

## รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า

กิจกรรม การอารักขาพืชในกล้วยไม้

ชื่อการทดลอง การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย

ชื่อการทดลอง Use of bactericides to control bacterial diseases of Vanda.

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง

วรางคณา โชติเศรษฐี กลุ่มบริหารศัตรูพืชสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผู้ร่วมงาน

สุรีย์พร บัวอาจ<sup>1</sup> กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รุ่งนภา คงสุวรรณ<sup>1</sup> กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์<sup>2</sup> กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม สำนักวิจัยพัฒนา

เทคโนโลยีชีวภาพ

### บทคัดย่อ

ในปี 2554 ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้เชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *cattliayae* พบว่ามีสารเคมี 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ เชื้อ *Burkholderia gladioli* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เชื้อ *Erwinia carotobora* subsp. *carotovora* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่ เชื้อ *Erwinia chrysanthemi* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เมื่อทดสอบปฏิบัติการต่อสู้กับเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อต่อสู้กับเชื้อ

ในปี 2555-2556 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม ในปี 2557-2558 การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าและของกล้วยไม้สกุลแวนด้า โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เชื้อ *A. avenae* subsp. *cattliayae* พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งนั้น ขนาดผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 เซนติเมตร ยาว 0.44 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78 เซนติเมตร ยาว 0.80 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกรนั้นผลการทดลองฉีดพ่นสารเคมี พบว่าขนาดผลทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli* จากการทดลองในโรงเรือนพบว่าการฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งนั้น ได้ขนาดผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71 เซนติเมตร ยาว 12.80 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดผล

เพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 เซนติเมตร ยาว 15.03 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13 เซนติเมตร ยาว 12.27 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02 เซนติเมตร ยาว 15.57 เซนติเมตร

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55 เซนติเมตร ยาว 0.76 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47 เซนติเมตร ยาว 3.01 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75 เซนติเมตร ยาว 13.98 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14 เซนติเมตร ยาว 16.13 เซนติเมตร

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. chrysanthemi* จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 เซนติเมตร ยาว 1.07 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 เซนติเมตร ยาว 1.06 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่ากรรมวิธีเดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50 เซนติเมตร ยาว 7.13 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56 เซนติเมตร ยาว 10.56 เซนติเมตร

คำหลัก : กล้วยไม้ แวนด้า โรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า โรคเน่าและ สารเคมี

### Abstract

In 2011 Efficacy of bactericides to control bacterial diseases caused by *Acidovorax avenae* subsp. *cattliya* have 4 chemicals can inhibit bacterial growth in laboratory. *Burkholderia gladioli* have 3 chemicals, *Erwinia carotobora* subsp. *carotovora* have 3 chemicals and *Erwinia chrysanthemi* have 3 chemicals. Every bacterial diseases can growth in chemicals media also they have resistance. In 2012-2013 Efficacy of bactericides to control bacterial diseases in greenhouse. Every treatment can reduced disease severity than control. In 2014-2015 Management bactericides to control bacterial diseases in greenhouse *A. avenae* subsp. *cattliya* use kasugamycin 2% W/V SL 40 cc/20 L 2 time, streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/20 L 2 time could lesion wide 0.33 cm. length 0.44 cm. , control lesion wide 0.78 cm. length 0.80 cm. In field , every treatment not difference.

In greenhouse *B. gladioli* use bordeaux mixture 77% WG 40 g/20 L 2 time, copper hydroxide 77% WP 15 g/20 L 2 time could lesion wide 2.71 cm. length 12.80 cm. For control lesion wide 3.18 cm. length 15.03 cm. In field use streptomycin oxytetracycline 10 g/20 L ,penicillins 10 g/20 L ,copper hydroxide 77% WP 20 g/20 L ,captan 50%WP 40 g/20 L 2 time could lesion wide 2.13 cm. length 12.27 cm. For control lesion wide 2.02 cm. length 15.57 cm.

In greenhouse *E. carotovora* subsp. *carotovora* use streptomycin oxytetracycline 10 g/20 L penicillins 10 g/20 L copper hydroxide 77% WP 20 g/20 L captan 50%WP 40 g/20 L could lesion wide 0.55 cm. length 0.76 cm. For control lesion wide 1.47 cm. length 3.01 cm. In field use kasugamycin 2% W/V SL 30 cc/20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/20 L 2 time could lesion wide 2.75 cm. length 13.98 cm. For control lesion wide 3.14 cm. length 16.13 cm.

