ จิรันธร. 2550. สมุนไพรควบคุมแมลงศัตรูพืช. ภาควิชาเภสัชเวชและเภสัชพฤกษศาสตร์, คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- รัตนภรณ์ พรหมศรัทธา, มัณฑนส มลิณี, พรรณีภา อัดตนนท์, อุดมลักษณ์ อุ่นจิตต์วรธนะ, เสริม สีมา, อิศริยะ สืบพันธุ์ดี, ถวิล จอมเมือก, สมบัติ แผนดี. 2549. สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืช. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 35 หน้า
- รุ่งรัตน์ เหลืองนทีเทพ. 2540. พืชและเครื่องเทศสมุนไพร. สำนักพิมพ์ไอ.เอส.พริ้นท์เฮ้าส์, กรุงเทพมหานคร. 200 หน้า
- ลักขณา อมรสิน. 2541. คู่มือประกอบการเรียนพืชวิทยาสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพมหานคร. 225 หน้า
- วิทย์ เทียงบูรณธรรม. 2542. พจนานุกรมสมุนไพรไทย. พิมพ์ครั้งที่ 5. รวมสาส์น, กรุงเทพมหานคร. 880 หน้า
- ศักดิ์ สุนทรสิงห์. 2537. โรคของผักและการป้องกันกำจัด. ภาควิชาโรคพืช, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 194 หน้า
- สมพร ทรัพย์สาร, จำนอง โสมกุล และกิตติ สิมศิริวงศ์. 2541. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. เอกสารเผยแพร่ครั้งที่ 30. สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.
- สุทิน สิริไพรวิน. 2535. พืชสมุนไพร. สำนักพิมพ์ไอ.เอส.พริ้นท์เฮ้าส์, กรุงเทพมหานคร. 211 หน้า
- เสียง กฤษณีไพบูลย์. 2532. สารสกัดที่มีผลต่อแมลง. วารสารสงขลานครินทร์ ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มีนาคม). หน้า107-112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อรสา ดิสถาพร. 2540. เอกสารวิชาการหน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มพืชผัก, กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 73 หน้า
- Babnett, H.L., and Barry, B.H. 1998. American Phytopathological Society. 4:edition, USA. 240 P.
- Fuch, J.G., Mocne, L.Y., and Dries, F.W. 1970. Systemic activity of benomyl against Fusarium wilt of pea and tomato plant. *Phytopathology*. 69:330-343.
- Raji, J., and Kurucheve, V. 1999. Fungicidal activity of plant and animal products. *Annals of Agricultural Research*. 20:1. 113-115
- Suganda, T., and Yulia, E. 1998. Effect of crude water extract of cogon grass (*Imperata cylindrical Beauv.*) rhizome against fusarium wilt disease of tomato. *International pest control*. 40:3. 79-80
- Singh, D., Dhiman, J.S., and Saimbhi, M.S. 1989. Chemical control of stemly-wilt complex of peas. *Tropical Pest Management*. 35(2):176-179.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะค่าดีควาย	control
Rep 1	0.20	0	0.55
Rep 2	0.10	0	0.65
Rep 3	0.10	0	0.45
Rep 4	0.05	0	0.70
Rep 5	0.05	0	0.65
Rep 6	0.10	0	0.70
Rep 7	0.05	0	0.70
Rep 8	0	0	0.85
เฉลี่ย	0.08	0	0.65

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	2.048 <sup>a</sup>	2	1.024	176.418	0
Intercept	1.45	1	1.45	249.918	0
Treatment	2.048	2	1.024	176.418	0
Error	0.122	21	0.006		
Total	3.62	24			
Corrected Total	2.17	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.944 (Adjusted R Squared = 0.938)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 3** แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะค่าดีควาย	control
Rep 1	0.65	0	2.15
Rep 2	0.40	0	2.10
Rep 3	0.40	0	1.90
Rep 4	0.40	0	2.20
Rep 5	0.65	0	2.15
Rep 6	0.80	0	2.10
Rep 7	0.80	0	2.20
Rep 8	0.40	0	2.35
เฉลี่ย	0.56	0	2.14

**ตารางภาคผนวกที่ 4** แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	19.766 <sup>a</sup>	2	9.883	599.958	0
Intercept	19.53	1	19.53	1185.567	0
Treatment	19.766	2	9.883	599.958	0
Error	0.346	21	0.016		
Total	39.643	24			
Corrected Total	20.112	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.983 (Adjusted R Squared = 0.981)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะค่าดีควาย	control
Rep 1	1.20	0	3.75
Rep 2	0.95	0	3.90
Rep 3	1.10	0	5.65
Rep 4	0.95	0	3.10
Rep 5	1.60	0	3.90
Rep 6	1.75	0	4.00
Rep 7	1.80	0	3.80
Rep 8	1.15	0	4.00
เฉลี่ย	1.31	0	4.01

