

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาโท

เรื่อง

การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรครากเน่าส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco) และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และ Bioactive compounds

A study on Physiology of *Phytophthora parasitica* Dastur. causing Root Rot of *Citrus reticulata* Blanco. and its disease control using microbial extracts and bioactive compounds.

โดย

นายวิเชียร ตีทอง

วพ.

๑๕๕๑ก

๒๕๕๑

เลขที่.....

32937

เลขทะเบียน.....

วัน, เดือน, ปี 18 ส.ย. 2542

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาโท
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
สาเหตุโรครากเน่าของส้มโกลูก (*Citrus reticulata* Blanco.) และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัด
จากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และ Bioactive compounds

A study on Physiology of *Phytophthora parasitica* Dastur.
causing Root Rot of *Citrus reticulata* Blanco. and its disease control
using microbial extracts and bioactive compounds.

โดย

นาย วิเชียร ศีตทอง



ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง)



(รศ. ดร. วรเดช จันทารศร)

(หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช)

วันที่ ...๒๗... เดือน ...พฤษภาคม... พศ. ๒๕๕๑.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบคุณ รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
ปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษา แนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนปัญหา
พิเศษฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์ด้วยดี และขอขอบคุณ ผศ. ดร. สมเดช กนกเมธากุล และ ผศ.
ดร. ชวัลใจ กนกเมธากุล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สารสกัด fraction ต่างๆ เพื่อใช้ในการทดลอง
และขอขอบคุณ คุณ พิศมัย เวียงบุปผา เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการศึกษาค้นคว้าที่ช่วยอำนวยความสะดวก
ความสะดวกต่างๆ และขอขอบคุณรุ่นพี่ปริญญาโท เพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยให้ความช่วยเหลือ ตลอด
สุดท้ายขอกราบขอพระคุณ บิดามารดาที่ได้สนับสนุนทุนการ ศึกษาจนปัญหาพิเศษ
สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : การศึกษาความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อ *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco) และการควบคุมโรค โดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และ Bioactive compounds

โดย : นาย วิเชียร ศีทอง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ประธานกรรมการที่ปรึกษา : 

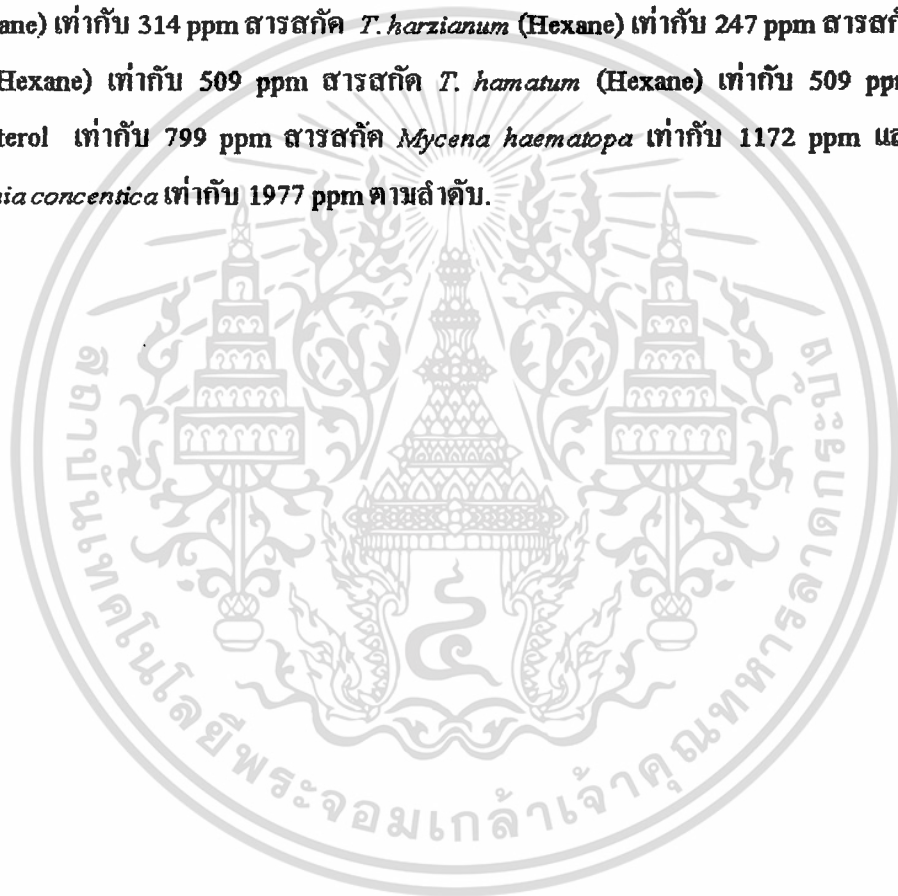
(รศ. ดร. เกษม ตรีทอง)

บทคัดย่อ

จากการศึกษาการเจริญของเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุน ต่ออาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ อุณหภูมิ และระดับ pH พบว่า เชื้อราที่มีการเจริญเติบโตของเส้นใยที่เร็วที่สุดในสภาพดังกล่าวไปนี้คือ บนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 6 บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส, บนอาหาร CDA ที่ระดับ pH 5 บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง โคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 8.77 และ 8.62 ซม. ตามลำดับ และพบว่าในสภาพบนอาหาร PDA ที่ระดับ pH 6 บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เชื้อราที่มีปริมาณการสร้างสปอร์มากที่สุด เท่ากับ 2.91×10^6 sporangia /ml รองลงมา PDA ที่ระดับ pH 5 และบนอาหาร CDA ที่ระดับ pH 6 บ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส โดยมีค่าเท่ากับ 2.26 และ 2.08 ($\times 10^6$ sporangia /ml) ตามลำดับ

จากการใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ antagonist และ bioactive compounds คือ *Chaetomium cupreum* (Hexane), *Ch. globosum* (EtoAc), *Ch. cupreum* (Hexane), *Trichoderma harzianum* (Hexane), *T. hamatum* (Hexane), *Cyathus striatus* (EtoAc), *C. striatus* (Hexane), *C. striatus* (MeOH), *Daldinia concentrica*, *Mycena haematopa*, Ergosterol, *Scleroderma citrinum* (CH_2Cl_2), *S. citrinum* (MeOH) และสารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและ การสร้าง sporangia ของ *P. parasitica* พบว่า ED₅₀ ในการยับยั้งเส้นใยคือ *Scleroderma citrinum* (CH_2Cl_2) เท่ากับ 33 ppm สารสกัด *Cyathus striatus* (MeOH) เท่ากับ 67 ppm สารสกัด *C. striatus* (EtoAc) เท่ากับ 84 ppm สารสกัด *Ch. globosum* (EtoAc) เท่ากับ 86 ppm สารสกัด *Mycena haematopa* เท่ากับ 112 ppm สารสกัด *S. citrinum* (MeOH) เท่ากับ 147 ppm

สารสกัด *T. harzianum* (Hexane) เท่ากับ 174 ppm สารสกัด *Ch. cupreum* (Hexane) เท่ากับ 245 ppm สารสกัด *C. striatus* (Hexane) เท่ากับ 352 ppm สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C เท่ากับ 370 ppm สารสกัด Ergosterol เท่ากับ 496 ppm สารสกัด *T. hamatum* (Hexane) เท่ากับ 562 ppm สารสกัด *Daldinia concentrica* เท่ากับ 702 ppm สารสกัด *Ch. globosum* (Hexane) เท่ากับ 710 ppm ตามลำดับ ค่า ED₅₀ การยับยั้งการสร้างสปอร์คือ *S. citrinum* (CH₂Cl₂) เท่ากับ 27 ppm สารสกัด *S. citrinum* (MeOH) เท่ากับ 76 ppm สารสกัด *C. striatus* (EtoAc) เท่ากับ 125 ppm สารสกัด *Ch. globosum* (EtoAc) เท่ากับ 135 ppm สารสกัด *C. striatus* (MeOH) เท่ากับ 166 ppm สารสกัด *Ch. globosum* (Hexane) เท่ากับ 194 ppm สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C เท่ากับ 196 ppm สารสกัด *C. striatus* (Hexane) เท่ากับ 314 ppm สารสกัด *T. harzianum* (Hexane) เท่ากับ 247 ppm สารสกัด *Ch. cupreum* (Hexane) เท่ากับ 509 ppm สารสกัด *T. hamatum* (Hexane) เท่ากับ 509 ppm สารสกัด Ergosterol เท่ากับ 799 ppm สารสกัด *Mycena haematopa* เท่ากับ 1172 ppm และ สารสกัด *Daldinia concentrica* เท่ากับ 1977 ppm ตามลำดับ.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : A study on Physiology of *Phytophthora parasitica* Dastur. causing Root Rot of *Citrus reticulata* Blanco and its disease control using microbial extracts and Bioactive compounds.

By : Mr. Wichean Treetong

Degree : Master of Science (Plant Pest Management Technology)

Major Field : Plant Pest Management Technology

Advisor : *Kasem Soyong*

(Assoc. Prof. Dr. Kasem Soyong)

Abstract

Effects of media, temperature and pH level on the growth of *Phytophthora parasitica* Dastur. causing Root Rot of *Citrus reticulata* Blanco. were conducted in vitro. Results showed that the highest mycelial growth had not significantly differences in colony diameter on PDA, pH 6 at 30 °C and CDA, pH 6 at 30 °C which were 8.77 and 8.62 cm. respectively, when compared with the other treatments. The highest sporangial production 2.91 ($\times 10^4$ sporangia /ml) was shown on PDA pH 6 at 30 °C, followed by PDA, pH 5 at 30 °C and CDA, pH 6 at 30 °C which were 2.26 and 2.08 ($\times 10^4$ sporangia /ml) respectively.

The microbial extracts and bioactive compounds of *Chaetomium cupreum* (Hexane), *Ch. globosum* (EtoAc), *Ch. cupreum* (Hexane), *Trichoderma harzianum* (Hexane), *T. hamatum* (Hexane), *Cyathus striatus* (EtoAc), *C. striatus* (Hexane), *C. striatus* (MeOH), *Daldinia concentrica*, *Mycena haematopa*, Ergosterol, *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂), *S. citrinum* (MeOH) and antibiotic Chaetoglobosin-C were tested to control the inhibition of mycelial growth and sporangia of tested pathogen. Result showed that ED₅₀ values of mycelial growth of *P. parasitica* after treated with the microbial extracts of *S. citrinum* (CH₂Cl₂) 33 ppm, *C. striatus* (MeOH) 67 ppm, *C. striatus* (EtoAc) 84 ppm, *Ch. globosum* (EtoAc) 86 ppm, *Mycena haematopa* 112 ppm, *S. citrinum* (MeOH) 147 ppm, *T. harzianum* (Hexane) 174 ppm, *Ch. cupreum* (Hexane) 245 ppm, *C. striatus* (Hexane) 352 ppm, antibiotic Chaetoglobosin-C 370 ppm

Ergosterol 496 ppm, *T. hamatum* (Hexane) 562 ppm, *Daldinia concentrica* 702 ppm and *Ch. globosum* (Hexane) 710 ppm ; respectiuiy. Move over the ED₅₀ values of sporangia production of *P. parasitica* after terated with the microbial extracts of *S. citrinum* (CH₂Cl₂) 27 ppm, *S. citrinum* (MeOH) 76 ppm, *C. striatus* (EtoAc) 125 ppm, *Ch. globosum* (EtoAc) 135 ppm, *C. striatus* (MeOH) 166 ppm, *Ch. globosum* (Hexane) 194 ppm, antibiotic Chaetoglobosin-C 196 ppm, *C. striatus* (Hexane) 314 ppm, *T. harzianum* (Hexane) 247 ppm, *Ch. cupreum* (Hexane) 509 ppm, *T. hamatum* (Hexane) 509 ppm, Ergosterol 799 ppm, *Mycena haematopa* 1172 ppm and *Daldinia concentrica* 1977 ppm respectivity.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	a
สารบัญภาพ	c
สารบัญภาคผนวก	e
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	9
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	56
สรุปผลการทดลอง	58
เอกสารอ้างอิง	60
ภาคผนวก	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ในปัจจัยอาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	15
2. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหารชนิดต่างๆ และ อุณหภูมิ ที่อายุ 10 วัน	16
3. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหารชนิดต่างๆ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	17
4. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อุณหภูมิต่างๆ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	18
5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	19
6. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ($\times 10^6$ sporangia/ml) ในปัจจัยอาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	20
7. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ($\times 10^6$ sporangia/ml) ที่มีผลต่อ อาหารชนิดต่างๆ และ อุณหภูมิ ที่อายุ 10 วัน	21
8. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ($\times 10^6$ sporangia/ml) ที่มีผลต่อ อาหารชนิดต่างๆ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	22
9. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ($\times 10^6$ sporangia/ml) ที่มีผลต่อ อุณหภูมิต่างๆ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	23
10. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ($\times 10^6$ sporangia/ml) ที่มีผลต่อ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	24
11. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ สารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่1) ที่อายุ 5 วัน	38
12. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ สารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่1) ที่อายุ 5 วัน	39

สารบัญญัตราจ (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
13. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่2) ที่อายุ 5 วัน	40
14. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่2) ที่อายุ 5 วัน	41
15. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ สารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่1) ที่อายุ 5 วัน	42
16. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ สารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่1) ที่อายุ 5 วัน	43
17. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ สารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่2) ที่อายุ 5 วัน	44
18. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ สารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่2) ที่อายุ 5 วัน	45
19. แสดงค่า ED ₅₀	46

สารบัญญาน

ภาพที่	หน้า
1. ลักษณะเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur.	25
2. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	25
3. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	26
4. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร CDA ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	26
5. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	27
6. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	27
7. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร CDA ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	28
8. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	28
9. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	29
10. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนอาหาร CDA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน	29
11. ลักษณะเชื้อรา <i>Trichoderma hamatum</i> (Bobord) Bain.	47
12. ลักษณะเชื้อรา <i>Trichoderma harzianum</i> Rifai.	47
13. ลักษณะเชื้อรา <i>Chaetomium globosum</i> Kunz.	48
14. ลักษณะเชื้อรา <i>Chaetomium cupreum</i> Ames.	48
15. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Cyathus striatus</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	49
16. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Cyathus striatus</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
17. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Cyathus striatus</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	50
18. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Daldinia concentrica</i> ที่อายุ 5 วัน	50
19. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Chaetomium cupreum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	51
20. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Mycena haematopa</i> ที่อายุ 5 วัน	51
21. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด Ergosterol ที่อายุ 5 วัน	52
22. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Chaetomium globosum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	52
23. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	53
24. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Scleroderma citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂) ที่อายุ 5 วัน	53
25. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Chaetomium globosum</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	54
26. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Trichoderma harzianum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	54
27. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด <i>Trichoderma hamatum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	55
28. การเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. บนสารสกัด Chaetoglobosin - C ที่อายุ 5 วัน	55

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางที่	หน้า
ภาคผนวกที่ 1	
1. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	65
2. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	66
3. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	67
4. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน	68
5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	69
6. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	70
7. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	71
8. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	72
9. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	73
10. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	74
11. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Daldinia concentrica</i> ที่อายุ 5 วัน	75
12. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Daldinia concentrica</i> ที่อายุ 5 วัน	76
13. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium cupreum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium cupreum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	77
15. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Mycena haematopa</i> ที่อายุ 5 วัน	78
16. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Mycena haematopa</i> ที่อายุ 5 วัน	78
17. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน	79
18. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน	79
19. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	80
20. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	80
21. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	81
22. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	81
23. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂) ที่อายุ 5 วัน	82
24. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂) ที่อายุ 5 วัน	82
25. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	83
26. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	83
27. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma harzianum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
28. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma harzianum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	84
29. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma hamatum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	85
30. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma hamatum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	85
31. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin - C ที่อายุ 5 วัน	86
32. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin - C ที่อายุ 5 วัน	86
33. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	87
34. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	87
35. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	88
36. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	88
37. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	89
38. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Cyathus striatus</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
39. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Daldinia concentrica</i> ที่อายุ 5 วัน	90
40. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Daldinia concentrica</i> ที่อายุ 5 วัน	90
41. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium cupreum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	91
42. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium cupreum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	91
43. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Mycena haematopa</i> ที่อายุ 5 วัน	92
44. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Mycena haematopa</i> ที่อายุ 5 วัน	92
45. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน	93
46. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน	93
47. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	94
48. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	94
49. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	95
50. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH) ที่อายุ 5 วัน	95

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
51. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂) ที่อายุ 5 วัน	96
52. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Scleroderma citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂) ที่อายุ 5 วัน	96
53. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	97
54. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Chaetomium globosum</i> (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน	97
55. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma harzianum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	98
56. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma harzianum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	98
57. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma hamatum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	99
58. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ <i>Trichoderma hamatum</i> (Hexane) ที่อายุ 5 วัน	99
59. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin - C ที่อายุ 5 วัน	100
60. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน ปริมาณการสร้างสปอร์ ของ เชื้อรา <i>Phytophthora parasitica</i> Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin - C ที่อายุ 5 วัน	100
ภาคผนวกที่ 2. สูตรอาหารเลี้ยงเชื้อ	101
ภาคผนวกที่ 3. ตัวอย่างการคำนวณสารสกัดจากจุลินทรีย์ และ bioactive compounds	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยาของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco) และการควบคุมโรคโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และ Bioactive compounds

A study on Physiology of *Phytophthora parasitica* Dastur. causing of Root Rot of *Citrus reticulata* Blanco. and its disease control using microbial extracts and bioactive compounds.

บทนำ

ส้มโชกุน หรือเพอร์ยะลา (*Citrus reticulata* Blanco) อยู่ในวงศ์ Rutaceae มีจำนวนโครโมโซม $2n=18$ จัดเป็นส้มเขียวหวานชนิดหนึ่งที่มีถิ่นกำเนิดในจังหวัดยะลา ทางตอนใต้ของประเทศไทย เป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากเช่นกัน ทรงต้นสูงและเป็นพุ่มสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย (เปรมปรี, 2531) สำหรับในปัจจุบัน แหล่งปลูกส้มโชกุนมีการขยายพื้นที่ปลูกมากมายได้แก่ จังหวัดน่าน แพร่ สุโขทัย ลำพูน เชียงใหม่ ปทุมธานี กรุงเทพฯ สระบุรี ตราด จันทบุรี นครนายก สมุทรสาคร นครปฐม ราชบุรี นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี และยะลา โดยพบว่าผลผลิตส้มโชกุน ที่สามารถส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ มีมูลค่าการส่งออกในช่วงเดือน มิถุนายน 2529 - เดือน มิถุนายน 2530 มีปริมาณการส่งออกถึง 643 ตัน เป็นมูลค่าเท่ากับ 3,420,000 บาท (ไชยา, 2531)

ปัจจุบันจากที่ส้มโชกุนเป็นไม้ผลทางเศรษฐกิจ ประกอบกับมีความต้องการทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงมีการขยายขอบเขตพื้นที่การปลูกเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกษตรกรผู้ประกอบการเกิดปัญหาต่างมากมาย เช่น โรครากเน่า (roots rot) จึงทำให้ต้นส้ม มีอาการผิดปกติ คือ ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ระยะเวลาต่อมาใบจะเหี่ยวแห้งถึงแก่ตาย ต้นส้มจะโทรม ที่รากอากาศจะเริ่มเน่าจากส่วนของรากฝอย เข้ามาหาโคนรากและทำให้ต้นแห้งตาย (เชื้อยง, 2530)

จากปัญหาดังกล่าว ทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่ ได้นำสารเคมีมาเป็นทางเลือก เช่น Metalaxy Ridomyl Allatte แต่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังมีราคาแพงและถ้ามีการใช้ติดต่อกันเป็นเวลานาน จะมีผลทำให้เกิดการตกค้างใน ผลผลิต สภาพแวดล้อม และมีอาการคือยาของเชื้อสาเหตุโรคพืช (Deahl และ Demuth, 1993) และจากปัญหาดังกล่าวทำให้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี จึงเข้ามามีบทบาทเพื่อที่จะลดปัญหาการตกค้างของสารเคมี โดยปัจจุบันได้มีการนำเชื้อราบางสายพันธุ์ที่ผลิตจาก เชื้อ *Trichoderma harzianum* ที่มีคุณสมบัติเป็นจุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonist) ของเชื้อสาเหตุหลายชนิด (จิระเดช, 2531) โดยเฉพาะ เชื้อ *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่ทำความเสียหายกับส้มเขียวหวาน โดยการนำไม่ว่ากรรมใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trichoderma harzianum (CB-PIN-01) ไปหว่านรอบทรงพุ่ม พบว่าสามารถที่จะลดลักษณะอาการเกิดโรคได้ (สุณีรัตน์ และคณะ, 2540) แต่อย่างไรก็ตามในการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี จะให้ได้ประสิทธิภาพดีหรือไม่ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเชื้อราสาเหตุนั้น และจากการศึกษาทางด้านสรีรวิทยาของเชื้อโรคพืช อันเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ที่จะนำไปปรับใช้ร่วมกับการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีต่อไปในอนาคต.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
Chaetomium globosum *Chaetomium cupreum* , *Trichoderma harzianum* และ *Trichoderma hamatum*.
2. เพื่อศึกษาลักษณะความต้องการทางด้านอาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และค่าความเป็น กรด-ด่าง ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรตราคน้ำโคนเน่าของส้มโชกุน.
3. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน Antagonist และ Bioactive compounds ต่อการควบคุม เชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรตราคน้ำโคนเน่าของส้มโชกุน ที่ระดับต่างๆ ของสารสกัด ในห้องปฏิบัติการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ส้มโชกุน หรือส้มเพชรยะลา (*Citrus reticulata* Blanco) เป็นส้มที่แหล่งกำเนิดในจังหวัดยะลา และมีรสชาติดีกว่าส้มเขียวหวานในหลายๆด้าน และจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญของประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยมีการปลูกมากที่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ไทย และ อินเดีย (ไชยา, 2531) โดยมีลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้ การเจริญและขนาดทรงพุ่มแน่นกว่าส้มเขียวหวาน ลักษณะกิ่งและใบจะตั้งขึ้น (erect form) ใบเป็นใบสีเขียวเข้ม และขนาดใบจะเล็กกว่าส้มเขียวหวานเล็กน้อย นอกจากนี้ใบยังมีกลิ่นหอมคล้ายส้มจีนและส้มพองแกม ผลมีลักษณะเหมือนส้มเขียวหวานมาก แต่ขนาดผลเมื่อแก่จัดผิวผลจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวเหลืองแดง ลักษณะของเปลือกจะบางกว่าส้มเขียวหวาน ส่วนขานมีลักษณะนิ่ม และปริมาณการให้น้ำส้ม จะให้ในปริมาณมาก รสชาติ หวานแหลมติดอมเปรี้ยว (เปรมปรี ณ สงขลา, 2531) และพบว่าส้มโชกุนเป็นพืชที่อากาศร้อนชื้น และมีปริมาณฝนเฉลี่ย 1200 - 1500 มิลลิเมตร ต่อปี อุณหภูมิที่สามารถปลูกส้มได้ดีอยู่ที่ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส จึงทำให้ส้มประสบปัญหาโรครากเน่าโคนเน่า ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. (แสงมณี, 2531) โรครากเน่า (Roots Rot) ของส้มโชกุน ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *P.parasitica* Dastur. เป็นโรคที่ทำความเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของส้มโชกุน และยังสามารถทำให้เกิดโรคกับไม้ผลอื่นๆ มากมาย เช่น ส้ม พริกไทย มะนาว สตรอเบอร์รี่ และสับปะรด เป็นต้น จึงทำให้ขอบเขตการแพร่ระบาดมีปริมาณกว้างโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนซึ่งมีความชื้นสูงและมีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ ซึ่งอยู่ในช่วง 22-30 องศาเซลเซียส โดยมีการรายงานการศึกษาค้นคว้าความตึงเครียดทางสรีรวิทยา(physiology) ของเชื้อสาเหตุโรครากเน่า ดังเช่น

