



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง

การผลิตกล้วยไม้เอื้องแซะหอมโดยวิธีการจัดการศัตรูพืชเชิงพาณิश्य์ :
การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบัักร์ที่มีผลในการควบคุม
เชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอม

COMMERCIAL PRODUCTION OF *DENDROBIUM SCABRILINGUE*
LINDL. BY INTEGRATED PEST MANAGEMENT: EFFICACY TEST OF
ANTAGONISTIC BACTERIA TO CONTROL BLACK ROT DISEASE OF
AUNG SAE ORCHID CAUSED BY *PHYTOPHTHORA* SP

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: การผลิตเอื้องแซะหอมเชิงพาณิश्य์
เพื่ออุตสาหกรรมเครื่องหอม

โดย

ประพันธ์ โอสถาพันธุ์

2553



รายงานผลการวิจัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้

เรื่อง การผลิตกล้วยไม้เอื้องชะห่อมโดยวิธีการจัดการศัตรูพืชเชิงพาดินชย์: การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีผลในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องชะห่อม

COMMERCIAL PRODUCTION OF *DENDROBIUM SCABRILINGUE* LINDL. BY INTEGRATED PEST MANAGEMENT: EFFICACY TEST OF ANTAGONISTIC BACTERIA TO CONTROL BLACK ROT DISEASE OF AUNG SAE ORCHID CAUSED BY *PHYTOPHTHORA* SP

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ การผลิตเอื้องชะห่อมเชิงพาดินชย์เพื่ออุตสาหกรรมเครื่องหอม

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2552
จำนวน 306,900 บาท

หัวหน้าโครงการ ผศ.ดร. ประพันธ์ โอสถาปนกิจ

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

9 ธันวาคม 2553

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้
จัดสรรงบประมาณในการทำการวิจัยจากหมวดเงินอุดหนุน งบประมาณแผ่นดินปี พ.ศ. 2552
จนกระทั่งงานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี นอกจากนี้ขอขอบพระคุณ คุณบัณฑิต ต๊ะเสาร์ และผู้ที่มี
ส่วนช่วยเหลือที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ด้วย

คณะผู้วิจัย

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญตารางภาคผนวก	ง
บทคัดย่อ	1
ABSTRACT	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	5
อุปกรณ์และวิธีการ	5
วิธีการทดลอง	6
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	64
สรุปผลการทดลอง	66
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก	68

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การแยกเชื้อกลับจากตัวอย่างต้นโสมและหอมที่ปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp	14
2	จำนวนไอโซเลทของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อราที่มีการปนเปื้อน	16
3	ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 3 วัน	18
4	ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 5 วัน	22
5	ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 7 วัน	27
6	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 3 วัน	32
7	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 7 วัน	36
8	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 11 วัน	39
9	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 15 วัน	43
10	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 19 วัน	47
11	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 23 วัน	50
12	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 27 วัน	55
13	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 30 วัน	59

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp	13
2	ลักษณะของต้นเหียงแฉะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp ที่ระยะเวลาต่างกัน	13
3	เปอร์เซ็นต์การทำลายหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp ที่ระยะเวลาต่างๆ กัน	15
4	ลักษณะของต้นเหียงแฉะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp ที่ระยะเวลาต่างกัน	15
5	ตัวอย่างของเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อราซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้	16
6	ลักษณะการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่ 3 วัน	20
7	ลักษณะการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่ 5 วัน	25
8	ลักษณะการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่ 7 วัน	29
9	ลักษณะใบเหียงแฉะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นระยะเวลา 3 วัน	33
10	ลักษณะใบเหียงแฉะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นระยะเวลา 7 วัน	37
11	ลักษณะใบเหียงแฉะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นระยะเวลา 11 วัน	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
12	ลักษณะใบเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็น ระยะเวลา 15 วัน	44
13	ลักษณะใบเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็น ระยะเวลา 19 วัน	48
14	ลักษณะใบเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็น ระยะเวลา 23 วัน	52
15	ลักษณะใบเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็น ระยะเวลา 27 วัน	56
16	ลักษณะใบเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็น ระยะเวลา 30 วัน	60
17	ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone Soya Yeast Extract Agar (TSYEA)	62
18	ลักษณะเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลทที่ 34 (ภาพกำลังขยาย 1500 เท่า)	62
19	ลักษณะเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลทที่ 35 (ภาพกำลังขยาย 1500 เท่า)	63
20	ลักษณะเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลทที่ 48 (ภาพกำลังขยาย 1500 เท่า)	63

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ แบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ 3 วัน	69
2	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ แบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ 5 วัน	69
3	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อ แบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ 7 วัน	70
4	ผลการวิเคราะห์ความกว้างของบริเวณสร้างสหายยับยั้งของเชื้อ แบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.หลังจาก การปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 3 วัน	70
5	ผลการวิเคราะห์ความกว้างของบริเวณสร้างสหายยับยั้งของเชื้อ แบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.หลังจาก การปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 5 วัน	71
6	ผลการวิเคราะห์ความกว้างของบริเวณสร้างสหายยับยั้งของเชื้อ แบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.หลังจาก การปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 7 วัน	71
7	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 3 วัน	72
8	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 7 วัน	72
9	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 11 วัน	73

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
10	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 15 วัน	73
11	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 19 วัน	74
12	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 23 วัน	74
13	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 27 วัน	75
14	ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา <i>Phytophthora</i> sp เป็นเวลา 30 วัน	75

การผลิตกล้วยไม้เอื้องแซะหอมโดยวิธีการจัดการศัตรูพืชเชิงพาณิชย์ :
การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบััษที่มีผลในการควบคุมเชื้อรา
Phytophthora sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอม
COMMERCIAL PRODUCTION OF *DENDROBIUM SCABRILINGUE* LINDL.
BY INTEGRATED PEST MANAGEMENT: EFFICACY TEST OF
ANTAGONISTIC BACTERIA TO CONTROL BLACK ROT DISEASE OF
AUNG SAE ORCHID CAUSED BY *PHYTOPHTHORA* SP

ประพันธ์ โอสถาพันธุ์
PRAPHANT OSATHAPHANT

ภาควิชาอารักขาพืช คณะผลิตกรรมการเกษตร

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Production

Maejo University, Sansai, Chiang Mai

บทคัดย่อ

จากการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียจากการปนเปื้อนบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมดจำนวน 54 ไอโซเลท และเมื่อนำเชื้อแบคทีเรียที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ในห้องปฏิบัติการพบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ จำนวน 54 ไอโซเลท ร่วมกับเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่ 7 วัน เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากที่สุดเท่ากับ 45.40 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญแบบการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) พบว่า ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะพบว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมากที่สุดเท่ากับ 1.50 เซนติเมตร

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบััษในการควบคุมโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora* sp โดยเปรียบเทียบกับการใช้

ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และป้องกันและกำจัดเชื้อรา พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 30 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ ซึ่งจะพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00

ABSTRACT

Based on the collected bacterial contaminants in the culture medium, 54 bacterial isolates were identified. When efficacy tests of these bacteria to inhibit the growth of *Phytophthora* sp were conducted in the laboratory, results showed that at 7 days after inoculation of the 54 bacterial isolates with *Phytophthora* sp, inhibition percentage of bacteria to *Phytophthora* sp growth had highly significantly different. Isolate 34 of bacteria gave the highest percentage of inhibition, which was equal to 45.40. Inhibition characteristics consisted of antibiosis indicated that inhibition zone was highly significantly different. Bacterial isolate 34 gave the highest inhibition zone, which was equal to 1.50 cm.

In addition, efficacy tests of antagonistic bacteria to control black rot disease in Aung Sae orchid caused by *Phytophthora* sp were also conducted and compared to the use of *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* sp bioproducts and fungicides. Results revealed that 30 days after inoculation with *Phytophthora* sp , percentage of infection in all treatments were highly significantly different when compared to the control treatment. and results showed that treatment 21 when sprayed with metalaxyl 40 gram per 20 litres of water 24 hours before inoculation and sprayed 3 days interval, gave the lowest percentage of infection, which was equal to 74.00.

คำนำ

กล้วยไม้เป็นพืชประดับชนิดไม้ดอกที่กำลังได้รับความนิยมปลูกกันอย่างมากมายในปัจจุบัน (อนงค์, 2541) โดยปกติกล้วยไม้จะมีโรคและศัตรูอยู่จำนวนมาก โรคที่เป็นปัญหาและพบอยู่เสมอมีหลายโรค ส่วนมากมีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและไวรัส โรคเหล่านี้ได้แก่ โรคเน่าและเน่าเข้าไส้ แอนแทรคโนส ใบแห้ง ใบป็นเหลือง ใบจุดดำ ดอกจุดสนิม ดอกแห้ง รากเหี่ยวตาย รากเน่า รากขาว ราสนิม และโรคไวรัส เป็นต้น (อนงค์, 2520; กุลฉวี, 2526) โรคเน่าเข้าไส้หรือโรคเน่าดำเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* Butl. (กุลฉวี, 2526; อนงค์, 2541) เป็นโรคหนึ่งที่ผู้ปลูกเลี้ยงกล้วยไม้กลัวกันมาก โรคนี้พบระบาดมากในฤดูฝนเช่นเดียวกับโรคเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ในรังกล้วยไม้ที่มีความชื้นสูงมากๆ มักจะมีโรคนี้อุบัติอยู่ตลอดเวลา กล้วยไม้ที่อยู่ในกระถางเดียวกันอาจตายหมดทั้งกระถางในเวลาอันรวดเร็ว (อนงค์, 2541) โรคนี้สามารถเข้าทำลายกล้วยไม้ได้ทุกส่วน ถ้าเชื้อราเข้าทำลายที่ราก รากจะเน่าแห้ง ซึ่งมีผลทำให้ใบเหลือง ร่วง และตายในที่สุด ถ้าเชื้อราเข้าทำลายยอดจะทำให้ยอดเน่าเป็นสีน้ำตาล เมื่อจับจะหลุดติดมือได้ง่าย และถ้าแสดงอาการรุนแรงเชื้อราจะลุกลามเข้าไปในลำต้น เมื่อผ่าดูจะเห็นเป็นสีดำหรือน้ำตาลเข้มตามแนวยาวของต้น (<http://orchid.igetweb.com/index.php?mo=3&art=311061>)

การควบคุมโรคโดยชีววิธี (biological control) ได้ถูกนำมาใช้กับโรคพืชที่สำคัญหลายชนิด (Upadhyay and Rai, 1988; อ้างโดย นิพนธ์และคณะ, 2539) การเลือกวิธีการป้องกันและกำจัดเชื้อสาเหตุโรคพืชหรือการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีด้วยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ (antagonistic microorganisms) เช่น เชื้อรา เชื้อแบคทีเรีย และแอคติโนมัยซีต (actinomycetes) บางชนิดการใช้เชื้อปฏิปักษ์ดังกล่าวจะสามารถยับยั้งการทำลายของโรคได้ดีมีประสิทธิภาพหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการนำเชื้อที่ถูกคัดเลือก และทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่ามีประสิทธิภาพ และนำมาทดสอบในสภาพแปลงปลูกอีกครั้งหนึ่ง (หฤษฎ์ และอำไพวรรณ, 2551) นิราวัต และคณะได้ทำการศึกษาพบว่า เชื้อ *Bacillus cereus* สายพันธุ์ MM0508 สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ได้

(http://www.scisoc.or.th/stt/32/sec_b/paper/stt32_B2_B0104.pdf)

อนงค์ (2541) กล่าวว่า ความเสียหายที่เกิดจากโรคนี้น่ามากเพราะทำให้ต้นตาย จำเป็นจะต้องหาวิธีกำจัดให้ถูกต้อง เอื้องชะงัดเช่นเดียวกับกล้วยไม้ชนิดอื่นๆ ที่ต้องประสบกับปัญหาเรื่องศัตรูพืชอยู่ด้วย ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรมักใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดโรคพืชใน

ปริมาณที่สูง ซึ่งหากเกษตรกรมีการปฏิบัติอย่างไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการแล้วอาจก่อให้เกิดปัญหาหลายประการด้วยกัน เช่น ปัญหาการนำเข้าสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชจากต่างประเทศทำให้ประเทศขาดดุลการค้าเนื่องจากสารเคมีมักมีราคาแพง การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่ถูกต้อง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นและอาจเกิดอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค (สุมาลีและคณะ, 2542) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้มีจุดประสงค์ในการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะซึ่งมีอยู่ในสภาพแวดล้อม นำมาทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรลดปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดเชื้อราลง และยังสามารถลดต้นทุนการผลิตได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอม
2. เชื้อรา *Phytophthora* sp
3. เชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ
4. อาหารเลี้ยงเชื้อเช่น Potato Dextrose Agar (PDA), Nutrient Agar (NA), Tryptic Soy Broth (TSB) และ Tryptone Soya Yeast Extract Agar (TSYEA)
5. จานเลี้ยงเชื้อ
6. cork borer
7. เข็มเปีย, ลูบ
8. ไม้บรรทัด
9. ถุงพลาสติก
10. กระบอกฉีดน้ำแบบอัดลม
11. สารป้องกันและกำจัดเชื้อรา metalaxyl 25% W.P.

