

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

## ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การคัดเลือกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ต่อต้าน

เชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช

Screening of microbial antagonists for plant disease control



T098892



โดย

นางสาวธารทิพย์ สำโรงแสง

ปพ.

๕๕๑๑๓

๒๕๔๔

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... ๑๑๑๑๑

ขึ้นเดือนปี 12 JUN 2004

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ  
ภาควิชา เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
ปริญญา  
วิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การคัดเลือกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช  
Screening of microbial antagonists for plant disease control

โดย  
นางสาว ธารทิพย์ สำโรงแสง

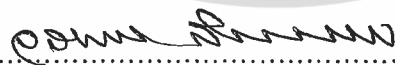
ได้พิจารณาเห็นชอบโดย



( รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง )

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว




( รองศาสตราจารย์ ดร. วรเดช จันทรศร )

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่ ๕ เดือน ๙ พ.ศ. ๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การคัดเลือกสายพันธุ์ของจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อราสาเหตุทำให้เกิดโรคพืช  
 โดย : นางสาว ธารทิพย์ สำโรงแสง  
 ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)  
 สาขาวิชาเอก : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช  
 อาจารย์ที่ปรึกษา : .....  ..... 31 / พ.ค. / ๒๕.....  
 (รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง)

### บทคัดย่อ


จากการทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้านทั้งหมด 16 ชนิด ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *B. subtilis*(BA-1), *B. subtilis* (WC-1), *B. subtilis* (WP), *B. subtilis* (HB2), *Chaetomium subspilale*, *Ch. cochliodes*, *Ch. crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 โดยทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* (แอนแทรกโนสของส้ม) , *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (โรคเหี่ยวของมะเขือเทศ) , *Phytophthora palmivora* (โรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย) และ เชื้อ *P. parasitica* (โรครากเน่าโคนเน่าของส้ม) โดยวิธี bi-culture test พบว่า เชื้อ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 93.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *G. virens* T-1, *T. hamatum* Bio-2 , *P. chrysogenum*, *B. subtilis* (WC-1), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (BA-1), *S. cerevisiae*, *B. subtilis* (BSP), *B. subtilis* (WP), *Ch. crispatum*, *Ch. cochliodes*, *Ch. subspirale*, *B. subtilis* (HB2), *C. striatus* และ *Actinomyces* K ตามลำดับ และพบว่าเชื้อ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *B. subtilis* (WP), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (BA-1), *S. cerevisiae*, *G. virens* T-1, *B. subtilis* (BSP), *B. subtilis* (WC-1), *C. striatus*, *T. hamatum*, *Ch. crispatum*, *Actinomyces* K, *Ch. subspirale*, *P. chrysogenum*, *Ch. cochliodes* และ *B. subtilis* (HB2 ) ตามลำดับ และพบว่า เชื้อ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคนเนาของพริกไทย ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 79.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *T. harzianum* Bio-2, *G. virens* T-1 , *P. chrysogenum* , *Ch. cochliodes*, *Ch. subspirale*, *B. subtilis* (BA-1), *S. cerevisiae*, *C. striatus*, *B. subtilis* (WC-1), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (WP), *Actinomyces* K, *B. subtilis* (BSP) และ *B. subtilis* (HB2) ตามลำดับ และพบว่าเชื้อ *Ch. cochliodes* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *P. parasitica* ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 96.58 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Ch. subspirale*, *T. harzianum* Bio-1 , *T. hamatum* Bio-2, *G. virens* T-1, *C. striatus*, *S. cerevisiae*, *Ch. crispatum*, *B. subtilis* (WC-1), *B. subtilis* (BA-1), *B. subtilis* (WP), *B. subtilis* (BSP), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (HB2) และ *Actinomyces* K ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Screening of microbial antagonists for plant disease control  
 By : Miss Thantip Sumrongsaeng  
 Degree : Bachelor of Science in Agriculture  
 Major field : Plant Pest Management Technology  
 Advisor : .....  ..... 31/5/2022  
 ( Associate Professor Dr. Kasem Soyong)

## ABSTRACT

The potential of antagonistic fungi 16 species, eg. *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *B. subtilis*(BA-1), *B. subtilis* (WC-1), *B. subtilis* (WP), *B. subtilis* (HB2), *Chaetomium subspilale*, *Ch. cochliodes*, *Ch. crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 and *T. hamatum* Bio-2 were tested for inhibition of spore production of plant pathogenic fungi eg. *Colletotrichum gloeosporioides* (citrus anthracnose) , *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* (wilt of tomato) , *Phytophthora palmivora* (root rot of black pepper) and *P. parasitica* (root rot of citrus) using bi-culture test . Results showed that *T. harzianum* Bio-1 had the highest percent inhibition of spore production of *C. gloeosporioides* which had percent inhibition as 93.85 percent and followed by *G. virens* T-1, *T. hamatum* Bio-2 , *P. chrysogenum*, *B. subtilis* (WC-1), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (BA-1), *S. cerevisiae*, *B. subtilis* (BSP), *B. subtilis* (WP), *Ch. crispatum*, *Ch. cochliodes*, *Ch. subspilale*, *B. subtilis* (HB2), *C. striatus* and *Actinomyces* K , respectively. In term were tested for *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* results showed that *T. harzianum* Bio-1 had the highest percent inhibition of spore production of pathogen which had percent inhibition as 100 percent and followed by *B. subtilis* (WP), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (BA-1), *S. cerevisiae*, *G. virens* T-1, *B. subtilis* (BSP), *B. subtilis* (WC-1), *C. striatus*, *T. hamatum*, *Ch. crispatum*, *Actinomyces* K, *Ch. subspilale*, *P. chrysogenum*, *Ch. cochliodes* and *B. subtilis* (HB2) , respectively. Results showed that *T. hamatum* Bio-2 had the highest percent inhibition of colony growth of *P. palmivora* which had percent inhibition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

as 79.26 percent and followed by *T. harzianum* Bio-2, *G. virens* T-1 , *P. chrysogenum* , *Ch. cochliodes*, *Ch. subspirale*, *B. subtilis* (BA-1), *S. cerevisiae*, *C. striatus*, *B. subtilis* (WC-1), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (WP), *Actinomyces* K, *B. subtilis* (BSP) and *B. subtilis* (HB2) , respectively. And results showed that *Ch. cochliodes* had the highest percent inhibition of spore production of *P. parasitica* which had percent inhibition as 96.58 percent and followed by *Ch. subspirale*, *T. harzianum* Bio-1 , *T. hamatum* Bio-2, *G. virens* T-1, *C. striatus*, *S. cerevisiae*, *Ch. crispatum*, *B. subtilis* (WC-1), *B. subtilis* (BA-1), *B. subtilis* (WP), *B. subtilis* (BSP), *Actinomyces* B, *B. subtilis* (HB2) and *Actinomyces* K , respectively.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำช่วยเหลือและให้ทุนส่วนหนึ่งในการวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของปัญหาพิเศษเล่มนี้ จนเสร็จเรียบร้อยและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาและพี่น้องทุกคนที่เป็นกำลังใจให้ตลอดในยามที่มีปัญหาและ  
ท้อแท้

ขอขอบคุณที่ปรึกษาปริญญาโทศึกษาศาสตร์วิทยาทุกคนที่คอยเป็นที่ปรึกษาและให้ความช่วยเหลือจน  
ปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ศิษย์พี่ ชั้นที่ 14 ทุกคนที่คอยถามไถ่อย่างเป็นห่วงและเป็นกำลังใจจนทำให้  
ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ศาสตราจารย์ สุภาวดี อึ้งไฉไล

นางสาว ธารทิพย์ สำโรงแสง

พฤษภาคม 2545

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
คำนิยม	v
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญภาพ	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	12
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	96
เอกสารอ้างอิง	98



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA	46
ตารางที่ 2 แสดงจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA	47
ตารางที่ 3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	60
ตารางที่ 4 แสดงจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	61
ตารางที่ 5 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	73
ตารางที่ 6 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	86
ตารางที่ 7 แสดงจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	87

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Actinomyces</i> K บนอาหาร PDA	13
ภาพที่ 2 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Actinomyces</i> K (1000 เท่า)	13
ภาพที่ 3 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Actinomyces</i> B บนอาหาร PDA	14
ภาพที่ 4 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Actinomyces</i> B ( 1000 เท่า )	15
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BSP) บนอาหาร PDA	16
ภาพที่ 6 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BSP) ( 1000 เท่า )	16
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BA-1) บนอาหาร PDA	17
ภาพที่ 8 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BA-1) ( 1000 เท่า )	18
ภาพที่ 9 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WC-1) บนอาหาร PDA	19
ภาพที่ 10 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WC-1) ( 1000 เท่า )	19
ภาพที่ 11 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WP) บนอาหาร PDA	20
ภาพที่ 12 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WP) ( 1000 เท่า )	21
ภาพที่ 13 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (HB2) บนอาหาร PDA	22
ภาพที่ 14 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (HB2) (1000 เท่า)	22
ภาพที่ 15 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Chaetomium subspirale</i> บนอาหาร PDA	23
ภาพที่ 16 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ของเชื้อ <i>Chaetomium subspirale</i> ( 100 เท่า )	24
ภาพที่ 17 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Chaetomium cochliodes</i> บนอาหาร PDA	25
ภาพที่ 18 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ของเชื้อ <i>Chaetomium cochliodes</i> (100 เท่า)	25
ภาพที่ 19 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Chaetomium crispatum</i> บนอาหาร PDA	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 20 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ของเชื้อ <i>Chaetomium crispatum</i> (100 เท่า)	27
ภาพที่ 21 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Cyanthus striatus</i> บนอาหาร PDA	28
ภาพที่ 22 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Cyanthus striatus</i> (400 เท่า)	28
ภาพที่ 23 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Gliocladium virens</i> T-1 บนอาหาร PDA	
ภาพที่ 24 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Gliocladium virens</i> T-1 ( 400 เท่า)	30
ภาพที่ 25 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Penicillium chrysogenum</i> บนอาหาร PDA	31
ภาพที่ 26 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Penicillium chrysogenum</i> ( 400 เท่า)	31
ภาพที่ 27 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> บนอาหาร PDA	32
ภาพที่ 28 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (400 เท่า)	33
ภาพที่ 29 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1 บนอาหาร PDA	34
ภาพที่ 30 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1 ( 400 เท่า)	34
ภาพที่ 31 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2 บนอาหาร PDA	35
ภาพที่ 32 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2 ( 400 เท่า)	36
ภาพที่ 33 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	37
ภาพที่ 34 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม (400 เท่า)	37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 35 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	38
ภาพที่ 36 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ( 400 เท่า)	39
ภาพที่ 37 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	40
ภาพที่ 38 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย (400 เท่า)	40
ภาพที่ 39 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	41
ภาพที่ 40 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม (400 เท่า)	42
ภาพที่ 41 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> K กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม บนอาหาร PDA	48
ภาพที่ 42 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> B กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม บนอาหาร PDA	48
ภาพที่ 43 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BSP) กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม บนอาหาร PDA	49
ภาพที่ 44 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BA-1) กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม บนอาหาร PDA	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 45 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WC-1) กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	50
ภาพที่ 46 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WP) กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	50
ภาพที่ 47 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (HB2) กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	51
ภาพที่ 48 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium subspirale</i> กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	51
ภาพที่ 49 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium cochliodes</i> กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	52
ภาพที่ 50 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium</i> (RT) กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	52
ภาพที่ 51 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Cyanthus striatus</i> กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	53
ภาพที่ 52 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Gliocladium virens</i> T-1 กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	53
ภาพที่ 53 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Penicillium chrysogenum</i> กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA	54

## สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 54 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ของส้ม บนอาหาร PDA	54
ภาพที่ 55 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1 กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ของส้ม บนอาหาร PDA	55
ภาพที่ 56 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2 กับเชื้อ <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนส ของส้ม บนอาหาร PDA	55
ภาพที่ 57 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> K กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยว ของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	62
ภาพที่ 58 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> B กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยว ของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	62
ภาพที่ 59 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BSP) กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยว ของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	63
ภาพที่ 60 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BA-1) กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยว ของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	63
ภาพที่ 61 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WC-1) กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยว ของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	64
ภาพที่ 62 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WP) กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยว ของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 63 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (HB2) กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	65
ภาพที่ 64 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium subspirale</i> กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	65
ภาพที่ 65 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium cochliodes</i> กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	66
ภาพที่ 66 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium crispatum</i> กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	66
ภาพที่ 67 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Cyanthus striatus</i> กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	67
ภาพที่ 68 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Gliocladium virens</i> T-1 กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	67
ภาพที่ 69 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Penicillium chrysogenum</i> กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	68
ภาพที่ 70 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	68
ภาพที่ 71 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1 กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ(ต่อ)

## หน้า

ภาพที่ 72 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2 กับเชื้อ <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA	69
ภาพที่ 73 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> K กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	74
ภาพที่ 74 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> B กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	74
ภาพที่ 75 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BSP) กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	75
ภาพที่ 76 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BA-1) กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	75
ภาพที่ 77 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WC-1) กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	76
ภาพที่ 78 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WP) กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	76
ภาพที่ 79 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (HB2) กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	77
ภาพที่ 80 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium subspirale</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	77

## สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 81 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium cochliodes</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	78
ภาพที่ 82 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium crispatum</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	78
ภาพที่ 83 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Cyanthus striatus</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	79
ภาพที่ 84 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Gliocladium virens</i> T-1 กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	79
ภาพที่ 85 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Penicillium chrysogenum</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	80
ภาพที่ 86 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	80
ภาพที่ 87 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1 กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	81
ภาพที่ 88 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2 กับเชื้อ <i>Phytophthora palmivora</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA	81
ภาพที่ 89 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> K กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	88

## สารบัญภาพ(ต่อ)

## หน้า

ภาพที่ 90 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Actinomyces</i> B กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	88
ภาพที่ 91 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BSP) กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	89
ภาพที่ 92 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (BA-1) กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	89
ภาพที่ 93 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WC-1) กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	90
ภาพที่ 94 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (WP) กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	90
ภาพที่ 95 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Bacillus subtilis</i> (HB2) กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	91
ภาพที่ 96 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium subspirale</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	91
ภาพที่ 97 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium cochliodes</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	92
ภาพที่ 98 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Chaetomium crispatum</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	92

## สารบัญภาพ(ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 99 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Cyanthus striatus</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	93
ภาพที่ 100 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Gliocladium virens</i> T-1 กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	93
ภาพที่ 101 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Penicillium chrysogenum</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	94
ภาพที่ 102 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Saccharomyces cerevisiae</i> กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	94
ภาพที่ 103 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1 กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	95
ภาพที่ 104 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ <i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2 กับเชื้อ <i>Phytophthora parasitica</i> ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA	95

## บทนำ

ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะจากการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม , มนุษย์ , สัตว์ และพืช เมื่อเกษตรกรประสบปัญหาจากโรคแมลงรบกวนมาก เกษตรกรส่วนใหญ่จะซื้อสารฆ่าโรคและแมลงมาใช้ในการป้องกันกำจัด ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จะมีราคาสูงและยังมีพิษตกค้างในผลผลิตเป็นอย่างมาก ทำให้เสียสมดุลย์ทางธรรมชาติ และทำให้เกษตรกรใช้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีผลต่อกิจกรรมในดินของจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบางชนิดลดกิจกรรมลง รวมทั้งยังทำให้อัตราปริมาณธาตุอาหารในดินเปลี่ยนแปลงไป ขบวนการต่างๆเปลี่ยนไป ซึ่งเมื่อปลูกพืชจะทำให้พืชอ่อนแอและไม่แข็งแรงพอที่จะต้านทานต่อเชื้อราสาเหตุโรคได้ ทำให้เชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลายพืชได้ง่ายก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ แต่ในปัจจุบันมีสารชีวภาพ ซึ่งเป็นสารที่ผลิตจากเชื้อจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน สามารถที่จะนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคพืชได้ และยังมีพิษตกค้างในผลผลิต ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังมีราคาถูกซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการทำกรเกษตรของเกษตรกรได้มากขึ้น

งานวิจัยนี้ทำขึ้นเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์จุลินทรีย์ในการป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เพื่อจะสามารถนำมาทดแทนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในอนาคต

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน ซึ่งได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 ที่มีผลต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* (สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม), *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ) , *Phytophthora palmivora* (สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย) และ *Phytophthora parasitica* (สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี

เกษม(2535) ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ *Coletotrichum gracile* ในการยับยั้งเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Bi-culture test พบว่าเชื้อ *C. gracile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ 52.00 เปอร์เซ็นต์ และแสดงบริเวณยับยั้งเฉลี่ย 3 มิลลิเมตร เมื่อนำไปทดสอบในเรือนทดลอง พบว่า การใช้สปอร์แขวนลอย (spore suspen) .ในอัตรา  $1 \times 10^9$  จีดพ่นใบมะเขือเทศที่ปลูกในดินอบฆ่าเชื้อ ทุกระยะ 2 สัปดาห์ จนถึง การเก็บเกี่ยว สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อโรคได้ 35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control ซึ่งมีดัชนีการเข้าทำลายโรคพืชได้ถึง 75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศที่ปลูกในดินที่ไม่อบฆ่าเชื้อ การฉีดพ่นสปอร์แขวนลอยและการใช้สารสกัดจากเชื้อรา *C. gracile* สามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคได้ 45-50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับ control มีดัชนีการเกิดโรคเท่ากับ 80 เปอร์เซ็นต์

มณจันทร์ และ ชัยวัฒน์ (2535) ได้ศึกษาการใช้ *Bacillus subtilis* AP01 ในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน ในสภาพห้องปฏิบัติการ พบว่า การใช้ความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* AP01 ในผงลาร์มิน่า คือ  $1 \times 10^9$  cfu/g ในอัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำกลั่น 250 ลบ.ซม. ในอาหาร PDA พบว่า *B. subtilis* AP01 สามารถยับยั้งโคโลนีของเชื้อรา *P. palmivora* ได้

องอาจ และ คณะ (2535) รายงานว่า การควบคุมโรครากเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* ของกิ่งส้มเขียวหวาน โดยใช้ผงจุลินทรีย์สายพันธุ์ต่างๆ ผสมกับ จำข้าว ปุ๋ยหมัก และ กากอ้อย ในอัตรา 1:1:3 และคลุกให้ทั่ว ใส่รอบโคนต้นส้ม และหลังใส่ผงยาเชื้อ 20-23 วัน ก็ย้ายกิ่งตอนส้มเขียวหวานที่มีเชื้อ *P. parasitica* ลงปลูก พบว่า การใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* (B-03) มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากเน่าของกิ่งตอนส้มเขียวหวานได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อรา *T. harzainum* (T-13), *Penicillium* sp.(P-15) และ *Pseudomonas* sp. (Ps-2)

อุรัจหา และ คณะ (2535) คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *P. solanacearum* จากบริเวณรากและดินที่ปลูกมะเขือที่เป็นโรคและไม่เป็นโรคได้ 154 isolate จากดินปลูกอ้อย 20 isolates และ เชื้อ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ CH4 1 สายพันธุ์ สามารถคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อ *P. solanacearum* ได้ 6 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ NA1, NA25, NA37, PH9, SU1 และ CH4 จากการทดลองในสภาพเรือนทดลอง พบว่า การปลูกเชื้อโดยวิธีตัดรากด้านเดียวแล้วรดสารละลายเชื้อ แอนทาโกนิสต์ทันที ทุกสายพันธุ์สามารถควบคุมโคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกษม และ ชลภา (2536) รายงานว่า *Chaetomium cupreum* มีความสามารถในการควบคุมโรคเน่าระดับดินของมะเขือเทศ ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Pythium ultimum* ได้ โดยการเลี้ยงเชื้อพร้อมกันบนอาหาร PDA พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. ultimum* ได้ 9.42 เปอร์เซ็นต์ และการทดสอบในเรือนทดลองโดยใช้สารสกัดจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ยาเชื้อชนิดเม็ดที่ผลิตจาก *Ch. cupreum* เปรียบเทียบ กับการใช้น้ำกลั่น พบว่า การใช้สารสกัดและการใช้ยาเชื้อชนิดเม็ดมีการเกิดโรค 50 และ 52.70 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ใช้น้ำกลั่นมีการเกิดโรค 90 เปอร์เซ็นต์

ขจรศักดิ์(2538) รายงานว่า ผลของสารสกัดพืชสมุนไพร 8 ชนิด ได้แก่ กานพลู ว่านน้ำ เป็ยกี้ ดองดึง สารภี หนอนตายหยาก ดีปลี และบัวบก ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช คือ *Fusarium spp.*, *Colletotrichum sp.*, *Alternaria sp.*, *Aspergillus niger* และเชื้อราสาเหตุโรคผิวหนัง ได้แก่ และ *T. rubrum* โดยนำผงสมุนไพรบดแห้งมาผสมในอาหาร PDA ที่ระดับ *Epidermophyton floccosum* , *Microsporum gypseum* , *Trichophyton mentagrophytes* ความเข้มข้นต่างๆกัน พบว่า กานพลูและว่านน้ำที่ระดับความเข้มข้นตั้งแต่ 10,000 ppm มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการยับยั้งการเจริญต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชและโรคผิวหนังที่กำหนด รองลงมา ได้แก่ เป็ยกี้ ดีปลี สารภี หนอนตายหยาก ดองดึงและบัวบก เมื่อทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช

ช่อทิพย์ (2538) เชื้อแบคทีเรีย soft rot erwinias (SER) สาเหตุโรคเหี่ยวที่แยกได้จากดิน และหัวมันฝรั่งเป็นโรค จำนวน 16 สายพันธุ์ ประกอบด้วย เชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (ECC) 11 สายพันธุ์และเชื้อ *Erwinia chrysanthemi* (Echr) 5 สายพันธุ์ เชื้อแบคทีเรีย 240 สายพันธุ์ และเชื้อ *Bacillus spp.* สายพันธุ์ และเชื้อ *Fluorescent pseudomonads* (Fp) สายพันธุ์ F2 นำมาทดสอบคุณสมบัติในการยับยั้งเชื้อ ECC 11 สายพันธุ์ เชื้อ Echr 5 สายพันธุ์ และเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *Atroseptica* สายพันธุ์ P6 โดยวิธี paper- disc diffusion เชื้อแบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ มีคุณสมบัติยับยั้งเชื้อได้ดีที่สุดคือเชื้อ *Bacillus spp.* สายพันธุ์ NK-TO3 และเชื้อ Fp สายพันธุ์ F2 การควบคุมโรคโดยชีววิธีในเรือนทดลอง พบว่า เชลล์แขวนลอยของเชื้อ *Bacillus spp.* สายพันธุ์ NK-TO3 จากอาหาร MY และ Thornton ให้การควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อSER ได้ดี โดยมีต้นทุนกล้าตายเพียง 8.3 เปอร์เซ็นต์ หลังจากใส่เชลล์แขวนลอยของเชื้อ แอนทราโกนิสต์ เป็นเวลา 7 วัน

นิภาพร (2538) รายงานว่าเชื้อรา แอนทราโกนิสต์ *Trichoderma spp.* จำนวน 27 isolate ได้ถูกนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Sclerotium rolfsii* sacc. ในสภาพห้องปฏิบัติการพบว่า ทุก isolate สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. rolfsii* ได้ โดยมีระยะการเจริญเติบโตของโคโลนีแตกต่างกันทางสถิติ จึงได้เลือกเชื้อ *Trichoderma spp.* ที่มีประสิทธิภาพที่ดี จำนวน 15 isolate เพื่อศึกษาถึงการยับยั้งการเจริญเติบโตถึงเชื้อ *S.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*rolfsii* ที่เจริญจากเมล็ดสเคลอโรเตียม กิจกรรมของ extracellular enzyme และประสิทธิภาพในการควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศ ที่เกิดจากเชื้อ *S. rolfii* ในสภาพเรือนทดลองพบว่าเชื้อ *T. koningii* (T27) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเมล็ดสเคลอโรเตียมได้ดีที่สุด สำหรับการควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศในสภาพเรือนทดลอง พบว่า isolate T20 และ T27 ทำให้มะเขือเทศรอดตายมากที่สุด (100%)

อาภา (2538) ได้ทำการศึกษาหาสารออกฤทธิ์ในพืชสมุนไพรเพื่อใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้สารสกัดจากพืช 6 ชนิด นำมาทดสอบการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา สาเหตุโรคพืชพบว่า สารสกัดจากเทียนกิ่งสามารถยับยั้งเชื้อราต่างชนิดในวงกว้างได้ดีที่สุดและที่ระดับความเข้มข้นต่ำเพียง 0.1 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. และ *Pythium* sp. สูงกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่สารสกัดจากทองพันชั่ง 0.1 เปอร์เซ็นต์ให้ผลดีในการควบคุมการเจริญของเชื้อ *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp., *Curvularia* sp. และ *Fusarium* sp. ส่วนสารสกัดจากประยงค์ 0.5 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราทดสอบทุกชนิด ยกเว้น *Botrydiplodia* sp.

สนชัย (2539) ได้ทำการทดลองศึกษาศักยภาพของจุลินทรีย์ที่มีผลต่อการควบคุมเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรคเน่าโคนเน่าของทุเรียน โดยการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหาร PDA ระหว่างเชื้อราที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน กับเชื้อรา *P. palmivora* พบว่าเชื้อรา *Trichoderma harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. palmivora* ได้ดีที่สุดในห้องปฏิบัติการ มีค่าเฉลี่ย 76.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Trichoderma hamatum* PC02, *Chaetomium cupreum* CC และ *Chaetomium globosum* CG สามารถยับยั้งเชื้อดังกล่าวได้ 71.38, 64.77 และ 63.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในการทดลองเชื้อยาเชื้อป้องกันกำจัดเชื้อราชนิดเม็ด 2 ชนิด ได้แก่ *Trichoderma* (PC01+PC02) และ *Chaetomium* (CC+CG) ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคเน่าโคนเน่าของทุเรียนพันธุ์ชะนีอายุ 1 ปี ในสภาพเรือนทดลองพบว่า การใช้ *Trichoderma* ชนิดเม็ด ในอัตรา 10 กรัมต่อต้น และ *Chaetomium* ชนิดเม็ด 5 กรัมต่อต้น สามารถลดการเกิดโรคเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่ปลูกเชื้อรา *P. palmivora* ได้ถึง 85 เปอร์เซ็นต์

พจนา (2540) ได้ทำการศึกษาแยกแบคทีเรียจากตัวอย่างดิน 115 ตัวอย่างด้วยวิธี dilution plate นำมาทดสอบเพื่อคัดเลือก isolate ที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* บนอาหาร PDA มีจำนวน 22 isolate ที่เกิดบริเวณยับยั้งกับเชื้อราทดสอบ พบว่า จำนวนแบคทีเรียที่เกิดบริเวณยับยั้งลดจาก 77 เหลือ 35 isolate ค่าเฉลี่ยยับยั้งบนอาหาร PDA เท่ากับ 0.46 เซนติเมตร มีมากกว่าบนอาหาร CAM (0.37 เซนติเมตร) อายุแบคทีเรียที่ให้ค่าเฉลี่ยการยับยั้งสูงสุดคือ 48 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(0.50 เซนติเมตร) รองลงมาคือ 24 ชั่วโมง (0.38 เซนติเมตร) และ 36 ชั่วโมง (0.36 เซนติเมตร) ตามลำดับ และการทดลองในเรื่องทดลอง พบว่า การราดดินด้วย bacteria suspension ก่อนปลูกให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้น(46.16 เซนติเมตร) มากกว่า มีจำนวนปมเฉลี่ย (46.46) ระดับการเกิดปม(2.0) และดัชนีการเข้าทำลายของไส้เดือนฝอย เท่ากับ 49.87 เปอร์เซ็นต์

สุมิตรา(2540)ศึกษาการเลี้ยงเชื้อร่วมบนอาหารPDA ระหว่างเชื้อรา *C. gloeosporioides* IFF1 กับเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน พบว่า *T. harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรกโนสได้74.13และ97.31

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ *T. hamatum* PC02 สามารถยับยั้งการเจริญของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคง่าวได้ 63.24 และ 55.13 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ *Ch. globosum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคได้ 62.38 และ 76.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน *Ch. cuporeum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนีและการสร้างสปอร์ได้ 50.02 และ 53.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สุณีรัตน์ และ คณะ (2540) รายงานว่าการใช้เชื้อรา *T. harzianum* (CB-PIN-01) ในการยับยั้งเชื้อ *P. parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวาน โดยวิธีการหว่านส่วนผสมของเชื้อรา *T. harzianum* (CB-PIN-01) กับรำข้าว และ ปุ๋ยหมัก ในอัตราส่วน 1 :4:10 โดยทำการหว่านรอบทรงพุ่ม อัตรา 100 กรัม/ตารางเมตร พบว่า ปริมาณเชื้อรา *T. harzianum* ที่ตรวจพบในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากเดิม 120-165 เท่า ของเชื้อ *P. parasitica* ซึ่งเชื้อรา *P. parasitica* ในตัวอย่างที่ใช้ *T. harzianum* ทำให้ความสมบูรณ์ของต้นส้มลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการใช้น้ำผสมเชื้อรา *T. harzianum* ชนิดผง

พรพรรณและเกษม(2541)ได้ทำการทดลองโดยใช้ยาเชื้อชนิดเม็ดคือยาเชื้อ *Trichoderma* (PC01+PC02) ในอัตราส่วน 10 กรัม ต่อต้นยาเชื้อ *Chaetomium* (CC+CG) ในอัตราส่วน 5 กรัมต่อต้น และการใช้ยาเชื้อ *Trichoderma* 5 กรัมต่อต้นและการใช้ยาเชื้อ *Chaetomium* 2.5 กรัมต่อต้นในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานพบว่า การใช้ยาเชื้อ *Chaetomium* สามารถลดการเกิดโรคได้สูงสุดเฉลี่ย เท่ากับ 47.25 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ การใช้ยาเชื้อ *Trichoderma* ร่วมกับยาเชื้อ *Chaetomium* และยาเชื้อ *Trichoderma* อย่างเดียวสามารถลดการเกิดโรคได้เฉลี่ย เท่ากับ 44.99 และ 44.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

Constantine et al.,(1979) รายงานว่า การเกิดขบวนการ metabolism ของ Bird's nest fungi สามารถที่จะผลิตสารที่เรียกว่า Cyathin complex ซึ่งสารนี้มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา และแบคทีเรียบางสายพันธุ์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pandey et al.(1992) รายงานว่า สารสกัดของ *Agar americana*, *Bacillus subtilis*, *Cannabis sativa*, *Lyonia ovalifolia* และ *Aspergillus niger* สามารถควบคุมโรค Rhizoctonia rot ของพืชที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium oxysporum* ได้ถึง 75.9,62.4,58.5,54.7 และ 52.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

Alppi et al., (1994) รายงานว่า เชื้อ *Bacillus subtilis*, *B. pumilus* และ *B. licheniformis* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Sclerotium rolfsii* และเชื้อ *Fusarium solani* ซึ่งเป็นสาเหตุของโรค damping-off ของมะเขือเทศในห้องปฏิบัติการได้

Mishra and Narain (1994) ได้นำเชื้อ *Gliocladium virens* 4 isolate ที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้านและ *Streptovercillium* 1 isolate มาทดสอบกับเชื้อ *Aspergillus flavus*, *Colletotrichum gloeosporioides*(*Glomerella cingulate*), *Fusarium solani* และ *Rhizoctonia solani* พบว่า เชื้อ *Gliocladium virens* 4 isolate และ *Streptovercillium* 1 isolate มีคุณสมบัติในการยับยั้งการสร้างสปอร์ และยับยั้งเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคได้

Bae et al.(1995) รายงานว่า การใช้ *Gliocladium virens* (G872B) และ *Pseudomonas putida* (Pf3) ควบคุมโรคเหี่ยวของแตง พบว่า *Gliocladium* ทำให้ระบบรากดีขึ้น แต่ *Pseudomonas* จะป้องกันรากได้ดีกว่า *Gliocladium* และถ้าใช้เพียงตัวเดียวจะสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของแตงได้ดี 56 วันหลังปลูก ถ้าใช้ร่วมกัน 80 วันถึงจะเห็นผลและสามารถควบคุมโรคได้ดีกว่าตัวเดียว