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค่าดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	66.968 <sup>a</sup>	2	33.484	155.825	0
Intercept	75.615	1	75.615	351.893	0
Treatment	66.968	2	33.484	155.825	0
Error	4.513	21	0.215		
Total	147.095	24			
Corrected Total	71.48	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.937 (Adjusted R Squared = 0.931)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะค้ำดีควาย	control
Rep 1	1.90	0	5.50
Rep 2	1.70	0	5.60
Rep 3	1.70	0	6.85
Rep 4	1.60	0	4.60
Rep 5	2.90	0	5.80
Rep 6	2.75	0	5.60
Rep 7	2.75	0	5.40
Rep 8	1.95	0	5.60
เฉลี่ย	2.15	0	5.61

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	128.556 <sup>a</sup>	2	64.278	284.664	0
Intercept	161.202	1	161.202	713.902	0
Treatment	128.556	2	64.278	284.664	0
Error	4.742	21	0.226		
Total	294.5	24			
Corrected Total	133.298	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.964 (Adjusted R Squared = 0.961)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะค้ำดีควาย	control
Rep 1	2.60	0	6.75
Rep 2	2.30	0	6.85
Rep 3	2.45	0	7.85
Rep 4	2.15	0	5.70
Rep 5	3.35	0	7.05
Rep 6	3.75	0	6.55
Rep 7	3.70	0	6.85
Rep 8	2.65	0	7.20
เฉลี่ย	2.86	0	6.85

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะค้ำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	189.340 <sup>a</sup>	2	94.67	366.824	0
Intercept	251.878	1	251.878	975.966	0
Treatment	189.34	2	94.67	366.824	0
Error	5.42	21	0.258		
Total	446.638	24			
Corrected Total	194.76	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.972 (Adjusted R Squared = 0.970)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะคำดีควาย	control
Rep 1	3.30	0	7.65
Rep 2	3.00	0	7.85
Rep 3	3.00	0	8.10
Rep 4	2.80	0	6.45
Rep 5	4.30	0	8.05
Rep 6	4.80	0	7.55
Rep 7	4.75	0	7.80
Rep 8	3.30	0	7.80
เฉลี่ย	3.65	0	7.65

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	234.630 <sup>a</sup>	2	117.315	369.67	0
Intercept	341.26	1	341.26	1075.34	0
Treatment	234.63	2	117.315	369.67	0
Error	6.664	21	0.317		
Total	582.555	24			
Corrected Total	241.295	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.972 (Adjusted R Squared = 0.970)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)		
	ว่านน้ำ	มะคำดีควาย	control
Rep 1	4.10	0	8.40
Rep 2	3.70	0	8.40
Rep 3	3.75	0	8.50
Rep 4	3.55	0	7.15
Rep 5	5.45	0	8.50
Rep 6	5.80	0	8.50
Rep 7	5.70	0	8.45
Rep 8	4.05	0	8.50
เฉลี่ย	4.51	0	8.30

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดว่านน้ำ และมะคำดีควายผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	276.261 <sup>a</sup>	2	138.13	361.519	0
Intercept	437.76	1	437.76	1145.72	0
Treatment	276.261	2	138.13	361.519	0
Error	8.024	21	0.382		
Total	722.045	24			
Corrected Total	284.285	23			

<sup>a</sup> R Squared = 0.972 (Adjusted R Squared = 0.969)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้าว และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โก	ข้าว	ขมิ้นชัน	control
Rep 1	0.40	0.30	0	0.35
Rep 2	0.30	0.35	0	0.40
Rep 3	0.60	0.20	0.20	0.30
Rep 4	0.00	0.15	0.05	0.35
Rep 5	0.05	0.05	0.15	0.25
Rep 6	0.35	0.10	0.05	0.40
Rep 7	0.35	0.15	0.15	0.40
Rep 8	0.30	0.15	0.35	0.30
เฉลี่ย	0.29	0.18	0.11	0.34

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้าว และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	0.253 <sup>a</sup>	3	0.084	5.271	0.005
Intercept	1.758	1	1.758	109.68	0
Treatment	0.253	3	0.084	5.271	0.005
Error	0.449	28	0.016		
Total	2.46	32			
Corrected Total	0.702	31			

<sup>a</sup> R Squared = 0.361 (Adjusted R Squared = 0.292)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โก	ข้าว	ขมื่นชั้น	control
Rep 1	1.10	1.00	0.75	1.10
Rep 2	1.00	1.05	0.80	1.20
Rep 3	1.20	1.40	1.10	1.00
Rep 4	0.70	1.25	0.95	1.20
Rep 5	0.90	1.10	1.00	1.25
Rep 6	1.05	1.10	0.75	1.20
Rep 7	1.15	1.00	1.00	1.30
Rep 8	1.10	1.15	1.30	1.10
เฉลี่ย	1.02	1.13	0.95	1.16