วิธีการทดลอง

1. การแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้

เก็บตัวอย่างโรคเน่าเข้าไส้มาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ โดยแช่ในคลอโรกซ์ 10 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 3 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ 3 ครั้ง ๆ 2 นาที ชับด้วยกระดาษทิชชูหนึ่งฆ่าเชื้อ วางชิ้นส่วนของพืชบนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ. (potato dextrose agar) เมื่อเชื้อราเจริญออกจากเนื้อเยื่อพืชทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์เพื่อทำการจำแนกเชื้อต่อไป

2. การศึกษาการทดสอบความสามารถในการก่อโรคของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอม (Pathogenicity test)

นำเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่สามารถแยกได้จากตัวอย่างพืชในข้อที่ 1 เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork borer เจาะที่บริเวณปลายเส้นใยของเชื้อราวางลงบนใบและบริเวณลำต้นของต้นเอื้องแซะหอมที่ทำให้เกิดแผลก่อนการปลูกเชื้อรา คลุมด้วยถุงพลาสติก จากนั้นตรวจดูความสามารถในการทำให้เกิดโรคทุกวัน 3

3. การศึกษาการประเมินความเสียหายเนื่องจากโรคของกล้วยไม้เอื้องแซะหอม

ทำการปลูกเชื้อเทียม (artificial inoculation) โดยนำเชื้อรา *Phytophthora* sp ในข้อที่ 2 เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork borer เจาะที่บริเวณปลายเส้นใยของเชื้อราวางลงบนใบและบริเวณลำต้นของต้นเอื้องแซะหอมที่ทำให้เกิดแผลก่อนการปลูกเชื้อ คลุมด้วยถุงพลาสติก นาน 3 วัน เพื่อเป็นการบ่มเชื้อ จากนั้นตรวจดูความสามารถในการทำให้เกิดโรคทุกวัน ทำการประเมินความเสียหายของเอื้องแซะเนื่องจากการเข้าทำลายของโรค โดยนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์การทำลายโดยใช้สูตรของประเทือง (2538)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การทำลาย} = \frac{\sum_{i=1}^i O(n.v)}{iN} \times 100$$

v = ค่าระดับการทำลาย (value of category)

i = ค่าระดับการทำลายสูงสุด (highest category value)

n = จำนวนต้นพืช (ส่วนของพืช) ในแต่ละระดับ [number of plants (plant parts) in each category]

N = จำนวนพืชทั้งหมด(ส่วนของพืช) ที่ประเมิน (total number of investigated plants (plant parts))

วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 15 ต้น

บันทึกข้อมูล - เปอร์เซ็นต์การทำลาย

4. การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิบัฏจากสภาพแวดล้อม

เก็บรวบรวมตัวอย่างของเชื้อแบคทีเรียที่มีการปนเปื้อนบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อรา และเกิดบริเวณสร้างสารยับยั้งต่อเชื้อรา (inhibition zone) จากนั้นเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียที่ได้เลี้ยงในอาหารแข็ง NA สำหรับใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ต่อไป

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบัฏที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ในห้องปฏิบัติการ

เตรียมเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่แยกได้ซึ่งผ่านการทดสอบการประเมินความเสียหายนำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 7 วัน ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้ทำการ cross streak บนอาหารแข็ง NA เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพการเป็นเชื้อแบคทีเรียปฏิบัฏกับเชื้อรา *Phytophthora* sp โดยวิธี dual culture technique (Morton and Stroube, 1955) โดยใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร เจาะบริเวณปลายเส้นใยของเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 7 วัน แล้วย้ายมาวางบนอาหาร PDA โดยวางให้ห่างจากขอบของจานเลี้ยงเชื้อ 2 เซนติเมตร นำจานอาหารดังกล่าวบ่มที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้น 3 วัน จึงใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะแบคทีเรียที่เลี้ยงไว้อายุ 24 ชั่วโมง ชีดเป็นเส้นตรงด้านตรงข้ามกับชั้นวุ้นของเชื้อรา *Phytophthora* sp ในแนวเส้นผ่าศูนย์กลางห่างจากชั้นเชื้อรา 5 เซนติเมตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการควบคุมที่วางเฉพาะเชื้อรา *Phytophthora* sp เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ} = \frac{(A-B)}{A} \times 100$$

A = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราในชุดควบคุม

B = เส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราในจานเลี้ยงเชื้อร่วม

โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 4 ซ้ำ แบ่งกรรมวิธีการทดลองออกเป็นดังต่อไปนี้คือ

[illegible]

2. ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง (clear zone)

6. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องชะห้อมที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp ในสภาพโรงเรือนทดลอง

6.1 ทำการปลูกเชื้อเทียม (artificial inoculation) โดยเลี้ยงเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นใช้ cork borer เจาะที่บริเวณปลายเส้นใยของเชื้อรา วางลงบนใบที่ทำให้เกิดแผลก่อนการปลูกเชื้อรา และบริเวณลำต้นของต้นกล้วยไม้เอื้องชะห้อมคลุมด้วยถุงพลาสติกนาน 3 วัน เพื่อเป็นการบ่มเชื้อ จากนั้นตรวจดูความสามารถในการทำให้เกิดโรคทุกวัน

6.2 คัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะที่มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่ให้ inhibition zone ซึ่งผ่านการทดสอบแล้วว่าไม่ก่อให้เกิดโรคกับต้นเอื้องชะห้อม โดยนำมาเลี้ยงในอาหาร Tryptic Soy Broth (TSB) บนเครื่องเขย่า โดยเขย่าที่ความเร็ว 150 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิห้องนาน 24-48 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มจำนวนเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียให้ได้ความเข้มข้น 10^8 CFU นำสารแขวนลอยสปอร์ที่ได้จากการเลี้ยงมาหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงตกตะกอน (centrifuge) ที่ความเร็ว 6,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที เพื่อตกตะกอนเซลล์แบคทีเรีย นำส่วนของเหลวใสที่อยู่ด้านบน (supernatant) ที่ได้ฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่นมือ (hand sprayer) กับต้นเอื้องชะห้อมอายุ 1 ปี ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 1 เดือน โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ ๆ ละ 5 ต้น ดังต่อไปนี้

กรรมวิธีการทดลองที่ 1 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 2 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 3 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 4 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 5 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 6 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 7 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 8 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 9 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลฟที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 10 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 35 หลังปลูก
เชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 11 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 48 หลังปลูก
เชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 12 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลฟที่ 48 หลังปลูก
เชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 13 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 14 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 15 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 16 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 17 ฉีดพ่นเชื้อรา *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 18 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 19 ฉีดพ่นเชื้อรา *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 20 ฉีดพ่นเชื้อรา *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp
24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 21 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 22 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่ 23 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 3 วัน หลังปลูกเชื้อ

Phytophthora sp

กรรมวิธีการทดลองที่ 24 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน หลังปลูกเชื้อ

Phytophthora sp

กรรมวิธีการทดลองที่ 25 positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการ
ควบคุมโรค

กรรมวิธีการทดลองที่ 26 negative control ฉีดพ่นด้วยน้ำกลั่นหนึ่งฆ่าเชื้อ

บันทึกข้อมูล - เปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค โดยมีการให้คะแนนดังนี้คือ

1 = เชื้อราไม่เข้าทำลายพื้นที่ใบและลำต้น

2 = เชื้อราเข้าทำลายพื้นที่ใบและลำต้น 1-20 เปอร์เซ็นต์

3 = เชื้อราเข้าทำลายพื้นที่ใบและลำต้น 21-40 เปอร์เซ็นต์

4 = เชื้อราเข้าทำลายพื้นที่ใบและลำต้น 41-60 เปอร์เซ็นต์

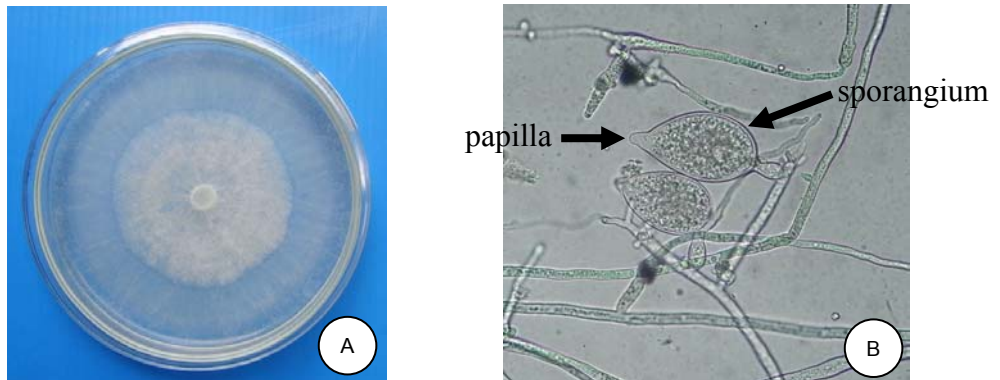
5 = เชื้อราเข้าทำลายพื้นที่ใบและลำต้น 61-80 เปอร์เซ็นต์

6 = เชื้อราเข้าทำลายพื้นที่ใบและลำต้น 81-100 เปอร์เซ็นต์และทำให้ต้นตาย

ผลการทดลอง

1. การแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้

จากการแยกเชื้อราจากตัวอย่างของกล้วยไม้ที่เป็นโรคเน่าเข้าไส้สามารถแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp ได้ 1 ไอโซเลท (ภาพที่ 1)

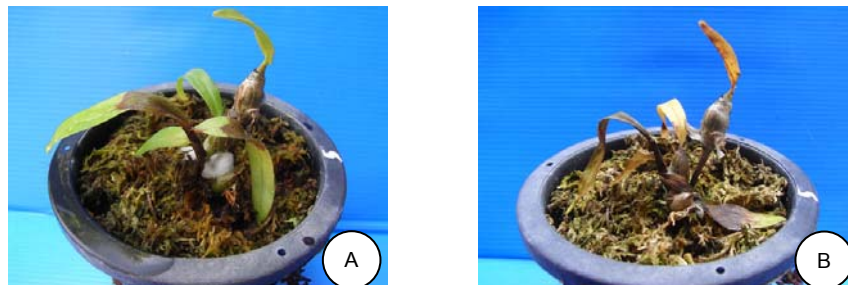


ภาพที่ 1 ลักษณะของเชื้อรา *Phytophthora* sp

- A. ลักษณะเส้นใยของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้ออายุ 7 วัน
- B. ลักษณะสปอร์แรงเจียมของเชื้อรา *Phytophthora* sp (ภาพกำลังขยาย 400 เท่า)

2. การศึกษาการทดสอบความสามารถในการก่อโรคของเชื้อราสาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอม (Pathogenicity test)

จากการศึกษาการทดสอบความสามารถในการก่อโรคของเชื้อรา *Phytophthora* sp พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* sp สามารถทำให้ใบและต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมเกิดโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะตายหลังการปลูกเชื้อเป็นระยะเวลา 14 วัน (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 ลักษณะของต้นเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่ระยะเวลาต่างกัน

- A : ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 3 วัน
- B : ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 14 วัน

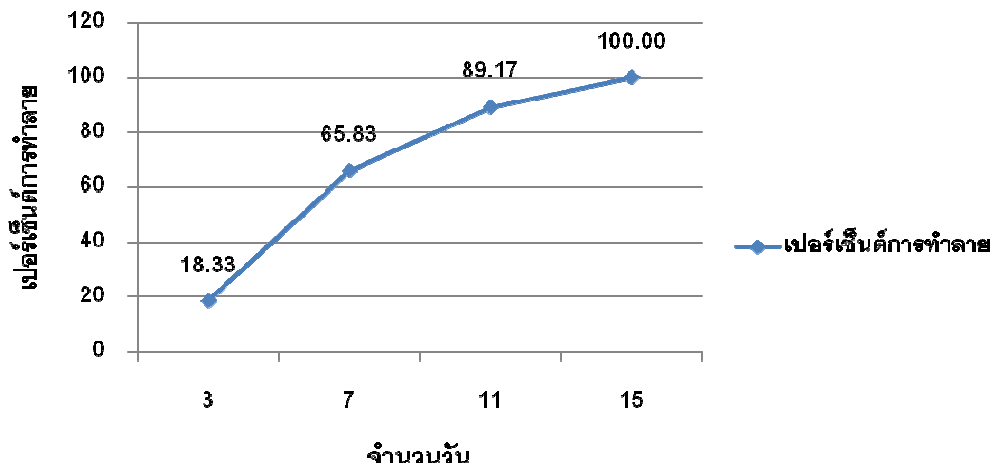
เมื่อแยกเชื้อกลับ (reisolation) และทำการจำแนกเชื้อราที่สามารถแยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า สามารถแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp กลับได้จำนวน 7 ไอโซเลท และเชื้อรา *Trichoderma* sp จำนวน 1 ไอโซเลท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การแยกเชื้อกลับจากตัวอย่างต้นเหียงแะห่อมที่ปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp

ตัวอย่างใบเหียงแะห่อมที่ปลูกเชื้อ	เชื้อราที่แยกได้
1	<i>Phytophthora</i> sp
2	<i>Trichoderma</i> sp
3	<i>Phytophthora</i> sp
4	<i>Phytophthora</i> sp
5	<i>Phytophthora</i> sp
6	<i>Phytophthora</i> sp
7	<i>Phytophthora</i> sp
8	<i>Phytophthora</i> sp

3. การศึกษาการประเมินความเสียหายเนื่องจากโรคของกล้วยไม้เหียงแะห่อม

จากการศึกษาการประเมินความเสียหายเนื่องจากโรคของกล้วยไม้เหียงแะห่อม โดยการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp ซึ่งสามารถก่อให้เกิดความรุนแรงของโรคมามากที่สุด พบว่าเปอร์เซ็นต์การทำลายของเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่มีต่อต้นและใบกล้วยไม้เหียงแะห่อมจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (ภาพที่ 3) โดยพบว่าหลังจากการปลูกเชื้อราเป็นเวลา 3 วัน เปอร์เซ็นต์การทำลายเท่ากับ 18.33 ที่ 7 วันเปอร์เซ็นต์การทำลายเท่ากับ 65.83 ที่ 11 วันเปอร์เซ็นต์การทำลายเท่ากับ 89.17 และที่ 15 วัน พบเปอร์เซ็นต์การทำลายเท่ากับ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เหียงแะตาย (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 3 เปอร์เซ็นต์การทำลายหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่ระยะเวลาต่างๆ กัน



ภาพที่ 4 ลักษณะของต้นเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่ระยะเวลาต่างกัน

A : ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 3 วัน

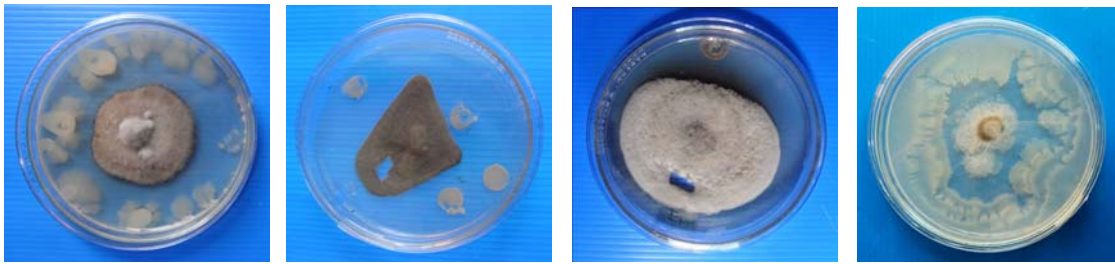
B : ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 7 วัน

C : ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 11 วัน

D : ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 15 วัน

4. การแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิภักษ์จากสภาพแวดล้อม

จากการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียจากการปนเปื้อนบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา (ภาพที่ 5) สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมดจำนวน 54 ไอโซเลท (ตารางที่ 2) ซึ่งจะเก็บเชื้อแบคทีเรียที่ได้ในอาหารแข็ง NA สำหรับใช้ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ต่อไป



ภาพที่ 5 ตัวอย่างของเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อราซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้

ตารางที่ 2 จำนวนไอโซเลทของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อราที่มีการปนเปื้อน

ตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อราที่มีการปนเปื้อน	จำนวนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้
1	2
2	1
3	4
4	10
5	1
6	1
7	1
8	2
9	1
10	1
11	1
12	3
13	4

ตารางที่ 2 (ต่อ) จำนวนไอโซเลทของเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อราที่มีการปนเปื้อน

ตัวอย่างอาหารเลี้ยงเชื้อราที่มีการปนเปื้อน	จำนวนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้
14	2
15	4
16	2
17	3
18	2
19	1
20	2
21	3
22	3
รวม	54

5. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบััษ์ที่มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ในห้องปฏิบัติการ

จากการนำเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดที่แยกได้มาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ. พบว่าที่ 3 วันหลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ร่วมกับเชื้อรา *Phytophthora* sp เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่มีผลต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3) ซึ่งพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 27 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากที่สุดเท่ากับ 44.53 รองลงมาได้แก่ เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 10, 26, 33, 28 และไอโซเลทที่ 48 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp เท่ากับ 40.99, 33.15, 28.88, 28.24 และ 27.57 ตามลำดับ สำหรับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 37, 41, 45, 47, 49 และไอโซเลทที่ 50 ไม่พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp (ภาพที่ 6)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญแบบการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) ซึ่งจะสังเกตเห็นบริเวณใส (inhibition zone) ที่เกิดขึ้นที่ขอบโคโลนีของเชื้อราและแบคทีเรีย พบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ร่วมกับเชื้อราเป็นเวลา 3 วัน ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ซึ่งจะพบว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมากที่สุดเท่ากับ 2.25 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35, 34, 39, 40 และไอโซเลทที่ 17 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งเท่ากับ 2.07, 2.05, 1.92, 1.82 และ 1.80 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 6)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 3 วัน

ไอโซเลทของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
1	19.39cdefgh	1.35bcdefghijklm
2	25.47bcdef	0.67lmn
3	18.95cdefgh	1.42bcdefghijkl
4	26.56bcde	0.40n
5	26.02bcdef	0.37n
6	22.24cdefg	1.25cdefghijklm
7	22.39cdefg	1.55abcdefghi
8	15.80cdefghij	1.55abcdefghi
9	8.11fghijklm	1.50bcdefghij
10	40.99ab	0.82ijklmn
11	23.42cdef	1.05efghijklmn
12	15.03cdefghijk	1.35bcdefghijklm
13	20.09cdefg	1.40bcdefghijkl
14	13.93defghijkl	1.15defghijklm
15	14.27defghijkl	1.42bcdefghijkl
16	18.06cdefgh	1.75abcdef
17	10.81defghijklm	1.80abcde
18	18.12cdefgh	1.47bcdefghij
19	12.95defghijkl	1.37bcdefghijklm
20	10.05efghijklm	1.37bcdefghijklm
21	19.08cdefgh	1.37bcdefghijklm
22	18.82cdefgh	1.67abcdefg

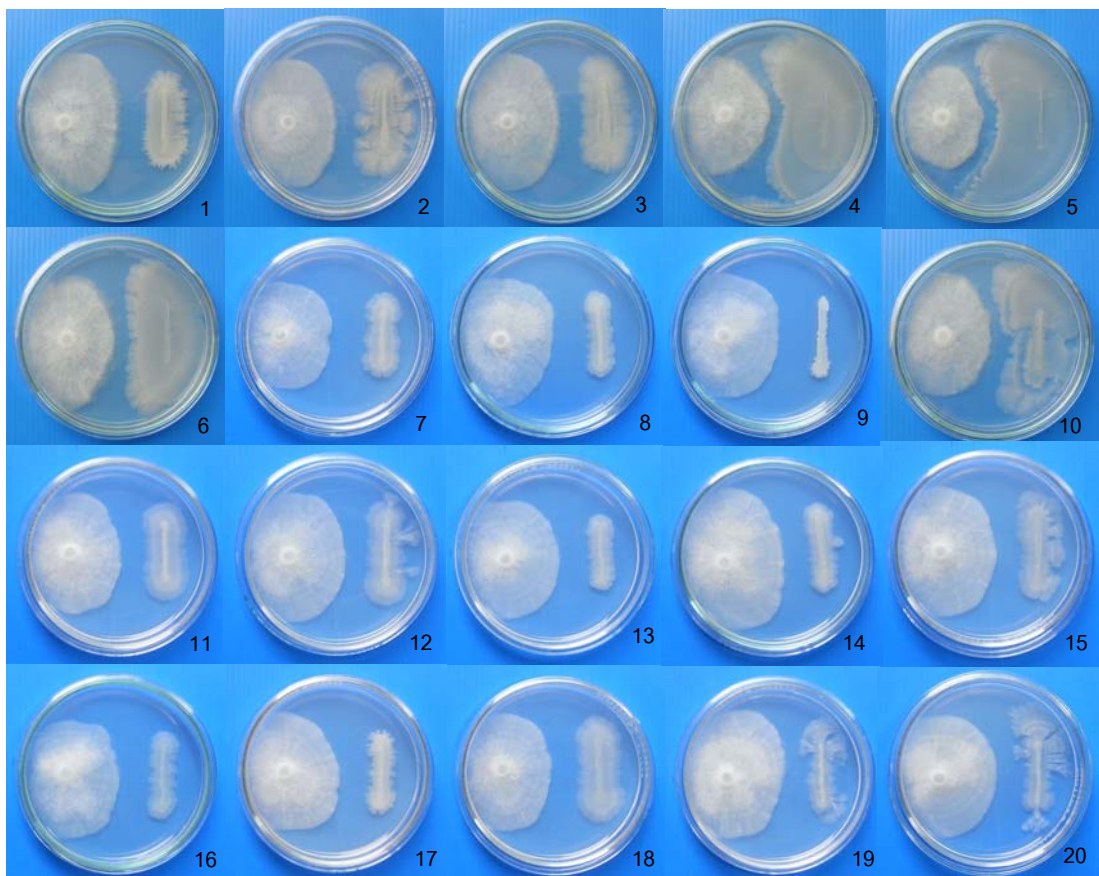
ตารางที่ 3 (ต่อ) ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 3 วัน

ไอโซเลตของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
23	7.87fghijklm	1.32bcdefghijklm
24	20.46cdefg	1.77abcdef
25	17.35cdefgh	1.02fghijklmn
26	33.16abc	0.77jklmn
27	44.53a	0.62mn
28	28.26bcde	0.67lmn
29	18.81cdefgh	1.55abcdefghi
30	16.20cdefghi	1.22cdefghijklm
31	22.43cdefg	1.42bcdefghijkl
33	28.88bcd	0.70klmn
34	22.07cdefg	2.05ab
35	24.30bcdef	2.07ab
36	10.46efghijklm	1.75abcdef
37	-5.21m	1.27cdefghijklm
38	4.62ghijklm	1.32bcdefghijklm
39	23.96bcdef	1.92abc
40	24.13bcdef	1.82abcd
41	-5.66m	1.32bcdefghijklm
42	25.69bcdef	0.95ghijklmn
43	1.74hijklm	1.45bcdefghijk
44	10.73defghijklm	1.05efghijklmn
45	-1.35ijklm	1.60abcdefgh
46	19.26cdefgh	0.97ghijklmn
47	-1.84ijklm	1.40bcdefghijkl
48	27.58bcde	2.25a
49	-1.97klm	1.27cdefghijklm
50	-3.22lm	1.37bcdefghijklm

ตารางที่ 3 (ต่อ) ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 3 วัน

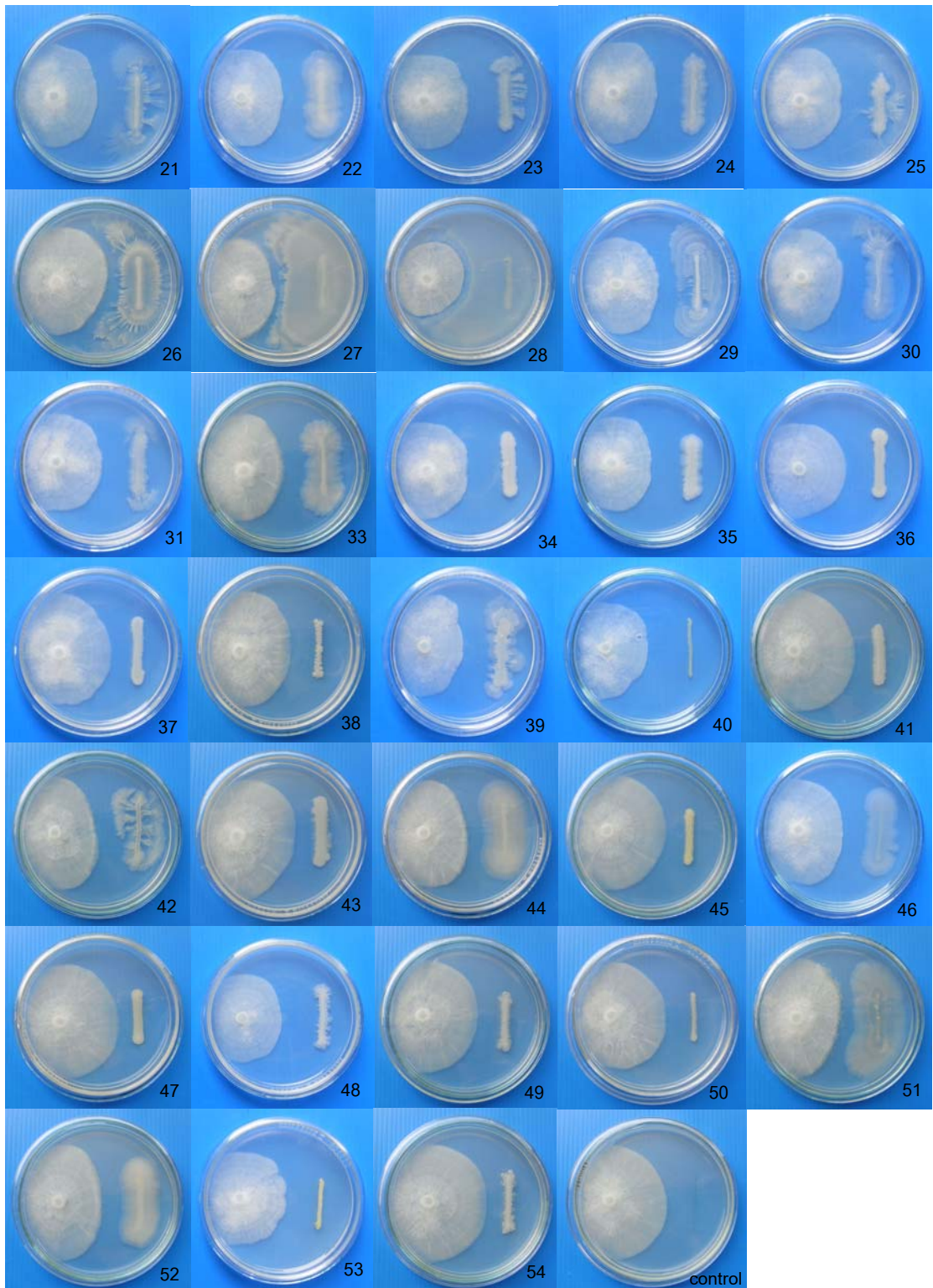
ไอโซเลตของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
51	18.06cdefgh	0.85hijklmn
52	13.96defghijkl	1.27cdefghijklm
53	20.31cdefg	1.60abcdefgh
54	1.62hijklm	1.37bcdefghijklm

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 6 ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่ 3 วัน

หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปลูกอยู่ทางขวามือ



ภาพที่ 6 (ต่อ) ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย
 ไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูก
 เชื้อแบคทีเรียที่ 3 วัน
 หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปฏิบัติอยู่ทางขวามือ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ. พบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ร่วมกับเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 5 วัน เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่มีผลต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ซึ่งพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากที่สุดเท่ากับ 39.37 รองลงมาได้แก่ เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 40, 34, 35, 26 และไอโซเลทที่ 27 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp เท่ากับ 38.63, 36.96, 36.92, 36.16 และ 35.23 ตามลำดับ สำหรับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 37, 41, 45, 47 และไอโซเลทที่ 50 ไม่พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp (ภาพที่ 7)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญแบบการสร้างสปอร์ชีวณะซึ่งจะสังเกตเห็นบริเวณสีที่เกิดขึ้นที่ขอบโคโลนีของเชื้อราและแบคทีเรีย พบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ร่วมกับเชื้อราเป็นเวลา 5 วัน ความกว้างของบริเวณสร้างสปอร์ยับยั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ซึ่งจะพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 มีความกว้างของบริเวณสร้างสปอร์ยับยั้งมากที่สุดเท่ากับ 1.95 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34, 35, 40, 24 และไอโซเลทที่ 9 มีความกว้างของบริเวณสร้างสปอร์ยับยั้งเท่ากับ 1.75, 1.67, 1.50, 1.27 และ 1.27 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 4, 5, 25, 27 และไอโซเลทที่ 28 ไม่พบบริเวณการสร้างสปอร์ยับยั้ง (ภาพที่ 7)