Duijff et al., (1995) รายงานว่าเชื้อ *Pseudomonas fluorescens* WCS417r ช่วยลดระดับการเกิดโรคเหี่ยวของ carnation ที่ระดับ PH7.5 ได้ดีกว่า PH 6.5 และ 5.5

Fang และ Tsao(1995) รายงานว่า การใช้ยาเชื้อ *Penicillium funiculosum* ควบคุมเชื้อ *Phytophthora cinnamimi* , *P. parasitica* และ *P. citrophthora* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุโรครากเน่าของ Azalea และส้มเขียวหวาน โดยวิธีการใช้สปอร์แขวนลอยของเชื้อ *Penicillium funiculosum* ปริมาณ  $4 \times 10^6 - 5 \times 10^7$  จุ่มรากก่อนปลูก ทำให้มีการเจริญเติบโตของยอดได้สูงถึง 70 มิลลิเมตร แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ *P. funiculosum* ร่วมกับเชื้อ *P. parasitica* และพบว่าอัตราการเกิดโรครากเน่าลดลงมากกว่าการใส่เชื้อ *Phytophthora* เพียงอย่างเดียว ซึ่งพบว่าเชื้อ *P. funiculosum* ช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora* ได้ใน Azalea

Karita Vasder et al., (1995) รายงานว่า สารสกัดที่สกัดจากเส้นใยและผนังเซลล์ของ Bird's nest fungi ทั้งสามสายพันธุ์ ได้แก่ *Cyanthus bulleri*, *C. stercoreus* และ *C. striatus* คือ triphenylmethane และมีศักยภาพที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยในเห็ดบางชนิดได้ ได้แก่ *Leishmania* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inchausti et al., (1997) รายงานว่า จากการทดลองสารสกัดทั้ง 17 ชนิด และอีก 7 ชนิด ในอนุพันธ์เมตาบอลิซึมของเห็ดใน Order basidiomycetes ต่อเชื้อ *Lishmania* spp. และ *Trypanosoma cruzi* สาเหตุ blood stream โดยมี *Zucoagaricus* genus สารสกัด striatins A และ B ซึ่งสกัดจาก *Cyanthus striatus*, สาร podoscyphlcaoid ซึ่งสกัดจาก *Podoscypha* spp, สาร Sesquiterpenoid naematolin ที่สกัดจาก *Hypholoma* spp โดยพบว่า striatin B สามารถยับยั้ง *T. cruzi* ที่ระดับ 71.2 % รองลงมาคือ *Zucoagaricus* genus เท่ากับ 47 % ตามลำดับ

Takiki et al .1997. ได้ทำการวิจัยโดยใช้ Material A ซึ่งประกอบด้วย *Actinomyces* ในการควบคุมเชื้อ *Fusarium* ซึ่งเป็นสาเหตุโรค Radis Yellow จากการทดสอบในกระถางทดลองพบว่า Material A สามารถควบคุมโรค Radis Yellow ได้ดี และจากการตรวจสอบพบว่า Material A ลดการสร้าง Chlamydospore ของเชื้อ *Fusarium* ในดิน ซึ่งตรงกับผลการทดลองใน plate ที่พบว่า Material A ลดการงอกของ Chlamydospore และ การเจริญเติบโตของเส้นใยอีกทั้งยังลดปริมาณ Chlamydospore ได้ด้วย

Tapia et al.(1997) ได้นำ 1 beta-hydroxy dehydro abiotic acid(compound 2) ซึ่งเป็นสารประกอบตัวใหม่ที่ถูกเปลี่ยนสภาพมาจาก dehydroabiotic acid (compound 1) มาทดสอบความสามารถในการต่อต้านเชื้อ *Fusarium oxysporum* และ *F. moniliform*(*Gibberella fujikuroi*) ซึ่งจากผลการทดลอง ในห้องปฏิบัติการพบว่า compound 2 ต่อต้านเชื้อ *Serratia* sp. และ *Bacillus subtilis* ส่วน compound 1 ต่อต้านเชื้อแบคทีเรียเกือบทั้งหมด ยกเว้น *Serratia* sp. และ *Pseudomonas aeruginosa*

Hamed(1999)ได้ทดลองนำเอาเชื้อ *Bacillus subtilis* 2 isolate, *Gliocladium roseum* และ *Trichoderma* spp. 6 isolate มาทำการทดสอบเพื่อศึกษาว่าเชื้อตัวใดมาความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Pythium ultimum* และ *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum* ทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพเรือนทดลอง จากผลการทดลอง พบว่าเชื้อ *Trichoderma* spp. และ *Bacillus subtilis* ทั้ง 2 สายพันธุ์มีความสามารถในการต่อต้านการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคได้ โดยในสภาพเรือนทดลอง พบว่า *B. subtilis* ( isolate 1 และ 2 ), *T. viride* (isolate 1 และ 3 ) และ *T. harzianum* ยับยั้งการเกิดโรค basal stem rot ที่เกิดจากเชื้อ *Pythium* ได้ 50, 56.7, 46.7, 40 และ 46.7 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในขณะที่เดียวกันที่พบว่าเชื้อ *B. subtilis* (isolate 1 และ 2), *T. viride* (isolate 2) และ *T. harzianum* (isolate 5 และ 6)ยับยั้งการเกิดโรค *Fusarium wilt* ได้ 26.7, 33.3, 33.3, 33.3 และ 26.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ma et al.(1999) รายงานว่า สารสกัดของปุ๋ยผสมที่ทำจากมูลหมู มูลม้า และมูลวัว สามารถต่อต้านการเข้าทำลายของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *cucumerinum* ที่ทำให้เกิดโรคเหี่ยวของแตงกวาได้ถึง 58.9-92.5, 18.6-72 และ 38.5-72.8 % ตามลำดับ โดย พบว่ากิจกรรมของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีอยู่ในปุ๋ยผสมมีส่วนในการช่วยยับยั้งการงอกของสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของเชื้อรา แบคทีเรีย และ *Actinomyces* ที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonistics) ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 ที่มีผลต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรค คือ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ, *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย และ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม จาก isolate ที่รุนแรงต่อการเกิดโรคสูงสุดในสภาพห้องปฏิบัติการ (bi-culture test)

ทำการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 ที่มีผลต่อการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรค คือ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ, *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย และ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม โดยทำการเลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรค และเชื้อราต่อต้านบนอาหาร PDA ที่อายุ 10 วัน แยกจากกันไว้แล้วใช้ Cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ที่ลนไฟฆ่าเชื้อแล้วเจาะเป็นชิ้นวงที่มีเชื้อบริเวณกลางโคโลนี แล้วย้ายชิ้นวงเชื้อราต่อต้านแต่ละชนิดจำนวน 1 ชิ้น มาวางบนอาหาร PDA และย้ายเชื้อราสาเหตุโรควางด้านตรงข้ามกับชิ้นวงเชื้อราต่อต้าน ให้มีระยะห่างกันพอประมาณ โดยแยกทดสอบเชื้อราต่อต้าน แต่ละชนิด แยกต่างหากจากกันบนอาหาร PDA เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (bi-culture plates) ที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส) ส่วนแบคทีเรียต่อต้าน ทำการทดสอบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้ Loop เขี่ยเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านมาทำการทดสอบ โดยการ streak ในอาหาร PDA ในแนวเป็นเส้นตรงแล้วย้ายเชื้อราสาเหตุโรคมาวางด้านตรงข้ามกับแนว streak ของเชื้อแบคทีเรียต่อต้าน ให้มีระยะห่างกันพอประมาณ โดยแยกแบคทีเรียต่อต้านแต่ละชนิดแยกต่างหากจากกัน โดยทำการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียต่อต้านแต่ละชนิดแยกต่างหากจากกันบนอาหาร PDA เป็นตัวเปรียบเทียบ (control) บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (bi-culture plates) ที่อุณหภูมิห้อง (28-30 องศาเซลเซียส) แล้วสังเกตผลการทดลองโดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีและนับจำนวนสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรค และนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตและการสร้างสปอร์ (Growth Inhibition = GI) โดย

$$GI = \frac{R1-R2}{R1} \times 100$$

R1

R1 = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีหรือจำนวนสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหารเปรียบเทียบ (control)

R2 = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีหรือจำนวนสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคในจานอาหารเลี้ยงเชื้อร่วม (bi-culture plates)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลอง

### การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อ

รายละเอียดของเชื้อ *Actinomyces* (Species description)

ลักษณะของ *Actinomyces* เป็นจุลชีพเซลล์เดียวที่มีลักษณะเรียวยาว และมีกิ่งก้าน เป็นเซลล์ชั้นต่ำที่ยังไม่มีนิวเคลียส mycelium อาจเกิด Iracmentation หรือแบ่งเป็น asexual spores เมื่อย้อมสีติดสีน้ำเงินเป็นแกรมบวก รูปร่างมีลักษณะเป็นท่อน ส่วนที่ขาดเป็นท่อนๆมีลักษณะคล้ายแบคทีเรียในกลุ่ม mycobacterium และ coryneforms ทั้งด้านรูปร่าง และการติดสีย้อม (ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา.2529.)

การจัดจำแนก *Actinomyces*

*Actinomyces* K

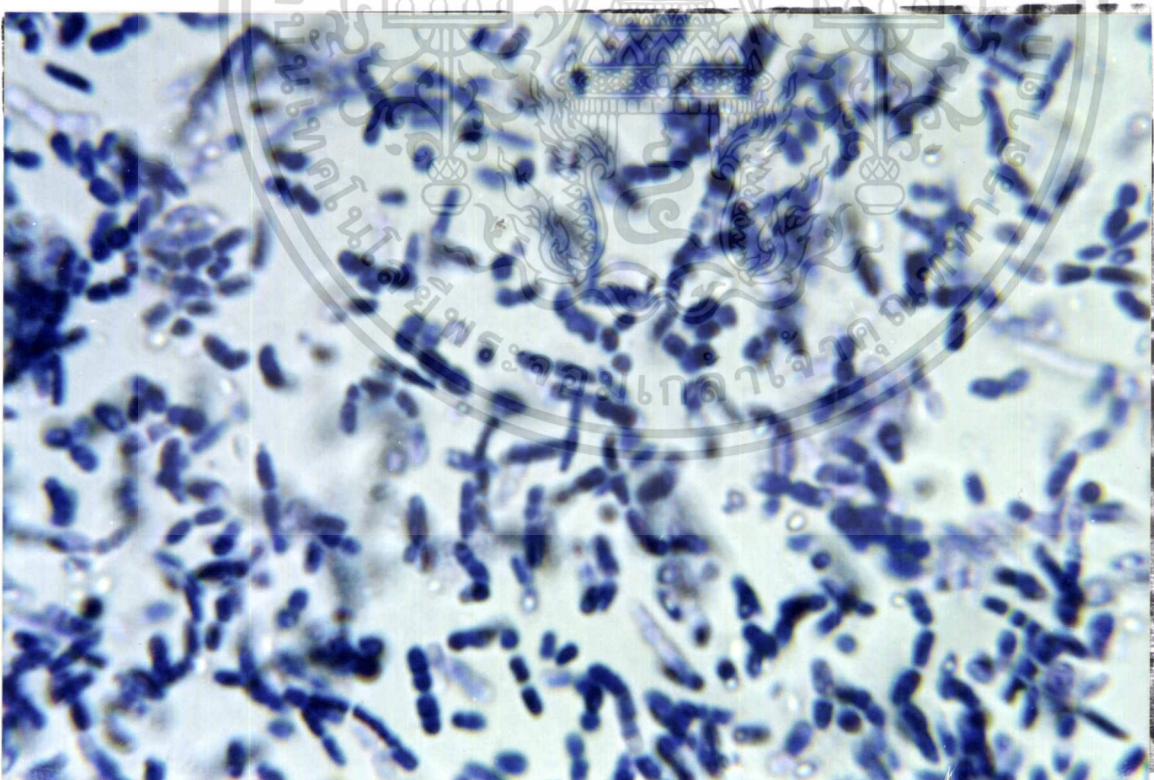
Division	Bacteria
Class	Schizomycetes
Order	Actinomycetales
Family	Actinomycetaceae
Genus	<i>Actinomyces</i>
Species	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Actinomyces K* บนอาหาร PDA



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Actinomyces K* ( 1000 เท่า )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Actinomyces* B

Division Bacteria

Class Schizomycetes

Order Actinomycetales

Family Actinomycetaceae

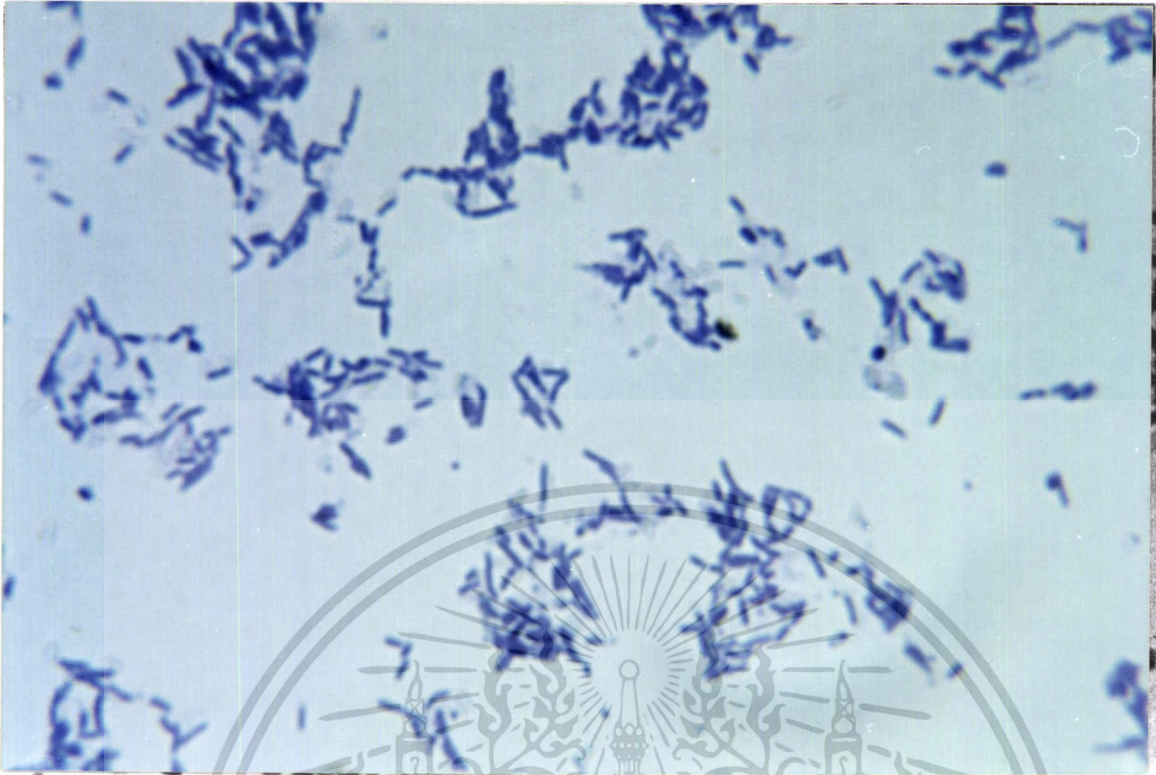
Genus *Actinomyces*

Species -



ภาพที่ 3 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Actinomyces* B บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Actinomyces B* (1000 เท่า)

รายละเอียดของเชื้อ *Bacillus subtilis* (Species description)

รูปร่างมีลักษณะเป็นท่อนๆ ลักษณะตรงหรือโค้ง กลุ่มของเซลล์ จะอยู่ในรูปเส้นตรงหรือเป็นลูกโซ่สั้นๆ สปอร์จะมีลักษณะเป็น oval เคลื่อนที่โดยใช้ flagella มีประมาณ 8-12 peritrichous flagella (Arthur, H., Charles, A. and Charles, H. 1962.)

การจัดจำแนก *Bacillus subtilis*

*Bacillus subtilis* (BSP)

Division Bacteria

Class Schizomycetes

Order Eubacteriales

Family Bacillaceae

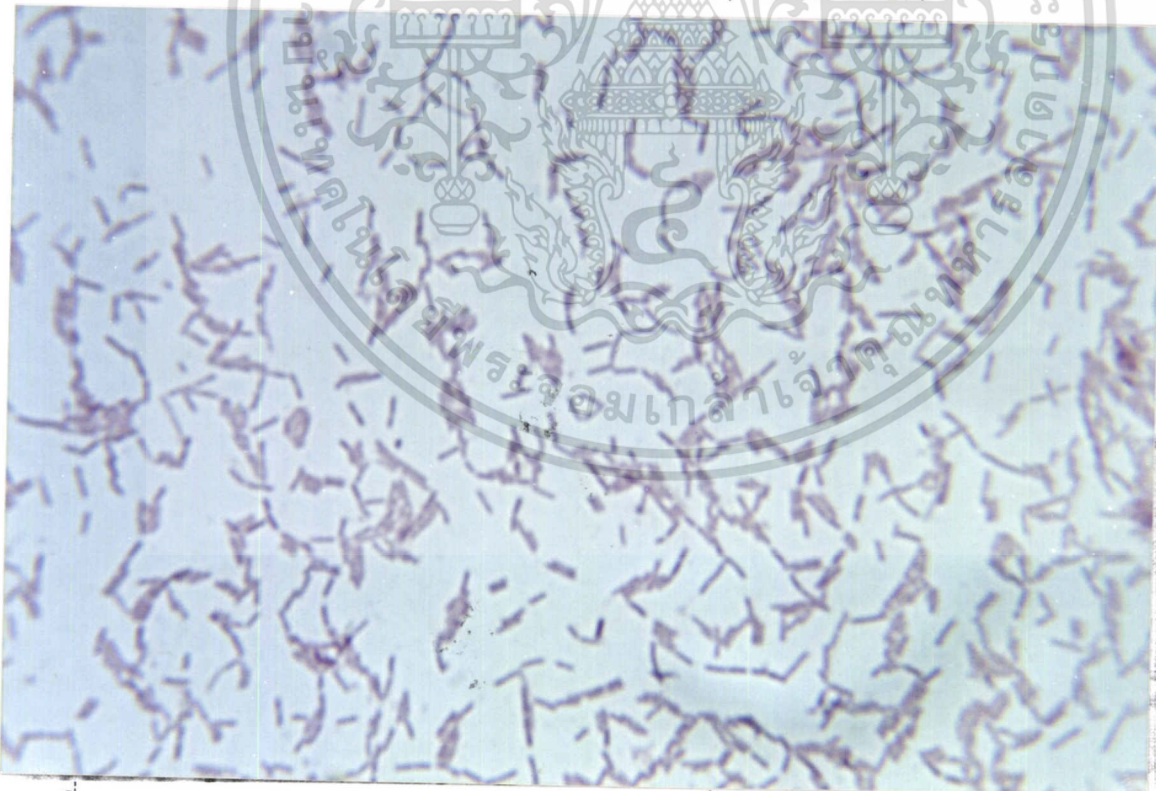
Genus *Bacillus*

Species *subtilis*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Bacillus subtilis* (BSP) บนอาหาร PDA



ภาพที่ 6 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Bacillus subtilis* (BSP)  
( 1000 เท่า )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98692

*Bacillus subtilis* (BA-1)

Division Bacteria

Class Schizomycetes

Order Eubacteriales

Family Bacillaceae

Genus *Bacillus*Species *subtilis*

ภาพที่ 7 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Bacillus subtilis* (BA-1) บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

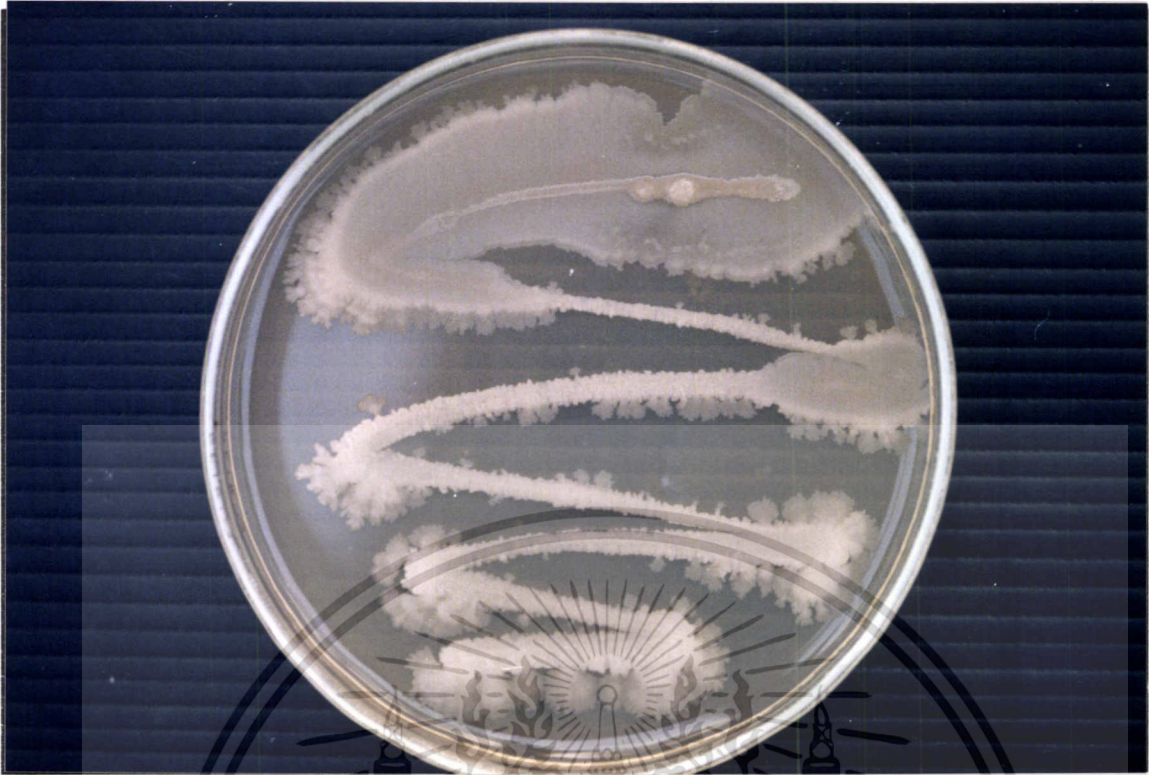


ภาพที่ 8 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Bacillus subtilis* (BA-1)  
( 1000 เท่า )

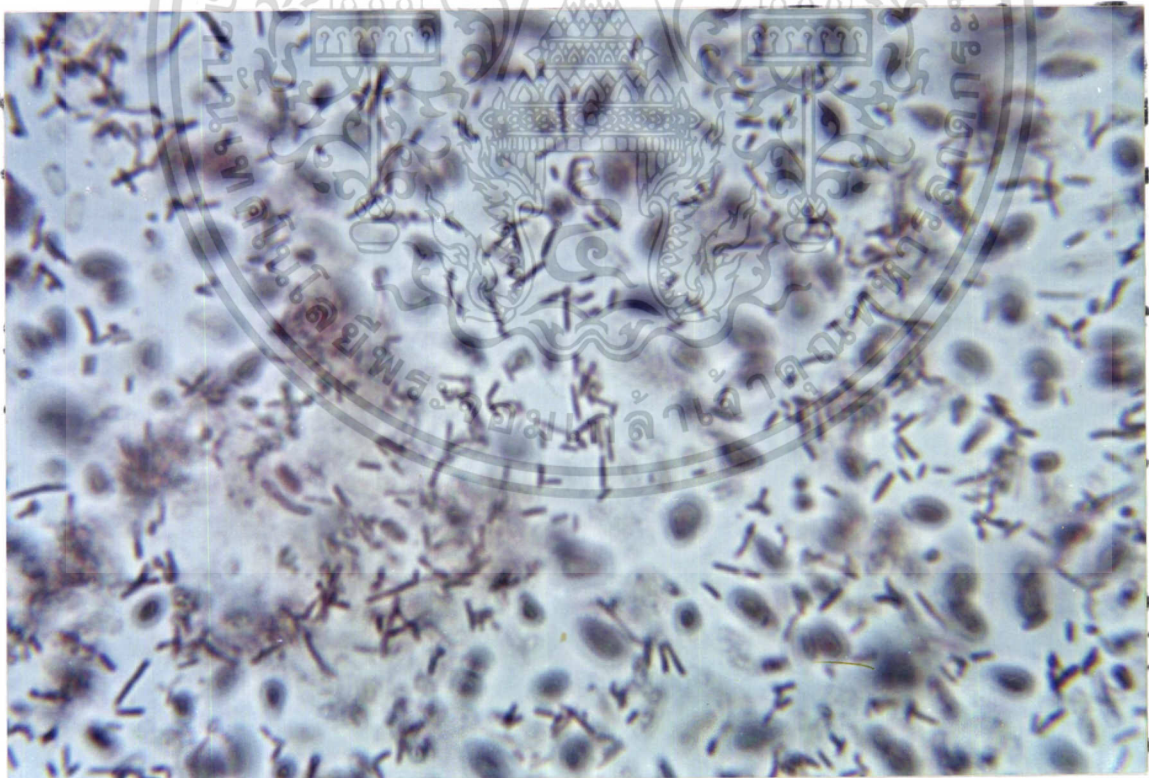
*Bacillus subtilis* (WC-1)

Division	Bacteria
Class	Schizomycetes
Order	Eubacteriales
Family	Bacillaceae
Genus	<i>Bacillus</i>
Species	<i>subtilis</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Bacillus subtilis* (WC-1) บนอาหาร PDA



ภาพที่ 10 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Bacillus subtilis* (WC-1)  
( 1000 เท่า )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

*Bacillus subtilis* (WP)

Division Bacteria

Class Schizomycetes

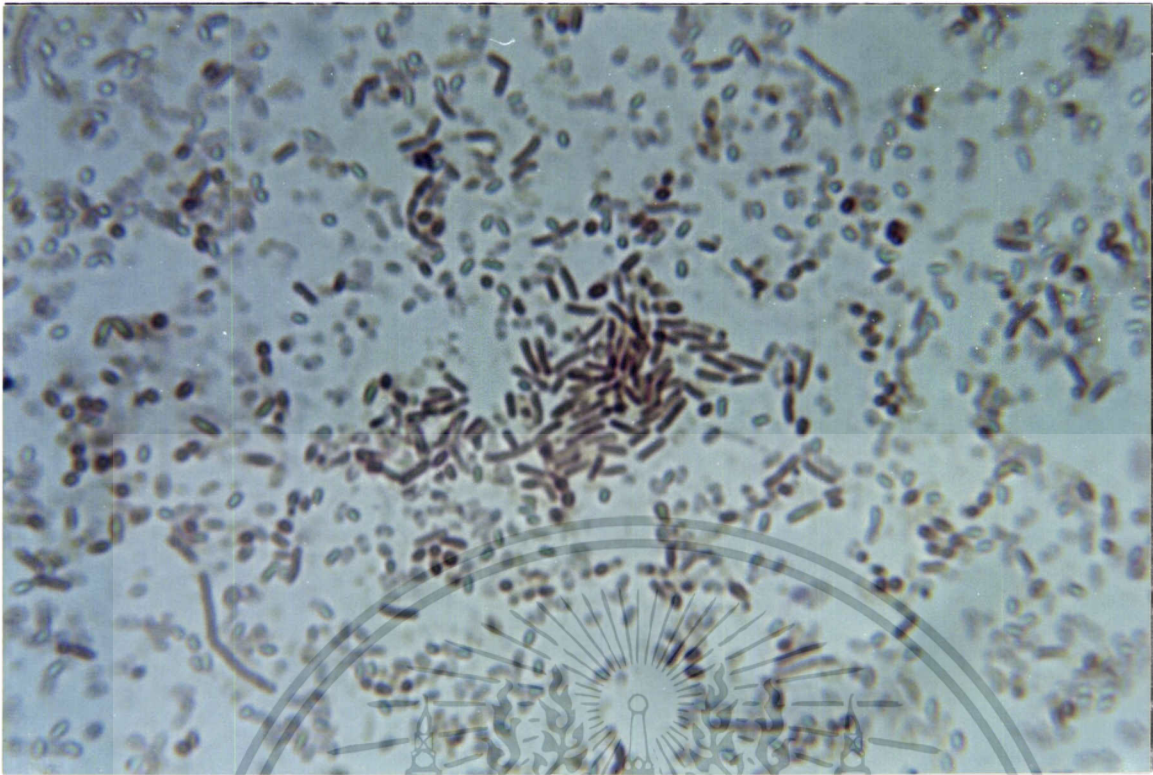
Order Eubacteriales

Family Bacillaceae

Genus *Bacillus*Species *subtilis*

ภาพที่ 11 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Bacillus subtilis* (WP) บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Bacillus subtilis* (WP)  
(1000 เท่า)

*Bacillus subtilis* (HB2)

Division Bacteria

Class Schizomycetes

Order Eubacteriales

Family Bacillaceae

Genus *Bacillus*

Species *subtilis*

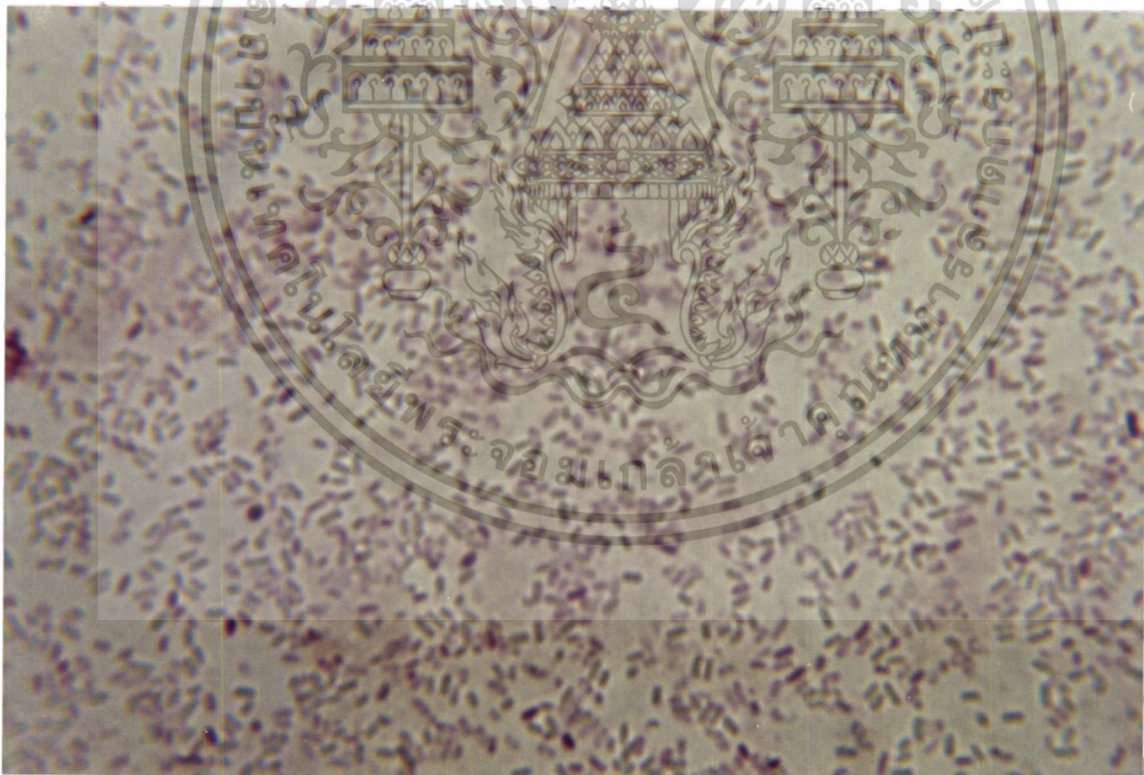
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



ภาพที่ 13 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Bacillus subtilis* (HB2) บนอาหาร PDA



ภาพที่ 14 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Bacillus subtilis* (HB2)  
(1000 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Chaetomium subspirale*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA โคโลนีเป็นสีเขียวอ่อนถึงเข้มหรือออกเหลืองเมื่อแก่ และจะมีการหลังสารสีแดงบนอาหารวุ้น ascocrap เป็นแบบ perithecia มีผนังบาง hair มีลักษณะออกเป็นคลื่น ขนาดแตกต่างกัน ascospore รูปไข่ ผนังบางสีน้ำตาล

