กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เล่ม ๑

ผลงานวิจัย

ประจำปี ๒๕๕๘

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๕/๒๕๕๙

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๘
เล่ม ๑

เอกสารวิชาการเลขที่ ๕/๒๕๕๙

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๘” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดทำต่อเนื่องติดต่อกัน ๑๓ ปี จากผลงานวิจัยของนักวิจัย กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้ **แผนงานวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๘** ประกอบด้วยผลงานวิจัยชุดโครงการวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ครอบคลุม ๖ โครงการวิจัย ได้แก่ วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช วิจัยการกักกันพืช อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร และวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร และชุดโครงการวิจัยอื่น ๆ ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง ทุเรียน มะละกอ มะม่วง กาแฟ กล้วยไม้ พริก ไม้ดอกไม้ประดับ ส้มเปลือกล่อน ขิง เห็ด พืชผัก หน่อไม้ฝรั่งและกระเจี๊ยบเขียว ข้าวโพดผักสด องุ่น หอมแดง การผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่อย่างมีคุณภาพในภาคกลาง พัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก ระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์ การผลิตพืชอินทรีย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ภาวะการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคเกษตร และโครงการวิจัยเร่งด่วน เป็นการรวมการดำเนินงานจาก ๒๗ ชุดโครงการวิจัย ๕๒ โครงการวิจัย ๕๙ กิจกรรม ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชต้องรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าการทดลอง รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น ๒๓๑ การทดลอง เป็นการทดลองร่วม ๑๕ การทดลอง

การจัดทำรายงานผลงานวิจัยเล่มนี้ เสร็จสมบูรณ์ เพราะนักวิจัยทุกท่าน จากกลุ่มวิชาการของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช มุ่งหวังจะเผยแพร่ผลงานด้านอารักขาพืชที่ตนได้วิจัยด้วยความพากเพียร และมุ่งมั่น ให้ผู้สนใจได้นำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ทั้งการอ้างอิง การประยุกต์เพื่อขยายผล ตลอดจนการต่อยอดผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จึงขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกท่านไว้ในโอกาสนี้

(นางวิไลวรรณ พรหมคำ)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
มิถุนายน ๒๕๕๙

สารบัญ

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 1..... **1 - 548**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 2..... **549 - 1472**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 3..... **1473 - 2400**
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2558 เล่มที่ 4..... **2401 - 3351**

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการเพิ่มผลผลิตอ้อย
โครงการวิจัย การบริหารจัดการศัตรูอ้อย 01-05-54-02
กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการวัชพืชในอ้อยเพื่อลดต้นทุนการผลิต
กิจกรรมย่อย -

การทดลอง
➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช..... 1
ของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก
(pre-emergence) ในอ้อยปลูกใหม่
01-05-54-02-01-00-01-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช..... 21
ของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก
(post-emergence) ในอ้อยปลูก
ใหม่และอ้อยตอ
01-05-54-02-01-00-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ศึกษาการจัดการวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในอ้อย..... 54
01-05-54-02-01-00-03-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดของและ ✪..... 64
การจัดการปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในอ้อย
01-05-54-02-01-00-06-55
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันสำปะหลัง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในมันสำปะหลัง 01-07-54-03

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย การศึกษาอนุกรมวิธาน นิเวศวิทยาของแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢ศึกษาอนุกรมวิธานของไรแดงในมันสำปะหลัง ✪..... 90
01-07-54-03-01-01-04-56
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด..... 129
เพลี้ยแป้งด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง
01-07-54-03-01-02-05-57
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี

การทดลอง ➢การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa* ✪..... 135
ramburi ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง
ในสภาพไร่
01-07-54-03-01-05-01-55
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบเทคโนโลยีแบบผสมผสานในการกำจัดวัชพืชในมันสำปะหลัง
01-07-54-03-03-00-03-56
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน 01-09-54-02

กิจกรรม วิจัยด้านอารักขาปาล์มน้ำมัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน..... 144
โดยชีววิธี
01-09-54-02-02-00-01-54
❖ * ชนินทร ดวงสอาด และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง

โครงการวิจัย วิจัยเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในสภาพแห้งแล้ง 01-10-54-02

กิจกรรม การลดความสูญเสียผลผลิตจากศัตรูข้าวโพด

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง..... 193
ประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัด
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-05-57
❖ สุเทพ สหายา และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง..... 206
ประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัด
หนอนเจาะฝักข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-06-57
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน 01-11-54-01

กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกัน ✪ 218
กำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวาน
ด้วยวิธีคลุกเมล็ดและรองก้นหลุม
01-11-54-01-02-00-20-57
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกัน..... 227
กำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวาน
ด้วยวิธีการพ่นทางใบ
01-11-54-01-02-00-21-57
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

➢ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกัน 238
กำจัดหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝัก
ในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นทางใบ
01-11-54-01-02-00-22-57
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก 01-12-54-02

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัด..... 252
วัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด
01-12-54-02-02-01-13-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวฟ่าง (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาข้าวฟ่าง 01-17-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทาน ✪..... 266
โรคลำต้นเน่าดำ : การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน
01-17-54-01-01-00-02-54
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาทุเรียน

โครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจาย การผลิต 01-21-54-02

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการด้านเขตกรรมและการอารักพืช เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาการควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่า ✪..... 274
ของทุเรียนโดยใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ
Bacillus subtills
01-21-54-02-03-00-03-54
❖ * นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะม่วง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูมะม่วงอย่างเหมาะสม 01-25-54-02

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การจัดการด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง..... 294
และการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด
จากพืชต่อเพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์
01-25-54-02-00-00-01-54
❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากาแฟ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตกาแฟเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต 01-27-54-02

กิจกรรม วิจัยด้านการจัดการศัตรูพืชและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢สำรวจ รวบรวมและจำแนกชนิดโรคกาแฟ..... 312
อาราบิก้าในประเทศไทย
01-27-54-02-01-00-03-57
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย การจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก 01-29-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในกล้วยไม้สกุลหวาย

กิจกรรมย่อย –

➢การป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของ ✪..... 320
กล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia* sp. โดยใช้
เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี
01-29-54-01-01-00-05-54
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกัน..... 347
กำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลือง
ของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา
Pseudocercospora dendrobii Deighton
01-29-54-01-01-00-08-55
❖ วรางคนา แซ่อ้วง และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 361
กำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips); *Thrips*
palmi (Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-29-54-01-01-00-09-56
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

➢การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน..... 391
01-29-54-01-01-00-10-57
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า 01-29-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชในกล้วยไม้

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้

การทดลอง ➢การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด ✪..... 439
โรคกล้วยไม้สกุลแวนดาที่เกิดจากแบคทีเรีย
01-29-54-02-03-01-02-54
● การจัดการสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้
สกุลแวนดาที่เกิดจากแบคทีเรีย
❖ วรางคนา แซ่อ้วง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยเพื่อแก้ปัญหาการผลิตในกล้วยไม้การค้าสกุลอื่นๆ 01-29-54-05

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูพืช

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ใน ✪..... 465
กล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์
ปฏิปักษ์และสารเคมี
01-29-54-05-01-02-02-54
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ 01-37-54-01

กิจกรรม ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการผลิตขิงคุณภาพ

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย..... 500
Ralstonia solanacearum แบบผสมผสาน
01-37-54-01-00-00-01-54
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเห็ด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาเห็ด 01-39-54-02

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการจัดการแมลงและไรศัตรูเห็ด

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การบริหารจัดการศัตรูเห็ดโดยวิธีผสมผสาน..... 510

01-39-54-02-02-00-07-56

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตองุ่น (โครงการวิจัยเดี่ยว)

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตองุ่น 01-43-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาพันธุ์องุ่น

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢สำรวจ รวบรวมและจำแนกเชื้อราสาเหตุ..... 524

โรคองุ่น สายพันธุ์องุ่นจากต่างประเทศ

เพื่อการปลูกในประเทศเขตร้อน

01-43-54-01-01-00-04-57

❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่อย่างมีคุณภาพในเขตภาคกลาง

โครงการวิจัย การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู่ 02-05-54-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคแมลงกำจัดศัตรูชมพู่

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การใช้สารป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในชมพู่..... 531

02-05-54-02-02-00-02-57

❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกร 02-06-55-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแก้วมังกร..... 541

02-06-55-02-01-00-03-57

❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคลำต้นแผลจุดสีน้ำตาลและผลเน่าของแก้วมังกร
02-06-55-02-02-00-01-55

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

โครงการวิจัย การศึกษาระบบการปลูกพืชร่วมเพื่อจัดการระบบสมดุลในห่วงโซ่อาหารในระบบเกษตรอินทรีย์ 03-02-54-02

กิจกรรม การศึกษารูปแบบของการนำพืชกับดักไปใช้ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย การศึกษารูปแบบของการนำพืชกับดักไปใช้ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ทดสอบรูปแบบการปลูกพืชร่วมในการปลูกคะน้าอินทรีย์ เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในจังหวัดราชบุรี
03-02-54-02-03-01-01-56

❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

กิจกรรม ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์พื้นที่ภาคกลาง
03-02-54-02-02-01-01-54

❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี 03-04-54-01

กิจกรรม การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การควบคุมแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี

การทดลอง ➢เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้ ✪ 549
แตนเบียน สกุล *Encarsia* sp. เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว
03-04-54-01-01-01-02-54
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า ✪ 565
Cryptolaemus montrouzieri Mulsant
เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง
03-04-54-01-01-02-04-55
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการเจริญเติบโตของ ✪ 585
ระยะไข่ และระยะดักแด้ของแมลงช้าง
03-04-54-01-01-02-05-57
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
➢ผลของไส้เดือนฝอย *Steinernema* ✪ 592
carpocapsae และเชื้อราบิวเวอเรีย
Beauveria bassiana ต่อแมลงช้างปีกใส
Plesiochrysa ramburi
03-04-54-01-01-02-06-57
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
➢ชนิดและประสิทธิภาพการกินของด้วงเต่า..... 599
ตัวห้ำ *Stethorus* spp. ศัตรูธรรมชาติของไรศัตรูพืชบน
มันสำปะหลังและมะนาว
03-04-54-01-01-02-07-58
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี..... 616
ชนิดต่างๆด้วยเทคนิค Microencapsulation
03-04-54-01-02-01-04-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

➢การพัฒนารูปแบบชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี..... 628
สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม
03-04-54-01-02-01-05-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การศึกษาถึงระดับความเป็นพิษของเชื้อ
แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* สายพันธุ์ต่างๆ
ต่อหนอนผีเสื้อศัตรูพืช
03-04-54-01-02-02-03-57
❖ อิศเรส เทียนทัด และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อ *Bacillus*..... 640
thuringiensis ไอโซเลทต่างๆ ในการควบคุม
หนอนผีเสื้อศัตรูพืช
03-04-54-01-02-02-04-57
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การศึกษาวิธีการเลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อรา..... 647
บิวเวอเรีย; *Beauveria bassiana* (Balsamo)
สายพันธุ์ชุมพร
03-04-54-01-02-03-03-57
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

➢ประสิทธิภาพของราสาเหตุโรคแมลง 659
บางชนิดในการควบคุมแมลงหวี่ขาว (white fly)
03-04-54-01-02-03-04-57
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง

➢เทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema riobrave*
03-04-54-01-02-04-01-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-03-54
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-04-54
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢ปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ชนิดผง
03-04-54-01-02-04-05-55
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢เทคนิคการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอย..... 669
ศัตรูแมลง และแบคทีเรียร่วมอาศัย ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ Cryopreservation
03-04-54-01-02-04-06-56
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

กิจกรรมย่อย การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* เพื่อใช้ควบคุมโรคพืช

การทดลอง

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* 676
สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่ง
03-04-54-01-03-01-01-54
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์*Bacillus subtilis* 3261
สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ No. 4 แบบเม็ด
เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของขิง
03-04-54-01-03-01-02-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ *Bacillus* ✪..... 695
subtilis (BS) เพื่อใช้ควบคุมเชื้อรา *Alternaria*
brassicicola
03-04-54-01-03-01-11-57
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย
***Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคพืช**

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ *Bacillus* spp..... 709
ในการควบคุมโรคแอนแทรคโนสพริก สาเหตุ
จากเชื้อรา *Colletrotrichum gloeosporioides*
03-04-54-01-03-01-12-57
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย *Bacillus* ✪..... 724
subtilis ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
Colletotrichum capsici (Syd.)
Bult. & Bisby สาเหตุโรคแอนแทรคโนสพริก
03-04-54-01-03-01-13-57
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
➢การควบคุมโรคเหี่ยวเขียวของพริกโดยแบคทีเรีย..... 732
Bacillus subtilis
03-04-54-01-03-01-14-57
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย ในการควบคุมโรคพืช

การทดลอง
➢การคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์..... 743
ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Didymella bryoniae* สาเหตุโรคยางไหลในสภาพแปลงทดลอง
03-04-54-01-03-01-08-56
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ
➢การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เพื่อควบคุม
เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของมันฝรั่ง
03-04-54-01-03-01-10-56
❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ
➢การศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อ *Rhizoctonia*..... 757
solani โดยชีววิธี
03-04-54-01-03-01-15-57
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
➢การควบคุมโรคใบจุดสีน้ำตาลของกล้วยไม้..... 765
ด้วยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์
03-04-54-01-03-01-16-57
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ
➢การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของ..... 772
แบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมแบคทีเรีย
Burkholderia gladiolib สาเหตุโรคเน่าสีน้ำตาล
ของกล้วยไม้
03-04-54-01-03-01-17-57
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

กิจกรรมย่อย การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* ในการควบคุมไส้เดือนฝอยโรคพืช

การทดลอง
➢การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans*..... 782
ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
Meloidogyne spp.
03-04-54-01-03-01-07-54
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria* spp. ที่มี 797
ศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยเรนิฟอร์ม
(Reniform nematodes); *Rotylenchulus* spp.
Linford & Oliveira
03-04-54-01-03-01-18-57
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมโรคพืช

➢การคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma harzianum*..... 803
ที่มีศักยภาพ ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า
สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*
03-04-54-01-03-02-05-56
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรม การควบคุมสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืชโดยชีววิธี

กิจกรรมย่อย การควบคุมสัตว์ศัตรูพืชโดยชีววิธี

การทดลอง ➢ศึกษาการเพาะเลี้ยงหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae..... 809
เพื่อกำจัดหอยศัตรูพืชโดยชีววิธี
03-04-54-01-04-01-02-57
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

➢การสำรวจปรสิตในหอยวงศ์ Ariophantidae..... 828
03-04-54-01-04-01-03-58
❖ ณัฐฐิญา กาญจนนิธิพัฒน์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
03-04-54-02

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทน
สารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 841
เพลี้ยหอย; *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน
03-04-54-02-01-01-17-56
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 849
เพลี้ยแป้ง, *Exallomochlus hispidus*
(Morrison) ในลองกอง
03-04-54-02-01-01-19-56
❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด ✪ 862
หนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer);
Conopomorpha sinensis Bradley ในลิ้นจี่
03-04-54-02-01-01-20-56
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด 870
เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยในมะละกอ
03-04-54-02-01-01-21-56
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงใน 880
การป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย
(California redscale), *Aonidiella aurantii*
(Maskell) ในพืชตระกูลส้ม
03-04-54-02-01-01-22-56
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง..... 892
ร่วมกับวิธีห่อผลเพื่อป้องกันเพลี้ยแป้งในมะม่วง
03-04-54-02-01-01-24-57
❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 912
เพลี้ยแป้งในลำไย
03-04-54-02-01-01-25-57
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด 923
ด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta sinuata*
Stephens ในคะน้า
03-04-54-02-01-01-26-57
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ
➢ศึกษาประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง..... 935
ชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะ
ฝักถั่วลายจุด (*Maruca testulalis* Hubner)
ในถั่วฝักยาว
03-04-54-02-01-01-27-57
❖ สิริกัญญา ขุนวิเศษ และคณะ
➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงในการป้องกัน..... 949
กำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (Tobacco white fly),
Bemisia tabaci Gennadius ในพริก
03-04-54-02-01-01-28-57
❖ * สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ
➢การควบคุมหอยและทากศัตรูพืชใน..... 964
โรงเรือนปลูกพืช
03-04-54-02-01-01-29-57
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนกออ้อย..... 975
และผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติในอ้อย
03-04-54-02-01-01-30-57
❖ * วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด..... 991
หนอนเจาะสมอฝ้าย, *Hellcoverpa amigera*
(HUbner) ในกุหลาบ
03-04-54-02-01-01-31-58
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด..... 1002
ด้วงหมัดผักแถบลาย, *Phyllotreta sinuate* Stephens
ในผักกาดหัว
03-04-54-02-01-01-32-58
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด..... 1010
เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood ในพริก
03-04-54-02-01-01-33-58
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช

การทดลอง ➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด 1020
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Didymella*
bryoniae สาเหตุโรคยางไหล
03-04-54-02-01-02-05-56
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด ✪..... 1034
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Exserohilum*
turcicum สาเหตุโรคใบไหม้แผล
03-04-54-02-01-02-06-56
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
➢ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช..... 1051
ในการป้องกันกำจัดราสกุล *Choanephora*
03-04-54-02-01-02-07-56
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด..... 1065
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา
Rhizoctonia solani ในแปลงทดลอง
03-04-54-02-01-02-08-57
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกัน
กำจัดโรคพืชในการป้องกันจำกัดโรคแอนแทรคโนส
ของหอมแดง
03-04-54-02-01-02-09-57
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกัน ✪..... 1072
กำจัดไส้เดือนฝอยสาเหตุโรคเหลืองของพริกไทย
03-04-54-02-01-02-10-57
❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด..... 1090
โรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคราแป้งถั่วลันเตา
สาเหตุจากเชื้อรา *Oidium* sp.
03-04-54-02-01-02-11-57
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภท ✪..... 1099
ก่อนงอกแบบผสม (tank-mixture) ในข้าวโพด
03-04-54-02-01-03-10-57
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพสาร glyphosate..... 1116
ผสมกับสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อน
วัชพืชงอกในสวนมะม่วง
03-04-54-02-01-03-11-57
❖ คมสัน นครศรี และคณะ
➢การเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช..... 1128
โดยการผสมสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อน
และหลังวัชพืชงอกในข้าวนาหว่านน้ำตม
03-04-54-02-01-03-12-57
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง ➢ความผันแปรของความต้านทานต่อสาร ✪..... 1145

ฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Diamondback moth)

Plutella xylostella (L.) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ

03-04-54-02-02-01-01-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

➢ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย..... 1165

cotton thrips (*Thrips palmi* Karny)

03-04-54-02-02-01-03-54

❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง ➢สถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทาน..... 1179

สารกำจัดวัชพืชกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอมไซม์

acetolactate synthase (ALS)

03-04-54-02-02-03-01-57

❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

กิจกรรม การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรู..... 1198

มันสำปะหลังต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ

03-04-54-02-03-01-06-56

❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

กิจกรรม เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลอง ➢ผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีนในการป้องกัน..... 1216

กำจัดแมลงวันผลไม้

03-04-54-02-04-01-06-56

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

กิจกรรมย่อย ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารในการใช้กับลักษณะพืชแบบต่างๆ

การทดลอง

➢การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วย..... 1224
เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ
ในข้าวโพดตามระยะการเจริญเติบโต
03-04-54-02-04-04-01-57
❖ * วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
และคณะ

➢การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วย 1266
เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ
(Motorised knapsack power sprayer)
ในกลุ่มพืชเถาเลื้อย
03-04-54-02-04-04-02-57
❖ * สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วย 1303
เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
ในกลุ่มไม้เถาเลื้อยขึ้นค้าง
03-04-54-02-04-04-03-57
❖ นลินา พรมเกษา และคณะ

➢การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วย 1346
เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
ในกลุ่มไม้พุ่มขนาดเล็ก
03-04-54-02-04-04-04-57
❖ นลินา พรมเกษา และคณะ

➢การศึกษาอัตราการพ่นสารที่เหมาะสมด้วย..... 1409
เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำ
ในกลุ่มไม้พุ่มขนาดกลาง
03-04-54-02-04-04-05-57
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำในพืชส่งออก

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในพืชผักสวนครัว

การทดลอง ➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด 1461
แมลงศัตรูพืชในขึ้นฉ่าย
03-04-54-02-05-01-07-56
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการกักกันพืช 03-04-54-03

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดแมลง/ไร/สัตว์ศัตรูพืช ✪..... 1473
ของพืชส่งออก ได้แก่ เผือกและฟักทอง
พืชนำเข้า ได้แก่ มันสำปะหลัง และยาสูบ
03-04-54-03-01-00-07-57
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของ โรคพืชของพืชส่งออก
ได้แก่ เผือกและฟักทอง พืชนำเข้า ได้แก่
มันสำปะหลังและยาสูบ
03-04-54-03-01-00-08-57
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก ✪..... 1516
ได้แก่ เผือกและฟักทอง พืชนำเข้า ได้แก่
มันสำปะหลังและยาสูบ
03-04-54-03-01-00-09-57
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตามบทเฉพาะกาล

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง ✪..... 1559
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศนำเข้าจากอิตาลี
03-04-54-03-02-02-05-57
❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง..... 1580
ศัตรูพืชของผลมะเดื่อฝรั่งสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา
03-04-54-03-02-02-06-57
❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ
➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง
ศัตรูพืชของข้าวฟ่างนำเข้าจากออสเตรเลีย
03-04-54-03-02-02-07-57
❖ สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตาม พระราชบัญญัติกักพืช (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2551

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง..... 1599
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แตงโมนำเข้าจากญี่ปุ่น
03-04-54-03-02-01-11-57
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ
➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง ✪..... 1620
ศัตรูพืชของหัวมันฝรั่งเพื่อการแปรรูปนำเข้า
จากสาธารณรัฐอินเดียและอียิปต์
03-04-54-03-02-01-12-57
❖ ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ และคณะ
➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง..... 1633
ศัตรูพืชของผลพลับสดนำเข้าจากรัฐอิสราเอล
03-04-54-03-02-01-13-57
❖ วรัญญา มาลี และคณะ
➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง..... 1649
ศัตรูพืชของผลองุ่นสดนำเข้าจากสหรัฐเม็กซิโก
03-04-54-03-02-01-14-57
❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์มะระนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-21-57

❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢ การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหอมแดง..... 1668
และหอมหัวใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-22-57

❖ วานิช คำพานิช และคณะ

➢ การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ..... 1685
เมล็ดพันธุ์แครอทที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-23-57

❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ

➢ การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับผลส้ม ผลพริก กระเทียมและผลองุ่นสดที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-24-58

- การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับกระเทียมนำเข้าจากต่างประเทศ

  ❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

- การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับองุ่น..... 1705
  นำเข้าจากต่างประเทศ

  ❖ โสภา มีอำนาจ และคณะ

- การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับผลส้มที่.... 1729
  นำเข้าจากสหรัฐอเมริกา

  ❖ ถาวร ธรรมกรณ์ และคณะ

- การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับพริก..... 1740
  นำเข้าจากราชอาณาจักรกัมพูชา

  ❖ ถาวร ธรรมกรณ์ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การผลิตแอนติซีรัมของเชื้อไวรัส..... 1754
Potato virus A
03-04-54-03-04-00-01-56
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน ✪..... 1765
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลแก้วมังกร
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-01-54
❖ ชุติมา อ้อมกิ่ง และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน ✪..... 1782
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลไม้
ในผลมะนาวเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-03-54
❖ สลักจิต พานคำ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน ✪..... 1805
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผล
มะละกอเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-04-54
❖ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และคณะ

กิจกรรม การเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเชื้อ ✪..... 1818
แบคทีเรีย *Clavibacter michiganensis* subsp.
michiganensis (Smith) Davis. ในพื้นที่ผลิต
เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-11-56
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

➢การสำรวจสถานภาพของไร 1860
Tyrophagus similis Volgnin
และ *Sancassania mycophagus* (Megnin)
ไรศัตรูพืชกักกันของหอมแดง
หอมหัวใหญ่ และกระเทียมนำเข้า
03-04-54-03-06-00-12-57
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
➢การสำรวจสถานภาพของราสนิม
(Tropical Corn Rust) : *Physopella zeae*
(Mains) Cummins & Ramachar และ
(Common Corn Rust) : *Puccinia sorghi*
Schwein. ในข้าวโพด
03-04-54-03-06-00-13-57
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢การสำรวจสถานภาพของราน้ำค้าง
(Graminicola Downy Mildew) :
Sclerospora graminicola (Sacc.) J. Schröt.
และ (Philippine Downy Mildew) :
Peronosclerospora philippinensis
(W. Weston) C.G. Shaw ในข้าวโพด
03-04-54-03-06-00-14-57
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢การสำรวจสถานภาพของรา *Claviceps*
ในประเทศไทย
03-04-54-03-06-00-15-57
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢การสำรวจสถานภาพของแบคทีเรีย..... 3273
Pseudomonas syringae pv. *lachrymans*
ในพืชตระกูลแตง ในประเทศไทย
03-04-54-03-06-00-16-57
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การสำรวจสถานภาพของแบคทีเรีย..... 3283
Pseudomonas syringae pv. *syringae*
ในพื้นที่ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย
03-04-54-03-06-00-17-57
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ
03-04-54-04

กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและ
ศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช
และศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง ➢การแพร่กระจายและความหลากหลาย ✪..... 1885
ทางชีวภาพของหนูนาใหญ่, *Rattus argentiventer*
(Robinson and Kloss,1916) ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-23-55
❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ
➢อนุกรมวิธานเพลี้ยหอยสกุล *Coccus* ✪..... 1912
03-04-54-04-01-01-24-56
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย ✪..... 1931
Aleyrodinae
03-04-54-04-01-01-25-56
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ
➢อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟสกุล *Haplothrips* ✪..... 1968
03-04-54-04-01-01-26-56
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢อนุกรมวิธานผีเสื้อกลางคืนสกุล ✪ 1992
Parapoynx
03-04-54-04-01-01-28-56
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢อนุกรมวิธานของแตนเบียนไข่วงศ์ใหญ่..... 2025
Platygastroidea ที่เข้าทำลายหนอนกอข้าว
มวนเขียวข้าว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
03-04-54-04-01-01-29-56
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ
➢อนุกรมวิธานไรสี่ขาวงศ์ Eriophyidae..... 2119
ของประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-31-56
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
➢ชีววิทยา การเข้าทำลายฤดูกาลระบาด
ของแมลงวันทองชนิด *Bactrocera tau* (Walker)
03-04-54-04-01-01-32-56
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ
➢ศึกษาโครโมโซมและเขตการกระจายของ..... 2163
หอยสกุล *Pomacea* ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-33-56
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ
➢ความหลากหลายทางพันธุกรรมของ ✪..... 2178
หนูนาใหญ่ (*Rattus argentiventor*)
ที่พบในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-34-56
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ
➢ศึกษาการจำแนกสายพันธุ์และวิวัฒนาการ ✪..... 2212
ทางพันธุกรรมของปรสิตโปรโตซัว, *Sarcocystis*
singaporensis ระยะสปอร์โรซิส
โดยวิธีทางอณูชีววิทยา
03-04-54-04-01-01-35-56
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ
➢อนุกรมวิธานด้วงงวงสกุล *Rhynchophorus*..... 2245
03-04-54-04-01-01-36-57
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

➢สัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของ ✪..... 2256
เพลี้ยไฟสกุล *Bathrips* และ *Thrips*
03-04-54-04-01-01-37-57
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ
➢อนุกรมวิธานแมงมุมวงศ์ Clubionidae..... 2275
03-04-54-04-01-01-38-57
❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ
➢ลักษณะทางอนุกรมวิธานและชีววิทยาของ✪ 2294
เพลี้ยแป้ง *Phenacoccus solenopsis* Tinsley
03-04-54-04-01-01-39-57
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢ชนิดมดที่พบในแหล่งผลิตและโรงคัดบรรจุ..... 2311
ไม้ผลเพื่อการส่งออก
03-04-54-04-01-01-40-57
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢ชีววิทยา นิเวศวิทยาของเพลี้ยไก่แจ้ส้ม
วงศ์ Psyllidae ในพืชตระกูลส้ม
03-04-54-04-01-01-41-57
❖ ยุทธนา แสงโชติ และคณะ
➢ชีววิทยาและเขตการแพร่กระจายของ..... 2326
ไรแมงมุมคันซาวา *Tetranychus kanzawai* Kishida
03-04-54-04-01-01-42-57
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และคณะ
➢ชีววิทยา นิเวศวิทยาและการแพร่ ✪..... 2338
กระจาย ของหอยสกุล *Bradybeana* ศัตรูพืช
03-04-54-04-01-01-43-57
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

การทดลอง

➢การจำแนกชนิดของราสกุล *Botryosphaeria* สาเหตุโรคพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-04-54

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา ✪ ..... 2346 *Didymella bryoniae*
03-04-54-04-01-02-06-54

❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การจำแนกชนิดและเอกลักษณ์ทาง ..... 3294 พันธุกรรมของ Race แบคทีเรีย *Ralsonia solanacearum* ที่พบในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-07-54

❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การจำแนกชนิดแบคทีเรีย Erwinia สาเหตุโรคเน่าเละโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-08-54

❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานและความสามารถในการ ..... 2375 ทำให้เกิดโรคของไส้เดือนฝอย migratory *endoparasitic* nematodes
03-04-54-04-01-02-09-54

❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢ลักษณะทางพันธุกรรมชีววิทยา และนิเวศวิทยาของรา Colletotrichum สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-12-54

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢ลักษณะของเชื้อ *Pectobacterium* spp
และ *Dickeya* spp. สาเหตุโรคเน่าดำและเน่าเละ
ของมันฝรั่งในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-13-56
❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ
➢การจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรคใบไหม้ ✪..... 3318
และใบจุดของกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าและแวนด้า
03-04-54-04-01-02-14-56
❖ ทิพวรรรณ กันหาญาติ และคณะ
➢การจำแนกชนิดของราสกุล Phyllosticta
โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และลักษณะทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-16-56
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ
➢การจำแนกกลุ่ม Race ของเชื้อรา *Fusarium*..... 2388
oxysporum f. sp. *lycopersici* ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-17-57
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ
➢อนุกรมวิธานและพืชอาศัยของรา Stemphylium
และ Alternaria สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-18-57
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืช

การทดลอง ➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์หญ้า..... 2401
งวงช้าง Boraginaceae
03-04-54-04-01-03-09-56
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ
➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชสกุลลูกใต้ใบ..... 2424
Phyllanthus L.
03-04-54-04-01-03-10-56
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

➢ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการแพร่กระจาย..... 2440
ของวัชพืชสกุลกะเม็ง *Eclipta* L.
03-04-54-04-01-03-11-57
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

➢ชีววิทยา นิเวศวิทยา การแพร่กระจาย ✪..... 2457
ผักเบี้ยเล็ก (*Portulaca quadrifida* L.)
03-04-54-04-01-03-12-57
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์หญ้า Poaceae..... 2470
03-04-54-04-01-03-13-57
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢ชีววิทยา นิเวศวิทยา และการแพร่กระจาย..... 2485
ของวัชพืชสกุล *Boerhavia* L.
03-04-54-04-01-03-14-57
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢ชีววิทยา การแพร่ระบาดของวัชพืชวงศ์..... 2507
ทานตะวันสองชนิด: หญ้าหน้าแมว
และทานตะวันหนู
03-04-54-04-01-03-15-57
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢ศึกษาชนิดวัชพืชต่างถิ่นในพื้นที่เกษตรที่สูง..... 2531
ภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือ
03-04-54-04-01-03-16-57
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม วิจัยความหลากชนิดของแมลงเพื่อเก็บ - รักษาในพิพิธภัณฑ์

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ชนิดของแมลงหายากและใกล้สูญพันธุ์ใน..... 2550
พื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย
03-04-54-04-02-00-02-54
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของแมลงปออันดับ..... 2562
โอโดนาทา (Odonata) ในภาคเหนือของประเทศไทย
03-04-54-04-02-00-03-54
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการวินิจฉัยและตรวจสอบศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยเชรุ่มวิทยา

การทดลอง ➢การวิจัยและพัฒนาการผลิตชุดตรวจสอบ ✪..... 2589
GLIFT Kit (Gold labeling IgG flow test)
สำหรับตรวจไวรัสในกลุ่ม Tospovirus
03-04-54-04-03-01-06-56
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ
➢การพัฒนาชุดตรวจสอบไวรัส PVY PVX PVS..... 2603
ในมันฝรั่ง
03-04-54-04-03-01-08-56
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢การโคลนและสังเคราะห์โปรตีน Sec A ยีน ✪..... 2612
ของเชื้อไฟโตพลาสมา สาเหตุโรคใบขาวอ้อย
ในระบบเซลล์แบคทีเรีย
03-04-54-04-03-01-09-57
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ
➢การผลิตแอนติซีรัมของไวรัส *Citrus tristeza*..... 2639
virus สาเหตุของโรคทริสเทซ่าของพืช
ตระกูลส้มใช้ระบบเซลล์แบคทีเรีย
03-04-54-04-03-01-10-57
❖ แสนชัย คำหล้า และคณะ
➢การพัฒนาชุดตรวจสอบแบบ Immuno-Strip..... 2661
เพื่อตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Acidovorax*
avenae subsp. *cattleyae* ในกล้วยไม้
03-04-54-04-03-01-11-57
❖ รุ่งนภา ทองเครั่ง และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยอณูชีววิธี

การทดลอง

➢การตรวจสอบเชื้อไวรัส Watermelon..... 2669
silver mottle virus (WSMoV) ที่เป็นสาเหตุ
โรคของพืชตระกูลแตงด้วยเทคนิคอณูชีววิทยา
03-04-54-04-03-02-08-56
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

➢การตรวจสอบแบคทีเรีย *Xanthomonas*..... 3340
oryzae pv. *oryzae* และ *Xanthomonas*
oryzae pv. *Oryzicola* โดยเทคนิค multiplex PCR
03-04-54-04-03-02-09-57
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia*..... 2687
solanacearum ในหัวพันธุ์ปทุมมาด้วยเทคนิค
Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP)
03-04-54-04-03-02-10-57
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ

➢การพัฒนาวิธีการตรวจสอบเชื้อ Grapevine..... 2700
yellow speckle viroid (GYSVd) เชื้อสาเหตุโรค
ในองุ่นด้วยวิธีอณูชีววิทยา
03-04-54-04-03-02-11-57
❖ ปริเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์ และคณะ

➢การจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟฝ้าย *Thrips palmi* ✪..... 2721
Karny ในประเทศไทย โดยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-12-57
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร 03-04-55-01

กิจกรรม การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในทวีปอเมริกาใต้

การทดลอง

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช..... 2742
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากสหพันธ
สาธารณรัฐบราซิล
03-04-55-01-01-03-01-57

❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช ✪..... 2760
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศจาก
สหพันธ์สาธารณรัฐบราซิล
03-04-55-01-01-03-02-57

❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศในทวีปยุโรป

การทดลอง

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช..... 2777
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้มจากสาธารณรัฐฝรั่งเศส
03-04-55-01-01-04-01-57

❖ คมศร แสงจินดา และคณะ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศในทวีปเอเชีย

การทดลอง

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช..... 2785
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวลูกผสมจาก
สาธารณรัฐฟิลิปปินส์
03-04-55-01-01-06-01-57

❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช..... 2839
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปจากญี่ปุ่น
03-04-55-01-01-06-02-57

❖ คมศร แสงจินดา และคณะ

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

กิจกรรมย่อย ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรนำเข้าจากประเทศในทวีปแอฟริกา

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการทางสุขอนามัย ✪..... 2849
พืชกับผลส้มสดนำเข้าจากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้
03-04-55-01-02-03-01-57
❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร 03-04-56-01

กิจกรรม การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพ

กิจกรรมย่อย ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผักและเมล็ดพันธุ์

การทดลอง ➢ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออก..... 2857
หน่อไม้ฝรั่ง
03-04-56-01-01-01-01-56
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

กิจกรรมย่อย ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลไม้

การทดลอง ➢ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออก
ผลส้มโอ
03-04-56-01-01-02-02-56
❖ วรัญญา มาลี และคณะ

➢ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออก..... 2929
ผลมะพร้าวอ่อน
03-04-56-01-01-02-03-56
❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การวิจัยภาวการณ์เปลี่ยนแปลงภูมิอากาศกับระบบการผลิตภาคการเกษตร

โครงการวิจัย การศึกษาผลกระทบและพัฒนาเทคโนโลยีจัดการผลผลิตด้านการเกษตรภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในประเทศ 03-05-55-01

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาความเปลี่ยนแปลงด้านพันธุกรรม
ของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่
03-05-55-01-00-00-01-55
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

โครงการวิจัยเร่งด่วน

โครงการวิจัย การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของอ้อย

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สำรวจการระบาดและสาเหตุของโรคราน้ำค้างอ้อยที่พบในปี 2557