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 5 วัน

ไอโซเลทของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสปอร์ยับยั้ง(ซม.)
1	15.49efghij	0.27hijklm
2	20.94bcdefghi	0.05lm
3	14.59fghijk	0.20ijklm
4	30.42abcdef	0.00m
5	31.69abcdef	0.00m
6	28.58abcdef	0.30hijklm

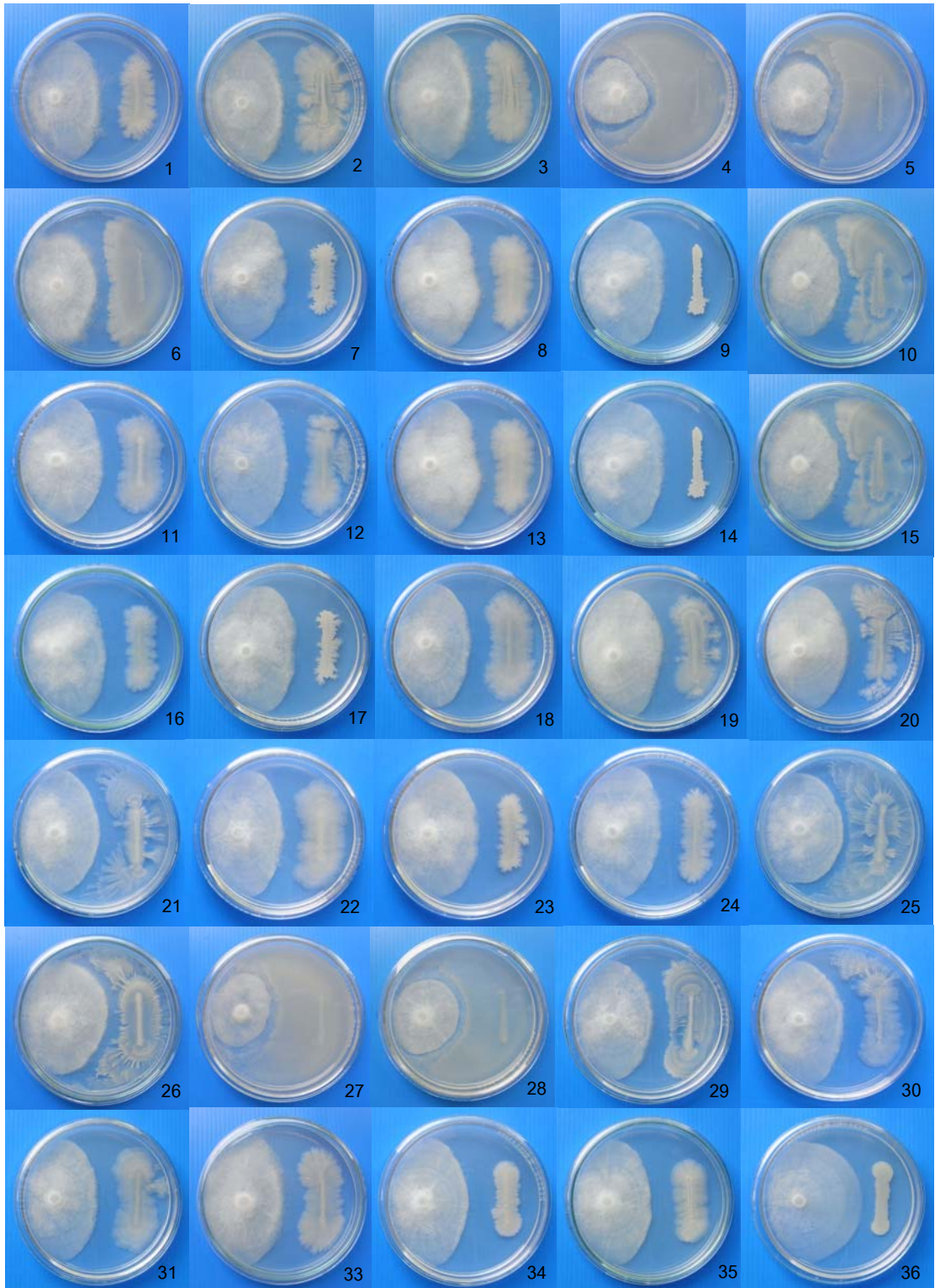
ตารางที่ 4 (ต่อ) ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 5 วัน

ไอโซเลทของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
7	31.77abcdef	1.12bcdefg
8	26.80abcdef	0.95cdefghi
9	20.69cdefghi	1.27abcde
10	30.89abcdef	0.12jklm
11	30.24abcdef	0.67efghijklm
12	25.24abcdefgh	1.00cdefgh
13	32.95abcde	0.72efghijklm
14	22.30abcdefghi	0.85defghij
15	27.37abcdef	0.82defghijk
16	28.36abcdef	1.22bcdef
17	19.85cdefghi	1.15bcdefg
18	30.36abcdef	1.00cdefgh
19	24.15abcdefgh	0.95cdefghi
20	22.94abcdefghi	0.85defghij
21	32.07abcdef	1.20bcdef
22	28.03abcdef	1.12bcdefg
23	20.35cdefghi	0.92defghi
24	32.19abcdef	1.27abcde
25	24.49abcdefgh	0.00m
26	36.16abc	0.25hijklm
27	35.23abc	0.00m
28	26.48abcdefg	0.00m
29	22.78abcdefghi	0.80defghijkl
30	21.75abcdefghi	0.60efghijklm
31	27.92abcdef	0.77defghijkl
33	29.32abcdef	0.05lm
34	36.96abc	1.75ab

ตารางที่ 4 (ต่อ) ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 5 วัน

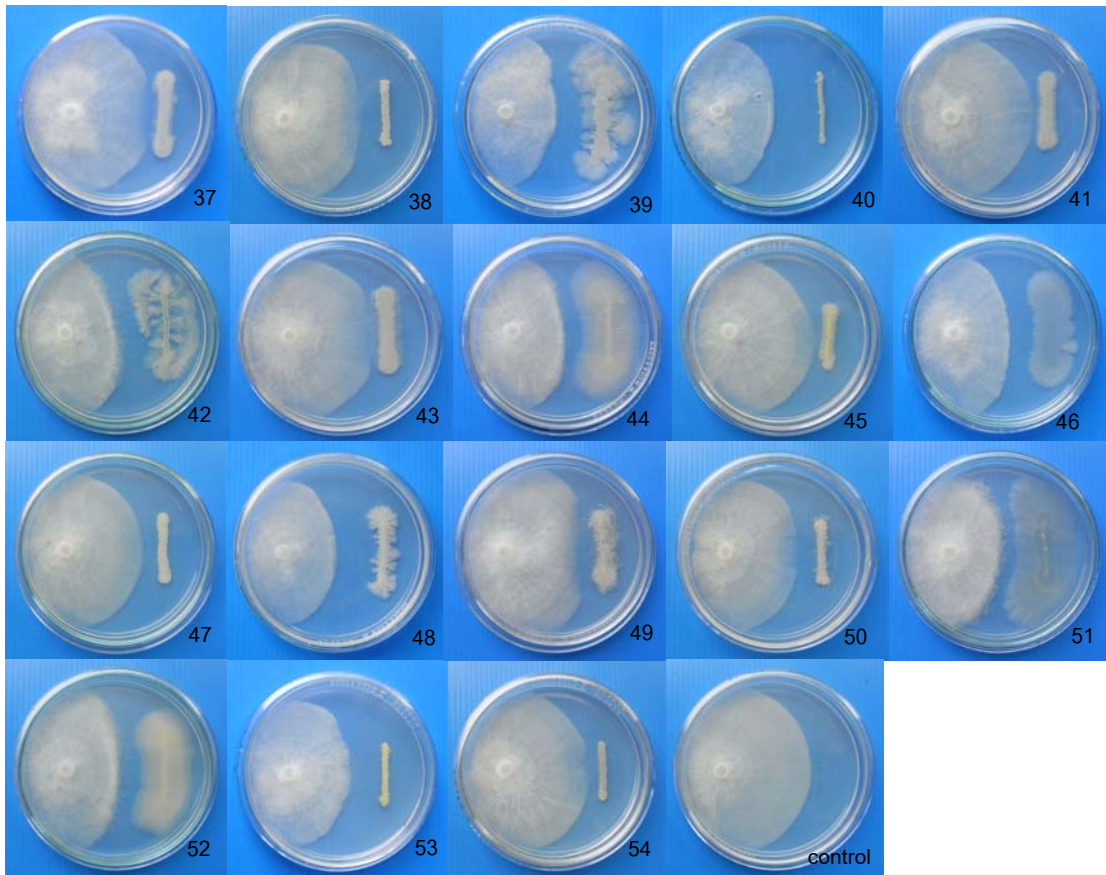
ไอโซเลตของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
35	36.92abc	1.67abc
36	8.44hijkl	0.50fghijklm
37	-3.93l	0.15jklm
38	16.45defghij	0.82defghijk
39	34.09abcd	1.10bcdefg
41	-1.45l	0.07klm
42	34.78abc	0.60efghijklm
43	2.37jkl	0.20ijklm
44	27.04abcdef	0.67efghijklm
45	-3.40l	0.30hijklm
46	28.62abcdef	0.62efghijklm
47	-1.92l	0.30hijklm
48	39.37a	1.95a
49	9.27ghijkl	0.55efghijklm
50	6.99ijkl	0.65efghijklm
51	19.51cdefghi	0.12jklm
52	27.20abcdef	0.77defghijkl
53	23.90abcdefghi	1.20bcdef
54	-0.79kl	0.42ghijklm

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 7 ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลท
 ต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่
 5 วัน

หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์อยู่ทางขวามือ



ภาพที่ 7 (ต่อ) ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่ 5 วัน

หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์อยู่ทางขวามือ

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ. พบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ร่วมกับเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 7 วัน เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่มีผลต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) ซึ่งพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 34 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากที่สุดเท่ากับ 45.40 รองลงมาได้แก่ เชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 35, 39, 48, 40 และไอโซเลตที่ 2 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp เท่ากับ 44.74, 43.36, 43.30, 42.61 และ 39.34 ตามลำดับ สำหรับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 45 และไอโซเลตที่ 47 ไม่พบเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญต่อเชื้อรา *Phytophthora* sp (ภาพที่ 8)

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญแบบการสร้างสารปฏิชีวนะซึ่งจะสังเกตเห็นบริเวณใสที่เกิดขึ้นที่ขอบโคโลนีของเชื้อราและแบคทีเรีย พบว่าหลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ร่วมกับเชื้อราเป็นเวลา 7 วัน ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5) ซึ่งจะพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 34 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมากที่สุดเท่ากับ 1.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ เชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 48, 35, 40, 39 และไอโซเลตที่ 21 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งเท่ากับ 1.30, 1.30, 1.2, 0.87 และ 0.72 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 14, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 28, 30, 33, 37, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, และไอโซเลตที่ 54 ไม่พบบริเวณการสร้างสารยับยั้ง (ภาพที่ 8)

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 7 วัน

ไอโซเลตของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
1	26.78cdefghijklmn	0.00f
2	39.34abcde	0.00f
3	25.89cdefghijklmn	0.00f
4	19.41ijklmnop	0.00f
5	20.95ghijmnop	0.00f
6	11.31lmnopq	0.00f
7	33.23abcdeghij	0.40cdef
8	32.53abcdeghijk	0.47cdef
9	18.31ijklmnop	0.10f
10	31.10abcdeghij	0.00f
11	37.13abcdegh	0.32def
12	30.08abcdeghij	0.05f
13	33.01abcdeghij	0.35def
14	26.27cdeghijklmn	0.00f
15	27.69bcdeghijklmn	0.07f

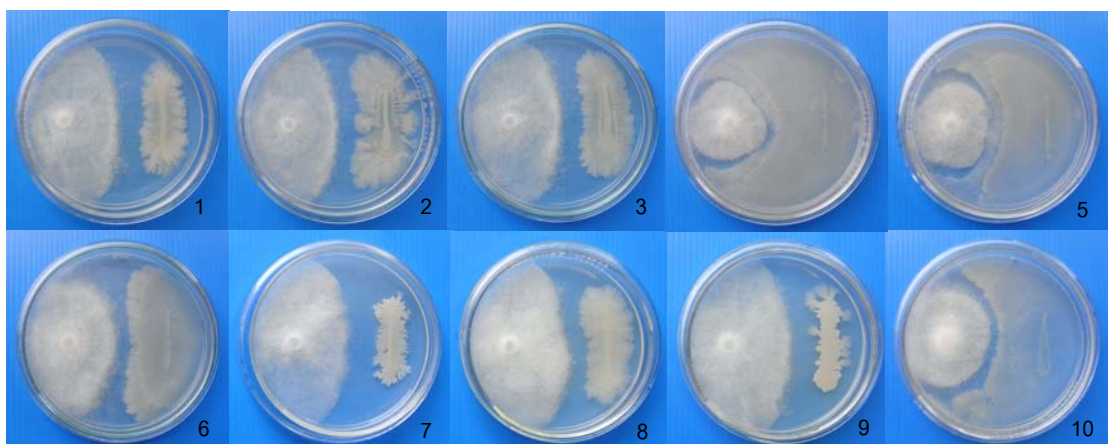
ตารางที่ 5 (ต่อ) ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 7 วัน

ไอโซเลตของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
16	32.63abcdefghijk	0.47cdef
17	21.10fghijklmnop	0.25def
18	28.80abcdefghijkl	0.22def
19	23.97efghijklmno	0.00f
20	22.62efghijklmno	0.00f
21	38.73abcdef	0.72cd
22	25.51defghijklmn	0.00f
23	23.03efghijklmno	0.07f
24	29.53abcdefghij	0.30def
25	25.98cdefghijklmn	0.00f
26	38.00abcdefg	0.00f
27	33.67abcdefghi	0.00f
28	26.36cdefghijklmn	0.00f
29	25.44defghijklmn	0.17ef
30	28.19abcdefghijklmn	0.00f
31	28.58abcdefghijklm	0.07f
33	7.51opq	0.00f
34	45.40a	1.50a
35	44.74ab	1.30ab
36	15.71jklmnopq	0.05f
37	11.10mnopq	0.00f
38	20.22hijklmnop	0.50cdef
39	43.36abc	0.87bc
40	42.61abcd	1.20ab
41	5.46pq	0.00f
42	37.43abcdefgh	0.12f
43	11.04nopq	0.00f

ตารางที่ 5 (ต่อ) ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรียเป็นเวลา 7 วัน

ไอโซเลตของ แบคทีเรีย	เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ	ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้ง(ซม.)
44	37.53abcdefgh	0.45cdef
45	-10.05r	0.00f
46	22.58efghijklmno	0.00f
47	-10.05r	0.00f
48	43.30abc	1.30ab
49	19.26ijklmnop	0.00f
50	15.23klmnopq	0.00f
51	23.65efghijklmno	0.00f
52	33.79abcdefghi	0.32def
53	35.36abcdefghi	0.67cde
54	1.29qr	0.00f

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



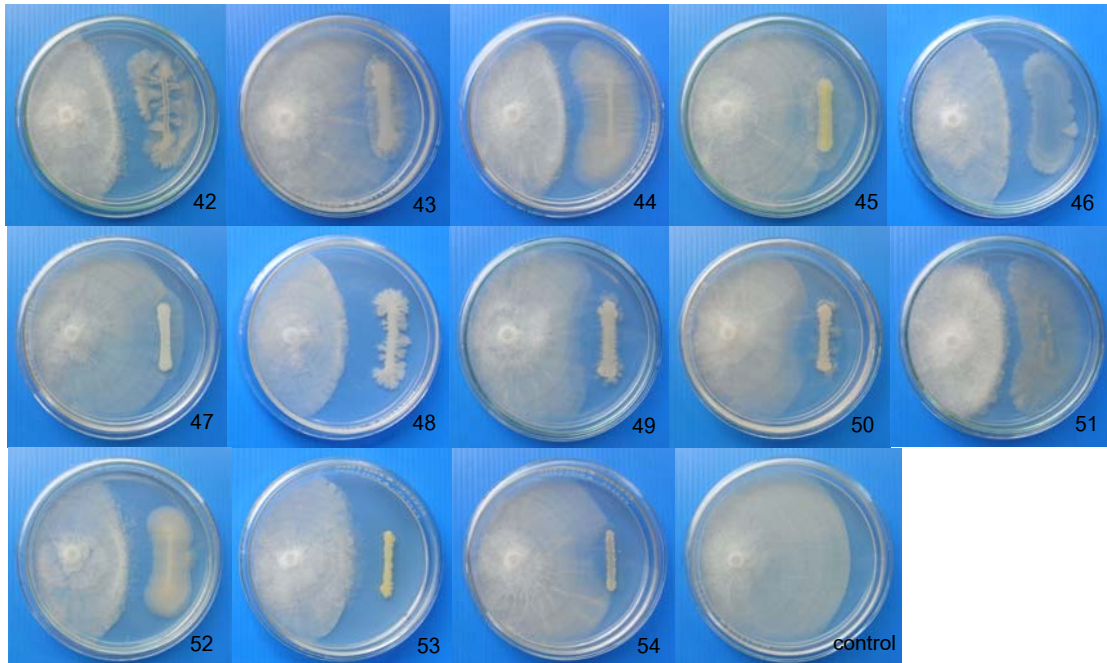
ภาพที่ 8 ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียที่ 7 วัน

หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปฏิบัติอยู่ทางขวามือ



ภาพที่ 8 (ต่อ) ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย
ไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูก
เชื้อแบคทีเรียที่ 7 วัน

หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์อยู่ทางขวามือ



ภาพที่ 8 (ต่อ) ลักษณะการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp เมื่อเลี้ยงร่วมกับเชื้อแบคทีเรีย ไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.โดยวิธี Dual culture test หลังการปลูก เชื้อแบคทีเรียที่ 7 วัน

หมายเหตุ: เชื้อรา *Phytophthora* sp อยู่ทางซ้ายมือ และเชื้อแบคทีเรียปฏิบัติอยู่ทางขวามือ

6. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบัติในการควบคุมโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora* sp ในสภาพโรงเรือนทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบัติในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 3 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 6) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดคือไม่เกิดโรคเลย รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 1 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลตที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์

การเกิดโรคเท่ากับ 10.00 สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลุกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากับ 32.00 (ภาพที่ 9)

ตารางที่ 6 เปอร์เซนต์การเกิดโรคหลังจากการปลุกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซนต์การเกิดโรค
1	10.00cd
2	14.00c
3	20.00abc
4	14.00c
5	14.00c
6	14.00c
7	14.00c
8	18.00bc
9	12.00c
10	30.00ab
11	18.00bc
12	18.00bc
13	12.00c
14	20.00abc
15	12.00c
16	20.00abc
17	20.00abc
18	20.00abc
19	18.00bc
20	22.00abc
21	0.00d
22	16.00c
23	18.00bc

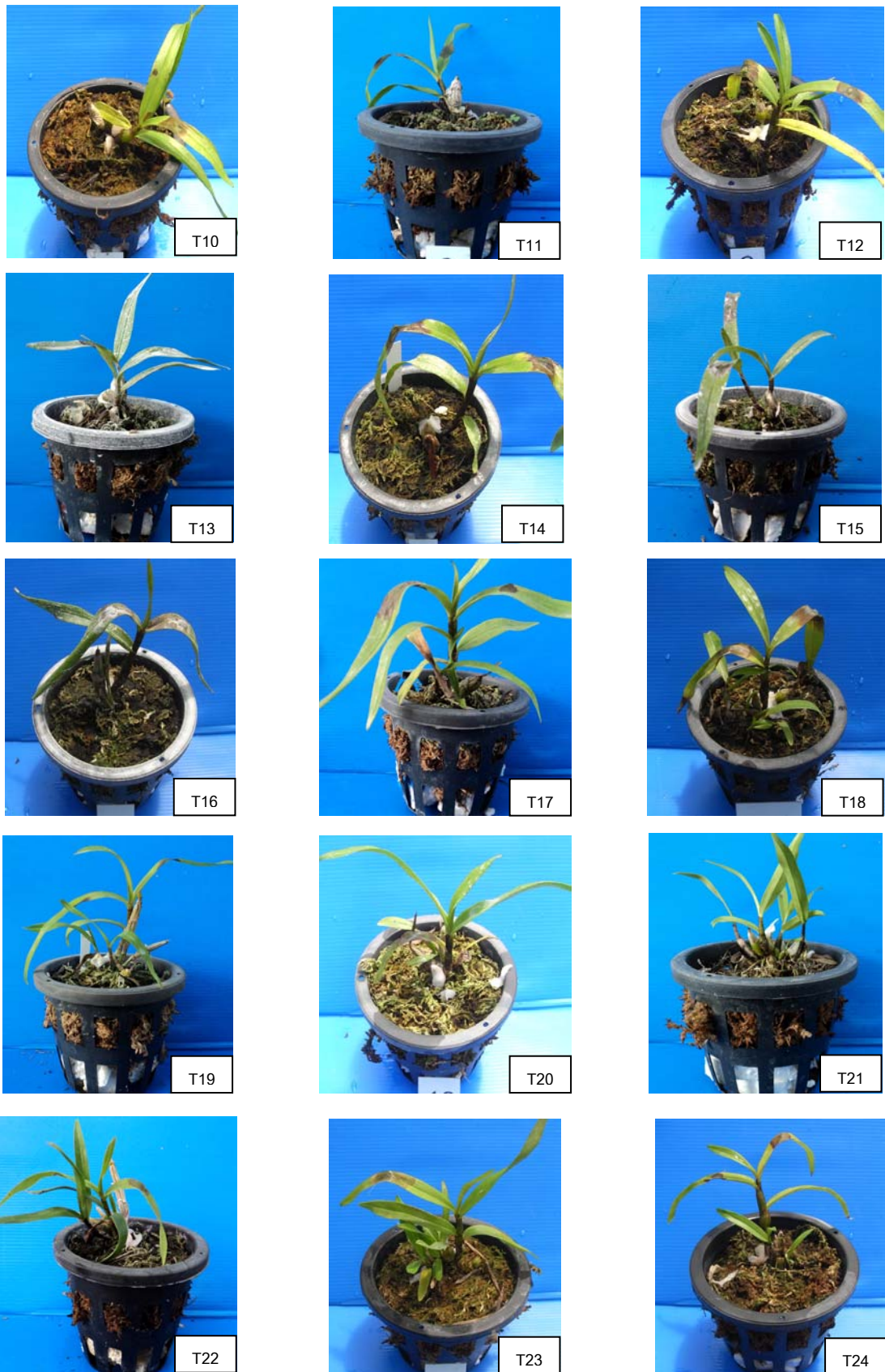
ตารางที่ 6 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 3 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
24	20.00abc
25	32.00a
26	0.00d

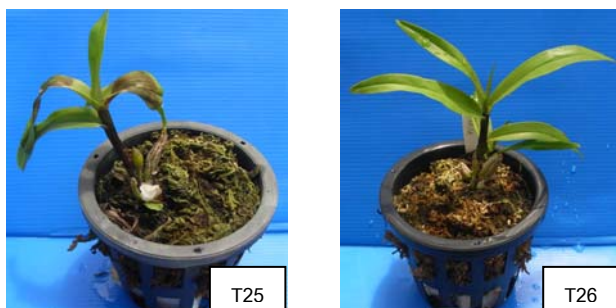
หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 9 ลักษณะใบเอื้องแซะหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 3 วัน



ภาพที่ 9 (ต่อ) ลักษณะใบเอียงและเหี่ยวหลังจากปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 3 วัน



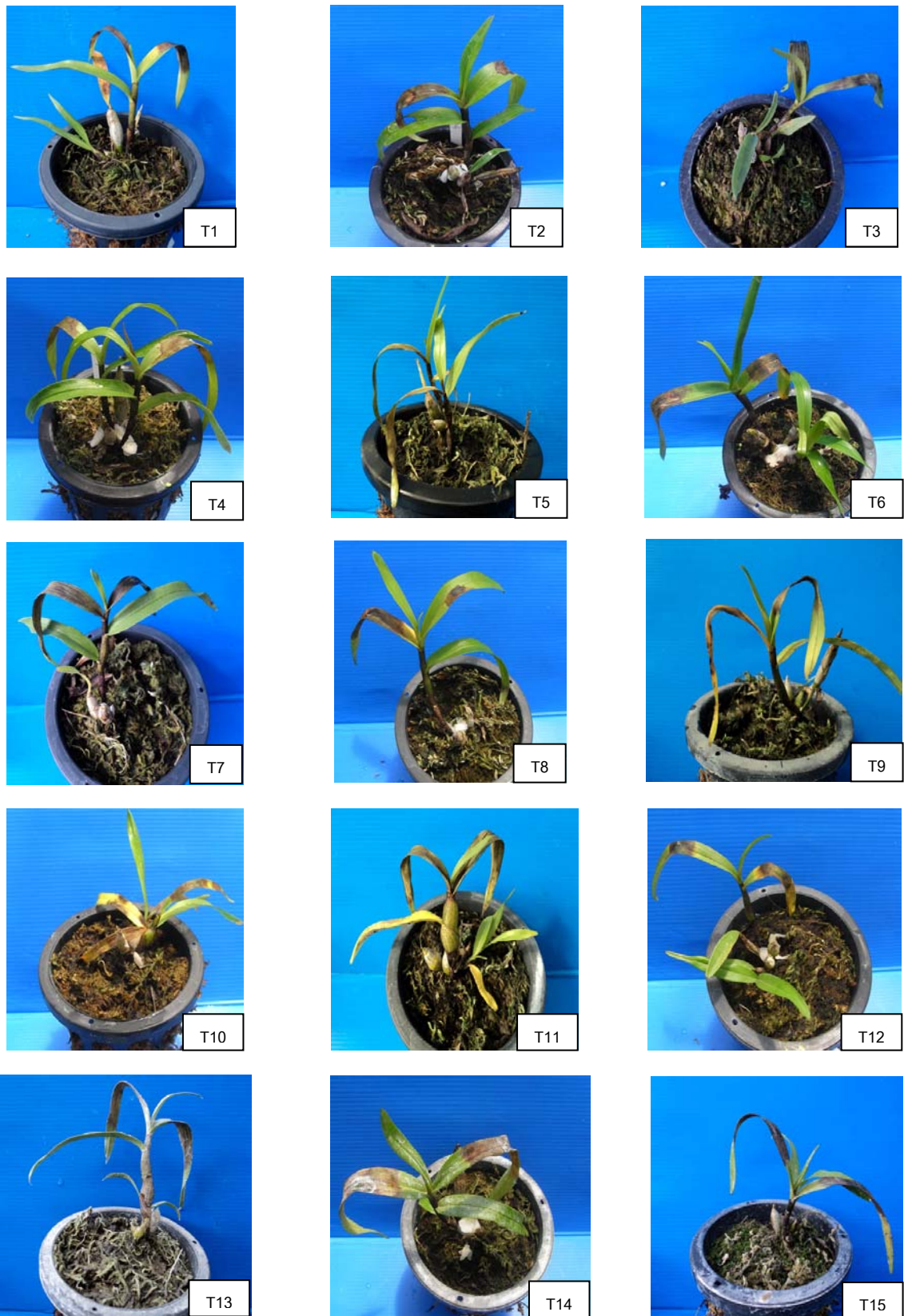
ภาพที่ 9 ลักษณะใบเหี่ยวและเน่าโคนเน่าหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 3 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าโคนเน่าของกล้วยไม้เหี่ยวและเน่าโคนเน่าโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และสารป้องกันและกำจัดเชื้อรา พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 7 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 7) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 46.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 4 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 52.00 และกรรมวิธีการทดลองที่ 1 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน กรรมวิธีการทดลองที่ 6 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 22 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากันคือ 54.00 สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 7 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 84.00 (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 7 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
1	54.00bcd
2	66.00abcd
3	78.00ab
4	52.00cd
5	74.00abc
6	54.00bcd
7	84.00a
8	60.00abcd
9	80.00a
10	74.00abc
11	80.00a
12	62.00abcd
13	74.00abc
14	68.00abcd
15	80.00a
16	74.00abc
17	72.00abc
18	68.00abcd
19	76.00abc
20	76.00abc
21	46.00d
22	54.00bcd
23	68.00abcd
24	70.00abcd
25	84.00a
26	0.00e