การจัดจำแนกเชื้อ *Chaetomium subspirale*

*Chaetomium subspirale*

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

Order Sphaeriales

Family Melanosporaceae

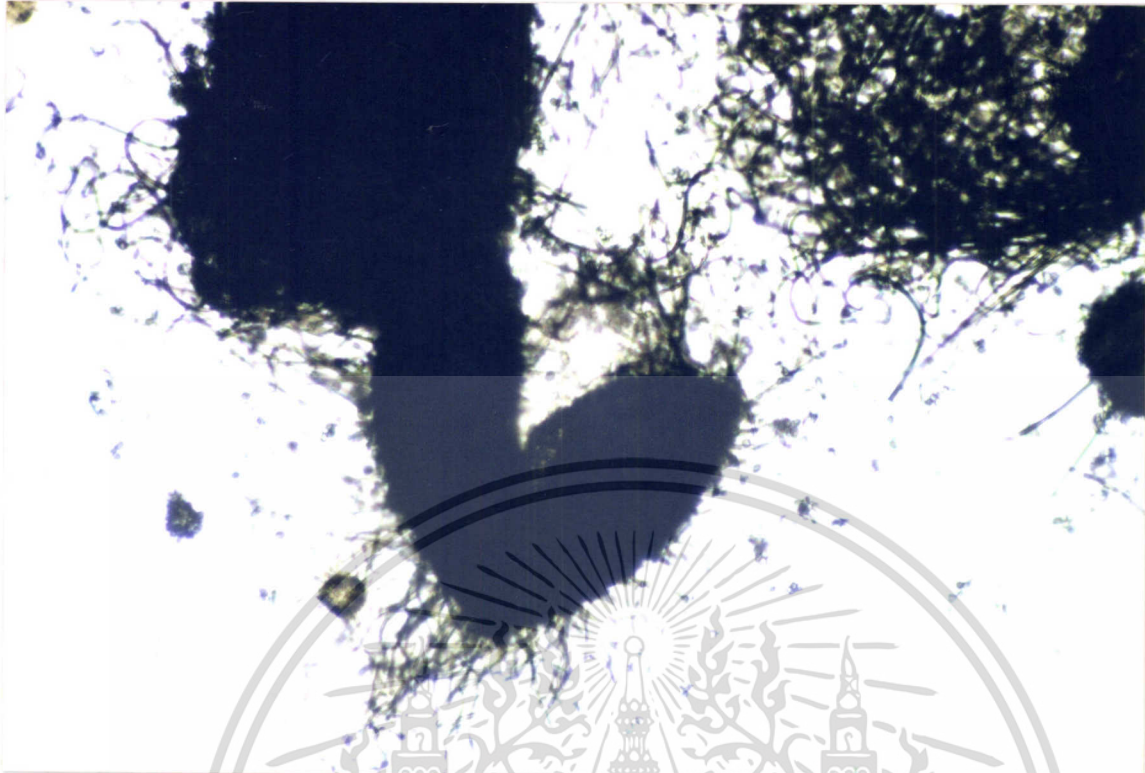
Genus *Chaetomium*

Species *subspirale*



ภาพที่ 15 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Chaetomium subspirale* บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ของเชื้อ *Chaetomium subspirale* (100 เท่า)

รายละเอียดของเชื้อ *Chaetomium cochliodes*

ลักษณะโคโลนีสบนอาหาร PDA โคโลนีสีเขียวมะกอก ascocarp เป็นแบบ perithecia ลักษณะ ascomata hair มีความยาวแตกต่างกัน และมีความงอเป็นคลื่น asci รูปทรงกระบอก ภายในมี 8 ascospore, ascospores รูปไข่ ผนังหนาสีน้ำตาล

การจัดจำแนกเชื้อ *Chaetomium cochliodes*

*Chaetomium cochliodes*

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

Class Pyrenomycetes

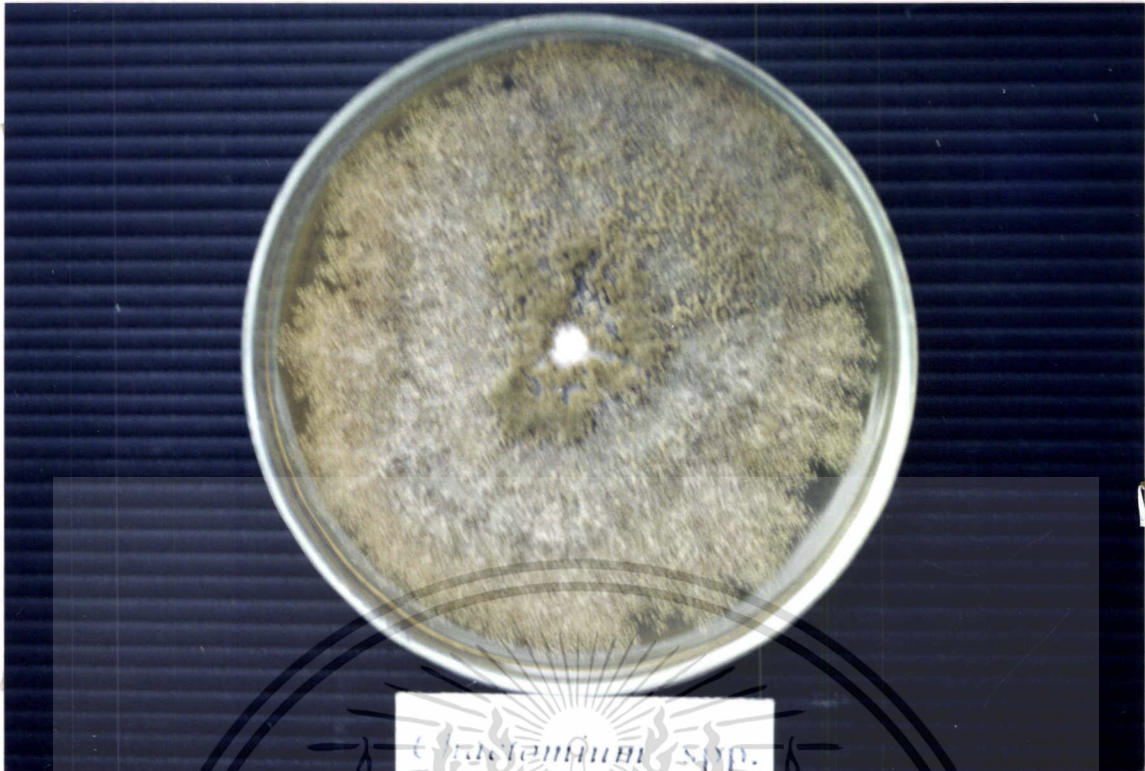
Order Sphaeriales

Family Melanosporaceae

Genus *Chaetomium*

Species *cochliodes*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Chaetomium cochliodes* บนอาหาร PDA



ภาพที่ 18 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ของเชื้อ *Chaetomium cochliodes* (100 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Chaetomium crispatum*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เมื่ออ่อนไม่มีสีเมื่อโตขึ้นจะมีสีดำ อัตราการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า perithecia เป็นแบบสปริง ascus เป็นถุงผนังชั้นเดียว ascospore รูปไข่สีน้ำตาล การจัดจำแนกเชื้อ *Chaetomium crispatum*

*Chaetomium crispatum*

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

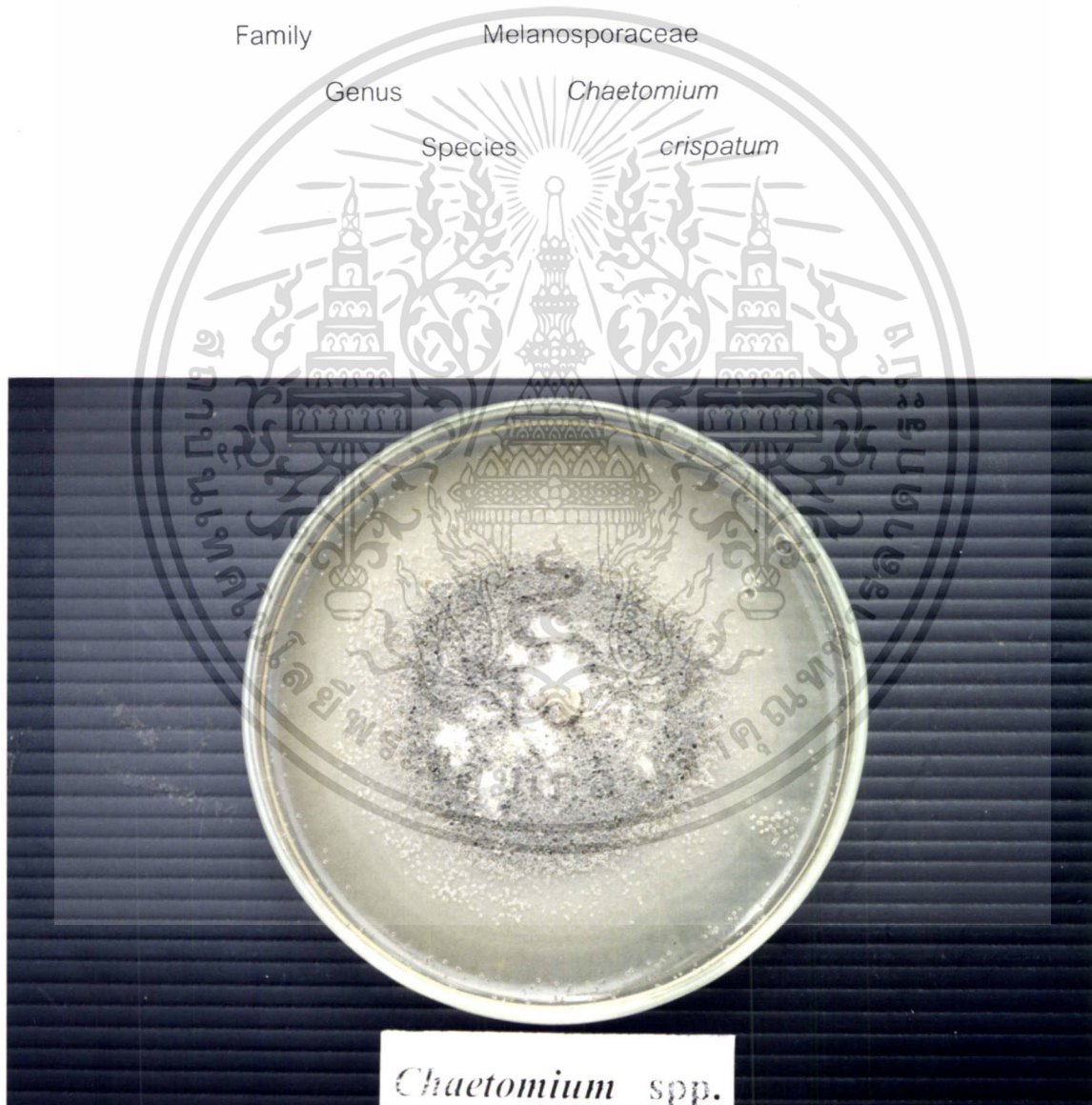
Class Pyrenomycetes

Order Sphaeriales

Family Melanosporaceae

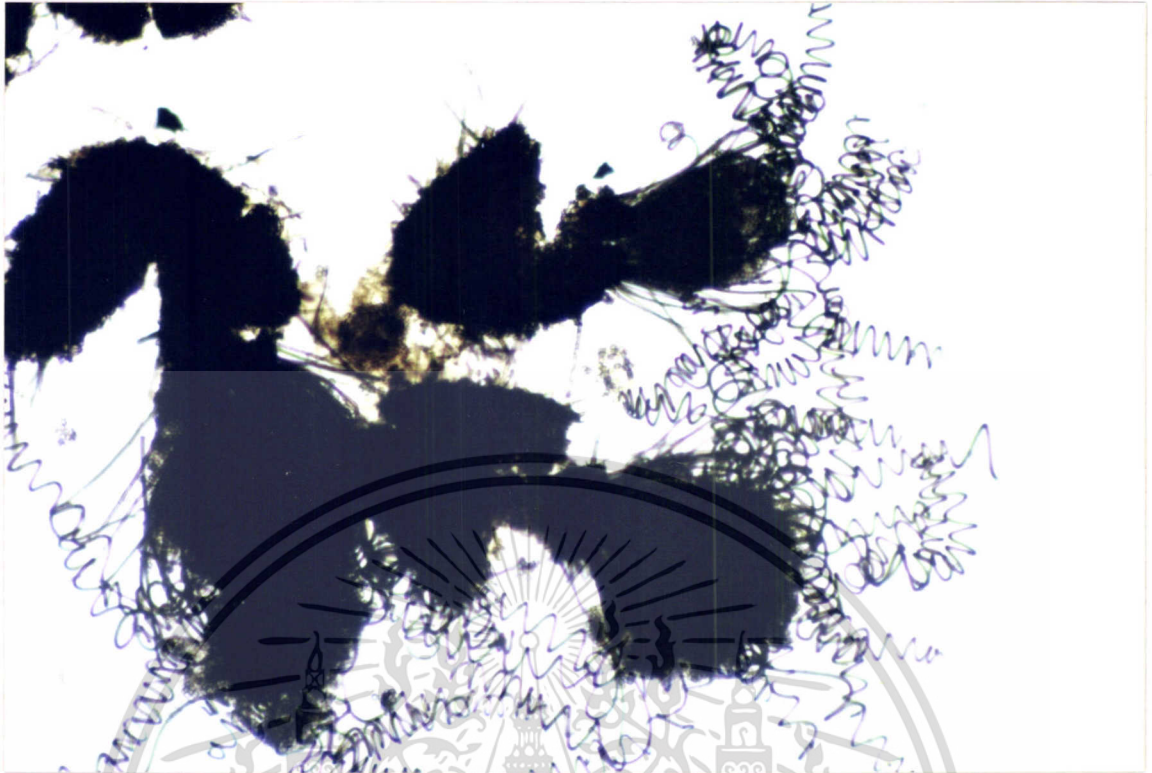
Genus *Chaetomium*

Species *crispatum*



ภาพที่ 19 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Chaetomium crispatum* บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ของเชื้อ *Chaetomium crispatum*  
( 100 เท่า )

รายละเอียดของเชื้อ *Cyanthus striatus*

ลักษณะคล้ายถ้วยหรือระฆัง หรือรังนก มีขนาดสูง 10-12 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร สีน้ำตาลปนแดง ปกคลุมด้วยขนขนาดชัดเจน ลักษณะโคโลนีเมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA มีลักษณะเป็นเส้นใยสีขาว เมื่อแก่จะเริ่มออกป็นสีเหลือง ลักษณะภายใต้กล้องเส้นใยเหลืองน้ำตาล จนเกือบเข้ม เส้นใยมี champ-connection

การจัดจำแนกเชื้อ *Cyanthus striatus*

*Cyanthus striatus*

Class Gasteromycetes

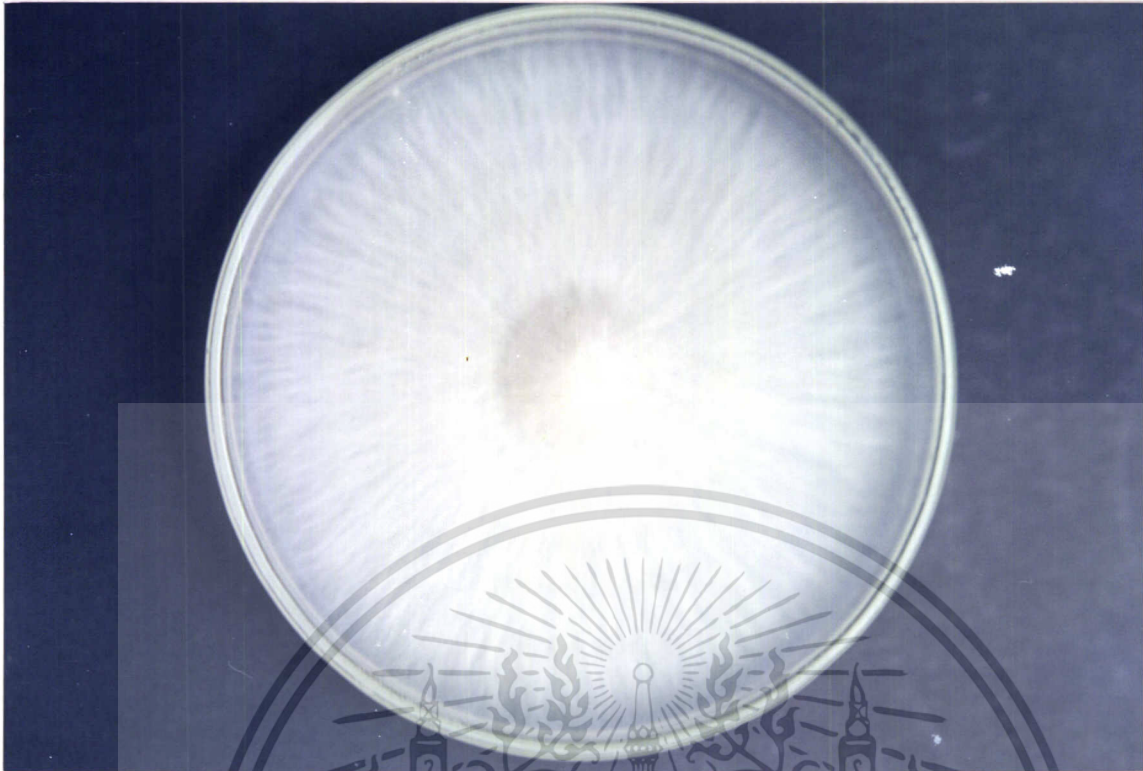
Order Nidulariales

Family Nidulariaceae

Genus *Cyanthus*

Species *striatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 แสดงลักษณะโคไลนของเชื้อ *Cyanthus striatus* บนอาหาร PDA



ภาพที่ 22 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Cyanthus straitus*  
(400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของ *Gliocladium virens*

ลักษณะโคโลนีเส้นใยมีสีเขียว เจริญเติบโตเร็วมาก มีขนาด 5-8 เซนติเมตร conidia มีลักษณะเป็นวงรี พื้นเรียบ สีใสขนาดใหญ่คล้าย *Trichoderma* (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

การจัดจำแนก *Gliocladium virens*

*Gliocladium virens* T-1

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

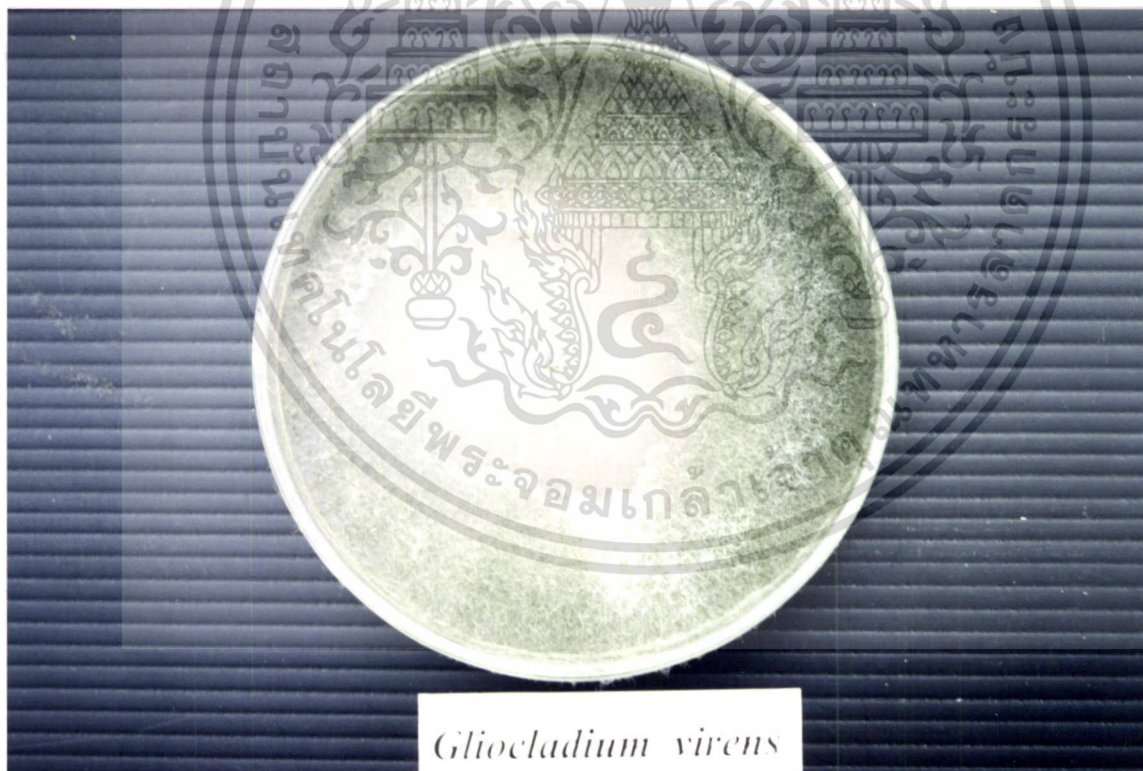
Class Hyphomycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

Genus *Gliocladium*

Species *virens*



ภาพที่ 23 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Gliocladium virens* T-1 บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 24 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Gliocladium virens* T-1 (400 เท่า)

รายละเอียดของเชื้อ *Penicillium chrysogenum*

ลักษณะโคโลนีเป็นสีเขียวปนเทา มีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วกระจายทั่วบนอาหาร โดยจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร conidia มีรูปร่างกลมหรือรี มีขนาดต่างกัน (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

*Penicillium chrysogenum*

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Deuteromycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

Genus *Penicillium*

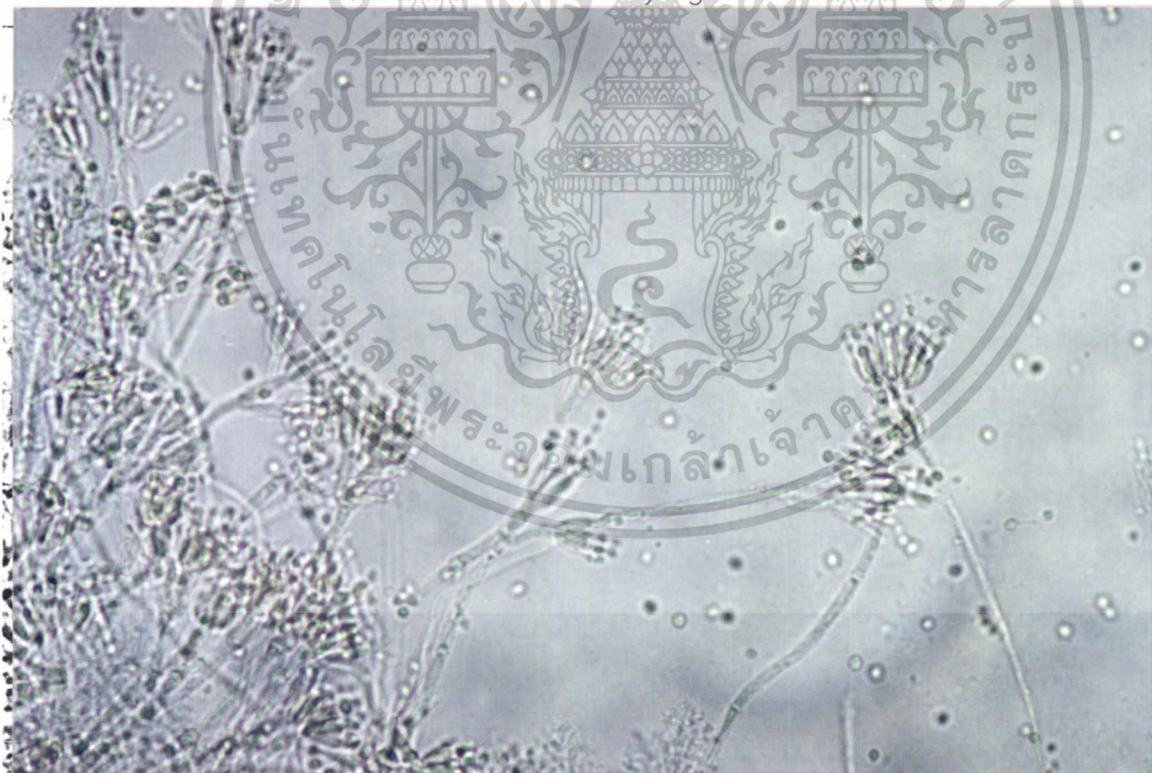
Species *chrysogenum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



*Penicillium* spp.

ภาพที่ 25 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Penicillium chrysogenum* บนอาหาร PDA



ภาพที่ 26 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Penicillium chrysogenum*  
(400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของ *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces cerevisiae* รูปร่างมีลักษณะคล้ายไข่หรือวงรี มีการขยายพันธุ์โดยการแตกหน่อ หรือสร้างสปอร์ ภายใน cell wall จะประกอบไปด้วย polysaccharide 2 ชนิด ได้แก่ glucon (30-34 เปอร์เซ็นต์) และ mannan (30 เปอร์เซ็นต์) (Michael et al., 1977)

การจัดจำแนก *Saccharomyces cerevisiae*

*Saccharomyces cerevisiae*

Division Eumycota

Sub-division Ascomycotina

Class Hemiascomycetes

Order Endomycetales

Family Saccharomycetaceae

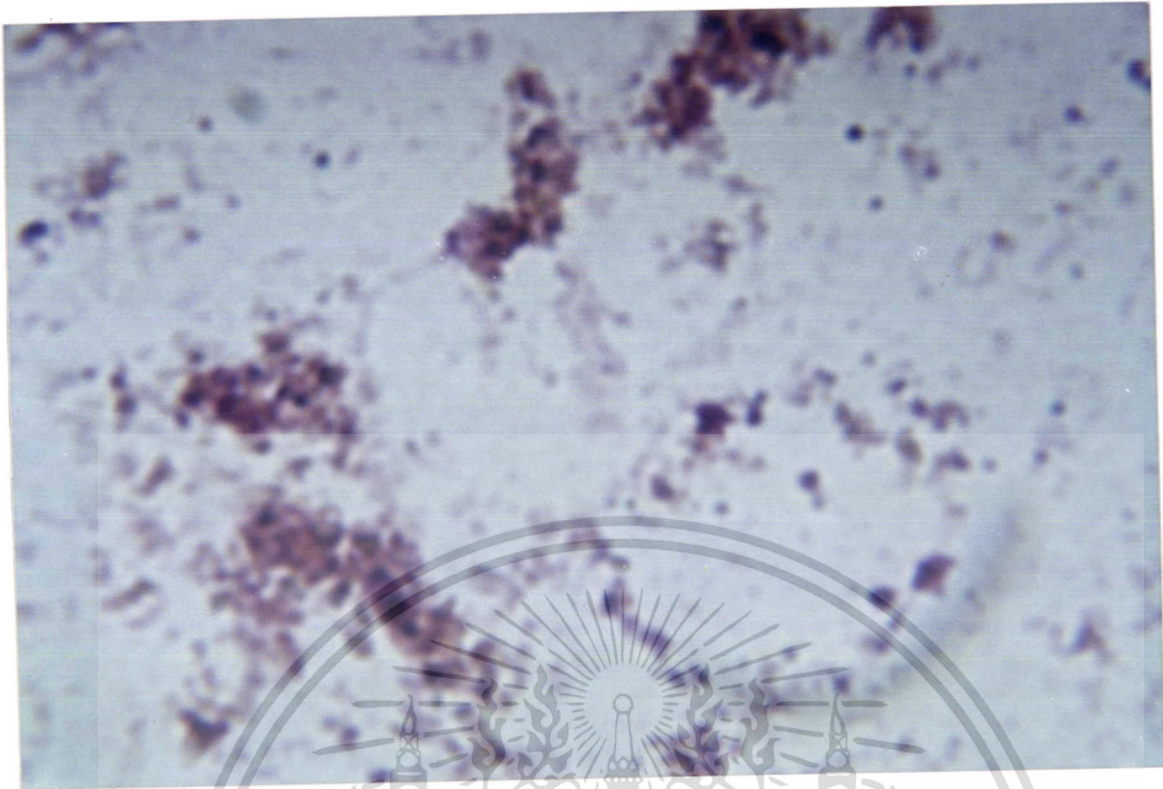
Genus *Saccharomyces*

Species *cerevisiae*



ภาพที่ 27 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 28 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* (1000 เท่า)

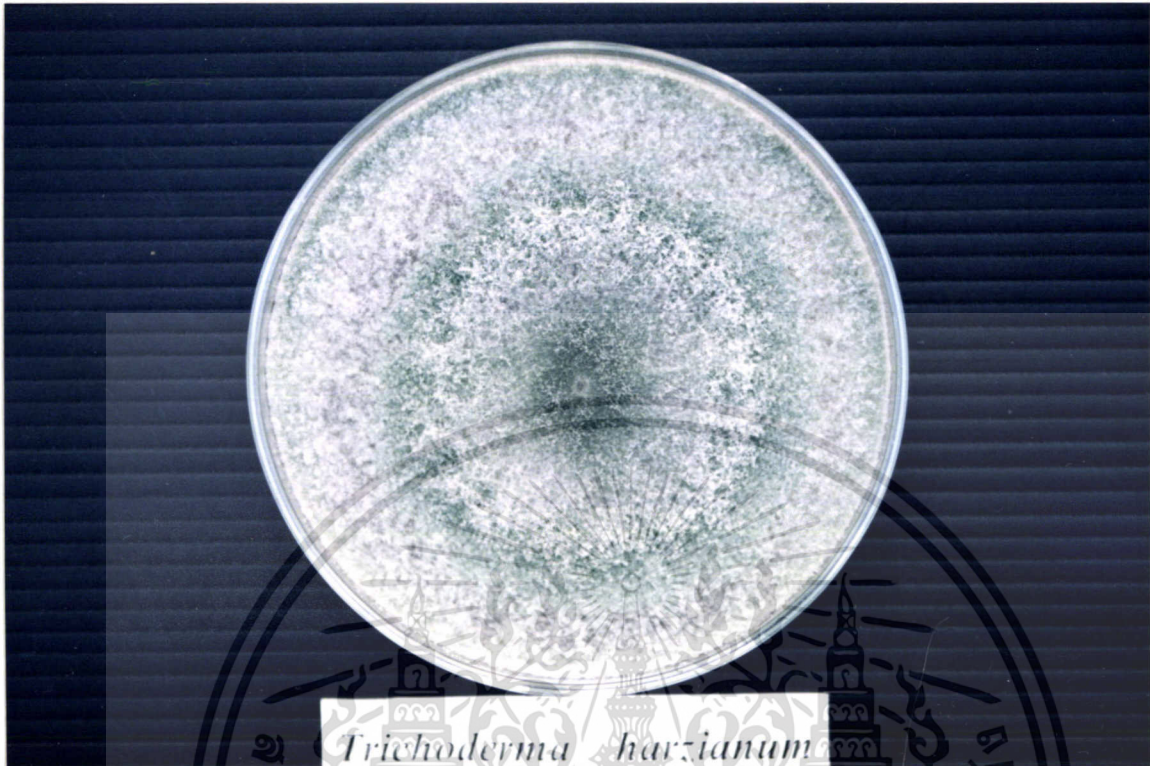
รายละเอียดของเชื้อ *Trichoderma harzianum*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA พบว่ามีการเจริญขึ้นกันเป็นวงหลาย ๆ วง (ภาพที่ 29) ไม่มีการปลดปล่อย pigment ลักษณะ phialophore มีสีใดและมีผนังกันหนาประมาณ 2.5-5.0 ไมครอน ส่วน phialide กำเนิดมาจาก phialophore มีลักษณะรูปร่างเรียวยาวประมาณ 7-8 ไมครอน จำนวน 3-4 phialide ลักษณะ phialospore มีรูปร่างกลม (ภาพที่ 30) (Domsch et. al., 1980 )

*Trichoderma harzianum* Bio-1

Division	Eumycota
Sub-division	Deuteromycotina
Class	Hyphomycetes
Order	Moniliales
Family	Moniliaceae
Genus	<i>Trichoderma</i>
Species	<i>harzianum</i>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



*Trichoderma harzianum*

ภาพที่ 29 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Trichoderma harzianum* Bio-1 บนอาหาร PDA