เลื่อน (2524) ได้ทำการศึกษากการแยกเชื้อรา *Phytophthora* spp. จากรากเน่าโคนเน่าของหม่อน โดยใช้อาหาร PDA และ WA โดยทำการปรับระดับความเป็นกรด-ด่าง ของอาหารโดยใช้กรด lactic acid ให้ได้ระดับ 5.5 จากนั้นนำรากหม่อนที่เป็นโรครากเน่า มาทำการล้างด้วยน้ำไหลเป็นเวลาประมาณ 2 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ นำไปวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ปมไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน พบว่าเชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดีและเร็ว

แสง (2525) พบว่าเชื้อรา *Phytophthora parasitica* เจริญได้ดีในช่วงระหว่าง pH 5.3-6.0 และสามารถเจริญได้ดีที่สุดคือ pH 5.5 และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส และจะแพร่กระจาย โดย sporangium และ chlamydospore สามารถอาศัยอยู่ในดินได้นาน 7 ปี ถ้าความชื้นสูงเชื้อโรคก็จะพุ่มที่จจะเข้าทำลาย และพบว่า sporangium สามารถสร้างอวัยวะว่ายน้ำได้เรียก zoospore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Padwick (1956) รายงานว่าเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรค Black pod ของโกโก้ในบริเวณพื้นที่ปลูกแถบอเมริกา เชื้อราสามารถที่จะเจริญได้ดีที่อุณหภูมิ 10 - 30 องศาเซลเซียส zoospore จะแพร่ระบาดได้โดยน้ำ และพบว่า mycellium และ chlamydozoospores อาศัยตามกองดิน

การควบคุมโดยใช้สารเคมี

เขียน (2536) พบว่าการราดพื้นดินด้วย Metalaxyl (Ridomil 5G^R) หรือใช้พ่นทางใบยาประเภท Aluminium Ethly Phosphite (อาลีเอท^R) เพื่อนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่า ของพื้ไทย โดยเชื้อราสาเหตุ *Phytophthora palmivora*

Fisher และ Hayes (1984) พบว่าอัตราความเข้มข้นสูงๆ ของ cyprofuran และ metalaxyl สามารถลดอัตราการสังเคราะห์ nucleic acid ในเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าทุเรียน

Tan (1983) พบว่าในสภาพไร่ใช้สารฆ่าเชื้อรา Ridomil 25 WP (metalaxyl) ให้ผลในการควบคุมดีกว่า Difolatan (captafol) ซึ่งสารทั้งสองชนิดให้ผลในการป้องกันกำจัด เชื้อราสาเหตุ *Phytophthora palmivora* สาเหตุ Black stripe

Mcgregor (1984) ใช้สารฆ่าเชื้อรา Metalaxyl ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของโกโก้โดยฉีดพ่นทางใบและใช้วิธีการคลุกเมล็ดซึ่งใช้สาร 1g al/1000 ml

Matheron et. al., (1996) ได้ศึกษากิจกรรมของเชื้อรา *Phytophthora citrophthora* และ *P.parasitica* ต่อสารผสมทั้ง 6 ชนิดคือ fosetyl-AI (FO), metalaxyl (M), ICIA-5504(IC), SM-a, dimethomorph (D) และ fluazianum (F) ที่ระดับความเข้มข้น 1 10 100 และ 1000 mg/g โดยศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์และลักษณะการเจริญเติบโตของโคโลนี โดยพบว่า ที่ระดับความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งได้มากกว่า 90% ต่อเชื้อรา *P. citrophthora* คือ 1(D), 1(D), 1(F) และ 10 (D) mg/l ตามลำดับ และผลต่อเชื้อรา *P. parasitica* คือ 1(D,FO), 1(F) และ 10 (D) mg/l ตามลำดับ

May et. al., (1996) ได้ศึกษาวิธีการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* ของส้มโดยพบว่า ช่วงแสงอาทิตย์ และปริมาณการใช้สารฆ่าเชื้อรา metalaxyl มีผลต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุ

Brocmbsen von et. al., (1996) ได้ทำการทดสอบอิทธิพลของแคลเซียม ที่มีผลต่อปริมาณการสร้าง zoospore และการพัฒนาของเซลล์ และเส้นใยต่อ เชื้อรา *P. parasitica* โดยใช้สารแคลเซียม 3รูป คือ $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, CaCl_2 และ Ca พบว่า หลังจาก 8 ชั่วโมง ผลของแคลเซียมมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์กันในทางลบ ที่ระดับ $P=0.01$ โดยมีค่าเท่ากับ CaCl_2 และ $\text{Ca} = 0.90$, $\text{CaCl}_2 = 0.91$, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 = 0.95$ และการทดลองเปรียบเทียบเท่ากับ 0.85 ตามลำดับ

การควบคุมโดยชีววิธี

จิระเดช และคณะ (2538) ศึกษาเชื้อจุลินทรีย์ *T.harzianum* 4 isolation คือ *T. harzianum* (CB-PIN-01), *T.harzianum* (M4), *T.harzianum* (16), *T.harzianum* (CP-CI-57) ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของกิ่งส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *P.parasitica* โดยใช้ส่วนผสมของผงเชื้อรา *Trichoderma* spp. และสารเสริม (รำข้าว ปุ๋ยอินทรีย์ และทราย) ร่วมกับการใช้สารเคมี metalaxyl พบว่า *T. harzianum* (CB-PIN-01) ร่วมกับสารเคมี 2500 ppm มีค่าดัชนีของโรคต่ำสุด 5.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วน isolate อื่นๆ สามารถลดการเกิดโรคได้เช่นกัน ในขณะที่ control (มีเชื้อรา) มีค่าดัชนีของโรคสูงที่สุดเท่ากับ 63.9 เปอร์เซ็นต์

สุรามาศ และคณะ (2537) ใช้เชื้อ *Trichoderma* spp. จำนวน 9 isolation ได้แก่ *T.longibrachiatum*, *T. harzianum*(CB-PIN-01), T.(T-16), T.(T-17), T.(CP-CI-51), T.(CP-CI-52), T.(CP-CI-53), T.(CP-CI-54), T.(CP-CI-57) ผสมกับผงโคอะตอมไมท์ รำข้าวละเอียด และปุ๋ยอินทรีย์ (TDRO-mix) ในอัตราส่วน 1:8:5:16 โดยใช้ (TDRO-mix) กับเชื้อรา *P.parasitica* รวม 3 อัตราส่วน 1:9 1:9 และ 1:9 ร่วมกับสารเคมี metalaxyl เปรียบเทียบกับไม่ได้ใช้สารเคมี พบว่าอัตราส่วน 1:9 สามารถลดจำนวนประชากร *P.parasitica* ได้มากกว่าอัตราส่วนอื่นๆ ใน CB-PIN-01 ที่ใช้ร่วมกับสารเคมี พบประชากร *P.parasitica* เพียง 0.03×10^3 cfu/g-mix ส่วนในสภาพเรือนทดลองพบว่า ใน CB-PIN-01 ผสม สารเคมี metalaxyl จะมีจำนวนประชากรน้อยที่สุด 1.6×10^2 cfu ต่อดิน 1 กรัม ส่วนที่ไม่ได้ใช้สารเคมี พบว่ามีปริมาณประชากรเพิ่มขึ้นเท่ากับ 13.7×10^2 cfu ต่อดิน 1 กรัม

องอาจ และคณะ (2535) พบว่าเชื้อจุลินทรีย์เพื่อควบคุมโรครากเน่า ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* ของกิ่งส้มเขียวหวาน โดยใช้ผงจุลินทรีย์สายพันธุ์ต่างๆ ผสมกับ รำข้าว ปุ๋ยหมัก และกากชื้อย ในอัตรา 1:1:3 และคลุกให้ทั่ว ใส่อบโคนต้นส้ม และหลังใส่ผงเชื้อ 20 - 23 วัน ย้ายกิ่งตอนส้มเขียวหวาน ที่มีเชื้อรา *P.parasitica* ลงปลูก พบว่าการใช้เชื้อ *Bacillus subtilis* (B-03) มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรครากเน่าของกิ่งตอนส้มเขียวหวาน ได้ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อรา *T.harzianum* (T-13), *Penicillium* sp. (P-15) และ *Pseudomonas* sp. (Ps-2)

สุณิรัตน์ และคณะ (2540) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (CB-PIN-01) ในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Phytophthora parasitica* โดยวิธีการหว่านสวน ผสมของผงเชื้อรา *T. harzianum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(CB-PIN-01) กับส่วนผสม รำข้าว นู๋หมัก อัตราส่วน 1:4:10 โดยหว่านรอบทวงพุ่มในอัตราส่วน 100 กรัม/ตารางเมตร พบว่า ปริมาณเชื้อ รา *T. harzianum* ที่ตรวจพบในดินมีปริมาณเพิ่มขึ้น จากเชื้อที่มีอยู่ในธรรมชาติ 120-165 เท่า ของเชื้อรา *P.parasitica* เชื้อรา *P.parasitica* ในตัวอย่างที่ใช้ *T.harzianum* จะมีปริมาณต่ำกว่า และพบว่าดินสะสมสปอร์ขึ้น ในขณะที่ไม่ได้ใช้เชื้อรา *T.harzianum* ดินสั้จะมีควมสมบูรณ์ลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการใช้น้ำผสมผงเชื้อรา *T.harzianum* .

Fang and Tsao (1995a) ได้ศึกษาการใช้เชื้อรา *Pythium numm* Lfshiltz, Stanghellini & Raker ในการควบคุมเชื้อรา *P.cinnamomi* Rands. (T.139, B 101); *P. citrophthora* (R.E.Sm & E.H.Sm.) Leonian (1156) และ *P.parasitica* (T131, T593) ในห้องปฏิบัติการ พบว่า เส้นใยของเชื้อ *P.nunn* สามารถเข้าทำลายโดยการพันรอบเส้นใยและสามารถเข้าทำลายใน ส่วนของเส้นใย, chlamydospore, sporangia, Antheridia และ Oospore ของเชื้อ *Phytophthora* และพบว่าเมื่อนำเชื้อรา *P.parasitica* Dastur สาเหตุโรครากเน่าของส้มเขียวหวาน สามารถที่จะยับยั้งโรครากเน่าได้

Fang and Tsao (1995b) ได้ศึกษาใช้เชื้อรา *Penicillium funiculosum* ในการควบคุม เชื้อ *Phytophthora cinnamimi*, *P. parasitica* และ *P. citrophthora* ซึ่งเป็นเชื้อราสาเหตุ โรครากเน่าของAzalea และส้มเขียวหวาน โดยการใส่สปอร์สารแขวนลอยของเชื้อ *P. funiculosum* ปริมาณ 4×10^6 - 5×10^7 จุ่มรากก่อนการปลูกอย่างเดียว ทำให้มีการเจริญของ ยอดได้สูงสุดถึง 70 มิลลิเมตร แต่ไม่แตกต่างจากการใช้ *P. funiculosum* ร่วมกับเชื้อ *P.parasitica* และพบว่าอัตราการเกิดโรครากเน่าลดลงมากกว่าใส่เชื้อ *Phytophthora* เพียงอย่างเดียว ซึ่งพบว่าเชื้อ *P. funiculosum* ช่วยยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Phytophthora* ได้ในAzalea สำหรับในส้มเขียวหวาน พบว่า *P. funiculosum* สามารถช่วยเพิ่มการเจริญของยอดใหม่ได้มากกว่าการใช้ *P. funiculosum* และมีส่วนมีส่วนทำให้รากอ่อนมีเพิ่มขึ้นเท่ากับ 27.3 รากเมื่อเปรียบ เทียบกับการไม่ได้ใช้เชื้อ *P. funiculosum* ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.3 ราก

Constantine et al., (1979) รายงานว่าการเกิดขบวนการ metabolism ของ Bird 's nest fungi สามารถที่จะผลิตสารที่เรียกว่า Cyathin complex ซึ่งสารนี้จะมีศักยภาพในการยับยั้งการ เจริญเติบโตของ เชื้อราและ แบคทีเรียบางสายพันธุ์ได้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pelaez et al., (1995) รายงานว่า การศึกษาเอ็นไซม์ของเห็ดใน Order Basidiomycetes ทั้งหมด 68 ชนิดพบว่า กว่า 50 เปอร์เซ็นต์ จะมีเอ็นไซม์ที่เรียกว่า aryl-alcohol oxidase (AAO) และ Mn-dependent peroxidase (MnP) และพบว่าสาร(AAO)ยังสามารถใช้ในการจัดจำแนก genus เห็ดใน Order basidiomycetes

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

Edwards R.L. et al., (1967) พบว่า สารเคมีที่พบในเห็ดพิษจากเห็ด สามตระกูลคือ Amanita, Galerina และ Lepiota โดยสาร amatoxin จัดเป็นพวก peptides ชนิดที่เป็นวงโดยจะมีชื่อเรียกต่างกันไป โดยดูจากสูตรโครงสร้าง เช่น β -AMANITIN, α -AMANTOXINS, γ -AMANITIN และ β -AMANINARNIDE. และพบว่า สารเคมีในเห็ดพิษที่มีผลทำให้ผู้ป่วยโรคตายคือ สารเคมีในกลุ่ม AMATOXINS (Spoerke D.G. et al., 1994)

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การแยกเชื้อราจากดินส้มโชกุนที่เป็นโรค

โดยทำการเก็บตัวอย่างดินบริเวณโคนต้นส้มโชกุน ที่แสดงอาการของโรคจากเน่าโคนเน่า ที่ระดับความลึก 6 และ 12 เซนติเมตร จากระดับผิวน้ำดิน โดยนำดินใส่ในถุงพลาสติกขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร ถ้วยละ 20 กรัมและเติมน้ำกลั่นฆ่าเชื้อ 80 ซีซี (อัตราส่วน : น้ำ เท่ากับ 1:4) คนให้ดินละลายเข้ากันและตั้งทิ้งไว้ให้ดินนอนกัน ตัดใบส้มให้มีขนาดประมาณ 3x3 มิลลิเมตร ใบส้มที่ใช้ต้องไม่แก่ไม่ชอน และต้องเป็นใบที่ไม่ได้รับการฉีดยาป้องกันกำจัดเชื้อรา หรือยาฆ่าแมลงมาก่อนนำมาลอยบนผิวน้ำน้ำ 25 ชั้นต่อถ้วย หลังจากนั้นเป็นเวลา 3 วันนำใบ ส้มไปวางบนอาหาร PDA ผสม BNPR ซึ่ง เป็นอาหารที่ใช้แยก *Phytophthora parasitica* โดยเฉพาะ

2. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของเชื้อราสาเหตุโรคจากเน่าโคนเน่า ที่แยกได้จากดินส้มโชกุน และเชื้อรา จุลินทรีย์ต่อต้าน

โดยศึกษาลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* *Chaetomium globosum* *Ch. cupreum* , *Trichoderma harzianum* และ *T. hamatum*. ที่เจริญบนอาหาร PDA และศึกษารายละเอียด (description) ต่างๆ รวมทั้งถ่ายภาพประกอบ ภายใต้อกล้องจุลทรรศน์

3. การศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยา (physiology) ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคจากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุน

โดยทำการทดลอง แบบ Factorial experiment in CRD จำนวน 4 Replications ดังนี้ คือ Factor A (สูตรอาหาร) A1 = Potato Dextrose Agar, A2 = Corn Meal Agar, A3 = Citrus Dextrose Agar Factor B (อุณหภูมิ) B1 = 13 °C, B2 = 23 °C, B3 = 30 °C และ Factor C (pH) C1 = 3, C2 = 4, C3 = 5, C4 = 6, C5 = 7

โดยทำการเตรียมอาหารทั้ง 3 แบบตามสูตรที่กำหนด แล้วนำไปปรับค่า ความเป็นกรด-ด่าง โดย pH meter เป็นเครื่องมือในการวัดระดับ pH และใช้ Lactic acid 90% และ Sodium hydroxide 4N เป็นตัวปรับความเป็นกรด-ด่าง ให้ได้ระดับ 3,4,5,6 และ 7 โดยในอาหารแต่ละชนิดใช้ปริมาตร 1000 มล. ต่อหนึ่งระดับ pH จากนั้นนำเอาอาหารที่ปรับระดับ เสรียบร้อยแล้วมาอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อ autoclave ที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อายุ 10 วัน ใช้ cork borer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ลนไฟผ่าเชื้อตัดเชื้อราพร้อมอาหาร นำไปเลี้ยงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 3 ชนิด ที่ระดับ pH ต่างๆกัน และปมจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่อุณหภูมิ ต่างๆที่กำหนดข้างต้น เป็นเวลาประมาณ 8-10 วัน เปรียบเทียบการเจริญเติบโตและวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี และถ่ายภาพประกอบ พร้อมทั้งนับจำนวน sporangia ของเชื้อราโดยใช้ haemocytometer และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ

4. การทดสอบการควบคุมเชื้อ *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของส้มโชกุน โดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (Antagonist) และ (Bioactive compounds)

โดยทำการทดลองแบบ CRD 5 Treatments 4 Replications โดยใช้สารดังนี้คือ *Cyathus striatus* (EtoAc), *Cyathus striatus* (Hexane), *Cyathus striatus* (MeOH), *Daldinia concentrica*, *Mycena haematopa*, *Chaetomium cupreum* (Hexane), *Ch. globosum* (EtoAc), *Ch. globosum* (Hexane), *Trichoderma harzianum* (Hexane), *T. hamatum* (Hexane), *Scleroderma citrinum* (MeOH), *S.citrinum* (CH₂Cl₂), สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin - C และ Ergosterol รวมทั้งหมด 14 ตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนการทดลองดังนี้ เตรียมสารข้างต้นที่ระดับความเข้มข้น 0, 10, 50, 100, 500 และ 1,000 ppm. ในอาหาร PDA แล้วนำอบฆ่าเชื้อด้วยหม้อ autoclave ที่ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที ที่งไว้ให้เย็น และเทอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร แล้วนำเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อายุ 10 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ลนไฟผ่าเชื้อตัดเชื้อราพร้อมอาหารบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อรา และย้ายชิ้นรูนมาวางตรงกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่ ผสมสารสกัด ปมที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 5 วัน และทำการตรวจสอบ โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี และตรวจนับจำนวนการสร้าง sporangia เปรียบเทียบกับ control และคิดเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต ED₅₀

ผลการทดลอง

1. การศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุน

จากการแยกตัวอย่างดินของส้มโชกุนที่เป็นโรครากเน่า สามารถแยกได้ 6 Isolation มาศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของโคโลนี และศึกษารายละเอียดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สามารถจำแนกเชื้อราสาเหตุ ได้คือ *Phytophthora parasitica* Dastur. จัดอยู่ใน Kingdom Mycetozoa, Division Mastigomycotina, Class Oomycetes, Order Peronosporales, Family Pythiaceae, Genus *Phytophthora*, Species *parasitica* มีรายละเอียด (description) ดังนี้ ลักษณะเส้นใยมีสีขาว ไม่มีผนังกันกว้างประมาณ 3-4 ไมครอน การแตกกิ่งก้านจะเป็นมุมฉาก ซึ่งพบว่าจะมี ส่วยคอครบบริเวณที่แตกแขนง ลักษณะ sporangium จะหลุดออกมาจาก sporangiophore pedicle ที่ติดอยู่ที่ sporangium ขนาดเส้นประมาณ 3.0 ไมครอน ลักษณะการแตกกิ่งของ sporangiophore เป็นแบบ proliferation การสร้าง zoospore จะสร้างภายใน sporangium และเมื่อแก่จะมีการปลดปล่อย zoospore ออกมาทาง papilla โดยที่ sporangium มีขนาดเท่ากับ 25-50 x 20.40 ไมครอน และ zoospore มีขนาด 8-12 x 5.8 ไมครอน มีหางสามารถว่ายน้ำได้ (ภาพที่ 1)

2. การศึกษาลักษณะความต้องการ ทางสรีรวิทยา (physiology) ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. สาเหตุโรครากเน่า ของส้มโชกุน

จากการศึกษาการเจริญของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหารทั้ง 3 ชนิด คือ PDA (potato dextrose agar), CMA (corn meal agar) และ CDA (citrus dextrose agar) และที่ความแตกต่างของระดับ pH คือ 3 4 5 6 และ 7 ภายในสภาพการบ่มเชื้อที่อุณหภูมิแตกต่างกัน 3 ระดับ คือ อุณหภูมิ 13 °C, อุณหภูมิ 23 °C และ อุณหภูมิ 30 °C ภายในระยะเวลา 10 วันพบว่า ปัจจัยทั้งสามชนิด คือ อาหาร อุณหภูมิ ระดับ pH ที่แตกต่างกัน มีผลทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปัจจัยอาหาร พบว่า PDA มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 3.006 ซม. รองลงมาคือ CDA มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 2.823 ซม. และ CMA มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 2.246 ซม. ส่วนปัจจัยอุณหภูมิ พบว่า อุณหภูมิ 30 °C มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.676 ซม. รองลงมา อุณหภูมิ 23 °C มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 3.400 ซม. และที่ อุณหภูมิ 13 °C พบว่าเชื้อราไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ สำหรับปัจจัย ระดับ pH พบว่า ที่ระดับ pH 6 และ pH 5 มีการเจริญเติบโตมากที่สุด โดยมีขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 4.500 และ 4.386 ซม. ตามลำดับ รองลงมา ที่ระดับ pH 7 และ pH 4 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 2.816 และ 1.80 ซม. ตามลำดับ แล ที่ระดับ pH 3 พบว่า เชื้อราไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ (ตารางที่ 1)

อิทธิพลระหว่างสองปัจจัย คือ อาหารกับอุณหภูมิ อาหารกับระดับ pH และอุณหภูมิกับระดับ pH พบว่า แต่ละปัจจัย มีผลทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยอิทธิพลร่วมระหว่าง ชนิดอาหารกับอุณหภูมิ พบว่า PDA ที่ อุณหภูมิ 30 °C และ CDA ที่ อุณหภูมิ 30 °C มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 5.425 และ 5.320 ซม. ตามลำดับ รองลงมา คือ PDA ที่อุณหภูมิ 23 °C มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 3.59 ซม. และอาหาร PDA CMA และ CDA ที่ อุณหภูมิ 13 °C พบว่าเชื้อไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และจากอิทธิพลร่วมของทั้งสองปัจจัย พบว่า เชื้อรา *P. parasitica* สามารถเจริญเติบโตในอาหาร ทุกชนิด ที่ปมในสภาพ อุณหภูมิ 30 °C และไม่สามารถเจริญได้ในอาหารทุกชนิดที่ ปมในสภาพ อุณหภูมิ 13 °C (ตารางที่ 2)

สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่าง อาหารและระดับ pH พบว่า แต่ละปัจจัยร่วมมีผลทำให้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของ *P. parasitica*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า อาหาร CDA ที่ระดับ pH 5, PDA ที่ระดับ pH 6 และ PDA ที่ระดับ pH 5 มีการเจริญดีที่สุด คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 5.09 4.60 และ 4.55 ซม. ตามลำดับ ส่วนในอาหารทุกชนิด ที่ ระดับ pH 3 เชื้อไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ และพบว่าจากอิทธิพลร่วม อาหาร PDA มีการเจริญเติบโตของเชื้อราดีที่สุด ในทุกระดับ pH โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3)

อิทธิพลร่วมระหว่าง อุณหภูมิ และระดับ pH พบว่า ที่อุณหภูมิ 30 °C pH 6 มีการเจริญของเชื้อดีที่สุด โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 7.72 ซม.รองลงมา คือ อุณหภูมิ 30 °C pH 5, อุณหภูมิ 23 °C pH 5 และ อุณหภูมิ 23 °C pH 6 โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยเท่ากับ 6.68 6.47 และ 5.65 ตามลำดับ ส่วน อุณหภูมิ 13 °C ทุกระดับ pH พบว่าไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ และพบว่าอิทธิพลร่วมทั้ง สองปัจจัยข้างต้น ที่ อุณหภูมิ 30 °C และ อุณหภูมิ 23 °C มีการเจริญของเชื้อราดีทุกระดับ pH (ตารางที่ 4)

สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่างสามปัจจัย คือ อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า บนอาหาร PDA pH 6 อุณหภูมิ 30 °C มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 8.77 ซม. รองลงมา บนอาหาร CDA pH 6 อุณหภูมิ 30 °C ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยเท่ากับ 8.62 ซม. ส่วนการเจริญของเชื้อราบนอาหารทุกชนิด และทุกระดับ pH ที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่า เชื้อไม่

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ และพบว่า อาหาร PDA , CDA อุณหภูมิ 30 °C และ อาหาร CDA, CMA อุณหภูมิ 23 °C มีการเจริญของเชื้อราสูงที่สุด โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 5.42, 5.32, 3.59 และ 3.45 ซม.ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ในการศึกษาปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *P. parasitica* พบว่า มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยปัจจัยต่างๆ คือ อาหาร อุณหภูมิ และระดับ pH ที่ต่างกันทำให้ ปริมาณในการสร้างสปอร์ของเชื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า PDA มีปริมาณการ สร้างสปอร์มากที่สุด เท่ากับ 0.515 (10^6 sporangia /ml) รองลงมาคือ CDA และ CMA มี ปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 0.342 ($\times 10^6$ sporangia /ml) และ 0.156 ($\times 10^6$ sporangia /ml) ตามลำดับ ในด้านอุณหภูมิ พบว่า อุณหภูมิ 30 °C มีปริมาณการสร้างสปอร์มากที่สุดเท่ากับ 0.711 ($\times 10^6$ sporangia/ml) รองลงมา คือ อุณหภูมิ 23 °C มีปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 0.302 ($\times 10^6$ sporangia / ml) ส่วนอุณหภูมิ 13 °C พบว่าเชื้อราไม่สามารถเจริญเติบโตได้ และ ปัจจัยระดับ pH พบว่า pH 6 ระดับการ สร้างสปอร์สูงที่สุด เท่ากับ 0.759 ($\times 10^6$ sporangia / ml) รองลงมา คือ pH 5, pH 7 และ pH 4 ซึ่งมีปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 0.641, 0.220 และ 0.077 ($\times 10^6$ sporangia /ml) ส่วน pH 3 เชื้อราไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ (ตารางที่ 6)

อิทธิพลระหว่างสองปัจจัย คือ อาหารกับอุณหภูมิ อาหารกับระดับ pH และอุณหภูมิกับ ระดับ pH พบว่า ปริมาณการสร้างสปอร์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดย อิทธิพลร่วมระหว่าง ชนิดอาหารกับอุณหภูมิ พบว่า PDA มีปริมาณการสร้างสปอร์มากที่สุดเท่า กับ 0.515 ($\times 10^6$ sporangia /ml) รองลงมา CDA และ CMA โดยมีปริมาณการสร้างสปอร์ เท่า กับ 0.342 และ 0.156 ($\times 10^6$ sporangia /ml) ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

สำหรับอิทธิพลร่วมระหว่าง อาหารและระดับ pH พบว่าปริมาณการสร้างสปอร์มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า อาหาร PDA มีปริมาณการสร้างสปอร์ สูงที่ สุด เท่ากับ 0.515 ($\times 10^6$ sporangia /ml) รองลงมา CDA และ CMA โดยมีปริมาณการสร้าง สปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 0.342 และ 0.156 ($\times 10^6$ sporangia /ml) ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

อิทธิพลร่วม ระหว่าง อุณหภูมิ และระดับ pH พบว่า ที่อุณหภูมิ 30 °C และ อุณหภูมิ 23 °C เชื้อราที่มีปริมาณการสร้างสปอร์มากที่สุด โดยมีปริมาณสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 0.741 และ 0.302 ($\times 10^6$ sporangia /ml) ตามลำดับโดยไม่มีมีความแตกต่างของปริมาณสปอร์ในทุกๆระดับpH (ตารางที่ 9)

และจากการศึกษาอิทธิพลร่วม ระหว่างสามปัจจัย คือ อาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และ ระดับ pH พบว่า ปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่า บนอาหาร PDA pH 6 อุณหภูมิ 30 °C มีปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ยมากที่สุด เท่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับ $2.91 (x10^6 \text{ sporangia /ml})$ รองลงมา บนอาหาร PDA pH 5 และ CDA pH 6 ที่อุณหภูมิ 30°C โดยมีปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ยเท่ากับ 2.26 และ 2.08 ($x10^6 \text{ sporangia /ml}$) ตามลำดับ และที่ทุกอาหารและอุณหภูมิ ของ pH 3 พบว่า เชื้อไม่สามารถที่จะเจริญเติบโตได้ และจากอิทธิพลปัจจัยร่วมดังกล่าว พบว่า ค่าเฉลี่ยที่มีปริมาณการสร้างสปอร์สูงสุด คือ บนอาหาร PDA pH 6 ที่อุณหภูมิ 30°C และ CDA อุณหภูมิ 30°C โดยมีปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 1.19 และ $0.85(x10^6 \text{ sporangia /ml})$ ตามลำดับ และในแต่ละ ระดับ pH พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10) ภาพประกอบ (ภาพที่ 2,3,4,5,6,7,8,9 และ 10)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
 ในปัจจัยอาหาร อุณหภูมิ และ pH ที่อายุ 10 วัน

ปัจจัย	ระดับ	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี(ซม.)
media	PDA	3.006 a ^{1/}
	CMA	2.246 c
	CDA	2.823 b
temperature	13 °C	0 c
	23 °C	3.400 b
	30 °C	4.676 a
pH	3	0 d
	4	1.800 c
	5	4.381 b
	6	4.583 a
	7	2.816 a

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
 $P=0.05$ โดย เปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test.
 $CV = 10.641\%$

ตารางที่ 2. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ในปัจจัยอาหารชนิดต่างๆ และอุณหภูมิ ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (A)	อุณหภูมิ (B)			A- mean ¹⁾
	13 °C	23 °C	30 °C	
PDA	0 e ²⁾	3.595 b	5.425 a	3.006 A
CMA	0 e	3.455 bc	3.285 cd	2.246 C
CDA	0 e	0 e	5.320 a	2.823 B
B- mean ¹⁾	0 C	3.400 B	4.676 A	2.690

- 1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%
- 2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%

ตารางที่ 3. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ในปัจจัยอาหารชนิดต่างๆ และ pH ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (A)	pH (C)					A- mean ^{1'}
	3	4	5	6	7	
PDA	0 i ^{2'}	3.00 e	4.55 b	4.60 b	2.86 ef	3.00 A
CMA	0 i	0.64 h	3.50 d	4.23 c	2.85 ef	2.24 C
CDA	0 i	1.75 g	5.09 a	4.54 b	2.73 f	2.82 B
C- mean ^{1'}	0 D	1.80 C	4.38 B	4.58 A	2.81 A	2.68

1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%

2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%

ตารางที่ 4 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
ในที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ และ pH ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (B)	pH (C)					B- mean ^{1/}
	3	4	5	6	7	
13 °C	0 h ^{2/}	0 h	0 h	0 h	0 h	0 A
23 °C	0 h	1.33 g	6.47 b	5.65 c	3.54 f	3.40 B
30 °C	0 h	4.06 e	6.68 b	7.72 a	4.90 d	4.64 A
C- mean ^{1/}	0 D	1.80 C	4.38 B	4.58 A	2.81 A	2.68

- 1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%
- 2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ในปัจจัยอาหาร อุณหภูมิ และ pH ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (A)	อุณหภูมิ (B)	pH (C)					A-mean ^{1/}
		3	4	5	6	7	
PDA	13 °C	0	0	0	0	0	E
	23 °C	0	3.15	6.02	5.02	3.77	B
	30 °C	0	5.87	7.65	8.77	4.82	A
CMA	13 °C	0	0	0	0	0	E
	23 °C	0	0.85	6.07	6.92	3.42	BC
	30 °C	0	1.07	4.45	5.77	5.12	CD
CDA	13 °C	0	0	0	0	0	E
	23 °C	0	0	7.32	5.00	3.42	E
	30 °C	0	5.25	7.95	8.62	4.77	A
C-mean ^{1/}		0	1.80	4.38	4.58	2.81	

1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%

2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 10.641%

ตารางที่ 6. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ในปัจจัย
อาหาร อุณหภูมิ และ pH ที่อายุ 10 วัน

ปัจจัย	ระดับ	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)
อาหาร	PDA	0.515 a ^{1/}
	CMA	0.156 c
	CDA	0.342 b
อุณหภูมิ	13 °C	0 c
	23 °C	0.302 b
	30 °C	0.711 a
pH	3	0 c
	4	0.077 c
	5	0.641 a
	6	0.759 a
	7	0.220 b

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test ,
CV = 77.01%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
($\times 10^6$ sporangia /ml) ในปัจจัยอาหารชนิดต่างๆ และอุณหภูมิ ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (A)	อุณหภูมิ (B)			A- mean ^{1'}
	13 °C	23 °C	30 °C	
PDA	0 d ^{2'}	0.346 c	1.198 a	0.515 A
CMA	0 d	0.391 c	0.078 d	0.156 C
CDA	0 d	0.168 d	0.858 b	0.342 B
B- mean ^{1''}	0 C	0.302 B	0.711 A	0.337

1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 77.01%

2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 77.01%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณการสืงร้าวสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ($\times 10^6$ sporangia / ml) ในปัจจัยอาหารชนิดต่างๆ และ pH ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (A)	pH (C)					A- mean ^{1/}
	3	4	5	6	7	
PDA	0 f ^{2/}	0.10 def	1.04 ab	1.19 a	0.22 def	0.51 A
CMA	0 f	4.41 ef	0.34 cd	0.28 de	0.11 def	0.15 C
CDA	0 f	5.58 ef	0.54 c	0.79 bc	0.31 d	0.34 B
C- mean ^{1/}	0 C	0.07 BC	0.64 A	0.75 A	0.22 B	1.67

1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P=0.05$ โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , $CV = 77.01\%$

2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P=0.05$ โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , $CV = 77.01\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
($\times 10^6$ sporangia /ml) ในที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ และ pH ที่อายุ 10 วัน

อาหาร (B)	pH (C)					B- mean ^{1/}
	3	4	5	6	7	
13 °C	0 e ^{2/}	0 e	0 e	0 e	0 e	0 A
23 °C	0 e	0.05 e	0.74 c	0.55 cd	0.15 e	0.30 C
30 °C	0 e	0.14 e	1.18 b	1.72 a	0.50 d	0.74 B
C- mean ^{1/}	0 C	0.07 BC	0.64 A	0.75 A	0.22 B	1.67

- 1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 77.01%
- 2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 77.01%

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
($\times 10^5$ sporangia/ml) ในปัจจัยอาหาร อุณหภูมิ และ pH ที่อายุ 10 วัน

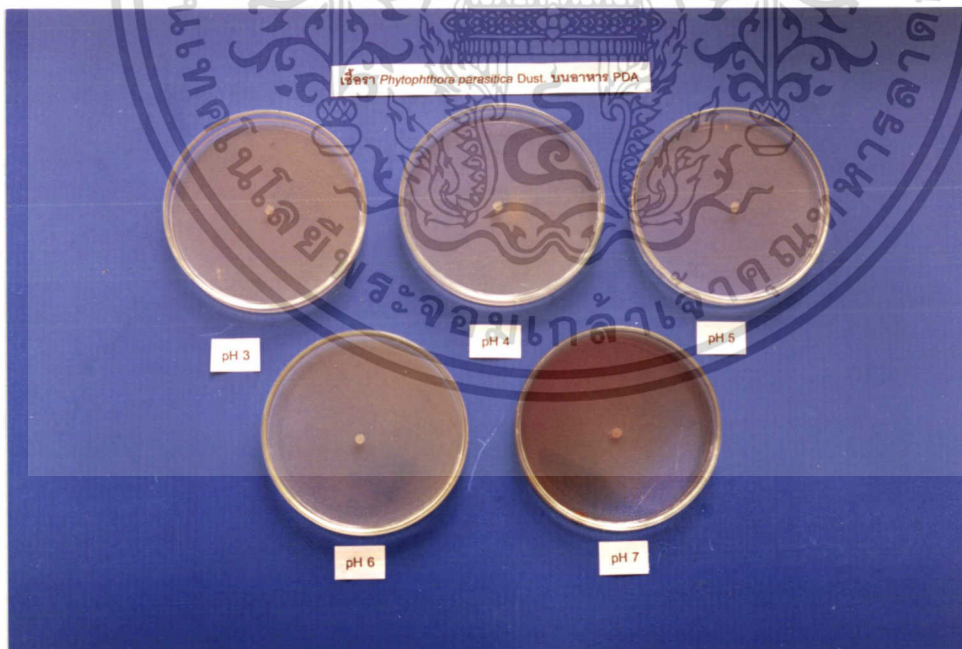
อาหาร (A)	อุณหภูมิ (B)	pH (C)					A-mean ¹⁾
		3	4	5	6	7	
PDA	13 °C	0	0	0	0	0	D
	23 °C	0	0.08	0.87	0.68	0.09	C
	30 °C	0	0.22	2.26	2.91	0.58	A
CMA	13 °C	0	0	0	0	0	D
	23 °C	0	0.08	0.87	0.68	0.32	C
	30 °C	0	0.05	0.14	0.16	0.03	D
CDA	13 °C	0	0	0	0	0	D
	23 °C	0	0	0.4	0.3	0.04	D
	30 °C	0	0.16	1.13	2.08	0.90	B
C-mean ¹⁾		0	0.07	0.64	0.75	0.22	1.67

1/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวใหญ่เหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P=0.05$ โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test, $CV = 77.01\%$

2/ ค่าเฉลี่ยจากแต่ละปัจจัยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P=0.05$ โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test, $CV = 77.01\%$



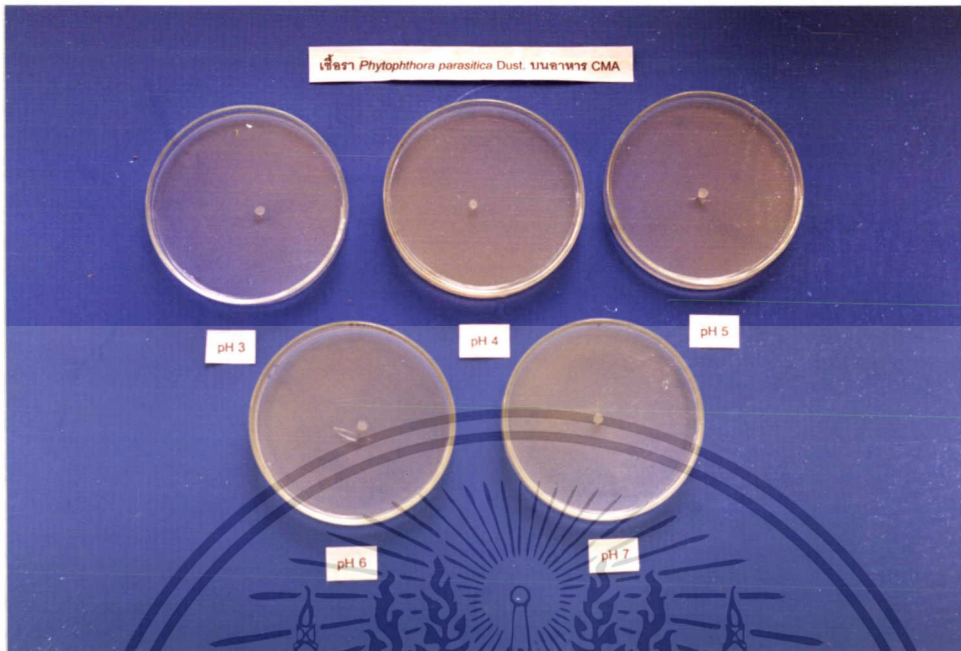
ภาพที่ 1. ลักษณะเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.