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	0.228 <sup>a</sup>	3	0.076	3.392	0.032
Intercept	36.658	1	36.658	1638.192	0
Treatment	0.228	3	0.076	3.392	0.032
Error	0.627	28	0.022		
Total	37.513	32			
Corrected Total	0.854	31			

<sup>a</sup> R Squared = 0.267 (Adjusted R Squared = 0.188)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โถ	ข้าว	ขมิ้นชัน	control
Rep 1	2.20	2.20	1.85	2.55
Rep 2	2.00	2.25	1.80	2.80
Rep 3	2.25	2.55	1.90	2.75
Rep 4	1.70	2.40	1.90	2.60
Rep 5	2.05	2.25	2.00	2.80
Rep 6	2.15	2.35	1.75	2.60
Rep 7	2.35	2.30	2.00	3.05
Rep 8	2.20	2.30	2.25	2.60
เฉลี่ย	2.10	2.32	1.93	2.71

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	2.752 <sup>a</sup>	3	0.917	35.27	0
Intercept	165.165	1	165.165	6351.421	0
Treatment	2.752	3	0.917	35.27	0
Error	0.728	28	0.026		
Total	168.645	32			
Corrected Total	3.48	31			

<sup>a</sup> R Squared = 0.791 (Adjusted R Squared = 0.768)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โถ	ข้าว	ขมื่นชั้น	control
Rep 1	3.40	3.45	3.05	3.95
Rep 2	3.05	3.40	2.75	4.40
Rep 3	3.50	3.75	3.00	4.20
Rep 4	2.80	3.75	3.10	4.05
Rep 5	3.30	3.50	3.05	4.30
Rep 6	3.45	3.45	2.85	4.10
Rep 7	3.45	3.65	3.20	4.65
Rep 8	3.35	3.55	3.40	4.15
เฉลี่ย	3.28	3.56	3.05	4.22

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	6.186 <sup>a</sup>	3	2.062	49.455	0
Intercept	399.031	1	399.031	9569.914	0
Treatment	6.186	3	2.062	49.455	0
Error	1.168	28	0.042		
Total	406.385	32			
Corrected Total	7.354	31			

<sup>a</sup> R Squared = 0.841 (Adjusted R Squared = 0.824)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โก	ข้าว	ขมื่นชั้น	control
Rep 1	4.75	4.60	4.40	5.50
Rep 2	4.75	4.75	3.90	5.90
Rep 3	4.70	5.10	4.00	5.85
Rep 4	3.95	4.50	4.35	5.60
Rep 5	4.90	4.50	4.20	5.85
Rep 6	4.80	4.70	4.00	5.60
Rep 7	4.80	4.70	4.50	6.00
Rep 8	4.95	4.45	4.55	5.65
เฉลี่ย	4.70	4.66	4.23	5.74

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดยี่โก ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	9.846 <sup>a</sup>	3	3.282	55.708	0
Intercept	748.361	1	748.361	12701.87	0
Treatment	9.846	3	3.282	55.708	0
Error	1.65	28	0.059		
Total	759.858	32			
Corrected Total	11.496	31			

<sup>a</sup> R Squared = 0.857 (Adjusted R Squared = 0.841)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โถ	ข้าว	ขมิ้นชัน	control
Rep 1	5.70	6.05	7.80	7.15
Rep 2	5.75	6.05	5.10	7.85
Rep 3	6.20	6.15	5.20	7.35
Rep 4	5.55	6.35	5.55	7.05
Rep 5	6.00	6.45	5.50	7.50
Rep 6	6.05	6.15	5.20	7.35
Rep 7	5.95	6.30	5.60	7.65
Rep 8	5.95	6.30	5.80	7.25
เฉลี่ย	5.89	6.22	5.71	7.39

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมิ้นชันผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	13.636 <sup>a</sup>	3	4.545	20.205	0
Intercept	1273.232	1	1273.232	5659.651	0
Treatment	13.636	3	4.545	20.205	0
Error	6.299	28	0.225		
Total	1293.168	32			
Corrected Total	19.936	31			

<sup>a</sup> R Squared =0.684 (Adjusted R Squared = 0.650)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)			
	ยี่โถ	ข้าว	ขมื่นชั้น	control
Rep 1	7.35	7.60	7.00	8.80
Rep 2	7.40	7.55	6.75	8.80
Rep 3	7.55	7.90	6.55	8.40
Rep 4	6.75	7.60	7.00	8.55
Rep 5	7.50	8.10	6.7	8.60
Rep 6	7.40	7.55	6.5	8.40
Rep 7	7.35	7.65	7.00	8.65
Rep 8	7.35	7.80	7.15	8.30
เฉลี่ย	7.33	7.71	6.83	8.56

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดยี่โถ ข้าว และขมื่นชั้นผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	12.826 <sup>a</sup>	3	4.275	89.147	0
Intercept	1853.644	1	1853.644	38651.73	0
Treatment	12.826	3	4.275	89.147	0
Error	1.343	28	0.048		
Total	1867.813	32			
Corrected Total	14.169	31			