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 10 ลักษณะใบเอียงแหว่งเหี่ยวหลังจากปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 7 วัน



ภาพที่ 10 (ต่อ) ลักษณะใบเอียงชะห่มหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 7 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอียงชะห่มโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 11 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลอง

มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 8) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 1 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 12 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากันคือ 76.00 สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 16 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรค มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตาย (ภาพที่ 11)

ตารางที่ 8 เปอร์เซนต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 11 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซนต์การเกิดโรค
1	76.00bc
2	90.00abc
3	84.00abc
4	88.00abc
5	88.00abc
6	88.00abc
7	92.00abc
8	78.00bc
9	88.00abc
10	96.00ab
11	96.00ab
12	76.00bc
13	84.00abc
14	78.00bc
15	88.00abc

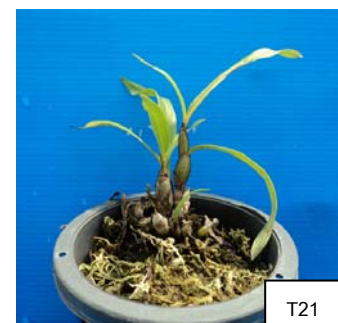
ตารางที่ 8 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 11 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
16	100.00a
17	88.00abc
18	88.00abc
19	92.00abc
20	96.00ab
21	74.00c
22	80.00abc
23	80.00abc
24	84.00abc
25	100.00a
26	0.00d

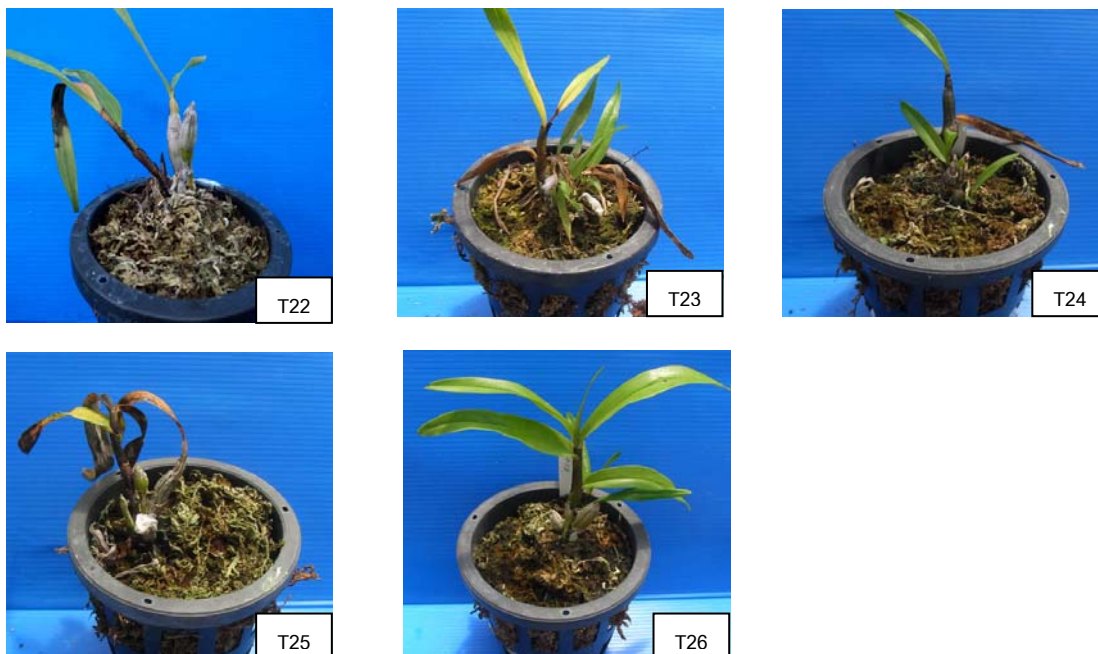
หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 11 ลักษณะใบเอียงชะโงกหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 11 วัน



ภาพที่ 11 (ต่อ) ลักษณะใบเหี่ยวและห่อหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 11 วัน



ภาพที่ 11 (ต่อ) ลักษณะใบเอียงชะงวมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 11 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิบัฏในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องชะงวมโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 15 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 9) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วันมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 22 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรหลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 3 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 80.00 และ 84.00 ตามลำดับ สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 10 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 11 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 16 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ

Phytophthora sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 17 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรค มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องชะห่อมตาย (ภาพที่ 12)

ตารางที่ 9 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 15 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
1	96.00ab
2	92.00abc
3	84.00bcd
4	88.00abc
5	92.00abc
6	88.00abc
7	96.00ab
8	92.00abc
9	96.00ab
10	100.00a
11	100.00a
12	88.00abc
13	88.00abc
14	92.00abc
15	92.00abc
16	100.00a
17	100.00a
18	92.00abc
19	96.00ab
20	96.00ab
21	74.00d

ตารางที่ 9 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 15 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
22	80.00cd
23	88.00abc
24	88.00abc
25	100.00a
26	0.00e

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 12 ลักษณะใบเหี่ยวและเหอมหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 15 วัน



ภาพที่ 12 (ต่อ) ลักษณะใบเหี่ยวและเหี่ยวหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา

15 วัน



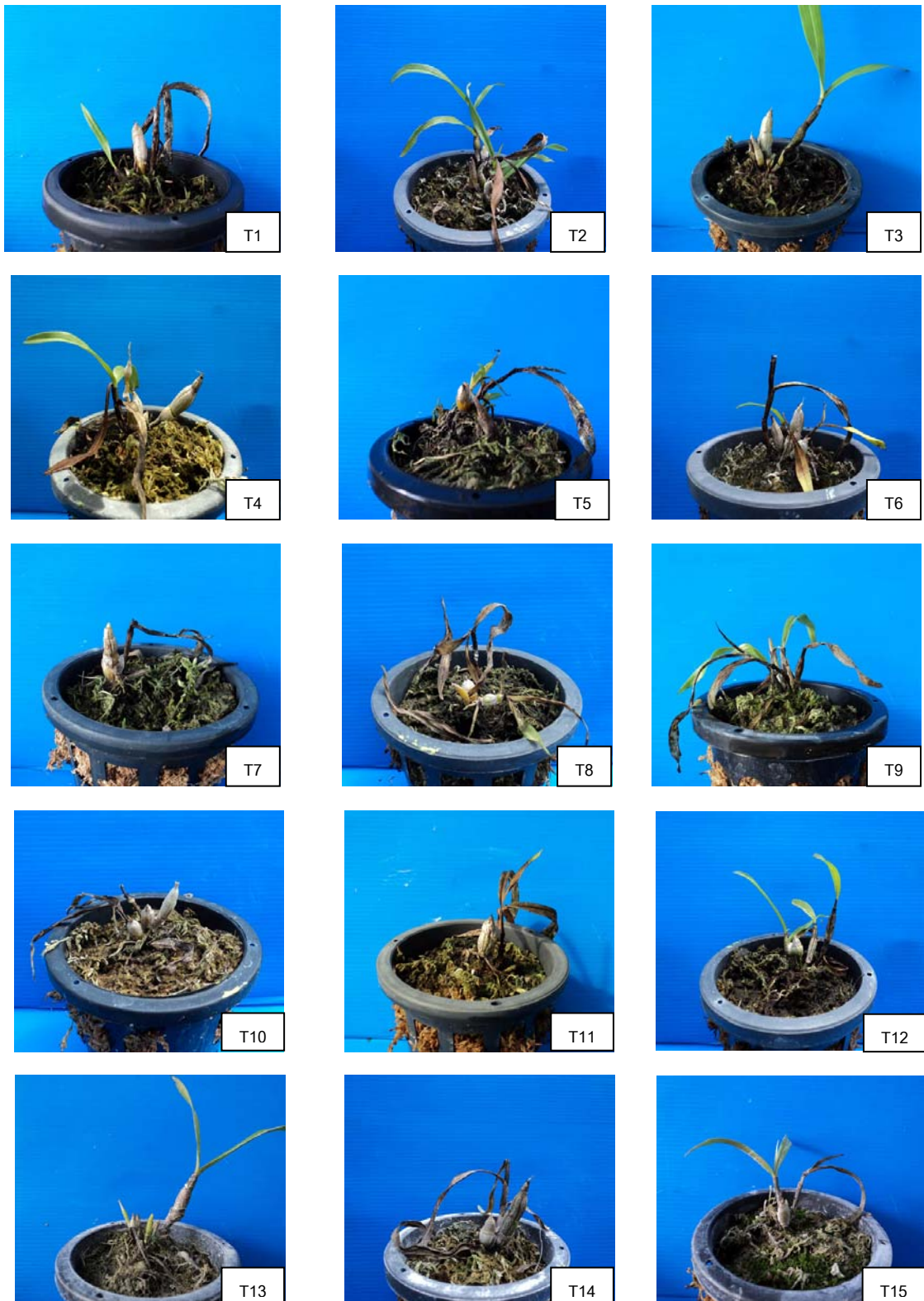
ภาพที่ 12 (ต่อ) ลักษณะใบเหี่ยวและห่อหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 15 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 19 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 10) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 22 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 3 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลขที่ 35 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 80.00 และ 84.00 ตามลำดับ สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 10 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลขที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 11 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลขที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 16 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 17 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรค มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตาย (ภาพที่ 13)

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 19 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
1	96.00ab
2	92.00abc
3	84.00bcd
4	88.00abc
5	92.00abc
6	88.00abc
7	96.00ab
8	92.00abc
9	96.00ab
10	100.00a
11	100.00a
12	88.00abc
13	88.00abc
14	92.00abc
15	92.00abc
16	100.00a
17	100.00a
18	92.00abc
19	96.00ab
20	96.00ab
21	74.00d
22	80.00cd
23	88.00abc
24	88.00abc
25	100.00a
26	0.00e

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 13 ลักษณะใบเหี่ยวและเหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 19 วัน



ภาพที่ 13 (ต่อ) ลักษณะใบเอียงแฉะห่อมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 19 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียที่เรีบบัญชีในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแฉะห่อมโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 23 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 11) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่น

สาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 22 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 3 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 35 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 80.00 และ 84.00 ตามลำดับ

สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 6 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 8 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 10 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 11 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 12 ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 16 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 17 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 19 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตาย (ภาพที่ 14)

ตารางที่ 11 เปอร์เซนต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 23 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซนต์การเกิดโรค
1	96.00a
2	92.00ab
3	84.00bc
4	92.00ab
5	96.00a
6	100.00a
7	96.00a

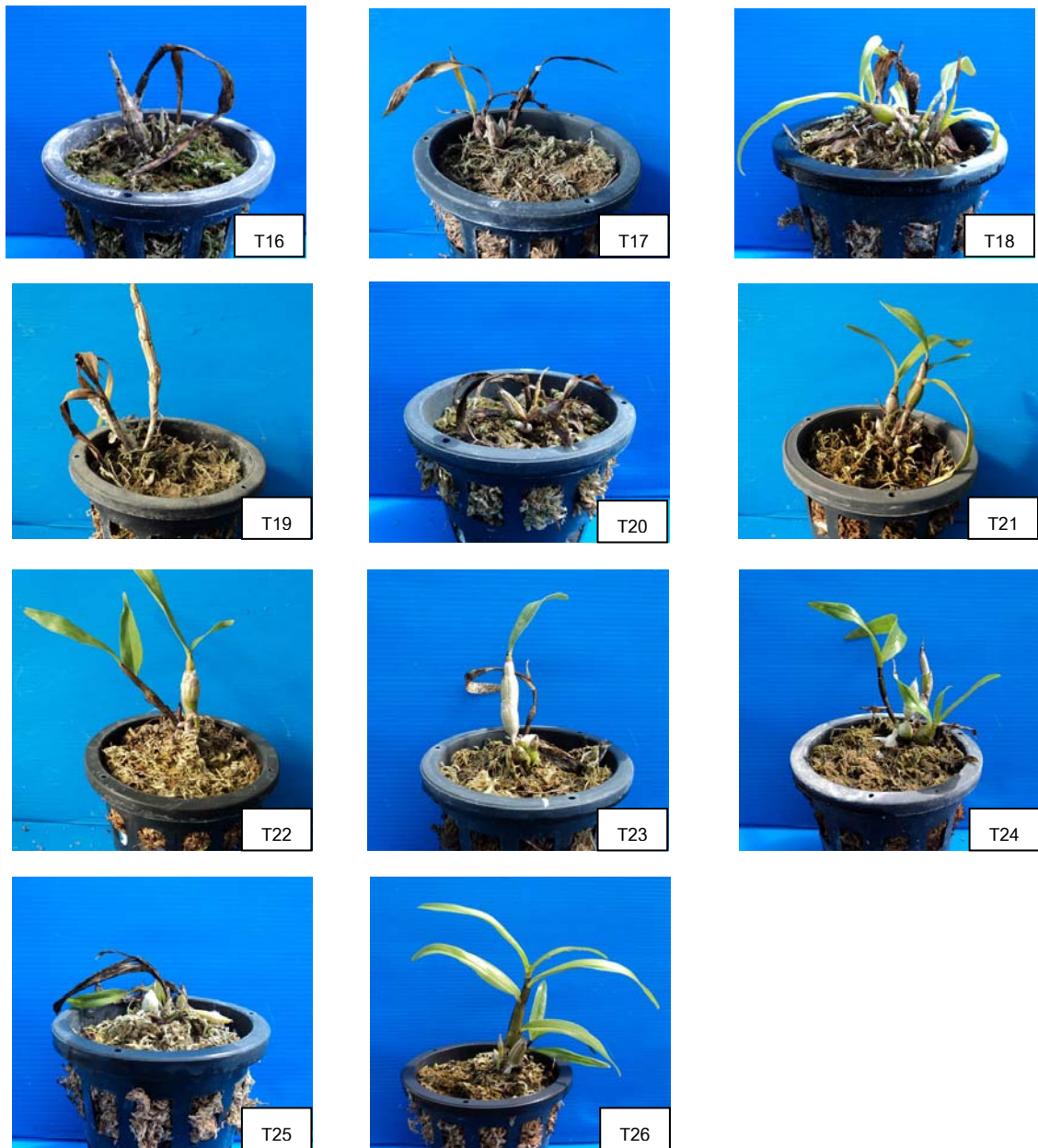
ตารางที่ 11 (ต่อ) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 23 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
8	100.00a
9	96.00a
10	100.00a
11	100.00a
12	100.00a
13	88.00ab
14	96.00a
15	96.00a
16	100.00a
17	100.00a
18	92.00ab
19	100.00a
20	98.00a
21	74.00c
22	84.00bc
23	92.00ab
24	88.00ab
25	100.00a
26	0.00d