ภาพที่ 2. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร PDA

ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

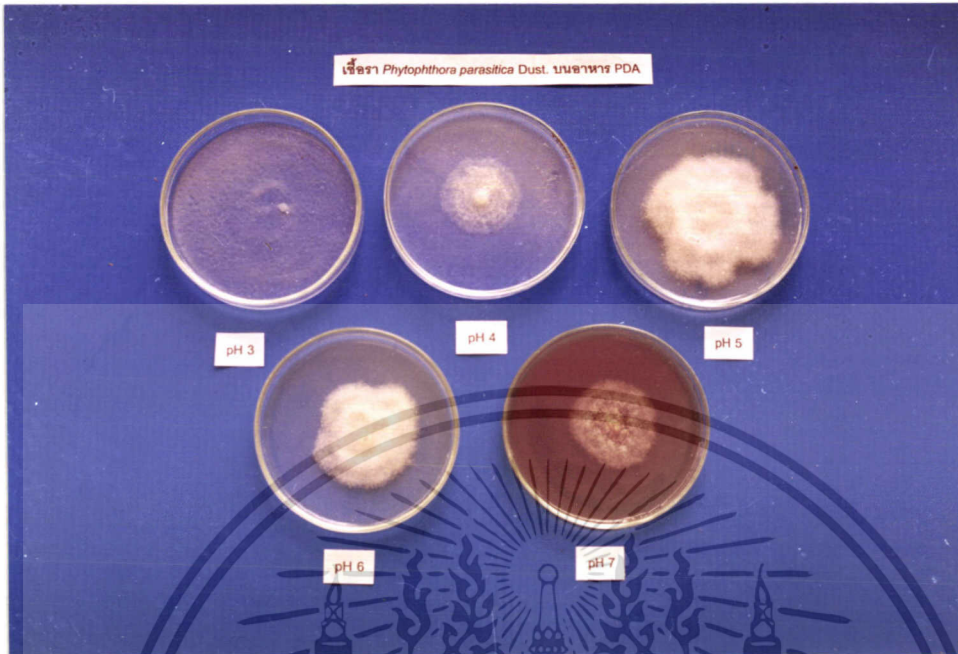


ภาพที่ 3. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

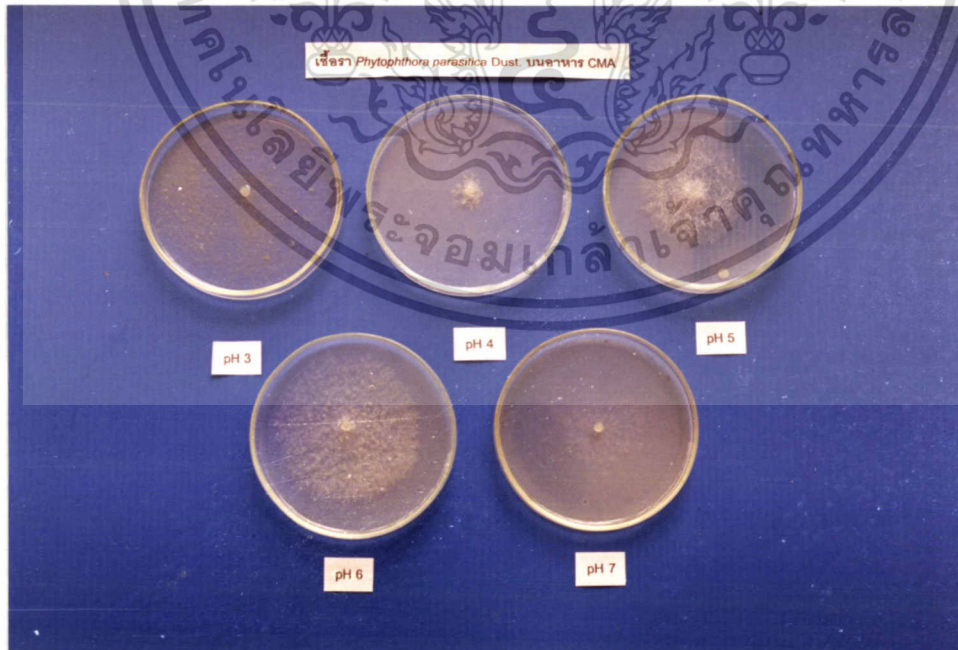


ภาพที่ 4. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร CDA ที่อุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

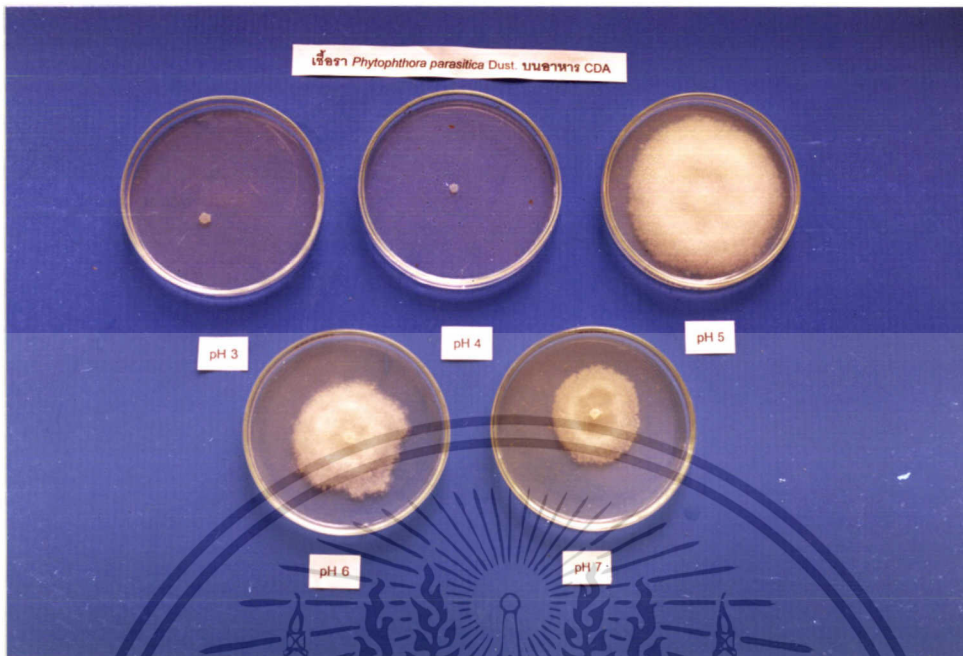


ภาพที่ 5. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน

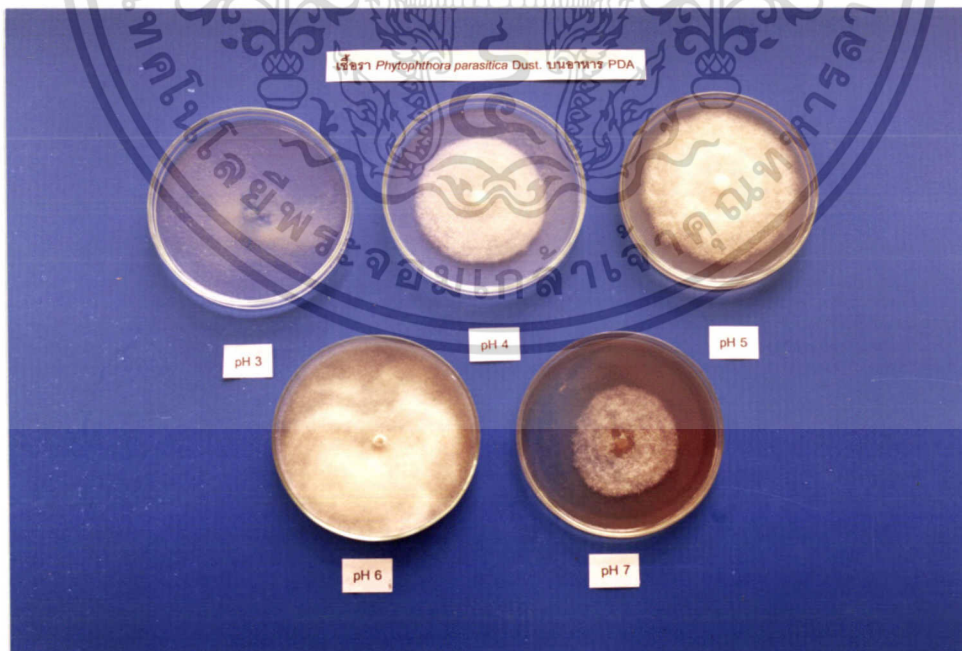


ภาพที่ 6. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร CMA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ก่อนจะออกสู่สาธารณะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

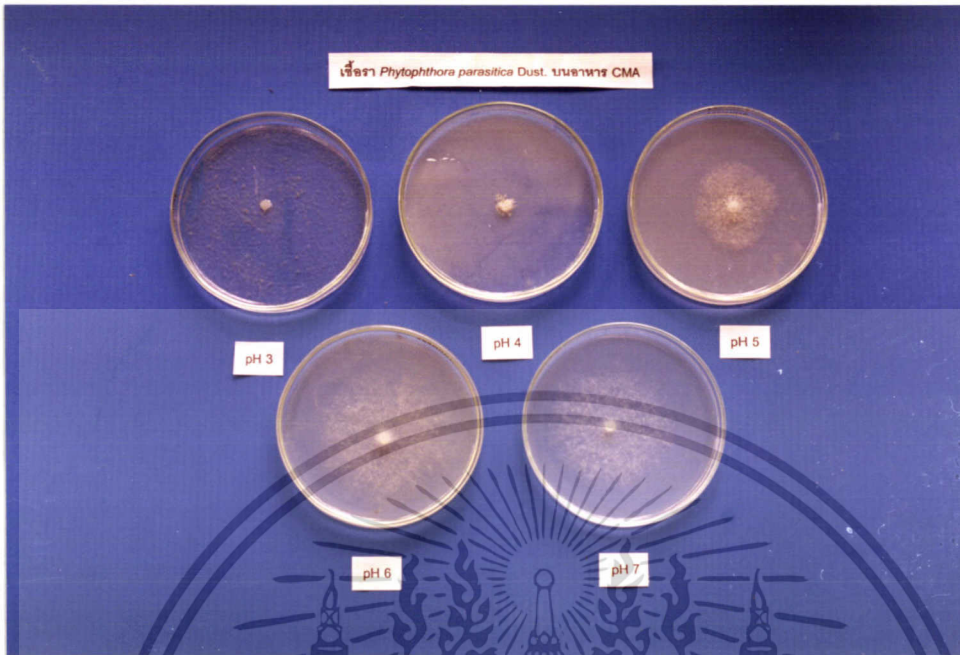


ภาพที่ 7. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร CDA ที่อุณหภูมิ 23 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน



ภาพที่ 8. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร PDA

เอกสารนี้เป็นที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร CMA ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน



ภาพที่ 10. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. บนอาหาร CDA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับงานวิจัยเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส อายุ 10 วัน
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การทดสอบการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur สาเหตุโรครากเน่าของส้มโชกุนโดยใช้สารสกัดจากจุลินทรีย์ต่อต้าน (antagonist) และ bioactive compounds

โดยใช้สารสกัดคือ *Trichoderma hamatum*, *T. harzianum*, *Chaetomium globosum*, *Ch. cupreum* *Cyathus striatus*, *Scleroderma citrinum*, *Daldinia concentrica*, *Mycena haematopa*, Ergosterol และ สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin - C ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

Trichoderma hamatum (Bobord) Baln.

จัดอยู่ใน Division Eumycota, Sub division Deuteromycotina, Class Hyphomycetes, Order Moniliales, Family Moniliaceae, Genus *Trichoderma*, Species *hamatum*.

ลักษณะโคโคนีบนอาหาร PDA เชื้อราสามารถเจริญได้อย่างรวดเร็ว ผิวโคโคนีเรียบ มี aerial hypha น้อย และเชื้อจะเปลี่ยนสีอาหารวุ้นเป็นสีเหลืองอ่อนถึงเข้ม phialospore มีสีใส ผิวเรียบขนาดกว้างประมาณ 3-4 ไมครอน phialiphore สีเขียวปนเทารูปทรงกระบอก ผิวเรียบขนาด 3x6 ไมครอน sterile phialospore ตรงส่วนปลายของ phialophore (Domsch et. al., 1980) (ภาพที่ 11)

Trichoderma harzianum Rifai

จัดอยู่ใน Division Eumycota, Sub division Deuteromycotina, Class Hyphomycetes, Order Moniliales, Family Moniliaceae, Genus *Trichoderma*, Species *harzianum*.

ลักษณะโคโคนีบนอาหาร PDA พบว่ามีการเจริญขึ้นกันเป็นวง หลายวง ไม่มีการปลดปล่อย pigment ลักษณะ phialophore มีสีใส และมีผนังกันหนาประมาณ 2.5-5.0 ไมครอน ส่วน phialide กำเนิดมาจาก phialophore มีลักษณะรูปร่างเรียวยาวประมาณ 7-8 ไมครอน จำนวน 3-4 phialide ลักษณะ phialospore มีรูปร่างกลม ขนาด 2.8-3.2 x 2.5-2.8 ไมครอน (Domsch et. al., 1980) (ภาพที่ 12)

Chaetomium globosum Kunze.

จัดอยู่ใน Division Eumycota, Sub division Ascomycotina, Class Pyrenomycetes, Order Sphaeriales, Family Melanosporaceae, Genus *Chaetomium*, Species *globosum*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA เมื่ออ่อนโคโลนีไม่มีสี ascomata เมื่อโตเต็มที่จะมีสีเขียวมะกอกหรือสีเขียวปนเหลือง ลักษณะ ascomata รูปไข่ มีช่องเปิดขนาด 175 -270 ไมครอน ผนังสีน้ำตาลขนาด 0-15 ไมครอน ascomata hair มีความยาวแตกต่างกัน และมีความงอเป็นคลื่น กว้างประมาณ 3-4 ไมครอน ลักษณะ asci รูปกระบอก ขนาด 45-58 x 16-20 ไมครอน ภายในมี 8 ascospore, ascospores รูปไข่ขนาด 10-13 ไมครอน ผนังหนาสีน้ำตาล เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลแดงออกดำ (Von Arx, et. al., 1986) (ภาพที่ 13)

Chaetomium cupreum Ames.

จัดอยู่ใน Division Eumycota, Sub division Ascomycotina, Class Pyrenomycetes, Order Sphaeriales, Family Melanosporaceae, Genus *Chaetomium*, Species *cupreum*.

ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA จะมีการหลังสารสีแดงบนอาหารวุ้น ลักษณะ perithecia มีผนังบางรูปร่างกลม ขนาดประมาณ 120-140 x 120-130 ไมครอน terminal hair บริเวณตอนปลายมีลักษณะขดเป็นวง ผิวหยาบ กว้างประมาณ 4.5 ไมครอน มีสีทองออกแดง ลักษณะ lateral hair มีขนาด 3.8 ไมครอน asci รูปร่างแบบ clavate ขนาดประมาณ 2.5-3.0 x 10-12 ไมครอน ลักษณะ ascospore รูปคล้ายเสี้ยวพระจันทร์ สีใส และเมื่อแก่จะมีสีเขียวมะกอก ขนาดประมาณ 11-8 ไมครอน (Soytong, 1991) (ภาพที่ 14)

Cyathus striatus Willd.

จัดอยู่ใน Order Nidulariales, Class Gasteromycetes, Family Nidulariaceae, Genus *Cyathus*

ลักษณะคล้ายถ้วยหรือระฆัง หรือรังนก มีขนาดสูงประมาณ 10-12 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มม. สีน้ำตาลปนแดง ปกคลุมด้วยขนขนาดเล็กเห็นชัดเจน ภายในช่องเห็นเป็นสีตะกั่ว และมีไข่ (peridioles) ลักษณะกลม สีขาวปนเทาอยู่ด้านล่างสุด ซึ่งไข่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. สปอร์สีใยวารี ขนาด 18-20 x 8-10 ไมครอนพบขึ้นอยู่ตามท่อนไม้ผุพัง (เกษม, 2537)

Scleroderma citrinum.

จัดอยู่ใน Order Sclerodermatales, Class Sclerodermataceae, Genus *Scleroderma*

ลักษณะดอกเห็ดรูปค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลอ่อนอมเหลือง ขนาดตั้งแต่ 2-6 ซม. ด้านบนแบนลงเล็กน้อย ผิวบนจะมีสีน้ำตาลอ่อน ผิวแตกเป็นเกร็ดใหญ่ 2-3 แฉก เมื่อแก่จะมองเห็นเอกลักษณะเป็นเอกลักษณะที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในเป็นสีน้ำตาลปนเทา ลักษณะสปอร์รูปร่างกลม ขนาด 8-10 ไมครอน ผิวขรุขระมีหนามโดยรอบ (บุญพุกษ์, 2539)

Daldinia concentica.

จัดอยู่ใน Order Sphaeriales, Family Xylariaceae, Genus *Daldinia*

ลักษณะดอกเห็ดรูปร่างค่อนข้างกลม มีสีน้ำตาลอมม่วง เมื่อแก่มีสีน้ำตาลดำ เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 ซม. ผิวเรียบเป็นมัน เมื่อดอกแก่ผิวจะมีรูเปิด ให้สปอร์ กระจายออกไป ภายในโพรงมีสปอร์ รูปใบพาย ขนาด 12-200 ไมครอน เนื้อมีสีเทาเงินสลับดำเรียงซ้อนกันเป็นวงกลม จากจุดศูนย์กลางของโคนดอก ออกไปยังผิว สปอร์รูปรีสีน้ำตาลดำ ขนาดตั้งแต่ 6-8 x 12-17 ไมครอน มีผิวเรียบ (บุญพุกษ์, 2539)

Mycena haematopa

เห็ดเล็กสด ลักษณะดอกเห็ดเป็นรูปคล้ายระฆัง ขนาด 3-4 ซม. หรือมากกว่ามีสีน้ำตาลปนแดงบริเวณกลางดอกเห็ด และสีจางลงมาถึงบริเวณขอบ ดอกเห็ดจะมีร่องซี่กขนาดง่าย ขณะสดอยู่จะมีน้ำเยิ้มสีคล้ายเลือด ส่วนของครีบซี่กขนาดง่าย ลักษณะก้านดอกเห็ดเป็นรูปทรงกระบอก ยาวประมาณ 8 ซม. หรือมากกว่า และมีน้ำสีแดงคล้ายเลือดเช่นเดียวกัน ลักษณะสปอร์สีขาว ยาวรี ขนาด 8-11 x 5-7 ไมครอน (เกษม, 2537)

จากการทดสอบสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ในการควบคุมเชื้อรา *P.parasitica* สาเหตุไตรครากเน่าส้มโชกุน ซึ่งการทดลองแบ่งออกเป็นสองชุด การทดลองชุดแรก คือ *Cyathus striatus* ที่สกัดโดยใช้ EtoAc, *Cyathus striatus* ที่สกัดโดยใช้ Hexane, *Cyathus striatus* ที่สกัดโดยใช้ MeOH, *Daldinia concentica*, *Mycena haematopa*, Ergosterol และสารสกัดจาก *Chaetomium cupreum* (CC) ที่สกัดโดยใช้ Hexane และการทดลองชุดที่สองทดสอบโดยใช้ สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C และสารสกัดจาก *Chaetomium globosum* (CG) ที่สกัดโดยใช้ EtoAc, *Trichoderma harzianum* (Thz) ที่สกัดโดยใช้ Hexane, *T. harzianum*, (Thm) ที่สกัดโดยใช้ Hexane, *Chaetomium globosum* (CG) ที่สกัดโดยใช้ Hexane, และสารสกัดจาก *Sclerotinia citrinum* ที่สกัดโดยใช้ (MeOH) และ *S. citrinum* ที่สกัดโดยใช้ CH_2Cl_2 โดยมีผลการทดลองดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองชุดที่หนึ่ง เมื่อทำการศึกษา ลักษณะเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *P. parasitica* ที่มีอิทธิพลต่อสารสกัด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารสกัด ซึ่งจะเห็นได้จากสารสกัด *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.10, 2.82, 2.75, 0.90 และ 0.55 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัด *Cyathus striatus* (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.32, 4.07, 3.57, 2.55 และ 1.72 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. *Cyathus striatus* (MeOH) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 4.20, 2.35, 2.05, 1.05 และ 0.82 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัด *Daldinia concentrica* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.27, 4.67, 4.40, 3.45 และ 1.70 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. CC (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.54, 4.05, 3.47, 1.70 และ 1.37 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัดจาก *Mycena haematopa* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 4.32, 3.12, 2.60, 2.05 และ 2.07 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. และ Ergosterol ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.22, 3.67, 3.57, 2.95 และ 2.07 ซม. ตามลำดับ โดยในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. (ตารางที่ 11) โดยศึกษาภาพประกอบ (ภาพที่ 15, 16, 17, 18, 19, 20 และ 21) และพบว่า สารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย (colony) ได้ดีที่สุด คือ *Cyathus striatus* (EtoAc) และ *C. striatus* (MeOH) ได้เฉลี่ยคือ 55.92 และ 55.63 เปอร์เซ็นต์ของลงมา *C. striatus* (Hexane), Ergosterol, CC (Hexane), *Daldinia concentrica* และ *Mycena haematopa* ได้เฉลี่ยเท่ากับ 37.19, 32.51, 29.60, 29.03 และ 24.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

สำหรับอิทธิพลของสารสกัด ผลต่อการยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *P. parasitica* ที่มีอิทธิพลต่อสารสกัด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารสกัด ซึ่งจะเห็นได้จากสารสกัด *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.85, 1.76, 1.28, 0.22 และ 0.23 ($\times 10^5$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.94 ($\times 10^5$ sporangia /ml). สารสกัด *C. striatus* (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.03, 1.54, 1.31, 1.01 และ 0.85 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.11 ($\times 10^5$ sporangia /ml) *C. striatus* (MeOH) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.99, 1.63, 1.63, 0.26 และ 0.09 ($\times 10^5$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.11 ($\times 10^5$ sporangia /ml). สารสกัด *Daldinia concentrica* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ โดยมีค่าเท่ากับ 2.16, 1.80, 1.50, 1.53 และ 1.48 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.46 ($\times 10^5$ sporangia /ml). สารสกัด CC (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.86, 1.65, 1.18, 1.09 และ 1.06 ($\times 10^5$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.08 ($\times 10^5$ sporangia /ml) สารสกัดจาก *Mycena haematopa* ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.92, 1.86, 1.51, 1.45 และ 1.32 ($\times 10^5$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.26 ($\times 10^5$ sporangia /ml). และ Ergosterol ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 1.92, 1.86, 1.51, 1.45 และ 1.23 ($\times 10^5$ sporangia /ml) ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์ เท่ากับ 2.08 ($\times 10^5$ sporangia /ml) (ตารางที่ 15) และพบว่า สารสกัดที่สามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ ได้ดีที่สุด คือ *Cyathus striatus* (EtoAc) และ *C. striatus* (MeOH) ได้เฉลี่ยคือ 49.86 และ 48.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา *C. striatus* (Hexane), CC (Hexane), *Mycena haematopa*, *Daldinia concentrica* และ Ergosterol ได้เฉลี่ยที่เท่ากับ 35.34, 34.20, 2.00, 23.16 และ 23.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 16)

สำหรับการทดลองชุดที่สอง เมื่อทำการศึกษาเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *P. parasitica* ที่มีอิทธิพลต่อสารสกัด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารสกัด ซึ่งจะเห็นได้จากสารสกัด CG (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.42, 4.92, 4.17, 2.90 และ 2.80 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัด *Scleroma citrinum* (MeOH) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 4.97, 4.32, 2.95, 1.40 และ 1.00 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัด *S. citrinum* (CH₂Cl₂) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 2.75, 2.70, 2.25, 1.32 และ 0.87 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัด CG (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 4.77, 3.97, 2.50, 1.05 และ 0.60 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัด Thz (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 4.35, 3.25, 2.80, 1.85 และ 1.77 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเท่ากับ 5.50 ซม. สารสกัดจาก Thm (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.07, 5.00, 4.75, 3.17 และ 2.60 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. และ สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 4.82, 4.70, 4.32, 2.95 และ 1.90 ซม. ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 5.50 ซม. ดังตาราง (ตารางที่ 13) (ภาพที่ 23,23,24,25,26, 27 และ 28) และพบว่า สารสกัดที่สามารถยับยั้งการเจริญเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ได้ดีที่สุด คือ *S. citrinum* (CH₂Cl₂) ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 63.95 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ *Cyathus striatus* (EtoAc) และ *C. striatus* (MeOH) ได้เฉลี่ยคือ 55.92 และ 55.63 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา CG (EtoAc), Thz (Hexane), *Scleroma citrinum* (MeOH), Chaetoglobosin-C, CG (Hexane) และ Thm (Hexane) ได้เฉลี่ยเท่ากับ 52.76, 48.74, 42.65, 31.46, 26.41 และ 24.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับอิทธิพลของ สารสกัดที่มีผลต่อการยับยั้งการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา *P. parasitica* ที่มีอิทธิพลต่อสารสกัด พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่ได้ใช้สารสกัด ซึ่งจะเห็นได้จากสารสกัด CG (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.78, 1.75, 1.51, 1.00 และ 0.08 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณ การสร้างสปอร์เท่ากับ 2.12 ($\times 10^6$ sporangia /ml). สารสกัด *Scleroderma citrinum*(MeOH) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.31, 1.21, 1.13, 0.56 และ 0.50 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 2.07 ($\times 10^6$ sporangia /ml). สารสกัด *S.citrinum* (CH₂Cl₂) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.53, 1.32, 1.18, 0.91 และ 0.01 ($\times 10^6$ sporangia/ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 2.20 ($\times 10^6$ /sporangiaml). สารสกัด CG (EtoAc) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.97, 1.68, 1.06, 0.60 และ 0.62 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 2.30 ($\times 10^6$ sporangia/ml). สารสกัด Thz (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.69, 1.69, 1.61, 1.16 และ 1.16 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณ การสร้างสปอร์เท่ากับ 2.31 ($\times 10^6$ sporangia /ml). สารสกัดจาก , Thm (Hexane) ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.96, 1.83, 1.46, 1.31 และ 1.06 $\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณ การ สร้างสปอร์เท่ากับ 2.20 ($\times 10^6$ sporangia /ml). และ สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C ที่ระดับความเข้มข้น 10, 50, 100, 500 และ 1000 ppm. โดยมีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 1.95, 1.67, 1.02, 0.62 และ 0.67 ($\times 10^6$ sporangia /ml). ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบ (0 ppm) มีค่าเฉลี่ยปริมาณการสร้างสปอร์เท่ากับ 2.00 ($\times 10^6$ sporangia /ml) (ตารางที่ 17) และพบว่า สารสกัดที่สามารถยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ ได้ดีสุด คือ *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂) และ *S.citrinum*(MeOH) ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 54.99 และ 54.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ *Cyathus striatus* (EtoAc) และ *C. striatus* (MeOH) ได้เฉลี่ยคือ 55.92 และ 55.63 เปอร์เซ็นต์รองลงมา CG (Hexane), CG (EtoAc)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chaetoglobosin-C, Thz (Hexane) และ Thm (Hexane) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 49.00, 48.43, 41.00, 36.70, และ 28.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 18)

และจากการทดลองพบว่า สารสกัดจาก antagonist และ bioactive compounds ในการควบคุมเชื้อ *P.parasitica* สาเหตุโรครากเน่า มีค่าการยับยั้งการเจริญเติบโตและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา 50 เปอร์เซ็นต์ (ED_{50}) ดังนี้คือ ค่าการยับยั้งการเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี สารสกัด *Cyathus striatus* (EtoAc) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 84 ppm. สารสกัด *C. striatus* (Hexane) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 352 ppm. สารสกัด *C. striatus* (MeOH) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 67 ppm. สารสกัดจาก *Daldinia concentrica* มีค่า ED_{50} เท่ากับ 702 ppm. สารสกัดจาก *Mycena haematopa* มีค่า ED_{50} เท่ากับ 112 ppm. ส่วนสาร Ergosterol มีค่า ED_{50} เท่ากับ 496 ppm. สารสกัด CC (Hexane) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 245 ppm. สารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C มีค่า ED_{50} เท่ากับ 370 ppm. สารสกัด CG (EtoAc) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 86 ppm. สารสกัด Thz (Hexane) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 174 ppm. สารสกัด Thm (Hexane) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 562 ppm. สารสกัด CG (Hexane) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 710 ppm. สารสกัดจาก *Scleroderma citrinum*(MeOH) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 147 ppm. และ สารสกัด *S. citrinum* (CH_2Cl_2) มีค่า ED_{50} เท่ากับ 33 ppm. ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 11. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (จุดที่ 1) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ <i>P. parasitica</i> (ซม.) ^{1/}					
	0	10	50	100	500	1,000
<i>Cyathus striatus</i> (EtoAc)	5.50 a ^{1/}	5.10 b	2.82 c	2.75 c	0.90 d	0.55 d
<i>Cyathus striatus</i> (Hexane)	5.50 a	5.32 a	4.07 b	3.57 c	2.55 d	1.72 e
<i>Cyathus striatus</i> (MeOH)	5.50 a	4.20 b	2.35 c	2.05 c	1.05 d	0.82 d
<i>Daldinia concentrica</i>	5.50 a	5.27 a	4.67 b	4.40 b	3.45 c	1.70 d
<i>Ch. cupreum</i> (Hexane)	5.50 a	5.45 a	4.05 b	3.47 c	1.70 d	1.37 e
<i>Mycena haematopa</i>	5.50 a	4.32 b	3.12 c	2.60 d	2.05 e	2.07 f
Ergosterol	5.50 a	5.22 a	3.67 b	3.57 b	2.95 c	2.07 d

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P=0.05$ โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test
CV = 7.92 %, 4.65 %, 12.32 %, 8.94 %, 5.23 %, 6.30 % และ 6.21 % ตามลำดับจากบนลงล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12. แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 1) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony ของเชื้อ <i>P. parasitica</i> (ซม.)					
	10	50	100	500	1,000	เฉลี่ย
<i>Cyathus striatus</i> (EtoAc)	7.27 ^{1/}	48.72	50.00	83.63	90.00	55.92
<i>Cyathus striatus</i> (Hexane)	3.027	26.00	35.00	53.00	68.70	37.19
<i>Cyathus striatus</i> (MeOH)	8.26	57.20	62.70	65.00	85.00	55.63
<i>Daldinia concentrica</i>	4.18	15.00	20.00	37.00	69.00	29.03
<i>Ch. cupreum</i> (Hexane)	0.90	2.63	36.90	42.10	65.50	29.60
<i>Mycena haematopa</i>	2.14	4.32	32.70	40.00	43.00	24.43
Ergosterol	5.09	15.80	35.00	46.36	60.31	32.51

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์ยับยั้ง = ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm - ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชในแต่ละความเข้มข้น / ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm x 100

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 2) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของเชื้อ <i>P. parasitica</i> (ซม.)					
	0	10	50	100	500	1,000
<i>Ch. globosum</i> (Hexane)	5.50 a ^{1/}	5.42 a	4.92 a	4.17 b	2.90 c	2.80 c
<i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH)	5.50 a	4.97 b	4.32 c	2.95 d	1.40 e	1.00 e
<i>S. citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂)	5.50 a	2.75 b	2.70 b	2.25 c	1.32 d	0.87 e
<i>Ch. globosum</i> (EtoAc)	5.50 a	4.77 b	3.97 c	2.50 d	1.05 e	0.60 f
<i>T. harzianum</i> (Hexane)	5.50 a	4.35 b	3.25 c	2.80 d	1.85 e	1.77 e
<i>T. hamatum</i> (Hexane)	5.50 a	5.07 b	5.00bc	4.75 c	3.17 c	2.60 e
Chaetoglobosin - C	5.50 a	4.82 b	4.70bc	4.32 c	2.95 d	1.90 e

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 replication ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan's Multiple Range Test , CV = 8.76 % , 10.28 % , 9.07 % , 4.63 % , 7.52 % , 4.14 % และ 7.17 % ตามลำดับจากบนลงล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14. แสดงเปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 2) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony ของเชื้อ <i>P. parasitica</i> (ซม.)					
	10	50	100	500	1,000	เฉลี่ย
<i>Ch. globosum</i> (Hexane)	1.45 ¹⁾	10.50	24.10	47.00	49.00	26.41
<i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH)	9.63	21.00	46.63	74.00	81.00	42.65
<i>S. citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂)	50.00	50.90	59.00	76.00	84.00	63.98
<i>Ch. globosum</i> (EtoAc)	12.70	27.20	54.00	80.90	89.00	52.76
<i>T. harzianum</i> (Hexane)	20.00	40.90	49.00	66.00	67.80	48.74
<i>T. hamatum</i> (Hexane)	7.80	9.09	13.60	40.00	52.00	24.49
Chaetoglobosin - C	11.80	13.63	21.45	45.00	65.40	31.46

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = $\frac{\text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm} - \text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชในแต่ละความเข้มข้น}}{\text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm}} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 1) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia/ ml)					
	0	10	50	100	500	1,000
<i>Cyathus striatus</i> (EtoAc)	1.94 a ^{1/}	1.87 a	1.76 a	1.28 b	0.22 c	0.23 c
<i>Cyathus striatus</i> (Hexane)	2.11 a	2.03 a	1.54 b	1.31bc	1.01cd	0.92 d
<i>Cyathus striatus</i> (MeOH)	2.11 a	1.99 b	1.63 b	1.63 b	0.26 c	0.09 c
<i>Daldinia concentrica</i>	2.46 a	2.16 a	1.80 b	1.50 b	1.53 b	1.48 b
<i>Ch. cupreum</i> (Hexane)	2.08 a	1.86 ab	1.65 b	1.18 c	1.09 c	1.06 c
<i>Mycena haematopa</i>	2.26 a	2.03 ab	1.8abc	1.57bc	1.52 c	1.38 c
Ergosterol	2.08 a	1.92 ab	1.86 b	1.51 c	1.45 c	1.23 d

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 replication ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 24.53 % , 19.47 % , 14.40% , 10.89 % , 16.37 % , 17.23 % และ 8.45 % ตามลำดับจากบนลงล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16. แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 1) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia/ ml)					
	10	50	100	500	1,000	เฉลี่ย
<i>Cyathus striatus</i> (EtoAc)	3.60 ^{1/}	34.02	35.08	88.65	88.14	49.89
<i>Cyathus striatus</i> (Hexane)	3.79	26.54	37.91	52.10	56.39	35.34
<i>Cyathus striatus</i> (MeOH)	5.68	22.74	22.74	87.67	95.73	48.92
<i>Daldinia concentrica</i>	12.19	26.82	34.14	39.02	37.80	23.16
<i>Ch. cupreum</i> (Hexane)	10.50	20.67	43.26	47.59	49.00	34.20
<i>Mycena haematopa</i>	10.17	17.69	30.53	32.74	38.90	26.00
Ergosterol	6.25	10.50	27.40	30.28	40.86	23.05

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = $\frac{\text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm} - \text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชในแต่ละความเข้มข้น}}{\text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm}} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 2) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia /ml)					
	0	10	50	100	500	1,000
<i>Ch. globosum</i> (Hexane)	2.12 a ^{1/}	1.78 b	1.75 b	1.51 b	1.00 c	0.08 c
<i>Sclerotoderma citrinum</i> (MeOH)	2.07 a	1.31 b	1.21 b	1.13 b	0.56 c	0.50 c
<i>S. citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂)	2.20 a	1.53 b	1.32bc	1.18 c	0.91 d	0.01 e
<i>Ch. globosum</i> (EtoAc)	2.30 a	1.97 a	1.68 b	1.06bc	0.60 c	0.62 c
<i>T. harzianum</i> (Hexane)	2.31 a	1.69 b	1.69 b	1.61 c	1.16 c	1.16 c
<i>T. hamatum</i> (Hexane)	2.20 a	1.96ab	1.83 b	1.46 c	1.31cd	1.06 d
Chaetoglobosin - C	2.00 a	1.95 a	1.67 b	1.02 c	0.62 d	0.67 d

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 replication ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับ P=0.05 โดยเปรียบเทียบ treatment mean แบบ Duncan 's Multiple Range Test , CV = 17.65 % , 19.56 % , 15.00 % , 22.01 % , 13.61 % , 11.14 % และ 14.89 % ตามลำดับจากบนลงล่าง

ตารางที่ 18 แสดงเปอร์เซ็นต์การยับยั้งปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่อสารสกัดจากจุลินทรีย์และ bioactive compounds ที่ระดับ ความเข้มข้นต่างๆ (ชุดที่ 2) ที่อายุ 5 วัน

สารสกัด	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)					
	10	50	100	500	1,000	เฉลี่ย
<i>Ch. globosum</i> (Hexane)	16.03 ^{1/}	17.45	28.77	52.83	49.05	49.00
<i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH)	36.71	41.54	45.41	72.94	75.84	54.48
<i>S. citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂)	30.45	40.00	46.36	58.63	99.54	54.99
<i>Ch. globosum</i> (EtoAc)	14.34	26.95	53.91	73.91	73.04	48.43
<i>T. harzianum</i> (Hexane)	26.83	26.83	30.30	49.78	49.78	36.70
<i>T. hamatum</i> (Hexane)	10.90	16.81	33.63	40.45	51.81	28.50
Chaetoglobosin - C	2.50	16.00	51.00	69.00	66.50	41.00

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ เปอร์เซ็นต์การยับยั้ง = $\frac{\text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm} - \text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชในแต่ละความเข้มข้น}}{\text{ขนาดโคโลนีของเชื้อสาเหตุโรคพืชที่ 0 ppm}} \times 100$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงค่า ED₅₀

ชนิดสารสกัด	ED ₅₀ (ppm)	
	colony	number sporangia
<i>Cyathus striatus</i> (EtoAc)	84	125
<i>Cyathus striatus</i> (Hexane)	352	314
<i>Cyathus striatus</i> (MeOH)	67	166
<i>Daldinia concentrica</i>	702	1977
<i>Ch. cupreum</i> (Hexane)	245	509
<i>Mycena haematopa</i>	112	1172
Ergosterol	496	799
<i>Ch. globosum</i> (Hexane)	710	194
<i>Scleroderma citrinum</i> (MeOH)	147	76
<i>S. citrinum</i> (CH ₂ Cl ₂)	33	27
<i>Ch. globosum</i> (EtoAc)	86	135
<i>T. harzianum</i> (Hexane)	174	427
<i>T. hamatum</i> (Hexane)	562	509
Chaetoglobosin - C	370	196

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

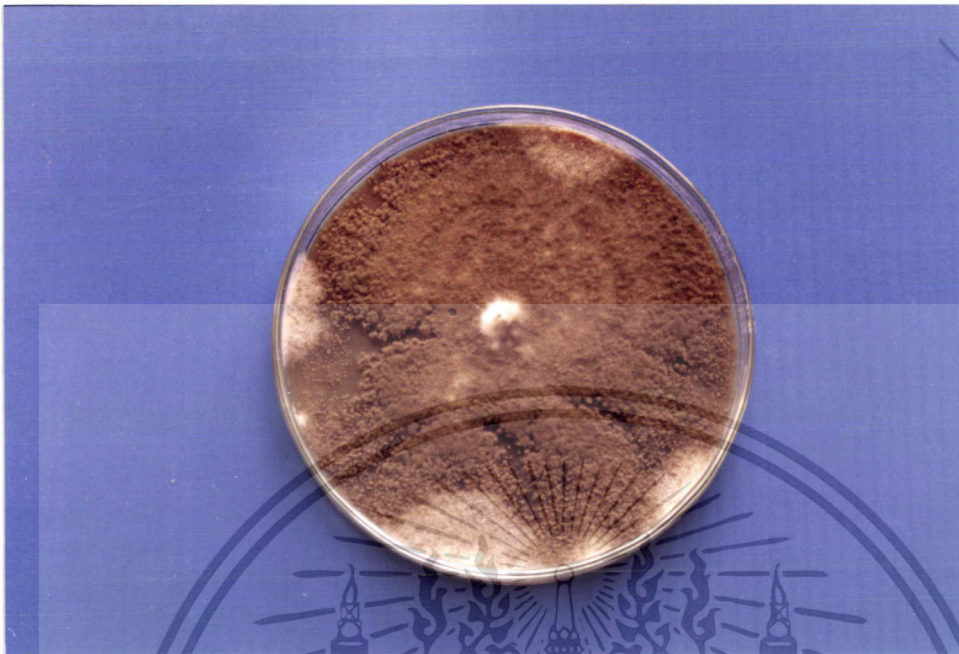


ภาพที่ 11. ลักษณะเชื้อ *Trichoderma hamatum* (Bobord) Bain.



ภาพที่ 12. ลักษณะเชื้อ *Trichoderma harzianum* Rifai.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

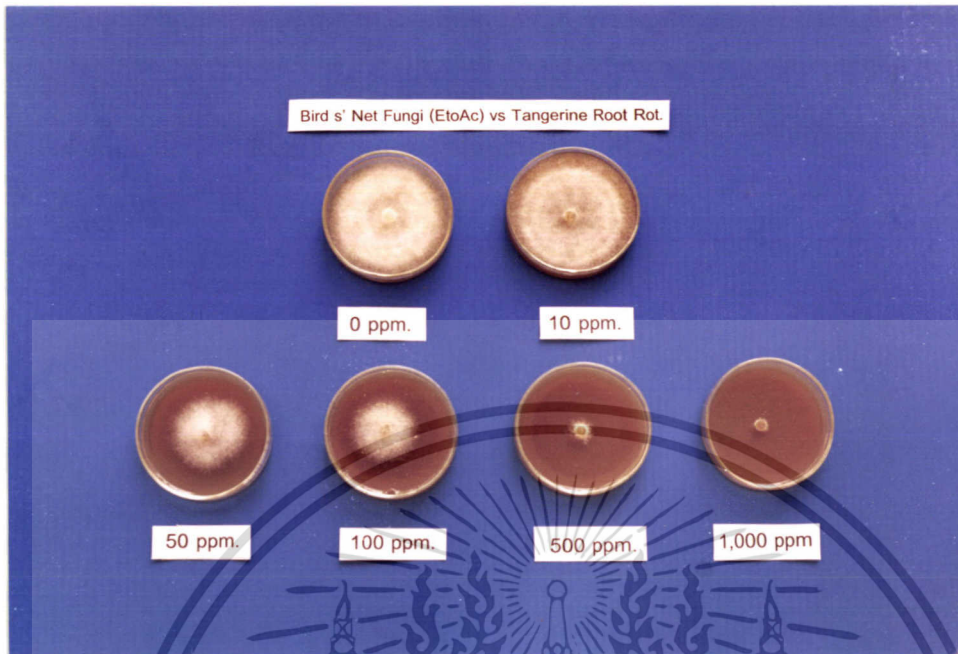


ภาพที่ 13. ลักษณะเชื้อ *Chaetomium globosum* Kunz.

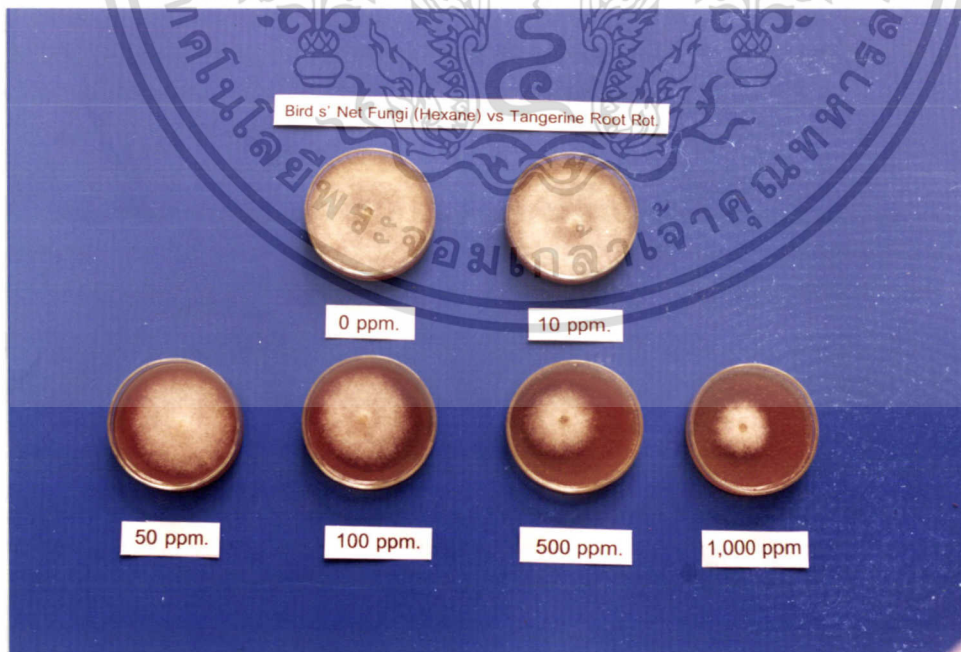


ภาพที่ 14. ลักษณะเชื้อ *Chaetomium cupreum* Ames

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

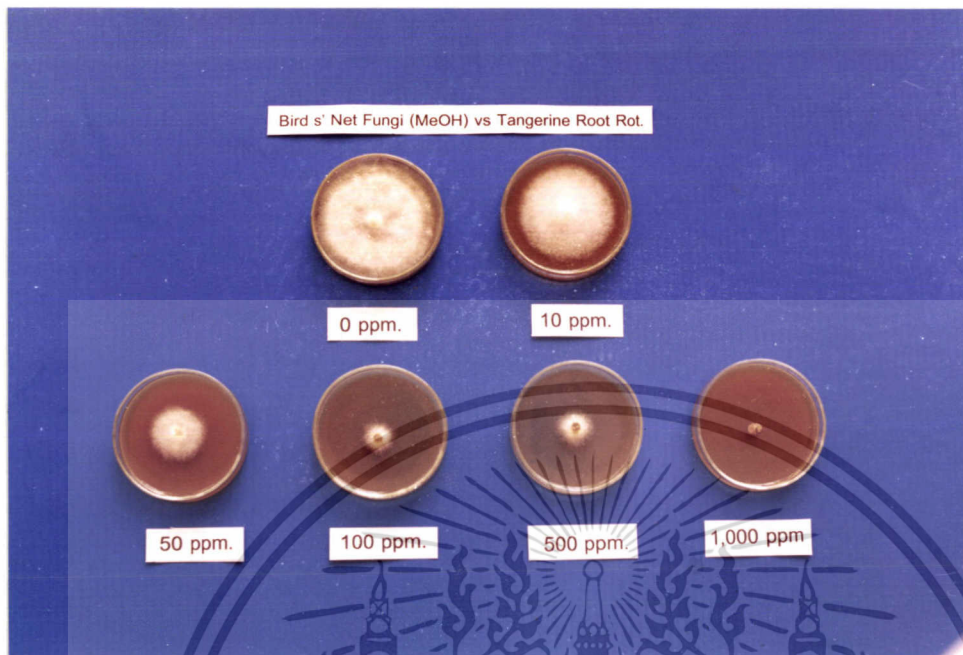


ภาพที่ 15. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

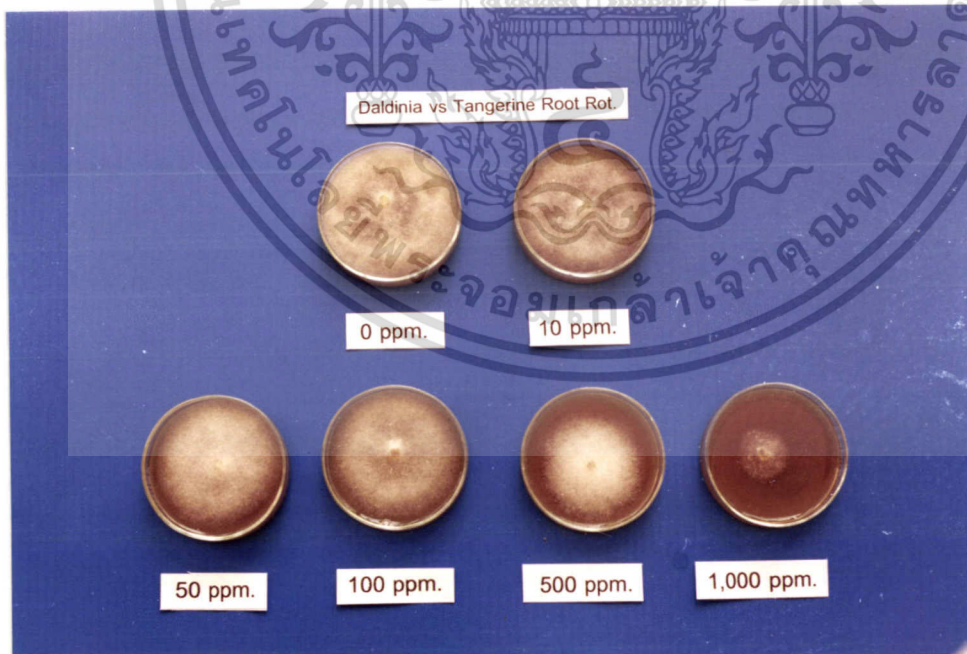


ภาพที่ 16. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สนับสนุนสารสกัด *Cyathus striatus* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