<sup>a</sup> R Squared = 0.905 (Adjusted R Squared = 0.895)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไหลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	ไหล	control
Rep 1	0	0.35	0	0.40	0.25	0.10	0.25	0.30
Rep 2	0	0.40	0	0.20	0.30	0.10	0.35	0.35
Rep 3	0	0.45	0	0.20	0.10	0	0.30	0.40
Rep 4	0	0.45	0	0.20	0.25	0.45	0.40	0.25
Rep 5	0	0.35	0	0.40	0.25	0.15	0.15	0.35
Rep 6	0	0.45	0	0.15	0.25	0.20	0.40	0.35
Rep 7	0	0.45	0	0.20	0.25	0.25	0.25	0.40
Rep 8	0	0.25	0	0.30	0.35	0.30	0.30	0.40
เฉลี่ย	0	0.39	0	0.26	0.25	0.19	0.30	0.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	1.225 <sup>a</sup>	7	0.175	28.284	0
Intercept	3.041	1	3.041	491.332	0
Treatment	1.225	7	0.175	28.284	0
Error	0.347	56	0.006		
Total	4.613	64			
Corrected Total	1.572	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.780 (Adjusted R Squared = 0.752)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	โพล	control
Rep 1	0	1.55	0.40	1.80	1.45	1.25	1.55	1.60
Rep 2	0	1.70	0.40	1.45	1.45	1.45	1.75	1.60
Rep 3	0	1.80	0.40	1.35	1.25	1.20	1.50	1.60
Rep 4	0	1.81	2.35	1.35	1.45	2.05	1.65	1.60
Rep 5	0	1.60	0.65	1.55	1.40	1.50	1.35	1.20
Rep 6	0	1.85	0.50	1.40	1.60	1.85	1.80	1.70
Rep 7	0	1.70	0.60	1.40	1.45	1.80	1.40	1.50
Rep 8	0	1.65	0.40	1.70	1.55	1.85	2.00	1.60
เฉลี่ย	0	1.71	0.71	1.50	1.45	1.62	1.63	1.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไหลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	20.212 <sup>a</sup>	7	2.887	34.679	0
Intercept	103.302	1	103.302	1240.706	0
Treatment	20.212	7	2.887	34.679	0
Error	4.663	56	0.083		
Total	128.176	64			
Corrected Total	24.874	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.813 (Adjusted R Squared = 0.789)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไหลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	ไหล	control
Rep 1	0	2.50	1.10	2.80	2.55	2.35	2.55	2.75
Rep 2	0	2.90	0.90	2.40	2.55	2.55	2.80	2.65
Rep 3	0	2.85	0.85	2.45	2.30	2.25	2.60	2.85
Rep 4	0	3.00	1.00	3.55	2.45	3.25	2.70	3.00
Rep 5	0	2.65	1.40	2.40	2.45	2.60	2.40	2.65
Rep 6	0	2.95	1.15	2.45	2.60	3.00	2.95	2.75
Rep 7	0	2.80	1.30	2.45	2.60	2.90	2.55	2.55
Rep 8	0	3.00	1.10	2.85	2.50	2.95	3.00	3.05
เฉลี่ย	0	2.83	1.10	2.67	2.50	2.73	2.69	2.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	60.890 <sup>a</sup>	7	8.699	161.516	0
Intercept	299.506	1	299.506	5561.24	0
Treatment	60.89	7	8.699	161.516	0
Error	3.016	56	0.054		
Total	363.413	64			
Corrected Total	63.906	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.953 (Adjusted R Squared = 0.947)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไฟลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	ไฟล	control
Rep 1	0.60	3.85	2.10	4.00	3.85	3.85	4.00	3.85
Rep 2	0.55	4.10	1.85	3.70	3.75	3.90	4.10	4.15
Rep 3	0.70	4.15	1.80	3.80	3.55	3.70	3.95	4.20
Rep 4	0	4.10	1.95	3.55	3.75	4.25	4.05	4.15
Rep 5	0	3.90	2.55	3.65	3.65	3.90	3.75	3.75
Rep 6	0.80	4.15	2.15	3.70	4.00	4.45	4.20	4.15
Rep 7	0.70	4.05	2.30	3.60	3.85	4.30	4.00	3.95
Rep 8	0	3.75	2.05	4.00	3.85	4.40	4.00	4.05
เฉลี่ย	0.42	4.01	2.09	3.75	3.78	4.09	4.01	4.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	98.777 <sup>a</sup>	7	14.111	293.999	0
Intercept	685.458	1	685.458	14281.37	0
Treatment	98.777	7	14.111	293.999	0
Error	2.688	56	0.048		
Total	786.923	64			