ภาพที่ 30 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Trichoderma harzianum*

Bio-1 ( 100 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Trichoderma hamatum*

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เชื้อราสามารถเจริญได้อย่างรวดเร็ว ผนังโคโลนีเรียบ มี aerial hyphae น้อย และเชื้อจะเปลี่ยนสีอาหารวุ้นเป็นสีเหลืองอ่อนถึงเข้ม (ภาพที่ 31) Phialospore มีสีใสผิวเรียบ ขนาดกว้าง 3-4 ไมครอน phialophore สีเขียวรูปทรงกระบอกผิวเรียบขนาด 3 x 6 ไมครอน มีsterile phialospore ตรงส่วนปลายของ phialophore (ภาพที่32) (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

การจัดจำแนกเชื้อ *Trichoderma hamatum*

*Trichoderma hamatum* Bio-2

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Hyphomycetes

Order Moniliales

Family Moniliaceae

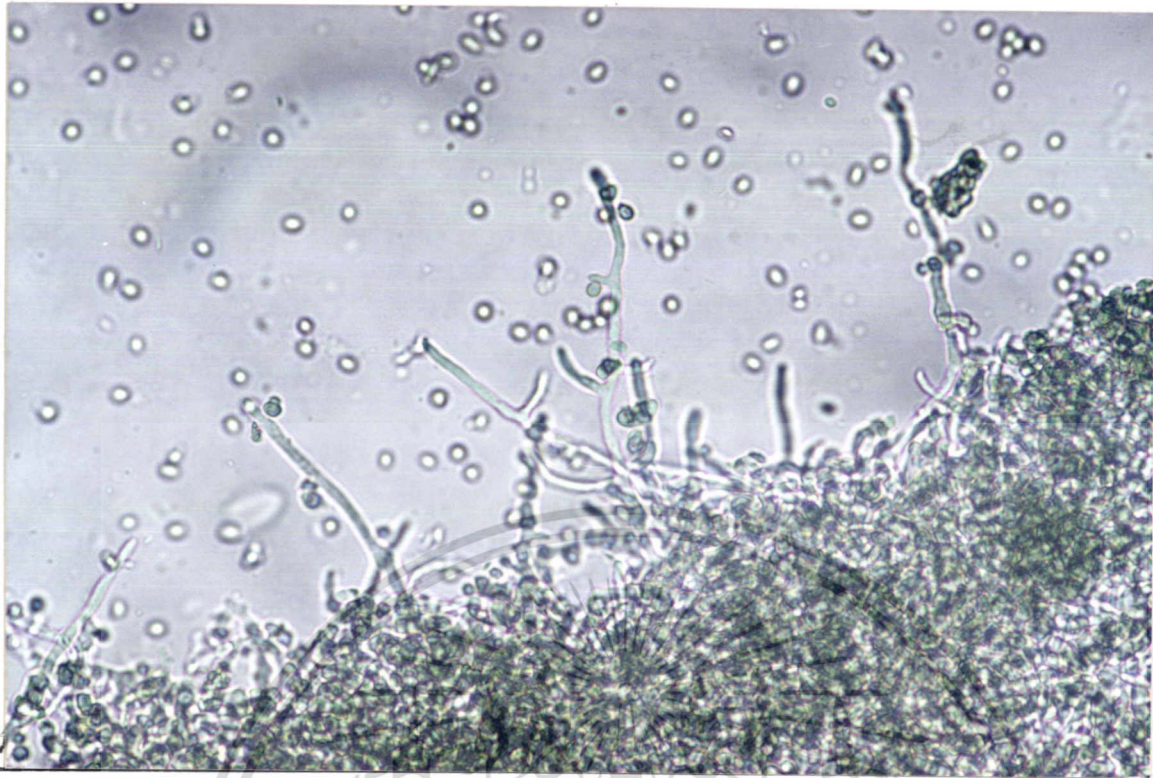
Genus *Trichoderma*

Species *hamatum*



*Trichoderma hamatum*

ภาพที่ 31 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Trichoderma hamatum* Bio-2 บนอาหาร PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 32 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Trichoderma hamatum* Bio-2 (400 เท่า)

รายละเอียดของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

เป็นเชื้อสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม ลักษณะโคโคนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เส้นใยสีเทาอมดำ (ภาพที่ 33) conidia มีรูปร่างแบบ cylindrical หัวท้ายมน ใสไม่มีสี มีขนาด 2.5-5.0 x 15-17.54 ไมครอน conidiophores ใสไม่มีสี เชื้อราขึ้นเจริญอยู่ใน acervuli (ภาพที่ 34) (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

การจัดจำแนกเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*

*Colletotrichum gloeosporioides*

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class Coelamycetes

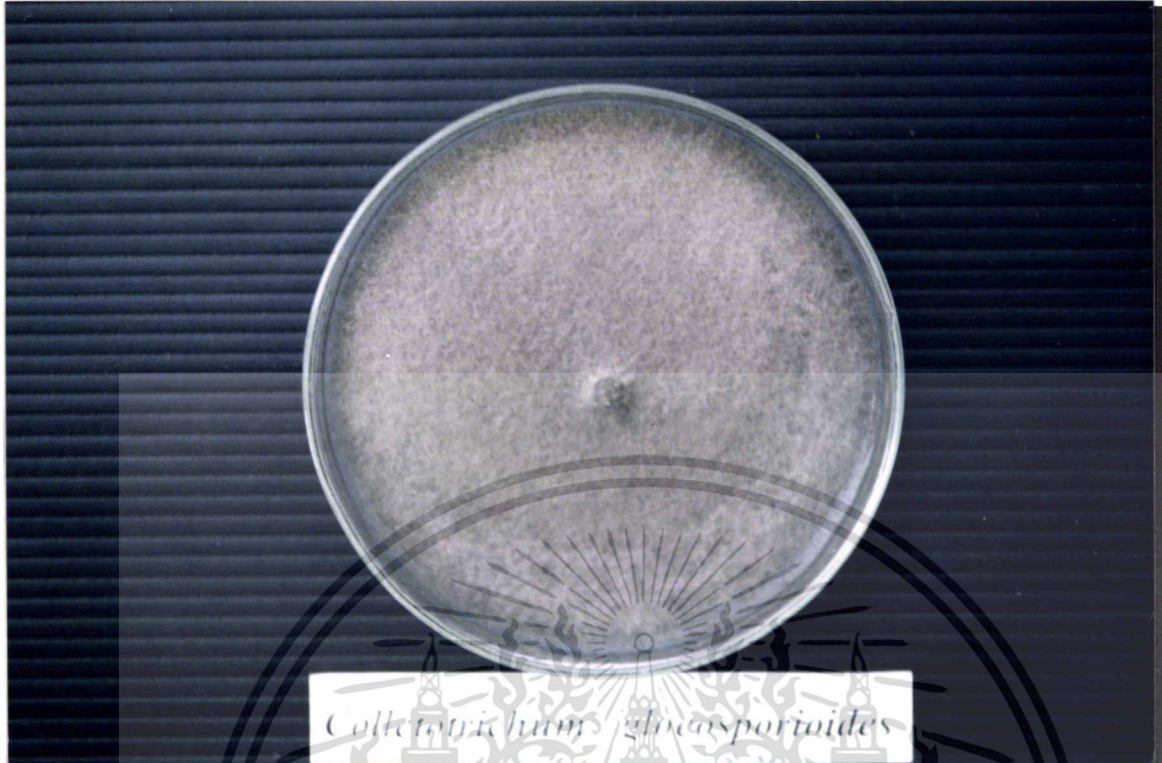
Order Melanconiales

Family Melanconiaceae

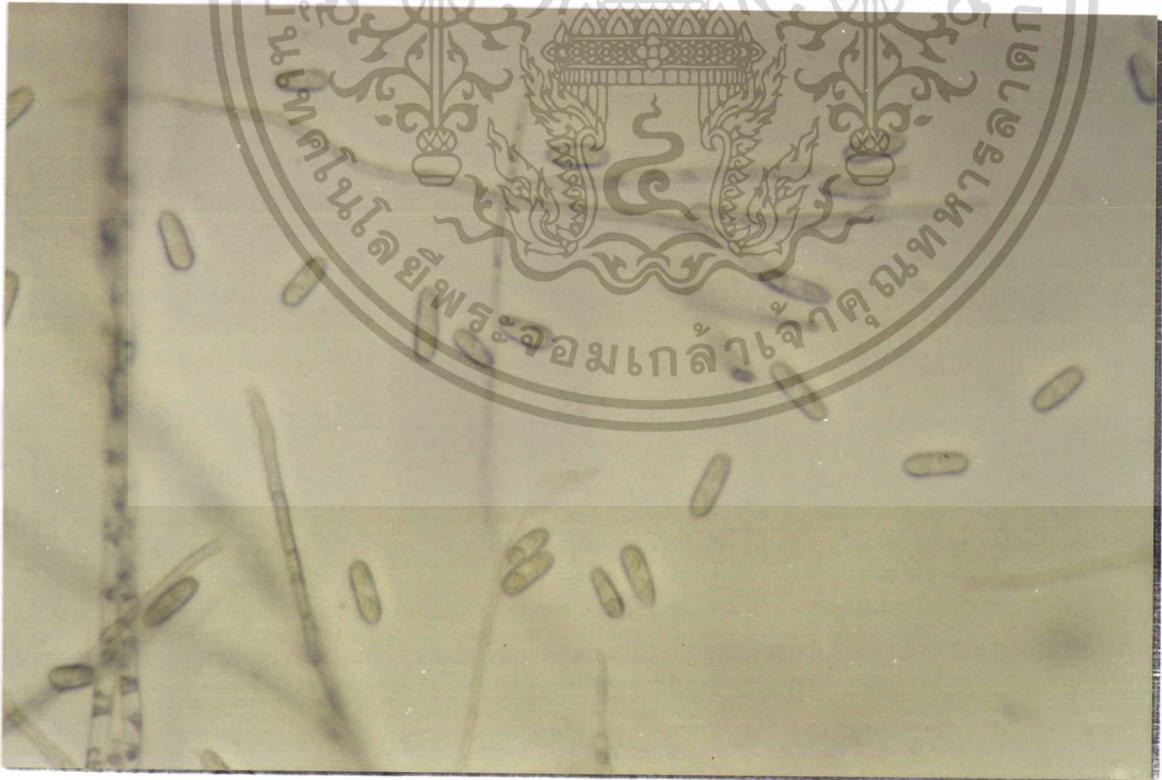
Genus *Colletotrichum*

Species *gloeosporioides*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 33 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคน้ำแฉกในสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 34 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Colletotrichum*

*gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคน้ำแฉกในสของส้ม (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

เป็นเชื้อสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เฝ้ายามีสีขาวฟู เมื่อแก่จะเป็นสีเหลืองอ่อนถึงเข้ม (ภาพที่ 35) มีการสร้าง chlamydospore แบบ intercalary และ terminal บนแขนงสั้นๆ และสร้าง conidia 2 ชนิด คือ macro-conidium และ micro-conidium มีลักษณะเป็นรูปพระจันทร์เสี้ยวมนข้างปลายแหลม (ภาพที่ 36) (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

การจัดจำแนกเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Division Eumycota

Sub-division Deuteromycotina

Class hypomycetes

Order Hyphales

Family Tuberculariaceae

Genus *Fusarium*

Species *oxysporum*

Specialis *lycopersici*



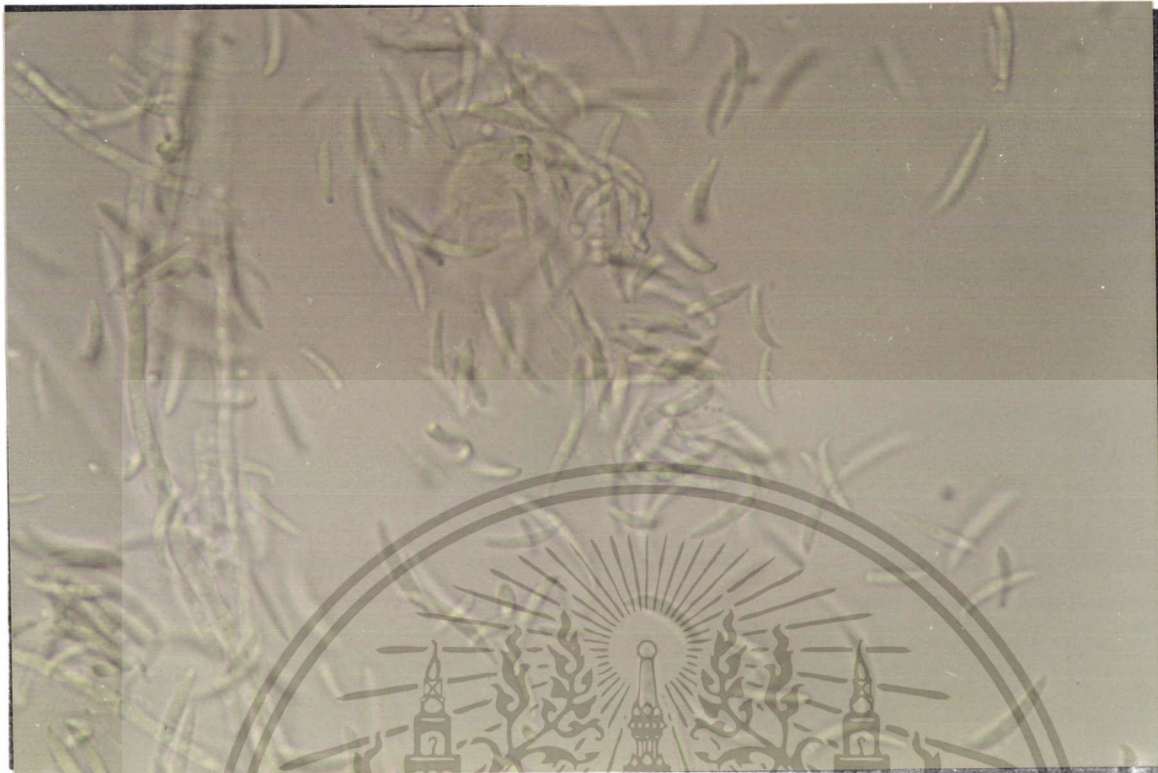
*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

ภาพที่ 35 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็น

สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ (400 เท่า)

รายละเอียดของเชื้อ *Phytophthora palmivora*

เป็นเชื้อสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เส้นใยสีขาวเรียบ เจริญเติบโตค่อนข้างช้า (ภาพที่ 37) เส้นใยไม่มีผนังกัน มีสปอร์ sporangium มี papilla เป็นที่ปลดปล่อยของ Zoospore (ภาพที่ 38) (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

การจัดจำแนกเชื้อ *Phytophthora palmivora*

*Phytophthora palmivora*

Division Eumycota

Sub-division Mastigomycotina

Class Oomycetes

Order Peronosporales

Family Pythiaceae

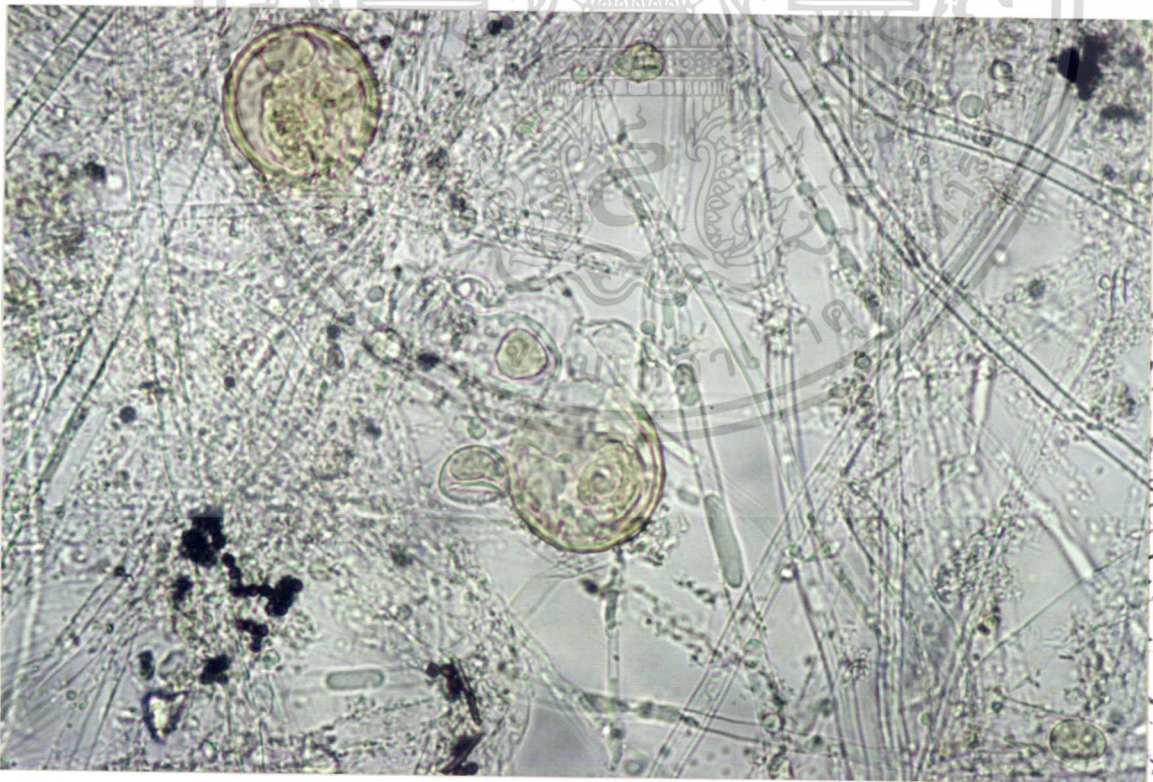
Genus *Phytophthora*

Species *palmivora*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



ภาพที่ 38 แสดงลักษณะโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ของเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของเชื้อ *Phytophthora parasitica*

เป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เป็นสีขาวบางๆ (ภาพที่ 39) เส้นใยไม่มีผนังกัน กว้างประมาณ 3-4 ไมครอน ลักษณะ sporangium จะมี papilla เป็นที่ปลดปล่อยของ Zoospore (ภาพที่ 40) (Domsch and Traute-Heidi, 1980)

การจัดจำแนกเชื้อ *Phytophthora parasitica*

*Phytophthora parasitica*

Division Eumycota

Sub-division Mastigomycotina

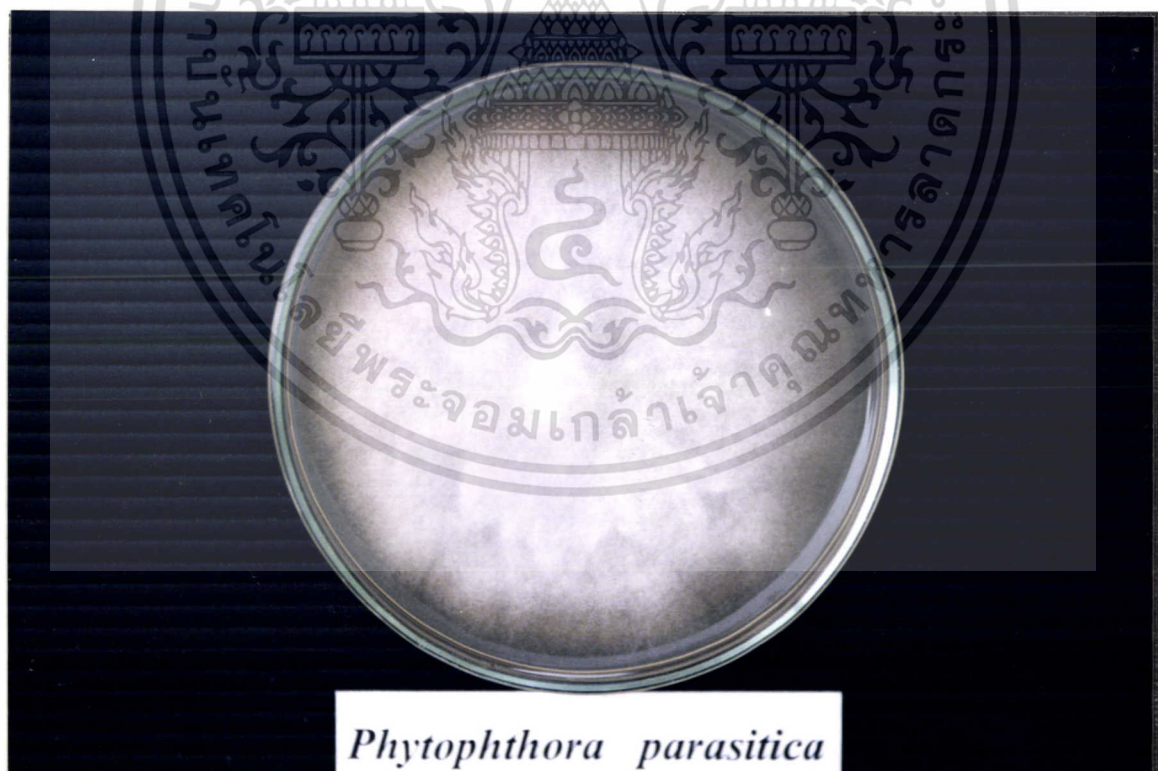
Class Oomycetes

Order Peronosporales

Family Pythiaceae

Genus *Phytophthora*

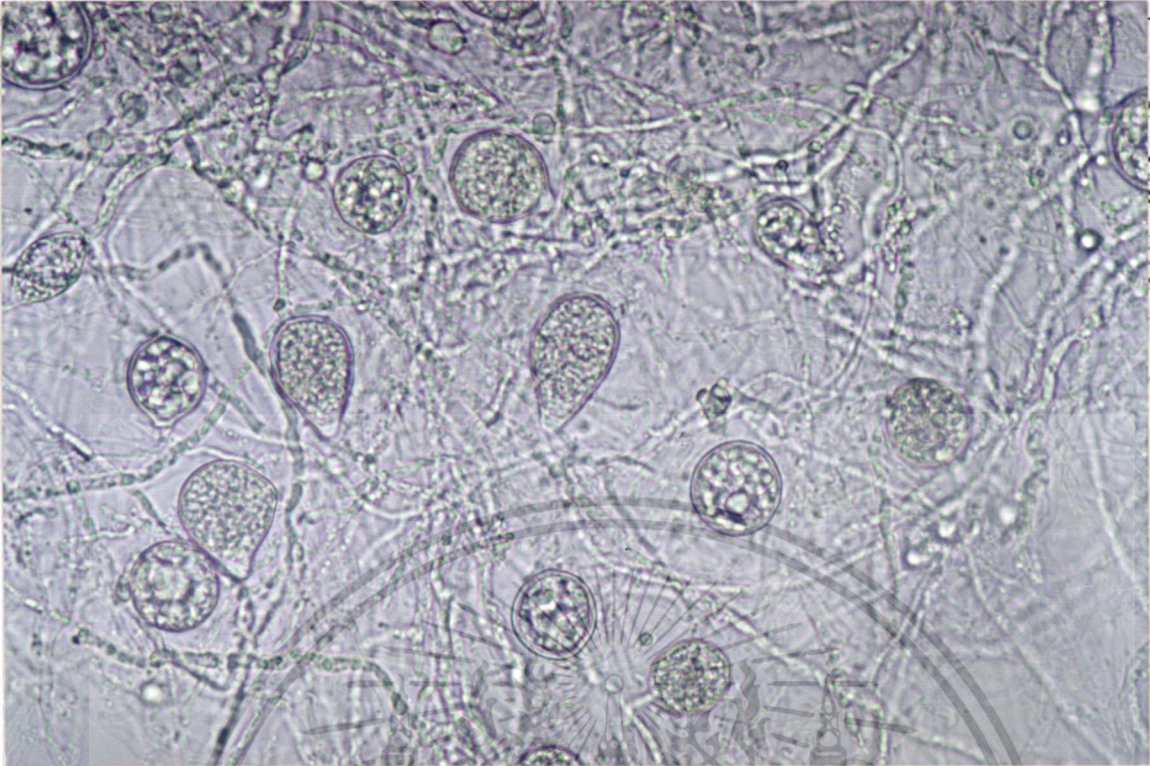
Species *parasitica*



ภาพที่ 39 แสดงลักษณะโคโลนีของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคน

เน่าของส้ม บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 40 แสดงลักษณะโครงสร้างภายในได้ก่ล่องจุลพรรคีของเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม (400 เท่า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม

จากการทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้าน 16 ชนิด ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 โดยวิธี bi-culture test พบว่า การใช้ *Actinomyces* K สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 8.32 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 7.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 41 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $391.25 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 38.26 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Actinomyces* B สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.05 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 32.77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 42 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $60.00 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 78.57 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Bacillus subtilis* (BSP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.87 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 23.61 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 43 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $197.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 68.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Bacillus subtilis* (BA-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.28 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 30.13 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 44 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $68.75 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 75.44 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Bacillus subtilis* (WC-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.78 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 24.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 45) และจากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $123.75 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 80.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Bacillus subtilis* (WP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.60 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 26.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 46 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $112.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 59.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Bacillus subtilis* (HB2) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 8.20 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 8.80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 47 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $362.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 42.80 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Chaetomium subspirale* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.88 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 34.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 48 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $172.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 49.07 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Chaetomium cochliodes* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.00 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 33.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 49 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $171.25 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 49.44 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Chaetomium crispatum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.52 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 27.55 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 50 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $369.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 51.38 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Cyanthus striatus* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.85 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 35.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 51 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า

สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $207.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 38.74 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Glocladium virens* T-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 2.58 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 71.33 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 52 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $23.75 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 91.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Penicillium chrysogenum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 3.41 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 62.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 53 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $168.75 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 82.28 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *saccharomyces cerevisiae* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 6.11 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 32.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 54 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $82.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 70.53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *Trichoderma harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 2.91 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 67.63 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 55 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $17.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 93.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

การใช้ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *C. gloeosporioides* ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 2.38 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 73.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 56 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $37.50 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 86.84 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในของส้ม บนอาหาร PDA

จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ เชื้อ <i>C. gloeosporioides</i> (ซม)		เปอร์เซ็นต์ ยับยั้งการเจริญ เติบโต(GI)	CV(%)
	control	bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	9.00 a <sup>1/</sup>	8.32 b	7.50	1.43
<i>Actinomyces</i> B	9.00 a	6.05 b	32.77	5.13
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	9.00 a	6.87 b	23.61	3.01
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	9.00 a	6.28 b	30.13	0.44
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	9.00 a	6.78 b	24.58	5.99
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	9.00 a	6.60 b	26.66	1.28
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	9.00 a	8.20 b	8.80	1.01
<i>Chaetomium subspirale</i>	9.00 a	5.88 b	34.58	1.79
<i>Chaetomium cochliodes</i>	9.00 a	6.00 b	33.33	2.24
<i>Chaetomium crispatum</i>	9.00 a	6.52 b	29.55	3.21
<i>Cyanthus striatus</i>	9.00 a	5.85 b	35.00	1.17
<i>Gliocladium virens</i> T-1	9.00 a	2.58 b	71.33	4.02
<i>Penicillium chrysogenum</i>	9.00 a	3.41 b	62.08	21.10
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	9.00 a	6.11 b	32.08	0.80
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	9.00 a	2.91 b	67.63	3.45
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	9.00 a	2.38 b	73.47	1.40

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่  $P = 0.05$  โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA

จุลินทรีย์ต่อต้าน	จำนวนสปอร์ของเชื้อ <i>C. gloeosporioides</i> ( $\times 10^5$ spore/ml)		เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ (SI)	CV (%)
	control	bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	633.75 a <sup>1/</sup>	391.25 a	38.26	37.15
<i>Actinomyces</i> B	280.00 a	60.00 b	78.57	52.20
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	633.75 a	197.50 b	68.63	34.55
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	280.00 a	68.75 a	75.44	54.99
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	633.75 a	123.75 b	80.47	49.22
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	280.00 a	112.50 a	59.82	43.75
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	633.75 a	362.50 a	42.80	41.85
<i>Chaetomium subspirale</i>	338.75 a	172.50 b	49.07	6.33
<i>Chaetomium cochliodes</i>	338.75 a	171.25 b	49.44	21.67
<i>Chaetomium crispatum</i>	760.00 a	369.50 a	51.38	55.91
<i>Cyanthus striatus</i>	338.75 a	207.50 b	38.74	17.12
<i>Gliocladium virens</i> T-1	285.00 a	23.75 b	91.66	35.35
<i>Penicillium chrysogenum</i>	950.00 a	168.75 b	82.28	12.72
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	280.00 a	82.75 b	70.53	45.43
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	285.00 a	17.50 b	93.85	36.84
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	285.00 a	37.50 b	86.84	26.34

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่  $P = 0.05$  โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

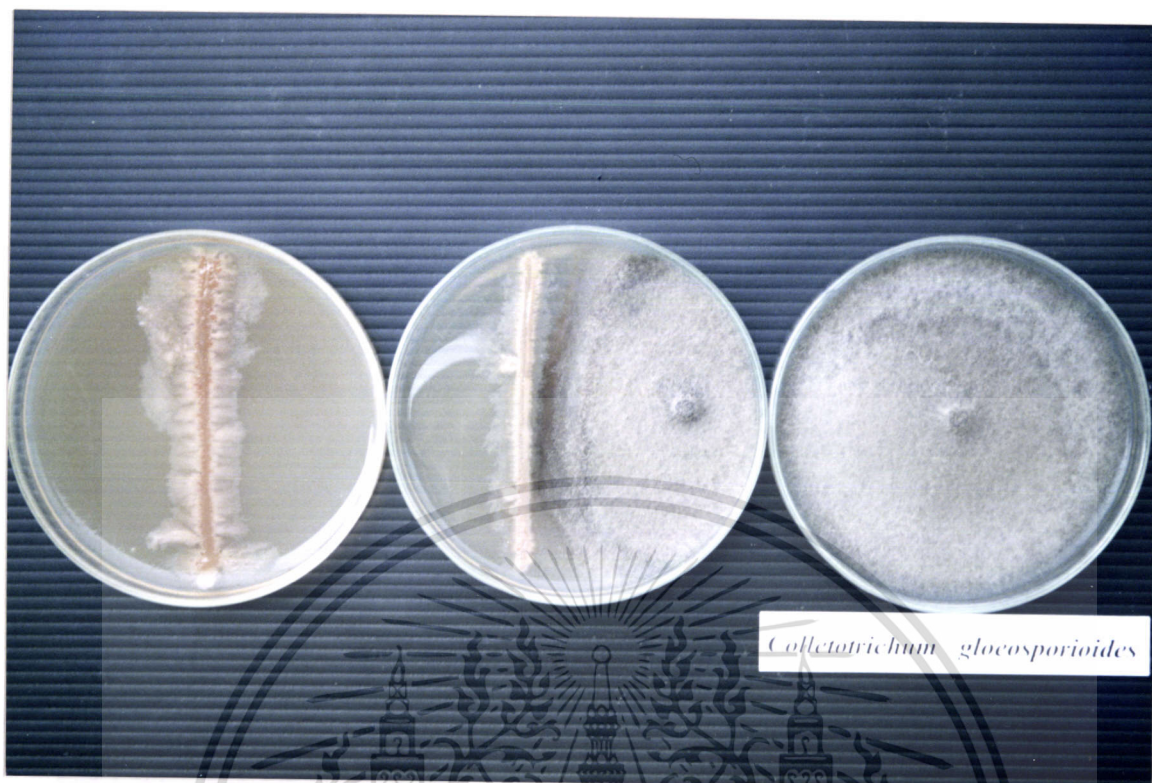


ภาพที่ 41 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* K กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 42 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* B กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA

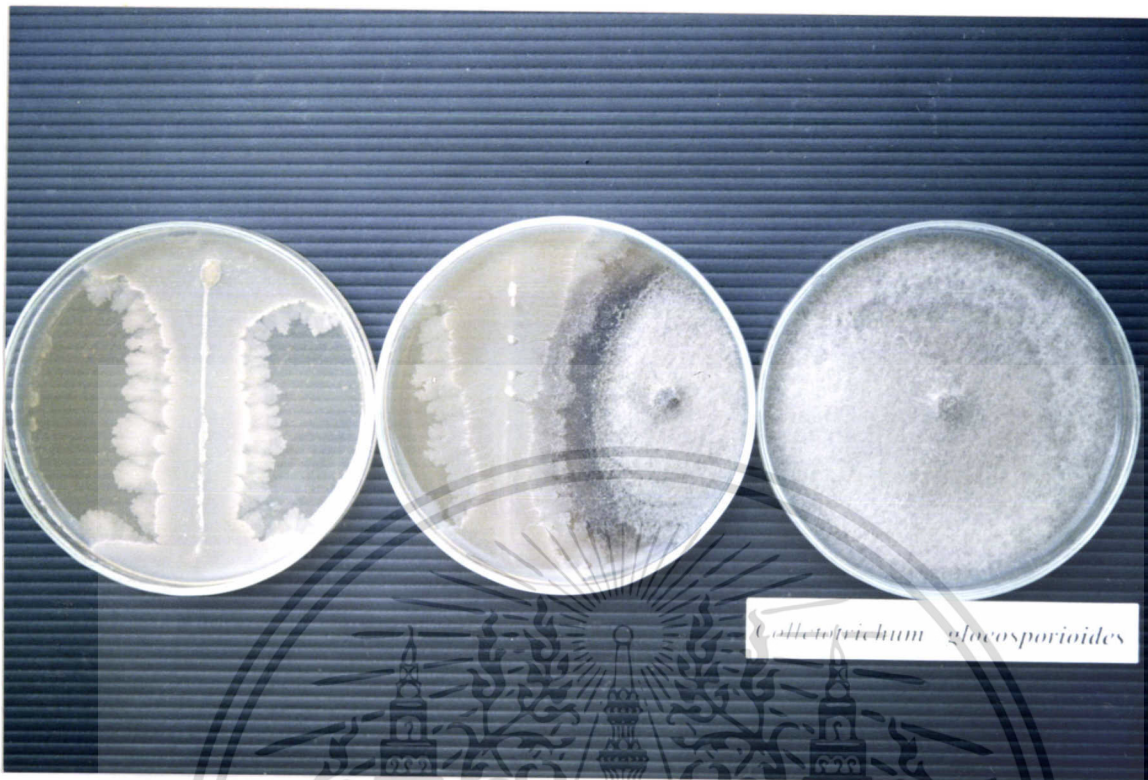
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BSP) กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 44 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BA-1) กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



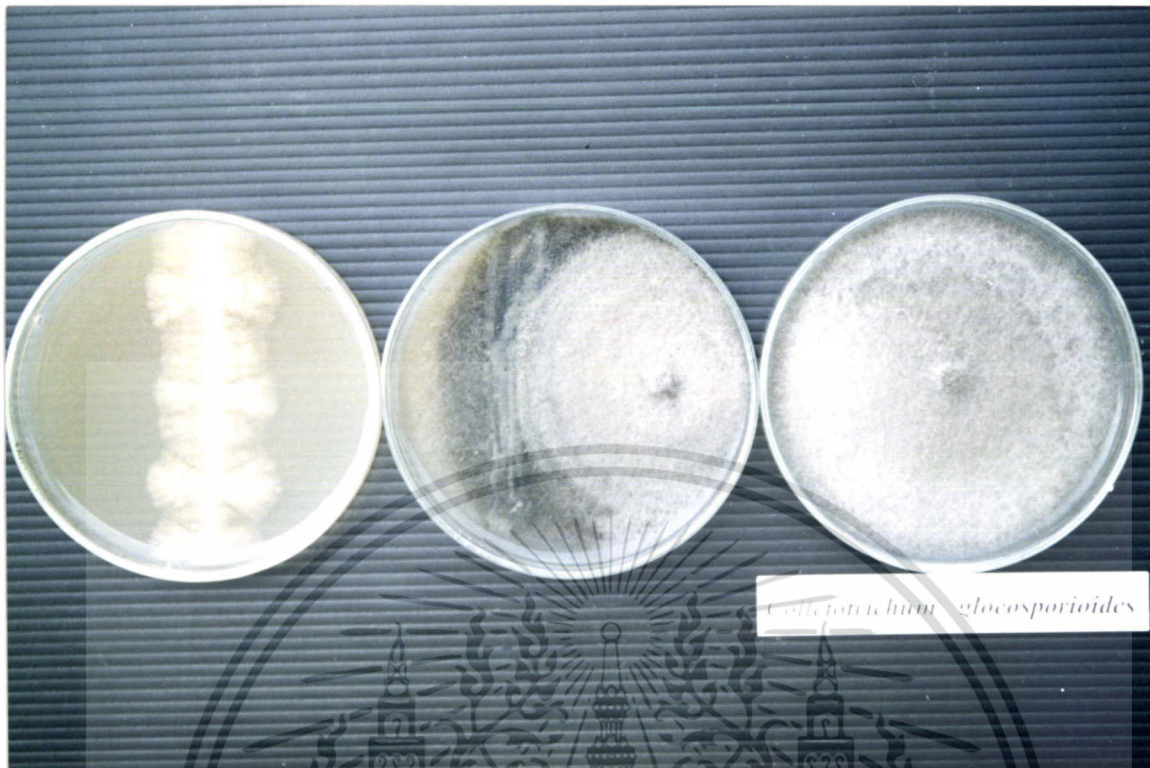
ภาพที่ 45 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WC-1) กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA



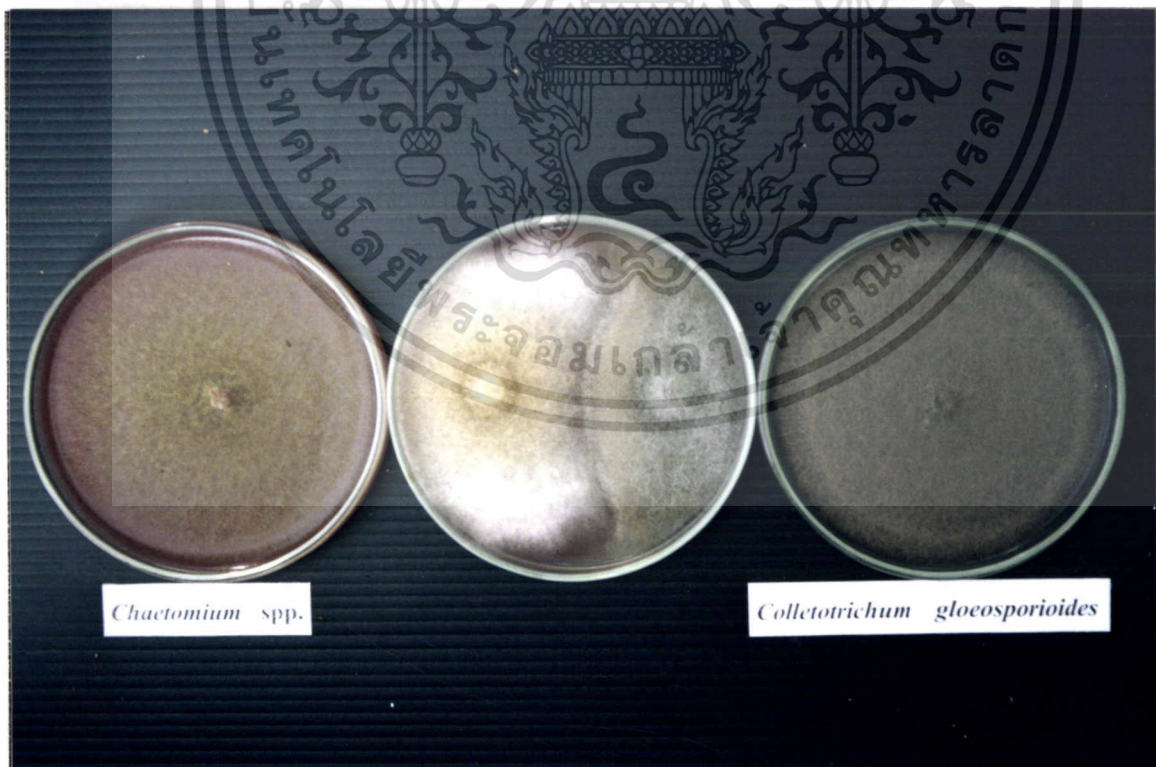
ภาพที่ 46 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WP) กับเชื้อ

*Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA

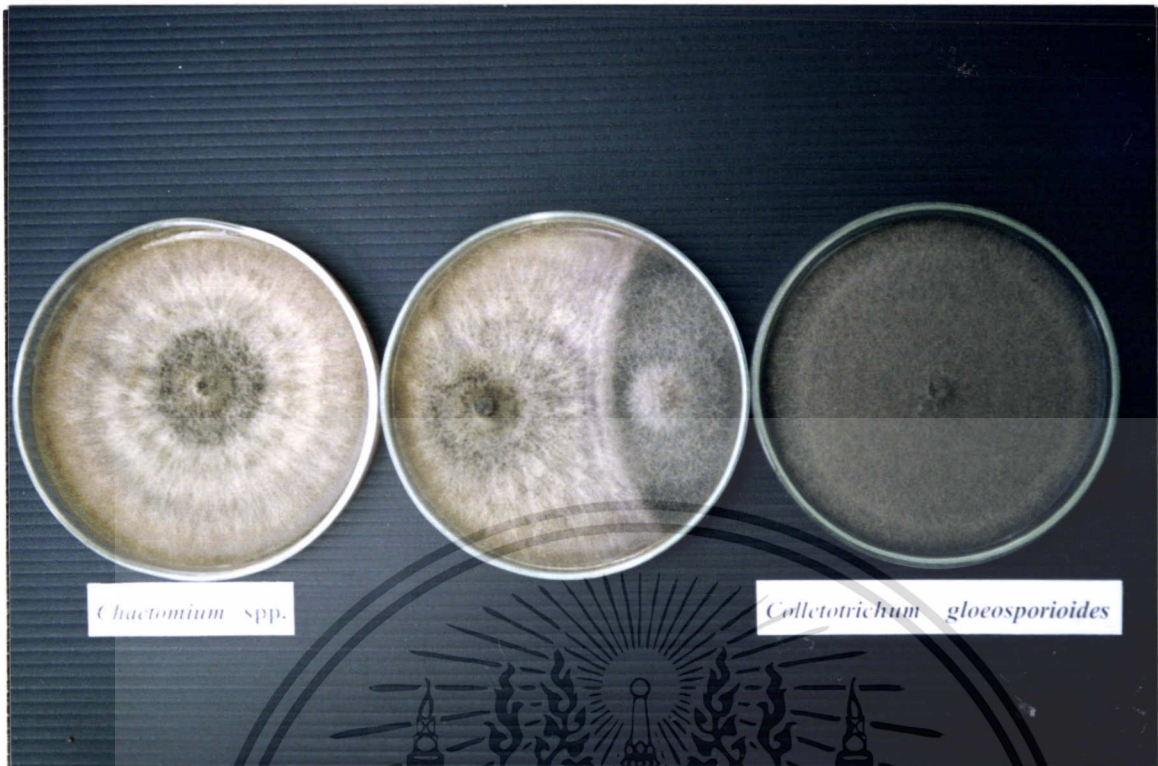
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



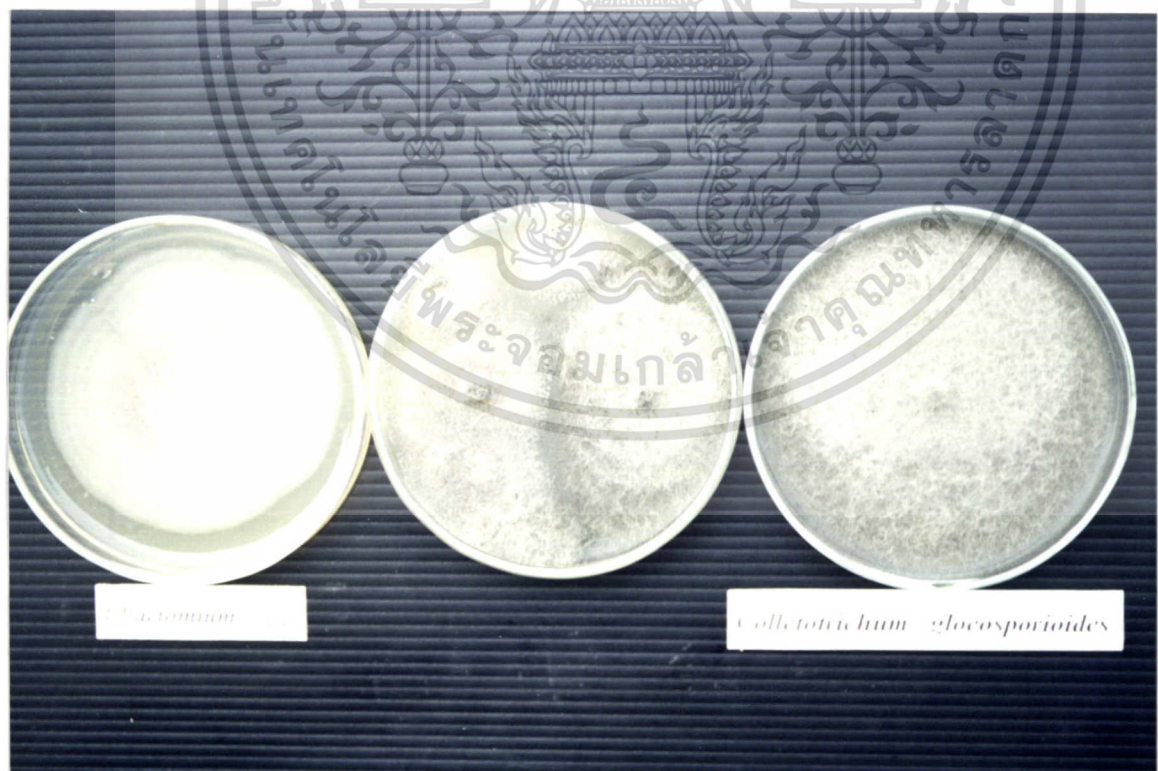
ภาพที่ 47 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (HB2) กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 48 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium subspirale* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม บนอาหาร PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

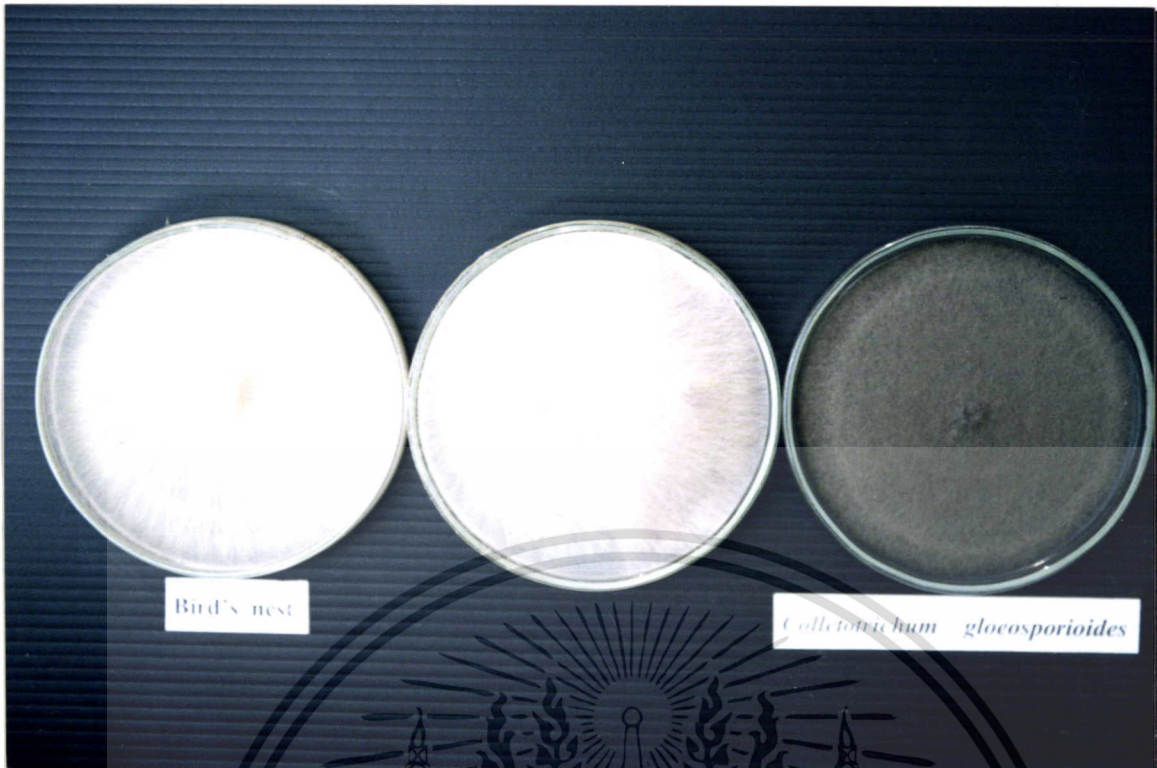


ภาพที่ 49 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium cochliodes* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 50 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium crispatum*

กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 51 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Cyanthus striatus* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA



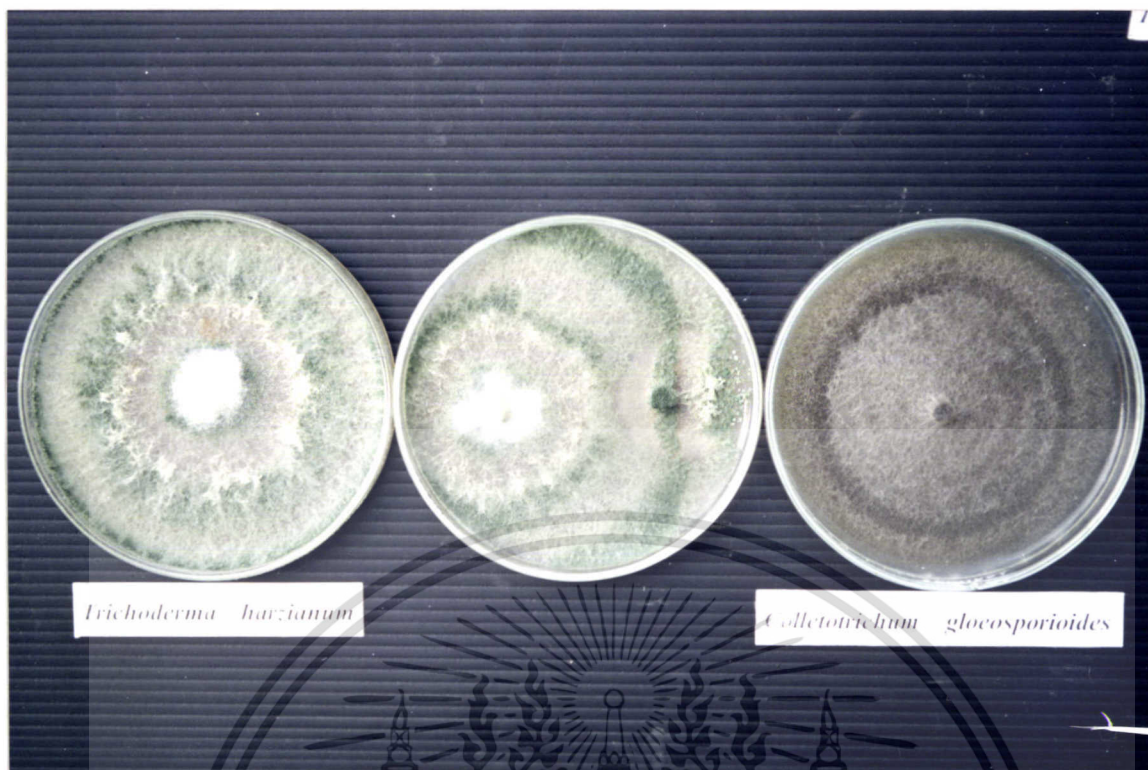
ภาพที่ 52 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Gliocladium virens* T-1 กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกในสของส้ม บนอาหาร PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 53 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium chrysogenum* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 54 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 55 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* Bio-1 กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 56 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma hamatum* Bio-2 กับเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม บนอาหาร PDA  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ

จากการทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้าน 16 ชนิด ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 โดยวิธี bi-culture test พบว่า

การใช้ *Actinomyces* K สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 8.40 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 6.66 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 57 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $15.31 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 76.90 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Actinomyces* B สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 6.21 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 30.97 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 58 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $1.93 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 95.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (BSP)สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 6.50 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 27.77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 59 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $7.37 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 88.87 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (BA-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 4.76 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 47.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 60 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณสปอร์เท่ากับ  $2.74 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 94.07 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (WC) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.71 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 25.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 61 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $7.56 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 88.59 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (WP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.47 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 39.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 62 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $1.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 97.57 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (HB2) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 8.37 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 6.94 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 63 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $45.18 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 31.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Chaetomium subspirale* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 6.08 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 32.36 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 64 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $8.68 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 72.31 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 )

การใช้ *Chaetomium cochlides* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 5.75 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 36.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 65 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $11.25 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 61.14 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *Chaetomium crispatum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.88 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 23.47 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 66) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $106.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 81.21 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *Cyanthus striatus* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 6.14 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 31.77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 67) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $3.75 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 88.04 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *Gliocladium virens* T-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 2.96 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 67.08 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 68) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $4.00 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 92.06 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *Penicillium chrysogenum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 2.60 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 71.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 69) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $28.43 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 71.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ เท่ากับ 5.60 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 37.77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 70) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $3.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 93.26 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.22 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 72.27 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 71) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $0.00 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

การใช้ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 3.63 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 59.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่ 72) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $6.56 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 86.98 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> (ซม)		เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต(GI)	CV(%)
	control	Bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	9.00 a <sup>1/</sup>	8.40 b	6.66	1.00
<i>Actinomyces</i> B	9.00 a	6.21 b	30.97	5.53
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	9.00 a	6.50 b	27.77	3.23
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	9.00 a	4.76 b	47.08	4.16
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	9.00 a	6.71 b	25.45	2.93
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	9.00 a	5.47 b	39.16	11.10
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	9.00 a	8.37 b	6.94	1.35
<i>Chaetomium subspirale</i>	9.00 a	6.08 b	32.36	2.63
<i>Chaetomium cochliodes</i>	9.00 a	5.75 b	36.11	3.01
<i>Chaetomium crispatum</i>	9.00 a	6.88 b	23.47	2.36
<i>Cyanthus striatus</i>	9.00 a	6.14 b	31.77	1.38
<i>Gliocladium virens</i> T-1	9.00 a	2.96 b	67.08	4.66
<i>Penicillium chrysogenum</i>	9.00 a	2.60 b	71.11	10.04
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	9.00 a	5.60 b	37.77	10.77
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	9.00 a	2.22 b	72.27	12.31
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	9.00 a	3.63 b	59.58	12.85

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่  $P = 0.05$  โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

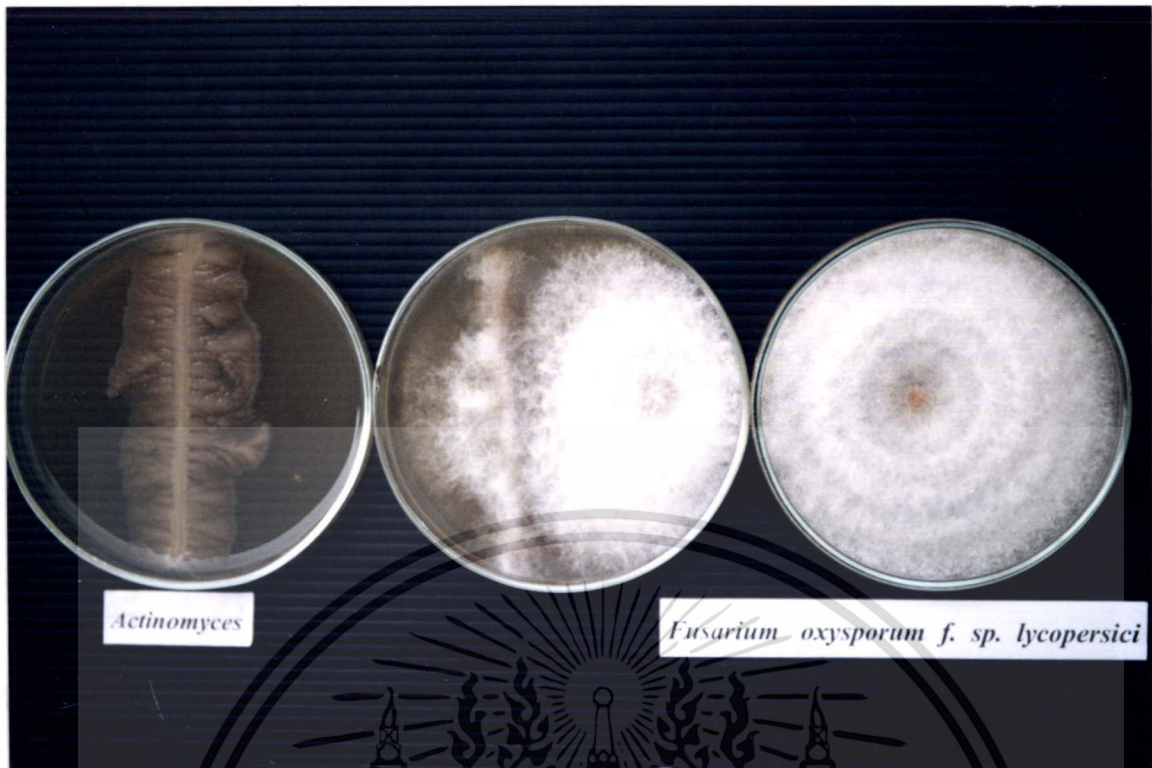
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

จุลินทรีย์ต่อต้าน	จำนวนสปอร์ของเชื้อ		เปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การสร้างสปอร์ (SI)	CV (%)
	<i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i> ( x 10 <sup>5</sup> spore/ml)			
	control	bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	66.31a <sup>1/</sup>	15.31 a	76.90	120.15
<i>Actinomyces</i> B	46.37a	1.93 b	95.82	56.01
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	66.31a	7.37 a	88.87	132.14
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	46.37a	2.74 b	94.07	56.18
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	66.31a	7.56 a	88.59	120.45
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	46.37a	1.12 b	97.57	57.79
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	66.31a	45.18 a	31.85	55.10
<i>Chaetomium subspirale</i>	31.37a	8.68 b	72.31	32.16
<i>Chaetomium cochliodes</i>	31.37a	11.25 b	61.14	34.10
<i>Chaetomium crispatum</i>	564.87a	106.12 b	81.21	16.26
<i>Cyanthus striatus</i>	31.37a	3.75 b	88.04	33.58
<i>Gliocladium virens</i> T-1	50.43a	4.00 b	92.06	16.14
<i>Penicillium chrysogenum</i>	101.25a	28.43 b	71.91	23.29
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	46.37a	3.12 b	93.26	54.47
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	50.43a	0.00 b	100.00	17.91
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	50.43a	6.56 b	86.98	29.22

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 57 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* K กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

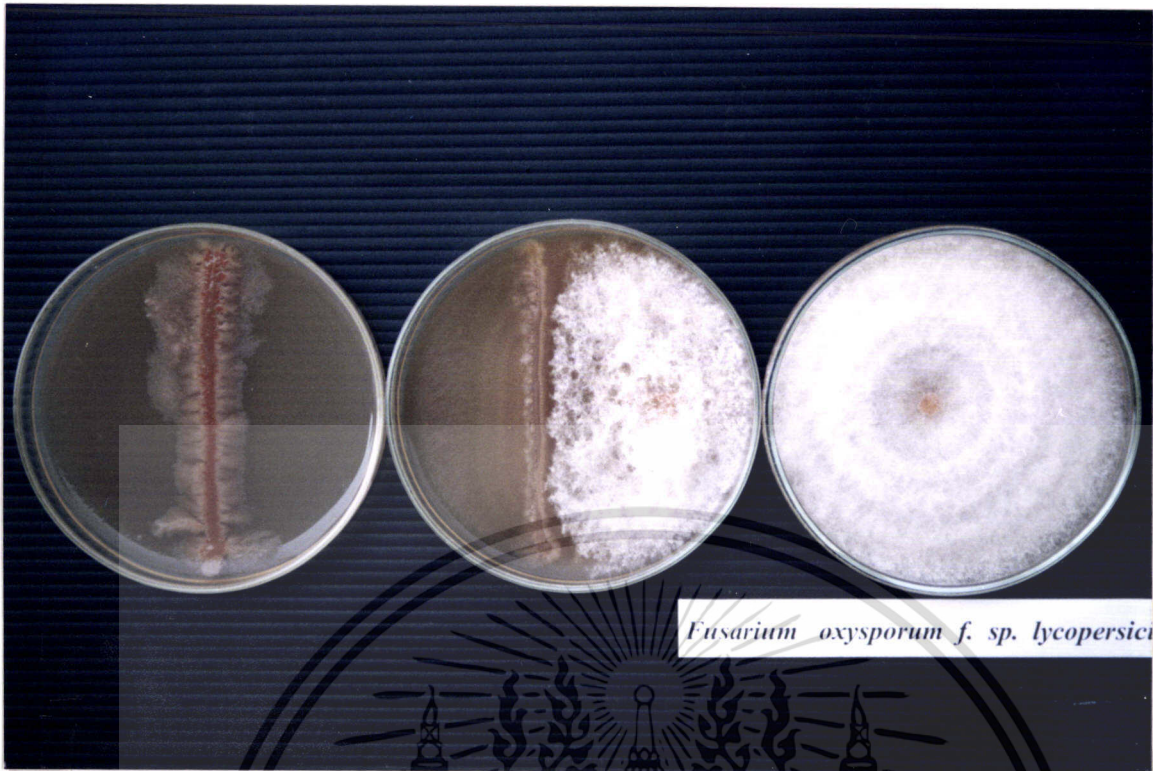


ภาพที่ 58 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* B กับเชื้อ *Fusarium*

*oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*

ภาพที่ 59 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BSP) กับเชื้อ *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*

ภาพที่ 60 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BA-1) กับเชื้อ *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

เอ็กสตราเนชันเอ็กสตราโพลีเมอร์สำหรับใช้ในงานเย็บปักถักร้อย  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



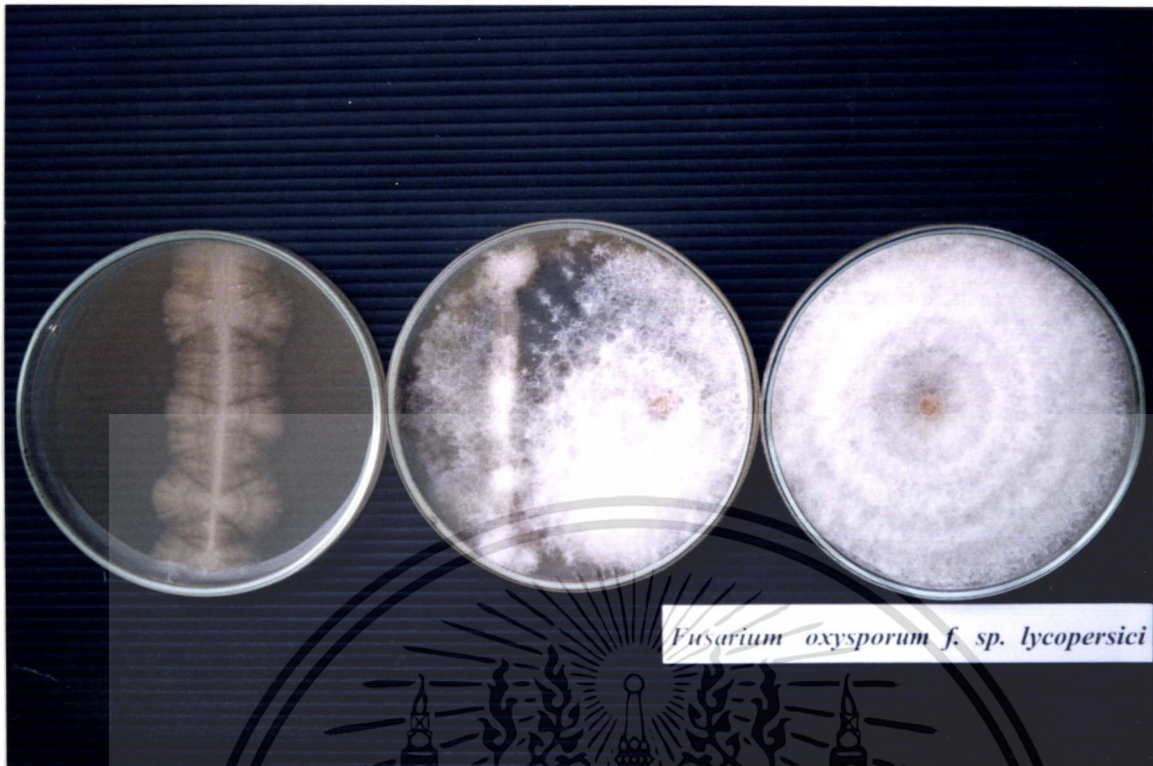
ภาพที่ 61 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WC-1) กับเชื้อ *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