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 14 ลักษณะใบเหี่ยวเฉาเหอมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 23 วัน



ภาพที่ 14 (ต่อ) ลักษณะใบเหี่ยวและห่อหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 23 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เหี่ยวและห่อโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 27 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธี

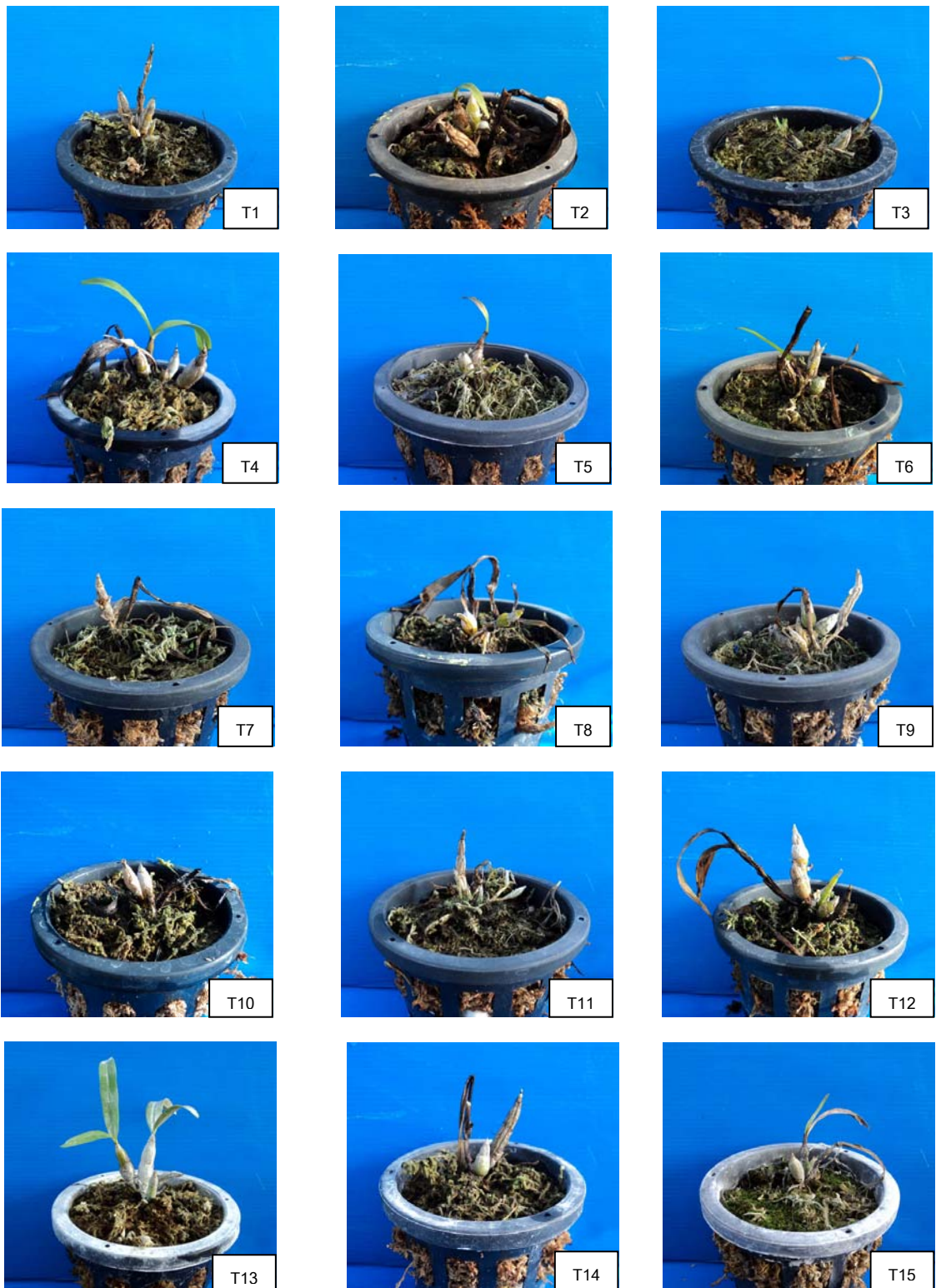
การทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 12) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 22 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 13 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 24 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 84.00, 88.00 และ 88.00 ตามลำดับ

สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 1 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 5 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 6 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 7 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 8 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 10 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 11 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 12 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 16 คือ ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 17 คือ ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 19 คือ ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 20 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตาย (ภาพที่ 15)

ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 27 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
1	100.00a
2	92.00abc
3	96.00ab
4	92.00abc
5	100.00a
6	100.00a
7	100.00a
8	100.00a
9	100.00a
10	100.00a
11	100.00a
12	100.00a
13	88.00bc
14	96.00ab
15	96.00ab
16	100.00a
17	100.00a
18	92.00abc
19	100.00a
20	100.00a
21	74.00d
22	84.00c
23	92.00abc
24	88.00bc
25	100.00a
26	0.00e

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 15 ลักษณะใบเหี่ยวเฉาและไหม้หลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 27 วัน



ภาพที่ 15 (ต่อ) ลักษณะใบเอียงและเหี่ยวหลังจากปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 27 วัน

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และสารเคมีในการควบคุมโรค พบว่า หลังจากปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 30 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ

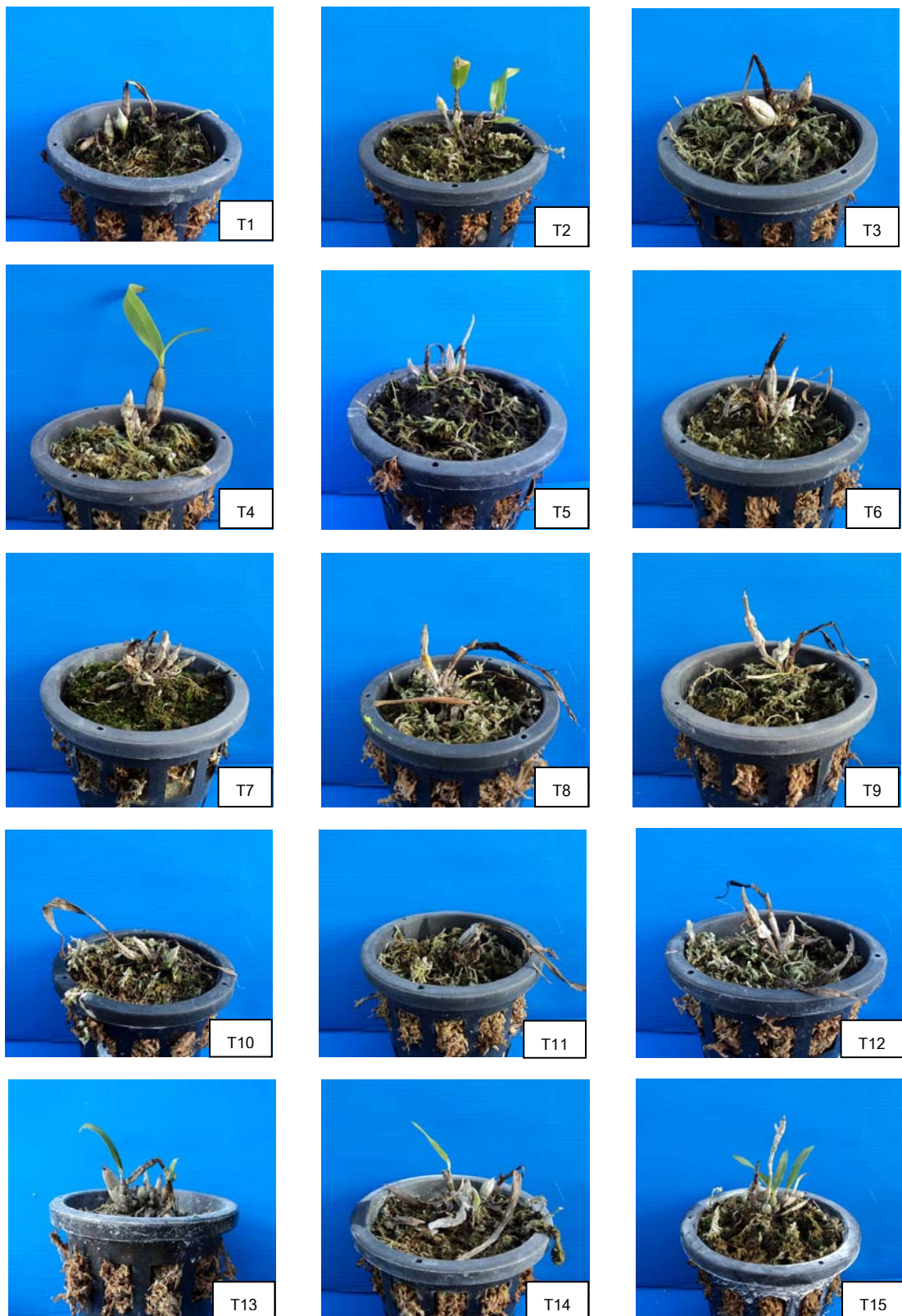
กรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ (ตารางที่ 13) ซึ่งพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการทดลองที่ 22 ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หลังปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 24 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 84.00 และ 88.00 ตามลำดับ

สำหรับกรรมวิธีการทดลองที่ 1 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 5 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 6 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 7 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 8 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 9 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 10 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 35 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 11 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 12 คือ ฉีดพ่น supernatant ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 48 หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 16 คือ ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมง และฉีดพ่นทุก 3 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 17 คือ ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp ก่อนปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 19 คือ ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุกวันเป็นเวลา 7 วัน, กรรมวิธีการทดลองที่ 20 ฉีดพ่นชีวภัณฑ์ *Trichoderma* sp หลังปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน และกรรมวิธีการทดลองที่ 25 คือ positive control ปลูกเชื้อ *Phytophthora* sp โดยไม่มีการควบคุมโรคมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคมากที่สุดเท่ากันคือ 100 ซึ่งทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตาย (ภาพที่ 16)

ตารางที่ 13 เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นเวลา 30 วัน

กรรมวิธีการทดลองที่	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค
1	100.00a
2	92.00abc
3	96.00ab
4	92.00abc
5	100.00a
6	100.00a
7	100.00a
8	100.00a
9	100.00a
10	100.00a
11	100.00a
12	100.00a
13	96.00bc
14	96.00ab
15	96.00ab
16	100.00a
17	100.00a
18	92.00abc
19	100.00a
20	100.00a
21	74.00d
22	84.00c
23	92.00abc
24	88.00bc
25	100.00a
26	0.00e

หมายเหตุ: ตัวอักษรไม่เหมือนกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test



ภาพที่ 16 ลักษณะใบเหี่ยวเฉาและไหม้หลังจากการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 30 วัน

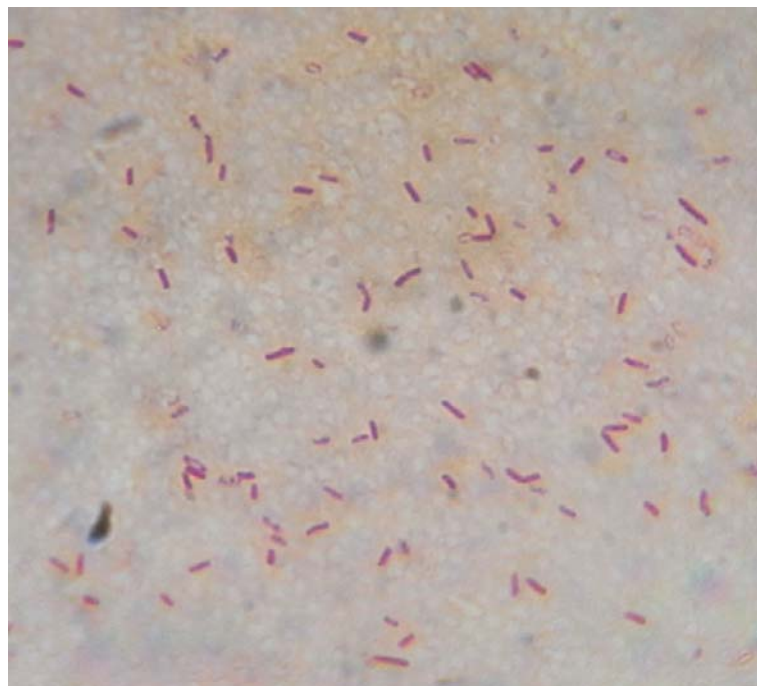


ภาพที่ 16 (ต่อ) ลักษณะใบเอียงชะงวมหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 30 วัน