Corrected Total	101.465	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.974 (Adjusted R Squared = 0.970)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไฟลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	ไฟล	control
Rep 1	1.30	4.95	2.90	5.05	4.80	5.00	5.05	5.00
Rep 2	1.35	5.10	2.70	4.60	4.85	5.05	5.25	5.45
Rep 3	1.40	5.15	2.65	4.95	4.65	4.90	5.05	5.30
Rep 4	0	4.85	2.90	4.60	5.00	5.75	5.15	5.60
Rep 5	0	4.90	3.55	4.80	4.80	5.15	4.95	4.80
Rep 6	1.60	5.20	3.05	4.95	4.90	5.60	5.35	5.305
Rep 7	1.40	5.10	3.20	4.80	4.90	5.45	4.80	5.2
Rep 8	0	4.80	3.05	5.00	4.75	5.55	5.45	4.85
เฉลี่ย	0.88	5.01	3.00	4.84	4.83	5.31	5.13	5.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	135.612 <sup>a</sup>	7	19.373	169.045	0
Intercept	1169.213	1	1169.213	10202.22	0
Treatment	135.612	7	19.373	169.045	0
Error	6.418	56	0.115		
Total	1311.243	64			
Corrected Total	142.03	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.955 (Adjusted R Squared = 0.949)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	ไพล	control
Rep 1	2.40	5.95	4.00	5.95	5.90	6.35	6.15	6.35
Rep 2	2.25	6.20	3.70	5.55	5.90	6.10	6.30	6.85
Rep 3	2.45	6.20	3.65	6.05	5.60	6.00	6.25	6.70
Rep 4	0	6.00	4.00	5.60	5.90	6.75	6.40	6.90
Rep 5	0.25	5.95	4.60	5.85	5.70	6.25	6.15	6.00
Rep 6	2.40	6.15	4.10	5.85	6.00	6.45	6.50	6.25
Rep 7	2.25	6.20	4.20	5.70	5.85	6.35	5.65	5.85
Rep 8	0.55	5.75	4.05	5.95	5.75	6.65	6.40	6.15
เฉลี่ย	1.57	6.05	4.04	5.81	5.83	6.36	6.23	6.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 40 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	158.145 <sup>a</sup>	7	22.592	110.008	0
Intercept	1786.119	1	1786.119	8697.15	0
Treatment	158.145	7	22.592	110.008	0
Error	11.501	56	0.205		
Total	1955.765	64			
Corrected Total	169.646	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.932 (Adjusted R Squared = 0.924)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และไฟลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	ตะบูนดำ	มะกรูด	ตะไคร้หอม	เปลือกมังคุด	เปลือกพยอม	ยาสูบ	ไฟล	control
Rep 1	2.99	7.15	5.10	6.95	6.85	7.30	7.15	7.50
Rep 2	2.95	7.25	4.70	6.70	6.85	7.00	7.35	7.90
Rep 3	3.05	7.10	4.70	7.10	6.40	7.00	7.45	7.80
Rep 4	0.20	7.05	5.05	6.65	6.90	7.45	7.40	8.05
Rep 5	0.90	7.00	5.65	7.10	6.65	7.20	7.30	7.40
Rep 6	3.20	7.30	5.30	6.90	7.15	7.45	7.40	7.45
Rep 7	3.05	7.20	5.30	6.85	6.90	7.35	6.60	7.05
Rep 8	1.30	6.80	5.15	6.75	6.75	7.25	7.55	7.40
เฉลี่ย	2.21	7.11	5.12	6.88	6.81	7.25	7.28	7.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 42 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดตะบูนดำ มะกรูด ตะไคร้หอม เปลือกมังคุด เปลือกพยอม ยาสูบ และโพลผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	182.875 <sup>a</sup>	7	26.125	111.466	0
Intercept	2520.542	1	2520.542	10754.19	0
Treatment	182.875	7	26.125	111.466	0
Error	13.125	56	0.234		
Total	2716.543	64			
Corrected Total	196.001	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.933 (Adjusted R Squared = 0.925)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะคำดีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	0	0	0	0.20	0.35
Rep 2	0	0	0	0.25	0.30
Rep 3	0	0	0.20	0.30	0.30
Rep 4	0	0.2	0	0.25	0.35
Rep 5	0	0	0	0.20	0.30
Rep 6	0	0	0.05	0.25	0.35
Rep 7	0	0	0	0.20	0.35
Rep 8	0	0	0.15	0.20	0.30
เฉลี่ย	0	0.02	0.05	0.23	0.32