00-00-58-21-00-00-01-58

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

โครงการวิจัย การตัดแต่งช่อลองกองแบบใหม่และการป้องกันกำจัดหอยและทากในการผลิตลองกองเพื่อการส่งออก

กิจกรรม การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การควบคุมหอยและทากศัตรูพืชในสวนลองกอง..... 2952

00-00-57-10-02-00-01-57

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

โครงการวิจัย ศึกษาคุณภาพประสิทธิภาพ และการใช้กากชาน้ำมันเพื่อกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม ศึกษาประสิทธิภาพกากชาน้ำมันเพื่อการควบคุมศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพกากเมล็ดชาน้ำมัน ✪..... 2967

(*Camellia sp.*) เพื่อกำจัดหอยเชอรี่

และหอยศัตรูกล้วยไม้

00-00-57-28-02-00-01-57

❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

โครงการวิจัย การทดลองหาสารทดแทนสารป้องกันกำจัดแมลงที่ถูกห้ามใช้

กิจกรรม การหาสารทดแทนสาร methomyl

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 2977

แมลงชนิดต่างๆ เพื่อทดแทนสารเฝ้าระวัง

ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วง

00-00-57-17-01-01-01-57

❖ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท และคณะ

กิจกรรมย่อย การหาสารทดแทนสาร carbofuran

การทดลอง

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด..... 2999
แมลงชนิดต่างๆ เพื่อทดแทนสารเฝ้าระวังใน
การป้องกันจำกัดแมลงศัตรูแตงโม
00-00-57-17-01-02-01-57

❖ * สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง 3018
เพื่อทดแทนสารประกาศห้ามใช้ในการป้องกัน
กำจัดแมลงศัตรูมะเขือเทศ
00-00-57-17-01-02-03-57

❖ นลินา พรมเกษา และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง 3043
เพื่อทดแทนสารประกาศห้ามใช้ในการ
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะเขือเปราะ
00-00-57-17-01-02-04-57

❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง 3079
เพื่อทดแทนสารประกาศห้ามใช้ในการ
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะระ
00-00-57-17-01-02-05-57

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง เพื่อทดแทนสาร
ประกาศห้ามใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูอ้อย
00-00-57-17-01-02-06-57

❖ สุเทพ สหายา และคณะ

โครงการวิจัย ชีววิทยาและศักยภาพของมวนตัวห้ำ *Cardiastethus exiguus* Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) ในการกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ชีววิทยาและศักยภาพของมวนตัวห้ำ 3091
Cardiastethus exiguus Poppius (Hemiptera: Anthocoridae) ในการกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช
00-00-57-18-00-00-01-57

❖ อทิติยา แก้วประดิษฐ์ และคณะ

โครงการวิจัย การศึกษาชีววิทยาและประสิทธิภาพของมวนตัวห้ำบางชนิดในสกุล *Orius* sp. เพื่อควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูพืช

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การศึกษาชีววิทยาและประสิทธิภาพของ..... 3116
มวนตัวห้ำบางชนิดในสกุล *Orius* sp.
เพื่อควบคุมเพลี้ยไฟศัตรูพืช
00-00-57-19-00-00-01-57

❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

โครงการวิจัย อุณหภูมิและสภาพที่เหมาะสมต่อการกำจัดแมลงศัตรูในพิพิธภัณฑ์

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢การกำจัดแมลงศัตรูในพิพิธภัณฑ์ ในหีบไม้ ✪..... 3126
เก็บตัวอย่างแมลงที่มีวัสดุพื้นหีบต่างกันที่อุณหภูมิ -20 และ -40 องสาเซลเซียส
00-00-57-20-00-00-01-57

❖ อาทิตย์ รักกสิกร และคณะ

โครงการวิจัย การศึกษาชีววิทยาและการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) ในพุทรา และน้อยหน่า

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การศึกษาชีววิทยาของแมลงวันผลไม้..... 3148
ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel)
(Diptera: Tephritidae) ในพุทรา และน้อยหน่า
❖ กรกต ดำรักษ์ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันผลไม้ชนิด *Bactrocera dorsalis* (Hendel) ด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับมะม่วงเพื่อการส่งออก

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงวันทอง ✪..... 3164
ด้วยการแช่น้ำร้อนสำหรับมะม่วงเพื่อการส่งออก
00-00-57-23-01-00-01-57
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

โครงการวิจัย การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าวในมะพร้าวน้ำหอม

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดลองอัตราที่เหมาะสมของสาร
emamectin benzoate โดยวิธี Trunk injection
ป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว
Coccut black headed caterpillar;
Opisina arenosella (Walker) ในมะพร้ามน้ำหอม
00-00-58-34-00-00-01-58
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

โครงการวิจัย การสำรวจเพื่อเฝ้าระวังหญ้าแม่มดในแหล่งผลิตเมล็ดธัญพืชส่งออกไปรัสเซีย

กิจกรรม 0

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢สำรวจการระบาดของหญ้าแม่มดในแหล่งผลิต ✪..... 3180
ธัญพืชภาคเหนือ
00-00-58-36-00-00-01-58

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัด
มวนฝิ่นในหน่อไม้ฝรั่ง
00-00-58-37-00-00-01-58

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

โครงการวิจัย ติดตามตรวจสอบชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับหอมแดงนำเข้าจากอินโดนีเซีย

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ติดตามตรวจสอบชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับ ✪..... 3192
หอมแดง นำเข้าจากต่างประเทศ
00-00-58-38-00-00-01-58

❖ มานิตา คงชื่นสิน และคณะ

โครงการวิจัย การจัดการแมลงหวี่ขาวและโรครากเน่า-โคนเน่าแบบผสมผสานสำหรับต้นคริสต์มาส

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การวิจัยการจัดการแมลงหวี่ขาวและโรครากเน่า
โคนเน่าแบบผสมผสานสำหรับต้นคริสต์มาส
00-00-58-38-00-00-01-58

❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

โครงการวิจัย โครงการวิจัยการแก้ไขปัญหาชมพู่ที่ถูกระงับการนำเข้าโดยสาธารณรัฐประชาชนจีน

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดลองระบบการส่งออกชมพู่ไปสาธารณรัฐประชาชนจีน

❖ วลัยกร รัตนเดชากุล และสัญญาณี ศรีคชา และคณะ

โครงการวิจัย โครงการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 13.7% W/V SL และ glyphosate isoproplyammonium 30% W/V SL ในพื้นที่ที่ไม่ได้ทำการเกษตร

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 13.7% W/V SL เพื่อกำจัดวัชพืชในพื้นที่ที่ไม่ได้ทำการเกษตร

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช glyphosate isoproplyammonium 30% W/V SL เพื่อกำจัดวัชพืชในพื้นที่ที่ไม่ได้ทำการเกษตร

❖ คมสัน นครศรี และคณะ

โครงการวิจัย โครงการจัดการศัตรูพืชและบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาโรคหัวเน่าในมันสำปะหลัง

กิจกรรม แปลงวิชาการ IPM เพื่อแก้ปัญหาโรคหัวมันเน่า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢แปลงวิชาการ IPM เพื่อแก้ปัญหาโรคหัวมันเน่า ✪..... 3227

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม การทดสอบเทคโนโลยีลดต้นทุนการจัดการวัชพืช

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบเทคโนโลยีการลดต้นทุนการกำจัด..... 3241 วัชพืช:วัชพืชฤดูเดียว

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบเทคโนโลยีการลดต้นทุนการกำจัด ✪..... 3248
วัชพืช:วัชพืชเถาเลื้อยข้าวปี

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม แปลงต้นแบบการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢แปลงต้นแบบการจัดการวัชพืชแบบผสมผสาน

❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

โครงการวิจัย โครงการแก้ไขปัญหาโคนเน่าและหัวเน่าอาการพุ่มแจ้ ของมันสำปะหลัง และการป้องกันกำจัด

กิจกรรม การศึกษาสาเหตุอาการโคนเน่าหัวเน่าของมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย การศึกษาสาเหตุอาการโคนเน่าหัวเน่าของมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢การศึกษาสาเหตุอาการโคนเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลังโดยศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและชีวโมเลกุล

❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาเทคโนโลยีสำหรับการแก้ปัญหาอาการโคนเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ในการ..... 3204
ป้องกันอาการโคนเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลัง

❖ สุรีย์พร บัวอาจ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อป้องกัน..... 3219
กำจัดโรคโคนเน่าและหัวเน่ามันสำปะหลัง
ที่เกิดจากรา *Phytophthora* sp.

❖ อมรรัชฎ์ คิดใจเดียว และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพื่อป้องกัน
กำจัดโรคโคนเน่าและหัวเน่าของมันสำปะหลัง
ที่เกิดจากรา *Sclerotium rolfsii* Sacc.

❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาสาเหตุอาการพุ่มแจ้ของมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศึกษาสาเหตุอาการแตกพุ่มแจ้ของมันสำปะหลัง..... 3256
ที่เกิดจากไรสี่ขาบนใบมันสำปะหลัง

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

โครงการวิจัย การทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียนหนอนหัวดำมะพร้าว *Goniozus nephantidis* ในพื้นที่ที่มีการระบาดแปลงใหญ่

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพของแตนเบียน
หนอนหัวดำมะพร้าว *Goniozus nephantidis*
ในพื้นที่ที่มีการระบาดแปลงใหญ่

❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

หมายเหตุ : ✪ ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน

⌘ มีเพียงการทดลองเดียวแต่นักวิจัยส่งรายงานผลงานวิจัยซ้ำกันสองเรื่อง จึงกำหนดเพิ่มเติมการทดลองในรหัส 8 คู่ด้วยตัวเลข (1) และ (2)

* ชื่อหัวหน้าการทดลองไม่ตรงกับกองแผนงาน

ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre-emergence) ในอ้อยปลูกใหม่

Efficiency of Pre-emergence Herbicides for Weed Control in Sugarcane

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[2/] ทักษิณา ศันสยะวิชัย[3/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[4/]
นิมิต วงศ์สุวรรณ[4/] จรรยา มณีโชติ[5/] ตรียนัย ตุงคะเสน[6/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
[5/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[6/] สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstract

Weed is a major constraint of sugarcane production regarding to yield reduction. The objectives of experiment are sugarcane plantations guidelines to weed management. Efficacy of pre-emergence herbicides for controlling weeds was conducted in five provinces during 2010-2015. The treatments of pre-emergence herbicides were arranged in Randomized Complete Block (RCB) with four replications. Treatments consisted of single and tank mixture of pre-emergence herbicides i.e. mesotrione/atrazine, atrazine, diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen, isoxaflutole and metribuzin at the rates 150, 600, 480, 20, 132+12, 240, 150+132, 150+35.3, 20 and 140 g a.i./rai after planting respectively, hand weeding and untreated check. At 60 days after herbicide application, it was found that mesotrione/atrazine, atrazine, diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+ pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen, isoxaflutole and metribuzin were effective to control both monocots and dicots weeds without crop injury. Major weed species were *Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv., *Echinochloa colonum* Link., *Eriochloa procera* Steud., *Amaranthus viridis* L., *Digitaria sanguinalis* (L.). Scop., *Eleusine indica* Gaertn., *Dactyloctenium aegyptium* L., *Brachiaria distachya* (L.) Stapf., *Brachiaria*

รหัสการทดลอง 01-05-54-02-01-00-01-54

reptans Gard. Et Hubb., *Trianthema portulacastrum* L., *Eclipta prostrata* L., *Amaranthus viridis* L., *Praxelis clematidea* R.M. King and *Cleome rutidosperma* DC. However, one post-emergence application would be required to provied a longer period of weed control.

Keywords : weed control pre-emergence herbicide

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชหลักของการผลิตอ้อยที่ลดปริมาณผลผลิต การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมสำหรับเป็นคำแนะนำในการผลิตอ้อย โดยการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกสำหรับควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกอ้อย ดำเนินการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ณ จังหวัดสุพรรณบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 12 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine, atrazine, diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen, isoxaflutole และ metribuzin อัตรา 150, 600, 480, 20, 132+12, 240, 150+132, 150+35.3, 20 และ 140 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ หลังจากปลูกอ้อย กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ปฏิบัติและดูแลรักษาอ้อยที่ปลูกตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ผลการทดลองพบว่า สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลองไม่เป็นพิษต่ออ้อย ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine, atrazine, diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+ pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen, isoxaflutole และ metribuzin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* Link.) หญ้ากอ (*Eriochloa procera* Steud.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* Gaertn.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* (L.) Stapf.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) กะเม็ง (*Eclipta prostrata* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักเสี้ยนดอกม่วง (*Cleome rutidosperma* DC.) อย่างไรก็ตาม การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกอีกหนึ่งครั้งมีความจำเป็น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมให้นานขึ้น

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก

คำนำ

จากการสำรวจและสอบถามปัญหาวัชพืชในพื้นที่ปลูกอ้อย พบว่า ในแต่ละพื้นที่มีชนิดของวัชพืชที่โดดเด่นและเป็นปัญหาในการจัดการแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับพื้นที่ สภาพแวดล้อม และช่วงเวลา เช่น ช่วงแรกของการปลูกอ้อยใหม่วัชพืชส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบแคบ แต่หลังจากกำจัดวัชพืชครั้งที่หนึ่งแล้ววัชพืชชุดที่สองที่ขึ้นมาส่วนมากจะเป็นวัชพืชใบกว้างและพวกเถาเลื้อย ส่วนอ้อยตอวัชพืชที่พบจะเป็นวัชพืชใบกว้างและประเภทเถาเลื้อย ซึ่งเกษตรกรยังคงใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดิมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานมากกว่า 20 ปี ในอดีตที่ผ่านมา สารเหล่านั้นมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้เป็นอย่างดี แต่จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า ปัจจุบันนี้บางแหล่งปลูก สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่เกษตรกรใช้ เช่น atrazine, diuron และ alachlor ไม่สามารถควบคุมวัชพืชเหล่านี้ได้ เนื่องจากชนิดของวัชพืชในแต่ละพื้นที่ได้เปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้อัตราแนะนำของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีอยู่ไม่ได้ผลเท่าที่ควร สาเหตุที่สารกำจัดวัชพืชไม่สามารถควบคุมได้นั้น อาจเกิดจากหลายสาเหตุ แต่ประเด็นที่กำลังเป็นปัญหาในปัจจุบัน คือ วัชพืชบางชนิดมีการต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

วัชพืชเป็นศัตรูอ้อยชนิดหนึ่ง อันเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำแต่ต้นทุนสูง ประมาณการว่าต้นทุนการจัดการวัชพืชถึงไร่ละ 500 บาท การกำจัดวัชพืชไม่ทันกับการแพร่ระบาดในช่วงวิกฤติ นำมาซึ่งความสูญเสียผลผลิตอ้อยประมาณ 25-80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและช่วงเวลาการเบียดเบียนของวัชพืชในไร่อ้อย (เกลียวพันธ์, 2546) ธวัช (2543) รายงานว่า การกำจัดวัชพืชเมื่ออ้อยอายุ 1-4, 2-4, 3-4, 4 และ 5 เดือน กับการไม่กำจัดวัชพืช อ้อยมีปริมาณผลผลิต 16.2, 12.1, 9.5, 5.7, 2.5 และ 1.9 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สิ่งหนึ่งที่สามารถเห็นได้ คือ หากปล่อยให้วัชพืชรบกวนต้นอ้อยในช่วงแรกหลังการปลูกหรือระยะที่อ้อยยังเล็กอยู่จะทำความเสียหายเป็นอย่างมาก และอ้อยก็ต้องการช่วงเวลาที่ปราศจากการรบกวนของวัชพืชอย่างน้อย 12 สัปดาห์ หลังปลูก

วัชพืชในไร่อ้อย ขยายพันธุ์ และแพร่ระบาดได้รวดเร็ว การควบคุมและกำจัดยาก วัชพืชเหล่านั้นสามารถปรับตัวอยู่ได้เกือบทุกสภาพแวดล้อม ตัวอย่างเช่น แห้วหมู หญ้าตีนกา ผักยาง หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว หญ้าชันกาด ผักโขมหนาม ผักเบี้ยหิน และพวกวัชพืชเถาเลื้อย (เกลียวพันธ์, 2546) การควบคุมวัชพืชในอ้อย แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การควบคุมวัชพืชโดยไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช และการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้ใช้ในการปลูกอ้อยอาจเลือกใช้ได้ตามสภาพการปลูก และปัญหาวัชพืช อาทิเช่น อะลาคลอร์ อาทราซีน เพนดิเมทาลิน อามีทรีน 2,4-ดี พาราควอต และพาราควอต+ไดยูรอน เป็นต้น (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2547) การเลือกใช้ชนิดสารอย่างถูกต้องและตรงตามชนิดของวัชพืชที่ขึ้นในแปลงนั้น จะทำให้การจัดการมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางดินนั้น จำเป็นต้องศึกษาชนิดของดินซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งการกำจัดวัชพืชในอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องใช้หลายวิธีการร่วมกันตั้งแต่กระบวนการปลูก การเขตกรรม การเก็บเกี่ยว และการดูแลรักษาตอ

ดังนั้น เพื่อให้ได้วิธีการจัดการวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีประสิทธิภาพ ประหยัด ปลอดภัย ลดต้นทุน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการผลิตอ้อย จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิจัยหาสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชต่างออกไปจากเดิม มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสมกับชนิดของวัชพืชและดินปลูกอ้อยในพื้นที่ต่างๆ สำหรับแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine 55% SC, atrazine 80% WP, diuron 80% WP, flumioxazin 50% WP, pendimethalin 33% EC, imazapic 24% EC , hexazinone/diuron 60% WG , tebuthiuron 50% SC, oxyfluorfen 48% EC, isoxaflutole 75% WG และ metribuzin 70% WP

2. ท่อนพันธุ์อ้อย พันธุ์ขอนแก่น 3

3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง

4. ไม้ปักแปลง ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย และอุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 12 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine, atrazine, diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen, isoxaflutole และ metribuzin อัตรา 150, 600, 480, 20, 132+12, 240, 150+132, 150+35.3, 20 และ 140 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ หลังจากปลูกอ้อย กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (untreated control: UTC) ขนาดแปลงย่อย 7.5×8 เมตร ทดสอบในชุดดิน 3 ชุด ที่เป็นตัวแทนของดินเหนียว ดินร่วน และดินร่วนปนทราย

การปลูกและดูแลรักษา ระยะปลูกอ้อยใช้ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ให้น้ำตามร่องปลูก กำจัดโรคและแมลง และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีหลังปลูกอ้อยในขณะที่ดินมีความชื้น ใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 60-80 ลิตร/ไร่

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพการควบคุม: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

2. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

3. จำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและประเภทวัชพืชบันทึก จำนวนและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ณ แปลงปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่ 1 จังหวัดสุพรรณบุรี

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 69 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าดอก-ขาว หญ้ากอ หญ้าตีนนก และหญ้าตีนติด จำนวน 13, 20, 8, 2 และ 1 ต้น คิดเป็น 18.8, 29.0, 11.6, 2.9 และ 1.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขม กะเม็ง โสนอัฟริ-กัน และจิงจ้อดอกขาว จำนวน 2, 4, 4, 5 และ 1 ต้น คิดเป็น 2.9, 5.8, 5.8, 7.2 และ 1.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู จำนวน 9 ต้น คิดเป็น 13.0 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดอ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรรมวิธี สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง โดยสารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine, atrazine, hexazinone/diuron, tebuthiuron+pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen และ isoxaflutole สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี สารกำจัดวัชพืช diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic และ metribuzin สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง (Table 3) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* Link.) หญ้ากอ (*Eriochloa procera* Steud.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) และ กะเม็ง (*Eclipta prostrata* L.)

แปลงทดลองที่ 2 จังหวัดขอนแก่น

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 116 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา และหญ้าปากควาย จำนวน 22, 6 และ 65 คิดเป็น 18.97, 5.17 และ 56.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง ผักเบี้ยหิน และผักโขม จำนวน 2, 4 และ 5 ต้น คิดเป็น 10.34, 1.72 และ 3.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ กกทราย จำนวน 5 ต้น คิดเป็น 4.31 เปอร์เซ็นต์ (Table 4)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช flumioxazin และ tebuthiuron+oxyfluorfen อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อย ส่วนการพ่นสารกำจัดวัชพืช isoxaflutole อ้อยแสดงอาการเป็นพิษปานกลาง (ใบเป็นสีขาว) ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสาร อาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช flumioxazin และ tebuthiuron+oxyfluorfen ต่ออ้อยหมดไป ส่วนสารกำจัดวัชพืช isoxaflutole อ้อยแสดงอาการเป็นพิษเล็กน้อยและกลับสู่สภาพปกติในเวลาต่อมา (Table 5)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรรมวิธี สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ยกเว้นการพ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine สามารควบคุมวัชพืชได้ระดับดี (8 คะแนน) ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง แต่ยังคงอยู่ในระดับดี คะแนนอยู่ในช่วง 8.5-9.9 คะแนน แต่สารกำจัดวัชพืช atrazine สามารถควบคุมวัชพืชได้น้อย มีระดับคะแนนการควบคุมอยู่ที่ 2.5 คะแนน (Table 6) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* Gaertn.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) และ กกทราย (*Cyperus iria* L.)

แปลงทดลองที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 92 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย และหญ้าขนเล็ก จำนวน 3, 4 และ 8 ต้น คิดเป็น 3.26, 4.35 และ 8.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง และผักเสี้ยนดอกม่วง จำนวน 65 และ 12 ต้น คิดเป็น 70.65 และ 13.04 เปอร์เซ็นต์ (Table 7)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 8)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรรมวิธี สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีคะแนนอยู่ระหว่าง 8.0-8.9 คะแนน ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง โดยสารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine, atrazine, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen และ isoxafultole สามารถควบคุมวัชพืชในระดับดี คะแนนอยู่ระหว่าง 7.2-7.8 คะแนน (Table 9) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* (L.) Stapf.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) และผักเสี้ยนดอกม่วง (*Cleome rutidosperma* DC.)

แปลงทดลองที่ 4 จังหวัดระยอง

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 124 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย จำนวน 15 และ 28 ต้น คิดเป็น 12.10 และ 22.58 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง และผักเบี้ยหิน จำนวน 63 และ 18 ต้น คิดเป็น 50.81 และ 14.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 10)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 11)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรรมวิธี สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี มีคะแนนอยู่ระหว่าง 8.0-9.9 คะแนน ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง แต่ยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี คะแนนอยู่ระหว่าง 7.0-9.4 คะแนน (Table 12) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M. King & H. Rob.) และผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.)

แปลงทดลองที่ 5 จังหวัดนครสวรรค์

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 86 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าปาก-ควาย หญ้าดอกขาว และหญ้าตีนติด จำนวน 15, 10 25 และ 8 ต้น คิดเป็น 17.44, 11.63, 29.07 และ 9.30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง ผักโขม และผักเบี้ยหิน จำนวน 20, 2 และ 6 ต้น คิดเป็น 23.26, 2.33 และ 6.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 13)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธี อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (table 14)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า กรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกกรรรมวิธี สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีถึงควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ มีคะแนนอยู่ระหว่าง 8.5-10.0 คะแนน ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง แต่ยังสามารถควบคุมวัชพืชได้ในระดับดี คะแนนอยู่ระหว่าง 7.2-9.5 คะแนน (Table 15) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าดอกขาว ((*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) และผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในการทดลองไม่เป็นพิษต่ออ้อย ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช และที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช mesotrione/atrazine, atrazine, diuron, flumioxazin, pendimethalin+imazapic, hexazinone/diuron, tebuthiuron+ pendimethalin, tebuthiuron+oxyfluorfen, isoxaflutole และ metribuzin มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* Link.) หญ้ากอ (*Eriochloa procera* Steud.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* Gaertn.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* (L.) Stapf.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) กะเม็ง (*Eclipta prostrata* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักเสี้ยนดอกม่วง (*Cleome rutidosperma* DC.)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกในพื้นที่ปลูกอ้อยแหล่งต่างๆ จะแตกต่างกัน เนื่องจากชนิดของวัชพืช และชนิดของดิน ซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช อย่างไรก็ตาม การพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกอีกหนึ่งครั้งจะทำให้การควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกอ้อยได้นานขึ้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัด นครปฐม กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ทดลอง ตลอดจนอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ทำให้การทดลองเสร็จสิ้นด้วยความเรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 33 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 133 หน้า.

ธวัช ตินนังวัฒนะ. 2543. การทำไร่อ้อยยุคใหม่. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 103 หน้า.

Table 1 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (at Suphan Buri Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Echinochloa colona Link.	13	18.8
Leptochloa filiformis (Lam) Beauv.	20	29.0
Eriochloa procera Steud.	8	11.6
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	2	2.9
Brachiaria reptans Gard. Et Hubb.	1	1.4
Trianthema portulacastrum L.	2	2.9
Amaranthus viridis L.	4	5.8
Eclipta prostrata L.	4	5.8
Sesbania rostrata Brem. & Oberm.	5	7.2
Operculina turpethum (L.) Sativa Manso.	1	1.4
Cyperus rotundus L.	9	13.0
Total	69	100.0

Table 2 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (at Suphan Buri Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
mesotrione/atrazine	150	0.0	0.0
atrazine	600	0.0	0.0
diuron	480	0.0	0.0
flumioxazin	20	0.0	0.0
pendimethalin+imazapic	132+12	0.0	0.0
hexazinone/diuron	240	0.0	0.0
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	0.0	0.0
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	0.0	0.0
isoxaflutole	20	0.0	0.0
metribuzin	140	0.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 3 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (at Suphan Buri Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
mesotrione/atrazine	150	9.8	8.6
atrazine	600	9.5	8.2
diuron	480	9.4	6.3
flumioxazin	20	9.0	5.7
pendimethalin+imazapic	132+12	9.1	4.4
hexazinone/diuron	240	9.7	8.7
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	8.9	7.5
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	9.9	8.8
isoxaflutole	20	9.8	8.7
metribuzin	140	8.8	6.6
hand weeding	-	10.0	5.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 4 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (at Khon kaen Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	22	18.97
Eleusine indica Gaertn.	6	5.17
Dactyloctenium aegyptium L.	65	56.03
Praxelis clematidea R.M. King	12	10.34
Trianthema portulacastrum L.	2	1.72
Amaranthus viridis L.	4	3.45
Cyperus iria L.	5	4.31
Total	116	100.0

Table 5 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (at Khon Kaen Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
mesotrione/atrazine	150	0.0	0.0
atrazine	600	0.0	0.0
diuron	480	0.0	0.0
flumioxazin	20	1.0	0.0
pendimethalin+imazapic	132+12	0.0	0.0
hexazinone/diuron	240	0.0	0.0
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	0.0	0.0
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	2.0	0.0
isoxaflutole	20	5.0	1.0
metribuzin	140	0.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 6 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (at Khon Kaen Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
mesotrione/atrazine	150	10.0	8.5
atrazine	600	8.0	2.5
diuron	480	10.0	9.8
flumioxazin	20	10.0	9.7
pendimethalin+imazapic	132+12	10.0	9.8
hexazinone/diuron	240	10.0	9.8
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	10.0	9.8
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	10.0	9.8
isoxaflutole	20	10.0	9.9
metribuzin	140	10.0	8.5
hand weeding	-	10.0	7.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 7 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (at Kalasin Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	3	3.26
Dactyloctenium aegyptium L.	4	4.35
Brachiaria distachya (L.) Stapf.	8	8.70
Praxelis clematidea R.M. King	65	70.65
Cleome rutidosperma DC.	12	13.04
Total	92	100.00

Table 8 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (at Kalasin Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
mesotrione/atrazine	150	0.0	0.0
atrazine	600	0.0	0.0
diuron	480	0.0	0.0
flumioxazin	20	0.0	0.0
pendimethalin+imazapic	132+12	0.0	0.0
hexazinone/diuron	240	0.0	0.0
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	0.0	0.0
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	0.0	0.0
isoxaflutole	20	0.0	0.0
metribuzin	140	0.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 9 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (at Kalasin Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
mesotrione/atrazine	150	8.8	7.6
atrazine	600	8.5	7.2
diuron	480	8.4	6.3
flumioxazin	20	8.0	5.7
pendimethalin+imazapic	132+12	8.1	7.4
hexazinone/diuron	240	8.7	7.7
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	8.9	7.5
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	8.9	7.8
isoxaflutole	20	8.8	7.7
metribuzin	140	8.8	6.6
hand weeding	-	10.0	5.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 10 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (at Rayong Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	15	12.10
Dactyloctenium aegyptium L.	28	22.58
Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	63	50.81
Trianthema portulacastrum L.	18	14.52
Total	124	100.00

Table 11 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (at Rayong Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
mesotrione/atrazine	150	0.0	0.0
atrazine	600	0.0	0.0
diuron	480	0.0	0.0
flumioxazin	20	0.0	0.0
pendimethalin+imazapic	132+12	0.0	0.0
hexazinone/diuron	240	0.0	0.0
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	0.0	0.0
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	0.0	0.0
isoxaflutole	20	0.0	0.0
metribuzin	140	0.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 12 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (at Rayong Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
mesotrione/atrazine	150	8.8	7.1
atrazine	600	8.5	7.0
diuron	480	8.4	7.3
flumioxazin	20	8.0	7.2
pendimethalin+imazapic	132+12	9.9	9.4
hexazinone/diuron	240	9.4	8.9
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	8.9	8.5
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	8.9	8.3
isoxaflutole	20	8.8	7.2
metribuzin	140	8.8	7.0
hand weeding	-	10.0	5.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 13 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (at Nakhon Sawan Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	15	17.44
Dactyloctenium aegyptium L.	10	11.63
Leptochloa filiformis (Lam) Beauv.	25	29.07
Brachiaria reptans Gard. Et Hubb.	8	9.30
Praxelis clematidea (Griseb.) R.M.King & H.Rob.	20	23.26
Amaranthus viridis L.	2	2.33
Trianthema portulacastrum L.	6	6.98
Total	86	100.00

Table 14 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (at Nakhon Sawan Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
mesotrione/atrazine	150	0.0	0.0
atrazine	600	0.0	0.0
diuron	480	0.0	0.0
flumioxazin	20	0.0	0.0
pendimethalin+imazapic	132+12	0.0	0.0
hexazinone/diuron	240	0.0	0.0
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	0.0	0.0
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	0.0	0.0
isoxaflutole	20	0.0	0.0
metribuzin	140	0.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 15 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (at Nakhon Sawan Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
mesotrione/atrazine	150	8.5	7.2
atrazine	600	9.5	8.0
diuron	480	8.5	7.5
flumioxazin	20	8.0	7.0
pendimethalin+imazapic	132+12	10.0	9.5
hexazinone/diuron	240	10.0	9.5
tebuthiuron+pendimethalin	150+132	9.0	8.5
tebuthiuron+oxyfluorfen	150+35.3	10.0	9.5
isoxaflutole	20	8.6	7.5
metribuzin	140	8.5	7.5
hand weeding	-	10.0	7.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post-emergence) ในอ้อยปลูกใหม่และอ้อยตอ

Efficiency of Post-emergence Herbicides for Weed Control in Sugarcane and Ratoon Cane Plantation

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[2/] ทักษิณา ศันสยะวิชัย[3/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[4/]
นิมิต วงศ์สุวรรณ[4/] จรรยา มณีโชติ[5/] ตรียนัย ตุงคะเสน[6/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
[5/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[6/] สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstract

Weed is a major constraint of sugarcane production regarding to yield reduction. The objectives of experiment are sugarcane plantations guidelines to weed management. Efficacy of post-emergence herbicides for controlling weeds was conducted in five provinces in sugarcane and ratoon cane plantation during 2010-2015. The treatments of post-emergence herbicides were arranged in Randomized Complete Block (RCB) with four replications. Treatments consisted of single and tank mixture of post-emergence herbicides i.e. ametryne, 2,4-D, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron-sodium/ametryne, trifloxysulfuron/ametryne +paraquat, ametryne+2,4-D and paraquat+diuron at the rates 480, 200, 200, 200, 300, 240+55.2, 400+200 and 180+320 g a.i./rai respectively, hand weeding and untreated check. At 60 days after herbicide application, in the sugarcane plantation was found that paraquat+diuron were effective to control both monocots and dicots weeds without crop injury. Major weed species were *Brachiaria distachya* Stapf., *Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv., *Dactyloctenium aegyptium* L., *Digitaria sanguinalis* (L.). Scop., *Eleusine indica* Gaertn., *Pennisetum polystachyon* (L.) Schult., *Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb., *Praxelis clematidea* R.M. King, *Euphorbia heterophylla* L., *Hedyotis corymbosa* L.,

---

รหัสการทดลอง 01-05-54-02-01-00-02-54

Richardia brasiliensis Gomez, *Trianthema portulacastrum* L., *Amaranthus viridis* L. and *Cyperus iria* L. And in the ratoon cane plantation was found that paraquat+diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat and ametryn were effective to control both monocots and dicots weeds without crop injury. Major weed species were *Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv., *Brachiaria distachya* Stapf., *Dactyloctenium aegyptium* L., *Digitaria sanguinalis* (L.). Scop., *Cynodon dactylon* (L.) Pres., *Tridax procumbens* L., *Praxelis clematidea* R.M. King, *Euphorbia heterophylla* L. and *Trianthema portulacastrum* L.

Keywords : weed control, post-emergence herbicide

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชหลักของการผลิตอ้อยที่ลดปริมาณผลผลิต การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมสำหรับเป็นคำแนะนำในการผลิตอ้อย โดยการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกสำหรับควบคุมวัชพืชในแปลงปลูกอ้อย ดำเนินการทดลองระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ณ จังหวัดสุพรรณบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ ทำการทดลองในแปลงอ้อยปลูกใหม่ และแปลงอ้อยตอ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 10 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryne, 2,4-D, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron-sodium/ametryn, trifloxysulfuron/ ametryn+paraquat, ametryne+2,4-D และ paraquat+diuron อัตรา 480, 200, 200, 200, 300, 240+55.2, 400+200 และ 180+320 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง คือ ที่ระยะ 60 วัน หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงอ้อยปลูกใหม่ พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีในแปลงอ้อยปลูกใหม่ ที่ระยะ 60 วัน หลังการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้แก่ หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* Stapf.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* Gaertn.) หญ้าขจรจบดอก-เล็ก (*Pennisetum polystachyon* (L.) Schult.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ต้นลิ้นงู (*Hedyotis corymbosa* L.) หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis* Gomez) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) และ กกทราย (*Cyperus iria* L.) ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 60 วัน หลังการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงอ้อยตอ พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat และ ametryn

สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีในแปลงอ้อยตอ ที่ระยะ 60 วัน หลังการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้แก่ หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* Stapf.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pres.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.) และ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.)