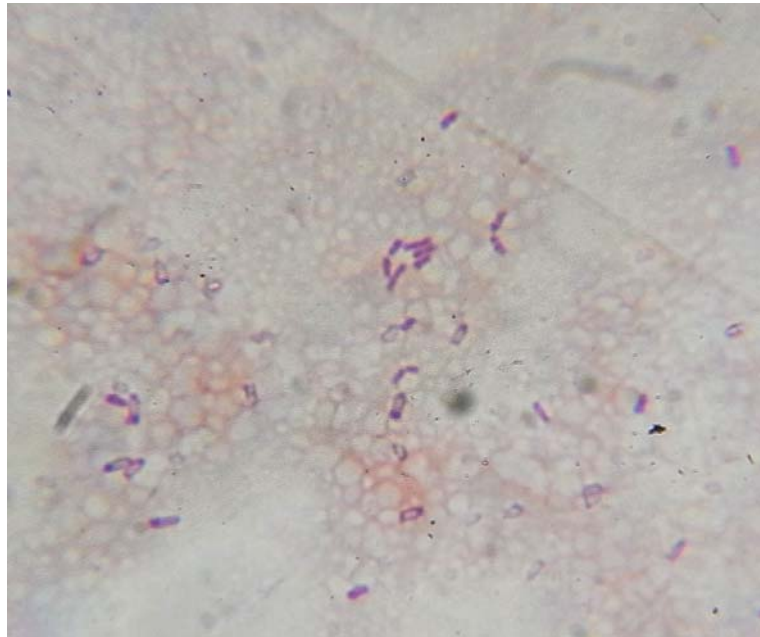
จากการศึกษาลักษณะรูปร่างและการติดสีย้อมแกรม พบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34, 35 และไอโซเลทที่ 48 เมื่อส่องดูภาพได้กล้องจุลทรรศน์จะมีลักษณะรูปร่างเป็นแท่ง (rod shape) สร้างสปอร์ ติดสี แกรมบวก อาจเป็นเชื้อแบคทีเรียจำพวก *Bacillus* sp (ภาพที่ 17)



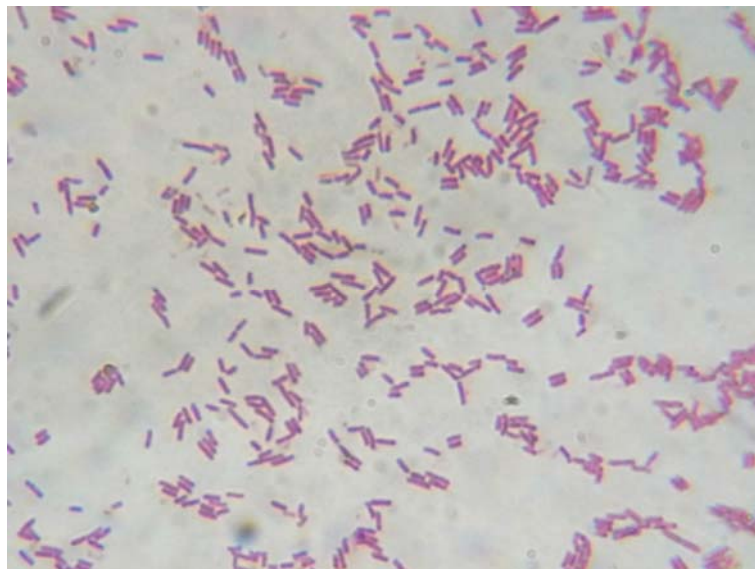
ภาพที่ 17 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Tryptone Soya Yeast Extract Agar (TSYEA)



ภาพที่ 18 ลักษณะเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 (ภาพกำลังขยาย 1500 เท่า)



ภาพที่ 19 ลักษณะเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 35 (ภาพกำลังขยาย 1500 เท่า)



ภาพที่ 20 ลักษณะเซลล์ของเชื้อแบคทีเรียไฮโซเลขที่ 48 (ภาพกำลังขยาย 1500 เท่า)

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการแยกเชื้อราสาเหตุของโรคเน่าเข้าไส้จากตัวอย่างกล้วยไม้ที่เป็นโรค พบว่าสามารถแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp ได้จำนวน 1 ไอโซเลท และเมื่อนำเชื้อรา *Phytophthora* sp ไปพิสูจน์ความสามารถในการก่อโรคตามวิธีของ Koch's postulation พบว่าเชื้อรา *Phytophthora* sp สามารถทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมเกิดโรคได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับสูงสุดที่ทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะตาย เมื่อแยกเชื้อกลับ (reisolation) และทำการจำแนก เชื้อราที่สามารถแยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า สามารถแยกเชื้อรา *Phytophthora* sp กลับได้จำนวน 7 ไอโซเลท จากจำนวนตัวอย่างใบที่แสดงอาการของโรค 8 ตัวอย่าง และจากการศึกษาการประเมินความเสียหาย พบว่า เปอร์เซ็นต์การทำลายของเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่มีผลต่อต้นและใบกล้วยไม้เอื้องแซะหอมจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยพบว่าหลังจากการปลูกเชื้อราเป็นระยะเวลา 15 วัน เชื้อรา *Phytophthora* sp จะทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตาย 100 เปอร์เซ็นต์

จากการคัดเลือกตัวอย่างของเชื้อแบคทีเรียที่มีการปนเปื้อนบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อรา และสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ซึ่งสามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมดจำนวน 54 ไอโซเลท และเมื่อนำเชื้อแบคทีเรียทั้งหมดที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ในห้องปฏิบัติการ พบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ จำนวน 54 ไอโซเลท ร่วมกับเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 7 วัน เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากที่สุดเท่ากับ 45.40 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญแบบการสร้างสารปฏิชีวนะซึ่งจะสังเกตเห็นบริเวณใสที่เกิดขึ้นที่ขอบโคโลนีของเชื้อราและแบคทีเรีย หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ ร่วมกับเชื้อราเป็นเวลา 7 วัน พบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมากที่สุดเท่ากับ 1.50 เซนติเมตร เช่นเดียวกับการศึกษาของเกศริน และอังสนา (2552) ได้ทำการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *P. capsici* โดยวิธี Dual culture พบเชื้อ แบคทีเรียปฏิชีวนะจำนวน 2 ไอโซเลท คือเชื้อในกลุ่ม *Pseudomonas* sp และเชื้อในกลุ่ม *Bacillus* sp สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราได้

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora* sp สาเหตุโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมโดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และสารป้องกันและกำจัดเชื้อรา พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 30 วัน กรรมวิธีการทดลองที่

21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00 และต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมไม่ตาย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการควบคุมและกรรมวิธีอื่นๆ จะเห็นได้ว่าเชื้อรา *Phytophthora* sp สามารถทำให้เกิดระดับของการเป็นโรคสูงสุดคือทำให้ต้นกล้วยไม้เอื้องแซะหอมตายได้ สำหรับเชื้อแบคทีเรียไอโซเลขที่ 34, 35 และไอโซเลขที่ 48 จากการทดสอบประสิทธิภาพในสภาพโรงเรือน จะเห็นได้ว่าสามารถลดเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคได้บ้างในช่วงแรกๆ หลังการปลูกเชื้อแต่ในระยะต่อมาไม่สามารถที่จะควบคุมโรคได้ หุฤษฎ์ และอำไพวรรณ (2551) กล่าวว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์แต่ละชนิดหรือแต่ละไอโซเลข ไม่ว่าจะเชื้อราหรือเชื้อแบคทีเรีย อาจมีประสิทธิภาพที่แตกต่างกัน และบางไอโซเลขอาจมีประสิทธิภาพดีเมื่อทดลองในห้องปฏิบัติการ แต่บางไอโซเลขอาจมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยกว่าเมื่อใช้ทดสอบในสภาพแปลงปลูกจริง ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจในการที่จะนำเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลขไปศึกษาในขั้นต่อไป เพื่อพัฒนานิเวศการใช้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างเชื้อแบคทีเรียจากการปนเปื้อนบนอาหารเลี้ยงเชื้อรา สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียได้ทั้งหมดจำนวน 54 ไอโซเลท และเมื่อนำเชื้อแบคทีเรียที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp ในห้องปฏิบัติการพบว่า หลังการปลูกเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทต่างๆ จำนวน 54 ไอโซเลท ร่วมกับเชื้อรา *Phytophthora* sp ที่ 7 วัน เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งพบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญมากที่สุดเท่ากับ 45.40 และเมื่อพิจารณาความสามารถในการยับยั้งการเจริญแบบการสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiosis) พบว่า ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ซึ่งจะพบว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลทที่ 34 มีความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งมากที่สุดเท่ากับ 1.50 เซนติเมตร

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะในการควบคุมโรคเน่าเข้าไส้ของกล้วยไม้เอื้องแซะหอมที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Phytophthora* sp โดยเปรียบเทียบกับการใช้ชีวภัณฑ์ของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* เชื้อรา *Trichoderma* sp และป้องกันและกำจัดเชื้อรา พบว่า หลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora* sp เป็นระยะเวลา 30 วัน เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคของทุกกรรมวิธีการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการทดลองเปรียบเทียบที่ไม่ได้ปลูกเชื้อ ซึ่งจะพบว่า กรรมวิธีการทดลองที่ 21 คือ ฉีดพ่นสาร metalaxyl 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ก่อนปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมงและฉีดพ่นทุก 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดเท่ากับ 74.00

เอกสารอ้างอิง

- กุลฉวี กำจายภัย. 2526. โรคและแมลงศัตรูของกล้วยไม้. บริษัทบางกอกฟลาวเวอร์เซนเตอร์ จำกัด กรุงเทพฯ. 114 หน้า.
- เกศรินทร์ สูญกาย และอังสนา อัครพิศาล. 2552. การควบคุมโรคไฟทอปธอราใบลัทของพริกหวาน โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร 26(2) : 33-39.
- สุมาลี เหลืองสกุล เสริม ศิริวัฒนา สมใจ ศิริโชค และขจีนาฏ โพธิเวชกุล. 2542. การคัดเลือก แบคทีเรียแอนทาโกนิสต์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อ *Fusarium oxysporum*. วารสารวิทยาศาสตร์ มศว. 15(2):59-79.
- หฤษฎ์ นิมิตรรักษา และอำไพวรรณ ภราดรวัฒน์. 2551. ประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Alternaria solani* Sorauer สาเหตุโรคใบจุดสีน้ำตาลของ มันฝรั่ง. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39(2):181-190.
- อนงค์ จันทรศรีกุล. 2520. โรคและศัตรูไม้ประดับ. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ. 163 หน้า.
- อนงค์ จันทรศรีกุล. 2541. โรคและศัตรูไม้ประดับ. บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ. 163 หน้า.
- Morton, D.J. and W.H. Stroube. 1955. Antagonistic and stimulatory effects of soil microorganisms upon *Sclerotium rolfsii*. Phytopathology 45:417-420.
- <http://orchid.igetweb.com/index.php?mo=3&art=311061> (20/11/53)
- http://www.scisoc.or.th/stt/32/sec_b/paper/stt32_B2_B0104.pdf (20/11/53)

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท
ต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
ที่ 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	52	24512.04442	471.38547	4.44	**
Error	159	16865.02015	106.06931		
Total	211	41377.06457			
C.V. %	61.47				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท
ต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
ที่ 5 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	52	27587.13760	530.52188	5.31	**
Error	159	15873.14718	99.83111		
Total	211	43460.28478			
C.V. %	42.99				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียไอโซเลท
ต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Phytophthora* sp บนอาหารเลี้ยงเชื้อ
ที่ 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	52	32300.44879	621.16248	6.24	**
Error	159	15825.96208	99.53435		
Total	211	48126.41086			
C.V. %	38.82				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของบริเวณสร้างสารยับยั้งของเชื้อแบคทีเรีย
ไอโซเลทต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย
เป็นเวลา 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	52	34.84981132	0.67018868	3.59	**
Error	159	29.65750000	0.18652516		
Total	211	64.50731132			
C.V. %	32.61				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของบริเวณสร้างสาร์ยับยั้งของเชื้อแบคทีเรีย
ไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย
เป็นเวลา 5 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	52	52.17283019	1.00332366	5.50	**
Error	159	29.00000000	0.18238994		
Total	211	81.17283019			
C.V. %	62.01				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความกว้างของบริเวณสร้างสาร์ยับยั้งของเชื้อแบคทีเรีย
ไอโซเลตต่างๆ บนอาหารเลี้ยงเชื้อพี.ดี.เอ.หลังจากการปลูกเชื้อแบคทีเรีย
เป็นเวลา 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	52	30.42471698	0.58509071	5.78	**
Error	159	16.10750000	0.10130503		
Total	211	46.53221698			
C.V. %	136.31				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp* เป็นเวลา 3 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	6080.76923	243.23077	3.46	**
Error	104	7320.00000	70.38462		
Total	129	13400.76923			
C.V. %	51.20				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp* เป็นเวลา 7 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	36652.30769	1466.09231	5.50	**
Error	104	27720.00000	266.53846		
Total	129	64372.30769			
C.V. %	24.56				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp*
เป็นเวลา 11 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	43012.30769	1720.49231	9.54	**
Error	104	18760.00000	180.38462		
Total	129	61772.30769			
C.V. %	16.07				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp*
เป็นเวลา 15 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	45760.76923	1830.43077	20.69	**
Error	104	9200.00000	88.46154		
Total	129	54960.76923			
C.V. %	10.64				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp* เป็นเวลา 19 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	45760.76923	1830.43077	20.69	**
Error	104	9200.00000	88.46154		
Total	129	54960.76923			
C.V. %	10.64				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp* เป็นเวลา 23 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	48083.07692	1923.32308	32.06	**
Error	104	6240.00000	60.00000		
Total	129	54323.07692			
C.V. %	8.53				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp*
เป็นเวลา 27 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	49139.23077	1965.56923	41.89	**
Error	104	4880.00000	46.92308		
Total	129	54019.23077			
C.V. %	7.45				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อรา *Phytophthora sp*
เป็นเวลา 30 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.01
Treatment	25	49133.07692	1965.32308	43.30	**
Error	104	4720.00000	45.38462		
Total	129	53853.07692			
C.V. %	7.30				

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