ตารางภาคผนวกที่ 44 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	0.660 <sup>a</sup>	4	0.165	61.013	0
Intercept	0.638	1	0.638	235.667	0
Treatment	0.66	4	0.165	61.013	0
Error	0.095	35	0.003		
Total	1.393	40			
Corrected Total	0.755	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.875 (Adjusted R Squared = 0.860)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะค่าดีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	0	0.45	0.60	1.05	1.20
Rep 2	0	0.95	0.85	1.00	1.20
Rep 3	0	0.70	1.00	1.25	1.30
Rep 4	0	1.20	1.20	1.20	1.10
Rep 5	0	0.85	0.80	1.15	1.40
Rep 6	0	0.75	1.00	1.10	0.90
Rep 7	0	0.50	0.90	1.15	0.95
Rep 8	0	0.40	1.20	1.15	0.90
เฉลี่ย	0	0.72	0.94	1.13	1.11

ตารางภาคผนวกที่ 46 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	7.010 <sup>a</sup>	4	1.753	55.434	0
Intercept	24.571	1	24.571	777.154	0
Treatment	7.01	4	1.753	55.434	0
Error	1.107	35	0.032		
Total	32.688	40			
Corrected Total	8.117	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.864 (Adjusted R Squared = 0.848)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะค่าดีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	0	1.55	1.80	2.15	2.15
Rep 2	0	2.10	1.80	2.10	2.25
Rep 3	0	1.80	2.20	2.30	2.60
Rep 4	0.25	2.55	2.30	2.25	2.75
Rep 5	0	2.05	1.90	2.10	2.65
Rep 6	0	1.85	2.05	2.15	1.90
Rep 7	0	1.60	1.95	2.25	2.55
Rep 8	0	1.55	2.10	2.20	2.20
เฉลี่ย	0.03	1.88	2.01	2.18	2.38

ตารางภาคผนวกที่ 48 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	28.936 <sup>a</sup>	4	7.234	142.516	0
Intercept	115.43	1	115.43	2274.084	0
Treatment	28.936	4	7.234	142.516	0
Error	1.777	35	0.051		
Total	146.143	40			
Corrected Total	30.712	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.942 (Adjusted R Squared = 0.936)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะค่าดีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	0.75	2.80	3.00	3.20	3.55
Rep 2	0.45	3.50	2.95	3.30	3.80
Rep 3	0.20	3.20	3.60	3.60	4.00
Rep 4	1.55	3.95	3.70	3.65	4.35
Rep 5	0.50	3.45	3.15	3.25	3.95
Rep 6	0.50	3.10	3.50	3.50	3.35
Rep 7	0.90	3.00	3.30	3.65	4.25
Rep 8	0.60	2.75	3.30	3.30	3.85
เฉลี่ย	0.68	3.21	3.31	3.43	3.88

ตารางภาคผนวกที่ 50 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	51.614 <sup>a</sup>	4	12.904	117.716	0
Intercept	337.852	1	337.852	3082.135	0
Treatment	51.614	4	12.904	117.716	0
Error	3.837	35	0.11		
Total	393.303	40			
Corrected Total	55.451	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.931 (Adjusted R Squared = 0.923)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะค่าดีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	1.60	4.00	4.20	4.50	5.00
Rep 2	1.10	4.75	4.15	4.50	5.40
Rep 3	0.60	4.40	4.90	4.80	5.65
Rep 4	2.55	5.35	4.90	4.80	5.95
Rep 5	1.20	4.45	4.35	4.50	5.55
Rep 6	1.15	4.40	4.75	4.85	4.85
Rep 7	1.95	4.20	4.50	4.85	5.80
Rep 8	1.60	4.00	4.70	4.60	5.40
เฉลี่ย	1.46	4.44	4.55	4.67	5.45

ตารางภาคผนวกที่ 52 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	75.209 <sup>a</sup>	4	18.802	115.777	0
Intercept	678.564	1	678.564	4178.304	0
Treatment	75.209	4	18.802	115.777	0
Error	5.684	35	0.162		
Total	759.458	40			
Corrected Total	80.893	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.930 (Adjusted R Squared = 0.922)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะค่าดีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	2.70	5.15	5.35	5.70	6.55
Rep 2	2.35	5.85	5.45	5.70	6.95
Rep 3	1.90	5.40	6.05	6.00	7.10
Rep 4	3.85	6.65	6.10	6.00	6.55
Rep 5	2.25	5.50	5.55	5.70	7.00
Rep 6	2.25	5.60	6.00	6.00	6.50
Rep 7	3.05	5.20	5.70	6.00	7.30
Rep 8	2.95	5.20	6.05	6.00	7.00
เฉลี่ย	2.66	5.58	5.78	5.88	6.86

ตารางภาคผนวกที่ 54 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดมะค่าดีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	80.415 <sup>a</sup>	4	20.104	120.66	0
Intercept	1146.506	1	1146.506	6881.122	0
Treatment	80.415	4	20.104	120.66	0
Error	5.832	35	0.167		
Total	1232.753	40			
Corrected Total	86.247	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.932 (Adjusted R Squared = 0.925)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 55 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดมะค่าตีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)				
	มะค่าตีควาย	ตะบูนดำ	ตะไคร้หอม	วุ้นน้ำ	control
Rep 1	4.10	6.35	6.55	6.95	7.95
Rep 2	3.75	7.00	6.60	7.00	8.30
Rep 3	3.20	6.55	7.40	7.20	8.35
Rep 4	5.15	7.85	7.35	7.15	8.50
Rep 5	3.75	6.80	6.80	6.95	8.25
Rep 6	3.70	6.90	7.25	7.20	7.95
Rep 7	4.45	6.35	6.95	7.20	8.50
Rep 8	4.45	6.15	7.20	7.15	8.45
เฉลี่ย	4.06	6.74	7.01	7.10	8.28

ตารางภาคผนวกที่ 56 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดมะค่าตีควาย ตะบูนดำ ตะไคร้หอม และวุ้นน้ำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	77.329 <sup>a</sup>	4	19.332	116.654	0
Intercept	1764.248	1	1764.248	10645.75	0
Treatment	77.329	4	19.332	116.654	0
Error	5.8	35	0.166		
Total	1847.378	40			
Corrected Total	83.129	39			

<sup>a</sup> R Squared = 0.930 (Adjusted R Squared = 0.922)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 57 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผสม*	control
Rep 1	0	0	0.40	0	0.20	0.40	0	0.40
Rep 2	0	0	0.35	0	0.20	0.30	0	0.40
Rep 3	0	0	0.40	0	0.25	0.35	0	0.25
Rep 4	0	0	0.25	0	0.20	0.35	0	0.40
Rep 5	0	0	0.30	0	0.05	0.25	0	0.40
Rep 6	0	0	0.30	0	0.10	0.25	0	0.35
Rep 7	0	0	0.30	0	0.10	0.25	0	0.30
Rep 8	0	0	0.30	0	0.20	0.25	0	0.40
เฉลี่ย	0	0	0.32	0	0.16	0.30	0	0.36

\* สารสกัดมะค้ำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 58 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 1 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	1.505 <sup>a</sup>	7	0.215	117.463	0
Intercept	1.323	1	1.323	722.537	0
Treatment	1.505	7	0.215	117.463	0
Error	0.103	56	0.002		
Total	2.93	64			
Corrected Total	1.608	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.936 (Adjusted R Squared = 0.928)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 59 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผสม*	control
Rep 1	0	0.35	1.55	0	1.20	1.70	0.95	1.50
Rep 2	0	0.30	1.55	0	1.20	1.70	0.90	1.40
Rep 3	0	0.30	1.60	0	1.20	1.75	1.00	1.30
Rep 4	0	0.15	1.45	0	1.10	1.65	1.05	1.30
Rep 5	0	0.25	1.50	0	0.85	1.75	0.95	1.45
Rep 6	0	0.30	1.50	0	0.90	1.70	0.75	1.20
Rep 7	0	0.30	1.50	0	0.90	1.65	1.00	1.20
Rep 8	0	0.25	1.50	0	0.95	1.60	0.80	1.25
เฉลี่ย	0	0.27	1.51	0	1.03	1.68	0.92	1.32

\* สารสกัดมะค้ำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 60 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 2 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	25.524 <sup>a</sup>	7	3.646	527.379	0
Intercept	45.816	1	45.816	6626.492	0
Treatment	25.524	7	3.646	527.379	0
Error	0.387	56	0.007		
Total	71.728	64			
Corrected Total	25.912	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.985 (Adjusted R Squared = 0.983)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 61 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผสม*	control
Rep 1	0	1.65	2.75	0.25	2.20	3.15	2.00	2.70
Rep 2	0	1.65	2.80	0.15	2.10	3.05	2.05	2.55
Rep 3	0	1.85	2.80	0.10	2.10	3.15	2.15	2.65
Rep 4	0	1.60	2.65	0.25	2.10	3.00	2.05	2.50
Rep 5	0	1.65	2.70	0.20	2.05	3.10	2.00	2.80
Rep 6	0	1.70	2.70	0.20	2.15	3.05	1.70	2.45
Rep 7	0	1.70	2.70	0.20	2.10	3.10	2.00	2.40
Rep 8	0	1.60	2.70	0	2.15	3.15	1.90	2.45
เฉลี่ย	0	1.67	2.72	0.16	2.11	3.09	1.98	2.56

\* สารสกัดมะค้ำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 62 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 3 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	73.289 <sup>a</sup>	7	10.47	1412.807	0
Intercept	205.206	1	205.206	27690.4	0
Treatment	73.289	7	10.47	1412.807	0
Error	0.415	56	0.007		
Total	278.91	64			
Corrected Total	73.704	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.994 (Adjusted R Squared = 0.994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 63 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะคำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะคำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะคำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะคำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผสม*	control
Rep 1	0	3.00	4.35	1.25	3.40	4.65	3.60	4.45
Rep 2	0	3.00	4.40	1.15	3.30	4.55	3.20	4.35
Rep 3	0	3.20	4.40	1.10	3.30	4.75	3.20	4.45
Rep 4	0	3.00	4.25	1.25	3.30	4.60	3.45	4.30
Rep 5	0	3.05	4.30	1.20	3.25	4.70	3.20	4.40
Rep 6	0	3.10	4.30	1.20	3.35	4.65	2.95	4.30
Rep 7	0	3.10	4.30	1.20	3.30	4.70	3.30	4.20
Rep 8	0	2.95	4.10	0.20	3.35	4.65	3.05	4.35
เฉลี่ย	0	3.05	4.30	1.06	3.31	4.65	3.24	4.35

\* สารสกัดมะคำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 64 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 4 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	153.191 <sup>a</sup>	7	21.884	885.658	0
Intercept	575.4	1	575.4	23286.29	0
Treatment	153.191	7	21.884	885.658	0
Error	1.384	56	0.025		
Total	729.975	64			
Corrected Total	154.575	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.991 (Adjusted R Squared = 0.990)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 65 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผสม*	control
Rep 1	0	4.20	5.75	2.25	4.60	6.05	4.44	6.20
Rep 2	0	4.20	5.80	2.20	4.60	6.05	4.40	6.15
Rep 3	0	4.30	5.65	2.20	4.50	6.10	4.30	6.20
Rep 4	0	4.05	5.40	2.25	4.50	6.15	4.75	6.05
Rep 5	0	4.05	5.45	2.20	4.55	6.20	4.65	6.30
Rep 6	0	4.15	5.45	2.25	4.55	6.20	4.15	6.00
Rep 7	0	4.10	5.35	2.20	4.55	6.10	4.65	6.00
Rep 8	0	4.10	5.25	1.20	4.50	5.90	4.45	5.95
เฉลี่ย	0	4.14	5.51	2.09	4.54	6.09	4.47	6.10

\* สารสกัดมะค้ำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 66 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 5 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	249.322 <sup>a</sup>	7	35.617	1166.232	0
Intercept	1086.856	1	1086.856	35587.22	0
Treatment	249.322	7	35.617	1166.232	0
Error	1.71	56	0.031		
Total	1337.889	64			
Corrected Total	251.033	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.993 (Adjusted R Squared = 0.992)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 67 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผลม*	control
Rep 1	0	5.40	7.35	3.25	5.55	7.50	5.85	7.80
Rep 2	0	5.30	7.40	3.25	5.60	7.65	5.65	7.55
Rep 3	0	5.30	7.35	3.20	5.50	7.70	6.00	7.80
Rep 4	0	5.05	7.40	3.25	5.50	7.75	6.10	7.45
Rep 5	0	5.05	7.45	3.40	5.60	7.80	5.80	7.50
Rep 6	0	5.15	7.25	3.45	5.60	7.65	5.45	7.55
Rep 7	0	5.10	7.25	3.30	5.55	7.50	5.85	7.45
Rep 8	0	5.10	7.20	2.20	5.50	7.50	5.75	7.30
เฉลี่ย	0	5.18	7.33	3.16	5.55	7.63	5.80	7.55

\* สารสกัดมะค้ำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 68 แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 6 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควายผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

Source	SS	df	MS	F	Sig.
Corrected Model	380.885 <sup>a</sup>	7	54.412	1607.957	0
Intercept	1781.895	1	1781.895	52657.59	0
Treatment	380.885	7	54.412	1607.957	0
Error	1.895	56	0.034		
Total	2164.675	64			
Corrected Total	382.78	63			

<sup>a</sup> R Squared = 0.995 (Adjusted R Squared = 0.994)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 69 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Fusarium* sp. อายุ 7 วัน บนสารสกัดมะค้ำดีควาย และสารสกัดตะบูนดำ ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1, 1:2 และ 1:4 และบนสารสกัดมะค้ำดีควาย ผสมสารสกัดตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Fusarium</i> sp. (cm.)								
	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:1	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:2	มะค้ำดีควาย อัตราส่วน 1:4	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:1	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:2	ตะบูนดำ อัตราส่วน 1:4	ผสม*	control
Rep 1	0	6.40	8.55	4.25	7.00	8.60	6.70	8.75
Rep 2	0	6.30	8.60	4.20	7.00	8.50	6.65	8.75
Rep 3	0	6.30	8.55	4.15	7.05	8.45	6.80	8.70
Rep 4	0	6.05	8.55	4.25	7.10	8.30	6.95	8.60
Rep 5	0	6.05	8.55	4.40	7.20	8.60	6.65	8.60
Rep 6	0	6.15	8.55	4.20	7.05	8.55	6.30	8.60
Rep 7	0	6.05	8.50	4.20	7.40	8.60	6.65	8.65
Rep 8	0	6.10	8.55	3.40	7.15	8.15	6.65	8.60
เฉลี่ย	0	6.17	8.55	4.13	7.11	8.46	6.66	8.65

\* สารสกัดมะค้ำดีควายผสมตะบูนดำผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อัตราส่วน 1:1:2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้