คำหลัก : การควบคุมวัชพืช สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก

คำนำ

จากการสำรวจและสอบถามปัญหาวัชพืชในพื้นที่ปลูกอ้อย พบว่า ในแต่ละพื้นที่มีชนิดของวัชพืชที่โดดเด่นและเป็นปัญหาในการจัดการแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับพื้นที่ สภาพแวดล้อม และช่วงเวลา เช่น ช่วงแรกของการปลูกอ้อยใหม่วัชพืชส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบแคบ แต่หลังจากกำจัดวัชพืชครั้งที่หนึ่งแล้ววัชพืชชุดที่สองที่ขึ้นมาส่วนมากจะเป็นวัชพืชใบกว้างและพวกเถาเลื้อย ส่วนอ้อยตอวัชพืชที่พบจะเป็นวัชพืชใบกว้างและประเภทเถาเลื้อย ซึ่งเกษตรกรยังคงใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดิมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานมากกว่า 20 ปี ในอดีตที่ผ่านมา สารเหล่านั้นมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้เป็นอย่างดี แต่จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า ปัจจุบันนี้บางแหล่งปลูก สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่เกษตรกรใช้ เช่น atrazine, diuron และ alachlor ไม่สามารถควบคุมวัชพืชเหล่านี้ได้ เนื่องจากชนิดของวัชพืชในแต่ละพื้นที่ได้เปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้อัตราแนะนำของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีอยู่ไม่ได้ผลเท่าที่ควร สาเหตุที่สารกำจัดวัชพืชไม่สามารถควบคุมได้นั้น อาจเกิดจากหลายสาเหตุ แต่ประเด็นที่กำลังเป็นปัญหาในปัจจุบัน คือ วัชพืชบางชนิดมีการต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

วัชพืชเป็นศัตรูอ้อยชนิดหนึ่ง อันเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำแต่ต้นทุนสูง ประมาณการว่าต้นทุนการจัดการวัชพืชถึงไร่ละ 500 บาท การกำจัดวัชพืชไม่ทันกับการแพร่ระบาดในช่วงวิกฤติ นำมาซึ่งความสูญเสียผลผลิตอ้อยประมาณ 25-80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและช่วงเวลาการเบียดเบียนของวัชพืชในไร่อ้อย (เกลียวพันธ์, 2546) ธวัช (2543) รายงานว่า การกำจัดวัชพืชเมื่ออ้อยอายุ 1-4, 2-4, 3-4, 4 และ 5 เดือน กับการไม่กำจัดวัชพืช อ้อยมีปริมาณผลผลิต 16.2, 12.1, 9.5, 5.7, 2.5 และ 1.9 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สิ่งหนึ่งที่สามารถเห็นได้ คือ หากปล่อยให้วัชพืชรบกวนต้นอ้อยในช่วงแรกหลังการปลูกหรือระยะที่อ้อยยังเล็กอยู่จะทำความเสียหายเป็นอย่างมาก และอ้อยก็ต้องการช่วงเวลาที่ปราศจากการรบกวนของวัชพืชอย่างน้อย 12 สัปดาห์ หลังปลูก

วัชพืชในไร่อ้อย ขยายพันธุ์ และแพร่ระบาดได้รวดเร็ว การควบคุมและกำจัดยาก วัชพืชเหล่านั้นสามารถปรับตัวอยู่ได้เกือบทุกสภาพแวดล้อม ตัวอย่างเช่น แห้วหมู หญ้าตีนกา ผักยาง หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว หญ้าชันกาด ผักโขมหนาม ผักเบี้ยหิน และพวกวัชพืชเถาเลื้อย (เกลียว

พันธ์, 2546) การควบคุมวัชพืชในอ้อย แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การควบคุมวัชพืชโดยไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช และการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้ใช้ในการปลูกอ้อย อาจเลือกใช้ได้ตามสภาพการปลูก และปัญหาวัชพืช อาทิเช่น อะลาคลอร์ อาทราซีน เพนดิเมทาลิน อามีทรีน 2,4-ดี พาราควอต และพาราควอต+ไดยูรอน เป็นต้น (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2547) การเลือกใช้ชนิดสารอย่างถูกต้องและตรงตามชนิดของวัชพืชที่ขึ้นในแปลงนั้น จะทำให้การจัดการมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางดินนั้น จำเป็นต้องศึกษาชนิดของดินซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพและอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืช ซึ่งการกำจัดวัชพืชในอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องใช้หลายวิธีการร่วมกันตั้งแต่กระบวนการปลูก การเขตกรรม การเก็บเกี่ยว และการดูแลรักษาตอ

อรรถสิทธิ์ และคณะ (2546) รายงานว่า ผลการเปรียบเทียบสารกำจัดวัชพืช ametryn, glyphosate, hexazinone/diuron และ paraquat ในการกำจัดวัชพืชหลังปลูกอ้อยแล้วมีวัชพืชและอ้อยงอกแล้ว พบว่าสารกำจัดวัชพืชทั้ง 4 ชนิด สามารถกำจัดวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และแห้วหมูได้ไม่แตกต่างกัน การใช้สารกำจัดวัชพืชในขณะที่วัชพืชยังอายุน้อยจะให้ผลดีกว่าวัชพืชอายุมาก แต่การกำจัดวัชพืชในขณะที่อ้อยมีอายุน้อยจะทำให้อ้อยได้รับพิษจากสารกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะ glyphosate และ paraquat มีพิษต่ออ้อยมาก การใช้สารกำจัดวัชพืชหลังปลูกอ้อยน้อยกว่า 60 วัน จะมีผลทำให้ความสูงของอ้อยลดลง การใช้ glyphosate จะมีผลทำให้การแตกกอลดลง การใช้ ametryn และ paraquat ควรใช้กับอ้อยที่มีอายุมากกว่า 30 วัน และ glyphosate ควรใช้กับอ้อยที่มีอายุมากกว่า 120 วัน

ดังนั้น เพื่อให้ได้วิธีการจัดการวัชพืชประเภทหลังงอกที่มีประสิทธิภาพ ประหยัด ปลอดภัย ลดต้นทุน และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการผลิตอ้อย จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิจัยหาสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่มีกลไกการเข้าทำลายพืชต่างออกไปจากเดิม มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่เหมาะสมกับชนิดของวัชพืชในพื้นที่ต่างๆ สำหรับแก้ไขปัญหาให้เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช ametryn 80% WG, 2,4-D 95% SP, hexazinone/diuron 60% WG, paraquat 27.6% SL, trifloxysulfuron-sodium/ametryn 75% WG และ diuron 80% WP
2. ท่อนพันธุ์อ้อย พันธุ์ขอนแก่น 3 และแปลงปลูกอ้อยตอ
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง
4. ไม้ปักแปลง ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย และอุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 10 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, 2,4-D, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron-sodium/ametryn, trifloxysulfuron/ ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron อัตรา 480,

200, 200, 200, 300, 240+55.2, 400+200 และ 180+320 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ หลังจากปลูกอ้อย 30 วัน กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (untreated control: UTC) ทดสอบในแปลงอ้อยปลูกใหม่และแปลงอ้อยตอ ขนาดแปลงย่อย 7.5×8 เมตร ทำการทดลอง 2 แปลงทดลอง คือ แปลงอ้อยปลูกใหม่ และแปลงอ้อยตอ

การทดลองแปลงอ้อยปลูกใหม่

การปลูกและดูแลรักษา ระยะปลูกอ้อยใช้ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ให้น้ำตามร่องปลูก กำจัดโรคและแมลง และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ที่ระยะ 30 วัน หลังปลูกอ้อย ใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 60-80 ลิตร/ไร่

การทดลองแปลงอ้อยตอ

การปลูกและดูแลรักษา เลือกแปลงอ้อยตอที่มีการกระจายตัวของวัชพืชสม่ำเสมอ ระยะปลูกอ้อยใช้ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ให้น้ำตามร่องปลูก กำจัดโรคและแมลง และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ที่ระยะ 60 วัน หลังตัดอ้อยหรือเมื่อมีวัชพืชขึ้นสูงประมาณ 15 เซนติเมตร ใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 60-80 ลิตร/ไร่

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพการควบคุม: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 และ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

2. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

3. จำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและประเภทวัชพืช บันทึก จำนวนและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ณ แปลงปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงทดลองที่ 1 จังหวัดสุพรรณบุรี

<u>การทดลองแปลงอ้อยปลูกใหม่</u>

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 78 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าขนเล็ก หญ้าดอกขาว หญ้าตีนติด และหญ้ากอ จำนวน 16, 8, 5 และ 6 ต้น คิดเป็น 20.5, 10.3, 6.4 และ 7.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักยาง ปอเทือง และ ผักเบี้ยหิน จำนวน 10, 7 และ 5 ต้น คิดเป็น 12.8, 9 และ 6.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู จำนวน 21 ต้น คิดเป็น 26.9 เปอร์เซ็นต์ (Table 1)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยปานกลาง และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวลดลงอยู่ในระดับเล็กน้อย (Table 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazineone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ ametryn+paraquat และ ametryn+2,4-D สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง (Table 3) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* Stapf.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.) และ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

<u>การทดลองแปลงอ้อยตอ</u>

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 37 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าดอกขาว หญ้าขนเล็ก และหญ้าปากควาย จำนวน 8, 8 และ 6 ต้น คิดเป็น 21.6, 21.6 และ 16.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ตีนตุ๊กแก สาบเสือ สะอึก และกระทกรก จำนวน 5, 1, 2

และ 1 ต้น คิดเป็น 13.5, 2.7, 5.4 และ 2.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู จำนวน 6 ต้น คิดเป็น 16.2 เปอร์เซ็นต์ (Table 4)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 5)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazinone/diuron, trifloxysulfuron/ametryn paraquat และ ametryn+2,4-D สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง (Table 6) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* Stapf.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) และ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)

แปลงทดลองที่ 2 จังหวัดขอนแก่น

<u>การทดลองแปลงอ้อยปลูกใหม่</u>

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 76 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา และหญ้าปากควาย จำนวน 16, 3 และ 45 ต้น คิดเป็น 21.05, 3.95 และ 59.21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง ผักเบี้ยหิน และผักโขม จำนวน 8, 2 และ 1 ต้น คิดเป็น 10.53, 2.63 และ 1.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ กกทราย จำนวน 1 ต้น คิดเป็น 1.32 เปอร์เซ็นต์ (Table 7)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยปานกลาง และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวลดลงอยู่ในระดับเล็กน้อย (Table 8)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazineone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่

ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+ paraquat และ ametryn+2,4-D สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง (Table 9) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) และหญ้าตีนกา (*Eleusine indica* Gaertn.)

<u>การทดลองแปลงอ้อยตอ</u>

จากการสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 60 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย จำนวน 24 และ 12 ต้น คิดเป็น 40.00 และ 20.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง ผักยาง และสาบเสือ จำนวน 16, 7 และ 1 ต้น คิดเป็น 26.67, 11.67 และ 1.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 10)

จากการประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 11)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 12) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) และ ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.)

แปลงทดลองที่ 3 จังหวัดกาฬสินธุ์

<u>การทดลองแปลงอ้อยปลูกใหม่</u>

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 127 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าขจรจบดอกเล็ก และหญ้าปากควาย จำนวน 2, 5 และ 9 ต้น คิดเป็น 1.57, 3.94 และ 7.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ต้นลิ้นงู หญ้าท่าพระ และสาบม่วง จำนวน 67, 3 และ 41 ต้น คิดเป็น 52.76, 2.36 และ 32.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 13)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวลดลง (Table 14)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช hexazineone/diuron, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 15) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าขจรจบดอกเล็ก (Pennisetum polystachyon (L.) Schult.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) ต้นลิ้นงู (*Hedyotis corymbosa* L.) หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis* Gomez) และสาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King)

<u>การทดลองแปลงอ้อยตอ</u>

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 97 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย และหญ้าแพรก จำนวน 5, 8 และ 3 ต้น คิดเป็น 5.15, 8.25 และ 3.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง จำนวน 81 คิดเป็น 83.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 16)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 17)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 18) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pres.) และสาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King)

แปลงทดลองที่ 4 จังหวัดระยอง

<u>การทดลองแปลงอ้อยปลูกใหม่</u>

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 75 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าปากควาย และหญ้าตีนนก จำนวน 14 และ 8 ต้น คิดเป็น 18.67 และ 10.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง และผักเบี้ยหิน จำนวน 40 และ 11 ต้น คิดเป็น 53.33 และ 14.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และวัชพืชประเภทกก ได้แก่ กกทราย จำนวน 2 ต้น คิดเป็น 2.67 เปอร์เซ็นต์ (Table 19)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวลดลง (Table 20)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazineone/diuron, paraquat , trifloxysulfuron/ametryne+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 21) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King&H.Rob.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) และกกทราย (*Cyperus iria* L.)

<u>การทดลองแปลงอ้อยตอ</u>

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 68 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าปากควาย และหญ้าตีนนก จำนวน 20 และ 15 ต้น คิดเป็น 29.41 และ 22.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง และผักเบี้ยหิน จำนวน 25 และ 8 ต้น คิดเป็น 36.76 และ 11.76 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 22)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 23)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryne, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 24) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King&H.Rob.) และผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.)

แปลงทดลองที่ 5 จังหวัดนครสวรรค์

<u>การทดลองแปลงอ้อยปลูกใหม่</u>

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 94 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว และหญ้าตีนติด จำนวน 12, 15 22 และ 10 ต้น คิดเป็น 12.77, 15.96, 23.40 และ 10.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน สาบม่วง และผักโขม จำนวน 5, 25 และ 5 ต้น คิดเป็น 5.32, 26.60 และ 5.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 25)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวลดลง (Table 26)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, hexazineone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron-sodium/ametryn, trifloxysulfuron/ametryne+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชเริ่มลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช trifloxysulfuron-sodium/ametryn+paraquat และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 27) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) และผักโขม (*Amaranthus viridis* L.)

การทดลองแปลงอ้อยตอ

การสุ่มตัวอย่างวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช กรรมวิธีที่ไม่กำจัดวัชพืช พบวัชพืชจำนวน 50 ต้น/ตารางเมตร ประกอบด้วยวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนนก และหญ้าปากควาย จำนวน 10 และ 15 ต้น คิดเป็น 20.00 และ 30.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน และสาบม่วง จำนวน 5 และ 20 ต้น คิดเป็น 10.00 และ 40.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 28)

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryn, paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron เป็นพิษต่ออ้อยเล็กน้อย และที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ (Table 29)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชโดยรวมของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช ametryne, hexazinone/diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ ametryn+paraquat, ametryn+2,4-D และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี แต่ที่ระยะ 60 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชลดลง การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, trifloxysulfuron/ametryn+ paraquat และ paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี (Table 30) วัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้ คือ หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) และ สาบม่วง (Praxelis clematidea R.M. King)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีในแปลงอ้อยปลูกใหม่ ที่ระยะ 60 วัน หลังการใช้สารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้แก่ หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* Stapf.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* Gaertn.) หญ้าขจรจบดอก-เล็ก (Pennisetum polystachyon (L.) Schult.) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* Gard. Et Hubb.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ต้นลิ้นงู (*Hedyotis corymbosa* L.) หญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis* Gomez) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ผักโขม (*Amaranthus viridis* L.) และ กกทราย (*Cyperus iria* L.)

2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat+diuron, paraquat, trifloxysulfuron/ ametryn+paraquat และ ametryn สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีในแปลงอ้อยตอ ที่ระยะ 60 วัน หลัง

การใช้สารกำจัดวัชพืช โดยวัชพืชหลักที่สามารถควบคุมได้แก่ หญ้าดอกขาว (*Leptochloa filiformis* (Lam) Beauv.) หญ้าขนเล็ก (*Brachiaria distachya* Stapf.) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.). Scop.) หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pres.) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* R.M. King) ผักยาง (*Euphorbia heterophylla* L.) และ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.)

สำหรับสารกำจัดวัชพืช 2,4-D สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างและกกได้ดีแต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัด นครปฐม กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ทดลอง ตลอดจนอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ทำให้การทดลองเสร็จสิ้นด้วยความเรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 33 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 133 หน้า.

ธวัช ตินนังวัฒนะ. 2543. การทำไร่อ้อยยุคใหม่. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 103 หน้า.

Table 1 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (new sugarcane plantation at Suphan Buri Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Brachiaria distachya Stapf.	16	20.5
Leptochloa filiformis (Lam) Beauv.	8	10.3
Brachiaria reptans Gard. Et Hubb.	5	6.4
Eriochloa procera Steud.	6	7.7
Euphorbia heterophylla L.	10	12.8
Crotalaria juncea L.	7	9.0
Trianthema portulacastrum L.	5	6.4
Cyperus rotundus L.	21	26.9
Total	78	100.0

Table 2 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (new sugarcane plantation at Suphan Buri Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	0.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	6.0	3.5
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	5.5	3.5
ametryn+2,4-D	400+200	0.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	5.0	3.5
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 3 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (new sugarcane plantation at Suphan Buri Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	8.2	5.1
2,4-D	200	4.5	2.3
hexazinone/diuron	200	8.3	4.2
paraquat	200	9.5	6.5
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	5.5	2.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	7.6	5.2
ametryn+2,4-D	400+200	8.5	6.3
paraquat+diuron	180+320	9.3	7.1
hand weeding	-	10.0	4.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 4 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (ratoon sugarcane plantation at Suphan Buri Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Leptochloa filiformis (Lam) Beauv.	8	21.6
Brachiaria distachya Stapf.	8	21.6
Dactyloctenium aegyptium L.	6	16.2
Tridax procumbens L.	5	13.5
Chromolaena odorata L.	1	2.7
Ipomoea gracillis R. Br.	2	5.4
Passiflora foetida L.	1	2.7
Cyperus rotundus L.	6	16.2
Total	37	100.0

Table 5 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (ratoon sugarcane plantation at Suphan Buri Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	0.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	1.5	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	1.5	0.0
ametryn+2,4-D	400+200	0.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	1.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 6 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (ratoon sugarcane plantation at Suphan Buri Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	8.2	5.5
2,4-D	200	4.0	1.8
hexazinone/diuron	200	8.5	4.2
paraquat	200	9.8	7.5
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	6.5	3.7
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	9.0	5.6
ametryn+2,4-D	400+200	8.5	6.5
paraquat+diuron	180+320	9.8	8.2
hand weeding	-	10.0	5.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 7 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (new sugarcane plantation at Khon Kaen Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	16	21.05
Eleusine indica Gaertn.	3	3.95
Dactyloctenium aegyptium L.	45	59.21
Praxelis clematidea R.M. King	8	10.53
Trianthema portulacastrum L.	2	2.63
Amaranthus viridis L.	1	1.32
Cyperus iria L.	1	1.32
Total	76	100.00

Table 8 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (new sugarcane plantation at Khon Kaen Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	0.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	5.0	3.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	4.0	3.0
ametryn+2,4-D	400+200	0.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	4.0	3.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 9 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (new sugarcane plantation at Khon Kaen Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	8.2	5.1
2,4-D	200	1.5	0.5
hexazinone/diuron	200	8.3	4.2
paraquat	200	9.5	6.5
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	5.5	2.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	7.6	6.2
ametryn+2,4-D	400+200	8.5	6.3
paraquat+diuron	180+320	9.3	8.2
hand weeding	-	8.2	4.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 10 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (ratoon sugarcane plantation at Khon Kaen Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	24	40.00
Dactyloctenium aegyptium L.	12	20.00
Praxelis clematidea R.M. King	16	26.67
Euphorbia heterophylla L.	7	11.67
Chromolaena odorata L.	1	1.67
Total	60	100.00

Table 11 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (ratoon sugarcane plantation at Khon Kaen Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	0.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	2.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	1.0	0.0
ametryn+2,4-D	400+200	0.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	1.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 12 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (ratoon sugarcane plantation at Khon Kaen Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	9.2	8.2
2,4-D	200	3.0	1.8
hexazinone/diuron	200	8.5	4.2
paraquat	200	9.8	8.4
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	6.5	3.7
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	9.0	8.6
ametryn+2,4-D	400+200	8.5	6.5
paraquat+diuron	180+320	9.8	9.1
hand weeding	-	8.5	5.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 13 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (new sugarcane plantation at Kalasin Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	2	1.57
Pennisetum polystachyon (L.) Schult.	5	3.94
Dactyloctenium aegyptium L.	9	7.09
Hedyotis corymbosa L.	67	52.76
Richardia brasiliensis Gomez	3	2.36
Praxelis clematidea R.M. King	41	32.28
Total	127	100.00

Table 14 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (new sugarcane plantation at Kalasin Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	1.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	3.0	1.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	2.0	1.0
ametryn+2,4-D	400+200	1.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	3.0	1.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 15 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (new sugarcane plantation at Kalasin Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	5.9	4.1
2,4-D	200	5.5	3.5
hexazinone/diuron	200	7.6	4.2
paraquat	200	5.8	5.2
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	6.9	4.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	7.3	6.2
ametryn+2,4-D	400+200	8.0	6.3
paraquat+diuron	180+320	9.4	7.2
hand weeding	-	8.2	4.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 16 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (ratoon sugarcane plantation at Kalasin Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	5	5.15
Dactyloctenium aegyptium L.	8	8.25
Cynodon dactylon (L.) Pres.	3	3.09
Praxelis clematidea R.M. King	81	83.51
Total	97	100.00

Table 17 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (ratoon sugarcane plantation at Kalasin Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	1.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	1.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	2.0	0.0
ametryn+2,4-D	400+200	1.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	2.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 18 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (ratoon sugarcane plantation at Kalasin Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	6.0	5.2
2,4-D	200	6.3	5.5
hexazinone/diuron	200	8.7	6.2
paraquat	200	9.5	8.4
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	5.5	3.7
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	9.2	8.3
ametryn+2,4-D	400+200	6.6	4.5
paraquat+diuron	180+320	8.5	7.8
hand weeding	-	8.5	5.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 19 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (new sugarcane plantation at Rayong Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	8	10.67
Dactyloctenium aegyptium L.	14	18.67
Trianthema portulacastrum L.	11	14.67
Praxelis clematidea R.M. King	40	53.33
c*yperus iria* L.	2	2.67
Total	75	100.00

Table 20 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (new sugarcane plantation at Rayong Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	1.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	2.0	1.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	2.0	1.0
ametryn+2,4-D	400+200	1.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	2.0	1.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 21 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (new sugarcane plantation at Rayong Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	7.9	5.1
2,4-D	200	6.5	3.5
hexazinone/diuron	200	7.0	4.0
paraquat	200	7.8	5.2
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	6.0	3.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	7.9	6.2
ametryn+2,4-D	400+200	8.5	6.0
paraquat+diuron	180+320	9.5	7.0
hand weeding	-	8.0	5.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 22 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (ratoon sugarcane plantation at Rayong Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	15	22.06
Dactyloctenium aegyptium L.	20	29.41
Trianthema portulacastrum L.	8	11.76
Praxelis clematidea R.M. King	25	36.76
Total	68	100.00

Table 23 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (ratoon sugarcane plantation at Rayong Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	1.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	1.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	2.0	0.0
ametryn+2,4-D	400+200	1.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	2.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 24 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (ratoon sugarcane plantation at Rayong Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	7.0	5.5
2,4-D	200	4.5	3.5
hexazinone/diuron	200	7.7	6.0
paraquat	200	9.5	7.4
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	5.5	3.7
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	9.2	8.3
ametryn+2,4-D	400+200	7.6	5.5
paraquat+diuron	180+320	9.5	7.5
hand weeding	-	8.5	6.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 25 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (new sugarcane plantation at Nakhon Sawan Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	12	12.77
Dactyloctenium aegyptium L.	15	15.96
Leptochloa filiformis (Lam) Beauv.	22	23.40
Brachiaria reptans Gard. Et Hubb.	10	10.64
Trianthema portulacastrum L.	5	5.23
Praxelis clematidea R.M. King	25	26.60
Amaranthus viridis L.	5	5.32
Total	94	100.00

Table 26 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (new sugarcane plantation at Nakhon Sawan Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	1.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	2.0	1.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	2.0	1.0
ametryn+2,4-D	400+200	1.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	2.0	1.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 27 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (new sugarcane plantation at Nakhon Sawan Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	8.9	5.1
2,4-D	200	3.5	2.5
hexazinone/diuron	200	7.0	4.0
paraquat	200	9.0	6.2
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	7.0	3.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	8.9	7.2
ametryn+2,4-D	400+200	8.6	6.2
paraquat+diuron	180+320	9.5	7.5
hand weeding	-	8.5	6.5
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 28 Weed density at 30 days after herbicide application in untreated (ratoon sugarcane plantation at Nakhon Sawan Province)

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)	%
Digitaria sanguinalis (L.). Scop.	10	20.00
Dactyloctenium aegyptium L.	15	30.00
Trianthema portulacastrum L.	5	10.00
Praxelis clematidea R.M. King	20	40.00
Total	50	100.00

Table 29 Phytotoxicity of sugarcane at 15 and 30 days after application (ratoon sugarcane plantation at Nakhon Sawan Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/]	
		15 DAA[2/]	30 DAA
ametryn	480	1.0	0.0
2,4-D	200	0.0	0.0
hexazinone/diuron	200	0.0	0.0
paraquat	200	1.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	0.0	0.0
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	2.0	0.0
ametryn+2,4-D	400+200	1.0	0.0
paraquat+diuron	180+320	2.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 30 Visual evaluation of herbicide efficiency at 30 and 60 days after application (ratoon sugarcane plantation at Nakhon Sawan Province)

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]	
		30 DAA[2/]	60 DAA
ametryn	480	8.5	6.5
2,4-D	200	5.0	4.5
hexazinone/diuron	200	7.0	6.0
paraquat	200	9.5	7.5
trifloxysulfuron-sodium/ametryn	300	6.5	4.9
trifloxysulfuron-sodium/ ametryn+paraquat	240+55.2	9.5	8.0
ametryn+2,4-D	400+200	8.6	6.5
paraquat+diuron	180+320	9.5	7.5
hand weeding	-	8.0	6.0
UTC	-	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

ศึกษาการจัดการวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในอ้อย

Study on Clamber Weed Management in Sugarcane

สิริชัย สาธุวิจารณ์[1/] อุดมศักดิ์ ดวนมีสุข[2/] ทักษิณา ศันสยะวิชัย[3/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[4/]
นิมิต วงศ์สุวรรณ[4/] จรรยา มณีโชติ[5/] ตรียนัย ตุงคะเสน[6/]

[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
[5/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[6/]สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

Abstract

Weed is a major constraint of sugarcane production regarding to yield reduction. The objectives of this experiment was to investigate the guidelines for climber weed management in sugarcane plantations. Efficacy of post-emergence herbicides for controlling climber weeds was conducted in five provinces during 2010-2015. The treatments of post-emergence herbicides were arranged in Randomized Complete Block (RCB) with four replications. Treatments consisted of single and tank mixture of post-emergence herbicides i.e. 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr, glyphosate+2,4-D and glufosinate ammonium at the rates 200, 200, 150, 220, 32, 220+240 and 150 g a.i./rai respectively, hand weeding and untreated check. The results found that type and number of climber weeds were different in each sugarcane plantation. However, the major climber weed species were *Ipomoea gracilis* R. Br., *Passiflora foetida* L., *Operculina turpethum* (L.) Sativa Manso., *Paedaria foetida* L. and *Centrosema pubescens* Benth. At 30 days after herbicide application, it was found that 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, glyphosate+2,4-D, glufosinate ammonium and fluroxypyr were effective to control climber weeds without crop injury. Nevertheless, vegetative state of climber weed before climbing was the optimal period to apply herbicide can be improved efficiency of weed control.

รหัสการทดลอง 01-05-54-02-01-00-03-54

Keywords : clamber weed weed management

บทคัดย่อ

วัชพืชเป็นศัตรูพืชหลักของการผลิตอ้อยที่ลดปริมาณผลผลิต การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการจัดการวัชพืชเถาเลื้อย สำหรับเป็นคำแนะนำในการผลิตอ้อย โดยการทดสอบประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในแปลงปลูกอ้อย ดำเนินการทดลองระหว่างปี 2553-2558 ในพื้นที่ 5 จังหวัด วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยการพ่นสารกำจัดวัชพืชเดี่ยวและสารผสม ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr, glyphosate+2,4-D และ glufosinate ammonium อัตรา 200, 200, 150, 220, 32, 220+240 และ 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลอง พบว่า วัชพืชเถาเลื้อยที่พบในแปลงปลูกอ้อยแต่ละพื้นที่จะมีชนิดและจำนวนที่แตกต่างกัน โดยวัชพืชเถาเลื้อยที่พบ ได้แก่ สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) จิงจ้อดอกขาว (*Operculina turpethum* (L.) Sativa Manso.) ตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) และ ถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth.) โดยที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, glyphosate+2,4-D, glufosinate ammonium และ fluroxypyr สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยได้ดี อย่างไรก็ตาม การใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงที่วัชพืชประเภทเถาเลื้อยต้นเล็กและยังไม่เลื้อยพันต้นอ้อย จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดียิ่งขึ้น

คำหลัก : วัชพืชเถาเลื้อย การจัดการวัชพืช

คำนำ

จากการสำรวจและสอบถามปัญหาวัชพืชในพื้นที่ปลูกอ้อย พบว่า ในแต่ละพื้นที่มีชนิดของวัชพืชที่โดดเด่นและเป็นปัญหาในการจัดการแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับพื้นที่ สภาพแวดล้อม และช่วงเวลา เช่น ช่วงแรกของการปลูกอ้อยใหม่วัชพืชส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบแคบ แต่หลังจากกำจัดวัชพืชครั้งที่หนึ่งแล้ววัชพืชชุดที่สองที่ขึ้นมาส่วนมากจะเป็นวัชพืชใบกว้างและพวกเถาเลื้อย ส่วนอ้อยตอวัชพืชที่พบจะเป็นวัชพืชใบกว้างและประเภทเถาเลื้อย ซึ่งเกษตรกรยังคงใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดิมอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานมากกว่า 20 ปี ในอดีตที่ผ่านมา สารเหล่านั้นมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้เป็นอย่างดี แต่จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า ปัจจุบันนี้บางแหล่งปลูก สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่เกษตรกรใช้ เช่น atrazine, diuron และ alachlor ไม่สามารถควบคุมวัชพืชเหล่านี้ได้ เนื่องจากชนิดของวัชพืชในแต่ละพื้นที่ได้เปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้อัตราแนะนำของการใช้สารกำจัดวัชพืชที่มีอยู่ไม่ได้ผลเท่าที่ควร โดยเฉพาะวัชพืชประเภทเถาเลื้อยที่ขึ้นมาหลังจากที่สารกำจัด

วัชพืชประเภทก่อนงอกที่เกษตรกรฉีดพ่นหมดประสิทธิภาพในการควบคุม และเกษตรกรไม่สามารถกำจัดได้ทัน ทำให้เลื้อยพันต้นอ้อย ส่งผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และการเก็บเกี่ยว

วัชพืชเป็นศัตรูอ้อยชนิดหนึ่ง อันเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตต่ำแต่ต้นทุนสูง ประมาณการว่าต้นทุนการจัดการวัชพืชถึงไร่ละ 500 บาท การกำจัดวัชพืชไม่ทันกับการแพร่ระบาดในช่วงวิกฤติ นำมาซึ่งความสูญเสียผลผลิตอ้อยประมาณ 25-80 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและช่วงเวลาการเบียดเบียนของวัชพืชในไร่อ้อย (เกลียวพันธ์, 2546) ธวัช (2543) รายงานว่า การกำจัดวัชพืชเมื่ออ้อยอายุ 1-4, 2-4, 3-4, 4 และ 5 เดือน กับการไม่กำจัดวัชพืช อ้อยมีปริมาณผลผลิต 16.2, 12.1, 9.5, 5.7, 2.5 และ 1.9 ตันต่อไร่ ตามลำดับ สิ่งหนึ่งที่สามารถเห็นได้ คือหากปล่อยให้วัชพืชรบกวนต้นอ้อยในช่วงแรกหลังการปลูกหรือระยะที่อ้อยยังเล็กอยู่จะทำความเสียหายเป็นอย่างมาก และอ้อยก็ต้องการช่วงเวลาที่ปราศจากการรบกวนของวัชพืชอย่างน้อย 12 สัปดาห์หลังปลูก สิริชัย (2555) รายงานว่า จำนวนต้นต่อพื้นที่ และชนิดของดินในแปลงปลูกอ้อย มีผลต่อการแข่งขันของจิงจ้อดอกขาวกับอ้อย โดยสภาพดินที่ไม่อุดสมบูรณ์ต้องมีจำนวนต้นจิงจ้อดอกขาวมาก จึงจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อย แต่ถ้าสภาพดินมีความอุดสมบูรณ์จิงจ้อดอกขาวเพียง 1 ต้นสามารถลดปริมาณผลผลิตของอ้อย

วัชพืชในไร่อ้อย ขยายพันธุ์ และแพร่ระบาดได้รวดเร็ว การควบคุมและกำจัดยาก วัชพืชเหล่านั้นสามารถปรับตัวอยู่ได้เกือบทุกสภาพแวดล้อม ตัวอย่างเช่น แห้วหมู หญ้าตีนกา หญ้ายาง หญ้าปากควาย หญ้าดอกขาว หญ้าชันกาด ผักโขมหนาม ผักเบี้ยหิน และพวกวัชพืชเถาเลื้อย (เกลียวพันธ์, 2546) การควบคุมวัชพืชในอ้อย แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การควบคุมวัชพืชโดยไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช และการควบคุมวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้ใช้ในการปลูกอ้อย อาจเลือกใช้ได้ตามสภาพการปลูกและปัญหาวัชพืช อาทิเช่น อะลาคลอร์ อาทราซีน เพนดิเมทาลิน อามีทรีน 2,4-ดี พาราควอต และพาราควอต+ไดยูรอน เป็นต้น (กลุ่มวิจัยวัชพืช, 2555)

การเลือกใช้ชนิดสารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง ตรงตามชนิดของวัชพืชที่ขึ้นในแปลงตลอดจนช่วงเวลาที่เหมาะสมในการฉีดพ่น จะทำให้การจัดการวัชพืชมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางใบ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องศึกษาวิจัยหาสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในแปลงปลูกอ้อยในแต่ละพื้นที่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารกำจัดวัชพืช 2,4-D 95% SP, paraquat 27.6% SL, triclopyr 66.8% EC, glyphosate 48% SL, fluroxypyr 28.8% EC และ glufosinate ammonium 15% SL
2. แปลงปลูกอ้อย (อ้อยตอ)
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง

4. ไม้ปักแปลง ถุงกระดาษ ถุงตาข่าย และอุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด

วิธีการ

วิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr, glyphosate+2,4-D และ glufosinate ammonium อัตรา 200, 200, 150, 220, 32, 220+240 และ 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (hand weeding) และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (untreated check)

การปลูกและดูแลรักษา เลือกแปลงอ้อยตอ ที่มีพบปัญหาวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในแปลง พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธี ระหว่างแถวปลูกอ้อย โดยใส่หัวครอบ เมื่อวัชพืชเถาเลื้อยขึ้นและก่อนที่วัชพืชเถาเลื้อยจะเลื้อยพันต้นอ้อย ในขณะที่ดินมีความชื้น ใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังประกอบหัวพ่นแบบพัด ปริมาณน้ำ 60-80 ลิตรต่อไร่ ดูแลรักษาอ้อยโดยให้น้ำตามร่องปลูก กำจัดโรคและแมลง และใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

การบันทึกข้อมูล

1. ประสิทธิภาพการควบคุม: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ควบคุมไม่ได้ 1-3 = ควบคุมได้เล็กน้อย 4-6 = ควบคุมได้ปานกลาง 7-9 = ควบคุมได้ดี และ 10 = ควบคุมได้สมบูรณ์ บันทึกข้อมูล 2 ครั้ง ที่ระยะ 15 และ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แยกวัชพืชเป็นชนิด ประเภทวัชพืชใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง และประเภทกก

2. ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ตามลักษณะที่ปรากฏดังนี้ โดย 0 = ไม่เป็นพิษ 1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย 4-6 = เป็นพิษปานกลาง 7-9 = เป็นพิษรุนแรง และ 10 = พืชปลูกตาย บันทึกข้อมูลที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

3. จำนวนชนิดและน้ำหนักแห้งของวัชพืช: สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและประเภทวัชพืชบันทึก จำนวนและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากทุกกรรมวิธี ๆ ละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5×0.5 เมตร ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นชนิดวัชพืช

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2558 ณ แปลงปลูกอ้อยในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

วัชพืชที่พบในกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช แปลงทดลองจังหวัดกาญจนบุรี พบวัชพืชเถาเลื้อยทั้งหมด 13 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วย สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) จิงจ้อดอกขาว (*Operculina turpethum* (L.) Sativa Manso.) และตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) จำนวน 3, 2, 5 และ 3

ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น พบวัชพืชเถาเลื้อยทั้งหมด 11 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วย สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) ตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) และถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth.) จำนวน 2, 1, 5 และ 3 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ แปลงทดลองจังหวัดกาฬสินธุ์ พบวัชพืชเถาเลื้อยทั้งหมด 19 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วย สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) ตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) และถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth.) จำนวน 4, 2, 3 และ 10 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ แปลงทดลองจังหวัดระยอง พบวัชพืชเถาเลื้อยทั้งหมด 9 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วย สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) และตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) จำนวน 4, 2 และ 3 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ และแปลงทดลองจังหวัดนครสวรรค์ พบวัชพืชเถาเลื้อยทั้งหมด 17 ต้นต่อตารางเมตร ประกอบด้วย สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) และตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) จำนวน 5 และ 12 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย พบว่า ที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืชในแปลงทดลองทั้งสี่สถานที่ อ้อยไม่แสดงอาการเป็นพิษ เพราะมีการใส่หัวครอบเวลาพ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SL อัตรา 200 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ อ้อยแสดงอาการใบไหม้เป็นจุดเล็กน้อยบริเวณใบล่างที่ถูกละอองสารกำจัดวัชพืช (Table 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช โดยรวมของสารกำจัดวัชพืช ที่ระยะ 15 หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า ที่แปลงทดลองจังหวัดกาญจนบุรี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทเถาเลื้อยระดับดี มีคะแนนระหว่าง 6.5-9.5, 7.0-9.8, 8.0-9.0, 7.5-9.5 และ 7.0-9.9 คะแนน ตามลำดับ ส่วนที่ระยะ 30 วัน หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทเถาเลื้อยระดับดีถึงควบคุมได้สมบูรณ์ มีคะแนนระหว่าง 8.0-10.0, 8.0-10.0, 8.5-10.0, 9.5-10.0 และ 8.0-10.0 คะแนน ตามลำดับ (table 3) เนื่องจากการพ่นสารกำจัดวัชพืชระหว่างแถวปลูกอ้อย เพื่อลดผลกระทบของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย จึงทำให้ไม่สามารถควบคุมวัชพืชที่ขึ้นในกออ้อยได้ ดังนั้น หากมีความจำเป็นต้องกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยที่ขึ้นในกออ้อย อาจใช้แรงงานคนหรือเลือกสารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่ออ้อย เช่น 2,4-D ฉีดพ่นเป็นจุดอีกครั้งหนึ่ง

น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืช แปลงทดลองจังหวัดกาญจนบุรี พบว่า น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช triclopyr, glyphosate และ glyphosate+2,4-D มีน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชไม่แตกต่างกัน โดยน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมา คือ การพ่นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D และ glufosinate ammonium มีน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืช เท่ากับ 48.75 และ 57.50 กรัมต่อตาราง

เมตร ตามลำดับ และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน โดยมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 31.25 กรัมต่อตารางเมตร แปลงทดลองจังหวัดขอนแก่น พบว่า น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช triclopyr, glyphosate, glyphosate+2,4-D และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat, 2,4-D และ glufosinate ammonium โดยมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 13.75, 15.75 และ 17.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ แปลงทดลองจังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D, triclopyr, glyphosate และ glyphosate+2,4-D มีน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการกำจัดวัชพืชพืชด้วยแรงงาน และการพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium โดยมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 17.75 และ 18.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ แปลงทดลองจังหวัดระยอง พบว่า น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate+2,4-D มีน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชน้อยที่สุด เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมา คือ การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium โดยมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 8.5 กรัมต่อตารางเมตร และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสารกำจัดวัชพืช 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, fluroxypyr และการกำจัดวัชพืชพืชด้วยแรงงาน โดยมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 11.50, 15.25, 11.50, 10.50, 19.50 และ 16.25 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ และแปลงทดลองจังหวัดนครสวรรค์ พบว่า น้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช triclopyr และ glyphosate+2,4-D, มีน้ำหนักแห้งรวมของวัชพืชไม่แตกต่างกัน เท่ากับ 0.00 กรัมต่อตารางเมตร และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการพ่นสารกำจัดวัชพืชพืช glyphosate, 2,4-D และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน โดยมีน้ำหนักแห้งวัชพืช เท่ากับ 5.35, 6.05 และ 13.87 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (Table 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

วัชพืชเถาเลื้อยที่พบในแปลงปลูกอ้อยแต่ละพื้นที่จะมีชนิดและจำนวนที่แตกต่างกัน โดยวัชพืชเถาเลื้อยที่พบ ได้แก่ สะอึก (*Ipomoea gracilis* R. Br.) กระทกรก (*Passiflora foetida* L.) จิงจ้อดอกขาว (*Operculina turpethum* (L.) Sativa Manso.) ตดหมูตดหมา (*Paedaria foetida* L.) และ ถั่วลาย (*Centrosema pubescens* Benth.) โดยสารกำจัดวัชพืช 2,4-D, paraquat, triclopyr, glyphosate, glyphosate+2,4-D, glufosinate ammonium และ fluroxypyr มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยได้ดี และไม่เป็นพิษต่ออ้อย อย่างไรก็ตาม การใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงที่วัชพืชต้นเล็กและยังไม่เลื้อยพันต้นอ้อย จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดียิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัด กาญจนบุรี กาฬสินธุ์ ระยอง และนครสวรรค์ ที่ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ทดลอง ตลอดจนอำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ ทำให้การทดลองเสร็จสิ้นด้วยความเรียบร้อย

เอกสารอ้างอิง

เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2546. วัชพืชในไร่อ้อยและการป้องกันกำจัด. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 33 หน้า.

กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2555. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กรุงเทพฯ. 149 หน้า.

สิริชัย สาธุวิจารณ์ และวนิดา ธารถวิล. 2555. ศักยภาพในการแข่งขันของจิงจ้อในพืชหลัก. ใน รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2555 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ธวัช ตินนังวัฒนะ. 2543. การทำไร่อ้อยยุคใหม่. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 103 หน้า.

Table 1 Climber weed density at 30 days after herbicide application in untreated

Weed species	Weed density (No. plants/m^2)				
	Kanchanaburi	Khon Kaen	Kalasin	Rayong	Nakhon Sawan
Ipomoea gracilis R. Br.	3	2	4	4	5
Passiflora foetida L.	2	1	2	2	-
Operculina turpethum (L.) Sativa Manso.	5	-	-	-	-
Paedaria foetida L.	3	5	3	3	-
Centrosema pubescens Benth.	-	3	10	-	12
Total	13	11	19	9	17

Table 2 Phytotoxicity of sugarcane at 30 days after application

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Crop injury[1/] at 30 DAA[2/]				
		Kanchanaburi	Khon Kaen	Kalasin	Rayong	Nakhon Sawan
2,4-D 95% SP	200	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
paraquat 27.6% SL	200	1.0	1.5	1.0	1.5	1.0
triclopyr 66.8% EC	150	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
glyphosate 48% SL	220	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
fluroxypyr 28.8% EC	32	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Glyphosate 48% SL+2,4-D 95% SP	240+240	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
glufosinate ammonium 15% SL	150	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
hand weeding	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
untreated check	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

[1/] Crop injury: 0 = normal, 1-3 = slightly toxic, 4-6 = moderately toxic, 7-9 = severely toxic and 10 = completely killed

[2/] DAA = day after application

Table 3 Visual evaluation of herbicide efficiency at 15 and 30 days after application

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Herbicide efficiency[1/]									
		Kanchanaburi		Khon Kaen		Kalasin		Rayong		Nakhon Sawan	
		15 DAA[2/]	30 DAA	15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA	15 DAA	30 DAA
2,4-D 95% SP	200	7.0	9.0	8.0	9.8	8.8	10.0	8.0	9.8	8.5	9.5
paraquat 27.6% SL	200	9.5	8.0	9.8	9.0	9.0	8.5	9.9	9.5	9.9	8.0
triclopyr 66.8% EC	150	7.0	10.0	8.5	10.0	8.5	10.0	8.0	9.8	8.0	10.0
glyphosate 48% SL	220	6.5	10.0	7.0	10.0	8.0	10.0	7.5	9.8	8.0	9.9
fluroxypyr 28.8% EC	32	7.0	8.0	7.7	8.5	8.5	8.8	7.5	9.5	7.0	8.0
glyphosate 48% SL+2,4-D 95% SP	240+240	8.0	10.0	8.0	10.0	8.5	10.0	7.5	10.0	8.5	10.0
glufosinate ammonium 15% SL	150	7.5	9.5	7.5	9.8	8.0	9.5	7.5	9.5	7.0	8.0
hand weeding	-	10.0	9.0	10.0	10.0	10.0	9.5	10.0	9.0	10.0	9.0
untreated check	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

[1/] Herbicide efficiency: 0 = no control, 1-3 = slightly control, 4-6 = moderately control, 7-9 = good control and 10 = completely control

[2/] DAA = day after application

Table 4 Total weed dry weights at 30 days after application

Treatments	Rate (g a.i./rai)	Total weed dry weights (g/m^2)				
		Kanchan aburi	Khon Kaen	Kalasin	Rayong	Nakhon Sawan
2,4-D 95% SP	200	48.75 b	15.75 ab	0.00 a	11.50 bc	6.05 a
paraquat 27.6% SL	200	83.75 cd	13.75 ab	32.50 b	15.25 bc	38.00 b
triclopyr 66.8% EC	150	0.00 a	0.00 a	0.00 a	11.50 bc	0.00 a
glyphosate 48% SL	220	0.00 a	0.00 a	0.00 a	10.50 bc	5.35 a
fluroxypyr 28.8% EC	32	95.00 d	22.50 b	23.75 b	19.50 bc	35.75 b
glyphosate 48% SL +2,4-D 95% SP	240+240	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a	0.00 a
glufosinate ammonium 15% SL	150	57.50 bc	17.25 ab	18.25 ab	8.5 b	37.75 b
hand weeding	-	31.25 b	0.00 a	17.75 ab	16.25 bc	13.87 ab
untreated check	-	607.5 e	221.25 c	288.75 c	165.00 c	230.25 c
C.V. (%)		20.77	39.16	25.69	26.25	28.12

[1/] Means within the same column followed by the same letters are not significantly different at 95% level by DMRT

ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการปัญหาวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในอ้อย

Widespread evolution and management of herbicide resistant weeds in sugarcane

จรรยา มณีโชติ[1/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[2/] ปรัชญา เอกฐิน[3/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[4/]
นิมิตร วงศ์สุวรรณ[4/] วาสนา วันดี[5/] สุนี ศรีสิงห์[5/]

[1/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[4/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
[5/]ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี สถาบันพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

การศึกษาสถานการณ์การระบาดของวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในไร่อ้อย ได้ดำเนินการสำรวจแปลงปลูกอ้อยอายุ 2-4 เดือนในระหว่างเดือนตุลาคม 2556- กันยายน 2558 ในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทั้งหมด 278 แปลง แบ่งเป็นเขตภาคกลาง (สุพรรณบุรี กาญจนบุรี สระบุรี และ ลพบุรี) จำนวน 43 แปลง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ชัยภูมิ หนองบัวลำภู มุกดาหาร) จำนวน 235 แปลง ผลการสำรวจพบเป็นวัชพืชใบกว้าง 1 ชนิด คือ สาบม่วง (*Praxelisclematidea* R.M.King & H.Rob.) ซึ่งเป็นวัชพืชที่พบมากที่สุด จำนวน 144 แปลง คิดเป็น 51.8 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด และพบวัชพืชใบกว้าง 2 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.) และ หญ้าปากควาย *Doctyloctenium aegypium* (L.) Beauv. จำนวน 69 และ 39 ตัวอย่าง คิดเป็น 24.8 และ 14.0 เปอร์เซ็นต์ของประชากรทั้งหมด ตามลำดับ เมื่อนำประชากรเมล็ดวัชพืชทั้งหมด 158 ประชากร มาปลูกทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine diuron และ paraquat ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า ทุกประชากร ความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช paraquat, atrazine และ diuron ที่อัตรา 400 480 และ 40 g ai ต่อไร่ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ยังไม่พบการระบาดของวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในพื้นที่ปลูกอ้อยในเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในฤดูการผลิตอ้อยปี 2556-2558

คำหลัก : อ้อย การจัดการวัชพืชในอ้อย สารกำจัดวัชพืช

รหัสการทดลอง 01-05-54-02-01-00-06-55

คำนำ

ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา แรงงานในภาคเกษตรเริ่มหายากและมีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องใช้สารกำจัดวัชพืชเพื่อทดแทนแรงงานเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยสถิติการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ. 2557 เป็นปริมาณสารออกฤทธิ์มากกว่า 85,821 ตัน คิดเป็นมูลค่า 9,338 ล้านบาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2553) โดยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยสถิติการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชในปี พ.ศ. 2557 เป็นปริมาณ 117,645 ตัน คิดเป็น 78.88 เปอร์เซ็นต์ของสารกำจัดศัตรูพืชทั้งหมดที่นำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2558) ซึ่งในเรื่องนี้ รัฐบาลมีนโยบายให้เกษตรกรลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชลง แต่การใช้สารกำจัดวัชพืชซึ่งเป็นต้นทุนที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตพืชพลังงานทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นอ้อย ข้าวโพดหรือมันสำปะหลังนั้น ตกเป็นเป้าหมายสำคัญที่จะลดปริมาณการใช้สาร แต่ปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชที่เพิ่มขึ้นนั้นอาจมีสาเหตุสำคัญมาจากวัชพืชพัฒนาความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในไร่อ้อย โดยเฉพาะสารในกลุ่ม Triazines ได้แก่ atrazine และ ametryn มาเป็นเวลานานหลายปีติดต่อกัน

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรกในสหรัฐอเมริกา ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลก 462 ประชากร แยกเป็น 248 species เป็นวัชพืชใบแคบ 104 ชนิดและวัชพืชใบกว้าง 144 ชนิด กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก ที่น่าเป็นห่วงคือ มีรายงานวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นมากถึง 157 ชนิด จัดอยู่ใน 22 กลุ่มสารเคมีจากทั้งหมด 25 กลุ่มที่มีจำหน่ายทั่วโลก โดยกลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด จำนวน 8 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม ACCase inhibitor (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ clethodim และ quizalofop-p-ethyl) กลุ่ม ALS inhibitors (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ imzapicและ flumioxazin) กลุ่ม Triazines (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ atrazine และ ametryn) กลุ่ม Urea/Amides (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ diuron) กลุ่ม Bipyridilium (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ paraquat) กลุ่ม Glycines (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ glyphosate)กลุ่ม Dinitroanilines (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ alachlor และ acteochlor) กลุ่ม Synthetic Auxins (ตัวอย่างสารในกลุ่มนี้ ได้แก่ 2,4-D) (Heap, 2016) โดยทุกประชากรต้านทานสารกำจัดวัชพืชมีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 3-5 ปี ขึ้นไป

ในประเทศไทย เริ่มมีการสำรวจชนิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช เมื่อปี พ.ศ. 2540 พบว่ามีวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชเกิดขึ้นหลายชนิด วัชพืชต้านทานชนิดแรกที่พบในนาหว่านน้ำตม คือ หญ้าข้าวนก (Echinochloa crusgalli) ซึ่งเป็นวัชพืชสำคัญต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โพรพานิลและบิวตาคลอร์ (จรรยา และคณะ 2543ก; Maneechote et. al., 1999) ต่อมา มีรายงานว่าพบวัชพืชทั้งใบแคบ (หญ้าปากควาย และ หญ้าตีนกา) และใบกว้าง (พันงูเขียว และ หญ้ายาง) ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทในแหล่งปลูกปาล์มน้ำมันในภาคใต้ (จรรยา และคณะ 2543ข) ต่อมา พบการระบาดของหญ้าดอกขาวที่ต้านทานต่อสาร fenoxaprop-p-ethyl, cyhalofop-butyl,

quizalop-p-tefuryl และ profoxydim ซึ่งสารเหล่านี้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน คือ ACCase inhibitors (Maneechote et al. 2005) ในประเทศไทย งานวิจัยส่วนใหญ่ด้านวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชจะมุ่งเน้นไปที่สารกำจัดวัชพืชที่ใช้นาข้าว แต่ยังไม่มีการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในพืชไร่เศรษฐกิจสำคัญ เช่น อ้อย และข้าวโพด ซึ่งมีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดเดียวกันหรือมีกลไกการเข้าทำลายเหมือนกันอย่างต่อเนื่องกัน มานานกว่า 30 ปี สารกำจัดวัชพืชในกลุ่มดังกล่าว ได้แก่ atrazin และ ametryn ซึ่งมีกลไกการเข้าทำลายพืชโดยเข้าไปยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสง ในระบบการสังเคราะห์แสงที่ 2 (photosystem II)

วิธีการดำเนินงาน

อุปกรณ์

1. เครื่องมือวัดพิกัดแปลง
2. สารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron, imazapic และ pendimethalin
3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังพร้อมหัวพ่นรูปพัด
4. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
5. ตู้อบที่ควบคุมอุณหภูมิ

วิธีการ

1. สำรวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแหล่งปลูกอ้อยภาคกลาง ได้แก่ สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม นครสวรรค์ จำนวน 250 แปลง พร้อมบันทึกพิกัดของแปลง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ เลย และชัยภูมิ จำนวน 250 แปลง พร้อมบันทึกพิกัดของแปลง
2. สัมภาษณ์เกษตรกรถึงข้อมูลในการจัดการวัชพืชทั้งหมด เช่น วิธีการไถเตรียมดิน ชนิดและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ ระยะเวลาในการใช้สาร ประวัติการใช้สาร เครื่องพ่นสาร ต้นทุนการกำจัดวัชพืช การแพร่ระบาดของวัชพืชสำคัญที่เกษตรกรประสบปัญหาไม่สามารถได้ และวิธีจัดการของเกษตรกร (รายละเอียดในแบบสัมภาษณ์)
3. บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชแต่ละชนิดที่พบในแต่ละแปลง โดยเดินทแยงมุมเพื่อประเมินความหนาแน่นของวัชพืช ชิดวัชพืชที่โดดเด่นในแปลง ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร จำนวน 20 จุด
4. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลง ชนิดละ 50-100 กรัมต่อแปลง โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็น พร้อมทั้งบันทึกไว้เป็นฐานข้อมูล
5. เก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกันจากแปลงข้างเคียงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นมาก่อน เพื่อใช้เป็น susceptible check
6. เมื่อเก็บประชากรได้ครบตามเป้าหมาย นำเมล็ดมาเพาะในกระบะพลาสติกขนาด 12x14 นิ้ว บรรจุด้วยดินขุยไผ่ โรยเมล็ดวัชพืชประชากรละ 1,000 เมล็ด จำนวน 4 กระบะต่อประชากร กลบดินบางๆ และรดน้ำให้ชุ่มชื้นพอเหมาะ พ่นสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron, imazapic และ

pendimethalin อัตรา 400, 480, 330 และ 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทดสอบครั้งละ 50 ประชากร จนครบจำนวนที่เก็บ

7. หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 7 15 30 วัน ตรวจนับต้นวัชพืชที่รอดตาย นำข้อมูลที่ได้มาประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชต่อสาร atrazine, diuron, imazapic และ pendimethalin

8. ในกรณีที่พบว่ามีประชากรวัชพืชที่ต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั้ง 5 ชนิด ให้ทดสอบเพิ่มเติมกับสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มที่มีกลไกการเข้าทำลายแตกต่างกันออกไป ได้แก่ clomazone, hexainoe, alachlor, flumioxazin, sulfentrazone, isoxafultole และ metribuzin เพื่อให้ได้สารที่สามารถแนะนำเกษตรกรที่เป็นเจ้าของแปลงวัชพืชต้านทานได้ว่าควรเปลี่ยนไปใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดใด เพื่อการจัดการปัญหาที่ถูกต้องต่อไป

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

ข้อมูลการจัดการวัชพืชทั้งหมด เช่น วิธีการไถเตรียมดิน ชนิดและอัตราสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ ระยะเวลาในการใช้สาร ประวัติการใช้สาร เครื่องพ่นสาร ต้นทุนการกำจัดวัชพืช การแพร่ระบาดของวัชพืชสำคัญที่เกษตรกรประสบปัญหาไม่สามารถได้ และวิธีจัดการของเกษตรกร (แบบสัมภาษณ์)

ผลการทดลองและวิจารณ์

<u>ชนิดและจำนวนประชากรของวัชพืชที่พบในแปลงอ้อย</u>

ผลการสำรวจในแปลงอ้อยปลูกใหม่ อายุ 2-4 เดือน ในระหว่างเดือนตุลาคม 2556-กันยายน 2557 พื้นที่สำรวจในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งหมด 278 แปลง พบว่า มีวัชพืช 4 ชนิด ที่พบเป็นจำนวนมากหลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 1 ชนิด ได้แก่ สาบม่วง (Praxelis clematidea R.M.King & H.Rob.) และวัชพืชใบแคบ 3 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนกา (Eleusine indica (L.) Gaertn.) หญ้าปากควาย (Doctyloctenium aegypium L.) และหญ้าตีนนก (Digitaria ciliaris) (Table 2)

<u>พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</u>

เริ่มการสำรวจในแปลงอ้อยปลูกใหม่อายุ ประมาณ 2-4 เดือน ในพื้นที่ปลูกอ้อย 11 จังหวัด ได้แก่จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 99 แปลงจังหวัดขอนแก่น 46 แปลง จังหวัดอุดรธานี 17 แปลง จังหวัดมหาสารคาม 14 แปลง จังหวัดชัยภูมิ 13 แปลง จังหวัดหนองคาย 12 แปลง จังหวัดเลย 9 แปลง จังหวัดหนองบัวลำภู 8 แปลง จังหวัดร้อยเอ็ด 7 แปลง จังหวัดนครพนม 6 แปลง และจังหวัดมุกดาหาร 4 แปลง รวมเป็น 235 แปลง วัชพืชที่พบเหลือในแปลงอ้อยมากที่สุดในการสำรวจคือ สาบม่วง และ หญ้าตีนนก (Digitaria adcendens) ทำการสำรวจในอ้อยอายุประมาณ 3 เดือน เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมปลูกอ้อยรอฝน โดยไม่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และเมื่ออ้อยอายุ 1-2 เดือนมีวัชพืชเริ่มงอกแล้วจะพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat เพื่อกำจัดวัชพืชในระหว่างแถว มี

บางรายที่จะพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก ได้แก่ diuron หรือ atrazine เพื่อกำจัดวัชพืช และเมื่ออ้อยอายุ 2-3 เดือน มีการใช้รถไถพรวนกำจัดวัชพืชที่หลงเหลือในระหว่างแถว

<u>พื้นที่ภาคกลาง</u>

สำรวจแปลงอ้อยปลูกใหม่ในจังหวัดสุพรรณบุรี 21 แปลง ลพบุรี 10 แปลง สระบุรี 7 แปลง และ กาญจนบุรี 5 แปลง รวมทั้งหมด 43 แปลง จากการสำรวจพบว่า สารกำจัดวัชพืชที่เกษตรกรปลูกอ้อยนิยมใช้ เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ atrazine และสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก ได้แก่ paraquat และในช่วงที่อ้อยมีอายุ 1-2 เดือน พบวัชพืชใบแคบที่รอดตายจากการใช้atrazine 2 ชนิด คือ หญ้าปากควาย Doctyloctenium aegypium (L.) Beauv. และ หญ้าตีนกา Eleusine indica (L.) Gaertn. แต่ไม่สามารถเก็บเมล็ดวัชพืชดังกล่าวได้ เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางจะมีการจัดการวัชพืชโดยการไถกำจัดวัชพืชระหว่างร่องอ้อยในระยะ 1-2 เดือน หลังจากการใช้สารกำจัดวัชพืช atrazine และหลังจากอ้อยอายุ 3-4 เดือน จะใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย paraquat พ่นระหว่างแถว ทำให้มีปัญหาวัชพืชรบกวนในแปลงอ้อยลดลง

การทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช

นำเมล็ดวัชพืชที่รวบรวมจากการสำรวจทั้งหมด 158 ประชากร มาเพาะในกระบะพลาสติกขนาด 30x45 เซนติเมตร บรรจุด้วยดินขุยไผ่ โรยเมล็ดวัชพืชประชากรละ 1,000 เมล็ด จำนวน 4 กระบะต่อประชากร กลบดินบางๆและรดน้ำให้ชุ่มชื้นพอเหมาะ ทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SC โดย พ่นที่อัตรา 40 g ai/ไร่ หลังจากวัชพืชงอกมีจำนวนใบประมาณ 2-3 ใบ ผลการทดลอง พบว่าวัชพืชทุกประชากรตายทั้งหมด แสดงว่าวัชพืชทั้ง 158 ประชากรนั้นยังไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช paraquat และเมื่อนำตัวอย่างประชากร มาทดสอบความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine และ diuron ที่อัตรา 400, 480 g ai/ไร่ โดยพ่นคลุมหน้าดินทันทีหลังโรยเมล็ดวัชพืช ที่ระยะ 7 และ 15 วัน พบว่า ทุกประชากรที่พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชทั้งสองชนิด ตายทั้งหมด (Table 3) ในขณะที่มีต้นวัชพืชงอกขึ้นมาเป็นปกติในกระบะที่ไม่พ่นสาร

ผลการทดลองสามารถยืนยันได้ว่าวัชพืชทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ สาบม่วง หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย และหญ้าตีนกา ในแหล่งปลูกอ้อยเขตภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังไม่ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron และparaquat

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลอง สามารถยืนยันได้ว่าแหล่งปลูกอ้อยในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังไม่มีปัญหาการระบาดของวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช atrazine, diuron และ paraquat แต่การพบวัชพืชหลายชนิดเช่น สาบม่วง หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา และหญ้าตีนนก หลงเหลือในแปลงหลังการใช้สารกำจัดวัชพืชนั้น อาจเนื่องมาจากอัตราและระยะเวลาการใช้สารดังกล่าว อาจไม่ถูกต้อง จึงไม่สามารถกำจัดวัชพืชเหล่านั้นได้ แต่ในเขตภาคกลางที่เกษตรกรนิยมใช้รถไถพรวนระหว่างร่องอ้อยนั้น สามารถช่วยแก้ปัญหาวัชพืชเหล่านี้ได้อย่างดี ดังนั้น การจัดการ

วัชพืชในปลงอ้อยที่ยั่งยืนนั้น จำเป็นที่ต้องมีการผสมผสานวิธีการกำจัดวัชพืชเข้าด้วยกัน ซึ่งจะลดความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาวัชพืชต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช และยังสามารถลดปริมารการใช้สารกำจัดวัชพืชในภาพรวมได้อีกทางหนึ่ง

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ ปราโมทย์ เกิดศิริ อัศวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543ก. หญ้าข้าวนกต้านทานสารกำจัดวัชพืชโพรพานิลและบิวตาคลอร์. *เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการประจำปี 2543 กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร 15-17 มีนาคม 2543* ณ คลองทรายรีสอร์ท อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา.

จรรยา มณีโชติ อัศวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543ข. *วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทในสวนปาล์มน้ำมัน.* วิทยาสารสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย ฉบับที่ 1 หน้า 23-29.

จรรยา มณีโชติ สมศักดิ์ สมานวงศ์ จรูญ ศุภผล และ ธวัชชัย สิชฌวัฒน์. 2546. หญ้าดอกขาวต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ ACCase. *เอกสารการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6* โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

Heap, I. 2010. *International survey of herbicide resisiatnt weeds.* (online). Available. http://www.weedscience.com. (September 2, 2010.

Llewellyn, R.S., F.H. D'Emden, M.J. Owen and S.B. Powles. 2009 Herbicide resisitance in rigis ryegrass (*Lolium rigidum*) has not led to higher weed densities in Western Australian Cropping System *Weed Sci. 57:* 61-65.

Maneechote, C. 2003. *Echinochloa control in rice: case study in Thailand. In Chapter 3, Echinochloa Control in Rice*. Ed., K.U. Kim and R. Labrada. Kyungpook National University . 9-16.

Maneechote, C., A. Cherdchaivachirakul, S. Titawattanakul and S. Samanwong. 2003. A population of sprangletop (*Leptochloa chinensis*) is resistant to fenoxaprop. *Proceedings of 19th Asian Pacific Weed Science Society Conference, The Westin Philippine Plaza Hotel, Manila, Philippines 2*: 796-802.

Maneechote, C. K,. Roedrew and P. Krasaesindhu. Propanil and butacholr resistance in barnyardgrass (*Echinochloa crusgalli* L. Beauv.). *Proceedings of 17th Asian Pacific Weed Science Society Conference. November 1999*, Bangkok.

Maneechote, C., S. Samanwong, X. Q. Zhang, and S.B. Powles. 2005. Resistance to ACCase-inihibiting herbicides in a population of sprangletop [*Leptochloa chinensis* (L.) Nees] in Thailand. *Weed Sci. 53:* 290-295.

ภาคผนวก

Table 1 Weed species and number of location

Weed species	location	%
Praxelis clematidea(Griseb.)R.M.KingandH.Rob.	144	51.8
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	69	24.8
Dactyloctynium aegyptium (L.) P.B.	39	14.0
Cyperus sp.	8	2.9
Leptochloa chinensis (L.) Nees	6	2.2
Alysicarpus *vaginalis* (L.) DC.	3	1.1
Brachiaria reptans (L.) Gard & Hubb.	2	0.7
Tridex procumbens L.	2	0.7
Ludwigia hyssopifolia (G.Don) Exell	2	0.7
Richardia brasiliensis Gomez	2	0.7
Eleusine indica (L.) Gaertn.	1	0.4
Total	278	100

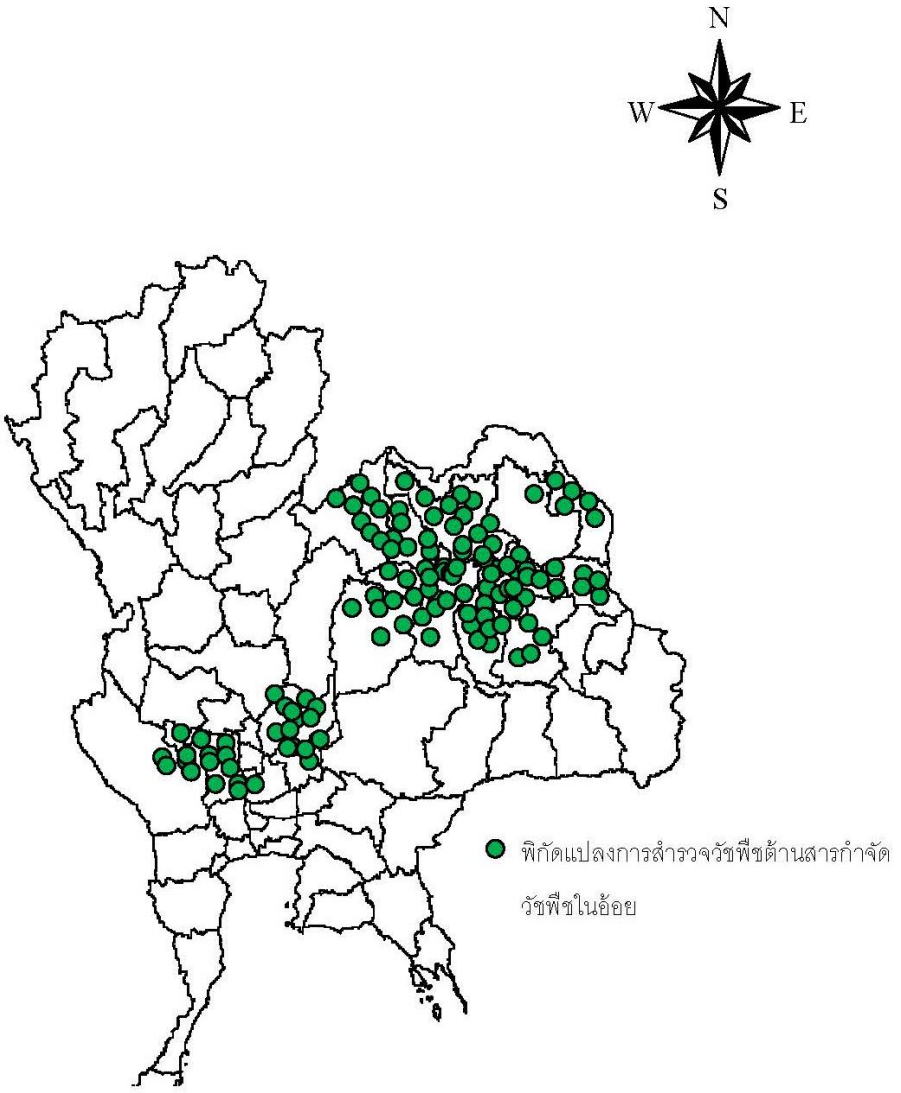


Figure 1 Survey map of herbicide resistant weeds in 278 sugarcane plantations in central and northeast region of Thailand during 2014-2016.

Table 1 Locations of 278 sugarcane fields in central and northeast region of Thailand during 2013-2015 and weed populations collected for herbicide resistance test in glasshouse.

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
1	*Praxelis clematidea*	Kalasin	375254	1828671	✓
2	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	375086	1830122	✓
3	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	374314	1828702	✓
4	*Praxelis clematidea*	Kalasin	374975	1830134	✓
5	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	374389	1829166	✓
6	*Praxelis clematidea*	Kalasin	374422	1828845	✓
7	*Praxelis clematidea*	Kalasin	374441	1828847	✓
8	*Praxelis clematidea*	Kalasin	374434	1827589	✓
9	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	374818	1827829	✓
10	*Praxelis clematidea*	Kalasin	369382	1826808	✓
11	*Praxelis clematidea*	Kalasin	373115	1828756	✓
12	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	372538	1828658	✓
13	*Praxelis clematidea*	Kalasin	373256	1829134	✓
14	*Praxelis clematidea*	Kalasin	373777	1829083	✓
15	*Praxelis clematidea*	Kalasin	373209	1828859	✓
16	*Praxelis clematidea*	Kalasin	373238	1829066	✓
17	*Praxelis clematidea*	Kalasin	374527	1828016	✓
18	*Praxelis clematidea*	Kalasin	327714	1860301	✓
19	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	327793	1860887	✓
20	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	327383	1860243	✓
21	*Praxelis clematidea*	Kalasin	326747	1860538	✓
22	*Eleucine indica* (L.) Gaertn.	Kalasin	327849	1825189	✓
23	*Praxelis clematidea*	Kalasin	329300	1859759	✓
24	*Praxelis clematidea*	Kalasin	328225	1859772	✓
25	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	270950	1864520	✓
26	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	270580	1863734	✓
27	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	263503	1864439	✓
28	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	263630	1865806	✓

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
29	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	271993	1860554	✓
30	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	255555	1862126	✓
31	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	253769	1860638	✓
32	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	255326	1849312	✓
33	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	254909	1839164	✓
34	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Udonthani	311387	1884841	✓
35	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	311448	1884498	✓
36	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	311071	1886017	✓
37	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	311400	1885988	✓
38	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	315440	1884285	✓
39	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Udonthani	314160	1880462	✓
40	*Praxelis clematidea*	Udonthani	312160	1880575	✓
41	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mahasarakam	299327	1770435	✓
42	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mahasarakam	299110	1770165	✓
43	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mahasarakam	299227	1768912	✓
44	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Mahasarakam	299225	1768922	✓
45	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	297817	1769646	✓
46	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	297983	1769664	✓
47	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	276659	1666560	✓
48	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	276827	1777631	✓
49	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	302259	1853410	✓
50	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	285165	1836467	✓
51	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	236580	1800823	✓
52	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	236510	1800874	✓

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
53	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	236239	1800773	✓
54	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	236303	1800974	✓
55	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	236026	1801241	✓
56	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	228065	1801020	✓
57	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	226376	1796844	✓
58	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	215213	1778824	✓
59	*Praxelis clematidea*	Chaiyaphom	215220	1778815	✓
60	*Praxelis clematidea*	Chaiyaphom	218878	1803557	✓
61	*Eleucine indica* (L.) Gaertn.	Khonkaen	218879	1833556	✓
62	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	268676	1842591	✓
63	*Cyperus rotundus* L.	Khonkaen	302715	1852306	✓
64	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	302255	1853412	✓
65	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	306661	1857412	✓
66	*Praxelis clematidea*	Kalasin	312686	1845698	✓
67	*Praxelis clematidea*	Kalasin	307086	1841338	✓
68	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Maha Sarakam	304774	1839150	✓
69	*Praxelis clematidea*	Udonthani	273595	1921011	✓
70	*Praxelis clematidea*	Udonthani	237249	1921071	✓
71	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	237449	1921250	✓
72	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	272157	1874816	✓
73	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	272261	1875155	✓
74	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	265370	1884486	✓
75	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	265301	1884631	✓
76	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	263581	1891406	✓
77	*Praxelis clematidea*	Udonthani	270784	1891210	✓
78	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Udonthani	285995	1883124	✓

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
79	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	205233	1909621	✓
80	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Nongbualamphu	205292	1909530	✓
81	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Nongbualamphu	205250	1902748	✓
82	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Nongbualamphu	205364	1902819	✓
83	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	203886	1892339	✓
84	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	203753	1891795	✓
85	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	203752	1891798	✓
86	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	210003	1832664	✓
87	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	210085	1838166	✓
88	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	215912	1870064	✓
89	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	215916	1870063	✓
90	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	263756	1784643	✓
91	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Khonkaen	263757	1784639	✓
92	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Khonkaen	255065	1792227	✓
93	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Mukdahan	461370	1831793	✓
94	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Mukdahan	461395	1831829	✓
95	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Mukdahan	461134	1831977	✓
96	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mukdahan	461132	1831330	✓
97	*Cyperus rotundus* L.	Kalasin	465003	1828408	✓
98	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	395525	1817923	✓
99	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Roiet	394057	1810675	✓
100	*Praxelis clematidea*	Roiet	394057	1808588	✓
101	*Praxelis clematidea*	Roiet	395349	1808363	✓
102	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Roiet	395270	1808563	✓
103	*Praxelis clematidea*	Chaiyaphum	188399	1809235	✓
104	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	270371	1803582	✓
105	*Praxelis clematidea*	Kalasin	319654	1847717	✓
106	*Praxelis clematidea*	Kalasin	326268	1855852	✓
107	*Praxelis clematidea*	Kalasin	328830	1854930	✓

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
108	*Praxelis clematidea*	Kalasin	327696	1865343	✓
109	*Praxelis clematidea*	Kalasin	357882	1833505	✓
110	*Praxelis clematidea*	Kalasin	363688	1819068	✓
111	*Praxelis clematidea*	Kalasin	341744	1844052	✓
112	*Praxelis clematidea*	Kalasin	353029	1842005	✓
113	*Praxelis clematidea*	Kalasin	315992	1852487	✓
114	*Praxelis clematidea*	Kalasin	325758	1858146	✓
115	*Praxelis clematidea*	Kalasin	3491270	1824440	✓
116	*Praxelis clematidea*	Kalasin	363688	1819068	✓
117	*Praxelis clematidea*	Kalasin	350122	1813420	✓
118	*Praxelis clematidea*	Kalasin	337894	1848280	✓
119	*Praxelis clematidea*	Kalasin	339801	1848310	✓
120	*Praxelis clematidea*	Kalasin	3491270	1824440	✓
121	*Praxelis clematidea*	Kalasin	348754	1818258	✓
122	*Praxelis clematidea*	Kalasin	350246	1815882	✓
123	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	282730	1848207	✓
124	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	269993	1860911	✓
125	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	278717	1848632	✓
126	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	277858	1844236	✓
127	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	291363	1764822	✓
128	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	301569	1790564	✓
129	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	310891	1784887	✓
130	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	329932	1748861	✓
131	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	330185	1746782	✓
132	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	313407	2020259	✓
133	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	307467	2013550	✓
134	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	311444	2005928	✓
135	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	309167	2019390	✓
136	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	232516	1986204	✓
137	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	307238	2017277	✓
138	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	309352	2019561	✓