In greenhouse *E. chrysanthemi* use streptomycin oxytetracycline 10 g/20 L penicillins 10 g/20 L copper hydroxide 77% WP 20 g/20 L captan 50%WP 40 g/20 L could lesion wide 0.62 cm. length 1.07 cm. For control lesion wide 0.71 cm. length 1.06 cm. In field use the same treatment have lesion wide 2.50 cm. length 7.13 cm. For control lesion wide 2.56 cm. length 10.56 cm.

### คำนำ

ปิยรัตน์ และจงวัฒนา (2551) ศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย พบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคใบจุดแบคทีเรีย (โรคตากบ) เกิดจากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* โรคเน่าเกิดจากเชื้อ *Burkholderia gladioli* โรคเน่าและ จากแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* พบเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าและชนิดใหม่ คือ *E. chrysanthemi* เอกสารคู่มือเกษตรกรที่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2550) แนะนำการควบคุมโรคเน่าที่จากเชื้อแบคทีเรีย ในกล้วยไม้ตัดดอก สเตรปโตมัยซินออกซิเตตราซัยคลิน 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โพรเคนเพนนิซิลิน-จี 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ แคปแทน 50%WP

นิยมรัฐ (2544) แนะนำสารเคมีการป้องกันกำจัดโรคเน่าและ และโรคเน่า ในกลุ่มสารปฏิชีวนะ เช่น แอกริมัยซิน ซึ่งมีส่วนประกอบของสเตรปโตมัยซินหรือแอกกริสเตรป อัตรา 10-20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีข้อควรระวังการใช้ในอัตราที่เข้มข้นสูงเกินไปหรือพ่นบ่อย ๆ เชื้อแบคทีเรียจะดื้อต่อสาร และทำให้ใบกล้วยไม้กลายเป็นสีเหลือง ชืดขาว เห็นได้ชัดกับไม้สกุลแวนดาและแอสโคเซนดา

Uchida (2006) รายงานว่าโรคเน่าและเป็นสาเหตุหลักที่สร้างความเสียหายให้กับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายของฮาวาย แต่สารเคมีควบคุมโรคไม่มีสารควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพสูง แอกริบุม มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมโรคหลังการเก็บเกี่ยว โดยสามารถควบคุมแบคทีเรียสกุล *Erwinia* และ *Pseudomonas* ที่อาจติดมากับก้านดอก ปัญหาที่พบคือการควบคุมโรคด้วยสารประกอบคอปเปอร์ เกิดการแพ้สารเคมี และการใช้สารปฏิชีวนะหรือสารแอนติไบโอติก ทำให้เกิดการดื้อยาได้ง่าย

อรพรรณ (2552) รวบรวมสารเคมีที่ทดสอบและได้รับรองขึ้นทะเบียนเพื่อการควบคุมโรคจากแบคทีเรียในประเทศไทย ได้แก่ สารเคมีควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาวและส้ม คือ Bordeaux mixture +maneb+zineb, copper hydroxide, copper sulfate, cuprous oxide, kasugamycin+copper oxychloride, streptomycin sulphate+oxytetracycline hydrochloride, thiram, tribasic copper sulfate สารเคมีควบคุมโรคใบแห้งของหอมหัวใหญ่ bacbicure (Merpazole) ปิยรัตน์ และคณะ (2553) ทดสอบการควบคุมโรคเน่าจากแบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* ในกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า พบว่าวิธีการตัดใบที่เป็นโรคออกก่อน แล้วพ่นสารเคมีควบคุมโรค ทุก 7 วัน ในกลุ่มสตรปโตมัยซิน พ่น 2 ครั้งสลับด้วยการพ่นแคบแทน สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ โดยไม่พบอาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่าลูกผสม อายุ 3 ปีครึ่ง

### วิธีดำเนินการ

-อุปกรณ์

- 1.ต้นกล้วยไม้แวนด้า
- 2.โรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย
- 3.สารเคมี

-วิธีการ

การทดลองที่1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ ทำการคัดเลือกสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ในห้องปฏิบัติการ กับเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด โรคเน่าและเน่าและในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี paper disc diffusion กับแบคทีเรียสาเหตุโรคในกล้วยไม้ 4 ชนิด ได้แก่