ภาพที่ 62 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WP) กับเชื้อ *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA

เอ็กสแทรนเป็นเอ็กสแทรนที่สังเคราะห์มาสำหรับกำจัดเชื้อในพืชที่ปลูกในโรงเรือน เมื่อผู้คิดค้นได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเชื้อราที่สังเคราะห์ขึ้นแล้วพบว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศได้เป็นอย่างดี

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*

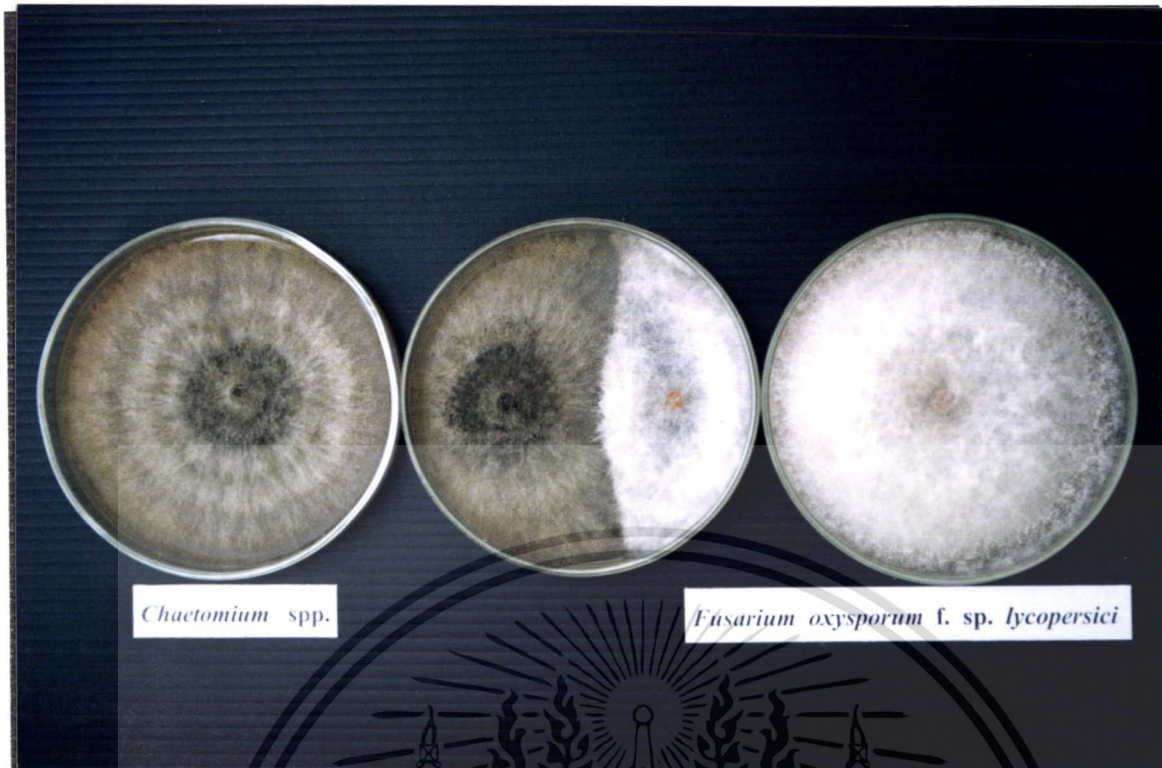
ภาพที่ 63 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (HB2) กับเชื้อ *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



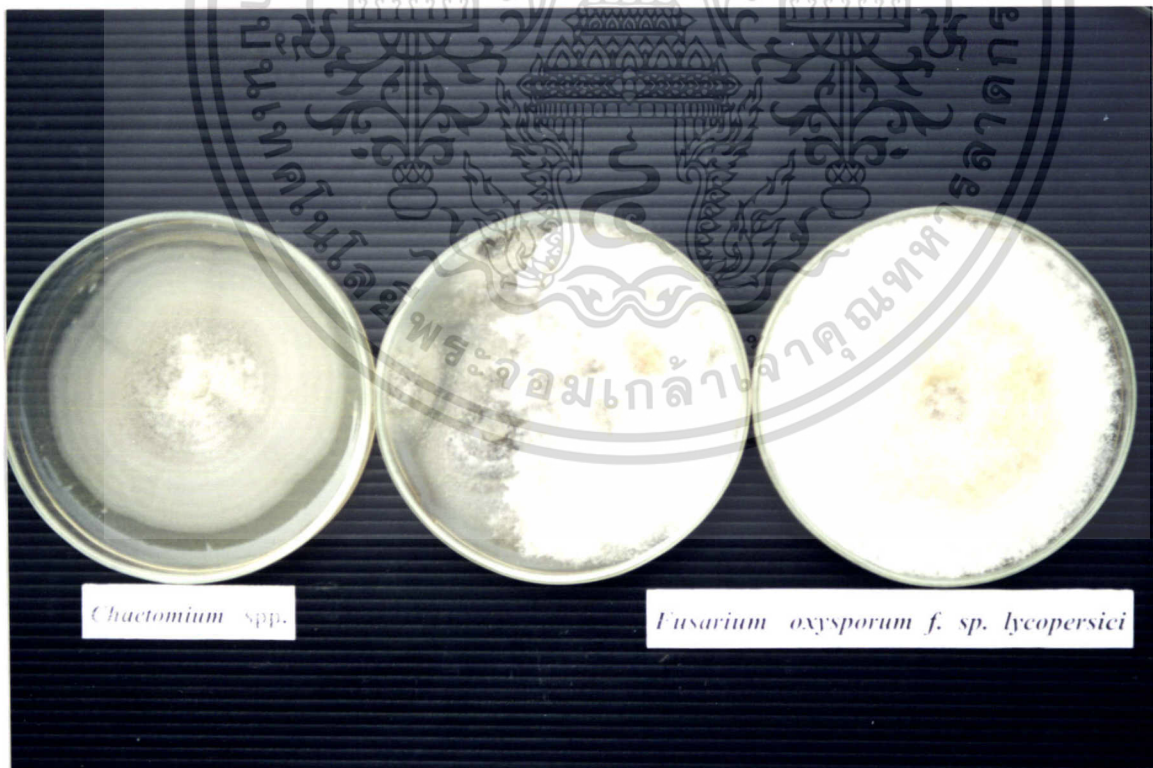
*Chaetomium spp.*

*Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici*

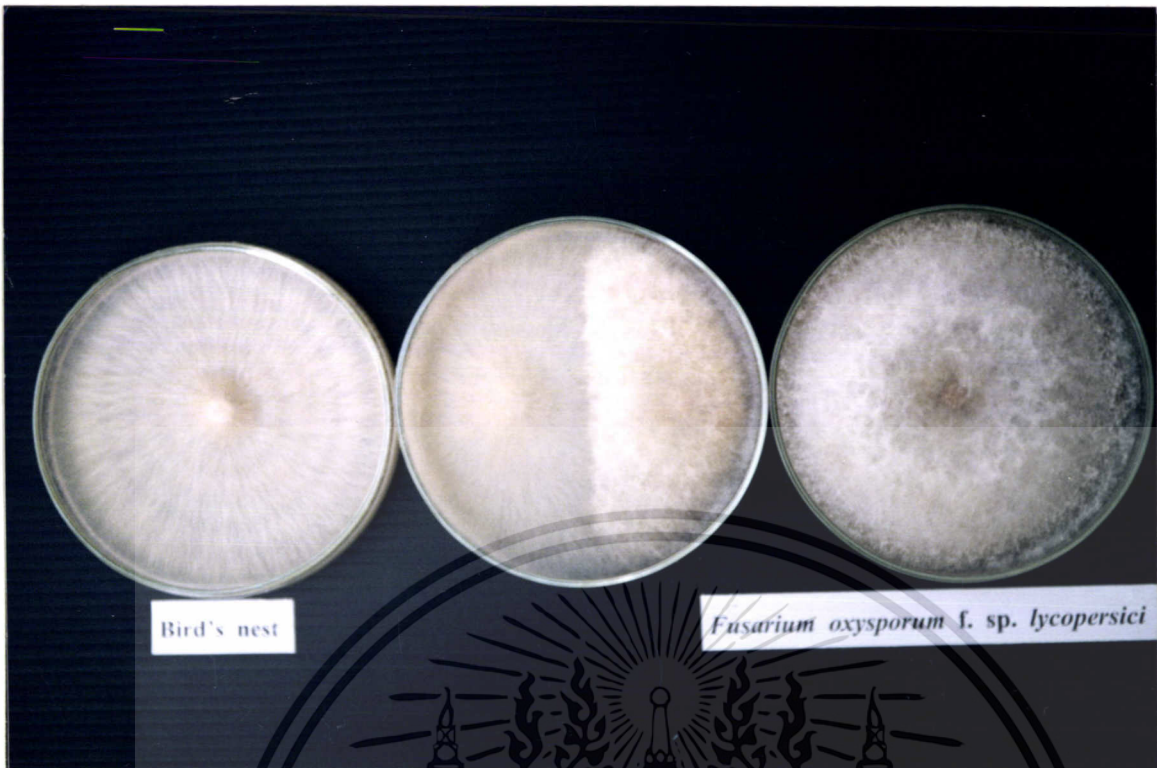
ภาพที่ 64 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium subspirale* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 65 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium cochliodes* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



ภาพที่ 66 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium crispatum* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



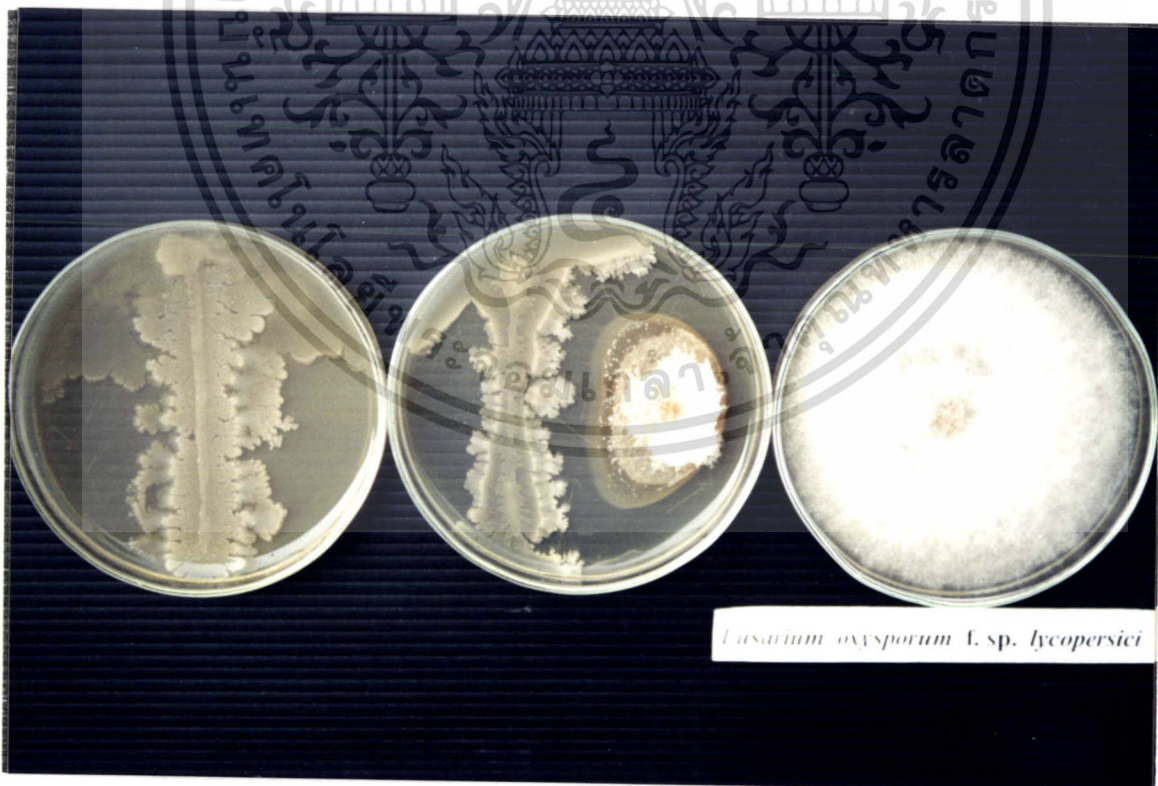
ภาพที่ 67 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Cyanthus striatus* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



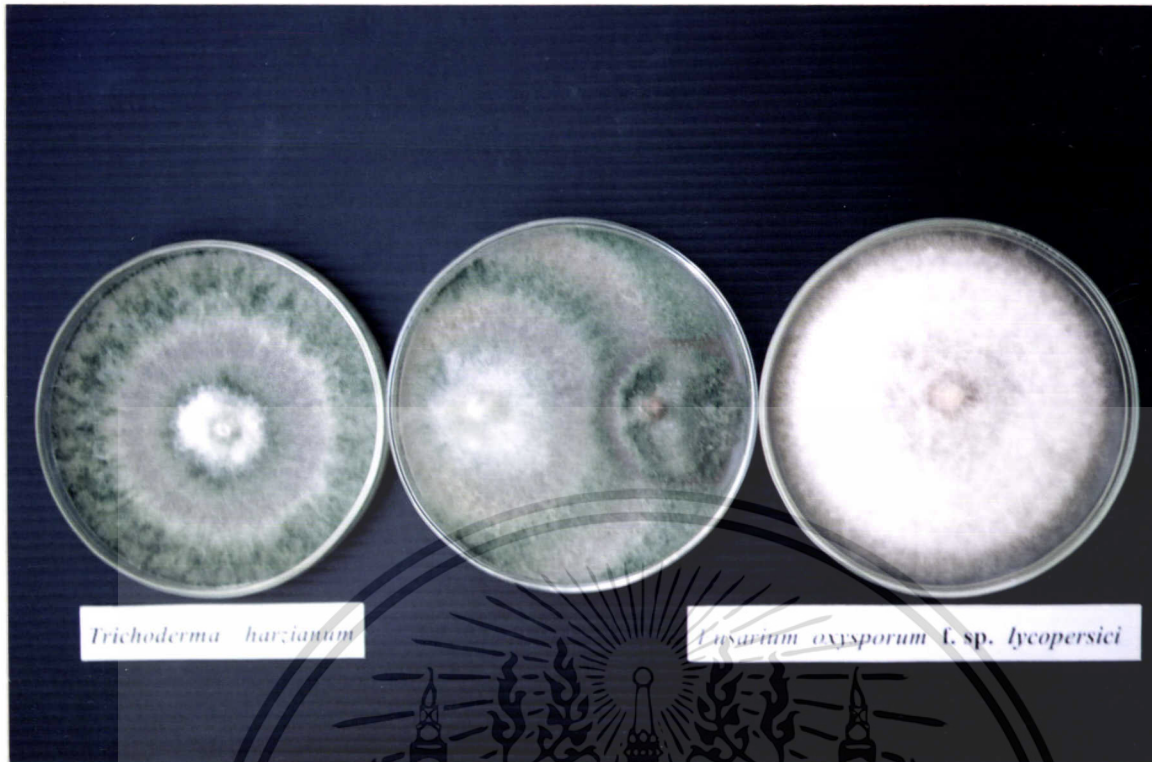
ภาพที่ 68 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Gliocladium virens* T-1 กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 69. แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium chrysogenum* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



ภาพที่ 70 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 71 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* Bio-1 กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA



ภาพที่ 72 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma hamatum* Bio-2 กับเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย

จากการทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้าน 16 ชนิด ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 โดยวิธี bi-culture test พบว่า

การใช้ *Actinomyces* K สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.62 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 22.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 73 )

การใช้ *Actinomyces* B สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.18 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 27.20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 74 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (BSP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.70 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 21.17 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 75 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (Ba-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.83 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 31.32 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3, ภาพที่

การใช้ *Bacillus subtilis* (WC-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.10 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 28.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 77 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (WP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 6.35 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 25.39 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 78 )

การใช้ *Bacillus subtilis* (HB2) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.80 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 20.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 79 )

การใช้ *Chaetomium subspirale* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.01 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 38.75 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 80 )

การใช้ *Chaetomium cochliodes* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.12 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 39.70 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5, ภาพที่ 81 )

การใช้ *Chaetomium crispatum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.28 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 26.02 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 82 )

การใช้ *Chyathus striatus* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.98 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 29.55 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และภาพที่ 83 )

การใช้ *Gliocladium virens* T-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.20 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 74.11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และภาพที่ 84 )

การใช้ *Penicillium chrysogenum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.82 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 64.68 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 85 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.91 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 30.44 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 86 )

การใช้ *T. harzainum* Bio-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.06 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 75.73 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 87 )

การใช้ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 1.76 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 79.26 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5 และ ภาพที่ 8 )



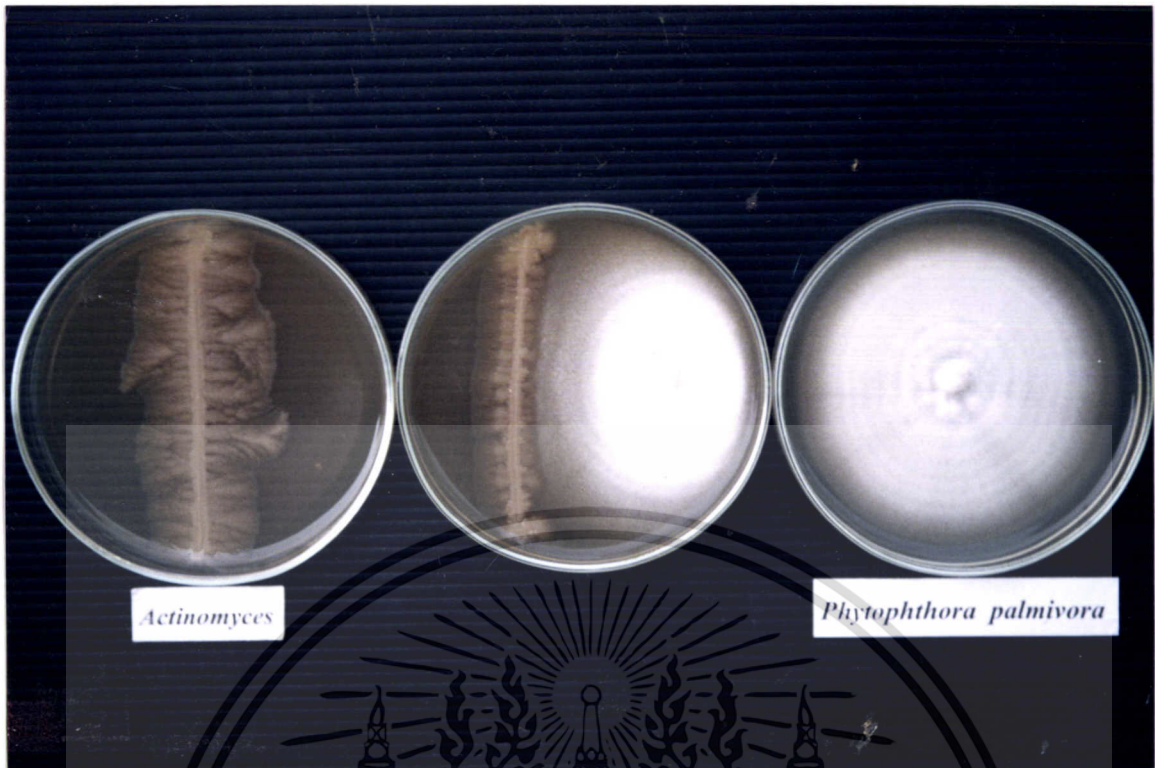
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทยบนอาหาร PDA

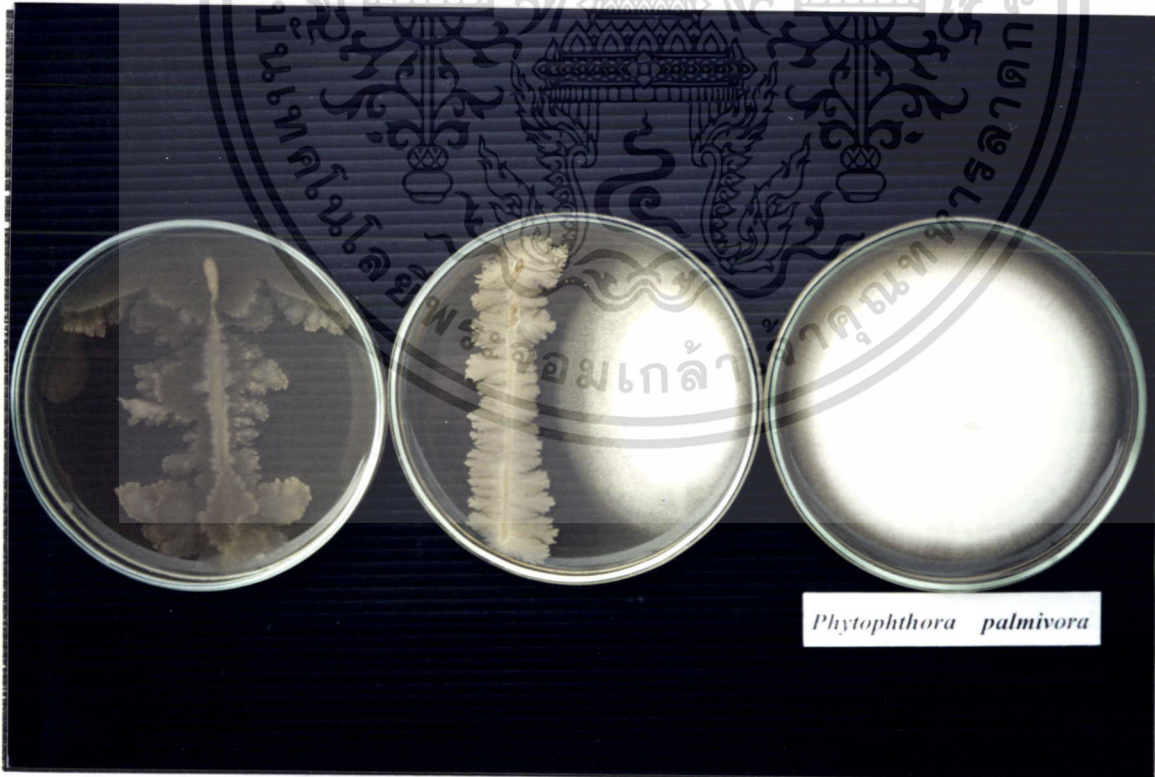
จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ <i>P. palmivora</i> (ซม)		เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต(GI)	CV(%)
	control	bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	8.50 a <sup>1)</sup>	6.62 b	22.05	0.97
<i>Actinomyces</i> B	8.50 a	6.18 b	27.20	3.03
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	8.50 a	6.70 b	21.17	2.11
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	8.50 a	5.83 b	31.32	1.95
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	8.50 a	6.10 b	28.23	8.33
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	8.50 a	6.35 b	25.29	1.69
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	8.50 a	6.80 b	20.00	1.69
<i>Chaetomium subspirale</i>	8.50 a	5.01 b	35.75	7.84
<i>Chaetomium cochliodes</i>	8.50 a	5.12 b	39.70	15.35
<i>Chaetomium crispatum</i>	8.50 a	6.28 b	26.02	1.87
<i>Cyanthus striatus</i>	8.50 a	5.98 b	29.55	1.61
<i>Gliocladium virens</i> T-1	8.50 a	2.20 b	74.11	1.08
<i>Penicillium chrysogenum</i>	8.50 a	2.82 b	64.68	23.54
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	8.50 a	5.91 b	30.68	5.78
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	8.50 a	2.06 b	75.73	13.49
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	8.50 a	1.76 b	79.26	1.03

<sup>1)</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่  $P = 0.05$  โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

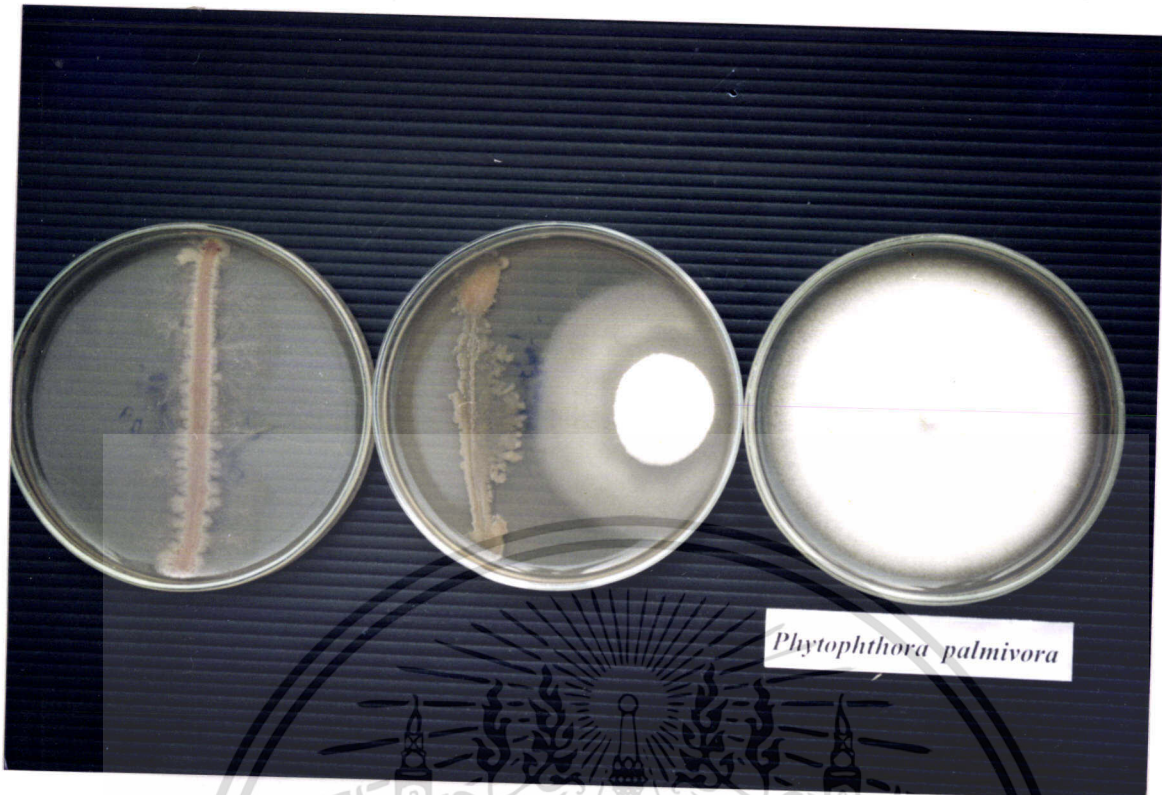


ภาพที่ 73 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* K กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA

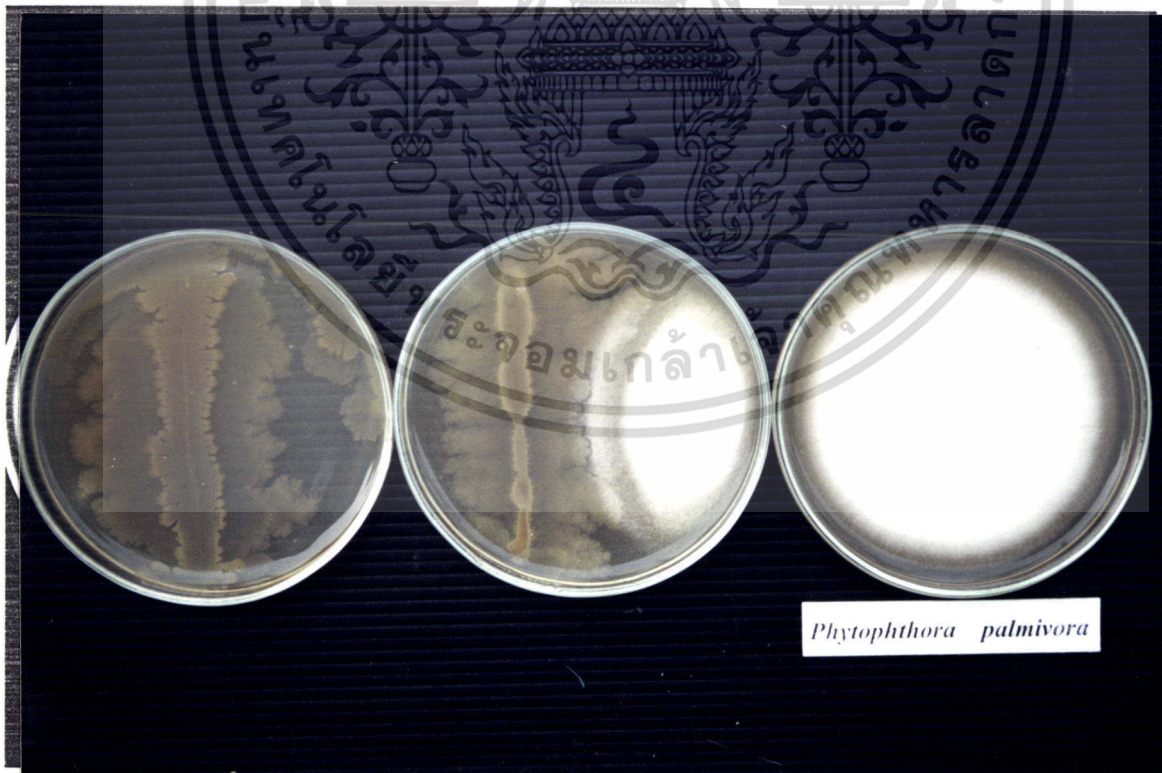


ภาพที่ 74 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* B กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA

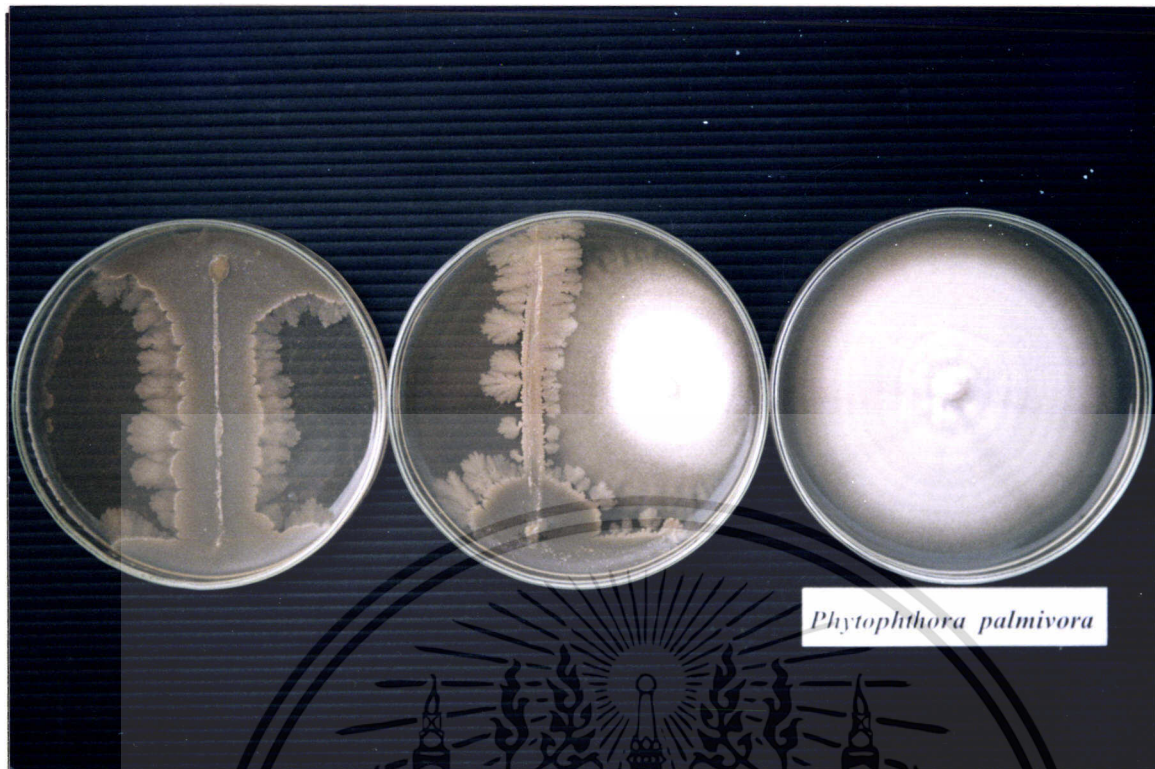
เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 75 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BSP) กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