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
139	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	307975	2006269	✓
140	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	312785	2007880	✓
141	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	236667	1987211	✓
142	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	236294	1985718	✓
143	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	233006	1986732	✓
144	*Praxelis clematidea*	Roiet	370651	1801643	✓
145	*Praxelis clematidea*	Roiet	377600	1812564	✓
146	*Praxelis clematidea*	Roiet	376153	1810453	✓
147	*Praxelis clematidea*	Loi	804771	1890595	✓
148	*Praxelis clematidea*	Loi	782220	1934943	✓
149	*Praxelis clematidea*	Loi	783493	1935885	✓
150	*Praxelis clematidea*	Loi	783643	1934682	✓
151	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	588471	1572038	✓
152	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	591363	1569283	✓
153	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Suphanburi	591882	1559630	✓
154	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Suphanburi	595691	1575598	✓
155	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	592010	1607521	✓
156	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	1642159	617883	✓
157	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1616947	622620	✓
158	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1642339	617940	✓
159	*Cyperus rotundus* L	Suphanburi	1602603	619003	
160	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1566209	640816	
161	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Suphanburi	1588636	597009	
162	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1618697	610027	
163	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1612246	627734	
164	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1626254	628365	
165	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Suphanburi	1615823	622544	
166	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC	Suphanburi	1616008	622372	

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
167	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Suphanburi	1617185	622831	
168	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Suphanburi	1617268	622674	
169	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Suphanburi	1631400	617197	
170	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	1617213	623053	
171	*Cyperus rotundus* L.	Suphanburi	1617431	622792	
172	*Praxelis clematidea*	Kalasin	328371	1859620	
173	*Praxelis clematidea*	Kalasin	328387	1859620	
174	*Praxelis clematidea*	Kalasin	327075	1860142	
175	*Ludwigia hyssopifolia* (G.Don) Exell	Kalasin	326913	1860110	
176	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	328007	1860275	
177	*Praxelis clematidea*	Kalasin	327814	1860342	
178	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	328226	1859781	
179	*Praxelis clematidea*	Kalasin	316333	1843726	
180	*Praxelis clematidea*	Kalasin	316181	1843735	
181	*Praxelis clematidea*	Kalasin	311416	1842212	
182	*Praxelis clematidea*	Kalasin	322048	1846261	
183	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	314556	1852554	
184	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	310390	1851698	
185	*Praxelis clematidea*	Kalasin	326111	1827522	
186	*Praxelis clematidea*	Kalasin	326879	1825269	
187	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	327730	1827875	
188	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	327327	1826098	
189	*Cyperus rotundus* L.	Kalasin	328948	1826237	
190	*Praxelis clematidea*	Kalasin	329249	1826088	
191	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	326086	1826714	

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
192	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	327849	1825189	
193	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	326838	1826245	
194	*Praxelis clematidea*	Kalasin	325943	1826761	
195	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	330164	1825530	
196	*Praxelis clematidea*	Kalasin	326252	1826624	
197	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	350182	1816010	
198	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	362333	1861490	
199	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	364008	1864336	
200	*Praxelis clematidea*	Kalasin	364396	1862681	
201	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	361098	1861787	
202	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	362425	1863748	
203	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	362645	1860742	
204	*Praxelis clematidea*	Kalasin	363925	1864508	
205	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	363954	1863983	
206	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	361103	1861800	
207	*Praxelis clematidea*	Kalasin	362455	1861698	
208	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	363706	1864109	
209	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	364102	1861085	
210	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	364010	1861231	
211	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	361115	1862029	
212	*Praxelis clematidea*	Kalasin	363980	1864408	
213	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	363521	1863872	
214	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	363897	1864337	
215	*Praxelis clematidea*	Kalasin	362770	1863727	
216	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	36332	1863754	

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
217	*Praxelis clematidea*	Kalasin	362416	1863721	
218	*Praxelis clematidea*	Loi	782220	1986204	
219	*Praxelis clematidea*	Loi	783501	1935976	
220	*Praxelis clematidea*	Loi	784880	1934921	
221	*Praxelis clematidea*	Loi	784474	1935218	
222	*Praxelis clematidea*	Loi	780406	1934850	
223	*Praxelis clematidea*	Nakhonphanom	459528	1940036	
224	*Praxelis clematidea*	Nakhonphanom	452738	1936563	
225	*Praxelis clematidea*	Nakhonphanom	452470	1936164	
226	*Praxelis clematidea*	Nakhonphanom	455473	1936411	
227	*Praxelis clematidea*	Nakhonphanom	454578	1939431	
228	*Praxelis clematidea*	Nakhonphanom	450407	1934494	
229	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Chiyaphom	788376	1747283	
230	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Chiyaphum	784674	1756914	
231	*Praxelis clematidea*	Chiyaphum	784661	1756851	
232	*Praxelis clematidea*	Chiyaphum	784545	1757401	
233	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Chiyaphm	785729	1757884	
234	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Chiyaphum	765562	1732729	
235	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Chiyaphum	765632	1732680	
236	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Chiyaphum	765716	1732644	
237	*Praxelis clematidea*	Chiyaphum	764021	1732726	
238	*Praxelis clematidea*	Chiyaphum	764221	1732604	
239	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	332616	1795407	
240	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	334533	1792090	
241	*Praxelis clematidea*	Kalasin	377496	1821795	
242	*Praxelis clematidea*	Kalasin	396231	1851226	
243	*Praxelis clematidea*	Kalasin	347990	1819676	
244	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	316177	1821880	

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
245	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	316278	1821248	
246	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Kalasin	393157	1854821	
247	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	182789	1833634	
248	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	183280	1833702	
249	*Ricardia braziliensis* Gomez	Khonkaen	183279	1833837	
250	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	181223	1835557	
251	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	181382	1835239	
252	*Eleucine indica* (L.) Gaertn.	Khonkaen	194866	1827024	
253	*Ricardia braziliensis* Gomez	Khonkaen	194936	1827248	
254	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	194824	1826930	
255	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	195062	1827404	
256	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	195103	1827547	
257	*Praxelis clematidea*	Saraburi	692179	1631405	
258	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Saraburi	694105	1635263	
259	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Saraburi	693632	1634478	
260	*Praxelis clematidea*	Saraburi	691480	1634030	
261	*Alysicarpus vaginalis* (L.) DC	Saraburi	693009	1633373	
262	*Tridax procumbens* Linn.	Lopburi	693544	1636806	
263	*Praxelis clematidea*	Lopburi	699328	1663384	
264	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Lopburi	698464	1663560	
265	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Lopburi	699560	1669490	
266	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Lopburi	699168	1665572	
267	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Lopburi	699127	1666199	
268	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Lopburi	702783	1667629	
269	*Praxelis clematidea*	Lopburi	706243	1667854	
270	*Praxelis clematidea*	Lopburi	685666	1636936	

No.	Weed specie	Province	GPS		Collection No.
			x	y	
271	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Saraburi	688634	1637569	
272	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Saraburi	693696	1636953	
273	*Tridax procumbens* Linn.	Lopburi	684737	1646843	
274	*Praxelis clematidea*	Kanchanaburi	572592	1543514	
275	*Praxelis clematidea*	Kanchanaburi	573318	1545719	
276	*Praxelis clematidea*	Kanchanaburi	574866	1545042	
277	*Praxelis clematidea*	Kanchanaburi	580624	1544533	
278	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kanchanaburi	526364	1535143	

Table 2 Frequency of dominant weed specied found in 278 sugarcane plantations in central and northeast of Thailand during October 2013-September 2015.

Weed species	locations	Frequency (%)
Broiadleaved weeds		
Praxelis clematidea (Griseb.)R.M.KingandH.Rob.	144	51.8
Alysicarpus vaginalis (L.) DC.	3	1.1
Richardia brasiliensis Gomez	2	0.7
Tridax procumbens L.	2	0.7
Ludwigia hyssopifolia (G.Don) Exell	2	0.7
Grass weeds		
Digitaria ciliaris (L.) Scop.	75	27.7
Dactyloctynium aegyptium (L.) P.B.	39	14.0
Leptochloa chinensis (L.) Nees	6	2.2
Brachiaria reptans (L.) Gard & Hubb.	2	0.7
Eleusine indica (L.) Gaertn.	1	0.4
Total	278	100

Table 3 Survival (%) of 158 weed samples after application at 2-3 leaf stage with paraquat, diuron and atrazine at the rates of 40, 400, 480 g ai/rai, respectively.

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
1	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
2	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
3	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
4	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
5	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
6	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
7	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
8	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
9	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
10	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
11	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
12	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
13	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
14	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
15	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
16	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
17	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
18	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
19	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
20	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
21	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
22	*Eleucine indica* (L.) Gaertn.	Kalasin	0	0	0
23	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
24	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
25	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
26	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
27	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
28	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
29	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
30	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
31	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
32	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
33	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
34	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Udonthani	0	0	0
35	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
36	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
37	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
38	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
39	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Udonthani	0	0	0
40	*Praxelis clematidea*	Udonthani	0	0	0
41	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mahasarakam	0	0	0
42	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mahasarakam	0	0	0
43	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mahasarakam	0	0	0
44	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Mahasarakam	0	0	0
45	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	0	0	0
46	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	0	0	0
47	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	0	0	0
48	*Praxelis clematidea*	Mahasarakam	0	0	0
49	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
50	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
51	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
52	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
53	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
54	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
55	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
56	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
57	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
58	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
59	*Praxelis clematidea*	Chaiyaphom	0	0	0
60	*Praxelis clematidea*	Chaiyaphom	0	0	0
61	*Eleucine indica* (L.) Gaertn.	Khonkaen	0	0	0
62	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
63	*Cyperus rotundus* L.	Khonkaen	0	0	0
64	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
65	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
66	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
67	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
68	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Maha Sarakam	0	0	0
69	*Praxelis clematidea*	Udonthani	0	0	0
70	*Praxelis clematidea*	Udonthani	0	0	0
71	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
72	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
73	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
74	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
75	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
76	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Udonthani	0	0	0
77	*Praxelis clematidea*	Udonthani	0	0	0
78	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Udonthani	0	0	0
79	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	0	0	0
80	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Nongbualamphu	0	0	0
81	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Nongbualamphu	0	0	0

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
82	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Nongbualamphu	0	0	0
83	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	0	0	0
84	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	0	0	0
85	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
86	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
87	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	0	0	0
88	*Praxelis clematidea*	Nongbualamphu	0	0	0
89	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Khonkaen	0	0	0
90	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
91	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
92	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Khonkaen	0	0	0
93	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Mukdahan	0	0	0
94	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Mukdahan	0	0	0
95	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Mukdahan	0	0	0
96	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Mukdahan	0	0	0
97	*Cyperus rotundus* L.	Kalasin	0	0	0
98	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Kalasin	0	0	0
99	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Roiet	0	0	0
100	*Praxelis clematidea*	Roiet	0	0	0
101	*Praxelis clematidea*	Roiet	0	0	0
102	*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	Roiet	0	0	0
103	*Praxelis clematidea*	Chaiyaphum	0	0	0
104	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
105	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
106	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
107	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
108	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
109	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
110	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
111	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
112	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
113	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
114	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
115	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
116	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
117	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
118	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
119	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
120	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
121	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
122	*Praxelis clematidea*	Kalasin	0	0	0
123	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
124	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
125	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
126	*Praxelis clematidea*	Khonkaen	0	0	0
127	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	0	0	0
128	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	0	0	0
129	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	0	0	0
130	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	0	0	0
131	*Praxelis clematidea*	Maha Sarakam	0	0	0
132	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
133	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
134	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
135	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
136	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
137	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0

Pop. No.	Weed species	Province	Survival (%)		
			atrazine	diuron	paraquat
138	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
139	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
140	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
141	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
142	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
143	*Praxelis clematidea*	Nongkhai	0	0	0
144	*Praxelis clematidea*	Roiet	0	0	0
145	*Praxelis clematidea*	Roiet	0	0	0
146	*Praxelis clematidea*	Roiet	0	0	0
147	*Praxelis clematidea*	Loi	0	0	0
148	*Praxelis clematidea*	Loi	0	0	0
149	*Praxelis clematidea*	Loi	0	0	0
150	*Praxelis clematidea*	Loi	0	0	0
151	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
152	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
153	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Suphanburi	0	0	0
154	*Dactyloctenium aegypium* (L.) Beauv	Suphanburi	0	0	0
155	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
156	*Digitaria ciliaris* (L.) Scop.	Suphanburi	0	0	0
157	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	0	0	0
158	*Leptochloa chinensis* (L.) Nees	Suphanburi	0	0	0

อนุกรมวิธาน และเขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย

Taxonomy and Distribution on Mites injurious to cassava in Thailand

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง[1/] มานิตา คงชื่นสิน[2/] พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์[1/]
วิมลวรรณ โชติวงศ์[1/] อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล[1/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

A number of pests have played a vital role on the cassava crops in Thailand. Mite pest is considered one of the potentioal pests on cassava in several areas of the country, not only cauing damage as well as yield loss but also resulting in the product quality. The distribution survey of mite pest species on cassava in Thailand is, therefore, needed. The survey was conducted from 76 districts, 38 provinces from October 2012-September 2015. All specimens were mounted in Hoyer's solution, placed in the oven at 40°C, and then identified under the microscope. The result revealed that 13 species in 2 families were found. The family Tetranychidae contains 11 species including *Tetranychus truncatus* Ehara, *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Neotetranychus lek* Flechtmann, *Neotetranychus* sp., *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus piercei* McGregor, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus* sp., *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus* sp. The Tenuipalpidae consists of 2 species including *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) and *Brevipalpus californicus* (Banks). *T. truncatus* and *O. biharensis* are considered the most importance mite pests, both of which found throughout the year. *T. truncatus,* typically, causes damage under the leaf surface. On the other hand, *O. biharensis* damage upper the leaf surface. More importantly, one new species of mite pest on cassava was found in this study. It was identified as *Neotetranychus lek* Flechtmann.

Keywords : spider mite, phytophagous mite, taxonomy

รหัสการทดลอง 01-07-54-03-01-01-04-56

บทคัดย่อ

ศัตรูพืชหลายชนิดที่พบบนมันสำปะหลัง มีความสำคัญสร้างความเสียหายให้กับมันสำปะหลังเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะไรศัตรูพืชที่พบบนมันสำปะหลังแพร่ระบาดสร้างความเสียหายให้กับมันสำปะหลัง ในหลายพื้นที่ ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการสำรวจชนิดของไรศัตรูที่พบบนมันสำปะหลัง และเขตแพร่กระจาย โดยทำการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างไรศัตรูที่พบบนมันสำปะหลัง ในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 76 อำเภอ 38 จังหวัด ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2555 – เดือนกันยายน พ.ศ. 2558 จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาทำสไลด์ถาวร ด้วยน้ำยา Hoyer 's solution เข้าตู้อบความร้อนที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส แล้วนำมาจำแนกชนิด พบไรศัตรูมันสำปะหลังทั้งหมด 2 วงศ์ 13 ชนิด วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara , *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Neotetranychus lek* Flechtmann, *Neotetranychus* sp., *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus piercei* McGregor, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus* sp., *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus* sp. และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Brevipalpus californicus* (Banks) ซึ่งชนิดที่มีความสำคัญและพบระบาดตลอดเกือบทั้งปี ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara และ *Oligonychus biharensis* (Hirst) โดยพบว่าส่วนใหญ่ไร *Tetranychus truncatus* Ehara จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ในขณะที่ *Oligonychus biharensis* (Hirst) จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณหน้าใบมันสำปะหลัง นอกจากนี้แล้วในการสำรวจไรศัตรูพืชที่พบบนมันสำปะหลังในครั้งนี้ ยังพบไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ซึ่งตั้งชื่อโดย ดร. Flechtmann

คำหลัก : ไรศัตรูพืช ไรศัตรูมันสำปะหลัง อนุกรมวิธาน

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารเขตร้อนที่สำคัญในโลกเป็นอันดับ 5 รองมาจาก ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง (กรมวิชาการเกษตร, 2550) โดยในประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 7,750,413 ไร่ ส่วนใหญ่ปลูกมากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการส่งออกแปรรูปมันสำปะหลังเป็นแบบต่าง ๆ เช่น มันสำปะหลังอัดเม็ด มันสำปะหลังฝอย แป้งมันสำปะหลัง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีศัตรูพืชหลากหลายชนิด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว ปลวก แมลงนูนหลวง ด้วงหนวดยาว และไรศัตรูพืช โดยเฉพาะไรศัตรูพืชซึ่งมักพบเข้าทำลายร่วมกับศัตรูพืชอื่น ๆ ด้วยเสมอ โดยเพลี้ยแป้งมักจะเข้าทำลายอย่างรุนแรง บริเวณยอด ทำให้ยอดกุดด้วน ต้นแคระแกร็น ชะงักการเจริญเติบโต แต่สำหรับไรมักเข้าทำลายในใบมันสำปะหลังที่คลี่แล้ว และหากมันสำปะหลังแปลงใดที่ไม่พบการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้ง ก็จะพบการเข้าทำลายจากไรศัตรูมันสำปะหลังอยู่เสมอ ในบางพื้นที่ที่มีการแพร่ระบาดของไรศัตรูมันสำปะหลังอย่างรุนแรง จะเกิดอาการใบไหม้เป็นรูโหว่เล็ก ๆ ไปทั่วใบ ทำให้มีผลต่อการเจริญเติบโตและสร้างความเสียหายต่อผลผลิตของมันสำปะหลัง ไรศัตรูมันสำปะหลัง ที่พบ 2 ชนิดคือ ไรแดงหม่อน Mulberry red mite

(*Tetranychus truncatus* Ehara) และ cassava red mite (*Oligonychus biharensis* Hirst) โดยไรแดงหม่อนจะเข้าทำลายดูดกินน้ำเลี้ยงตามใต้ใบส่วนล่างของมันสำปะหลัง ทำให้เกิดจุดประและขยายปริมาณขึ้นสู่ส่วนยอด ส่วนไรแดงมันสำปะหลัง (cassava red mite) ดูดกินน้ำเลี้ยงบนหลังใบทำให้เกิดจุดประและขยายปริมาณลงสู่ส่วนล่าง การเข้าทำลายของไรแดงทำให้ใบเหลืองซีดเป็นรอยขีด ใบม้วนงอและร่วง (กรมวิชาการเกษตร, 2547) สำหรับชีววิทยาของไรแดงหม่อนระยะไข่จนถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 9-10 วัน ระยะไข่ใช้เวลา 3-4 วัน ตัวอ่อนมี 3 ระยะใช้เวลา 6-10 วัน (วัฒนาและคณะ, 2544) ไรแดงหม่อนนอกจากเข้าทำลายมันสำปะหลังแล้วยังเข้าทำลายพืชปลูกอื่น ๆ อีกมากรวม 62 ชนิดด้วยกัน เช่น กระเจี๊ยบมอญ บวบเหลี่ยม ละหุ่ง ถั่วพู ชมพู่ พุทรา ข้าวโพด และมีเขตแพร่กระจาย 10 ประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย (Bolland, 1998) ในปี พ.ศ. 2525 วัฒนาและคณะได้ศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทยและจำแนกชนิดไรศัตรูมันสำปะหลังไว้ 8 ชนิดด้วยกัน เป็นไรที่อยู่ในวงศ์ Tetranychidae 6 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara, *Tetranychus marianae* McGregor, *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus coffeae* (Nietner), *Eutetranychus orientalis* (Klein), *Schizotetranychus leguminosus* Ehara. และอยู่ในวงศ์ Tenuipalpidae 2 ชนิดคือ *Brevipalpus californicus* (Banks), *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) แต่การศึกษาดังกล่าวได้มีการศึกษาไว้เป็นเวลานานแล้ว บางพื้นที่ที่เคยมีการปลูกมันสำปะหลัง ในปัจจุบันเปลี่ยนเป็นปลูกพืชอื่น หรือไม่ได้มีการเพาะปลูกเช่นเคย ไรศัตรูพืชหลายชนิดจึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงไปมีชนิดไรที่ไม่เหมือนที่เคยศึกษามาก่อน ดังนั้นการศึกษาอนุกรมวิธาน ลักษณะการทำลาย และเขตแพร่กระจายของไรศัตรูมันสำปะหลัง ในประเทศไทยจึงมีความสำคัญที่ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยเป็นประโยชน์ให้กับหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง และเกษตรกร เพื่อหาแนวทางในการป้องกันกำจัดต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

อุปกรณ์ที่มีอยู่แล้ว

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างไร: ได้แก่ ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ ถุงกระดาษ ปากกาเขียนแก้ว กล่องพลาสติกรักษาความเย็นขนาด 68 ควอทซ์ แว่นขยาย (กำลังขยาย 20x)

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธาน: ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ (stereo microscope), โคมไฟ พู่กันเบอร์ 0 เข็มเขี่ยปลายแหลม และปลายงอ สำลี ตู้อบ/เครื่องอุ่นสไลด์ ตั้งอุณหภูมิที่ 40 องศาเซลเซียส แป้นหมุนสำหรับผนึกขอบสไลด์ น้ำยาผนึกขอบสไลด์

3. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการตรวจจำแนกชนิดของไร: ได้แก่ กล้องจุลทรรศน์ชนิด compound microscope ติดอุปกรณ์วาดภาพ (camera lucida) คู่มือการจำแนกชนิด (key) สำหรับใช้จำแนกชนิดของไรศัตรูมันสำปะหลัง

4. อุปกรณ์วาดภาพ: ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ยางลบ ปากกา Rotring หมึกดำ กระดาษลอกลาย กระดาษเขียนแบบ

อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม

1. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเก็บตัวอย่างไร ได้แก่ ถุงกระดาษ ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ

2. อุปกรณ์สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่างไร เพื่อการศึกษาลักษณะชนิดของไรศัตรูพืช ได้แก่ แผ่น slide, coverglass, กล่องใส่สไลด์, สารเคมี สำหรับใช้เตรียมน้ำยาเมาท์สไลด์ สำลี น้ำยาสำหรับผนึกขอบสไลด์แผ่นพลาสติกเจาะรู จานแก้ว

วิธีการ

การศึกษาชนิดและลักษณะทางอนุกรมวิธาน

1. โดยเก็บใบ กิ่ง ผล หรือส่วนต่าง ๆ ของพืช ที่แสดงอาการผิดปกติ ลงในกล่องพลาสติกหรือถุงกระดาษพับปากถุง บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับตัวอย่างไร เช่น ชื่อพืช ผู้เก็บ สถานที่ที่เก็บตัวอย่างไร บันทึกข้อมูลพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) จากนั้นนำตัวอย่างแช่ลงในกระติกน้ำแข็งก่อนนำกลับมายังห้องปฏิบัติการ

2.การทำสไลด์ถาวรภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิด sterio microscope หยด Hoyer's solution ลงบนสไลด์ 1 หยด ใช้พู่กันเขี่ยตัวไรลงบนหยดน้ำยาจัดตัวอย่างไรให้อยู่ในสภาพที่เห็นส่วนต่าง ๆ ได้ชัดเจน ส่วนไรตัวผู้ให้จัดท่าทางในลักษณะตะแคงข้าง เพื่อตรวจดูลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์ จากนั้นปิดสไลด์ด้วย coverglass นำสไลด์ขึ้นอังบนตะเกียงแอลกอฮอล์พอร้อนเพื่อให้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ยืดออก และไล่ฟองอากาศ นำเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ผนึกขอบ coverglass ด้วยน้ำยา ทาเล็บ และปิดป้ายบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ สถานที่เก็บ วันที่ ชื่อผู้เก็บและพืชอาศัยที่ด้านขวามือของแผ่นสไลด์

3. นำตัวอย่างไรที่ทำสไลด์ถาวรแล้วมาศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานภายใต้กล้อง compound microscope จำแนก ชนิด จากตำราต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง วาดรูปแสดงลักษณะสำคัญที่ใช้ในการจำแนกชนิดพร้อมทั้งทำ key สำหรับใช้ในการจำแนกชนิดของไรศัตรูมันสำปะหลัง ในประเทศไทย ปิดป้ายบันทึกผลการจำแนกไว้ด้านซ้ายมือของแผ่นสไลด์ก่อนที่จะนำเข้าเก็บในพิพิธภัณฑ์ต่อไป

เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2555 - กันยายน 2558
- กรุงเทพฯ สระแก้ว ปราจีนบุรี นครปฐม ลพบุรี ราชบุรี กาญจนบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี เพชรบูรณ์ อุทัยธานี นครสวรรค์ ตาก กำแพงเพชร พิษณุโลก พิจิตร อุตรดิตถ์ สุโขทัย จันทบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง ขอนแก่น ร้อยเอ็ด กาฬสินธ์ เลย สกลนคร อุดรธานี ชัยภูมิ นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ประจวบคีรีขันธ์ ภูเก็ต
- กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 50 ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขต จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจไรศัตรูพืชที่พบบนมันสำปะหลังทั้งหมด 76 อำเภอ 38 จังหวัด พบไรศัตรูบนมันสำปะหลังรวมทั้งหมด 2 วงศ์ 13 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara , *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Neotetranychus lek* Flechtmann, *Neotetranychus* sp., *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus piercei* McGregor, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus* sp., *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus* sp. และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Brevipalpus californicus* (Banks) (Table 1) ชนิดที่มีความสำคัญและพบระบาดตลอดเกือบทั้งปี ได้แก่ *T. truncatus* และ *O. biharensis* โดยพบว่าส่วนใหญ่ไร *T. truncatus* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ในขณะที่ *O. biharensis* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณหน้าใบมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตามพบว่าไร *T. kanzawai* ไม่ค่อยพบการระบาด แต่หากมีการระบาดจะเข้าทำลายมันสำปะหลังอย่างรุนแรง มีอาการใบโหว่ ไหม้เกรียม ผลผลิตเสียหาย สำหรับไร *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) และ *Brevipalpus californicus* (Banks) มักจะเกาะนิ่งดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณก้านใบของมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังพบไรชนิดใหม่ จำนวน 1 ชนิดมีลำตัวสีเขียวหรือสีเหลือง มีขนส่วนปลายบริเวณด้านสันหลังป่องคล้ายกระบอง ชอบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบมันสำปะหลัง เป็นชนิดที่มีไม่ค่อยมีความสำคัญ ลักษณะอาการเข้าทำลายไม่ชัดเจน ชอบอาศัยอยู่ใต้ใบของมันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ใต้ร่มเงา หรือมันสำปะหลังที่ขึ้นในที่มีร่มเงา หรือพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก จึงส่งตัวอย่างไปให้ ดร. Flechtmann ผู้เชี่ยวชาญในการจำแนก และได้ตั้งชื่อใหม่ว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ซึ่งไรชนิดนี้เป็นไรชนิดใหม่ (new species) ที่ยังไม่เคยมีรายงานการพบจากที่ใดมาก่อน

Key to species of cassava mite

1a Tarsi I-II without peg-shaped or bulbous solenidia, stylophore attachment to idiosoma without ribbed collar; palpi with 5 segmented, with thumb-claw process; opisthosoma with f_1 in normal dorsal position.....tranychidae (2)

1b Tarsi I-II with distal, peg-shaped or bulbous solenidia, palpi with 5 or fewer segmentsand with thumb-claw process; opisthosoma with f_1 in marginal position or absent.....Tenuipalpidae (8)

2a Empoium claw absent, tarsus leg I with or without 1 pair of associated setae; coxa II with 2 setae.....*Eutetranychus africanus* (Figure 3)

2b Empoium claw-like or split distally (ending in tufts of hairs); tarsus I with 2 pair of duplex setae and tarsus II with 1 pair; coxa II setae with variable.....(3)

3a Empodium claw as long as or longer than the proximoventral hairs; duplex etae of tarsus I distal and adjacent; peritreme restrores distally (Figure 5F), aedeagus with terminal knob very long sickle shape (FigureC) .....*Oligonychus biharensis* (Figure5)

3b Empodium split distally or ending in tuft of hairs; duplex setae of tarsus I, peritreme and aedeagus variable.....(4)

4a Dorsal opisthosomal setae set on tubercles.....*Neotetranychus lek* (Figure 4)

4b Dorsal opisthosomal setae not set on tubercle.....(5)

5a Aedeagus with distal termination more or less dilated to form definite terminal knob.....(6)

Aedeagus with distal termination scarcely ilated.....*Tetranychus piercel* (Figure 8)

6a. Aedeagus head upright, long neck, with short pointed beak; Terminal knob of aedeagusca. 4 µm in diameter.....*Tetranychus kanzawai* (Figure 6)

6b Knob of aedeagus tiny, the anterior and posterior projections inconspicuous; .....*Tetranychus truncates* (Figure 9)

7a Aedeagus head tilted at 45 degree angle.....*Tetranychus mariannae* (Figure7)

7b Aedeagus head nearly rounded-convex dorsally, anvil-shaped; Terminal knob of aedeagus 2.5-2.6 µm in diameter.....*Tetranychus urticae* (Figure 10)

8a Hysterosoma with 5 pair of dorsolaterals.....*Brevipalpus phoenicis* (Figure 2)

8b Hysterosoma with 6 pair of dorsolaterals.....*Brevipalpus californicus* (Figure 1)

Family **Tenuipalpidae** Berlese

Genus *Brevipalpus* Donnadieu, 1875

ตัวอย่างต้นแบบ (Type species): *Brevipalpus obovatus* Donnadieu, 1875. Donnadieu, 1875: Faclté des Sciences de Lyon-Fancia J. N. Y. Entomol. Soc.12: 53-56.

ลักษณะประจำสกุล (Generic description): ไรในสกุล *Brevipalpus* มี palp 4 ปล้อง ลำตัวเป็นรูปไข่ ด้านสันหลังเป็นรูปตาข่าย หรือเป็นลายหยาบ ชนิดที่พบที่อเมริกาไม่พบขน dorsosublateral hysterosomals, แผ่นด้านล่างในเพศเมียมีขน 1 คู่, บริเวณ genital plate มีขน 2 คู่ บริเวณ anal มีแผ่นแข็ง 2 แผ่นโดยมีขนแผ่นละ 1 คู่, บริเวณปลาย tarsus ของขาคู่ที่ 2 จะ พบ sensory rods 1 หรือ 2 อัน ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญที่แตกต่างกันในแต่ละชนิด ในเพศผู้จะแตกต่างโดยจากเพศเมียอย่างเห็นได้ชัด โดยตรงกลาง ของ lobe จะมี rostral shield สั้นและกว้าง ส่วน ของ rostrum เล็ก, บริเวณปลายขา ของ tarsus ของขาคู่ที่ 1 และ 2 จะพบ แผ่นของ sensory ซึ่งแตกต่างจากเพศเมีย, ลายที่ปกคลุมอยู่บนร่างกายคล้ายกับไรเพศเมีย มีขน 3 คู่บริเวณ genito-anal setae ในตัวอ่อนแตกต่างจากตัวเต็มวัยโดยไม่พบลวดลายที่ปกคลุมร่างกาย rostral shield และมี sensory rod 1 อันที่ปลายขาของ tarsus ของขาคู่ที่ 1 และ 2 ขนด้านสันหลังโดยปกติจะยาวและรูปร่างแตกต่างจากที่พบในเพศเมีย

***Brevipalpus californicus* (Banks, 1904)**

Tenuipalpus californicus Banks, 1904

Hystripalpus californicus (Mitrofanov & Strunkova 1979)

(Figure 1)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย ลำตัวยาว 276 ไมโครเมตร กว้าง 148 ไมโครเมตร ลำตัวมีขนาดเล็กแบน รูปร่างมีลักษณะเป็นรูปไข่ ส่วนท้ายค่อย ๆ เรียวเล็ก ขนที่พบบนพื้นที่ลำตัวด้านสันหลังส่วนหน้า (propodosoma) มี จำนวน 3 คู่ และพบตาตั้งอยู่บริเวณด้านข้างทั้งสอง, มีขนด้านสันหลังบริเวณส่วนท้ายของลำตัว (dorsolateral hysterosomal setae) โดยขนที่เรียงกันตรงกลางของแผ่นสันหลังมีจำนวน 3 คู่ (dorsocentral hysterosomals) ขนที่เรียงกันบริเวณด้านข้างของสันหลังจำนวน 6 คู่ ไม่พบขนบริเวณ dorsosublateral hysterosmals, ปลายขาคู่ที่ 2 มีขน solenidion จำนวน 2 คู่ บริเวณด้านสันหลังมีผิวเป็นลวดลายเป็นตาข่าย

เพศผู้ ไม่พบ

***Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939)**

Tenuipalpus phoenicis Geijskes, 1939

Brevipalpus pseudocuneatus (Baker 1949)

(Figure 2)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย ลำตัวยาว 227-280 ไมโครเมตร กว้าง 154-155 ไมโครเมตร ลำตัวมีขนาดเล็กแบนรูปร่างมีลักษณะเป็นรูปไข่ ส่วนท้ายค่อย ๆ เรียวเล็ก ขนที่พบบนพื้นที่ลำตัวด้านสันหลังส่วนหน้า (propodosoma) มี จำนวน 3 คู่ และพบตาตั้งอยู่บริเวณด้านข้างทั้งสอง, มีขนด้านสันหลังบริเวณส่วนท้ายของลำตัว (dorsolateral hysterosomal setae) โดยขนที่เรียงกันตรงกลางของแผ่นสันหลังมีจำนวน 3 คู่ (dorsocentral hysterosomals) ขนที่เรียงกันบริเวณด้านข้างของสันหลังจำนวน 5 คู่ ไม่พบขนบริเวณ dorsosublateral hysterosmals, ปลายขาคู่ที่ 2 มีขน solenidion จำนวน 2 คู่ บริเวณด้านสันหลังมีผิวเป็นลวดลายเป็นตาข่าย

เพศผู้ ไม่พบ

Family **Tetranychidae** Donnadieu, 1875

Genus *Eutetranychus* Banks, 1917

ตัวอย่างต้นแบบ (Type species): *Tetranychus banksi* McGregor, 1914. McGregor, 1914:Ann. Entomol. Soc. Am. 7: 354-364

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ (*ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ (c_{1-3}, d_{1-2}, e_{1-2}, f_{1-2}, h_1) ขน h_2 และ h_3 อยู่ด้านล่างของลำตัว ขน (dorsal setae) และ ลวดลายที่พบด้านสันหลัง (striate) มีหลากหลายรูปแบบ ท่อหายใจ (peritreme) มีหลายรูปแบบแต่โดยส่วนใหญ่จะมีส่วนปลายขยาย ปลายขาคู่ที่ 1 และขาคู่ที่ 2 จะหดหายไปไม่พบขนต่าง ๆ ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บ, empodium ปรากฏแลหรือไม่ปรากฏพบ และไม่พบขน tenent hair ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals (ps_{1-2}) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่, ไม่มีขนคู่ (duplex setae)

***Eutetranychus africanus* (Tucker, 1926)**

Anychus africanus Tucker, 1926

Eutetranychus africanus (Tucker) Baker & Pritchard, 1960

Eutetranychus sambiranensis Gutierrez & Helle, 1971

(Figure 3)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย ลักษณะลำตัวค่อนข้างกลม ขณะมีชีวิตมีสีเขียวแกมน้ำตาล ลำตัวยาว 411-498 ไมโครเมตร กว้าง 293-352 ไมโครเมตร ไรขณะมีชีวิตมีได้หลากหลายสี สีเขียว ปนน้ำตาล ขนด้านสันหลังมีลักษณะปลายแหลมคล้ายหอกจนถึงมีลักษณะคล้ายใบพาย ความยาวของขนมีลักษณะสั้นกว่าระยะระหว่างฐานของขนคู่ถัดไป ไม่พบขน tenant hair และไม่พบขน duplex setae ที่บริเวณปลาย

ขา (tarsus) ฐานขนมีลักษณะเป็นตุ่มนูน รูหายใจส่วนปลายมีลักษณะขยายคล้ายกระบอง บริเวณฐานของ coxa ของขาคู่ที่ 1 มีขนจำนวน 2 คู่

เพศผู้ ลำตัวมีขนาดเล็กว่าเศพเมีย มีสีอ่อนกว่าเพศเมีย ขายาว ส่วนท้ายของลำตัวเรียวแหลม เพศผู้ลำตัวยาว 230-392 ไมโครเมตร อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้มีลักษณะคล้ายเคียวเกี่ยวข้าว

Genus *Neotetranychus* Trägårdh, 1915

ตัวอย่างต้นแบบ (Type species): *Neotetranychus rubi* Trägårdh, 1915: Trägårdh, 1915

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ (*ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ (c_{1-3}, d_{1-2}, e_{1-2}, f_{1-2}, h_1) ขน h_2 และ h_3 อยู่ด้านล่างของลำตัว ขนด้านสันหลังยาว โดยฐานของขนจะมีลักษระเป็นตุ่ม (tubercle) เพศเมียมีพื้นที่ opisthosoma เป็นลวดลายตามขวาง (transverse striate) ซึ่งอาจจะมีลวดลายเป็นรูปตะกร้าสาน หรือมีลวดลายเป็นกลุ่มของตะข่าย ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บ โดยปรากฏพบขนเป็นซี่ ๆ คล้ายหวี (tenent hairs), บริเวณปลายของ empodium เป็นร่องไม่พบขน tenant hairs, ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals (ps_{1-2}) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่

Neotetranychus lek Flechtmann

(Figure 4)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย ลำตัวไรขณะมีชีวิตมีลำตัวสีเขียวหรือสีเหลือง ลำตัวยาว 368-456 ไมโครเมตร กว้าง 219-288 ไมโครเมตร เมื่อส่องใต้กล้องจะเห็นบริเวณผิวของลำตัวมีลวดลาย เป็นพูเล็ก ๆ ไม่เป็นระเบียบ มีขนด้านสันหลังยาว (sc_1, sc_2, c_1, c_2, d_1, d_2, e_1, e_2, f_2) มีความยาวมากกว่าระยะระหว่างของฐานขนคู่ถัดไป ขนทุกคู่มีฐานขนใหญ่เป็นปุ่มแข็งนูน ขนด้านสันหลังมี 13 คู่ โดยขน c_3 อยู่ในตำแหน่งด้านล่าง ขน c_3, f_1 และ h_1 สั้น ขนด้านสันหลังเป็นรูปทรงกระบอกและค่อย ๆ ขยายออกในส่วนปลาย รูหายใจตรง ส่วนปลาย ขยายป่องออก terminal sensillum ที่ส่วนปลายของ palp ยาวและกว้าง ขนที่บริเวณรูขับถ่ายมี 2 คู่

เพศผู้ ลำตัวยาว 272-293 ไมโครเมตร มีขนาดลำตัวเล็กกว่า ขาวยาว มีสีลำตัวสีเหลืองอมเขียว ส่วนท้ายของลำตัวเรียวแหลม อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้มีก้านยาว ส่วนหัว knob เล็ก

Oligonychus Berlese, 1889

ตัวอย่างต้นแบบ (Type species): *Heteronychus brevipodus* Targioni Tozzetti 1878

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ (*ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ (c_{1-3}, d_{1-2}, e_{1-2}, f_{1-2}, h_1) ขนด้านสันหลังยาว, ขน h_2 อยู่ด้านล่างของลำตัว, ไม่มีขน h_3, ขนด้านสันหลังโดยปกติที่ฐานขนจะไม่โป่งออก ขาคู่ที่ 1 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 2 คู่วางอยู่ตำแหน่งใกล้กัน ส่วนขาคู่ที่ 2 มีขนคู่ จำนวน 1 คู่ ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บ โดยปรากฏพบขน tenent hairs, empodium มีลักษณะเป็นเล็บชัดเจนและพบขน proximoventral hairs ไม่มีขน tenant hair, ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals (ps_{1-2}) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่

***Oligonychus biharensis* (Hirst, 1924)**

Paratetranychus biharensis Hirst, 1924

Oligonychus biharensis (Hirst) Pritchard & Baker, 1955

Paratetranychus hawaiiensis McGregor, 1950

(Figure 5)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย: ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 551-599 ไมครอน กว้าง 379-386 ไมครอน ; ลักษณะของลำตัวเป็นรูปไข่ บริเวณด้านหน้าของลำตัวกว้างกว่าด้านท้าย สีลำตัวขณะมีชีวิตมีสีแดงเข้ม หรือสีน้ำตาล ขึ้นอยู่กับอาหารที่กิน ขามีสีส้มอ่อน อาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณบนใบพืช มีตา ocelli เป็นจุดสีแดงอยู่ 2 ข้าง ลำตัว ; ปล้องขาแต่ละปล้องค่อนข้างยาว empodium ที่ปลายขามีลักษณะเป็นเล็บงองุ้ม ด้านล่างของเล็บมีแผ่นขน (proximoventral hair) ปลายแตกออกเป็น 3 คู่ ที่ขาคู่ที่ 1 บริเวณปล้อง tibia มีขน tectile setae จำนวน 9 เส้น ขาคู่ที่ 2 บริเวณปล้อง tibia มี ขน tectile setae จำนวน 7 เส้น;ลักษณะลายหรือรอยย่น (Striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง มาจนท้ายสุดของลำตัวเรียงตัวกันเป็นแนวขวาง (transvers) ; duplex setae ที่อยู่บนปล้องของ tarsus ของขาคู่ที่ 1 อยู่ใกล้กัน

เพศผู้: มีความยาวลำตัวประมาณ 396 ไมครอน; ส่วนท่ายเรียวแหลม อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ มีลักษณะคล้ายเคียว

Genus *Tetranychus* Dufour, 1832

ตัวอย่างต้นแบบ (Type species): *Tetranrchus lintearius* Dufour, 1832

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

ขนด้านสันหลังส่วนหน้ามีขน 3 คู่ (*ve*, *sci*, *sce*, ไม่พบขน *vi*) พื้นที่ด้านสันหลังตั้งแต่ฐานขาคู่ที่สองลงมา (opisthosoma) มีขน 10 คู่ (c_{1-3}, d_{1-2}, e_{1-2}, f_{1-2}, h_1) ขนด้านสันหลังยาว, ขน h_2 อยู่ด้านล่างของลำตัว, ไม่มีขน h_3, ท่อหายใจ (peritreme) มีหลายรูปแบบมักจะเป็นแบบธรรมดา เป็นตะขอ หรือส่วนปลายเป็นป่องออก จะมีส่วนปลายขยาย ขาคู่ที่ 1 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 2 คู่ ส่วนขาคู่ที่ 2 มีขนคู่ จำนวน 1 คู่ ส่วนปลายขา tarsus มีลักษณะคล้ายแผ่นเล็บ โดยปรากฏพบขน

tenent hairs, บริเวณปลายของ empodium เป็นร่องไม่พบขน tenant hairs, ตัวเมียมีขนใกล้รูขับถ่าย 2 คู่ peudanals (ps_{1-2}) และเพศผู้มีขนใกล้อวัยวะสืบพันธ์ (genital setae) จำนวน 2 คู่

Tetranychus kanzawai Kishida, 1927

Tetrnychus hydrangea Pritchard & Baker, 1955

(Figure 6)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย: มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย389-590 ไมครอน กว้าง 325-348 ไมครอน; ท่อทางเดินของอากาศ (peritremes) เป็นแบบตะของอทั้ง 2 ด้าน; ลักษณะลายหรือรอยย่น (striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน e_1 และ f_1 อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern;ที่ปลายขามี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; มี duplex setae ตั้งอยู่บนปล้อง tarsus ของขาคู่ที่ 1 และตำแหน่งของขน duplex setae ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับ tactile setae

เพศผู้; มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 315.56 ไมครอน มีส่วนของหัวของ aedeagus คล้ายกับหมวกเห็ด (Figure 6)

Tetranychus marianae McGregor, 1950

(Figure 7)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ตัวเมีย: ลำตัวมีขณะมีชีวิตมีสีแดง มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 381-399 ไมครอน กว้าง 210-225 ไมครอน; ลักษณะลายหรือรอยย่น (striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน e_1 และ f_1 อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; tibia ของขาคู่ที่ 1 มีขน tactile setae 10 เส้น;ที่ปลายขามี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; empodium spur ไม่ปรากฏ; รูหายใจโค้งงอเป็นตะขอ สวนปลายไม่ขยาย; terminal sensillum ที่ส่วนปลายของ palp ยาวมากกว่าความกว้าง; พื้นที่ส่วนด้านบนของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (pregenital striae) มีลักษณะเป็นเส้นทึบขวาง

เพศผู้: มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 304-343 ไมครอน; อวัยวะเพศผู้ ส่วนปลาย knob มีขนาดเล็ก เบนขึ้นด้านบนคล้ายส่วนหัวของเรือสุวรรณหงษ์ แต่มีขนาดส่วนหัวเล็กกว่า มีความยาวของ knob ประมาณ 3.2 ไมโครเมตร

Tetranychus piercei McGregor, 1950

Tetranychus manihotis Flechtmann, 1981

(Figure 8)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย; ลำตัวไรขณะมีชีวิตมีสีแดง มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 415-573 ไมครอน กว้าง 330-373 ไมครอน; มีขนด้านสันหลังยาว (sc_1, sc_2, c_1, c_2, d_1, d_2, e_1, e_2, f_2) มีความยาวมากกว่าระยะระหว่างของฐานขนคู่ถัดไป; ลักษณะลายหรือรอยย่น (striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง

ระหว่างขน e_1 และ f_1 อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; ที่ปลายขา (tarsus) ไม่มีหนาม empodium spur ยื่นออกมา, มี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; มี duplex setae ตั้งอยู่บนปล้อง tarsus ของขาคู่ที่ 1 และตำแหน่งของขน duplex setae ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับ tactile setae, ขาคู่ที่ 1 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 2 คู่วางอยู่ตำแหน่งห่างกัน ส่วนขาคู่ที่ 2 มีขนคู่ (duplex setae) จำนวน 1 คู่ ส่วนปลายขา tarsus, พบขน proximoventral hairs ไม่มีขน tenant hair, รูหายใจโค้งงอเป็นตะขอ สวนปลายไม่ขยาย; terminal sensillum ที่ส่วนปลายของ palp ยาวและกว้าง

เพศผู้ : มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 316 ไมครอน; อวัยวะเพศผู้มีปลายโค้งงอขึ้นด้านบน; ปลายสุดของ knob ไม่ขยายกว้างออก

Tetranychus truncatus Ehara, 1956

(Figure 9)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

ตัวเมีย: มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 418-519 ไมครอน กว้าง 303-350 ไมครอน ; ลักษณะลายหรือรอยย่น (Striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน e_1 และ f_1 อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; tibia ของขาคู่ที่ 1 มีขน tactile setae 9 เส้น และขน sensory setae 1 เส้น;ที่ปลายขามี proximoventral hair จำนวน 3 คู่; empodium spur ไม่ปรากฏ

เพศผู้: มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 337.72 ไมครอน; อวัยวะเพศผู้หักงอขึ้นด้านหลัง; ส่วนปลาย knob เบนเข้าหาลำตัวเล็กน้อย ด้านบนของ knob เว้าลงเป็นแอ่งเล็กน้อย มีส่วน knob เล็กมีความยาวของ knob ประมาณ 1.5 µm

Tetranychus urticae Koch,

(Figure 10)

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา

เพศเมีย: มีความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย 516-608 ไมโครเมตรกว้าง 362-408 ไมโครเมตร; ขนด้านสันหลัง (dorsal setae) มีความยาวเลยฐานของขนด้านสันหลังคู่ถัดไป; ท่อทางเดินของอากาศ (peritremes) เป็นแบบตะของอทั้ง 2 ด้าน; มี spinneret ยาวประมาณ 2 เท่าของความกว้าง; ลักษณะลายหรือรอยย่น (striae) บนผิวของลำตัวด้านสันหลัง ระหว่างขน e_1 และ f_1 อยู่ในลักษณะเป็น diamond shape pattern; ที่ tarsiของขาคู่ที่ 1 มีขน duplex setae อยู่ห่างกันเป็นระยะที่ทำให้แบ่ง tarsus ออกเป็น 3 ส่วน เท่าๆกัน; ที่ปลายขามี proximo-ventral hair จำนวน 3 คู่; มี duplex setae ตั้งอยู่บนปล้อง tarsus ของขาคู่ที่ 1 และตำแหน่งของขน duplex setae ไม่อยู่ในระนาบเดียวกับ tactile setae

เพศผู้: มีความยาวลำตัวประมาณ 333-423 ไมโครเมตร มีขน (setae) และท่อทางเดินของอากาศ (peritremes) คล้ายในเพศเมีย; spinneret มีความยาว 3 เท่าของความกว้าง; ส่วนหัวของ aedeagus มีขนาดเล็กคล้ายทั่งตีเหล็ก (anvil-shape)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการจำแนกชนิดไรที่พบบนมันสำปะหลังทั้งหมด 57 อำเภอ 35 จังหวัด 2 วงศ์ 13 ชนิด ได้แก่ วงศ์ Tetranychidae มีทั้งหมด 11 ชนิด ได้แก่ *Tetranychus truncatus* Ehara, *Eutetranychus africanus* (Tucker), *Neotetranychus lek* Flechtmann, *Neotetranychus* sp., *Tetranychus kanzawai* Kishida, *Tetranychus piercei* McGregor, *Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus marianae* McGregor, *Tetranychus* sp., *Oligonychus biharensis* (Hirst), *Oligonychus* sp. และวงศ์ Tenuipalpidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), *Brevipalpus californicus* (Banks) ชนิดที่มีความสำคัญและพบระบาดตลอดเกือบทั้งปี ได้แก่ *T. truncatus* และ *O. biharensis* โดยพบว่าส่วนใหญ่ไร *T. truncatus* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบในขณะที่ *O. biharensis* จะเข้าดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณหน้าใบมันสำปะหลัง นอกจากนี้ยังพบไรชนิดใหม่ (new species) จำนวน 1 ชนิดมีชื่อว่า *Neotetranychus lek* Flechtmann ยังไม่เคยมีรายงานการพบมาก่อน มีลำตัวสีเขียว หรือสีเหลือง มีขนส่วนปลายบริเวณด้านสันหลังป่องคล้ายกระบอง ชอบอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบมันสำปะหลัง เป็นชนิดที่มีไม่ค่อยมีความสำคัญลักษระอาการเข้าทำลายไม่ชัดเจน ชอบอาศัยอยู่ใต้ใบของมันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ใต้ร่มเงา หรือมันสำปะหลังที่ขึ้นในที่มีร่มเงา หรือพื้นที่ที่มีอุณหภูมิไม่สูงมากนัก

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2550. *เอกสารวิชาการเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์มันสำปะหลัง.* กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ. 67 หน้า

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. *การผลิตสินค้าการเกษตรที่ สำคัญ.* [ออนไลน์]. http://www.oae.go.th /main/php? filename=index.Z( )

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2525. *การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2525.* กลุ่มงานอนุกรมวิธาน, กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 20 น.

วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์. 2544. *ไรศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด.* เอกสารวิชาการของกองกีฏและสัตววิทยา ปี พ.ศ. 2544. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 192 น.

Banks, N. 1917. New mites, mostly economic (Arach., Acar.). *Entomol. News* 28:193-199.

Bolland, H. R., J. Gutierrez and C. H. W. Flechtmann. 1998. *World Catalogue of the Spider Mite Family (Acari: Tetranychidae).* Koninklijke Brill NV. Netherlands. 392 p.

Donnadieu, A. L. 1875. Kecherches pour server a l'historire des Tetranygues. *Ann. Soc. Linn. Lyon (n. ser.)* 22: 34-163.

Trägårdh, I. 1915. Bidrag till kännedomen om spinnvalstren (Tetranychus Duf.). Medd. Centralanst. Försöks. Jordbr., 109. *Entomol. Avd.* 20: 1-60.

Table 1 Mite pests found on casava in Thailand.

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tenuipalpidae	*Brevipalpus californicus* (Banks)	Chatuchak, Bangkok	N13°50. 51.262'	E100°34.18.996'
	Brevipalpus phoenicis (Geijskes)	Mueang District, Roi Et Province	N16°04.556'	E103°36.571'
		Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province	N13.°05.10.442'	E102°26.41.899'
		Si Racha District, Chon Buri Province	N13°11.673'	E101°00.199'
Tetranychidae	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	Bo Phloi District, Kanchanaburi Province	N14°29.26.31'	E099°28.11.754'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125'	E101°09.18.546'
			N15°07.29.23'	E101°31.42.834'
		Khong District, Nakhon Ratchasima Province	N15°22.32'	E102°27.771'
		Laem Chabang District, Chon Buri Province	N13°05.53.176'	E100°55.24.903'
		Laplae District, Uttaradit Province	N17°35.606'	E099°59.033'
		Mueang District, Kalasin Province	N16°36.528'	E101°31.420'
		Mueang District, Kanchanaburi Province	N13°58.919'	E 099°27.545'
		Mueang District District, Rayong Province	N12°42.28.821'	E101°11.7.166'
			N12°44.202'	E101°08.122'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	Mueang District District, Rayong Province	N13°48.31.277'	E099°25.8.642'
		Yang Chum Noi District, Si Sa Ket Province	N13°37.729'	E102°50.137'
		Non Sila District, Khon Kaen Province	N15°55.495'	E102°40.313'
		Si Prachan District, Suphan Buri Province	N14°35.6.453'	E100°08.48.834'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371'	E101°38.54.764'
	Eutetranychus sp.	Nang Rong District, Buri Ram Province	N15°16.707'	E104°24.670'
	Neotetranychus lek Flechtmann	Bo Rai District, Trat Province	N12°34.35.014'	E102°35..01.787'
		Chiang Dao District, Chiang Mai Province	N19°29.366'	E098°58.696'
		Kantharalak District, Si Sa Ket Province	N14°37.189'	E104°43.544'
		Li District, Lamphun Province	N17°45.753'	E089°59.634'
		Mae Rim District, Chiang Mai Province	N18°53.35.797'	E098°50.7.426'
		Mae Taeng District, Chiang Mai Province	N19°05.242'	E099°00.99'
		Mueang District, Chiang Rai Province	N19°53.43.811'	E099°51.4.554'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Neotetranychus lek* Flechtmann	Mueang District, Rayong Province	N12°42.28.821'	E101°11.07.166'
			N12°43.07.051'	E101°07.36.97'
			N12°44.5.722'	E101°08.9.216'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°43.46.915'	E101°30.22.932'
			N14°41.14.47'	E101°17.18.042'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°28.967'	E104°03.493'
			N14°32.678'	E104°05.508'
		Samoeng District, Chiang Mai Province	N18°49.42.838'	E098°43.59.97'
		San Sai District, Chiang Mai Province	N18°59.'58.168	E098°58.41.449'
			N19°00.508'	E098°58.490'
			N18°57.673'	E098°59.226'
		Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province	N14°21.645'	E101°50.683'
		Yang Chum Noi District, Si Sa Ket Province	N14°57.406'	E104°37.733'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Neotetranychus* sp.	Li District, Lamphun Province	N17°45.753'	E089°59.634'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.5.722'	E101°08.9.216'
	Oligonychus biharensis (Hirst)	Ban Dan District, Buri Ram Province	N15°08.570'	E103°11.199'
		Bang Len District, Nakhon Pathom Province	N14°02.8.047'	E100°10.30.198'
		Bo Phloi District, Kanchanaburi Province	N14°29.26.313'	E099°28.12.089'
		Cha-am District, Phetchaburi Province	N12°37.624'	E099°51.972'
			N12°43.992'	E099°49.636'
		Chatuchak, Bangkok	N13°50.52.544'	E100°34.18.995'
			N13°50.51.262'	E100°34.18.996'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125'	E101°09.18.546'
		Dan Makham Tia District, Kanchanaburi Province	N13°51.9.404'	E099°19.59.732'
		Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988'	E099°58.21.758'
		Kantharalak District, Si Sa Ket Province	N14°43.0.23'	E104°37.06.0'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Oligonychus biharensis* (Hirst)	Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province	N14°16.25.874'	E102°04.50.969'
		Khun Han District, Si Sa Ket Province	N14°41.08.0'	E104°28.08.2'
		Lahan Sai District, Buri Ram Province	N14°24.775'	E102°56.185'
		Lao Khwan District, Kanchanaburi Province	N14°36.11.394'	E099°43.10.196'
			N14°24.55.832'	E099°46.5.448'
			N14°44.17.258'	E099°41.43.657'
		Mueang District, Kamphaeng Phet Province	N16°21.751'	E099°33.808'
		Mueang District, Kanchanaburi Province	N14°07.659'	E099°29.815'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.22.06'	E101°08.32.24'
			N12°44.005'	E101°08.441'
			N12°44.202'	E101°08.122'
			N12°43.984'	E101°08.438'
			N13°48.31.277'	E099°25.8.642'
			N12°42.28.821'	E101°11.7.166'
			N12°43.7.051'	E101°07.36.97'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Oligonychus biharensis* (Hirst)	Mueang District, Rayong Province	N12°44.1.29'	E101°08.13.41'
		Nang Rong District, Buri Ram Province	N14°38.700'	E102°40.537'
		Non Sila District, Khon Kaen Province	N15°55.495'	E102°40.313'
		Nong Bunmak District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.2.063'	E103°25.34.838'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°38.36.815'	E101°11.24.557'
			N14°41.4.025'	E101°17.18.05'
			N14°43.46.915'	E101°30.22.932'
		Photharam District, Ratchaburi Province	N13°44.673'	E099°47.135'
			N13°43.337'	E099°39.669'
		Phran Kratai District, Kamphaeng Phet Province	N16°34.1.262'	E099°41.32.595'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°33.803'	E104°08.589'
		Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province	N13°44.194'	E101°32.594'
			N13°38.073'	E101°30.011'
		Si Prachan District, Suphan Buri Province	N14°35.6.453'	E100°08.48.834'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Oligonychus biharensis* (Hirst)	Si Thep District, Phetchabun Province	N15°21.455'	E101°07.882'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371'	E101°38.54.764'
			N15°06.49.394'	E101°30.11.798'
			N14°52.20.371'	E101°38.54.754'
			N14°52.55.89'	E101°39.56.59'
		Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N15°20.56.407'	E100°31.36.783'
		Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province	N14°23.060'	E101°44.818'
			N14°20.381'	E101°56.200'
	Oligonychus sp.	Kantharalak District, Si Sa Ket Province	N14°37.189'	E104°43.544'
		Lao Khwan District, Kanchanaburi Province	N14°36.11.394'	E099°43.10.196'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.1.29'	E-101°8.13.41'
			N13°48.31.277'	E-099°25.8.642'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Oligonychus* sp.	Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°38.373'	E-101°33.124'
		Rasi Salai District, Si Sa Ket Province	N15°16.460'	E104°19.022'
	Tetranychus kanzawai Kishida	Ban Tak District, Tak Province	N17°09.529'	E99°08.186'
		Hua Hin District, Prahuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'
		Kanthararom District, Si sa ket Province	N15°06.387'	E104°38.936'
		Khao Khitchakut District, Chanthaburi Province	N12°48.59.272'	E102°07.21.237'
		Khon Sawan District, Chaiyaphum Province	N15°56.570'	E102°10.331'
		Mancha Khiri District, Khon Kaen Province	N16°13.159'	E102°33.510'
		Mueang District, Buri Ram Province	N14°55.750'	E103°01.593'
		Mueang District, Phuket Province	N07°59.10.269'	E098°19.32.114'
		Mueang District, Si sa ket Province	N15°06.217'	E104°24.920'
		Mueang District, Phitsanulok Province	N16°54.110'	E100°21.432'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°40.20.19'	E101°34.10.51'
			N14°38.36.815'	E101°11.24.557'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
	Tetranychus kanzawai Kishida	Pak Chong District, Nakron Ratchasima Province	N14°36.58.771'	E101°30.18.707'
			N14°41.14.47'	E101°17.18.042'
			N14°36.58.898'	E101°25.17.902'
		Sangkha District, Kanchanaburi Province	N14°40.616'	E103°48.583'
		Si Samrong District, Sukhothai Province	N17°09.418'	E099°52.056'
		Si Satchanalai District, Sukhothai Province	N11°32.857'	E099°53.783'
		Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N15°20.56.407'	E100°31.36.783'
			N15°29.537'	E100°28.242'
	Tetranychus piercei McGregor	Ban Tak District, Tak Province	N17°09.529'	E99°08.186'
		Chatuchak, Bangkok	N13°50.51.262'	E100°34.18.996'
		Laplae District, Uttaradit Province	N17°35.606'	E099°59.033'
		Mae Taeng District, Chiang Mai Province	N19°05.242'	E099°00.99'
		Rasi Salai District, Si Sa Ket Province	N15°16.460'	E104°19.022'
			N15°16.460'	E104°19.002'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	Ban Tak District, Tak Province	N17°09.529'	E99°08.186'
		Khiri Mat District, Sukhothai Province	N16°46.715'	E099°44.574'
			N16°46.718'	E099°44.574'
		Khon Sawan District, Chaiyaphum Province	N15°56.570'	E102°10.331'
		Khong District, Nakhon Ratchasima Province	N15°22.32'	E102°27.771'
		Mancha Khiri District, Khon Kaen Province	N16°13.159	E102°33.510'
		Mueang District, Roi Et Province	N16°04.558'	E103°36.571'
		Non Sa-at District, Udon Thani Province	N16°56.496'	E102°53.393'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°28.967'	E104°03.493'
		Pran Buri District, Prahcuap Khiri Khan Province	N12°20.130'	E099°59.953'
		Si Thep District, Phetchabun Province	N15°21.455'	E101°07.882'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°53.6.6'	E101°38.38.8'
		Sung Noen District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.11.48'	E101°47.56.28'
		Bamnet Narong District, Chaiyaphum Province	N15°27.45.839'	E101°38.34.706'
		Ban Rai District, Uthai Thani Province	N15°09.724'	E099°41.503'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	Bo Phloi District, Kanchanaburi Province	N14°29.26.313'	E099°28.12.089'
			N14°15.035'	E099°30.288'
			N14°29.26.31'	E099°28.11.754'
		Bueng Na Rang District, Phichit Province	N16°05.449'	E100°07.528'
		Cha-am District, Phetcahburi Province	N12°43.992'	E099°49.636'
		Chatuchak, Bangkok	N13°50.51.262'	E100°34.18.996'
			N13°50.52.544'	E100°34.18.995'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°07.29.23'	E101°31.42.834'
			N15°30.3.125'	E101°09.18.546'
		Dan Makham Tia District, Kanchanaburi Province	N13°51.9.404'	E099°19.59.732'
		Hua Hin District, Prahcuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'
		Huai Khot District, Uthai Thani Province	N15°11.904'	E099°38.266'
			N15°17.982'	E099°41.204'
		Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988'	E099°58.21.758'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	Khanu Woralaksaburi District, Kamphaeng Phet Province	N15°58.6.398'	E099°38.52.739'
		Khon Buri District, Nakhon Ratchasima Province	N14°16.25.874'	E102°04.50.969'
		Lao Khwan District, Kanchanaburi Province	N14°36.11.394'	E099°43.10.196'
		Mueang District, Kamphaeng Phet Province	N16°31.14.581'	E099°29.46.742'
		Mueang District, Rayong Province	N12°44.5.722'	E101°8.9.216'
			N12°43.7.051'	E101°7.36.97'
			N12°44.1.29'	E101°8.13.41'
			N13°48.31.277'	E099°25.8.642'
			N12°39.56.041'	E101°14.11.702 '
		Mueang District, Sa Kaeo Province	N13°55.427'	E101°56.201'
		Mueang District, Buri Ram Province	N14°55.750'	E103°01.593'
		Mueang District, Kanchanaburi Province	N13°58.919'	E099°27.545'
		Mueang District, Khon Kaen Province	N16°21.1.62'	E102°48.9.018'
		Mueang District, Sakon Nakhon Province	N17°08.357'	E104°03.651'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°43.47.475'	E101°26.10.788'
			N14°41.6.114'	E101°17.18.048'
			N14°41.14.47'	E101°17.18.042'
			N14°26.48.407'	E101°50.6.738'
		Phanna Nikhom District, Sakon Nakhon Province	N17°10.27.576'	E103°51.23.881'
		Photharam District, Ratchaburi Province	N13°44.673'	E099°47.135'
		Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province	N13°05.10.442'	E102°26.41.899'
		Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province	N13°38.090'	E101°30.085'
			N13°44.194'	E101°32.594'
		Si Maha Phot District, Prachin Buri Province	N13°52.657'	E101°33.748'
		Si Satchanalai District, Sukhothai Province	N11°32.857'	E099°53.783'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371'	E101°38.54.764'
			N15°06.49.394'	E101°30.11.798'
			N14°52.20.371'	E101°38.54.764'
			N14°53.055'	E101°38.769'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N45°29.537'	E100°28.242'
			N15°20.55.83'	E100°31.36.23'
			N15°20.56.407'	E100°31.36.783'
		Wang Nam Khiao District, Nakhon Ratchasima Province	N14°31.141'	E101°52.690'
	Tetranychus sp.	Ban Dan District, Buri Ram Province	N15°08.570'	E103°11.199'
		Ban Rai District, Uthai Thani Province	N15°08.840'	E099°40.364'
		Chai Badan District, Lop Buri Province	N15°14.0.776'	E101°06.50.984'
		Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°30.3.125'	E101°09.18.546'
		Dan Sai District, Loei Province	N17°18.996'	E101°14.800'
		Don Chedi District, Suphan Buri Province	N14°35.31.676'	E100°03.6.116'
		Hua Hin District, Prachuap Khiri Khan Province	N12°31.134'	E099°50.345'
		Kamphaeng Saen District, Nakhon Pathom Province	N14°01.24.988'	E099°58.21.758'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus* sp.	Khiri Mat District, Sukhothai Province	N16°46.715'	E099°44.574'
		Mae Taeng District, Chiang Mai Province	N19°05.242'	E099°00.99'
		Mancha Khiri District, Khon Kaen Province	N16°13.159'	E102°33.510'
		Mueang District, Rayong Province	N12°42.28.821'	E101°11.7.166'
		Mueang District, Roi Et Province	N16°04.558'	E103°36.571'
		Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°41.14.47'	E101°17.18.042'
		Photharam District, Ratchaburi Province	N13°44.673'	E099°47.135'
		Phu Sing District, Si Sa Ket Province	N14°33.803'	E104°08.589'
			N14°28.967'	E104°03.493'
		Pran Buri District, Prachuap Khiri Khan Province	N17°20.130'	E099°59.953'
		Rasi Salai District, Si Sa Ket Province	N15°16.460'	E104°19.002'
		Si Satchanalai District, Sukhothai Province	N11°32.857'	E099°53.783'
		Sikhio District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.20.371'	E101°38.54.764'
		Sung Noen District, District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.11.48'	E101°47.56.28'

Table 1 (Continued).

Family	Scientific name of mite	Location	GPS	
Tetranychidae	*Tetranychus truncatus* Ehara	Tak Fa District, Nakhon Sawan Province	N15°20.55.83'	E100°31.36.23'
			N15°20.56.407'	E100°31.36.783'
	Tetranychus urticae Koch	Dan Sai District, Loei Province	N17°18.996'	E101°14.800'
	Tetranychus marianae McGregor	Sanam Chai Khet District, Chachoengsao Province	N13°38.090'	E101°30.085'

Table 2 Predatory mite associated with cassava mite in Thailand.

Scientific name of predatory mite	Associated mite pest	Location	GPS
Family Phytoseiidae			
Ambiyseius cinctus Corpuz – Raros & Rimando, 1966	*Brevipalpus californicus* (Banks)	Chatujak District, Bangkok Province	N13°50.51.262’ E100°34.18.996’
Euseius aizawai (Ehara & Bhandhufalck, 1977)	*Brevipalpus phoenicis* (Geijskes)	Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province	N13°05.10.442' E102°26.41.899'
	Oligonychus biharensis (Hirst)	Mueang District, Rayong Province	N13°48.31.277' E099°25.8.642'
		Nong Bunmak District, Nakhon Ratchasima Province	N14°52.2.063' E103°25.34.838'
	Tetranychus truncatus Ehara	Pong Nam Ron District, Chanthaburi Province	N13°05.10.442' E102°26.41.899'
Euseius okumae (Ehara & Bhandhufalck, 1977)	*Tetranychus kanzawai* Kishida	Pak Chong District, Nakhon Ratchasima Province	N14°36.58.898’ E101°25.17.902’
Neoseiulus longispinosus (Evans, 1952)	*Eutetranychus africanus* (Tucker)	Dan Khun Thot District, Nakhon Ratchasima Province	N15°07.29.23’ E101°31.42.834’

Table 2 (Continued).

Scientific name of predatory mite	Associated mite pest	Location	GPS
	Oligonychus biharensis (Hirst)	Sikhio District, Nakhon	N14°52.55.89'
		Ratchasima Province	E101°39.56.59'
		Sikhio District, Nakhon	N15°06.49.394'
		Ratchasima Province	E101°30.11.798’
		Sikhio District, Nakhon	N14°52.20.371'
		Ratchasima Province	E101°38.54.764'
		Dan Khun Thot District, Nakhon	N15°30.3.125'
		Ratchasima	E101°09.18.546'
	Oligonychus sp.	Mueang District, Rayong Province	N13°48.31.277'
			E099°25.8.642'
	Tetranychus truncatus Ehara	Mueang District, Rayong Province	N13°48.31.277'
			E099°25.8.642'
		Dan Khun Thot District, Nakhon	N15°7.29.23’
		Ratchasima Province	E101°31.42.834’
		Pran Buri District, Prahcuap Khiri	N12°20.130'
		Khan Province	E099°59.953'

Table 2 (Continued).

Scientific name of predatory mite	Associated mite pest	Location	GPS
		Sikhio District, Nakhon	N15°06.49.394'
		Ratchasima Province	E101°30.11.798'
	Tetranychus truncatus Ehara	Sikhio District, Nakhon	N14°52.20.371'
		Ratchasima Province	E101°38.54.764'
		Mueang District, Rayong Province	N12°39.56.041'
			E101°14.11.702
		Pak Chong District, Nakhon	N14°43.47.475'
		Ratchasima Province	E101°26.10.788'
		Pak Chong District, Nakhon	N14°26.48.407'
		Ratchasima Province	E101°50.6.738’
		Sikhio District, Nakhon	N14°53.055'
		Ratchasima Province	E101°38.769'
	Tetranychus sp.	Pran Buri District, Prahcuap Khiri	N12°20.130'
		Khan Province	E099°59.953'
Phytoseius hawaiiensis Prasad, 1968	*Tetranychus truncatus* Ehara	Pak Chong District, Nakhon	N14°26.48.407'
		Ratchasima Province	E101°50.6.738

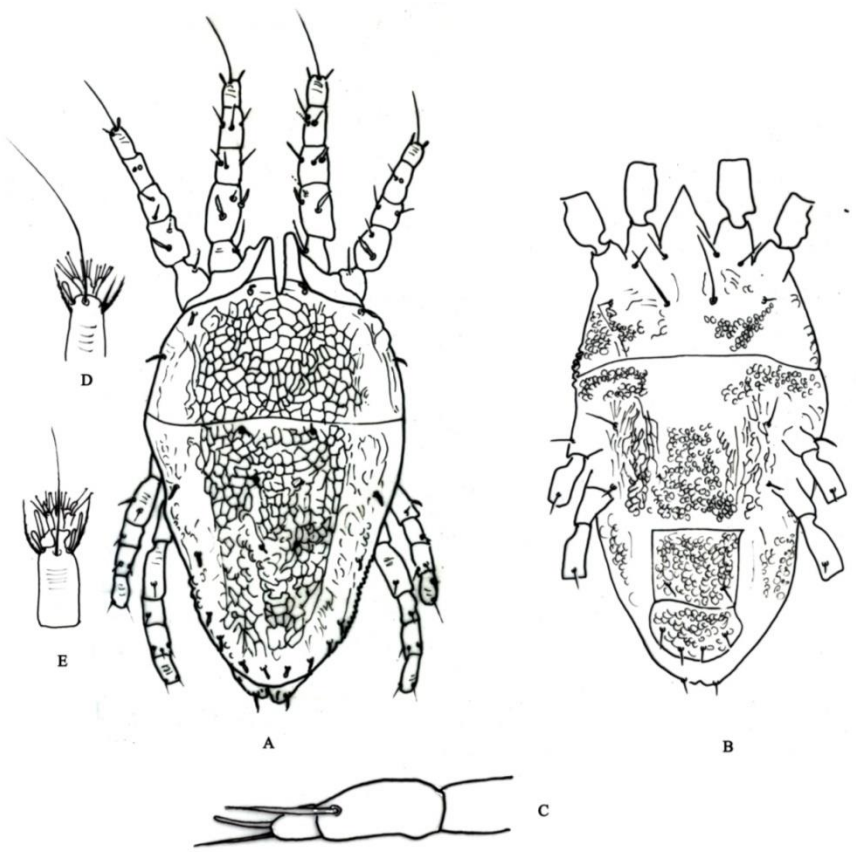


Figure 1 *Brevipalpus californicus* (Banks) female. A=dorsal view, B=ventral view, C=palpus, D=tarsus of leg I, E=tarsus of leg II.