1. *Acidovorax avenae* subsp.cattleyae
2. *Burkholderia gladioli*
3. *Erwinia carotovora* subsp. carotovora
4. *E. chrysanthemi*

โดยทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี 7 ชนิด 3 ความเข้มข้น คือ

- กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm  
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm  
กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 600 ppm  
กรรมวิธีที่ 4 bacbicure 25% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 5 bacbicure 25% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm  
กรรมวิธีที่ 6 bacbicure 25% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 7 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm  
กรรมวิธีที่ 8 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm  
กรรมวิธีที่ 9 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 1,250 ppm  
กรรมวิธีที่ 10 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm

กรรมวิธีที่ 11 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm  
กรรมวิธีที่ 12 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 13 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 14 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 15 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 4,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 16 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm  
กรรมวิธีที่ 17 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 18 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,500 ppm  
กรรมวิธีที่ 19 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,000 ppm  
กรรมวิธีที่ 20 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm  
กรรมวิธีที่ 21 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm

เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ Nutrient glucose agar (NGA) หลอมอาหารและเทให้อาหารแผ่ทั่วในจานเลี้ยงเชื้อแบบบาง ๆ เลี้ยงแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ทั้ง 4 ชนิด และนำเชื้อสาเหตุโรค ที่เลี้ยงขยายเชื้อไว้ 24 ชั่วโมง นำมาเตรียมเป็นเซลล์แขวนลอยเชื้อ ผสมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคแต่ละชนิดในอาหาร NGA หลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ 40-45 องศาเซลเซียส เททับบนอาหารบางที่เททิ้งไว้ แบบวิธี double layer ด้านล่างจานอาหารเป็นอาหาร NGA ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคแต่ละชนิด โดยใช้วิธี paper disc diffusion เตรียมสารเคมีทดสอบ ในอัตราความเข้มข้นที่แนะนำ (ตามฉลาก) อัตราสูงกว่า และต่ำกว่าเป็นระดับ ใช้ปิเปตดูดสารแต่ละชนิดและความเข้มข้นหยดสารละลายบนกระดาษตาปลา เตรียมโดยการนำกระดาษกรอง Whatman no. 1 จำนวน 2 แผ่นประกบกันแล้วตัดด้วยที่ตัดกระดาษเป็นรูปวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 0.5 เซนติเมตร แผ่นละ 5 ไมโครลิตร นำไปวางบนผิวหน้าอาหารที่เตรียมไว้ 4 จุด (ทุกอัตราความเข้มข้น) ใช้น้ำนิ่งฆ่าเชื้อวางตรงกลางจานอาหารเป็นการทดลองเปรียบเทียบ ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำ แล้วเก็บจานเลี้ยงเชื้อที่ทดลองในถุงพลาสติกใส่ในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตรวจสอบผลการทดลองหลังการบ่มเชื้อ 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคโดยวัดความกว้างส่วนใสของรัศมีบริเวณยับยั้ง (clear zone) คำนวณหาค่าเฉลี่ยของการยับยั้งแต่อัตราความเข้มข้น คัดเลือกสารเคมีที่มีประสิทธิภาพยับยั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคชนิดต่าง ๆ ทดสอบยืนยันผลของประสิทธิภาพสารเคมี โดยใช้แบคทีเรียสาเหตุโรคไอโซเลทต่างกัน อย่างน้อย 5 ไอโซเลท

## การทดลองที่ 2 การทดสอบปฏิกริยาการติดต่อสารเคมี

เตรียมอาหารผสมสารเคมีในกลุ่มของสารปฏิชีวนะ และสารประกอบคอปเปอร์ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำแบคทีเรียสาเหตุโรค 4 ชนิด ไอโซเลทต่าง ๆ มาเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว NB อายุ 48 ชั่วโมง หยดลงในอาหารพิชแต่ละความเข้มข้น โดยหยดจำนวนแบคทีเรีย 4 จุด บน plate โดยมีความเข้มข้น 10µl, 20µl, 30µl และ 40µl ต่อหนึ่งหยด เก็บจานเลี้ยงเชื้อในถุงพลาสติก ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

บันทึกผลการเจริญของเชื้อไอโซเลทต่าง ๆ บันทึกผลการเจริญ ผลการดีอายุของเชื้อต่อสารเคมีชนิดหรืออัตรา ความเข้มข้นต่าง ๆ

การทดลองที่3 ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เตรียมโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae* subsp. *cattleyae*

เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1.5 ปี นำต้นกล้วย แวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น  $10^8$  cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 5 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการ ทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น) กรรมวิธีมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm

กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

เตรียมโรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli*

เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1.5 ปี นำต้นกล้วย แวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น  $10^4$  cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 1 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 3 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการ ทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น) กรรมวิธีมีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm

กรรมวิธีที่ 3 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm

กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppm กรรมวิธีที่ 5 copper hydroxide 77%

WP ความเข้มข้น 500 ppm

กรรมวิธีที่ 6 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm กรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

เตรียมเชื้อโรคเน่าและ *E. carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi*

เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้วยไม้สกุลแวนด้าอายุ 1.5 ปี นำต้นกล้วยแวนด้า ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น  $10^4$  cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มใน

เซลล์แขวนลอยแล้วจุ่มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 1 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 3 วัน จำนวน 3 ครั้ง กรรมวิธีมี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm

กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

การทดลองที่ 4 การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าและของกล้วยไม้สกุลแวนดา โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง และในแปลงเกษตรกร

เตรียมโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae* subsp. *cattleyae* อายุ 1 วัน เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1.5 ปี นำต้นกล้วยไม้แวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น  $10^4$  cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจุ่มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 5 วัน ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 5 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 cuprous oxide 58% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้าง ยาวของแผลที่เกิดโรค

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli* วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. chrysanthemi* วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 5 ต้น)

กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

การเก็บข้อมูลโดยวัดขนาดกว้างยาวของแผล

### เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2558

โรงเรียนกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม



## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ พบว่าสารเคมีที่มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ดี โดย *A. avenae* subsp.*cattilyae* พบว่ามีสารเคมี 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ คือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, kasugamycin 2% W/V SL, bordeaux mixture 77% WG, และ cuprous oxide 58% WP มีค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 15.5-17.5 มิลลิเมตร, 6.0-10.3 มิลลิเมตร, 2.8-4.0 มิลลิเมตร, และ0.3-2.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่1)

เชื้อ *B. gladioli* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้คือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, copper hydroxide 77% WP และ bordeaux mixture 77% WG ค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 1.0-2.2 มิลลิเมตร, 0.2-1.5 มิลลิเมตรและ0.5-1.0 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เชื้อ *E. carotobora* subsp. *carotovora* จากการทดสอบพบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้คือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, kasugamycin 2% W/V SL และ bordeaux mixture 77% WG ค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 10.0-11.8 มิลลิเมตร, 3.7-5.8 มิลลิเมตรและ0.7-1.3 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เชื้อ *E. chrysanthemi* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ คือ sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP, kasugamycin 2% W/V SLและ bordeaux mixture 77% WG ค่ารัศมีบริเวณใส (clear zone)เฉลี่ย 5.0-5.2 มิลลิเมตร, 2.4-3.9 มิลลิเมตร

การทดลองที่2 ทดสอบปฏิกิริยาการต่อสู้สารเคมี ผลการทดสอบปฏิกิริยาการต่อสู้สารเคมี พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อต่อสู้สารเคมี

การทดลองที่3 ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae* subsp.*cattilyae* จากการดำเนินการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ดีคือ kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm, kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm, streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm, streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm, มีขนาดแผลเฉลี่ย 0.20,0.23,0.26 และ0.28 ซม. ตามลำดับ ซึ่งได้ผลดีกว่ากรรมวิธีควบคุมที่ได้ 0.42 ซม. (ตารางที่2)

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli* จากการดำเนินการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม โดยสารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียได้ดีคือ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 1.47 ซม. ยาว 4.34 ซม., copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 1.49 ซม. ยาว 4.41 ซม., copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 1.43 ซม. ยาว 4.86

ชม., bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 2.31 ซม. ยาว 5.58 ซม. และ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 1.76 ซม. ยาว 5.63 ซม. ตามลำดับ ซึ่งได้ผลดีกว่ากรรมวิธีควบคุมที่ได้ ขนาดแผลเฉลี่ย กว้าง 1.43 ซม. ยาว 5.80 ซม. (ตารางที่3)

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 0.39 ซม. ส่วน kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm, streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm และ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm ขนาดแผลเฉลี่ย 0.43, 0.46, 1.12 ซม. ตามลำดับ กรรมวิธีควบคุมได้ขนาดแผลเฉลี่ย 1.64 ซม.(ตารางที่4)