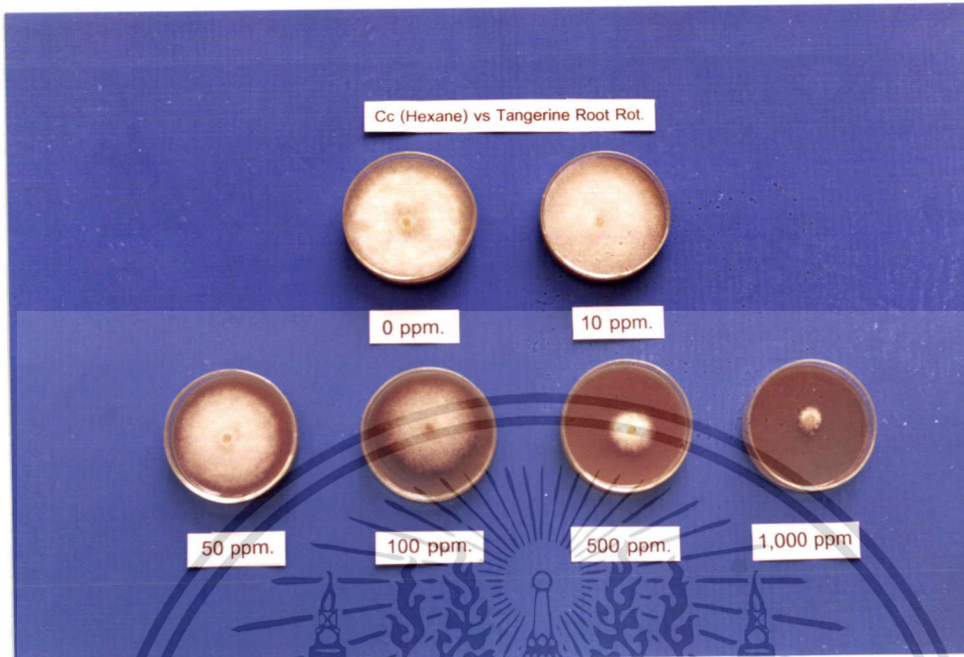


ภาพที่ 17. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Cyathus striatus* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

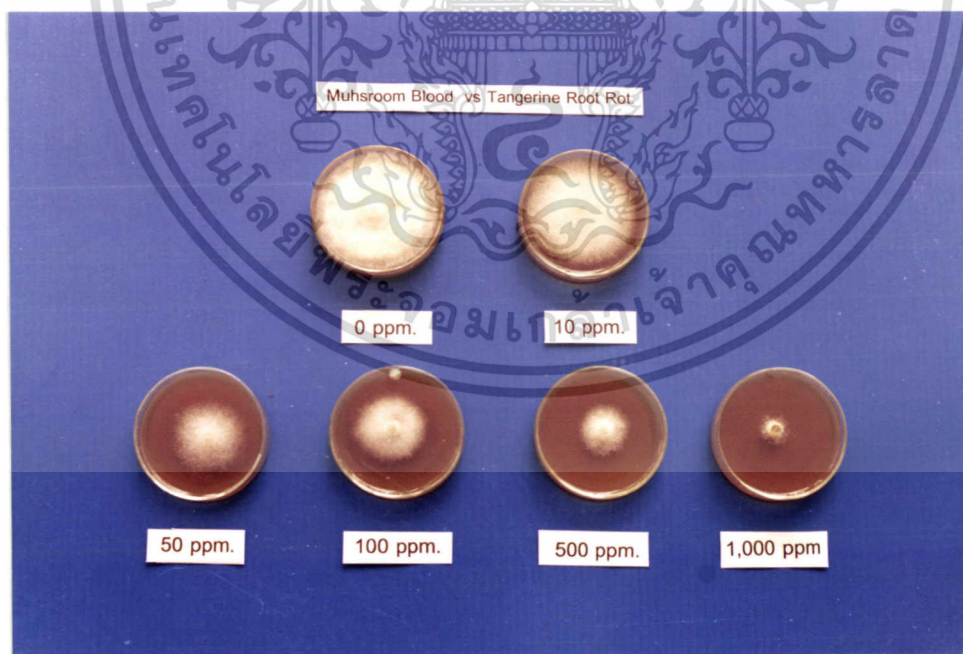


ภาพที่ 18. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Daldinia concentrica* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



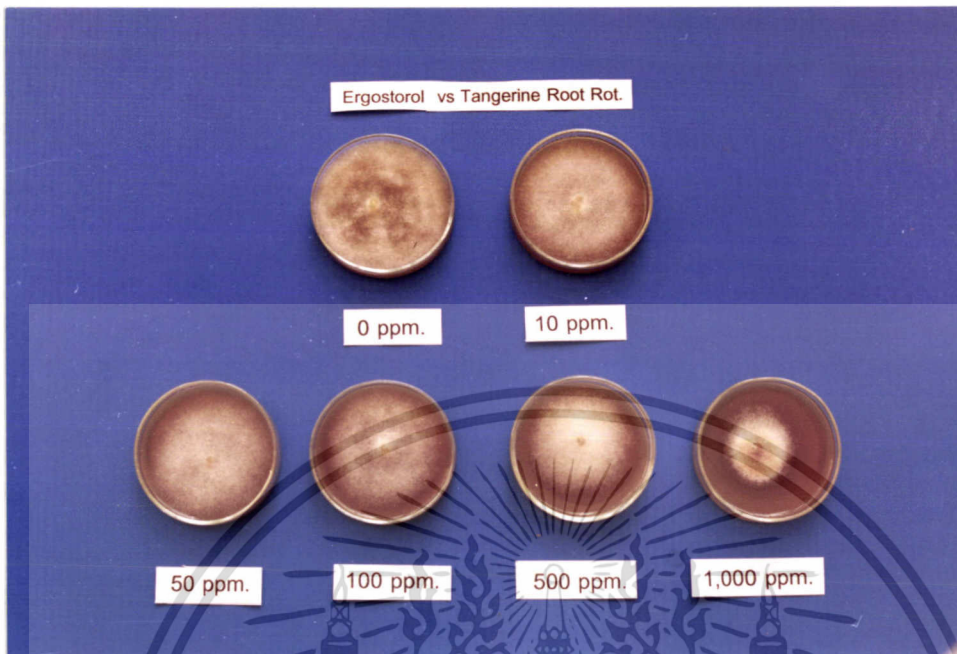
ภาพที่ 19. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Chaetomium cupreum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน



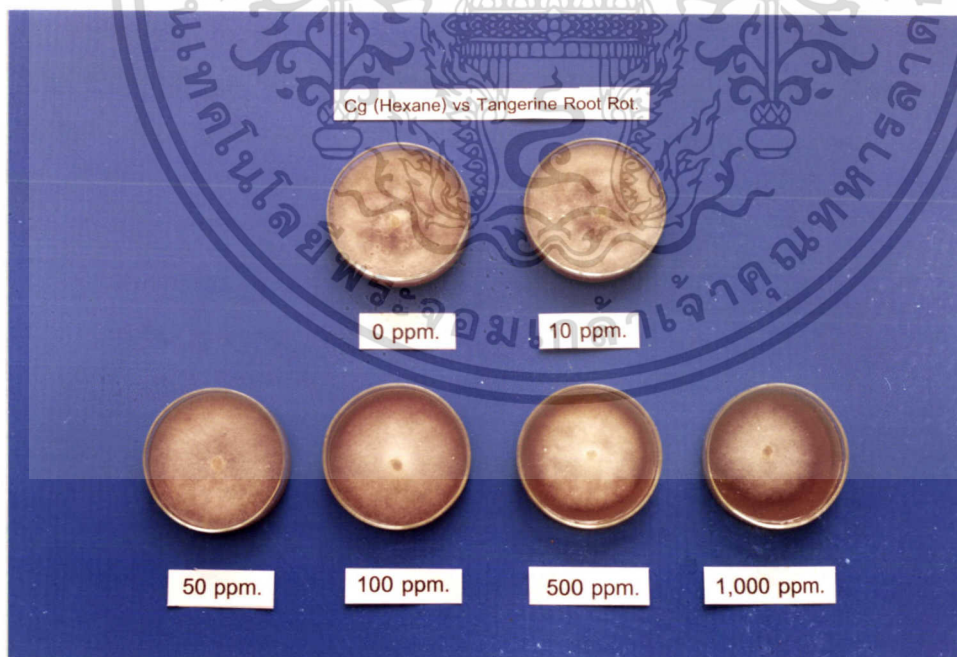
ภาพที่ 20. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.

บนสารสกัด *Mycena haematopa* ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



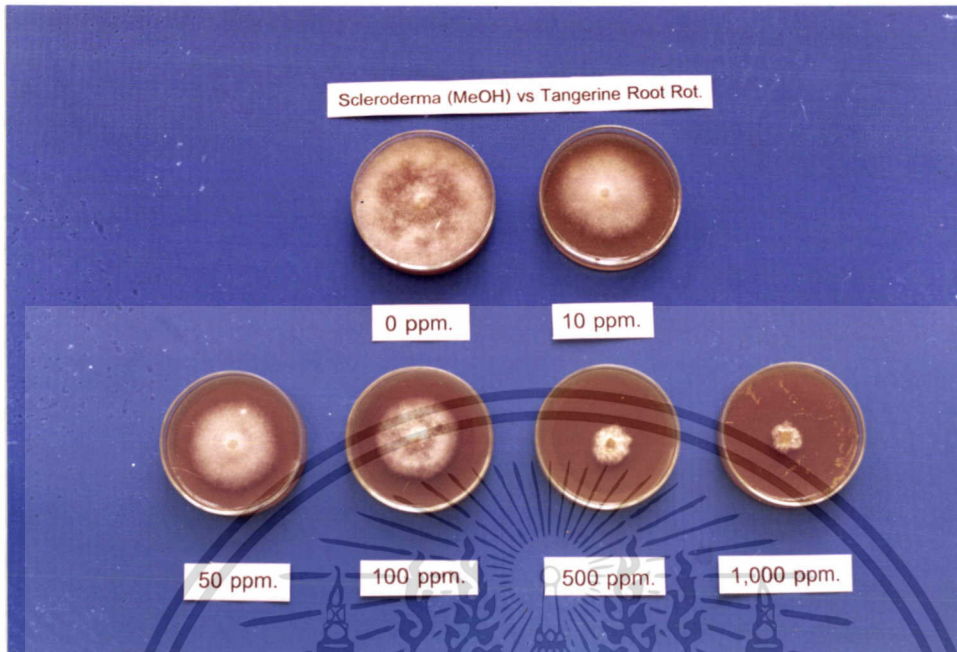
ภาพที่ 21. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastu
บนสารสกัด Ergosterol ที่อายุ 5 วัน



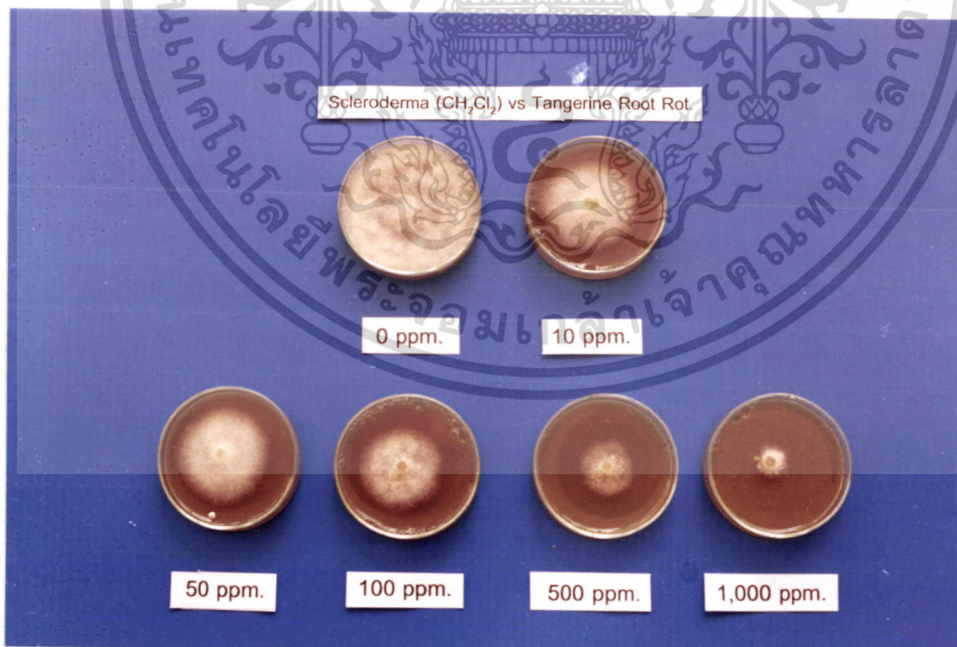
ภาพที่ 22. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastu.

บนสารสกัด *Chaetomium globosum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



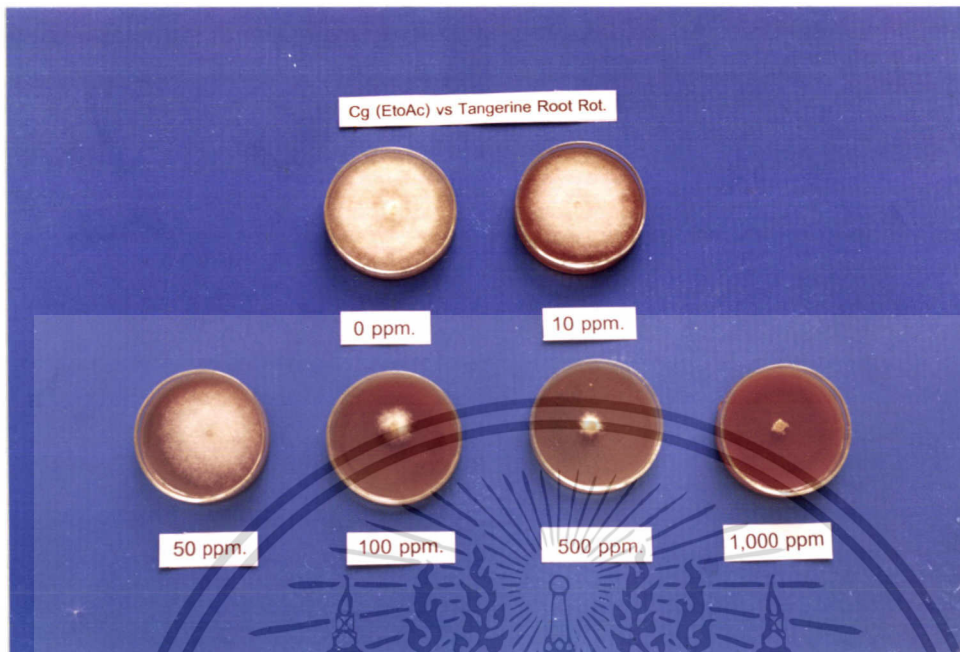
ภาพที่ 23. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Scleroderma citrinum* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน



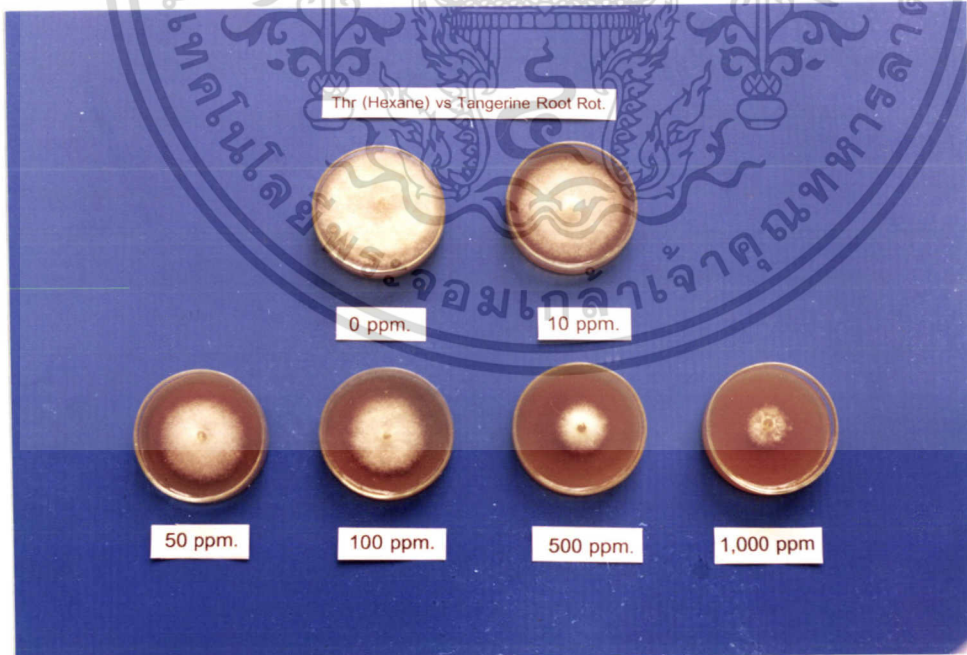
ภาพที่ 24. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.

บนสารสกัด *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂) ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

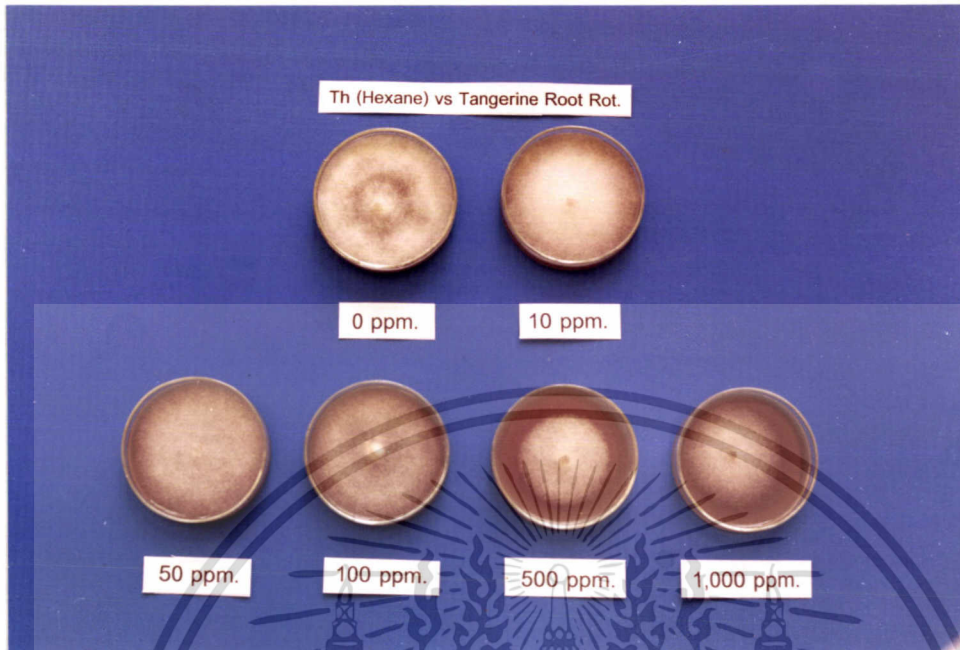


ภาพที่ 25. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Chaetomium globosum* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน



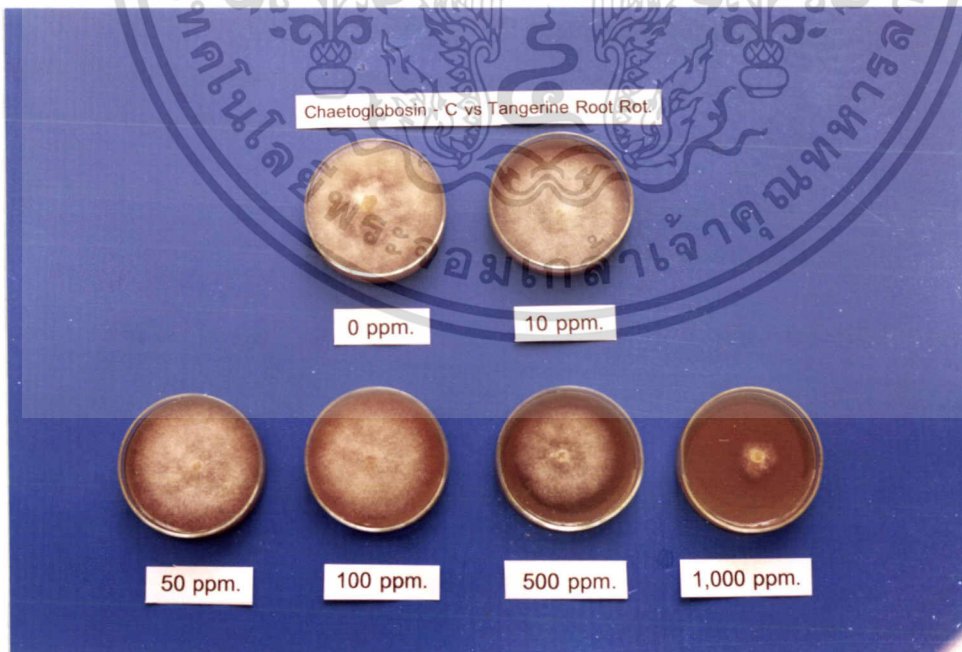
ภาพที่ 26. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.
บนสารสกัด *Trichoderma harzianum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.

