

สารบัญ

| | หน้า |
|--------------------------------|------|
| กิตติกรรมประกาศ | ก |
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | ฉ |
| สารบัญ | ช |
| สารบัญตาราง | ซ |
| สารบัญภาพ | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร | 3 |
| บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 17 |
| บทที่ 4 ผลการทดลอง | 29 |
| บทที่ 5 วิเคราะห์ผลการทดลอง | 68 |
| บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง | 74 |
| เอกสารอ้างอิง | 76 |
| ภาคผนวก | 83 |
| ประวัติผู้เขียน | 109 |

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| 1. ความเสี่ยงต่อการต้านทานและการพัฒนาการเกิดการต้านทานของสารป้องกันกำจัดเชื้อราแต่ละกลุ่ม | 7 |
| 2. กลไกการการเกิดความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดโรคพืช | 10 |
| 3. การกลายพันธุ์ที่ยีน beta-tubulin ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชแต่ละชนิด | 12 |
| 4. ไอโซเลทของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่แยกเชื้อสาเหตุจากสวนกุหลาบ อ.สันกำแพง อ.เมือง และ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ จำนวน 93 ไอโซเลท | 35 |
| 5. การตรวจหาการต้านทานของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> ที่แยกจากสวนกุหลาบ อ.สันกำแพง อ.เมือง และ อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่ จำนวน 93 ไอโซเลท | 36 |
| 6. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบที่แยกจากสวนกุหลาบ อ.สันกำแพง อ.แม่ริม และ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ จำนวน 12 ไอโซเลท | 38 |
| 7. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสารเคมีกลุ่มเบนซิมิดาโซล ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 43 |
| 8. ความสามารถของสารเคมีกลุ่มเบนซิมิดาโซลในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบ | 43 |
| 9. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสารไซโปรโคนาโซล ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 49 |
| 10. ความสามารถของสารไซโปรโคนาโซล ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 49 |
| 11. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสารเฮกซะโคนาโซล ต่อการเจริญของเส้นใยที่อายุ 3 วันของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 51 |
| 12. ความสามารถของสารเฮกซะโคนาโซล ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 51 |
| 13. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสารเบนนาเล็กซิล ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 52 |

สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| 14. ความสามารถของสารเบนนาเล็กซิดในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 52 |
| 15. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสารแมนโคเซ็บ ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 54 |
| 16. ความสามารถของสารแมนโคเซ็บในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 54 |
| 17. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสารคลอโรธาโรนิน ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 56 |
| 18. ความสามารถของสารคลอโรธาโรนินในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 56 |
| 19. ผลการวิเคราะห์ความผันแปรทางสถิติแบบ Factorial in CRD ของสาร คอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ ต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 57 |
| 20. ความสามารถของสารคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> | 57 |
| 21. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราคาร์เบนดาซิมในการควบคุมโรคพืช | 84 |
| 22. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราบีโนมิลในการควบคุมโรคพืช | 85 |
| 23. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราไทโอฟานแต เมทิลในการควบคุมโรคพืช | 86 |
| 24. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราไซโปรโคนาโซลในการควบคุมโรคพืช | 86 |
| 25. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเฮกซะ โคนาโซลในการควบคุมโรคพืช | 87 |
| 26. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราเบนนาเล็กซิดในการควบคุมโรคพืช | 87 |
| 27. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราแมนโคเซ็บในการควบคุมโรคพืช | 88 |
| 28. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราคลอโรธาโรนินในการควบคุมโรคพืช | 89 |
| 29. อัตราการใช้สารป้องกันกำจัดเชื้อราคอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ในการควบคุมโรคพืช | 90 |
| 30. ความหมายของนิวคลีโอไทด์แต่ละตัว | 103 |
| 31. อักษรย่อของกรดอะมิโนแต่ละตัว | 104 |