ส่วนโรคเน่าและจากเชื้อ *E. chrysanthemi* พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm ขนาดแผลกว้าง 0.8 ซม. ยาว 0.6 ซม. ส่วน streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm และ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm ขนาดแผลกว้าง 0.9 ซม. ยาว 0.6 ซม. kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm ขนาดแผลกว้าง 1.0 ซม. ยาว 0.7 ซม. กรรมวิธีควบคุมได้ขนาดแผลกว้าง 1.1 ซม. ยาว 0.9 ซม. (ตารางที่5)

การทดลองที่4\_การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าและของกล้วยไม้สกุลแวนดา โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง และในแปลงเกษตรกร

การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลองนั้น โรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae* subsp. *cattleyae* พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งนั้น ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 เซนติเมตร ยาว 0.44 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78 เซนติเมตร ยาว 0.80 เซนติเมตร (ตารางที่6)

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli* จากการทดลองพบว่าการฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71 เซนติเมตร ยาว 12.80 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 เซนติเมตร ยาว 15.03 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางที่7)

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20

กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55 เซนติเมตร ยาว 0.76 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47 เซนติเมตร ยาว 3.01 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีควบคุมเล็กน้อย (ตารางที่8)

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. chrysanthemi* จากการทดลองพบว่า การฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 เซนติเมตร ยาว 1.07 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 เซนติเมตร ยาว 1.06 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีควบคุมเล็กน้อย (ตารางที่9)

ส่วนการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกรนั้นโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae* subsp.cattleyae ส่วนในแปลงเกษตรกรนั้นผลการทดลองฉีดพ่นสารเคมี พบว่าขนาดแผลทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม (ตารางที่10)

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli* จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13 เซนติเมตร ยาว 12.27 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02 เซนติเมตร ยาว 15.57 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางที่11)

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* จากการทดลองพบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75 เซนติเมตร ยาว 13.98 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14 เซนติเมตร ยาว 16.13 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นมากกว่ากรรมวิธีควบคุมเล็กน้อย (ตารางที่12)

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. chrysanthemi* จากการทดลองพบว่า การฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.50 เซนติเมตร ยาว 7.13 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56 เซนติเมตร ยาว 10.56 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางที่13)

#### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในปี 2554 ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้เชื้อ *A. avenae* subsp.cattliayae พบว่ามีสารเคมี 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ เชื้อ *B. gladioli* พบว่ามี

สารเคมี 3 ชนิด ชื่อ *E. carotobora* subsp. *carotovora* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่ ชื่อ *E. chrysanthemi* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เมื่อทดสอบปฏิกิริยาการติดต่อสารเคมี พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อติดต่อสารเคมี ในปี 2555-2556 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดในระดับ โรงเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม ในปี 2557-2558 การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าและของกล้วยไม้สกุลแวนดา โดยการจัดการ โรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ชื่อ *A. avenae* subsp. *cattleyae* พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้งนั้น ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 เซนติเมตร ยาว 0.44 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78 เซนติเมตร ยาว 0.80 เซนติเมตร

โรคเน่าจากเชื้อ *B. gladioli* จากการทดลองในโรงเรือนพบว่าการฉีดพ่น bordeaux mixture 77% WG 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งนั้น ได้ขนาด แผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71 เซนติเมตร ยาว 12.80 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผล เพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.18 เซนติเมตร ยาว 15.03 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรนั้น ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.13 เซนติเมตร ยาว 12.27 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.02 เซนติเมตร ยาว 15.57 เซนติเมตร

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* จากการทดลองพบว่าการฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.55 เซนติเมตร ยาว 0.76 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 1.47 เซนติเมตร ยาว 3.01 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่าการฉีดพ่น kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อ น้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้งได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.75 เซนติเมตร ยาว 13.98 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผล ของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 3.14 เซนติเมตร ยาว 16.13 เซนติเมตร

โรคเน่าและจากเชื้อ *E. chrysanthemi* จากการทดลองพบว่า การฉีด streptomycin oxytetracycline 10 กรัม ต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับ กับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตรได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.62 เซนติเมตร ยาว 1.07 เซนติเมตร

ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.71 เซนติเมตร ยาว 1.06 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่ากรรมวิธีเดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50 เซนติเมตร ยาว 7.13 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56 เซนติเมตร ยาว 10.56 เซนติเมตร

### การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้ข้อมูลการจัดการสารเคมีในการควบคุมโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้ เพื่อแนะนำเกษตรกรใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกล้วยไม้ที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดโรคพืช
2. หน่วยงานที่ได้รับผลประโยชน์ได้แก่ เกษตรกรผู้เพาะปลูกกล้วยไม้ นักส่งเสริมการเกษตรและนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง

### คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสวนกล้วยไม้คุณเกรียงไกร แซ่โอ้ว อ.เมือง จ.นครปฐม และคุณวัต อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองจนลุ่่งไปได้ด้วยดี

### เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร, 2550. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ เทพพิทักษ์ กรุงเทพฯ. 52 หน้า.
- นิยมรัฐ ไตรศรี. 2544. โรคของกล้วยไม้. หน้า 2-51. ใน คู่มือโรคไม้ดอกไม้ประดับและการป้องกันกำจัด. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพฯ.
- ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2551. การศึกษาสาเหตุโรคใบจุดแบคทีเรียของกล้วยไม้สกุลแวนดา. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 47 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 17-20 มีนาคม 2552.
- ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2553. การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.
- อรพรรณ วิเศษสังข์. 2552. คู่มือการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 128 หน้า.
- Uchida Janice. 2006. Bacterial diseases of Dendrobium. Pest Management Guidelines. [http://www.extento.hawaii.edu/kbase//reports/dendrobium\\_pest.htm](http://www.extento.hawaii.edu/kbase//reports/dendrobium_pest.htm) (21-7-2006)

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ทั้ง 4 ชนิดในห้องปฏิบัติการ

สารเคมี	ค่าเฉลี่ยรัศมีบริเวณใส (clear zone) ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (มม.)			
	<i>A. avenae</i>	<i>B. gladioli</i>	<i>E. carotovora</i>	<i>E. chrysanthemi</i>
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	15.5	1.0	10.0	5.2
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	16.9	1.7	10.6	5.0
กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 600 ppm	17.5	2.2	11.8	5.2
กรรมวิธีที่ 4 bacbicure 25% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 5 bacbicure 25% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 6 bacbicure 25% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 7 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm	0	0.2	0	0
กรรมวิธีที่ 8 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm	0	0.8	0	0
กรรมวิธีที่ 9 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 1,250 ppm	0	1.5	1.3	0

ตารางที่1 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ทั้ง 4 ชนิด (ต่อ)

สารเคมี	ค่าเฉลี่ยรัศมีบริเวณใส (clear zone) ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (มม.)			
	<i>A. avenae</i>	<i>B. gladioli</i>	<i>E. carotovora</i>	<i>E. chrysanthemi</i>
กรรมวิธีที่ 10 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 11 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 1,500 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 12 cuprous oxide 58% WP ความเข้มข้น 2,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 13 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm	2.8	0.5	0.7	1.0
กรรมวิธีที่ 14 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppm	4.0	1	1.3	0.3
กรรมวิธีที่ 15 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 4,000 ppm	3.6	1	0.9	0.3
กรรมวิธีที่ 16 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	6.0	0	4.0	2.4
กรรมวิธีที่ 17 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	9.1	0	3.7	2.5
กรรมวิธีที่ 18 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,500 ppm	10.3	0	5.8	3.9
กรรมวิธีที่ 19 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,000 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 20 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0	0	0	0
กรรมวิธีที่ 21 validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0	0	0	0

ตารางที่2 ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp.*cattleyae*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)				
	ก่อนพ่นครั้งที่1	ก่อนพ่นครั้งที่2	ก่อนพ่นครั้งที่3	ก่อนพ่นครั้งที่4	หลังพ่นครั้งที่3
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.15a/1	0.24c	0.25d	0.28c	0.28b
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.15a	0.21bc	0.22c	0.27bc	0.26b
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0.15a	0.20ab	0.20b	0.23ab	0.23ab
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.15a	0.18a	0.19a	0.20a	0.20a
กรรมวิธีที่ 5 น้ำกลั่น	0.15a	0.34d	0.30e	0.39d	0.42c
CV (%)	10.7	8.9	4.5	10.3	11.4

/1Duncan's multiple range test



ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองโรคเน่าจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)							
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		หลังพ่นครั้งที่3	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.55a/1	0.66a	1.28a	2.51ab	1.79a	3.73a	1.76ab	5.63a
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.55a	0.69a	1.14a	2.04a	1.33a	3.31a	1.47a	4.34a
กรรมวิธีที่ 3 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.52a	0.63a	9.30	2.54ab	1.61a	4.52a	2.31b	5.58a
กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG ความเข้มข้น 3,000 ppm	0.56a	0.64a	1.20a	2.66ab	1.69a	4.36a	1.72ab	6.19a
กรรมวิธีที่ 5 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm	0.51a	0.63a	1.21a	2.17a	1.43a	3.60a	1.49a	4.41a
กรรมวิธีที่ 6 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 750 ppm	0.52a	0.67a	1.14a	2.09a	2.07a	3.70a	1.43a	4.86a
กรรมวิธีที่ 7 น้ำกลั่น	0.58a	0.72a	1.16a	2.93b	1.27a	4.07a	1.43a	5.80a
CV (%)	6.20	7.00	1.30a	15.8	26.0	24.1	25.1	20.2

/1Duncan's multiple range test

ตารางที่4 ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองโรคเน่าและ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)			
	ก่อนพ่นครั้งที่1	ก่อนพ่นครั้งที่2	ก่อนพ่นครั้งที่3	หลังพ่นครั้งที่3
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.22a1/	0.22a1/	0.27a	0.27a
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.18a	0.18a	0.85ab	0.85ab
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0.20a	0.20a	0.34a	0.34a
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.20a	0.20a	0.36a	0.36a
กรรมวิธีที่ 5 น้ำกลั่น	0.26a	0.26a	1.55b	1.55b
CV (%)	7.84	7.84	25.62	25.62

/1Duncan's multiple range test

ตารางที่5 ประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลองโรคเน่าและ *Erwinia chrysanthemi*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)							
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		หลังพ่นครั้งที่3	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 300 ppm	0.6	0.3	0.8	0.5	0.8	0.5	0.9	0.6
กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP ความเข้มข้น 450 ppm	0.6	0.3	0.7	0.4	0.8	0.5	0.9	0.6
กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2%W/V SL ความเข้มข้น 1,500 ppm	0.5	0.3	0.6	0.4	0.6	0.5	0.8	0.6
กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,000 ppm	0.5	0.3	0.9	0.5	0.9	0.5	1.0	0.7
กรรมวิธีที่ 5 น้ำกลั่น	0.6	0.3	1.0	0.6	1.0	0.7	1.1	0.9

ตารางที่ 6 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.20	0.28	0.47	0.85	0.44	0.89	0.47	0.89	0.48	0.90
กรรมวิธีที่ 2	0.28	0.38	0.68	0.88	0.58	1.29	0.74	1.08	0.75	1.08
กรรมวิธีที่ 3	0.37	0.44	0.68	1.24	0.92	1.70	1.01	1.66	1.02	1.67
กรรมวิธีที่ 4	0.24	0.36	0.22	0.29	0.32	0.43	0.32	0.43	0.33	0.44
กรรมวิธีที่ 5	0.28	0.39	0.36	0.46	0.65	0.97	0.73	0.98	0.75	0.98
กรรมวิธีที่ 6	0.26	0.36	0.40	0.61	0.61	0.80	0.71	0.80	0.78	0.80

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง กรรมวิธีที่ 3 cuprous oxide 58% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง  
กรรมวิธีที่ 5 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำเปล่า

ตารางที่7 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.74	1.21	1.58	7.62	2.32	9.71	2.49	9.78	2.95	15.38
กรรมวิธีที่ 2	0.70	1.04	1.72	7.04	2.18	10.53	2.51	10.99	2.83	13.95
กรรมวิธีที่ 3	0.67	0.96	1.80	8.11	2.22	9.76	2.46	10.21	2.80	14.71
กรรมวิธีที่ 4	0.70	0.93	1.67	6.25	2.20	9.00	2.42	9.57	2.71	12.80
กรรมวิธีที่ 5	0.66	1.00	1.61	6.78	2.74	10.06	2.82	12.83	3.18	15.03

