สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบาญตาราง	ฌ
สารบาญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	14
บทที่ 4 ผลการทดลอง	25
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง	58
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	63
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก ก	71
ภาคผนวก ข	75
ภาคผนวก ค	77
ภาคผนวก ง	89
ประวัติผู้เขียน	91

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตาราง

ตาราง หน้า

1 แหล่งที่มาของวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ดที่เก็บจากฟาร์มเห็ดของเกษตรกร และจำนวนไอโซเลทของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ 25

2 แหล่งที่มาของตัวอย่างดินที่เก็บจากแปลงปลูกของเกษตรกรแต่ละอำเภอ ใน จ.เชียงใหม่ และจำนวนไอโซเลทของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้ 26

3 อัตราการเจริญเฉลี่ยของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 3 กลุ่มที่แยกได้จาก วัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด ตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร และจากสารชีวภัณฑ์ 31

4 แหล่งที่มา และจำนวนไอโซเลทของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่เก็บจาก วัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด โดยแบ่งตามลักษณะการเจริญ 31

5 อัตราการเจริญเฉลี่ยของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 3 กลุ่ม ที่แยกได้จาก วัสดุเพาะ ในฟาร์มเห็ด 32

6 แหล่งที่มา และจำนวนไอโซเลทของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่เก็บจาก ตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรแต่ละอำเภอ จ.เชียงใหม่ และจากสารชีวภัณฑ์ โดยแบ่งตามลักษณะการเจริญ 33

7 อัตราการเจริญเฉลี่ยของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 3 กลุ่ม ที่แยกได้จาก ตัวอย่างดินแปลงเกษตรกร จำนวน 24 อำเภอ จังหวัดเชียงใหม่ 34

8 ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 3 กลุ่มที่แยกได้จาก วัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด ตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร และจากสารชีวภัณฑ์ ที่ระยะเวลา 10 วัน 35

9 แหล่งที่มา และจำนวนไอโซเลทของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่เก็บจาก วัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด โดยแบ่งตามลักษณะการสร้างสปอร์ 35

10 ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 3 กลุ่ม ที่แยกได้ จากวัสดุเพาะ ในฟาร์มเห็ด ที่ระยะเวลา 10 วัน 36

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญตาราง (ต่อ)

ตาราง หน้า

11 แหล่งที่มา และจำนวนไอโซเลทของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่เก็บจากตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร ใน จ.เชียงใหม่ และจากสารชีวภัณฑ์ โดยแบ่งตามลักษณะการสร้างสปอร์ 37

12 ปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ทั้ง 3 กลุ่ม ที่แยกได้จากตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร จำนวน 24 อำเภอ จ. เชียงใหม่ ที่ระยะเวลา 10 วัน 38

13 เปรียบเทียบปริมาณการสร้างเอนไซม์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลทที่พบ dsRNA และไม่พบ dsRNA 47

14 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลทที่พบ dsRNA และไม่พบ dsRNA ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* สาเหตุโรครากและโคนเน่าของ ถั่วเหลือง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ภายในห้องปฏิบัติการ 52

15 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลทที่พบ dsRNA และไม่พบ dsRNA ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* สาเหตุโรครากและโคนเน่าของ ถั่วเหลือง ในสภาพเรือนทดลอง 55

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ

ภาพ		หน้า
1	รัศมีการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคเมื่อเจริญควบคู่กับเชื้อราปฏิปักษ์ โดยวิธี Dual culture ชุดควบคุม (1) เชื้อราสาเหตุเจริญกับเชื้อราปฏิปักษ์(2)	21
2	ตัวอย่างของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้จากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด จ.เชียงใหม่	27
3	ตัวอย่างของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกเชื้อบริสุทธิ์ได้จากตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกร จำนวน 24 อำเภอ จังหวัดเชียงใหม่	28
4	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท T15 (เจริญเร็ว) ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง(ก), 48 ชั่วโมง(ข) และ 72 ชั่วโมง(ค)	30
5	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท T77 (เจริญปานกลาง) ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง(ก), 48 ชั่วโมง(ข) และ 72 ชั่วโมง(ค)	30
6	ลักษณะการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* sp. ไอโซเลท TM10 (เจริญช้า) ที่ระยะเวลา 24 ชั่วโมง (ก), 48 ชั่วโมง (ข) และ 72 ชั่วโมง (ค)	30
7	ลักษณะโคโลนีของ เชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลท TM10 (ก) และ ไอโซเลท TM20 (ข) บนอาหาร PDA อายุ 5 วัน และลักษณะทางสัณฐานวิทยา ได้แก่ conidiophore (cp), phialide (pl) และ phialospore (ps) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ 400 เท่า	39
8	Gel electrophoresis บน 1.5% agarose gel ของ double-stranded RNA จากการสกัดตัวอย่างเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* spp.	40
9	Gel electrophoresis บน 1.5% agarose gel ของ double-stranded RNA จากการย่อยด้วยเอนไซม์ RNase และ DNase จากการสกัดตัวอย่างเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลท TM10 ที่แยกได้จากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด ต.แม่แฝกใหม่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่	41

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ หน้า

10 Gel electrophoresis บน 1.5% agarose gel ของ double-stranded RNA จากการย่อยด้วยเอนไซม์ RNase และ DNase จากการสกัดตัวอย่างเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลท TM20 ที่แยกได้จากวัสดุเพาะในฟาร์มเห็ด ต.ป่าไผ่ อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 42
11 ลักษณะโคโลนีของ เชื้อรา *Trichoderma* spp. เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง 44
12 แผนภูมิแสดงอัตราการเจริญ (มิลลิเมตรต่อวัน) ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลท TM10, TM10h, TM20 และ TM20h 45
13 แผนภูมิแสดงปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลท TM10, TM10h, TM20 และ TM20h 45
14 Gel electrophoresis บน 1.5% agarose get ของ double-stranded RNA จากการสกัดตัวอย่างเส้นใยเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลท TM10h และ TM20h ที่ผ่านการเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส สลับกับเลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง แล้ว subculture เป็นจำนวน 10 รุ่น 46
15 แผนภูมิแสดงปริมาณการสร้างเอนไซม์ exo-chitinase มีหน่วยเป็น $\times 10^{-3}$ Units/ml ของเชื้อรา *Trichoderma* แต่ละไอโซเลทที่พบและไม่พบ dsRNA 48
16 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ไอโซเลท T15 (ก) , T42 (ข) และ T75 (ค) บนอาหาร PDA อายุ 5 วัน และลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้แก่ conidiophore(cp), phialide(pl) และ phialospore(ps) ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ 400 เท่า 50
17 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา *S. rolfsii* สาเหตุโรครากและโคนเน่าของถั่วเหลือง บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA อายุ 7 วัน 51

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพ		หน้า
18	ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* (T) ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *S. rolfsii* (S) สาเหตุโรครากและโคนเน่าของถั่วเหลืองบนอาหาร PDA อายุ 5 วัน	53
19	ลักษณะต้นถั่วเหลืองแต่ละวิธีการทดลองในสภาพเรือนทดลองที่ผสมเชื้อรา *Trichoderma* spp. (T) กับเชื้อราสาเหตุโรค *S. rolfsii* (S) ในดินปลูก อายุ 21 วัน	56
20	ลักษณะต้นถั่วเหลืองที่แสดงอาการของโรครากและโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *S. rolfsii* ในกระถางทดลองที่ผสมเชื้อรา *Trichoderma* ไอโซเลทที่พบ dsRNA	57

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved