

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	18
บทที่ 4 ผลการทดลอง	24
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	69
เอกสารอ้างอิง	74
ภาคผนวก	79
ประวัติผู้เขียน	96

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวอย่างของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีรายงานในการควบคุมโรคพืชทางชีวภาพ	10
2 จำนวนของแบคทีเรียที่แยกได้จากผลไม้ 3 ชนิด	24
3 ขนาดเฉลี่ยของสปอร์ <i>Colletotrichum</i> spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของผลไม้ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ สตรอเบอร์รี่ มะม่วง ส้ม และกล้วย	29
4 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของสตรอเบอร์รี่	31
5 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วง	35
6 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของส้ม	38
7 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของกล้วย	41
8 แบคทีเรียปฏิปักษ์ 7 ไอโซเลทที่มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของผลไม้ตั้งแต่ 3 ชนิดขึ้นไป	42
9 การทดสอบคุณสมบัติด้านสัณฐานวิทยาและด้านชีวเคมีของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 3 ไอโซเลท	47
10 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผลของสตรอเบอร์รี่ที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่เวลา 3, 5 และ 7 วัน โดย 2 กรรมวิธี 1: เมื่อฉีดพ่น suspension ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ก่อนฉีดพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 2: ฉีดพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนฉีดพ่น suspension ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. 1 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ฉีดพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์และเชื้อสาเหตุอย่างเดียว	53
11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผลของมะม่วงที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่เวลา 3, 5 และ 7 วัน โดย 2 กรรมวิธี 1: เมื่อฉีดพ่น suspension ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ก่อนฉีดพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 2: ฉีดพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนฉีดพ่น suspension ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. 1 วัน เปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่ฉีดพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์และเชื้อสาเหตุอย่างเดียว	58

- 12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผลของส้มที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่เวลา 3, 5 และ 7 วัน โดย 2 กรรมวิธี 1: เมื่อนิคฟัน suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคฟัน suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 2: นิคฟัน suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคฟัน suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน เปรียบเทียบกับ ชุดควบคุมที่นิคฟันเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์และเชื้อสาเหตุอย่างเดียว 63
- 13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ผลของกล้วยที่ถูกเชื้อเข้าทำลายที่เวลา 3, 5 และ 7 วัน โดย 2 กรรมวิธี 1: เมื่อนิคฟัน suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคฟัน suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 2: นิคฟัน suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคฟัน suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน เปรียบเทียบกับ ชุดควบคุมที่นิคฟันเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์และเชื้อสาเหตุอย่างเดียว 68

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะการวางเชื้อราสาเหตุ และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์โดย dual culture technique	19
2 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคน้ำแตรคโนสของสตรอเบอรี่บนอาหาร PDA (A) สปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ของสตรอเบอรี่ (40X) (B) โรคน้ำแตรคโนสของสตรอเบอรี่ (C)	25
3 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคน้ำแตรคโนสของมะม่วงบนอาหาร PDA (A) สปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ของมะม่วง (40X) (B) โรคน้ำแตรคโนสของมะม่วง (C)	26
4 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคน้ำแตรคโนสของส้มบนอาหาร PDA (A) สปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ของส้ม(40X) (B) โรคน้ำแตรคโนสของกล้วย (C)	27
5 ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. สาเหตุโรคน้ำแตรคโนสของกล้วยบนอาหาร PDA (A) สปอร์ของเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ของกล้วย(40X) (B) โรคน้ำแตรคโนสของกล้วย (C)	28
6 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท 204 (A) และ ไอโซเลท 228 (B) ในการยับยั้งเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ของสตรอเบอรี่ กับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดี่ยว(ซ้าย) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์(ขวา)	30
7 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งเชื้อรา <i>Colletotrichum</i> sp. ของสตรอเบอรี่ โดย A: ไอโซเลท 107 B: ไอโซเลท 134 C: ไอโซเลท 137 D: ไอโซเลท 205 กับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดี่ยว(ซ้าย) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์(ขวา)	30