ภาพที่ 76 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BA-1) กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA ซึ่งประโยชน์ด้านการค้า  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของบริษัทเอกชนที่ดำเนินการผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



*Phytophthora palmivora*

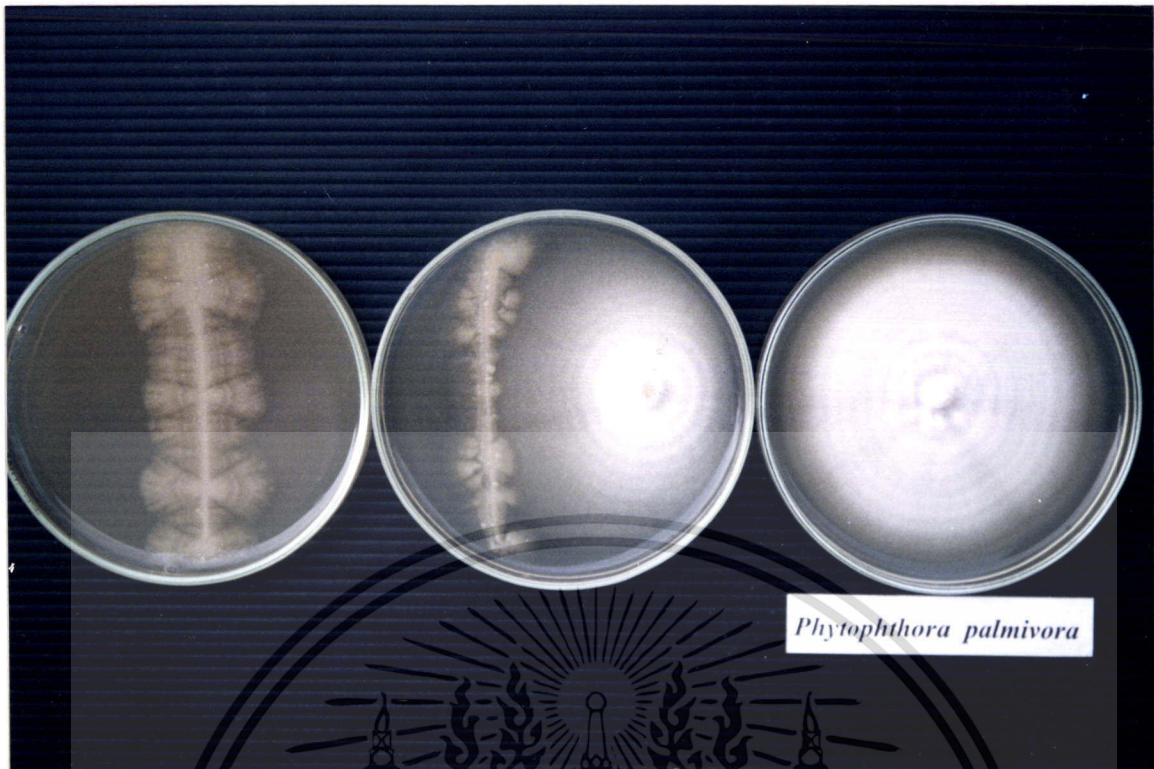
ภาพที่ 77 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WC-1) กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



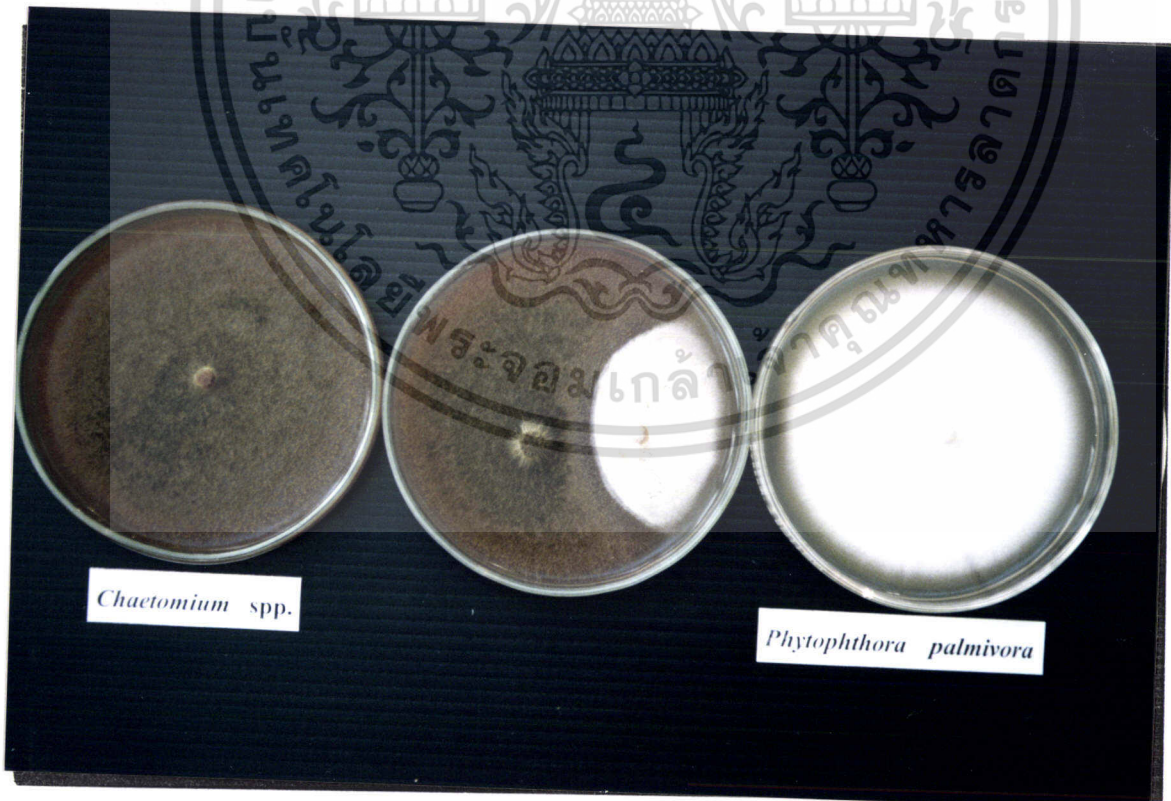
*Phytophthora palmivora*

ภาพที่ 78 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WP) กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในหน่วยงานของรัฐ  
 ไม่ว่ากรณิดู ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 79 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (HB2) กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA

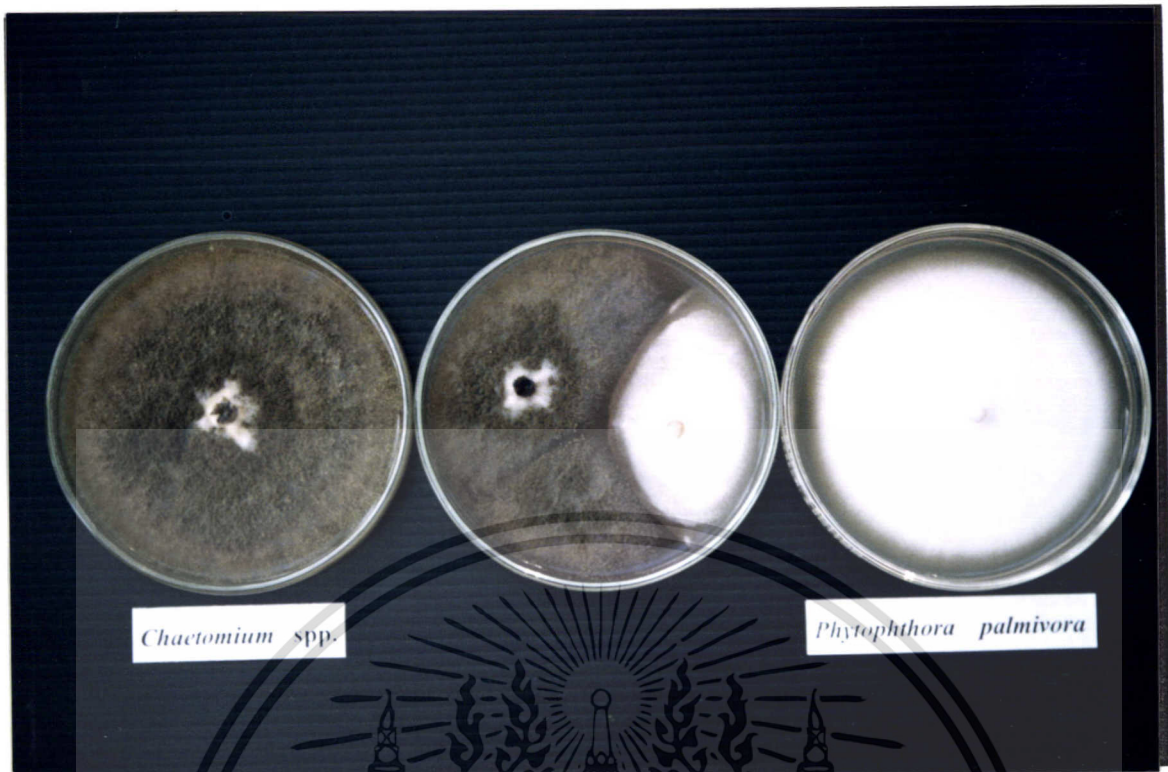


ภาพที่ 80 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium subspirale* กับเชื้อ

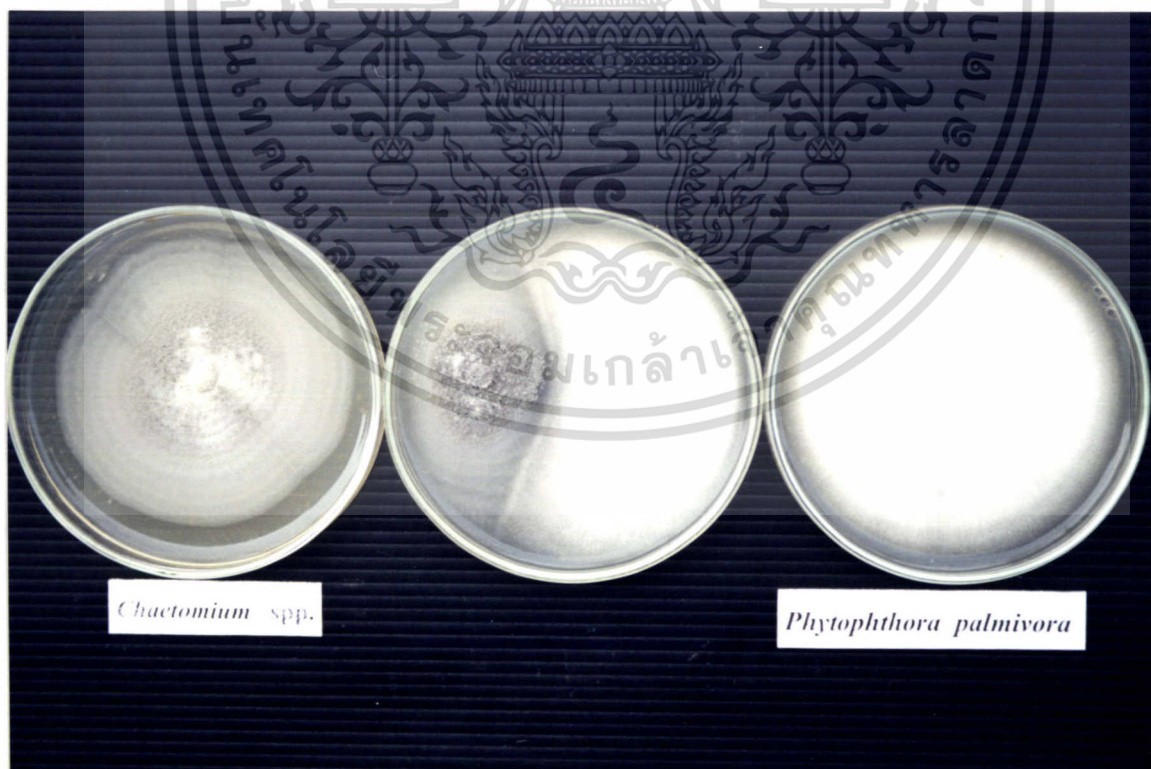
*Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมได้เห็นว่าใช้ประโยชน์ด้านการค้า

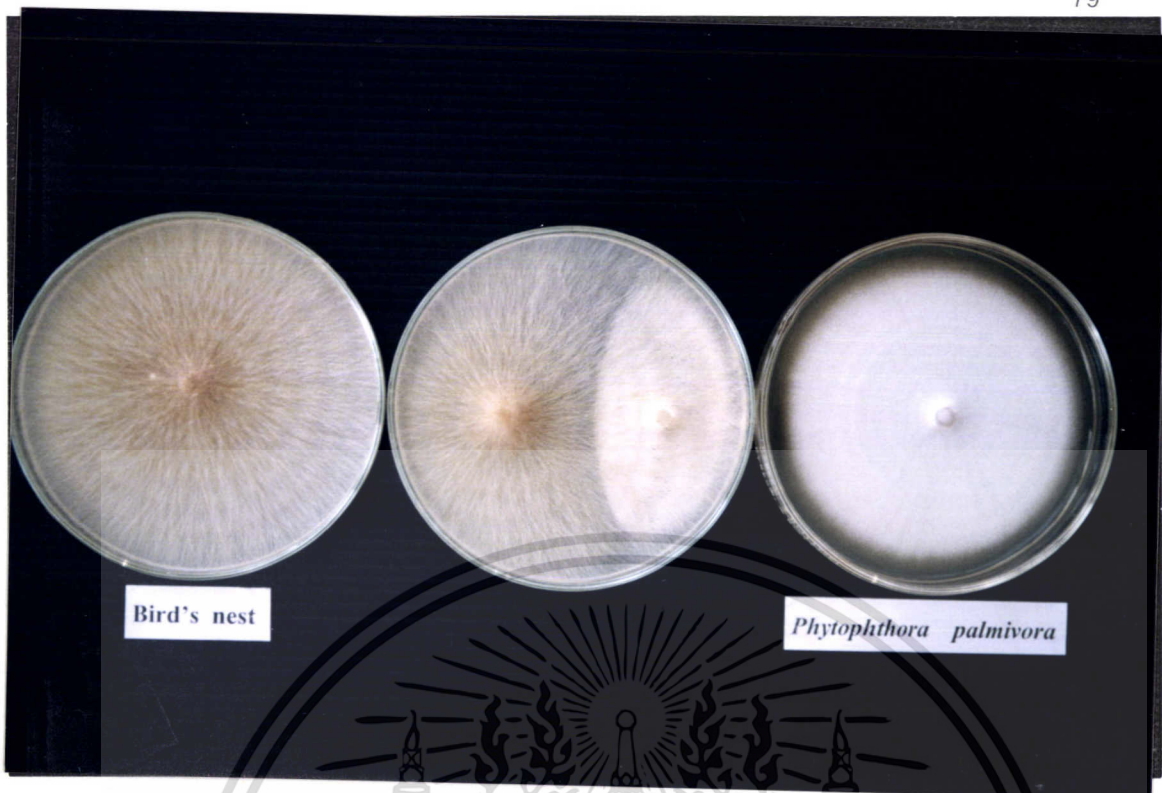
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 81 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium cochliodes* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



ภาพที่ 82 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium crispatum* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



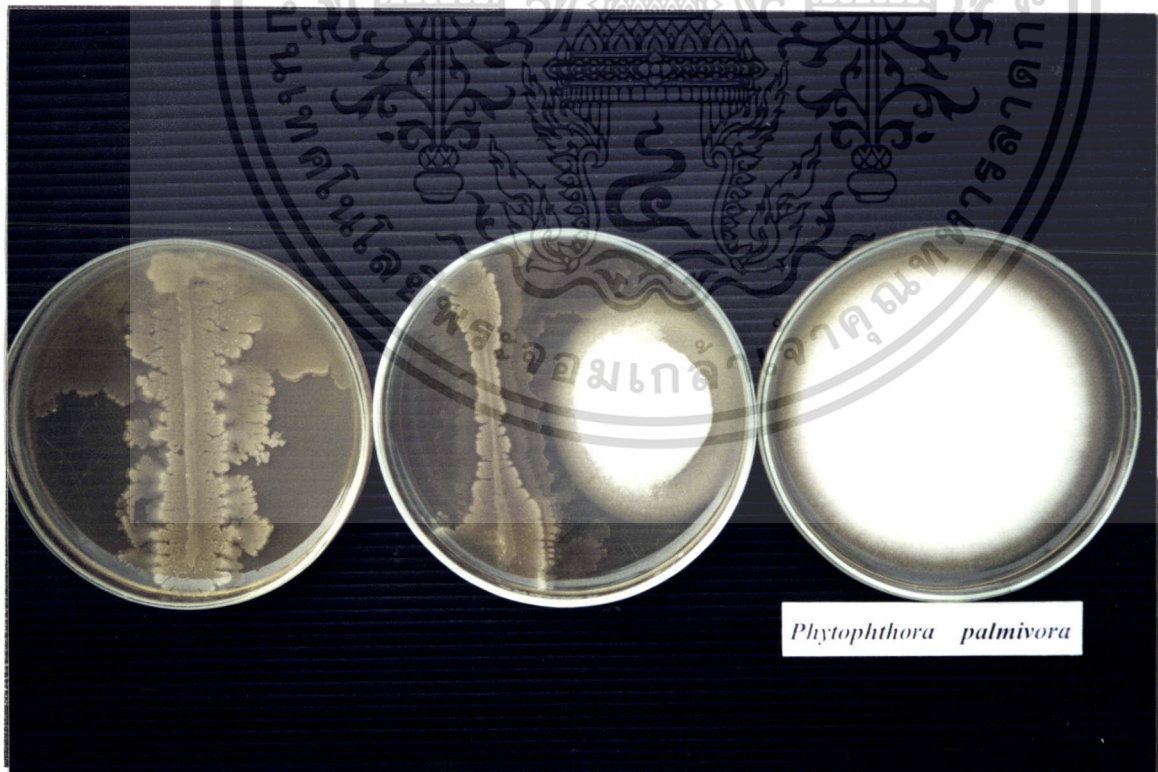
ภาพที่ 83 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Cyanthus striatus* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



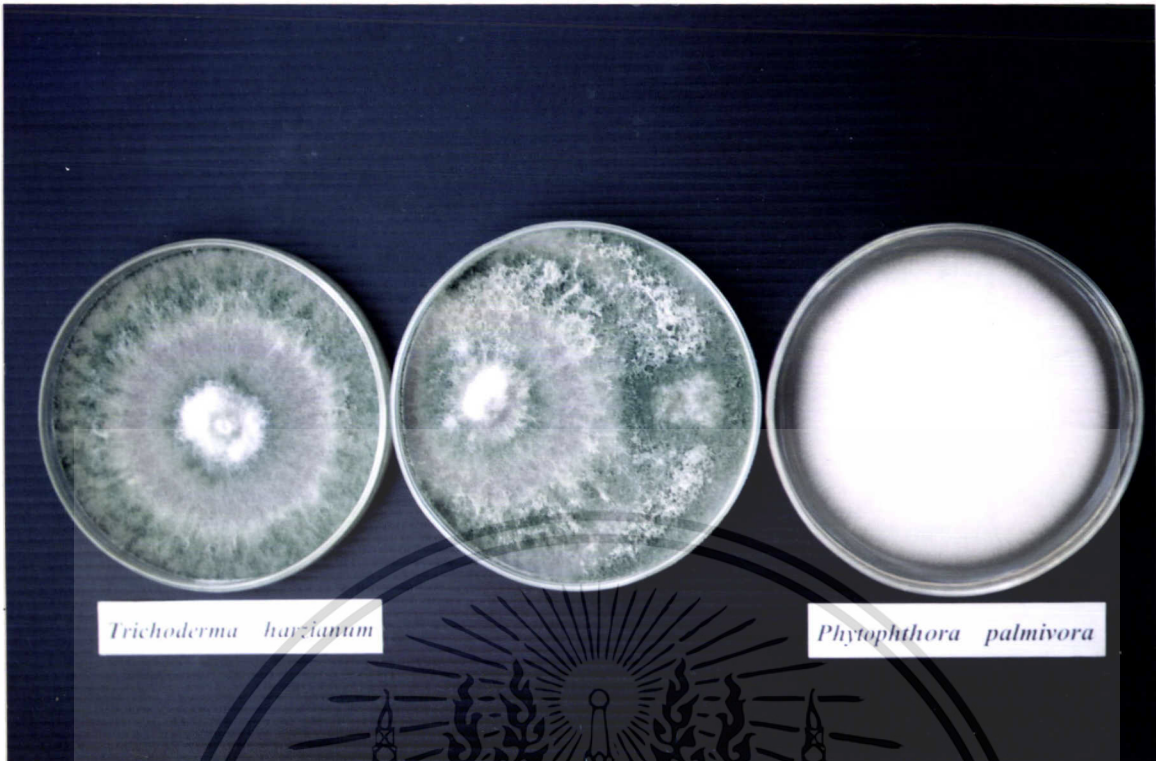
ภาพที่ 84 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Gliocladium virens* T-1 กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูเจ้านเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็น เบบีประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



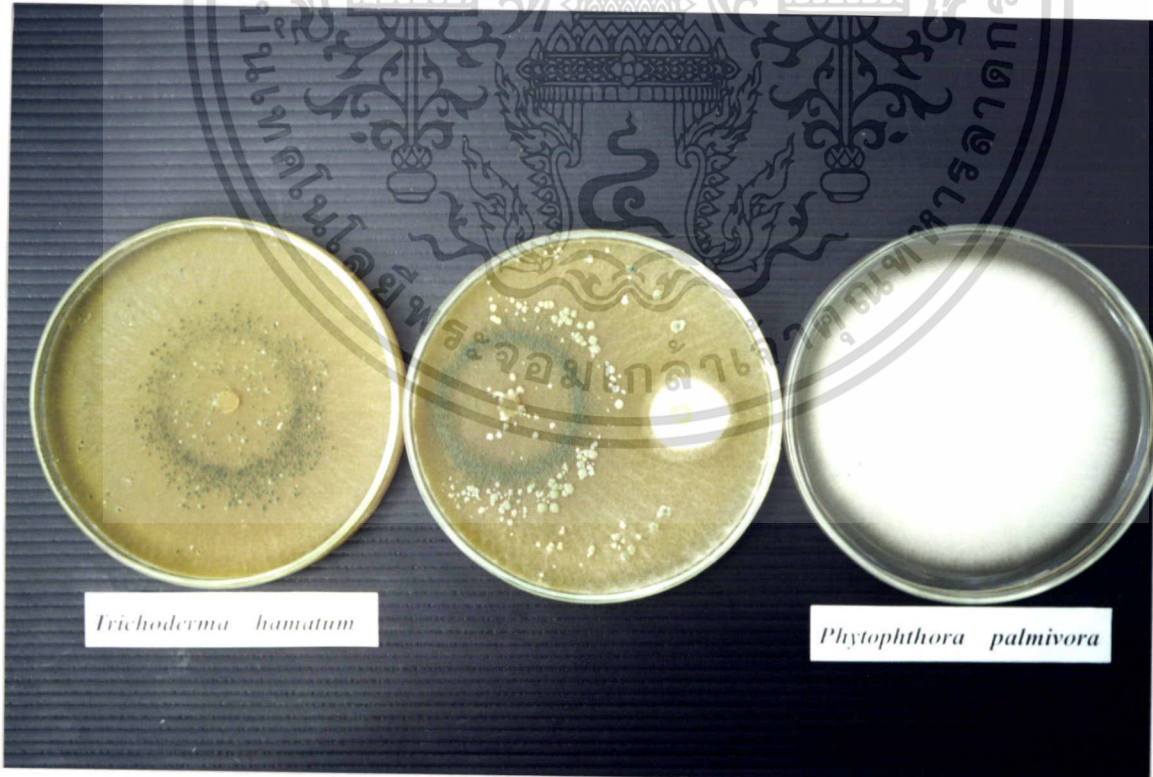
ภาพที่ 85 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium chrysogenum* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



ภาพที่ 86 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 87 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* Bio-1 กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA



ภาพที่ 88 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma hamatum* Bio-2 กับเชื้อ *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้านเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม

จากการทดสอบจุลินทรีย์ต่อต้าน 16 ชนิด ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 โดยวิธี bi-culture test พบว่า

การใช้ *Actinomyces* K สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.52 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 23.23 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 89 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $28.81 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 29.87 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Actinomyces* B สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.58 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 37.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 90 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $36.06 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 35.53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Bacillus subtilis* (BSP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.62 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 33.82 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 91 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $26.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 45.73 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Bacillus subtilis* (BA-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.20 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 42.22 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 92 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $18.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 67.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Bacillus subtilis* (WC-1) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 4.50 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 47.05 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 93) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $18.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 67.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Bacillus subtilis* (WP) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.75 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 33.88 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 94) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $24.87 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 55.53 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Bacillus subtilis* (HB2) สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 6.38 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 24.85 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 95) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $28.81 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 29.87 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Chaetomium subspirale* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 4.87 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 45.83 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 96) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $2.12 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 96.12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Chaetomium cochliodes* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 4.70 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 47.77 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 97) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $1.87 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 96.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่)

การใช้ *Chaetomium crispatum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.62 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 31.25 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 98 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $15.43 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 70.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Chyathus striatus* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.58 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 37.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 99 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $6.25 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 88.61 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Gliocladium virent* T-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.75 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 69.41 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 100 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $3.81 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 94.17 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Penicillium chrysogenum* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.78 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 67.20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 101 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $8.87 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 92.16 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 5.07 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 43.61 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 102 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $10.00 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 82.12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.27 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 74.72 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 103 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $2.67 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 95.91 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

การใช้ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อเท่ากับ 2.70 เซนติเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 70.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และ ภาพที่ 104 ) และจากการนับจำนวนสปอร์ พบว่า สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อได้ โดยมีปริมาณสปอร์เท่ากับ  $2.87 \times 10^5$  spore/ml และมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 95.60 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 แสดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีและเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มบนอาหาร PDA

จุลินทรีย์ต่อต้าน	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ <i>P. parasitica</i> (ซม)		เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต(GI)	CV(%)
	control	bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	8.50 a <sup>1)</sup>	6.52 b	23.23	0.90
<i>Actinomyces</i> B	9.00 a	5.58 b	37.91	2.83
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	8.50 a	5.62 b	33.82	2.50
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	9.00 a	5.20 b	42.22	3.18
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	8.50 a	4.50 b	47.05	7.93
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	9.00 a	5.95 b	33.88	3.56
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	8.50 a	6.38 b	24.85	1.75
<i>Chaetomium subspirale</i>	9.00 a	4.87 b	45.83	4.88
<i>Chaetomium cochliodes</i>	9.00 a	4.70 b	47.77	5.76
<i>Chaetomium crispatum</i>	9.00 a	5.62 b	31.25	3.43
<i>Cyanthus striatus</i>	9.00a	5.58 b	37.91	1.15
<i>Gliocladium virens</i> T-1	9.00 a	2.75 b	69.41	2.08
<i>Penicillium chrysogenum</i>	8.50 a	2.78 b	67.20	7.80
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	9.00 a	5.07 b	43.61	0.87
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	9.00 a	2.27 b	74.72	4.51
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	9.00 a	2.70 b	70.00	13.71

<sup>1)</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่  $P = 0.05$  โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

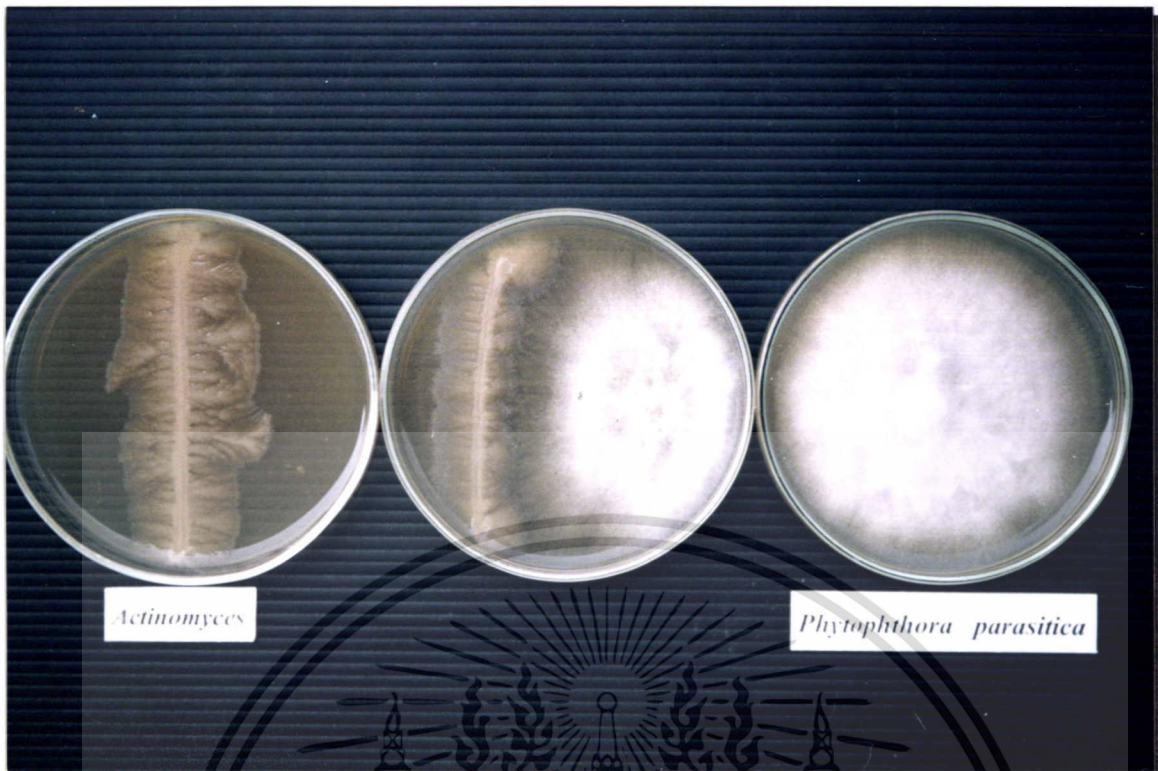
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนสปอร์และเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านที่มีผลต่อเชื้อ *P. parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA

จุลินทรีย์ต่อต้าน	จำนวนสปอร์ของเชื้อ <i>P. parasitica</i> ( $\times 10^5$ spore/ml)		เปอร์เซ็นต์ยับยั้ง การสร้างสปอร์ (SI)	CV (%)
	control	bi-culture		
<i>Actinomyces</i> K	41.00 a <sup>1/</sup>	28.81a	29.87	17.66
<i>Actinomyces</i> B	55.93 a	36.06 b	35.53	14.43
<i>Bacillus subtilis</i> (BSP)	41.00 a	26.12 a	45.73	19.85
<i>Bacillus subtilis</i> (BA-1)	55.93 a	18.12 b	67.50	21.56
<i>Bacillus subtilis</i> (WC-1)	41.00 a	18.12 b	67.50	18.49
<i>Bacillus subtilis</i> (WP)	55.93 a	24.87 b	55.53	19.21
<i>Bacillus subtilis</i> (HB2)	41.00 a	28.81 a	29.87	17.30
<i>Chaetomium subspirale</i>	54.87 a	2.12 b	96.12	13.56
<i>Chaetomium cochliodes</i>	54.87 a	1.87 b	96.58	13.37
<i>Chaetomium crispatum</i>	52.31 a	15.43 b	70.48	20.16
<i>Cyanthus striatus</i>	54.87 a	6.25 b	88.61	12.18
<i>Gliocladium virens</i> T-1	65.43 a	3.81 b	94.17	14.69
<i>Penicillium chrysogenum</i>	62.18 a	4.87 b	92.16	4.95
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	55.93 a	10.00 b	82.12	17.43
<i>Trichoderma harzianum</i> Bio-1	65.43 a	2.67 b	95.91	13.69
<i>Trichoderma hamatum</i> Bio-2	65.43 a	2.87 b	95.60	14.75

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่  $P = 0.05$  โดยเปรียบเทียบ Duncan's Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

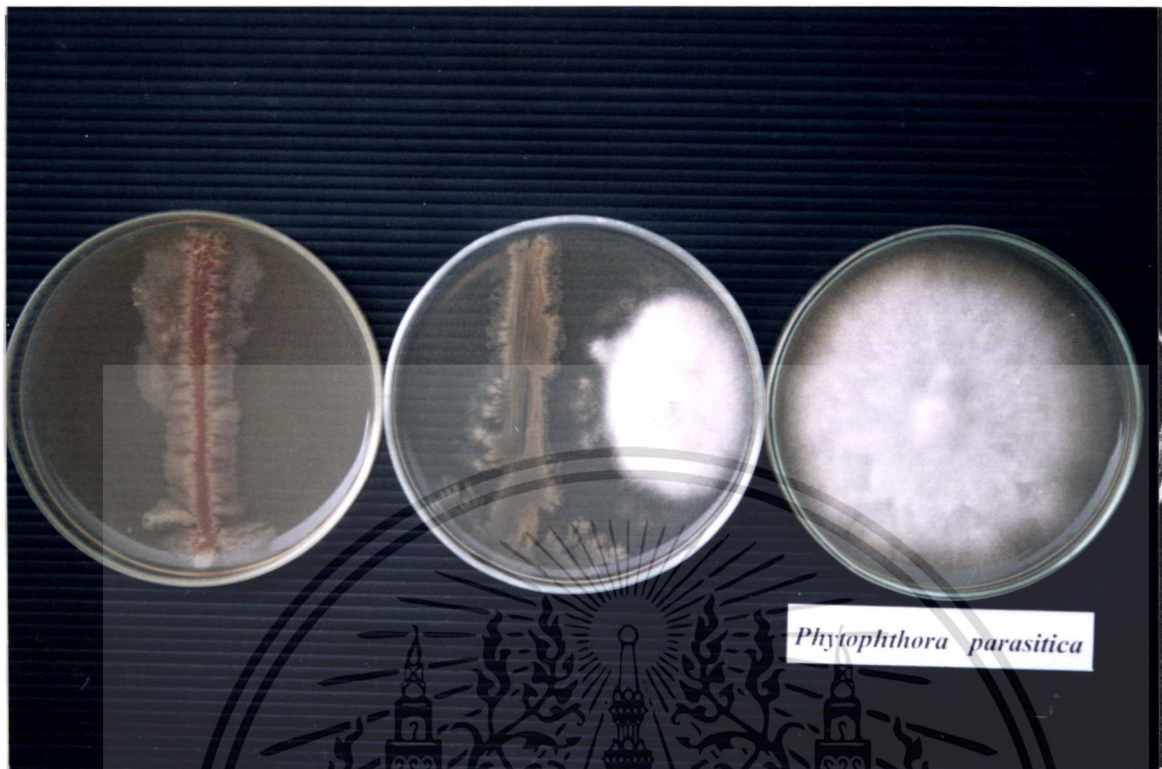


ภาพที่ 89 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* K กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA

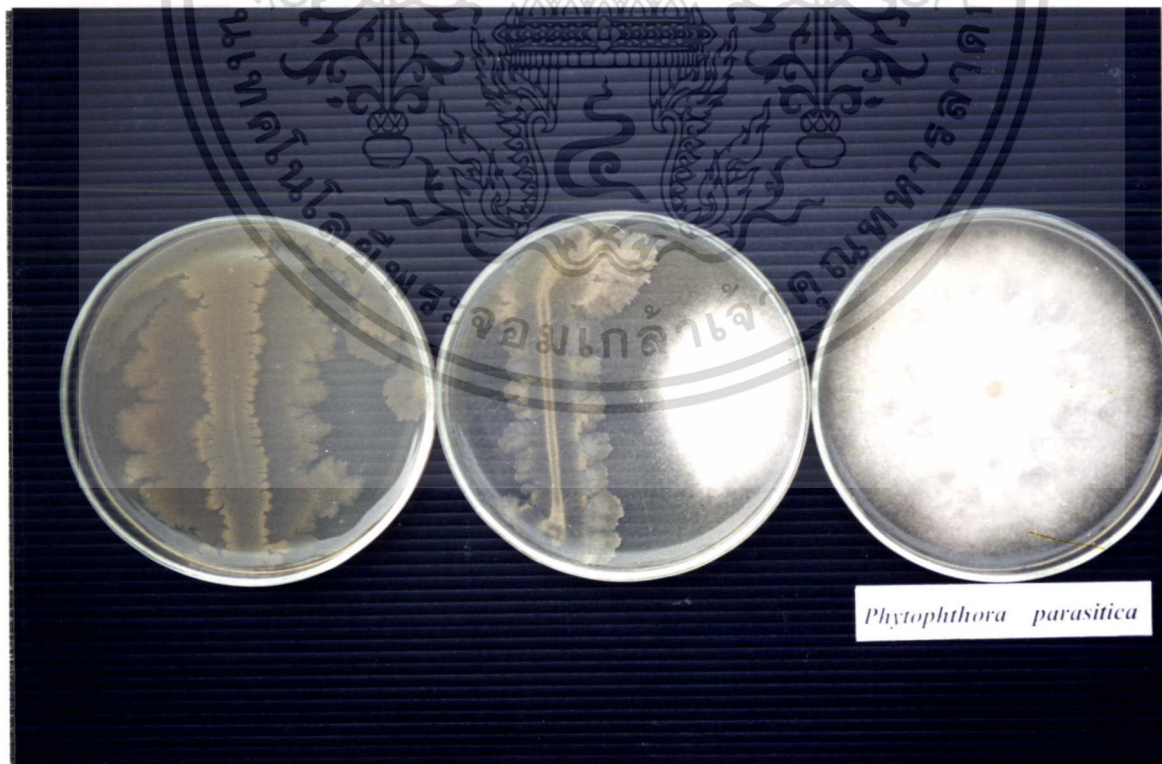


ภาพที่ 90 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Actinomyces* B กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA

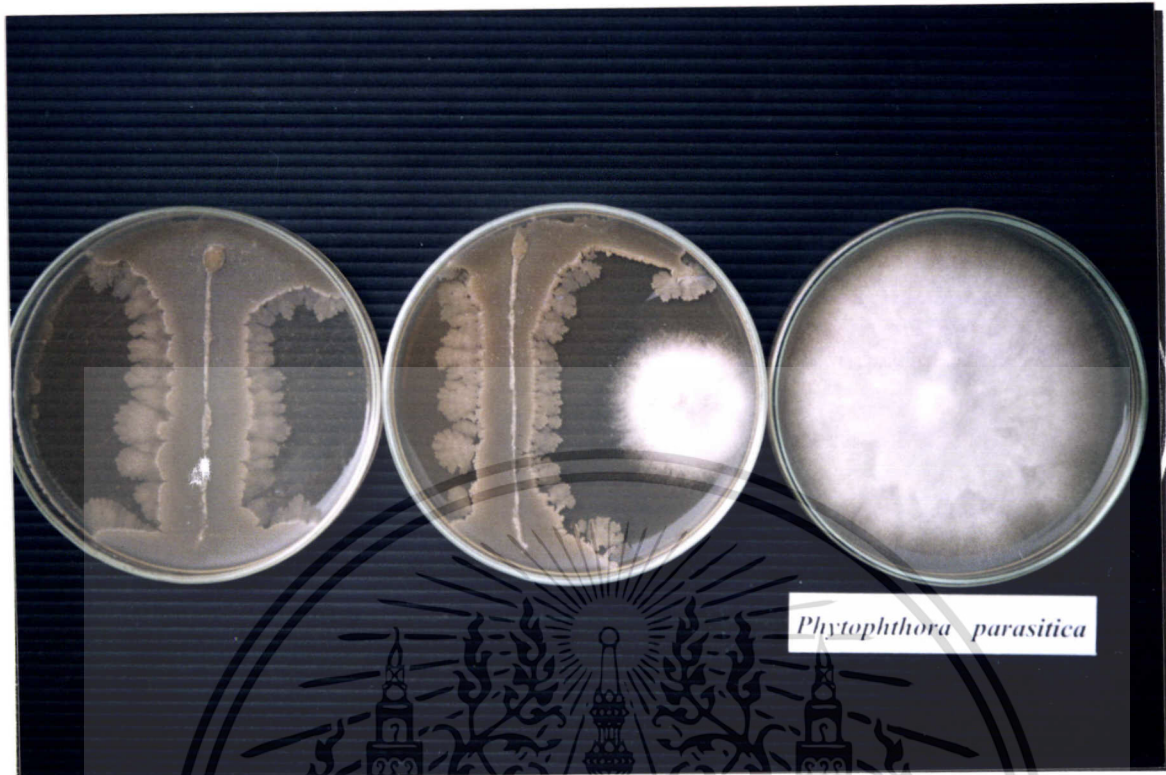
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 91 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BSP) กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 92 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (BA-1) กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกิจกรรมเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 93 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WC-1) กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA

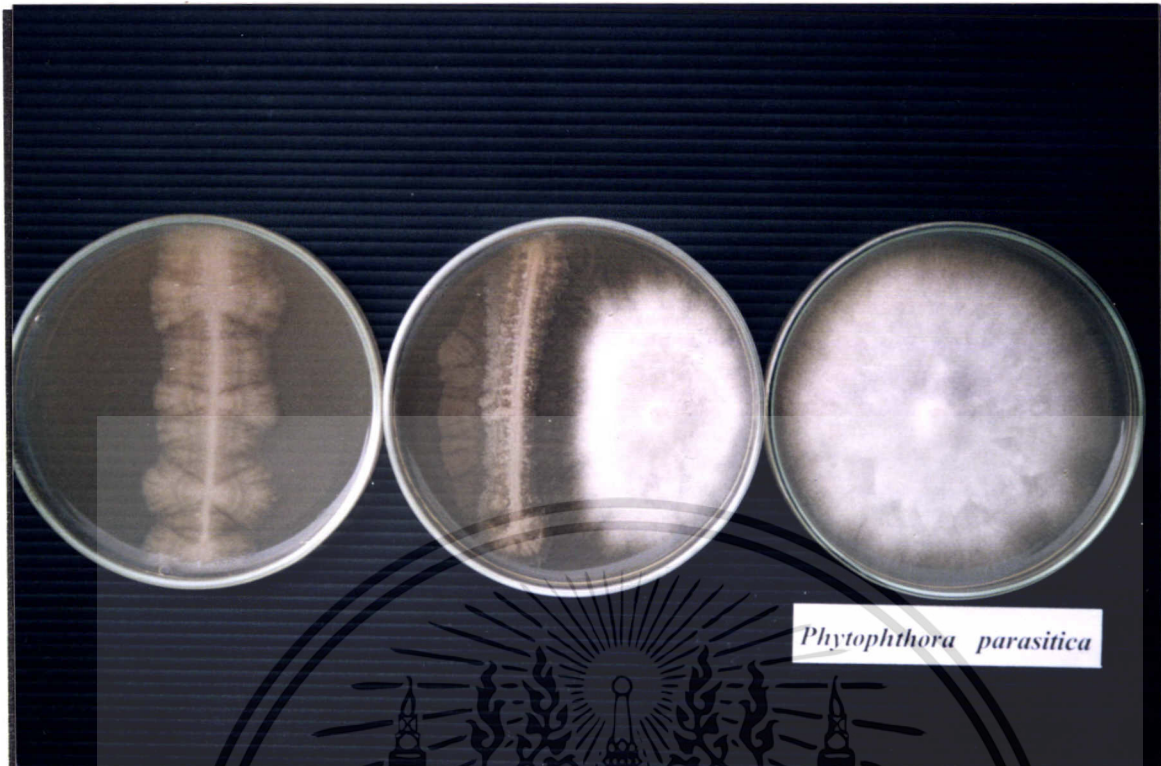


ภาพที่ 94 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (WP) กับเชื้อ

*Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 95 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Bacillus subtilis* (HB2) กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 96 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium subspirale* กับเชื้อ

*Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA

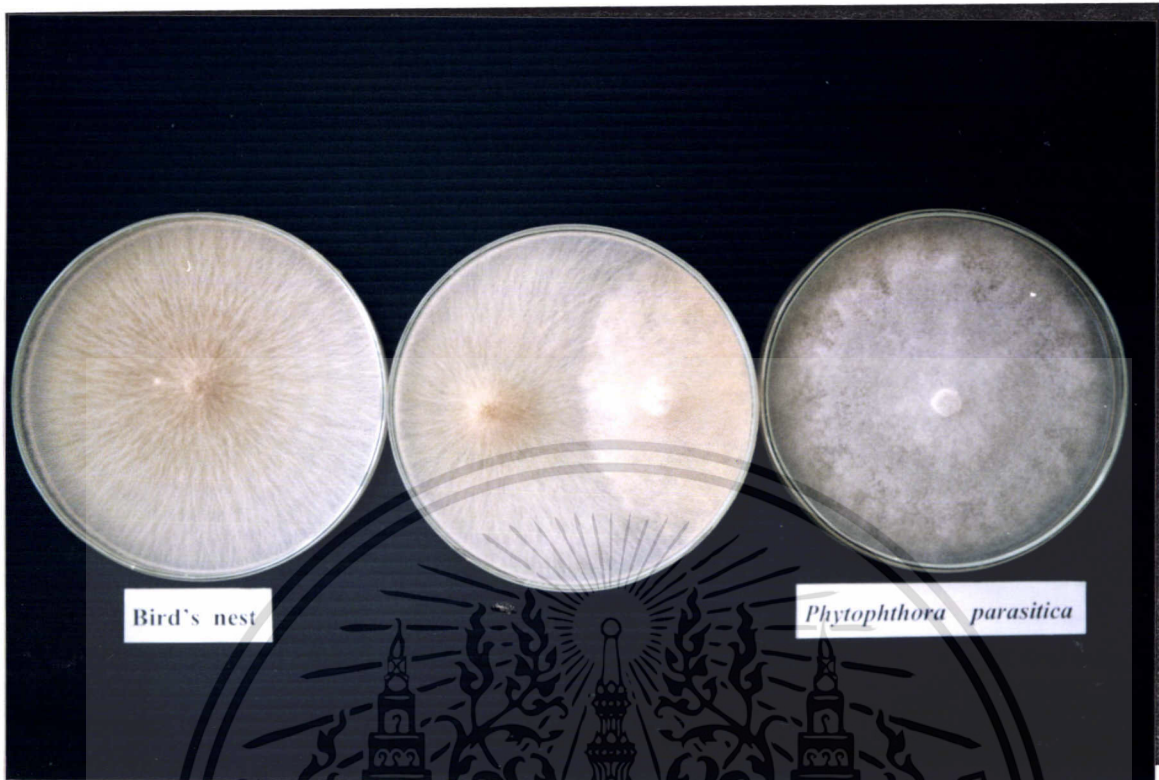
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 97 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium cochliodes* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 98 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Chaetomium crispatum* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



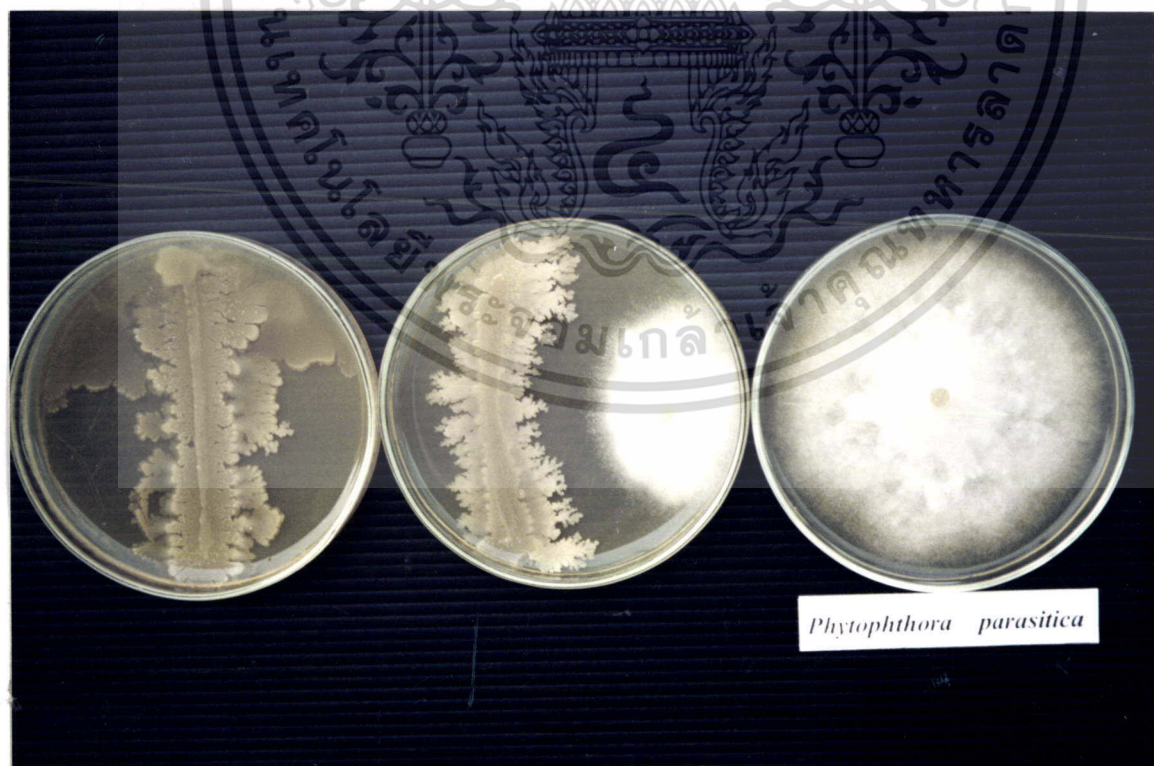
ภาพที่ 99 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Cyanthus striatus* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 100 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Gliocladium virens* T-1 กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 101 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Penicillium chrysogenum* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 102 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Saccharomyces cerevisiae* กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 103 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma harzianum* Bio-1 กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA



ภาพที่ 104 แสดงการทดสอบ bi-culture test ระหว่างเชื้อ *Trichoderma hamatum* Bio-2 กับเชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม บนอาหาร PDA ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เอ็กสเตร็คเป็นเอ็กสเตร็คที่ส่งมอบสำหรับใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเอ็กสเตร็คที่ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ต่อต้าน โดยวิธี bi-culture test ซึ่งใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่อต้านในการทดสอบทั้งหมด 16 ชนิด ได้แก่ *Actinomyces* K, *Actinomyces* B, *Bacillus subtilis* (BSP), *Bacillus subtilis*(BA-1), *Bacillus subtilis* (WC-1), *Bacillus subtilis* (WP), *Bacillus subtilis* (HB2), *Chaetomium subspirale*, *Chaetomium cochliodes*, *Chaetomium crispatum*, *Cyanthus striatus*, *Gliocladium viren* T-1, *Penicillium chrysogenum*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Trichoderma harzianum* Bio-1 และ *T. hamatum* Bio-2 ทำการทดสอบกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ *Colletotrichum gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม , *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ , *Phytophthora palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย และ เชื้อ *Phytophthora parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม

จากการทดสอบกับเชื้อ *C. gloeosporioides* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม พบว่า เชื้อ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโลนีของเชื้อ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้มได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตเท่ากับ 73.47 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเชื้อ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ *C. gloeosporioides* สาเหตุโรคแอนแทรกโนสของส้ม ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์เท่ากับ 93.85 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสมิตรา(2540) รายงานว่าการเลี้ยงเชื้อร่วมกับอาหาร PCD ระหว่างเชื้อ *C. gloeosporioides* กับเชื้อ *T. harzianum* PC01 พบว่าเชื้อ *T. harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ และยับยั้งการสร้างสปอร์ได้ เท่ากับ 74.13 และ 97.31 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการใช้ชีวผลิตภัณฑ์จาก *T. harzianum* ควบคุมโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงไซคอนันต์ซึ่งเกิดจากเชื้อ *C. gloeosporioides* ในแปลงทดลอง พบว่า แปลงที่ใช้ *T. harzianum* สามารถลดการเกิดโรคได้ 79.88 เปอร์เซ็นต์ (สมิตรา , 2540) จากการทดสอบกับเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ พบว่า เชื้อ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของโคโลนี และการสร้างจำนวนสปอร์ของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง เท่ากับ 72.27 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ เกษม(2535) รายงานว่าการใช้เชื้อ *C. gracile* ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* โดยวิธี bi – culture test พบว่า เชื้อ *C. gracile* สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *F. oxysporum* s. sp. เชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ถึง 52.00 เปอร์เซ็นต์ และมีการใช้ยาเชื้อที่ผลิตจากเชื้อรา *Chaetomium cupreum* ควบคุมโรคเหี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของมะเขือเทศพันธุ์สีดา พบว่า แผลงที่ใช่ยาเชื้อมีการเกิดโรค 7 เปอร์เซ็นต์ และแผลงที่ไม่ได้ใช่ยาเชื้อ มีการเกิดโรค 20 เปอร์เซ็นต์ (เกษม,2535) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงานของ Bourbos et al.(1997) รายงานว่า เชื้อรา *T. harzianum* และ *T. konigii* สามารถยับยั้งเชื้อรา *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ได้ นอกจากนี้ Lakin and Fravel (1998) ได้ใช้เชื้อ *T. harzianum*, *Gliocladium virens* และเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas fluorescense* ควบคุมเชื้อ *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ซึ่งเป็นสาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ โดยการคลุกเมล็ดก่อนปลูก พบว่า เชื้อ *Pseudomonas* มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง เท่ากับ 30 – 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเชื้อ *T. harzianum* และ *Gliocladium virens* มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้ง เท่ากับ 62.68 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบกับเชื้อ *P. palmivora* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของพริกไทย พบว่าเชื้อ *T. hamatum* Bio-2 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโลนีของเชื้อ *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่า ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต เท่ากับ 79.26 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สนชัย(2540) รายงานว่ากาใช้ *T. harzianum* PC01 และ *T. hamatum* PC02 ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน ซึ่งมีสาเหตุจากเชื้อ *P. palmivora* โดยวิธี bi – culture test พบว่าเชื้อ *T. harzianum* PC01 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้ 76.77 เปอร์เซ็นต์ และ *T. hamatum* PC02 ยับยั้งการเจริญเติบโตได้ 71.38 เปอร์เซ็นต์ และจากการทดสอบกับเชื้อ *P. parasitica* ซึ่งเป็นสาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม พบว่าเชื้อ *T. harzianum* Bio-1 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตโคโลนีของเชื้อ *P. parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้ม ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโต เท่ากับ 74.72 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเชื้อ *Chaetomium cochliodes* สามารถยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อ ได้ดีที่สุด โดยมีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการสร้างสปอร์ เท่ากับ 96.58 เปอร์เซ็นต์

## เอกสารอ้างอิง

- เกษม สร้อยทอง .2535. การใช้ *Chaetomium gracile* ในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium* f. sp. *lycopersici* . วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 8 (2) 1-7.
- เกษม สร้อยทอง. 2537. เห็ดและราขนาดใหญ่ในประเทศไทย. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- เกษม สร้อยทอง และ ชลฎา สถิตวัฒน์นัย. 2536. การควบคุมโรคเน่าระดับดินของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium ultimum* Trow. โดยชีววิธี. ในรายงานการประชุมวิชาการอรัญพืชแห่ง ครั้งที่ 1 วันที่ 20-27 ตุลาคม ณ โรงแรมรามารการ์เด็นส์ กรุงเทพฯ.
- ขจรศักดิ์ ตระกูลพั้ว. 2538. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพร 8 ชนิดต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและโรคผิวหนังที่กำหนด. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต.วิทยาศาสตร์(ชีววิทยา) คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่ .
- ช่อทิพย์ ถนอมกลิ่น.2538. การใช้แบคทีเรียแอนทาโกนิสต์เพื่อควบคุมเชื้อ *Erwinias* สาเหตุโรคเน่าและเน้มน้ำมันฝรั่ง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาโรคพืช คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 111 หน้า
- นิภาพร บุญศักดิ์ดาพร. 2538. การคัดเลือกเชื้อ *Trichoderma* spp. ไอโซเลทที่ต้านทานต่อต้านสารเคมีเพื่อควบคุมโรคโคนเน่าของมะเขือเทศที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc. โดยวิธีประสมประสาน.วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น . ขอนแก่น.
- พจนา ตระกูลสุวรรณ์.2540. การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิบั้กซ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวเกิดจาก *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* และไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne incognita* ของมะเขือเทศ. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต(เกษตรศาสตร์) โรคพืช(โรคพืช) คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ. 76 หน้า.
- พินิจ สดสะอาด .2542. การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของพริกไทยที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* Bult. โดยชีววิธีแบบผสมผสาน . วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต . วิทยาศาสตร์(เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช) คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพ .
- พรพรรณ อุสุวรรณ และ เกษม สร้อยทอง .2540. การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* โดยชีววิธี. ในการประชุมวิชาการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24 วันที่ 19-21 ตุลาคม 2541 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพมหานคร. 862 – 863 .

มณฑจันทร์ เมฆธน และ ชัยวัฒน์ กระตุกฤกษ์. 2535. การป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยชีววิธีด้วยเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* AP01(ลาร์มิน่า). หน้า 200-208 รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 32 สาขาพืช วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา .2529. จุลชีววิทยาของดินเพื่อผลิตผลทางการเกษตร. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ.

ศุภลักษณ์ ฮอกะวัต.2536. โรคพืชผักตระกูลพริกและมะเขือเทศ. ภาควิชาโรคพืชวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .ขอนแก่น.

สุนิรัตน์ สีมะเดื่อ , จิระเดช แจ่มสว่าง , อัมไพวรรณ ภราครินทร์วัฒน์ และ ชวลิต ยังประยูร . 2540 . การประยุกต์การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เพื่อควบคุมโรครากเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *P. parasitica* ในสวนของเกษตรกร หน้า 315 (บทคัดย่อ) รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35 วันที่ 4 – 7 กุมภาพันธ์ 2540. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สุมิตรา น้อยเยี่ยม . 2540 . การควบคุมโรคแอนแทรกโนสของมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์(การจัดการศัตรูพืช) คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ.

สนชัย เพ็ชรพรหม . 2539 . การควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะบัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ วั่งโน. 2528. จุลินทรีย์และกิจกรรมในดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ .กรุงเทพฯ.

อาภา หวังเกียรติ. 2538. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืช. โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม). วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . กรุงเทพฯ.

60 หน้า

อูร์จจทา กลิกรรมไพบูลย์, วิชัย โดมสิตรัตน์, นิพนธ์ ทวีชัย และ อลิต้า เมฆสองสี. 2535. ผลของเชื้อแบคทีเรียแอนทาโกนิสต์ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศ. หน้า 321-328 การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ครั้งที่ 30 สาขาพืช วันที่ 29 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- องอาจ เต็มเกียรติไพศาล, จิระเดช แจ่มสว่าง, อัมไพวรรณ ภราครินทร์วัฒน์ และรวี เสรรฐภักดี. 2535. การคัดเลือกจุลินทรีย์จากดินเพื่อควบคุมโรครากเน่า *Phytophthora* ของกิ่งตอนส้มเขียวหวานโดยชีววิธี. หน้า 685-694. รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- Alippi, A.M. and C.I. Monaco. 1994. In vitro antagonism of *Bacillus* spp. Against *Sclerotium rolfsii* and *Fusarium solani*. Revista de la Facultad de Agronomia La Plata. 70 : 91-95.
- Arthur, H. Bryan, Charles A. Bryan and Charles G. Bryan. 1962. Bacteriology Principles and Practice. Sixth Edition. New York. Evanston, San Francisco, London. 422 pp.
- Bae, Y.S., C.K. Shim, C.S. Park and H.K. Kim. 1995. Synergistic effects of *Gliocladium virens* and *Pseudomonas putida* in the Cucumber rhizosphere on the suppression of cucumber Fusarium wilt. Korean Journal of Plant Pathology. 11(4): 287-291.
- Bourbos, V.A., Michalopoulos, G., Skaouridakis, M.T., Albajes, R. and Carnero, A. 1997. Biological control against *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* on tomato in a non-heated greenhouse. Integrated control in protected Crops Mediterranean climate. Proceedings of meeting at Tenicrite, Canary Island 20 (4):58-62.
- Constantine, J.A. and Charles, W.M. 1979. Introductory Mycology. John Wiley & Sons.
- Domsch, K.H., Gams, W. and Anderson, T.H. 1980. Compendium of Soil Fungi Vol. 1 Academic Press. London. 859 pp.
- Duijff, B.J., A. Erkelens, P.A. H.M. Bakker, and B. Schippers. 1995. Influence of pH on Suppression of Fusarium wilt of Carnation by *Pseudomonas fluorescens* WCS417r. Journal of Phytopathology. 143(4):217-222.
- Fang, J.G. and Tsao, P.H. 1995. Efficacy of *Penicillium funiculosum* as a Biological control agents against *Phytophthora* root rot of Azalea and citrus. Phytopathology 85 : 871-878.
- Hamed, H.A. 1999. Biological Control of basal stem rot and wilt of Cucumber caused by *Pythium ultimum* and *Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*. African Journal of Mycology and Biotechnology. 7(1):81-91.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Inchausti,A.,Yaluff,G.,Rojas,A.,Torres,S.,Ferreira,M.E.,Nakayama,H.,Schinini,A.,Lorenzen ,K.,Anke,I.,Fournet. 1997. **Leishmanicidal and trypanocidal activity of extracts and secondary metabolites from basidiomycetes** . *Phytotherapy Reseach* 11: (3) 193-197.
- Karita,Vasder.,Kuhad,R.C.,Sexena,R.K.,Vasder,K.1995.**Decolorization of triphenylmethane dyes by bird's nest fungi *Cyanthus bulleri***. Department of Microbiology, University of Delhi South campus, Benito Juare Road, Niew Delhi 110021, India. *Cueerent Microbiology* 30:5 269-272.
- Lakin , R. P. and Fravel , D.R.1998. **Efficacy of various fungal and bacterial biocontrol organisms for Fusarium wilt of tomato** . *Plant Disease*. 82(9) : 1022-1028.
- Larena , I. And Melgarejo, P. 1996. **Biological control of Monilinia laxa and *Fusarium oxysporum* . sp. *lycopersici* by alytic enzyme producing *Penicillium purpurogenum***. *Biological control* 6(3) : 361-367.
- Ma, L.Gao, X.W.Qiao and L.P., Ma .1999. **Efficacy of compost extracts to cucumber wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*) and its mechanisms**. *Acta Phytopathologica Sinica*. 29(3):270-274.
- Matsusaki, M. and Yamada ,M.1997. **Suppressive effects against crown and rot in tomatoes by application of microbial improving materials**. *Research Bulletin of the Agricultural Research Center*. 29 : 145-149.
- Michael,J.,Pelczar,JR.,Roger D.Reid and E.C.S. Chan.1977. **Micrology**.Fourth Edition.Tata McGram-Will Publishing Company LTD.New Delhi. 952 pp.
- Mishra,D.K. and A. Narain.1994. ***Gliocladium virens* and *Streptovercillium* as sources of biocontrol of few phytopathogenic fungi**. *Indian Phytopathology*.47(3):236-240.
- Pandey, J.C, R. Kumer and R. C, Gupta . 1992 . **Possibility of biological of rhizome rot of and ginger by different antagonists** . *Progressive Horticulture* . 24 (3-4) : 227-232.
- Takiki, S., A., Kitamura, T. Marumoto, S. Tanaka, M. Nishiyama and D. Ishida .1997. **Control of *Fusarium* diseases using antagonistic *Actinomyces***. V. **Mecchanisms of control of radish yellow with microbial inoculum(Material A)**.*Soil Microorganisms*.49:27-33.

Tapia, A.A, M.D, Vallejo, S.C, Gouiric, G.E, Feresin, P.C, Rossomando and D.A, Bustos.1997. Hydroxylation of dehydroabictic acid by *Fusarium* species. *Phytochemistry*.46(1):131-133.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้