/1Duncan's multiple range test

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 3 copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตารางที่ 8 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าและ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.79	1.39	2.08	8.69	2.21	8.56	2.18	8.55	0.55	0.76
กรรมวิธีที่ 2	1.06	1.37	2.48	9.16	2.46	9.18	2.47	8.99	1.29	3.55
กรรมวิธีที่ 3	0.83	1.11	2.19	6.66	2.7	7.16	2.05	7.44	1.44	3.07
กรรมวิธีที่ 4	0.86	1.28	2.01	5.61	1.93	5.9	1.92	6.79	1.47	3.01

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 2 kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ตารางที่ 9 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง โรคเน่าและ *Erwinia chrysanthemi*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.64	0.73	0.6	0.75	0.63	0.84	0.58	0.9	0.62	1.07
กรรมวิธีที่ 2	0.62	0.68	0.62	0.71	0.66	0.77	0.68	1.35	0.65	1.56
กรรมวิธีที่ 3	0.58	0.63	0.64	0.81	0.6	0.84	0.72	1.38	0.76	0.93
กรรมวิธีที่ 4	0.61	0.67	0.645	0.78	0.7	0.69	0.65	0.96	0.71	1.06

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ตารางที่10 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp.cattleyae

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.21	0.30
กรรมวิธีที่ 2	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.32
กรรมวิธีที่ 3	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.31	0.20	0.31	0.20	0.31
กรรมวิธีที่ 4	0.20	0.30	0.21	0.30	0.21	0.30	0.21	0.31	0.21	0.31
กรรมวิธีที่ 5	0.21	0.30	0.21	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30
กรรมวิธีที่ 6	0.20	0.30	0.20	0.30	0.21	0.30	0.21	0.31	0.21	0.31

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 cuprous oxide 58% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรพ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 kasugamycin 2% W/V SL 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ cuprous oxide 58% WP 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6 พ่นน้ำเปล่า



ตารางที่11 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร โรคเน่าจากเชื้อ *Burkholderia gladioli*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.64	0.88	1.33	6.23	1.7	10.55	1.9	11.25	2.13	12.27
กรรมวิธีที่ 2	0.66	0.91	1.47	8.13	1.85	12.82	2.08	13.78	2.13	14.79
กรรมวิธีที่ 3	0.63	0.84	1.39	7.48	1.72	12.46	1.81	13.34	1.92	14.42
กรรมวิธีที่ 4	0.61	0.89	1.5	6.58	1.91	12.13	2.01	14.32	2.32	14.91
กรรมวิธีที่ 5	0.68	0.92	1.48	8.18	1.74	13.32	1.89	14.16	2.02	15.57

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 bordeaux mixture 77% WG 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ copper hydroxide 77% WP 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตารางที่12 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร โรคเน่าและ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	1.08	1.82	3.19	13.83	3.29	15.97	3.17	15.50	3.40	15.12
กรรมวิธีที่ 2	0.97	1.55	3.02	12.43	2.95	14.02	2.00	13.85	2.75	13.98
กรรมวิธีที่ 3	1.01	1.80	3.09	14.00	3.20	15.55	3.20	15.98	3.50	15.70
กรรมวิธีที่ 4	0.98	1.44	3.13	13.63	3.12	15.70	3.11	15.88	3.14	16.13

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 2 kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 3 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า

ตารางที่13 การจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในแปลงเกษตรกร โรคเน่าและ *Erwinia chrysanthemi*

กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยขนาดแผล (ซม.)									
	ก่อนพ่นครั้งที่1		ก่อนพ่นครั้งที่2		ก่อนพ่นครั้งที่3		ก่อนพ่นครั้งที่4		หลังพ่นครั้งที่4	
	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว	กว้าง	ยาว
กรรมวิธีที่ 1	0.91	1.13	1.93	5.47	2.02	6.81	2.13	7.10	2.50	7.13
กรรมวิธีที่ 2	1.19	1.14	2.54	7.88	2.51	3.95	2.47	9.39	2.67	7.12
กรรมวิธีที่ 3	0.85	1.02	2.06	7.27	2.10	7.99	2.16	9.35	2.45	9.27
กรรมวิธีที่ 4	1.15	1.55	2.98	9.11	2.73	9.70	2.82	10.41	2.56	10.56

หมายเหตุ กรรมวิธีที่ 1 streptomycin oxytetracycline 10 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร penicillins 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร copper hydroxide 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50%WP 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร  
 กรรมวิธีที่ 2 streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับกับ kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 3 kasugamycin 2% W/V SL 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง สลับ streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง  
 กรรมวิธีที่ 4 พ่นน้ำเปล่า