- 8 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลท 107 (A) ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ของมะม่วงกับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดียว(ช้ำ) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะ(ขาว) 33
- 9 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลทต่างๆ ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ของมะม่วง โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 C: ไอโซเลท 228 D: ไอโซเลท 127 กับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดียว(ช้ำ) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะ(ขาว) 34
- 10 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลท 125 (A) และ ไอโซเลท 228 (B) ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ของส้มกับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดียว(ช้ำ) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะ(ขาว) 36
- 11 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลทต่างๆ ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ของส้ม โดย A: ไอโซเลท 107 B: ไอโซเลท 104 C: ไอโซเลท 135 D: ไอโซเลท 134 กับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดียว(ช้ำ) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะ(ขาว) 37
- 12 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลท 228 (A) ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ของกล้วยกับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดียว(ช้ำ) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะ(ขาว) 39
- 13 เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะไอโซเลทต่างๆ ในการยับยั้งเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ของกล้วยโดย A: ไอโซเลท 109 B: ไอโซเลท 125 C: ไอโซเลท 104 D: ไอโซเลท 106 กับชุดควบคุมที่เลี้ยงเฉพาะเชื้อสาเหตุอย่างเดียว(ช้ำ) และเลี้ยงเชื้อสาเหตุร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะ(ขาว) 40
- 14 ลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนส จากผลไม้ทั้ง 4 ชนิด (40X), A: สตรอเบอร์รี่ B: มะม่วง C: ส้ม D: กล้วย เมื่อเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียปฏิชีวนะเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ช้ำ) และเมื่อเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียไอโซเลท 104 (ขาว) 44

- 15 ลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนส จากผลไม้ทั้ง 4 ชนิด (40X), A: สตรอเบอร์รี่ B: มะม่วง C: ส้ม D: กล้วย เมื่อเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์เปรียบเทียบกับชุดควบคุม(ซ้่าย)และเมื่อเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียไอโซเลท 125 (ขวา) 45
- 16 ลักษณะเส้นใยและสปอร์ของเชื้อรา *Colletotrichum* spp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนส จากผลไม้ทั้ง 4 ชนิด (40X), A: สตรอเบอร์รี่ B: มะม่วง C: ส้ม D: กล้วย เมื่อเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์เปรียบเทียบกับชุดควบคุม(ซ้่าย)และเมื่อเลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียไอโซเลท 228(ขวา) 46
- 17 ลักษณะโคโลนีของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์เมื่อเลี้ยงบนอาหาร NA, A และ B โคโลนีสีขาว รูปร่างกลม ขนาดเล็กมาก ส่วน C โคโลนีสีครีม เป็นเมือกเหนียว รูปร่างกลม ขนาดปานกลาง (ซ้่าย) และทั้ง A, B และ C ย้อมสีแกรมติดสีม่วง แกรมบวก (40X)(ขวา), A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 C: ไอโซเลท 228 48
- 18 ลักษณะอาการของสตรอเบอร์รี่ที่ 3 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ โดย 1: เมื่อนิดพื้นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ 2: นิดพื้นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิดพื้น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิดพื้น suspension ของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ 1 วัน และ 4: นิดพื้น suspension ของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ก่อนนิดพื้น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 50
- 19 ลักษณะอาการของสตรอเบอร์รี่ที่ 5 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ โดย 1: เมื่อนิดพื้นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ 2: นิดพื้นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิดพื้น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิดพื้น suspension ของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ 1 วัน และ 4: นิดพื้น suspension ของแบคทีเรียปฏิสัมพันธ์ก่อนนิดพื้น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 51

- 20 ลักษณะอาการของสตรอบอเรียที่ 7 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย 1: เมื่อนิคพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 2: นิคพ่นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 4: นิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 52
- 21 ลักษณะอาการของมะม่วงที่ 3 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย 1: เมื่อนิคพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 2: นิคพ่นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 4: นิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 55
- 22 ลักษณะอาการของมะม่วงที่ 5 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย 1: เมื่อนิคพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 2: นิคพ่นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 4: นิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 56
- 23 ลักษณะอาการของมะม่วงที่ 7 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย 1: เมื่อนิคพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 2: นิคพ่นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 4: นิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 57

- 28 ลักษณะอาการของกล้วยที่ 5 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย 1: เมื่อนิคพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 2: นิคพ่นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 4: นิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 66
- 29 ลักษณะอาการของกล้วยที่ 7 วันหลังจากการปลูกเชื้อรา *Colletotrichum* sp. และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดย 1: เมื่อนิคพ่นเฉพาะ suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 2: นิคพ่นเฉพาะ suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 3: นิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. ก่อนนิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ 1 วัน และ 4: นิคพ่น suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ก่อนนิคพ่น suspension ของเชื้อรา *Colletotrichum* sp. 1 วัน โดย A: ไอโซเลท 104 B: ไอโซเลท 125 และ C: ไอโซเลท 228 67