สารบัญภาพ

| ภาพ | หน้า |
|--|------|
| 1. การทดสอบการต้านทานของเชื้อราต่อสารป้องกันกำจัดเชื้อราโรคพืชคาร์เบนดาซิม | 18 |
| 2. สูตรโครงสร้างสารป้องกันกำจัดเชื้อราในกลุ่มเบนซิมิดาโซล | 20 |
| 3. สูตรโครงสร้างสารป้องกันกำจัดเชื้อราในกลุ่มไตรอะโซล | 21 |
| 4. สูตรโครงสร้างสารป้องกันกำจัดเชื้อราเบนนาเล็กซิด | 21 |
| 5. สูตรโครงสร้างสารป้องกันกำจัดเชื้อราแมนโคเซ็บ | 22 |
| 6. สูตรโครงสร้างสารป้องกันกำจัดเชื้อราคลอโรธาโรนิน | 23 |
| 7. สูตรโครงสร้างสารป้องกันกำจัดเชื้อราคอปเปอร์ ออกซีคลอไรด์ | 23 |
| 8. สวนกุหลาบบริเวณพื้นที่ราบและพื้นที่สูงจังหวัดเชียงใหม่ | 30 |
| 9. การผลิตดอกกุหลาบโดยการหุ้มด้วยโฟมตาข่ายพลาสติก | 32 |
| 10. ลักษณะอาการโรคแอนแทรคโนสบนใบของกุหลาบ | 33 |
| 11. ลักษณะสปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนส กุหลาบที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA | 34 |
| 12. การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหาร PDA ที่ผสม สารคาร์เบนดาซิม ที่ 4 ระดับความเข้มข้น คือ 1, 10, 100 และ 500 ppm เมื่ออายุ 3 วัน เปรียบเทียบกับ ชุดควบคุม | 37 |
| 13. ลักษณะ โคลินี (บนอาหาร PDA) สปอร์และแอฟเพรสซอเรียม (บนอาหาร ¼ PDA) ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบ ที่อายุ 7 วัน | 39 |
| 14. การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหาร PDA ที่ผสมสารคาร์เบนดาซิม ที่ 4 ระดับความเข้มข้น คือ 1, 10, 100 และ 500 ppm เปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่ออายุ 3 วัน | 45 |
| 15. การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหาร PDA ที่ผสมสารบีโนมิล ที่ 4 ระดับความเข้มข้น คือ 1, 10, 100 และ 500 ppm เปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่ออายุ 3 วัน | 46 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ | หน้า |
|---|------|
| 16. การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไทโอฟานต เมทิล ที่ 4 ระดับความเข้มข้น คือ 1, 10, 100 และ 500 ppm เปรียบเทียบกับชุดควบคุม เมื่ออายุ 3 วัน | 47 |
| 17. การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหาร PDA ที่ผสมสารไซโปรโคนาโซล สารเฮกซะโคนาโซล และสารเบนาแล็กซิล ที่ 5 ระดับความเข้มข้น เมื่ออายุ 3 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุม | 50 |
| 18. การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคแอนแทรคโนสบนอาหาร PDA ที่ผสมสารแมนโคเซ็บ สารคลอโรธาโรนิล และสารคอปเปอร์ ออกซิคโลไรด์ ที่ 5 ระดับ ความเข้มข้น เมื่ออายุ 3 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุม | 55 |
| 19. Gel electrophoresis บน 1% agarose gel ของดีเอ็นเอที่สกัดได้จากวิธีที่ 1 และ วิธีที่ 2 | 58 |
| 20. Gel electrophoresis บน 1% agarose gel ของดีเอ็นเอที่สกัดได้ | 59 |
| 21. Gel electrophoresis บน 1.5% agarose gel ของดีเอ็นเอที่เพิ่มปริมาณด้วย specific primers CTBF/CTBR ที่ตำแหน่งของ beta-tubulin (TBU2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบ | 60 |
| 22.. เปรียบเทียบความเหมือน 100% ของ beta-tubulin (TBU2) gene บางส่วนของเชื้อรา SC-017 (S) กับ beta-tubulin (TBU2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>aeschynomene</i> (Accession No. U14138) | 62 |
| 23. เปรียบเทียบความเหมือน 99% ของ beta-tubulin (TBU2) gene บางส่วนของเชื้อรา SC-020 (HR) กับ beta-tubulin (TBU2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>aeschynomene</i> (Accession No. U14138) | 63 |
| 24. เปรียบเทียบความเหมือน 99% ของ beta-tubulin (TBU2) gene บางส่วนของเชื้อรา SC-021 (HR) กับ beta-tubulin (TBU2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>aeschynomene</i> (Accession No. U14138) | 64 |

สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ | หน้า |
|--|------|
| 25. เปรียบเทียบความเหมือน 99% ของ beta-tubulin (TBU2) gene บางส่วนของเชื้อรา SC-038 (HR) กับ beta-tubulin (TBU2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>aeschyomene</i> (Accession No. U14138) | 65 |
| 26. การเปรียบเทียบความเหมือนลำดับนิวคลีโอไทด์บางส่วนของ beta-tubulin (TBU2) gene จากเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบ กับ beta-tubulin (TBU2) gene ที่มีรายงานไว้ใน GenBank | 66 |
| 27. การเปรียบเทียบความเหมือนของลำดับกรดอะมิโนบางส่วน of beta-tubulin (TBU2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> สาเหตุโรคแอนแทรคโนสกุหลาบทั้ง 4 ไอโซเลทที่แยกจาก ต.ร้องวัวแดง อ.สันกำแพง จ.เชียงใหม่ กับที่มีรายงานไว้ใน GenBank | 67 |
| 28. ตำแหน่งจับของ primers CTBF/CTBR บน beta-tubulin (TUB2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>aeschyomene</i> (Accession No. U14138) | 105 |
| 29. ตำแหน่งของกรดอะมิโนและลำดับนิวคลีโอไทด์จากทั้งหมดของลำดับเบสจาก genomic DNA ของ beta-tubulin (TUB2) gene ของเชื้อรา <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> f. sp. <i>aeschyomene</i> (Accession No. U14138) | 106 |