บนสารสกัด *Trichoderma hamatum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน



ภาพที่ 28. การเจริญของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่บนสารสกัด *Chaetoglobosin - C* ที่อายุ 5 วัน ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาความต้องการทางสรีรวิทยา (physiology) ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่ออิทธิพลร่วมตามปัจจัย ได้แก่ ชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ ระดับอุณหภูมิ และ pH ที่ระดับต่างๆ พบว่า *P.parasitica* สามารถที่จะเจริญได้ดีที่สุดบนอาหาร PDA pH 6 โดยบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C และบนอาหาร CDA pH 6 โดยบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี เท่ากับ 8.77 และ 8.62 ซม. ตามลำดับ สำหรับปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ พบว่า บนอาหาร PDA pH 6 โดยบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C มีปริมาณการสร้างสปอร์สูงสุด เท่ากับ 2.91 ($\times 10^{10}$ sporangia /ml). รองลงมา บนอาหาร PDA pH 5 โดยบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C และบนอาหาร CDA pH 6 โดยบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C ซึ่งมีปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ เท่ากับ 2.26 และ 2.08 ($\times 10^{10}$ sporangia /ml). ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานทดลองของ แสง (2525) พบว่า เชื้อรา *P.parasitica* สามารถเจริญได้ดีใน ระดับความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 5.3-6.0 และสามารถเจริญได้ดีที่สุดที่ระดับ 5.5 ในสภาวะอุณหภูมิ 30 °C และมีการสร้างปริมาณ sporangium และ chlamydo-spore ในปริมาณที่สูง

สำหรับการทดลองการควบคุมเชื้อรา *P.parasitica* โดยให้ crude extract จาก *Chaetomium globosum* (Hexane), *Ch. globosum* (EtoAc), *Ch. cupreum* (Hexane) *Trichoderma harzianum* (Hexane), *T.hamatum* (Hexane), *Cyathus striatus* (EtoAc) *C. striatus* (Hexane), *C. striatus* (MeOH), *Daldinia concentrica*, *Mycena haematopa*, *Scleroderma citrinum* (MeOH), *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂), Ergosterol และสารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C โดยพบว่าในการทดลองชุดแรก *Cyathus striatus* (EtoAc) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา และปริมาณการสร้างสปอร์ โดยมีค่าเท่ากับ 55.63 และ 49.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา *Cyathus striatus* (MeOH) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา และปริมาณการสร้างสปอร์ โดยมีค่าเท่ากับ 55.63 และ 48.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีความสอดคล้องกับงานทดลองของ Constantine et al (1995) พบว่า metabolism ของ Bird 's nest fungi สามารถผลิตสารบางอย่างที่เรียกว่า Cyathin complex ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของ fungi, bacterial บางชนิด และพบว่า Bird 's nest fungi ทั้งสามสายพันธุ์คือ *Cyathus bulleri*, *C.stercoreus* และ *C.striatus* เมื่อทำการสกัดสารจากเส้นใย จะพบสาร triphenylmethane ซึ่งมีคุณสมบัติยับยั้งสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเห็ดบางชนิดคือ *Lelshmania* spp. (Karita V. et al 1995) และเมื่อพิจารณาสารสกัดอื่นๆ พบว่า บาง fractions สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยได้ดี แต่กลับมีปริมาณการสร้างสปอร์เป็นจำนวนมาก จึงทำให้เปอร์เซ็นต์คลาดเคลื่อน เพราะว่าเนื้อเยื่อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาจาก สารสกัดในละ fraction อาจมีสารบางชนิดที่ช่วยกระตุ้นปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อ ทำให้ปริมาณสปอร์มากขึ้น หรือในกรณีที่เชื้อตกอยู่ในสภาวะที่ ที่ไม่เหมาะสม เชื้อจึงมีการสร้างสปอร์เพื่อความอยู่รอด

สำหรับในการทดลองชุดที่สอง พบว่า สารสกัด *Scleroderma citrinum* (CH_2Cl_2) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา และปริมาณการสร้างสปอร์ โดยมีค่าเท่ากับ 63.98 และ 54.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา CG (EtoAc) และ Thz (Hexane) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเส้นใยของเชื้อรา และปริมาณการสร้างสปอร์ โดยมีค่าเท่ากับ 52.76, 48.43 และ 48.74, 36.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลอง Amemlya และคณะ (1944) ที่ใช้สารสกัดจาก *Ch. globosum* ในการควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Verticillium dahliae* สาเหตุโรคเหี่ยวของมะเขือเทศอย่างได้ผล นอกจากนี้ สุณีรัตน์ และคณะ (2540) ได้ใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* (CB-PIN-01) ในการควบคุมโรคครากหน้าโคนนำของส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ได้ผลมากกว่า 90% ในการควบคุม สำหรับสารใน fraction อื่นๆ เช่น *Chaetomium globosum*, (Hexane), *Trichoderma hamatum* (Hexane), และสารปฏิชีวนะ Chaetoglobosin-C พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ ได้ในปริมาณน้อย เนื่อง Boudreau and Andrews (1987) พบว่า สารสกัด *Ch. globosum* สามารถควบคุมโรค apple scab ที่เกิดจากเชื้อรา *Venturia inaequalis* นั้นได้ผลไม่ดี เนื่องจากสารสกัดมีอายุการใช้งานสั้น เพราะโครงสร้างง่ายต่อการ oxidation จากสภาพอากาศ และจึงส่งผลให้ประสิทธิภาพลดลงและเสียไปในที่สุด

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองและการศึกษาลักษณะความต้องการทางสรีรวิทยา (physiology) ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ที่มีผลต่อชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH พบว่า ในด้านการเจริญเติบโตของเส้นใย บนอาหาร PDA pH 6 โดยปมที่อุณหภูมิ 30 °C มีการเจริญเติบโตมากที่สุดโดย มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 8.77 ซม. แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี บนอาหาร CDA pH 6 โดยปมที่อุณหภูมิ 30 °C โดย มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเฉลี่ย เท่ากับ 8.62 ซม.และการเจริญของเชื้อในทุกระดับ pH โดยปมที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่าไม่มีการเจริญของโคโลนีซึ่งแตกต่างจาก เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีข้างต้น แลพบว่าในทุกปีปัจจัยมีผลทำให้เกิดความแตกต่างกันคือ ในปัจจัยอาหาร PDA มีการเจริญเติบโตของเชื้อรา มากที่สุด รองลงมาคืออาหาร CDA ส่วนปัจจัยทางด้านอุณหภูมิ พบว่าที่ อุณหภูมิ 30 °C เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ อุณหภูมิ 23 °C และ ปัจจัย ระดับ pH พบว่า pH 6 และ pH 5 เชื้อราที่มีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมา คือ pH 7

และจากการศึกษาความสามารถในการสร้างสปอร์เชื้อรา *P.parasitica* พบว่า บนอาหาร PDA pH 6 โดยปมที่อุณหภูมิ 30 °C มีปริมาณการสร้างสปอร์มากที่สุด เท่ากับ 2.91 ($\times 10^8$ sporangia /ml). รองลงมาคือ บนอาหาร PDA pH 5 และ CDA pH 6 โดยปมที่อุณหภูมิ 30 °C โดย มีปริมาณการสร้างสปอร์เฉลี่ย เท่ากับ 2.26 ($\times 10^8$ sporangia /ml). และ 2.08 ($\times 10^8$ sporangia /ml). ตามลำดับ สำหรับในการเจริญของเชื้อ ที่อุณหภูมิ 13 °C พบว่าไม่มีการเจริญของโคโลนี ซึ่งแตกต่างจาก เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีข้างต้น และพบว่าในการศึกษาทุกปัจจัย มีผลทำให้เกิดความแตกต่างกันคือ ในปัจจัยอาหาร PDA มีปริมาณการสร้างสปอร์ มากที่สุด ปัจจัยทางด้านอุณหภูมิ พบว่าที่ อุณหภูมิ 30 °C เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ อุณหภูมิ 23 °C และปัจจัย ระดับ pH พบว่า pH 6 เชื้อราที่มีการเจริญเติบโตมากที่สุด รองลงมา คือ pH 5

สำหรับการทดสอบการควบคุมเชื้อ *P.parasitica* โดยใช้สารสกัดจาก (antagonist) และ (bioactive compound) ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตของเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อแตกต่างกัน โดยในการทดลองชุดที่หนึ่ง พบว่า *Cyathus striatus* (EtoAc) มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ดีที่สุด คือ 55.92 และ 49.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา *C. striatus* (MeOH) มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ดีที่สุด คือ 55.63 และ 48.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับสารสกัด fraction อื่นๆ ได้แก่ *Cyathus striatus* (Hexane) *Daldinia concentrica*, *Chaetomium cupreum* (Hexane), *Mycena haematopa*, และ Ergosterol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามในนามของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตให้ถือว่าผิดกฎหมาย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถที่จะยับยั้งการเจริญของเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ ในระดับใกล้เคียงกัน สำหรับการทดลองชุดที่สอง พบว่า *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂) มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ดีที่สุด คือ 63.98 และ 54.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมา คือ CG (EtoAc) และ Thz (Hexane) ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเส้นใย และยับยั้งการสร้างสปอร์ของเชื้อราได้ คือ 52.76, 48.43 และ 48.74, 36.70 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับสารสกัด fraction อื่นๆ ได้แก่ CG (Hexane), *S. citrinum* (MeOH), Thm (Hexane) และสารปฏิชีวนะ Chartoglobosin-C สามารถที่จะยับยั้งการเจริญของเส้นใย และปริมาณการสร้างสปอร์ ในระดับใกล้เคียงกัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกษม สร้อยทอง 2537. เติบโตและรายนามขนาดใหญ่ในประเทศไทย. ภาควิชาเทคโนโลยีการ

จัดการศัตรูพืช. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. พระจอมเกล้าลาดกระบัง. 208 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง 2531. นิเวศน์วิทยาและการควบคุมเชื้อโรคพืชในดินโดยชีววิธี. รายงานการ

วิจัยเสนอต่อสำนักงานและคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ. 535 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง, สุธามาศ อินตะสอน และอำไพพรรณ ภราคร์นุวัฒน์ 2538. บทบาทของ

จุลินทรีย์ปฏิปักษ์, สารเคมี metalaxyl ในการควบคุมโรครากเน่าของกิ่งส้มเขียวหวาน

ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* หน้า 231-237. รายงานการประชุมทาง

วิชาการ ครั้งที่ 33 สาขาพืช. วันที่ 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ ณ มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ไชยา ชัยสูงเนิน 2531. หลักการปลูกส้ม. เรื่องแสงการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 72 หน้า.

บุญพุกษ์ อาภาภรณ์ 2539. เติบโตได้และหัดมีพิษในประเทศไทย. สำนักพิมพ์อมรินทร์

พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 170 หน้า.

เปรมปรี ฤณ สงขลา 2531. การทำสวนส้ม. การทำสวนส้มอย่างมืออาชีพ. ไชยรัตน์การพิมพ์.

กรุงเทพฯ. 180 หน้า.

เสือน บุญแนบ 2524. การแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp. จากโรครากเน่าของหม่อน. ข่าว

สารโรคพืช1 (3) : 20-25.

สุธามาศ อินตะสอน, จิระเดช แจ่มสว่าง, อำไพพรรณ ภราคร์นุวัฒน์ และธงชัย มาลา 2537.

ประสิทธิภาพของผงเชื้อ *Trichoderma* เพื่อใช้ร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราต่อโรคราก

เน่าโคนเน่าของส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* หน้า 144-

161. การประชุมทางวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 สาขาพืช วันที่ 3-5

กุมภาพันธ์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถินวัฒน์ สีมะเดื่อ, จิระเดช แจ่มสว่าง, ข้าไพพรรณ ภราครันุวัฒน์ และชวลิต ยิงประยูร 2540.

การประยุกต์การใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* เพื่อควบคุมโรครากเน่าจาก
ส้มเขียวหวาน ที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* ในสวนของเกษตรกร หน้า
315 (บทคัดย่อ) รายงานการประชุมวิชาการ การทางวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ครั้งที่35 สาขาพืช วันที่4-7 กุมภาพันธ์ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

แสงว ฤศิริ 2525. เรื่องทุเรียน. พาร์มวัฒนา เขาช่อง จ. ตรัง. 311 หน้า.

แสงมณี จึงดวง, เขียม ศิลาน้อย, อุบล คือประโดน และสัญญาชัย ดันตยาภรณ์ 2531. ศึกษาเชื้อรา
สาเหตุโรคพริกไทย. รายงานผลการวิจัยปี 2531 กองโรคพืชและจุลชีววิทยาการมวิชาการ
เกษตร. หน้า 127-132.

เอียน ศิลาอ้อย 2530. โรคของไม้ผลและการป้องกันและกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยาของ
วิชาการเกษตร. 79 หน้า.

เอียน ศิลาอ้อย 2536. โรคของไม้ผล. สมุนไพรในการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา
กองวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรศาสตร์และสหกรณ์. 314 หน้า.

องอาจ เต็มเกียรติไพศาล, จิระเดช แจ่มสว่าง, ข้าไพพรรณ ภราครันุวัฒน์ และรวี เสวฐภักดี 2535.
การคัดเลือก จุลินทรีย์จากดินเพื่อควบคุมโรครากเน่า *Phytophthora* ของกิ่งดินส้มเขียว
หวานโดยชีววิธี หน้า 685-694. รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 30 สาขาพืช วันที่ 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ ณ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Amemiya, Y., Kondo, A., Hirano, Hirukara, T. 1994. Antifungal substances produced
by *Chaetomium globosum*. Technical Bulletin of Faculty of Horticulture,
Chiba University. 48 : 13-18.

Broembsen von S.L. and Deacon J.W. 1996. Effect of calcium on zoospore release
and cyst germination of *Phytophthora parasitica*. Phytopathology 86(11): 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Boudreau, M.A. and Andrens, J.H. 1987. Factors influencing antagonist of *Chaetomium globosum* of *Venturia inaequalis* : A case study in field biocontrol. *Phytopathology* 77 : 1470-1475.
- Constantine, J.A. and Charles, W.M. 1979. *Introductory Mycology*. John Wiley & Sons.
- Deahl, K.L. and Demuth, S.P. 1993. First report of resistance of *Phytophthora infestans* to Metalaxyl in Eastern Washington Southwestern British Columbia. *Plant Disease* 77 : 429.
- Domsch, K.H. Gams, W. and Traute - Heidi, A. 1980. *Compendium of Soil fungi*. Academic Press. London. 859 pp.
- Edwards, R.L., Elsworth, G.C., and Kale, N. 1967. *J. Chem. Soc. (C)* 405-409.
- Fang, J.G. and Tsao, P.H. 1995a. Evaluation of *Pythium nunn* as a potential biocontrol agent of *Phytophthora* roots rot of Azalea and Sweet orange. *Phytopathology* 85 : 29-36.
- Fang, J.G. and Tsao, P.H. 1995b. Efficacy of *Penicillium funiculosum* as a Biological Control Agent against *Phytophthora* roots rot of Azalea and Citrus. *Phytopathology* 85 : 871-878.
- Fisher, D.J. and Hayes, AL. 1984. A note on the mode of action of cyproflumazone. *ISPP-chemical Control Newsletter* 5 : 10-11.
- Inchausti, A., Yaluff, G., Rojas, A., Torres, S., Ferreira, M.E., Nakayama, H., Schinini, A., Lorenzen, K., Anke, T., Fournet. 1997. Leishmanicidal and trypanocidal activity of extracts and secondary metabolites from basidiomycetes *Phytotherapy Research* 11:(3) 193-197.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Karita, Vasder., Kuhad, R.C., Saxena, R.K., Vasder, K. 1995. Decolorization of triphenylmethane dyes by bird 's nest fungus *Cyathus bulleri* Department of Microbiology, University of Delhi South compus, Benito Juare Road, Niew Delhi 110021, India. *Current Microbiology* 30:5 269-272 .
- Matheron, M.E. and Porchas, M. 1996. Activity of six different compounds on sporulation and growth of *Phytophthora citrophthora* and *P. parasitica*. *Phytopathology* 80 (11) : 111.
- May, L.L. and Kimati, H. 1996. Biological physical and chemical of *Phytophthora parasitica* Dastur. in Citrus seedlings. *Phytopathology* 86 (11) : 55.
- Mcgregor, A.J. 1984. Cotrol of *Phytophthora* seedling blight of cocoa. Papua new Guinea Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries 33 (1-2) : 39-50.
- Padwick, G.W. 1956. Losses caused by plant diesase In the colonies. *Phytopathology* Pap 1, commonw, My col. Inst., Kew, Surrey, England. 60.
- Pelaez, F., Martinez, M.J., Martinez, A.T. 1995. Sceening of 68 species of basidiomycetes for enymes Involved In lignln degradaton. *Mycological Research*. 99 : (1) 37-42.
- Soytong, K. 1991. Species of *Chaetomium* in Thailand soil. *Thai Phytopathology* 11 : 86-94.
- Spoerke, D.G., Rumack, B.H. 1994. Mushroom Poisoning. CRC Press. 233-248.
- Tan, Am. 1983. A new fungicide for the control of black stripe. *Planter 's Bulletin* No. 174 : 13-16.
- Von Arx, J.A., Guarro, J. and Figueras. M.J. 1985. The Ascomycota Genus
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

Treatment ¹⁾	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)				ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	
A1B1C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B2C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B2C2	3.50	3.00	3.10	3.00	3.15
A1B2C3	6.80	5.50	6.80	5.00	6.03
A1B2C4	5.30	5.00	5.00	4.80	5.03
A1B2C5	4.00	4.00	4.30	2.80	3.78
A1B3C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B3C2	5.60	6.10	5.80	6.00	5.88
A1B3C3	7.80	7.50	7.80	7.50	7.65
A1B3C4	9.00	8.50	9.00	8.60	8.77
A1B3C5	5.00	4.80	4.50	5.00	4.82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1. (ต่อ) เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur
ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

Treatment ¹⁾	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)				ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	
A2B1C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B2C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B2C2	0.50	0.80	1.30	0.80	0.85
A2B2C3	5.50	6.50	5.50	6.80	6.07
A2B2C4	7.00	7.10	6.80	6.80	6.93
A2B2C5	3.50	3.20	3.50	3.50	3.43
A2B3C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B3C2	1.30	1.00	1.50	0.50	1.08
A2B3C3	4.30	4.50	4.50	4.50	4.45
A2B3C4	5.80	5.50	5.80	6.00	5.78
A2B3C5	5.00	4.50	5.50	5.50	5.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1. (ต่อ) สันผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

Treatment ^{1/}	เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี (ซม.)				ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	
A3B1C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B2C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B2C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B2C3	6.50	7.80	7.50	7.50	7.32
A3B2C4	5.00	4.50	4.80	5.70	5.00
A3B2C5	4.00	3.10	3.10	3.50	3.43
A3B3C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B3C2	5.50	5.50	5.00	5.00	5.25
A3B3C3	7.80	8.00	8.00	8.00	7.95
A3B3C4	9.00	8.50	8.50	8.50	8.63
A3B3C5	5.10	4.50	4.50	4.50	4.78

1/ A1 = potato dextrose agar, A2 = corn meal agar, A3 = citrus dextrose agar

B1 = อุณหภูมิ 13 °C, B2 = อุณหภูมิ 23 °C, B3 = อุณหภูมิ 30 °C

C1 = pH3, C2 = pH4, C3 = pH5, C4 = pH6, C5 = pH7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 2. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และ ระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	44	1636.44	37.19	453.15**	1.50	1.76
A	2	18.87	9.43	114.98**	3.07	4.79
B	2	701.22	350.61	4271.88**	3.07	4.79
C	4	505.72	126.43	1540.46**	2.45	3.48
AB	4	41.40	10.35	126.13**	2.45	3.48
AC	8	31.41	3.92	47.83**	2.02	2.66
BC	8	286.09	35.76	435.72**	2.02	2.66
ABC	16	51.70	3.23	39.37**	1.75	2.19
Error	135	11.08	0.08			
Total	179	1647.52	9.20			

GRAND MEAN = 2.6922

CV = 10.6412

** = highly significant at 5% level

Factor A (Agar)	Factor B (Temperature)	Factor C (pH)
1. PDA	1. 13	1. 3 2. 4
2. CMA	2. 23	3. 5 4. 6
3. CDA	3. 30	5. 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

Treatment ¹⁾	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia / ml)				ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	
A1B1C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B1C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B2C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B2C2	0.08	0.00	0.04	0.21	0.08
A1B2C3	0.45	1.14	1.06	0.84	0.87
A1B2C4	0.94	0.63	0.42	0.73	0.68
A1B2C5	0.10	0.08	0.16	0.05	0.10
A1B3C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A1B3C2	0.09	0.10	0.21	0.51	0.23
A1B3C3	2.50	1.80	2.85	1.91	2.27
A1B3C4	3.25	2.81	3.10	2.50	2.92
A1B3C5	0.90	0.81	0.51	0.12	0.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3. (ต่อ) แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

Treatment ¹⁾	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia / ml)				ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	
A2B1C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B1C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B2C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B2C2	0.08	0.00	0.04	0.21	0.08
A2B2C3	0.45	1.14	1.06	0.84	0.87
A2B2C4	0.94	0.63	0.42	0.73	0.68
A2B2C5	1.00	0.08	0.16	0.05	0.32
A2B3C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A2B3C2	0.00	0.00	0.12	0.08	0.05
A2B3C3	0.11	0.09	0.31	0.08	0.15
A2B3C4	0.40	0.00	0.10	0.15	0.16
A2B3C5	0.00	0.05	0.08	0.00	0.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3. (ต่อ) แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

Treatment ¹⁾	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia / ml)				ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	
A3B1C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B1C5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B2C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B2C2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B2C3	0.65	0.42	0.05	0.81	0.48
A3B2C4	0.61	0.00	0.53	0.11	0.31
A3B2C5	0.08	0.00	0.00	0.10	0.05
A3B3C1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
A3B3C2	0.34	0.14	0.10	0.09	0.17
A3B3C3	2.81	0.34	1.12	0.28	1.14
A3B3C4	2.31	1.90	2.10	2.02	2.08
A3B3C5	0.13	1.53	0.90	1.05	0.90

1/ A1 = potato dextrose agar, A2 = corn meal agar, A3 = citrus dextrose agar

B1 = อุณหภูมิ 13 °C, B2 = อุณหภูมิ 23 °C, B3 = อุณหภูมิ 30 °C

C1 = pH 3, C2 = pH 4, C3 = pH 5, C4 = pH 6, C5 = pH 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 4 . แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ อุณหภูมิ และ
 ระดับ pH ที่อายุ 10 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	44	73.26	1.66	24.58**	1.50	1.76
A	2	3.85	1.92	28.45**	3.07	4.79
B	2	15.31	7.65	113.03**	3.07	4.79
C	4	16.94	4.23	62.56**	2.45	3.48
AB	4	9.89	2.47	36.51**	2.45	3.48
AC	8	4.65	0.58	8.60**	2.02	2.66
BC	8	13.50	1.68	24.93**	2.02	2.66
ABC	16	9.08	0.56	8.38**	1.75	2.19
Error	135	9.14	0.06			
Total	179	82.40	0.46			

GRAND MEAN = 0.33788

CV = 77.018322

** = highly significant at 5% level

Factor A (AGAR)	Factor B (Temperature)	Factor C (pH)
1. PDA	1. 13	1. 3 2. 4
2. CMA	2. 23	3. 5 4. 6
3. CDA	3. 30	5. 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.0	5.2	5.0	5.2	5.22
50	2.5	2.8	3.0	3.0	2.82
100	3.0	2.0	3.0	3.0	2.75
500	0.9	0.8	0.9	1.0	0.90
1,000	0.5	0.6	0.6	0.5	0.55

ตารางภาคผนวกที่ 6. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	84.56	16.91	312.096**	2.77	4.25
Error	15	0.81	0.05			
Total	23	85.55	3.72			

GRAND MEAN = 2.9375

CV = 7.92 %

LSD.05 = 0.350

LSD.01 = 0.485

** = highly significant at 5% level P=0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.50
10	5.5	5.5	5.3	5.0	5.45
50	4.0	4.0	4.3	4.0	4.07
100	3.8	3.6	3.4	3.5	3.57
500	2.5	2.8	2.4	2.5	2.55
1,000	1.8	2.0	1.6	1.5	1.74

ตารางภาคผนวกที่ 8. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	44.83	8.96	288.245**	2.77	4.25
Error	15	0.56	0.03			
Total	23	45.39	1.97			

GRAND MEAN = 3.7916

CV = 4.65 %

LSD.05 = 0.262

LSD.01 = 0.358

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	4.0	4.5	4.3	4.0	4.20
50	2.3	2.5	2.3	2.3	2.35
100	2.3	2.2	1.5	2.2	2.05
500	1.2	1.1	1.0	0.9	1.05
1,000	1.8	0.5	0.5	0.5	0.82

ตารางภาคผนวกที่ 10. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	67.45	13.49	125.343**	2.77	4.25
Error	15	1.93	0.10			
Total	23	69.39	3.01			

GRAND MEAN	=	2.6625
CV	=	12.32 %
LSD.05	=	0.487
LSD.01	=	0.667
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Dalmanella concentrica* ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.5	5.0	5.3	5.3	5.27
50	4.0	4.6	5.0	5.1	4.80
100	4.5	4.3	4.3	4.5	4.40
500	3.0	3.3	4.0	3.5	4.30
1,000	1.5	2.5	1.3	1.5	1.70

ตารางภาคผนวกที่ 12. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Dalmanella concentrica* ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	37.43	7.48	54.953**	2.77	4.25
Error	15	2.45	0.13			
Total	23	39.89	1.73			

GRAND MEAN	=	4.1291
CV	=	8.94 %
LSD.05	=	0.548
LSD.01	=	0.751
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium cupreum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.3	5.5	5.5	5.5	5.32
50	4.0	4.2	4.0	4.0	4.00
100	3.5	3.6	3.5	3.3	3.47
500	1.8	1.3	1.7	2.0	1.95
1,000	1.0	1.3	1.5	1.7	1.37

ตารางภาคผนวกที่ 14. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium cupreum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	63.24	12.64	358.546**	2.77	4.25
Error	15	0.63	0.03			
Total	23	63.87	2.77			

GRAND MEAN	=	3.5916
CV	=	5.23 %
LSD.05	=	0.279
LSD.01	=	0.382
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Mycena haematopa* ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	4.5	4.0	4.5	4.3	4.52
50	3.5	3.0	3.0	3.0	3.12
100	2.6	2.5	2.5	2.8	2.60
500	2.4	2.0	2.0	1.8	2.08
1,000	1.3	1.1	1.0	0.9	1.09

ตารางภาคผนวกที่ 16. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Mycena haematopa* ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	50.85	10.17	264.366**	2.77	4.25
Error	15	0.69	0.03			
Total	23	51.54	2.24			

GRAND MEAN = 3.1125

CV = 6.30 %

LSD.05 = 0.2913

LSD.01 = 0.3991

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.5	5.3	5.1	5.0	5.20
50	3.5	3.8	3.8	3.6	3.67
100	3.8	3.5	3.6	3.6	3.67
500	2.5	3.5	3.0	2.8	2.95
1,000	2.5	1.8	2.0	2.0	2.07

ตารางภาคผนวกที่ 18. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	34.71	6.94	122.518**	2.77	4.25
Error	15	1.02	0.05			
Total	23	35.73	1.55			

GRAND MEAN	=	3.8333
CV	=	6.21 %
LSD.05	=	0.3536
LSD.01	=	0.4844
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่านศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.5	5.3	5.5	5.4	5.42
50	5.0	5.0	4.5	5.2	4.92
100	3.5	3.6	4.6	5.0	4.17
500	3.0	3.0	2.8	2.8	2.90
1,000	2.5	2.5	3.0	2.0	2.50

ตารางภาคผนวกที่ 20. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา

Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	33.15	6.63	48.078**	2.77	4.25
Error	15	2.48	0.13			
Total	23	35.63	1.54			

GRAND MEAN = 4.2375

CV = 8.76 %

LSD.05 = 0.5517

LSD.01 = 0.7557

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Scleroderma citrinum* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.0	5.0	5.1	4.8	4.97
50	3.5	4.0	4.0	3.8	3.82
100	2.8	3.0	2.8	3.2	2.95
500	1.3	1.5	1.5	1.3	1.40
1,000	1.0	1.0	0.8	1.2	1.00

ตารางภาคผนวกที่ 22. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Scleroderma* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	70.79	14.15	118.814**	2.77	4.25
Error	15	2.14	0.11			
Total	23	72.93	3.17			

GRAND MEAN = 3.3583

CV = 10.28 %

LSD.05 = 0.5128

LSD.01 = 0.7025

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	2.5	2.7	3.0	2.8	2.75
50	2.5	3.2	2.5	2.6	2.70
100	2.3	2.2	2.3	2.2	2.25
500	1.3	1.3	1.5	1.2	1.30
1,000	0.6	0.5	1.3	1.1	0.87

ตารางภาคผนวกที่ 24. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Scleroderma citrinum* (CH₂Cl₂) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	52.63	10.52	194.357**	2.77	4.25
Error	15	0.97	0.05			
Total	23	53.61	2.33			

GRAND MEAN	=	2.5666
CV	=	9.07 %
LSD.05	=	0.3457
LSD.01	=	0.4736
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	4.5	4.8	5.0	4.8	4.77
50	4.0	4.1	3.8	4.0	3.97
100	1.7	1.5	1.5	1.3	1.50
500	1.0	1.1	0.9	1.2	1.05
1,000	0.5	0.6	0.6	0.7	0.60

ตารางภาคผนวกที่ 26. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	88.41	17.68	979.364**	2.77	4.25
Error	15	0.32	0.01			
Total	23	88.74	3.85			

GRAND MEAN = 2.9000

CV = 4.63 %

LSD.05 = 0.1999

LSD.01 = 0.2734

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma harzianum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	4.6	4.0	4.5	4.3	4.35
50	3.0	3.4	3.5	3.1	3.25
100	2.7	3.0	3.0	2.5	2.80
500	2.1	1.5	2.0	1.8	1.85
1,000	2.1	1.5	2.0	1.5	1.77

ตารางภาคผนวกที่ 28. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา

Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma harzianum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	42.44	8.48	141.802**	2.77	4.25
Error	15	1.07	0.06			
Total	23	43.52	1.89			

GRAND MEAN = 3.2541

CV = 7.52 %

LSD.05 = 0.3634

LSD.01 = 0.4979

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma hamatum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	5.2	5.0	5.0	5.1	5.07
50	5.0	5.0	4.8	5.2	5.00
100	5.0	5.0	4.5	4.5	4.75
500	3.5	3.2	3.0	3.0	3.17
1,000	2.5	2.8	2.5	2.6	2.60

ตารางภาคผนวกที่ 30. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma hamatum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	27.49	5.49	169.2.0**	2.77	4.25
Error	15	0.58	0.03			
Total	23	28.08	1.22			

GRAND MEAN = 4.3500

CV = 4.14 %

LSD.05 = 0.2678

LSD.01 = 0.3668

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31. แสดงเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin- C ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	เส้นผ่าศูนย์กลาง colony (ซม.)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
10	4.8	5.0	5.0	4.5	4.82
50	4.5	4.5	5.0	4.8	4.70
100	4.5	4.5	4.3	4.0	4.32
500	3.5	3.0	2.5	2.8	2.98
1,000	0.8	0.5	1.0	1.3	0.90

ตารางภาคผนวกที่ 32. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin- C ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	56.52	11.30	146.933**	2.77	4.25
Error	15	1.38	0.07			
Total	23	57.91	2.51			

GRAND MEAN	=	3.8666
CV	=	7.17 %
LSD.05	=	0.4120
LSD.01	=	0.5645
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.08	2.10	2.05	2.25	2.12
10	2.00	1.80	1.90	2.08	1.94
50	1.50	1.86	1.70	2.00	1.76
100	1.05	1.50	1.00	1.58	1.28
500	0.06	0.10	0.60	0.12	0.22
1,000	0.15	0.10	0.20	0.10	0.13

ตารางภาคผนวกที่ 34. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	13.67	2.73	31.406**	2.77	4.25
Error	15	1.56	0.08			
Total	23	15.24	0.66			

GRAND MEAN = 1.2033

CV = 24.53 %

LSD.05 = 0.438

LSD.01 = 0.600

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 . แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.10	2.00	2.10	2.25	2.11
10	2.05	1.95	2.05	2.10	2.03
50	1.60	1.56	1.43	1.58	1.92
100	1.74	1.63	1.00	0.90	1.31
500	1.24	1.50	0.50	0.80	1.01
1,000	0.65	1.15	0.50	1.00	0.82

ตารางภาคผนวกที่ 36. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5.564	1.11	13.511**	2.77	4.26
Error	15	1.48	0.08			
Total	23	7.04	0.30			

GRAND MEAN	=	1.4746
CV	=	19.47 %
LSD.05	=	0.4263
LSD.01	=	0.5840
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^5$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.50	2.16	2.00	1.80	2.10
10	1.50	2.00	1.86	1.80	1.78
50	1.50	1.68	1.70	1.65	1.63
100	1.50	1.60	1.75	1.70	1.62
500	0.10	0.38	0.50	0.08	0.26
1,000	0.10	0.10	0.07	0.10	0.09

ตารางภาคผนวกที่ 38. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Cyathus striatus* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	14.58	2.91	89.290**	2.77	4.25
Error	15	0.58	0.03			
Total	23	15.17	0.66			

GRAND MEAN	=	1.2554
CV	=	14.40 %
LSD.05	=	0.2685
LSD.01	=	0.3678
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Daldivia concentica* ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^5$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.50	2.34	2.50	2.25	2.39
10	2.35	2.30	2.00	2.00	2.16
50	2.00	1.85	1.55	1.80	1.80
100	1.60	1.60	1.50	1.80	1.62
500	1.70	1.68	1.50	1.25	1.53
1,000	1.65	1.80	1.45	1.05	1.49

ตารางภาคผนวกที่ 40. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Daldivia concentica* ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.02	0.64	14.971**	2.77	4.25
Error	15	0.72	0.04			
Total	23	3.74	0.16			

GRAND MEAN	=	1.8445
CV	=	10.89 %
LSD.05	=	0.2983
LSD.01	=	0.4087
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium cupreum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.00	2.25	2.00	2.08	2.08
10	1.84	2.05	1.80	1.75	1.86
50	1.75	1.80	1.05	1.60	1.30
100	1.05	1.40	1.00	0.95	1.30
500	1.25	1.50	1.25	0.75	1.18
1,000	1.30	1.00	1.20	1.33	1.06

ตารางภาคผนวกที่ 42. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา

Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium cupreum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.66	0.73	12.59**	2.77	4.25
Error	15	1.04	0.05			
Total	23	4.71	0.20			

GRAND MEAN = 1.4737

CV = 16.37 %

LSD.05 = 0.3584

LSD.01 = 0.4909

** = highly significant at 5% $P=0.05\%$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 43. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Mycena haematopa* ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.25	2.50	2.25	2.05	2.26
10	2.00	2.10	2.05	2.00	2.03
50	2.05	2.30	2.15	2.00	2.12
100	1.55	1.50	1.50	1.75	1.57
500	1.85	1.75	1.00	1.50	1.52
1,000	1.30	1.50	1.50	1.25	1.37

ตารางภาคผนวกที่ 44. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Mycena haematopa* ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.27	0.45	4.85**	2.77	4.25
Error	15	1.68	0.09			
Total	23	3.96	0.17			

GRAND MEAN = 1.7770

CV = 17.23 %

LSD.05 = 0.4549

LSD.01 = 0.6232

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 45. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.25	2.10	2.05	1.95	2.08
10	2.00	1.80	1.75	1.90	1.86
50	2.10	2.00	1.80	1.80	1.92
100	1.85	1.50	1.30	1.40	1.50
500	1.50	1.50	1.30	1.50	1.48
1,000	1.30	1.25	1.20	1.18	1.23

ตารางภาคผนวกที่ 46. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ Ergosterol ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	2.16	0.43	21.516**	2.77	4.25
Error	15	0.36	0.02			
Total	23	2.524	0.11			

GRAND MEAN = 1.6783

CV = 8.45 %

LSD.05 = 0.2106

LSD.01 = 0.2885

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.00	2.25	2.15	2.08	2.12
10	1.80	2.00	1.85	1.50	1.78
50	1.80	1.75	1.50	1.80	1.76
100	1.45	1.50	1.85	1.25	1.51
500	1.00	1.00	0.50	0.25	0.68
1,000	1.25	1.25	1.00	0.50	0.95

ตารางภาคผนวกที่ 48. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา

Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (Hexane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	5.66	1.13	16.847**	2.77	4.25
Error	15	1.21	0.06			
Total	23	6.88	0.29			

GRAND MEAN = 1.4700

CV = 17.65 %

LSD.05 = 0.3853

LSD.01 = 0.5279

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Scleroderma citrinum* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.10	2.00	1.95	2.25	2.07
10	1.50	1.25	1.50	1.00	1.31
50	1.50	1.30	1.00	1.05	1.21
100	1.00	1.30	1.25	1.00	1.13
500	1.00	0.25	0.50	0.50	0.56
1,000	0.25	0.75	0.50	0.50	0.50

ตารางภาคผนวกที่ 50. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Scleroderma citrinum* (MeOH) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	6.60	1.32	26.881**	2.77	4.25
Error	15	0.88	0.04			
Total	23	7.49	0.32			

GRAND MEAN = 1.1333

CV = 19.56 %

LSD.05 = 0.3294

LSD.01 = 0.4512

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Sclerotinia citrinum* (CH₂Cl₂) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁶ sporsngla /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.05	2.25	2.50	2.00	2.20
10	1.25	1.65	1.75	1.15	1.53
50	1.50	1.25	1.00	1.00	1.18
100	1.55	1.25	1.25	1.25	1.32
500	0.90	1.00	1.00	0.75	0.91
1,000	0.00	0.05	0.00	0.02	0.01

ตารางภาคผนวกที่ 52. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica* Dastur. ที่มีผลต่อ *Sclerotinia citrinum* (CH₂Cl₂) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	10.44	2.08	64.837**	2.77	4.25
Error	15	0.58	0.03			
Total	23	11.02	0.47			

GRAND MEAN = 1.9666

CV = 15.00 %

LSD.05 = 0.2666

LSD.01 = 0.3652

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.65	2.00	2.25	2.35	2.31
10	2.00	1.75	2.10	2.05	1.97
50	1.25	1.00	1.50	1.00	1.18
100	1.50	0.50	1.25	1.00	1.06
500	0.75	0.25	0.50	1.00	0.62
1,000	0.75	0.50	0.50	1.00	0.68

ตารางภาคผนวกที่ 54. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา

Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Chaetomium globosum* (EtoAc) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	9.52	1.90	22.965**	2.77	4.25
Error	15	1.49	0.08			
Total	23	11.01	0.47			

GRAND MEAN = 1.3083

CV = 22.01 %

LSD.05 = 0.4277

LSD.01 = 0.5859

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 55. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma harzianum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.15	2.25	2.35	2.50	2.31
10	1.80	1.86	1.50	1.60	1.69
50	1.80	1.65	1.50	1.50	1.61
100	1.50	1.85	1.75	1.68	1.69
500	1.25	1.50	0.90	0.85	1.12
1,000	1.25	1.50	1.15	0.75	1.16

ตารางภาคผนวกที่ 56. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma harzianum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.76	0.75	15.890**	2.77	4.25
Error	15	0.85	0.04			
Total	23	4.62	0.20			

GRAND MEAN	=	1.5995
CV	=	13.61 %
LSD.05	=	0.3235
LSD.01	=	0.4431
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 57. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma hamatum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ (x 10 ⁵ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	2.00	2.25	2.30	2.25	2.20
10	1.85	2.15	2.00	1.85	1.96
50	1.68	1.85	1.80	2.00	1.83
100	1.50	1.48	1.65	1.25	1.46
500	1.00	1.25	1.05	0.95	1.06
1,000	1.25	1.75	1.00	1.25	1.31

ตารางภาคผนวกที่ 58. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา

Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ *Trichoderma hamatum* (Haxane) ที่อายุ 5 วัน

SCV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	3.70	0.74	22.240**	2.77	4.25
Error	15	0.60	0.03			
Total	23	4.30	0.18			

GRAND MEAN = 1.6387

CV = 11.14 %

LSD.05 = 0.2712

LSD.01 = 0.3716

** = highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 59. แสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Phytophthora parasitica*
Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin- C ที่อายุ 5 วัน

ระดับความเข้มข้น (ppm)	จำนวนสปอร์ ($\times 10^6$ sporangia /ml)				เฉลี่ย
	Rep1	Rep 2	Rep 3	Rep4	
0	1.85	2.06	2.00	2.10	2.00
10	2.00	1.75	2.10	1.95	1.95
50	1.50	1.55	1.50	1.45	1.57
100	1.25	1.50	0.80	1.35	1.22
500	0.50	0.75	0.80	0.25	0.57
1,000	0.50	0.75	0.50	0.75	0.62

ตารางภาคผนวกที่ 60. แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนปริมาณการสร้างสปอร์ ของเชื้อรา
Phytophthora parasitica Dastur. ที่มีผลต่อ Chaetoglobosin- C ที่อายุ 5 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	5	7.89	1.58	40.559**	2.77	4.25
Error	15	0.70	0.03			
Total	23	8.60	0.37			

GRAND MEAN	=	1.3254
CV	=	14.89 %
LSD.05	=	0.2931
LSD.01	=	0.4016
**	=	highly significant at 5% P=0.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการเตรียมสาร

1. Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง (potato)	200	กรัม
น้ำตาล dextrose หรือ glucose	20	กรัม
วุ้น (agar)	18	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1	ลิตร

2. Corn Meal Agar (CMA)

corn meal agar	17	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1	ลิตร

3. Citrus Dextrose Agar (PDA)

ส้มโชกุน (Tangerine)	200	กรัม
น้ำตาล dextrose หรือ glucose	20	กรัม
วุ้น (agar)	18	กรัม
น้ำกลั่น (distilled water)	1	ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคำนวณสารสกัด

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 10 ppm (0.01 g/L)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	มีสารสกัด	0.01	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มล.	มีสารสกัด	=	$0.01 \times 40 / 1000$
		=	0.0004 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 50 ppm (0.05 g/L)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	มีสารสกัด	0.05	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มล.	มีสารสกัด	=	$0.05 \times 40 / 1000$
		=	0.002 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm (0.10 g/L)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	มีสารสกัด	0.10	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มล.	มีสารสกัด	=	$0.10 \times 40 / 1000$
		=	0.004 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 500 ppm (0.5 g/L)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	มีสารสกัด	0.50	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มล.	มีสารสกัด	=	$0.50 \times 40 / 1000$
		=	0.02 กรัม

สารละลายสารสกัดผสมอาหาร PDA 40 มล. ที่ระดับความเข้มข้น 1000 ppm (1.0 g/L)

ในอาหาร PDA 1000 มล.	มีสารสกัด	1.0	กรัม
ในอาหาร PDA 40 มล.	มีสารสกัด	=	$1.0 \times 40 / 1000$
		=	0.04 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้