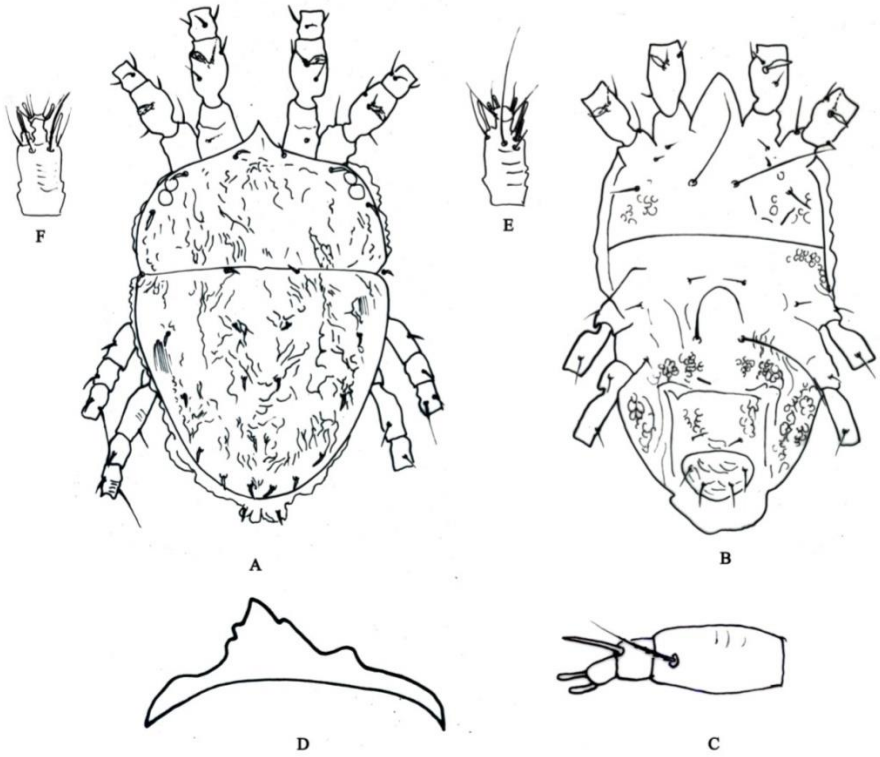


Figure 2 *Brevipalpus phoenicis*(Geijskes) female. A=dorsal view, B=ventral view, C=palpus, D=rostal shield, E=tarsus of leg I, F=tarsus of leg II.

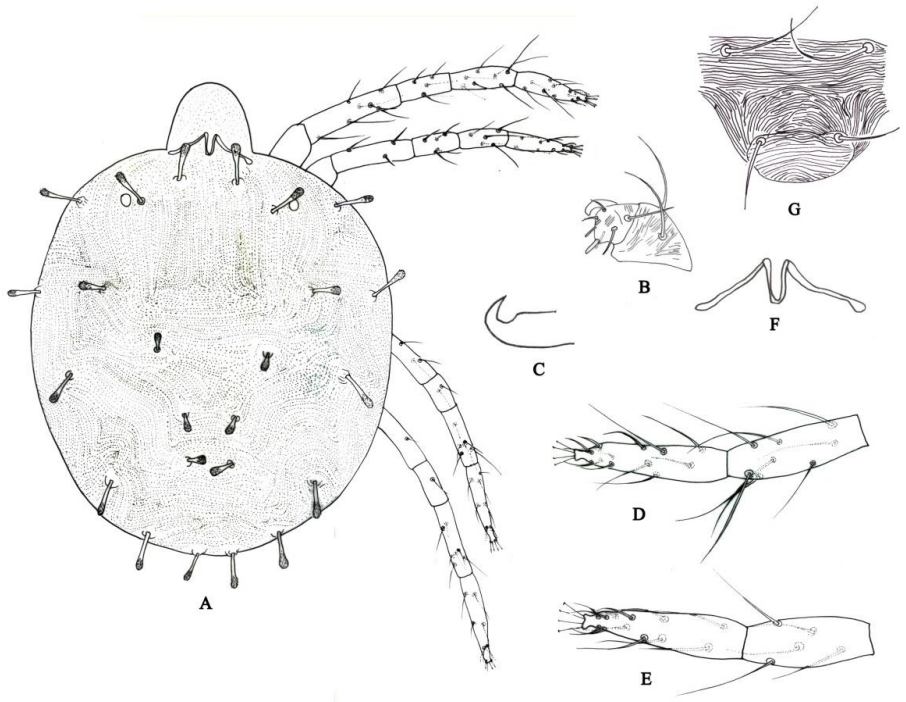


Figure 3 *Eutetranychus africanus* (Tucker). A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

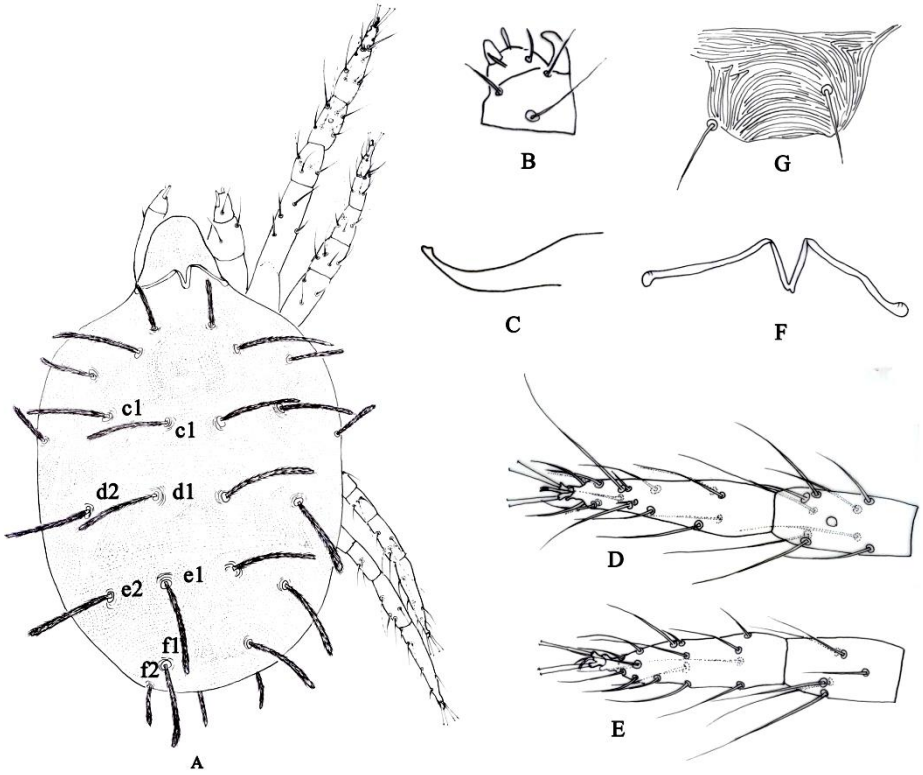


Figure 4 *Neotetranychus lek* Flechtmann. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

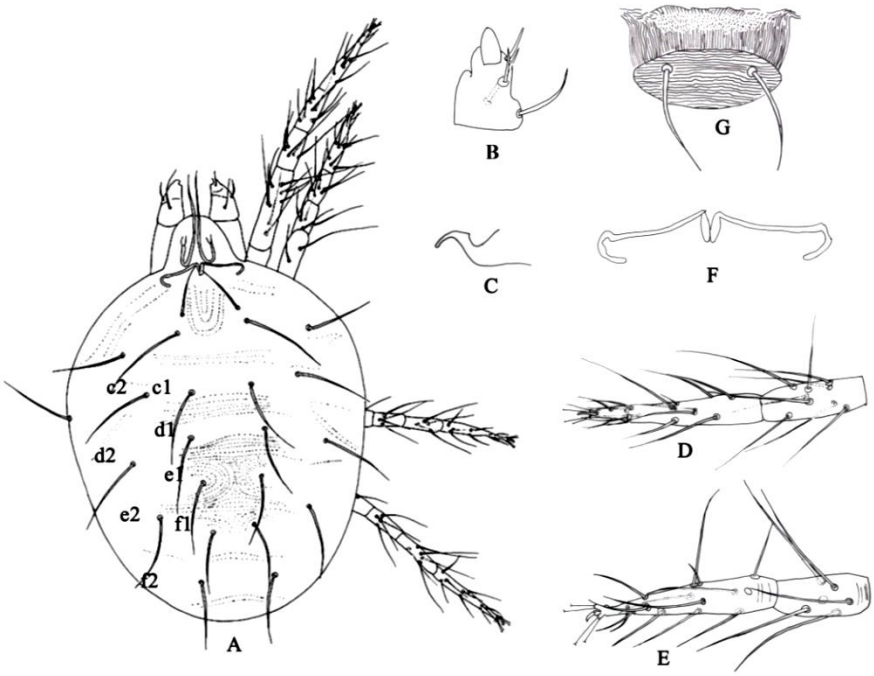


Figure 5 *Oligonychus biharensis* (Hirst). A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

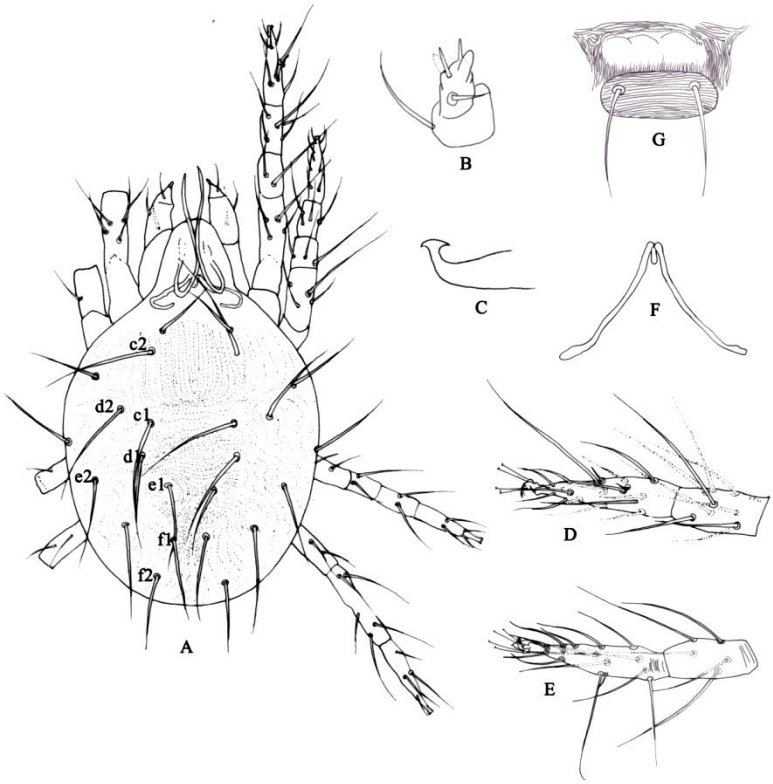


Figure 6 *Tetranychus kanzawai* Kishida. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

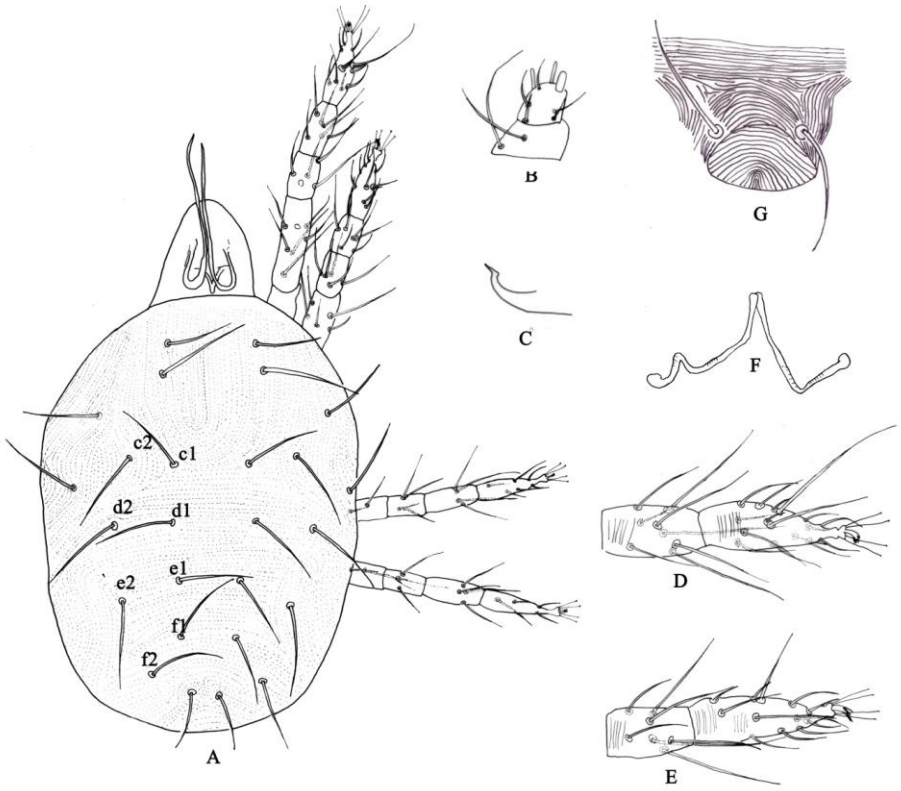


Figure 7 *Tetranychus marianae* McGregor. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

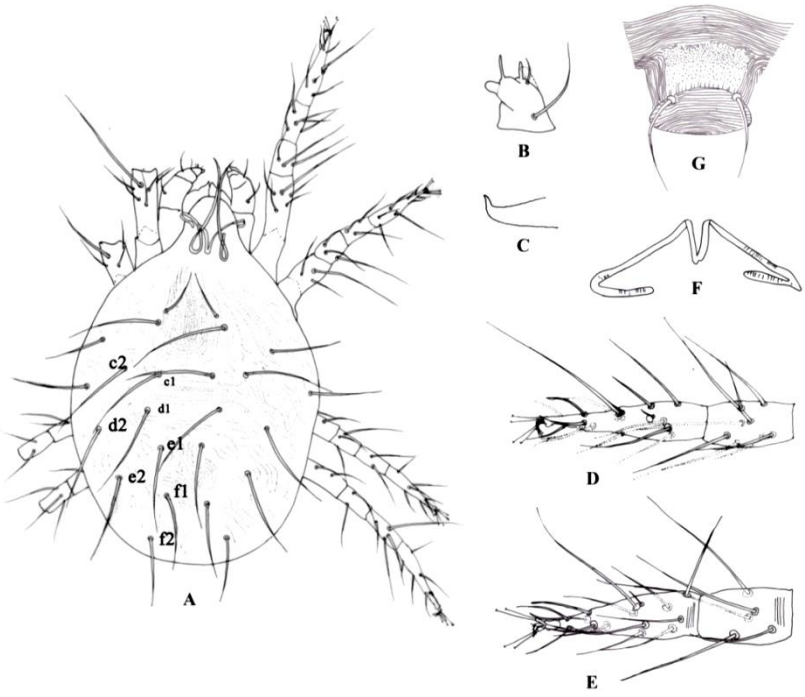


Figure 8 *Tetranychus piercei* McGregor. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

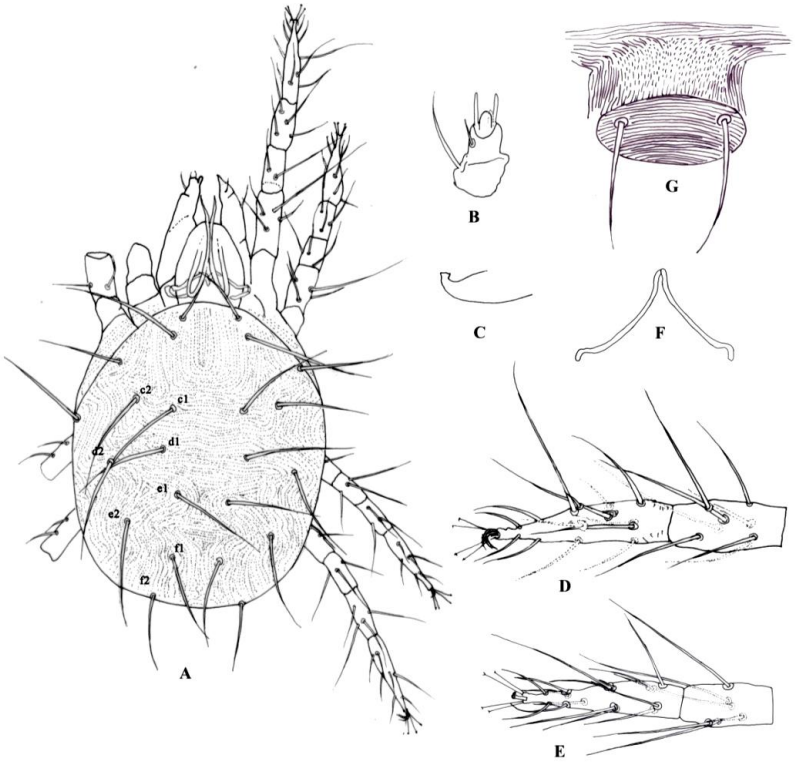


Figure 9 *Tetranychus truncatus* Ehara. A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

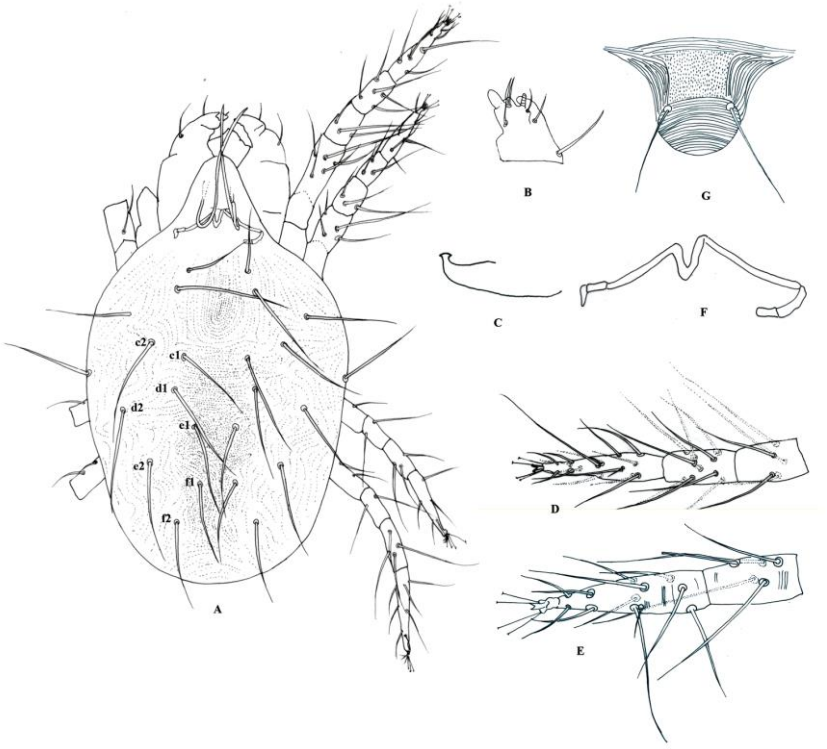


Figure 10 *Tetranychus urticae* Koch A=Dorsal view of female, B=distal segment of palpus, C=aedeagus of male, D=tarsus and tibia I, E=tarsus and tibia II, F=peritreme, G=genital area.

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Mealybug on Cassava By Shoot Painting

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

The trial efficacy of some insecticides for controlling mealybug on cassava by shoot painting were conducted at Entomology and Zoology Research Group and the farmer field in Suphan Buri during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 4 replications and 5 treatments. The five insecticides included imidacloprid 70%WG , thiamethoxam 25%WG, dinotefuran 10%WP and clothianidin 16%SG at the rate of 2, 2, 10 and 10 g/ 1 L of water. The insecticides treatments were compared to untreated. The results found that the application of thiamethoxam 25%WG showed high efficacy to control of cassava mealybug. Whereas, clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG and dinotefuran 10%WP showed fair efficiency. However, the trial should repeated on field trial before recommendation.

Keywords : Cassava, Cassava mealybug, Insecticides, Stem painting

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลังด้วยวิธีการป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง ดำเนินการที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ มี 5 กรรมวิธี ได้แก่ การป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสาร imidacloprid 70%WG , thiamethoxam 25%WG, dinotefuran 10%WP และ clothianidin 16%SG อัตรา 2, 2, 10 และ 10 กรัมน้ำ 1 ลิตรเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ผลพบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ แต่ยังไม่สามารถแนะนำได้ เนื่องจากต้องมีการทดสอบซ้ำในสภาพไร่

คำหลัก : มันสำปะหลัง เพลี้ยแป้ง สารฆ่าแมลง

รหัสการทดลอง 01-07-54-03-01-02-05-57

คำนำ

เพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เริ่มระบาดมาตั้งแต่ปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้ทำการแนะนำวิธีการป้องกันกำจัดแบบวิธีผสมผสานทั้งการแช่ท่อนพันธุ์ก่อนปลูก การปล่อยแตนเบียนที่มีความเฉพาะเจาะจงกับเพลี้ยแป้งสีชมพู และการพ่นสารเฉพาะบริเวณที่พบเพลี้ยแป้ง (Spot treatment) ซึ่งการพ่นสารทางใบอาจมีผลต่อตัวห้ำตัวเบียนโดยเฉพาะแตนเบียนที่มีการปล่อยในหลายพื้นที่ การใช้สารแบบป้ายบริเวณลำต้น กิ่ง ก้านของพืช (Stem painting) เป็นเทคนิคการใช้สารแบบใหม่ที่เป็นวิธีการที่จะไม่ส่งผลโดยตรงต่อศัตรูธรรมชาติ การใช้สารวิธีนี้ต้องใช้สารที่มีคุณสมบัติดูดซึม (Systemic insecticides) โดยเฉพาะสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ เช่น imidacloprid, clothianidin, dinotefuran thiamethoxam (สุเทพ, 2552) ดังนั้นจึงดำเนินการวิจัยหาเทคนิคการใช้สารด้วยวิธีป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง เพื่อหาวิธีการใช้สารเคมีร่วมกับการปล่อยศัตรูธรรมชาติ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และปรับปรุงเอกสารวิชาการและคู่มือเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับมันสำปะหลัง ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9
2. แปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี
3. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25% WG) imidacloprid(Provado 70%WG), dinotefuran (Stakle 10% WP), clotianidin (Dantoz 16%SG)
4. เครื่องชั่งละเอียด
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี มี 5 กรรมวิธี ได้แก่การผสมสารฆ่าแมลงตามอัตราที่กำหนดแล้วป้ายสารบริเวณใต้ยอดมันสำปะหลังลงมาประมาณ 10 นิ้ว

กรรมวิธีที่ 1 สารฆ่าแมลง imidacloprid 70%WG	อัตรา 2 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG	อัตรา 2 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 สารฆ่าแมลง dinotefuran 10 %WP%	อัตรา 10 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 สารฆ่าแมลง clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม /น้ำ 1 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้สาร	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทดสอบในสภาพกึ่งเรือนทดลอง โดยทดสอบกับมันสำปะหลังอายุประมาณ 4-6 เดือนที่ปลูกในกระถาง ที่มีการปล่อยเพลี้ยแป้งที่บริเวณยอด ๆ ละ 20 ตัว ปล่อยให้เพลี้ยแป้งขยายจำนวน จึงทำการทดสอบตามกรรมวิธี โดยใช้แปรงทาสีขนาด 1 นิ้ว ป้ายบริเวณลำต้น ห่างจากยอดประมาณ 10 นิ้ว โดยสุ่มนับเพลี้ยแป้งที่มีชีวิต ก่อนใช้สาร และหลังการใช้สาร 5, 7, 10, 14, 17 และ 21 วัน

ทดสอบในสภาพไร่ ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 แปลงย่อย 25 ตารางเมตร ระยะต้น และแถว 1 x 1 เมตร หลังมันสำปะหลัง 6 เดือน ระบาดเทียมเพลี้ยแป้ง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบก่อน และหลังใช้สาร บันทึกอาการเกิดพิษของสารที่มีต่อพืช นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRIRISTAT เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

. **ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ** เริ่มต้น ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองปี 2557

ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์ระยอง 9 ในกระถางขนาด 12 นิ้ว สำรวจมันสำปะหลังที่ จ.ระยอง จ.สระแก้ว และลพบุรี เก็บเพลี้ยแป้งในสภาพไร่มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังที่มีอายุ 4 เดือน หลังจากปล่อยเพลี้ยแป้ง มีการระบาดของไรแดงรุนแรง ทำให้ต้นมันสำปะหลังยืนต้นตายบางส่วน จึงดำเนินการปลูกมันสำปะหลังใหม่ และทำตามขั้นตอนเดิม แต่การกระจายตัวบนต้นมันสำปะหลังไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากมีฝนตกชุก ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองป้ายยอดมันสำปะหลังตามกรรมวิธีได้

การทดลองปี 2558 (ตารางที่ 1)

ทำตามขั้นตอนเหมือนปี 2557 หลังจากการระบาดเทียมประมาณ 1 เดือน พบว่าเพลี้ยแป้งมีการระบาดค่อนข้างสม่ำเสมอ จึงทำการตรวจนับเพลี้ยแป้ง ก่อนใช้สารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 127.57 – 271.39 ตัวต่อยอด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 5 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, clothianidin 16%SG และ dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 94.77, 119.53, 128.20 และ 165.51 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 255.45 ตัวต่อยอด

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 7 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 26.62 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 72.39 และ 76.82 ตัวต่อยอดตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วน

การใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 135.14 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 180.63 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 10 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 13.50 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 41.46, 57.48 และ 87.77 ตัวต่อยอดตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 188.12 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 14 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.58 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.02 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 40.45 และ 50.58 ตัวต่อยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 166.63 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 17 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.55 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.75 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG การใช้สาร imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 25.65 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 27.69 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG และ clothianidin 16%SG ส่วนกรรมวิธีที่ไม่ใช้สาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 135.24 ตัวต่อยอด มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร

หลังป้ายยอดมันสำปะหลัง 21 วัน กรรมวิธีการป้ายยอดมันในกรรมวิธีใช้สาร thiamethoxam 25%WG พบจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.20 ตัวต่อยอด รองลงมาได้แก่ การใช้สาร clothianidin 16%SG และ imidacloprid 70%WG ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.06 และ 7.11 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สาร thiamethoxam 25%WG ส่วนการใช้สาร

dinotefuran 10%WP พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 13.27 ตัวต่อยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใช้สาร imidacloprid 70%WG และ clothianidin 16%SG แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ใช้สาร thiamethoxam 25%WG

เมื่อทำการทดลองซ้ำตามขั้นตอนเดิมในกระถาง พบการระบาดของไรแดง ไม่สามารถทำการทดลองได้

การทดลองในสภาพไร่ ที่แปลงเกษตรกร ที่ จ.สุพรรณบุรี พบว่ามีการระบาดของไรแดงค่อนข้างรุนแรง จึงทำการพ่นสาร pyridaben 20%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เพื่อกำจัดไร พบว่าการระบาดยังคงรุนแรง จึงดำเนินการตัดต้นมันสำปะหลัง แล้วใส่ปุ๋ย ให้น้ำบำรุงต้นใหม่ พร้อมทั้งสำรวจรวบรวมเพลี้ยแป้งมาเลี้ยงขยาย เตรียมระบาดเทียม แต่เนื่องจากเข้าสู่ฤดูฝน ทำให้ได้ปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการระบาดเทียม

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการใช้สารโดยวิธีการป้ายยอดมันสำปะหลัง ในสภาพเรือนทดลอง ปี 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้	ก่อนใช้สาร	จำนวนเพลี้ยแป้งหลังใช้สาร 1/					
			5วัน	7 วัน	10 วัน	14 วัน	17 วัน	21 วัน
1.imidacloprid 70%WG	2 กรัม/ลิตร	128.93	119.53	72.39 ab	57.48 b	40.45 b	25.65 bc	7.11 ab
2.thiamethoxam 25%WG	2 กรัม/ลิตร	261.71	94.77	26.62 a	13.50 a	3.58 a	1.55 a	0.20 a
3.dinotefuran 10%WP	10 กรัม/ลิตร	214.19	165.51	135.14 b	87.77 b	50.58 b	27.69 c	13.27 b
4.clothianidin 16%SG	10 กรัม/ลิตร	271.39	128.20	76.82 ab	41.46 b	14.02 ab	4.75 ab	3.06 ab
5.ไม่ใช้สาร	-	127.57	255.45	180.63 c	188.12 c	166.63 c	135.24 d	112.11 c
		27.4	50.9	40.8	50.6	51.7	46.0	43.8

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี DMRT

หมายเหตุ ข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้ง ได้แปลงค่าของข้อมูลด้วย Square root x+0.5 ก่อนวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สารฆ่าแมลง imidacloprid, thiamethoxam, clothianidin และ dinotefuran เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Anonymous, 2005; Yamamoto, 1996 ; สุเทพ, 2552) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action จะทำลายระบบประสาทของแมลงโดยไปขัดขวางจุดรับกระแสประสาทของแมลงตรงส่วนที่เรียกว่า nicotinic acetylcholine receptor (Insecticide Resistance Action Committee, 2007)มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera และ Lepidotera ได้หลายชนิด ปัจจุบันในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายสารในกลุ่มนี้หลายชนิดในหลายชื่อการค้า จากรายงานของสุเทพ และคณะ (2555) พบว่าการแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังด้วยสารในกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยแป้งที่ติดมากับท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง และยังป้องกันการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งได้ประมาณ 1

เดือน กรณีพบเพลี้ยแป้งระบาดหลังจากนั้นให้พ่นเฉพาะจุดที่พบเพลี้ยแป้ง แต่หลังจากที่มีการส่งเสริมการปล่อยศัตรูธรรมชาติในแปลงมันสำปะหลังทั้ง แตนเบียน และแมลงช้างปีกใส ทำให้มีความกังวลว่าการพ่นสารเคมีจะกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเหล่านั้น จากผลการทดลองนำเอาสารในกลุ่มนี้มาปรับวิธีใช้แบบป้ายบริเวณยอดมันสำปะหลัง พบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกชนิดมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ สามารถลดปริมาณเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลังได้ ซึ่งเป็นวิธีการที่เหมาะสมทดแทนการพ่นสารทางใบ สามารถใช้เป็นวิธีผสมผสานกับการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองการป้ายสารป้องกันกำจัดแมลงบริเวณยอดมันสำปะหลัง พบว่าการป้ายยอดมันสำปะหลังด้วยสารทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง โดยสาร thiamethoxam 25%WG มีประสิทธิภาพดีที่สุด รองลงมาได้แก่ clothianidin 16%SG imidacloprid 70%WG และ dinotefuran 10%WP ตามลำดับ แต่ยังไม่สามารถแนะนำได้ เนื่องจากต้องมีการทดสอบซ้ำในสภาพไร่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้วและนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2544. แอคทารา สารกำจัดแมลงที่วิจัยมาสำหรับทุกพันธุ์พืช. เอกสารวิชาการ บริษัท ซินเจนทาครอป โปรเทคชั่น จำกัด, กรุงเทพฯ. 52 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 48 หน้า.

Anonymous . 2005 . A Novel Systemic Insecticides, Dinotefuran. Technical Information . Mitsui Chemicals, Inc. Tokyo, Japan. 15 pp.

Insecticide Resistance Action Committee. 2007. IRAC Mode of Action Classification. www.irac-online.org.

Yamamoto , I . 1996 . Neonicotinoids : mode of action and selectivity . Agrochemicals Japan . 68 : 14 – 15 .

การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในสภาพไร่

Utilization of Green Lacewing *Plesiochrysa ramburi* (Schneider) for Control Cassava Mealybugs in Field

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ
อัมพร วิโนทัย สุเทพ สหายา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Survey and sampling were collected natural enemies of cassava mealybugs both greenlacewings, *Plesiochrysa ramburi* and *Mallada basalis*, coccinellid predators *Brumoides* sp. *Nephus* sp. *Micraspis discolor* and *Chilomenes Sexmaculata* and unknown 2 parasitic and predatory lepidoptery, *Spalgis epius*. The predation efficiency of the *P. ramburi* on 4 prey species : cassava mealybugs : *P. manihoti* *F. virgata* *P. jackbeardsleyi* and *P. madeirensis* . The longevity of larval of *P. ramburi* were 513.42 ± 24.61 352.75 ± 29.36 625.46 ± 16.32 and 492.46 ± 35.25 respectively. The releasing rate of *P. ramburi* were used 3-5 larva per plant two time.

Keywords : Natural enemies , *Plesiochrysa ramburi* , cassava mealybugs

บทคัดย่อ

การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังได้ดำเนินการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และศัตรูธรรมชาติพบว่ามีแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญหลาย ชนิด ได้แก่ แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* ด้วงเต่า 4 ชนิด คือด้วงเต่า *Brumoides* sp. ด้วงเต่า *Nephus* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าลายหยัก *Chilomenes sexmaculata* แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด และหนอนผีเสื้อกินเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด คือ *Spalgis epius* ทดสอบ ประสิทธิภาพโดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* พบว่าตลอดระยะตัวอ่อน วัย 1-3 ของแมลงช้างปีกใสสามารถกินเพลี้ยแป้ง ทั้ง 4 ชนิด ได้เฉลี่ย 513.42 ± 24.61 352.75 ± 29.36 625.46± 16.32 และ 492.46 ± 35.25 ตามลำดับ อัตราการปล่อย

รหัสการทดลอง 01-07-54-03-01-05-01-55

แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* บนต้นมันสำปะหลังที่เริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งพบว่า ปล่อยในอัตรา 3-5 ตัวต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง สามารถควบคุมการระบาดได้และคงอยู่ได้ 2 เดือน ในแหล่งที่มีการระบาดอย่างรุนแรง ควรเริ่มปล่อยตั้งแต่พบกลุ่มไข่เพลี้ยแป้ง 1-2 กลุ่ม แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มีประสิทธิภาพ และมีความสำคัญในการช่วยควบคุมปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในสภาพไร่

คำหลัก : Natural enemies , *Plesiochrysa ramburi* , cassava mealybugs

คำนำ

เพลี้ยแป้ง (Homoptera: Pseudococcidae) เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญมากในปัจจุบัน เนื่องจาก เพลี้ยแป้งลงทำลายพืชได้หลากหลายชนิด และขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว ในปี 2551-2554 ทีผ่านมาเกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งอย่างรุนแรงในมันสำปะหลังในประเทศไทย มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของประเทศเขตร้อน และประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังมากที่สุดในโลก แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญที่สุดได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะการทำลาย เพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่างๆ ของต้นพืช ในมันสำปะหลังเมื่อเพลี้ยแป้งระบาดหนัก จะพบว่ายอดของต้นมันสำปะหลังจะหงิกงอเป็นพุ่มคล้ายกับดอกกะหล่ำ ใบแห้งกรอบ และร่วงหลุดในที่สุด ทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้น้อยมีผลกระทบต่อการสร้างหัวมันสำปะหลังทำให้ ผลผลิตลดลง ลำต้นมีช่วงข้อถี่สั้น ไม่สามารถนำไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ที่ดีได้ เพลี้ยแป้งที่พบในมันสำปะหลังในประเทศไทย มี 5 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Phenacoccus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *Phenacoccus madeirensis* Green เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero และ เพลี้ยแป้งมะละกอ Paracoccus marginatus Williams & Granara de Willink (ชลิดา และคณะ 2552) เพลี้ยแป้งที่ทำความเสียหายในการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-ferrero พบว่าเป็นแมลงศัตรูจากต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทยและระบาดอย่างรุนแรง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่างๆของต้นมันสำปะหลัง หากระบาดรุนแรงในช่วงที่ต้นมันสำปะหลังยังเป็นต้นเล็ก จะทำให้ยอดแห้งและตายในที่สุด การระบาดของเพลี้ยแป้งทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง 10-50 เปอร์เซ็นต์ (กรมวิชาการเกษตร และคณะ 2553) และจากปัญหาการระบาดอย่างรุนแรงของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังทำให้ผลผลิตหัวมันสดในปี 2552-2553 ลดลงร้อยละ 7.74 ต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และสมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย 2525) จากปัญหาดังกล่าวจึงจำเป็นที่จะต้องควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเพื่อลดการระบาดลง และต้องลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ทางเลือกหนึ่งที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับแนวคิดการผลิตพืชปลอดภัย คือ วิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี (biological control) และจากการลงสำรวจพื้นที่ในหลายจังหวัด เช่น จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และนครราชสีมา ที่พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง

จะพบแมลงศัตรูธรรมชาติด้วยเช่นกัน แมลงศัตรูธรรมชาติที่พบในปริมาณมากคือ แมลงช้างปีกใส 2 ชนิด (Neroptera: Chrysopidae) เมื่อนำแมลงช้างปีกใสชนิดที่พบในมันสำปะหลังมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการก็พบว่าเป็นชนิด *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* เมื่อทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ พบว่า *P. ramburi* สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีกว่า *M. basalis* และสามารถเพาะเลี้ยงได้ด้วยเพลี้ยแป้งเกือบทุกชนิด (ประภัสสร และคณะ 2554) แมลงช้างปีกใส เป็นแมลงห้ำที่มีความสำคัญ สามารถกินเหยื่อหรือศัตรูพืชได้หลายชนิด จึงมีประสิทธิภาพในการช่วยทำลายแมลงศัตรูพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่นเพลี้ยไฟพริก เพลี้ยไฟฝ้าย เพลี้ยแป้ง ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว ตัวอ่อนเพลี้ยหอย ไข่ และตัวหนอนขนาดเล็กของผีเสื้อหลายชนิด การนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในแปลงมันสำปะหลังจึงเป็นที่น่าสนใจ การทดลองนี้จะดำเนินงานในการทดสอบในการนำไปใช้สภาพไร่ เพื่อทราบประสิทธิภาพที่แท้จริงและวิธีการใช้แมลงช้างปีกใสชนิดนี้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แมลงช้างปีกใส *P. ramburi*
- แปลงมันสำปะหลัง
- กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 35×45×12 เซนติเมตร
- กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18×26×10 เซนติเมตร
- ผ้าขาวบาง,ยางยืด,สำลี
- กระดาษทิชชู,กระดาษไข,น้ำผึ้ง.ยีสต์
- ฟักทอง
- ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างแมลง
- กรรไกร สำลี กระดาษทิชชู
- มุ้งตาข่าย
- อุปกรณ์นับแมลง
- พู่กัน

เลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงแมลงช้างปีกใส

เก็บรวบรวมเพลี้ยแป้ง จากแหล่งปลูกมันสำปะหลังที่มีการระบาดมาเลี้ยงบนผลฟักทองโดยใช้ฟักทองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 เซนติเมตร ใส่ในกล่องขนาด 35×45×12 เซนติเมตร จำนวน 4 -5 ลูกต่อกล่อง รองพื้นกล่องด้วยกระดาษเพื่อซับความชื้น เขี่ยเพลี้ยแป้งประมาณ 20 -30 ตัว ลงบนฟักทองแต่ละลูก ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบางรัดด้วยยางยืดทิ้งไว้ประมาณ 20-25 วัน เมื่อได้เพลี้ยแป้งทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนอยู่บนผลฟักทองสำหรับนำไปใช้เลี้ยงตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสต่อไป

เลี้ยงขยายแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

เก็บแมลงช้างปีกใสทุกระยะจากแหล่งปลูกพืชต่างๆ นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยนำแมลงช้างปีกใสระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ 40 ตัว เพศเมีย 60ตัวใส่กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18×26×10 เซนติเมตร ที่รองพื้นกล่องแล้วด้วยกระดาษ ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง ภายในกล่องวางน้ำผึ้งผสมยีสต์บนกระดาษไข เพื่อเป็นอาหารของแมลงช้างปีกใสระยะตัวเต็มวัย วางแผ่นสำลีชุ่มน้ำไว้ด้านบนผ้าขาวบางเพื่อให้ความชื้นแก่ตัวเต็มวัย เปลี่ยนกล่องตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสทุกๆ 3 วัน เนื่องจากตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสจะวางไข่ไว้ในกล่อง ต่อจากนั้นนำฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งจากขั้นตอนที่ 1 ใส่ในกล่องที่มีไข่ของแมลงช้างปีกใสเพื่อเลี้ยงตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โรยกระดาษทิชชูที่ตัดเป็นริ้วๆ ลงในกล่อง ปิดกล่องด้วยผ้าขาวบาง วางไว้ประมาณ 15-20 วัน เพื่อให้ตัวอ่อนเจริญเติบโต จนกระทั่งเข้าดักแด้ จากนั้นเก็บดักแด้ เพื่อให้ฟักเป็นตัวเต็มวัยต่อไป วิธีการเพิ่มประชากรแมลงช้างปีกใส ทำโดยนำแมลงช้างปีกใสที่เปลี่ยนจากกล่องเดิม นำไปเลี้ยงในกล่องใหม่มีวิธีการทำเช่นเดียวกับวิธีการข้างต้น

ศึกษาอัตราการใช้ และศักยภาพแมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

ในโรงเรือน ปลูกต้นมันสำปะหลัง จำนวน 50 ต้น ปล่อยเพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* นับปริมาณเพลี้ยแป้ง 10 ตัวต่อต้นปล่อยแมลงช้างปีกใส วัย 2 ตามกรรมวิธี ดังนี้ (5 กรรมวิธี 10 ซ้ำ) หลังจากนั้น 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง และแมลงช้างปีกใส

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2	1	ตัว
กรรมวิธีที่ 2 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2	3	ตัว
กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2	5	ตัว
กรรมวิธีที่ 4 ปล่อยแมลงช้างปีกใสวัย 2	7	ตัว
กรรมวิธีที่ 5 ไม่ปล่อยแมลงช้างปีกใส		

บันทึก - ปริมาณเพลี้ยแป้งหลังปล่อย 48 ชั่วโมง ในแต่ละกรรมวิธี

- จำนวนแมลงช้างปีกใสในแต่ละต้น และแต่ละกรรมวิธี

การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในสภาพไร่

แปลงทดลอง 1 ปลูกมันสำปะหลังที่ อ.หันคา จ.ชัยนาท พื้นที่ 1 ไร่ สุ่มนับต้นมันสำปะหลังที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งจำนวน 100 ต้น เมื่อพบการระบาดตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง จำนาน 5-10 ตัวต่อต้น หรือกลุ่มไข่เพลี้ยแป้ง 2-3 กลุ่มต่อต้น ปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 จำนวน 3-5 ตัวต่อต้น นับปริมาณเพลี้ยแป้งก่อนปล่อย และหลังปล่อย 7 วัน และปล่อยทุกๆ 7 วัน ถ้าพบเพลี้ยแป้ง หยุดปล่อยแมลงช้างปีกใสเมื่อไม่พบเพลี้ยแป้ง และสำรวจแปลงปลูกมันสำปะหลังทุกสัปดาห์ บันทึกปริมาณแมลงช้างปีกใสที่ปล่อย

แปลงทดลอง 2 อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปลูกมันสำปะหลังในขนาด 1 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 กรรมวิธี 7 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธีมีขนาดแปลงย่อย กว้าง 5 x ยาว 7 เมตร ระยะปลูก 0.75 x 0.5 มีจำนวนต้นมันสำปะหลัง 100 ต้นต่อแปลงย่อย สำรวจปริมาณเพลี้ยแป้งให้มีปริมาณ

สม่ำเสมอกันในทุกแปลงทดลองสำรวจทุก 7 วันในแปลงจะนับ 7 จุดจุดละ 10 ต้น โดยนับปริมาณประชากรเพลี้ยแป้งในแต่ละยอด ดำเนินตามกรรมวิธีที่วางแผนการทดลอง

กรรมวิธีที่ 1 ปล่อยแมลงช้างปีกใสตัวอ่อนวัย 2 ต้นละ 5 ตัว ทุกๆ 2 สัปดาห์ทำกรงครอบ

กรรมวิธีที่ 2 เก็บแมลงช้างปีกใสออกจากแปลงให้มีแต่เพลี้ยแป้งทุก 2 สัปดาห์ทำกรงครอบ

กรรมวิธีที่ 3 ปล่อยแปลงตามสภาพธรรมชาติทำกรงครอบ

ในกรรมวิธีที่ 2 ต้องการทราบว่าถ้าไม่มีปัจจัยอะไรไปควบคุมเพลี้ยแป้งเลยประชากรเพลี้ยแป้งจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้าทั้ง 3 กรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันแสดงว่าแมลงช้างปีกใสไม่มีผลในการควบคุมเพลี้ยแป้ง ใช้ต้นมันสำปะหลัง 100 ต้นต่อ 1 กรรมวิธี ให้มีการระบาด (ทำการระบาดเทียม) เพลี้ยแป้งทุกต้นอย่างสม่ำเสมอโดยมี 5 อัตราดังนี้

0 = มีเพลี้ยแป้ง $<$ 5 ตัวต่อต้น

1 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 10 ตัวต่อต้น

2 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 30 ตัวต่อต้น

3 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 50 ตัวต่อต้น

4 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 70 ตัวต่อต้น

5 = มีเพลี้ยแป้ง $\geq$ 90 ตัวต่อต้น

เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2553 - กันยายน 2558
- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ แปลงเกษตรกร จ.ชัยนาท และศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณ) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังจาก ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิดคือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำรวจพบ ได้แก่ แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด และหนอนผีเสื้อกินเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด *Spalgis eqius* ด้วงเต่าพบ 4 ชนิด คือ ด้วงเต่าบรูมอยเดส *Brumoides* sp. ด้วงเต่าลายนีฟัส *Nephus* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าลายหยัก *Chilomenes sexmaculata* (ตารางที่ 1) สอดคล้องกับรายงานของ รจนา และคณะ (2552) ได้รายงานการสำรวจด้วงเต่าตัวห้ำในแปลงมันสำปะหลัง มีอย่างน้อย 8 ชนิด คือ ด้วงเต่าลายหยัก *Menochilus sexmaculatus* ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าบรูมอยเดส *Brumoides* sp. ด้วงเต่าสคิมนัส *Scymnus* sp. ด้วงเต่าลายนีฟัส *Nephus* sp. ด้วงเต่าลายขวาง *Coccinella transversalis* ด้วงเต่าแก้มเหลือง *Curinus coeruleus* และด้วงเต่าลายรี *Cryptogonus orbiculus*

นอกจากนั้นมีการกล่าวถึงการสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติในมันสำปะหลังว่า พบแมลงเบียน 3 ชนิด คือ *Acerophagus* sp. (Hymenoptera: Platygasteridae) *Allotropa* sp. และ *Anagyrus* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae) (Wiwat, 2012) ผลการทดลองอัตราการใช้แมลงช้างปีกใสที่เหมาะสมในโรงเรือน การใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย2 *P. ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้งปล่อยบนต้นมันสำปะหลังที่เริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งพบว่าปล่อยในอัตรา 3-5 ตัวต่อต้น สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งได้ผลดีภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง เพราะถ้าใช้ อัตราที่มากกว่า 5 ตัว ต่อต้น (กรรมวิธี ที่ 4) พบว่าจำนวนแมลงช้างปีกใสหายไป ผลการควบคุมเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกัน ไม่แตกต่างกับการใช้ที่อัตรา 7 ตัวต่อต้น ดังนั้นอัตรา 3-5 ตัวต่อต้นเหมาะสมในการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 ในการควบคุมปริมาณเพลี้ยแป้งระยะเริ่มแรก (ตารางที่ 2) จากผลการทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. Jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* พบว่า ตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสสามารกินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิดได้ตามลำดับดังนี้ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* เฉลี่ย 625.46 ±16.32 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เฉลี่ย 513.42 ± 24.61 เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* เฉลี่ย 492.46 ± 35.25 และกินเพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* ได้เฉลี่ย 352.75 ± 29.36 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) การนำแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ไปใช้ในสภาพไร่ ดำเนินการที่ อ.หันคา จ.ชัยนาท ในแปลงมันสำปะหลังอายุ 3 เดือนเริ่มพบการเข้าทำลายของเพลี้ยแป้งพบว่า เมื่อเริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งประมาณ 2-3 กลุ่มไข่ต่อต้น หรือพบเพลี้ยแป้ง มากกว่า 10 ตัวต่อต้น ปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 จำนวน 3-5 ตัวต่อ ต้น ปล่อยทุกๆ 7 วัน จนสามารถควบคุมการระบาดได้หยุดปล่อย ในการดำเนินการทดลองที่ อ.หันคา จ.ชัยนาท ได้ปล่อยแมลงช้างปีกใสจำนวน 5 ครั้งตลอดระยะการปลูก ครั้งละ 1,500 – 2,500 ตัว จำนวนต้นมันสำปะหลัง 100 ต้นและสำรวจการระบาดต่อเนื่อง สามารถควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งได้จนกระทั่งเก็บผลผลิต การทดลองการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสเพื่อต้องการทราบว่าถ้าไม่มีปัจจัยอะไรไปควบคุมเพลี้ยแป้งเลยประชากรเพลี้ยแป้งจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร ผลการทดลอง (ตารางที่ 4) จากการทดลองในกรรมวิธีที่ 1 หลังปล่อยตัวอ่อน 7 วัน การระบาดลดลง หลังจากนั้น 7 วัน การระบาดเพิ่มขึ้นต้องปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสอย่างต่อเนื่องและผลการควบคุมจะมีประสิทธิภาพควรปล่อยทุกๆ 7 วัน กรรมวิธีที่ 2 และ 3 การระบาดของเพลี้ยแป้งเพิ่มขึ้นเนื่องจากไม่มีแมลงช้างปีกใส ใน 2 กรรมวิธีนี้ สรุปได้ว่าแมลงช้างปีกใสมีความสำคัญในการควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการสำรวจเก็บรวบรวมตัวอย่างเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง และศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังจาก ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิดคือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* ศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยแป้งมัน

สำปะหลัง ได้แก่ แมลงช้างปีกใส 2 ชนิด *Plesiochrysa ramburi* และ *Mallada basalis* ด้วงเต่า 4 ชนิด คือด้วงเต่า *Brumoides* sp. ด้วงเต่า *Nephus* sp. ด้วงเต่าสีส้ม *Micraspis discolor* ด้วงเต่าลายหยัก *Chilomenes sexmaculata* แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด และหนอนผีเสื้อกินเพลี้ยแป้ง 1 ชนิด *Spalgis eqius* การทดสอบประสิทธิภาพโดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู *P. manihoti* เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata* เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi* และเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis* พบว่าตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสสามารกินเพลี้ยแป้งทั้ง 4 ชนิดได้เฉลี่ย 513.42 ± 24.61 352.75 ± 29.36 625.46± 16.32 และ 492.46 ± 35.25 ตามลำดับ ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ปล่อยบนต้นมันสำปะหลังที่เริ่มพบการระบาดของเพลี้ยแป้งพบว่า ปล่อยในอัตรา 3 -5 ตัวต่อต้น เป็นอัตราที่สามารถควบคุมจำนวนเพลี้ยแป้งในการเริ่มระบาดได้ดีในโรงเรือน ในสภาพไร่ ควรปล่อย 3-5 ตัวต่อต้น จำนวน 2 ครั้ง สามารถควบคุมการระบาดได้และคงอยู่ได้ 2 เดือนในแหล่งที่มีการระบาด จะต้องสำรวจและปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสอย่างต่อเนื่องทุก 14 วัน จำนวนการปล่อยตัวอ่อนให้สำรวจและนับจำนวนต้นที่พบการระบาด แต่อย่างไรก็ตาม อัตราการใช้ควรปรับเปลี่ยนตามการระบาดจริงของเพลี้ยแป้ง และข้อดีของการใช้แมลงช้างปีกใสควบคุมการระบาดของเพลี้ยแป้งเมื่อแมลงช้างปีกใสกินเพลี้ยแป้งจะสามารถเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยและแพร่ขยายพันธุ์ต่อไปได้ ตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสสามารถบินไปวางไข่ในแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้งได้ และสรุปว่าแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* มีผลและมีความสำคัญในการช่วยควบคุมปริมาณการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในสภาพไร่อย่างมาก สอดคล้องกับรายงานของประเทศในแถบแอฟริกาที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง มีการปล่อยแมลงช้างปีกใสสีน้ำตาล *Sympherobius maculipennis* Kimmins (Neuroptera : Hemerobiidae) ด้วยเช่นกัน (Neuenschwander *et al.*, 1991)

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. การจัดการเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ. โ ร ง พิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ 49 หน้า.

ชลิดา อุณหวุฒิ และชมัยพร บัวมาศ. 2552. ชนิดของเพลี้ยแป้งศัตรูมันสำปะหลังและการเก็บตัวอย่างเพื่อการจำแนก. *ใน* การประชุมเพื่อจัดทำโครงการแนวทางการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง 10-11 สิงหาคม 2552 ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง.

ประภัสสร เชยคำแหง. 2551. แมลงห้ำ แมลงช้างปีกใส. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมสัมมนา หน้า 19-26 เทคโนโลยีการใช้ชีวินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร. 6-7 พฤษภาคม 2551 กลุ่มกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ และอัมพร วิโนทัย. 2553. เปรียบเทียบประสิทธิภาพการควบคุมแมลงศัตรูพืชของแมลงช้างปีกใสสกุล *Mallada basalis* และ *Plesiochrysa ramburi* ในห้องปฏิบัติการ รายงานผลงานวิจัยประจะปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย และ ประภัสสร เชยคำแหง. 2552. ศึกษาพัฒนาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำเพื่อใช้ ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อยู่ระหว่างตีพิมพ์)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และสมาคมการค้ามันสำปะหลัง. 2552 การสำรวจการผลิต และการค้ามันสำปะหลัง. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/download/pricepdf/August%2052.pdf.29 กันยายน 2552.

Neuenschwander, P., Borowka, R., Phiri, G., Hammans,H., Nyirenda, S., Kapeya, E. H. and Gadabu, A. 1991. Biological control of the cassava mealybug *Phenacoccus manihoti* (Hom., Pseudococcidae) by *Epidinocarsis lopezi* (Hym., Encyrtidae) in Malawi. Biocontrol Science and Technology 1: 297-310.

Wiwat Suasa-ard. 2012 Natural enemies of important insect pests of Field crops and Utilization as biological control agents in Thailand. 2012 www.niases.affnc.go.jp

ตารางที่ 1 การสำรวจชนิดของเพลี้ยแป้ง และศัตรูธรรมชาติระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554

ชนิดของเพลี้ยแป้ง	ศัตรูธรรมชาติ	จังหวัด
1. เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata*	แมลงห้ำ	นครราชสีมา, สระบุรี
2. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา	แมลงช้างปีกใส *P. ramburi*	บุรีรัมย์, สระแก้ว
P. jackbeardsleyi	แมลงช้างปีกใส *M. basalis*	กาญจนบุรี, ราชบุรี
3. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว	หนอนผีเสื้อ *S. eqius*	นครปฐม, ชลบุรี
P. madeirensis	ด้วงเต่าบรูมอยเดส *Brumoides* sp.	จันทบุรี ระยอง
4. เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพู	ด้วงเต่าลายนีฟัส *Nephus* sp.	
P. manihoti	ด้วงเต่าสีส้ม *M. discolor*	
	ด้วงเต่าลายหยัก *C. sexmaculata*	
	แมลงเบียน	
	แตนเบียนไม่ทราบชนิด 2 ชนิด	

ตารางที่ 2 แสดงอัตราการปล่อยตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัย 2 ที่มีผลในการลดจำนวนเพลี้ยแป้งในโรงเรือน

กรรมวิธี	ต้นที่ 1,2 เพลี้ยแป้ง /แมลงช้าง	ต้นที่ 3,4 เพลี้ยแป้ง /แมลงช้าง	ต้นที่ 5,6 เพลี้ยแป้ง /แมลงช้าง	ต้นที่ 7,8 เพลี้ยแป้ง /แมลงช้าง	ต้นที่ 9,10 เพลี้ยแป้ง /แมลงช้าง
1	25.5 / -	19.5 / 1	13 / 1	12.5 /2	15 / 1
2	- / 5	3.5 / 6	- / 6	- / 3	- / 5
3	- / 4	- / 5	- / 6	- / 9	2 / 6
4	- / 6	- / 9	- / 6	2.5 / 9	3.5 / 10
5	17.5 / -	25.0/ -	18.5 / -	20.0 / -	22.5 / -

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ของ แมลงช้างปีกใส *P. ramburi*

เพลี้ยแป้ง	ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้ง(ตัว)
เพลี้ยแป้งสีชมพู *P. manihoti*	513.42 ± 24.61
เพลี้ยแป้งลาย *F. virgata*	352.75 ± 29.36
เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *P. jackbeardsleyi*	625.46 ± 16.32
เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเขียว *P. madeirensis*	492.46 ± 35.25

ตารางที่ 4 แสดงผลการใช้แมลงช้างปีกใส *P. ramburi* ควบคุมเพลี้ยแป้ง ในสภาพไร่

กรรมวิธี	ก่อนปล่อย	หลังปล่อย 7 วัน	จำนวนต้นที่พบการระบาด	หลังปล่อย 14 วัน	จำนวนต้นที่พบการระบาด
กรรมวิธีที่ 1	1 (50)	0	40	1	33
กรรมวิธีที่ 2	1 (50)	3	49	5	80
กรรมวิธีที่ 3	1 (50)	2	50	4	50

การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี

Biological Control of Basal Stem Rot of Oil Palm

ชนินทร ดวงสอาด[1/] พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] ยิ่งนิยม ริยาพันธุ์[3/]
สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ[1/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1/] พิพัฒน์ เชี่ยงหลิว[4/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[4/] กลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยพัฒนาเกษตรเขตที่ 7

Abstract

Endophytic fungi from *Elaeis guineensis*, *Thunbergia laurifolia*, *Acacia mangium*, *Tiliacora triandra* and *Bambusa* sp. were isolated after triple surface sterilization. *Trichoderma* spp. were also isolated from soil surrounding root system of 50 host plants. It was found that endophytic fungi isolate KtB-4 from *A. mangium* and *Trichoderma* St-Te-5 1, *Trichoderma* St-Pr-1, *Trichoderma* St-Ct-2, *Trichoderma* St-Ta-3, *Trichoderma* St-Srb-3 from soil collected from root system of *Tectona grandis*, *Hevea brasiliensis*, *Senna siamea*, *Tamarindus indica* and *Streblus asper*, respectively showed high efficacy of being antagonists to *G. boninense* in laboratory. These antagonist fungi obviously presented the highly significant of efficacy to control basal stem rot disease. As the results, endophytic fungi isolate KtB-4 and *Trichoderma* St-Te-5 were proved to be the effective antagonistic fungi to *G. boninense*, the causal agent of basal stem rot of oil palm.

56 isolates of VA-mycorrhizal fungi were isolated from 22 samples of roots and soil, collected from oil palm plantations in Krabi, Chon Buri, Chumphon and Surat Thani. VA-mycorrhizal fungi were isolated from 11 soil samples. VA-mycorrhizal fungi were observed under light microscope using characters of spore colors, spore walls and sizes of spores and 56 isolates of VA-mycorrhizal fungi were identified and classified into four genera namely, *Acaulospora* (11 isolates), *Gigaspora* (2 isolates), *Glomus* (32 isolates) and *Scutellospora* (11 isolate). The efficacy of being

รหัสการทดลอง 01-09-54-02-02-00-01-54

antagonists of VA-mycorrhizal fungi to control *G. boninense* was determined in seedling stage of oil palm. The preliminary results after treated *G. boninense* for four months showed that the differentiation among treatments could not be determined as the height and number of new shoots of oil palm seedlings were not highly significant of differences. The disease symptom of basal stem rot was only at the first stage. The extension of timeframe until May 2016 to monitor the disease occurrence is required in order to improve the results of this experiment.

Keywords : basal stem rot, oil palm, biocontrol

บทคัดย่อ

จากการแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากปาล์มน้ำมัน รางจืด กระถินเทพา ย่านาง และไผ่ หลังผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวโดยแช่ในโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ที่ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ นาน 1 นาที และการแยกเชื้อรา *Trichoderma* จากดินบริเวณรอบรากของพืช 50 ชนิด พบว่า เชื้อราเอ็นโดไฟท์ ไอโซเลท KtB-4 ที่แยกได้จากกิ่งของกระถินเทพา มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* ในห้องปฏิบัติการสูงสุด และ *Trichoderma* St-Te-5 1 *Trichoderma* St-Pr-1 *Trichoderma* St-Ct-2 *Trichoderma* St-Ta-3 และ *Trichoderma* St-Srb-3 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบ สัก ยางพารา ขี้เหล็ก มะขาม และข่อย มีประสิทธิภาพในการยับยั้งรองลงมาตามลำดับ และเชื้อราปฏิปักษ์ข้างต้นมีศักยภาพในการควบคุมการเกิดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า โดยพบการแสดงอาการของโรคในระดับที่ต่ำและรุนแรงน้อยกว่าชุดควบคุมที่ไม่มีการใช้เชื้อราปฏิปักษ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่าเชื้อราปฏิปักษ์ endophyte KtB-4 และ *Trichoderma* St-Te-5 มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญ และควบคุมการเกิดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันที่เกิดจากเชื้อเห็ด *G. boninense* สูงสุด

จากการรวบรวมและจำแนกราวี-เอ ไมคอร์ไรซา จากแหล่งพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน โดยเก็บตัวอย่างดินบริเวณรอบลำต้นปาล์มน้ำมันและรากของต้นพืช จำนวน 22 ตัวอย่าง จากจังหวัดกระบี่ ชลบุรี ชุมพร และสุราษฎร์ธานี และทำการศึกษาแยกราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดินที่เก็บมาทั้งหมด 22 ตัวอย่าง พบราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดินจำนวน 11 ตัวอย่าง แยกราวี-เอไมคอร์ไรซาได้ทั้งหมด 56 ไอโซเลท การจำแนกชนิดราวี-เอไมคอร์ไรซา โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐาน ตรวจสอบลักษณะสปอร์ราวี-เอไมคอร์ไรซา ภายใต้กล้อง เช่น สีของสปอร์ ผนังของสปอร์ และวัดขนาดของสปอร์ เป็นต้น จำแนกราวี-เอไมคอร์ไรซาได้ 4 สกุล ได้แก่ *Acaulospora* จำนวน 11 ไอโซเลท *Gigaspora* จำนวน 2 ไอโซเลท *Glomus* จำนวน 32 ไอโซเลท และ *Scutellospora* จำนวน 11 ไอโซเลท จากการทดสอบประสิทธิภาพของ ราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมรา *Ganoderma boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า หลังจากปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* และราวี-เอไมคอร์ไรซา ทำการ

บันทึกความสูงและบันทึกจำนวนการแตกใบยอดต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุกเดือน จากการผลการบันทึกความสูงและจำนวนการแตกใบยอดต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ในแต่ละกรรมวิธี ยังเห็นผลไม่ชัดเจน ตลอดจนการเกิดโรคของปาล์มน้ำมันยังแสดงอาการไม่ชัดเจน เนื่องจากสภาพอากาศร้อนแห้งจัด ทำให้การเกิดโรคช้า สังเกตอาการของโรคจากภายนอกได้ไม่ชัดเจน **จึงขอต่อระยะเวลาในการบันทึกผลจนถึงเดือนพฤษภาคม** เพื่อให้ผลการทดลองสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำหลัก : โรคลำต้นเน่า ปาล์มน้ำมัน ชีววิธี

คำนำ

ปาล์มน้ำมัน *(Elaeis guineensis* jacq.) เป็นพืชน้ำมัน ที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูงกว่าพืชน้ำมันชนิดอื่น ทั้งด้านการผลิตและการตลาด ส่วนแบ่งการผลิตน้ำมันปาล์มต่อน้ำมันพืชของโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง และรวดเร็ว จากร้อยละ 11.7 ในช่วงปี 2519-2543 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 27.5 ในช่วงปี 2544-2548 และคาดว่าจะเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 31.2 ในช่วงปี 2549-2563 โดยมีประเทศผู้ผลิตสำคัญ คือ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย สำหรับประเทศไทย อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มของไทย มีอัตราการขยายตัวค่อนข้างสูงเช่นกัน โดยมีพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นจาก 69,625 ไร่ ในปี 2520 เป็น 2.04 ล้านไร่ ในปี 2546 และน้ำมันปาล์มเป็นน้ำมันพืชที่มีส่วนแบ่งการผลิตสูงสุดของอุตสาหกรรมน้ำมันพืชของไทย คือ มีส่วนแบ่งการผลิตถึงร้อยละ 73 และมีส่วนแบ่งการบริโภคน้ำมันพืชร้อยละ 62 ของน้ำมันพืชทุกชนิด และมีมูลค่าของอุตสาหกรรมสูงถึง 45,000 ล้านบาท ในปี 2546 ในปี 2547 นี้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้จัดทำยุทธศาสตร์อุตสาหกรรมปาล์มน้ำมัน โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำมันปาล์มให้เพียงพอ จะก่อให้เกิดอุตสาหกรรมแปรรูป ที่สร้างมูลค่าเพิ่ม ทั้งในส่วนของการนำมายบริโภค และนำมาทำเป็นพลังงาน ทั้งนี้ มีเป้าหมายขยายพื้นที่ปลูกปาล์ม ให้ได้ 10 ล้านไร่ ภายในปี 2572 เพื่อให้ได้ผลปาล์ม 25 ล้านต้น เพื่อให้ได้น้ำมันปาล์มดิบ 4.50 ล้านตัน (องค์การตลาดเพื่อการเกษตร, 2552) จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่ปลูก ประกอบกับมีโครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปาล์มทั่วประเทศ ซึ่งในการนี้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้มีแผนกำหนดพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน (Zoning) ใหม่ในประเทศขึ้น โดยในปัจจุบันได้มีการศึกษาความเป็นไปได้ของการปลูกปาล์มน้ำมัน เช่นในพื้นที่ตัวอย่างภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือแล้ว (กรมวิชาการเกษตร, 2548)

ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งของการปลูกปาล์มน้ำมันคือศัตรูพืช โดยเฉพาะโรคพืช ได้แก่โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน มีสาเหตุจากเชื้อเห็ด *Ganoderma* spp. ซึ่งเป็นเห็ดในตระกูลเดียวกับเห็ดหลินจือ มีรายงานพบโรคนี้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2458 และอีก 20 ปีต่อมาจึงพบว่าเชื้อเห็ดทำความเสียหายในหลายประเทศที่ปลูกปาล์มน้ำมันเป็นการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศมาเลเซีย และอินโดนีเซีย (Ariffin *et al.*, 1995) นอกจากนี้มีรายงานพบโรคในประเทศแซร์ โรดีเซียเหนือ คาเมรูน เซนต์เทมส์ พริ้นซิปเป้ แองโกล่า กานา ไนจีเรีย แทนซาเนีย ปาปัวนิวกินี อินเดีย และประเทศไทย (ศรี

สุรางค์, 2536; Turner, 1981; Kochu and Kalidas, 2004) โดยทั่วไปเชื้อเห็ดจะเข้าทำลายต้นปาล์มน้ำมันที่มีอายุ 25-30 ปี ในปี พ.ศ. 2534 Singh ได้รายงานถึงความเสียหายของโรคนี้ว่า ทำให้ต้นปาล์มน้ำมันแถบชายฝั่งทะเลของมาเลเซียที่มีอายุ 25 ปี เป็นโรคลำต้นเน่าตายถึง 85% และเมื่อทำการปลูกแทนในที่เดิมก็ทำให้ปาล์มน้ำมันที่ปลูกแทนนั้นเป็นโรค โดยแสดงอาการของโรคได้ตั้งแต่อายุ 4-5 ปี และความรุนแรงของโรคจะเพิ่มขึ้นถึง 40-50% เมื่อปาล์มน้ำมันอายุ 15 ปี (Singh,1991) ซึ่งปัญหาดังกล่าวนี้นับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งในการปลูกทดแทนของปาล์มน้ำมันในประเทศมาเลเซีย ซึ่งจะต้องมีการปลูกแทนในปี พ.ศ. 2540-2543 ปีละ 82,000 เฮกตาร์ (Mohamad *et al.*, 1985) โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันมีความสำคัญเพิ่มขึ้นในพื้นที่ที่มีการปลูกทดแทนในพื้นที่เดิมของปาปัว นิวกินี และหมู่เกาะโซโลมอน (Flood and Hasan, 2004)

ในพื้นที่ป่าธรรมชาติจะพบโรคที่เกิดจากเชื้อ *Ganoderma* spp. ในปริมาณน้อย ทั้งๆ ที่มีเชื้อสาเหตุอยู่ในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ป่าธรรมชาติมีความสมดุลย์ของจุลินทรีย์ในสภาพ แวดล้อมกล่าวคือเชื้อเห็ด *Ganoderma* spp. ถูกควบคุมโดยเชื้อจุลินทรีย์อื่น จากการ ศึกษาถึงเชื้อจุลินทรีย์ในดิน โดยเฉพาะเชื้อรา *Aspergillus* spp. พบว่าเชื้อราจะอาศัยอยู่ที่ระดับผิวดิน ในพื้นที่ป่าเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้มีอยู่ปริมาณมากและสามารถควบคุมเชื้อเห็ด *Ganoderma* spp. ได้ แต่ในแปลงปลูกปาล์มน้ำมันพื้นผิวดินถูกรบกวนโดยการเตรียมพื้นที่ปลูก เชื้อจุลินทรีย์ถูกทำลายทำให้มีปริมาณลดลง เป็นโอกาสของเชื้อสาเหตุเจริญเติบโตเข้าทำลายพืชได้

เทคนิคการปลูกแทนมีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน มีรายงานการทดลองเปรียบเทียบการปลูกแทนด้วยวิธีการต่างๆต่อการเกิดโรค การปลูกแทนโดยการปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันใต้ต้นเดิมจะเกิดโรคในปริมาณสูง พบว่าหากแปลงเก่าพบโรค 27.3 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มเป็น 33 เปอร์เซ็นต์หลังจากปลูกแทนแล้ว 15 ปี และการปลูกแทนโดยการกำจัดต่อเก่า พบเป็นโรคลดลงจาก 27.3 เปอร์เซ็นต์ เป็น 14 เปอร์เซ็นต์ และการปลูกแทนในแปลงที่นำต้นปาล์มโค่นมาวางเรียงกันระหว่างแถวปาล์มน้ำมันที่ปลูกแทนโดยไม่มีการกำจัดทิ้ง การเกิดโรคลดลงจาก 27.3 เป็น 17.6 เปอร์เซ็นต์ แต่การทดลองปลูกแทนในระหว่างแถวของต้นปาล์มน้ำมันที่เป็นโรค จะเกิดโรคเพิ่มขึ้น 27.3 เป็น 93 เปอร์เซ็นต์ (ศรีสุรางค์, 2545)

ปัจจุบันได้มีการศึกษาและพัฒนาอย่างมากในการนำเชื้อจุลินทรีย์เอ็นโดไฟท์ และราไมคอร์ไรซามาใช้ประโยชน์ในด้านการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี ซึ่งสามารถเพิ่มความแข็งแรง ความทนทานต่อโรคและแมลงได้ดี และทนทานต่อความแห้งแล้ง ความเค็ม และอุณหภูมิ ได้ดี (Belanger,1996; Phosr *et al.*, 2010) Suslow (1982) รายงานว่าจุลินทรีย์ควบคุมโรคสามารถใช้แทนการใช้สารเคมีในกรณีที่ไม่สามารถใช้สารเคมีหรือมีสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม อีกทั้งจุลินทรีย์สามารถเพิ่มปริมาณและคงทนอยู่ในดินในระยะเวลาที่ยาวนานกว่าสารเคมี

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี (biological control) ได้มีผู้ให้คำจำกัดความของคำนี้แตกต่างกัน แต่อาจสรุปโดยรวมได้ว่าหมายถึง การลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคหรือลดกิจกรรม

การก่อให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุของโรคหรือปรสิตที่อยู่ในระยะที่มีปฏิกิริยา โดยการใช้สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งหรือมากกว่ามาใช้ในการควบคุม และอาจรวมถึงการใช้สารพันธุกรรม (gene หรือ gene product) จากสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นด้วย ซึ่งสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ไม่รวมถึงมนุษย์ (Cook and Baker, 1983; Cook, 1985)

จากอดีตถึงปัจจุบันได้มีการพัฒนาเกี่ยวกับการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี โดยชักนำให้เชื้อโรคอ่อนแอลงเรื่อยๆ การพัฒนาเพื่อป้องกันพืชโดยวิธีสร้างภูมิคุ้มกันโรคด้วยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ และเชื้อสายพันธุ์อ่อนแอหรือไม่รุนแรงใส่ลงในพืช การคลุกเมล็ดด้วยเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา เพื่อควบคุมโรคและเพิ่มผลผลิตของพืช นอกจากนี้การศึกษาเกี่ยวกับกลไกการเป็นศัตรูต่อเชื้อโรค การปรับปรุงสายพันธุ์เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในระดับโมเลกุลด้วยวิธีทางพันธุกรรม (genetic engineering) ตลอดจนการขยายกระบวนการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม นับเป็นเรื่องที่กำลังอยู่ในความสนใจของนักวิชาการทั่วโลก (จิระเดช, 2549)

Chanway (1998) กล่าวถึงเชื้อราเอ็นโดไฟท์ว่า คือเชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในพืช โดยไม่ทำให้พืชเกิดโรคและมีความสัมพันธ์แบบ mutualistic sysmbiosis เชื้อราเอ็นโดไฟท์บางชนิดสร้างสารประกอบบางอย่างหรือปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ระหว่างเชื้อรากับพืชอาศัย ทำให้เนื้อเยื่อพืชลดความดึงดูดต่อพวก herbivores และบางสายพันธุ์กระตุ้นให้พืชเกิดความต้านทาน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ในทางกลับกันเชื้อราเอ็นโดไฟท์ ได้รับประโยชน์จากพืชโดยอาศัยสารต่างๆจากพืช และดำรงชีวิตอยู่ภายในต้นพืช นอกจากนี้ยังพบว่า เชื้อราเอ็นโดไฟท์ บางสายพันธุ์สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ และสามารถใช้เป็น biological control agents โดยเป็นปฏิปักษ์ต่อ microbial pathogens หรือกระตุ้นให้เกิดความต้านทางแบบ systemic ได้

ในการแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ ต้องอาศัยความรู้ทางด้านชีวเคมี ทราบลักษณะและคุณสมบัติทางกายภาพของพืช ประกอบการมีเทคนิคและวิธีการสุ่มตัวอย่างที่ดี จึงจะทำการแยกได้ชนิดและจำนวนตามความต้องการ นอกจากนี้เชื้อราเอ็นโดไฟท์ ที่แยกได้ส่วนมากจะไม่เป็นสาเหตุของการเกิดโรค เพราะการจะเกิดโรคได้นั้นต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างพืชอาศัย เชื้อสาเหตุ และสภาพแวดล้อม (Sinclair, 1991)

การจัดการโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยวิธีการเขตกรรมและการใช้สารเคมี ไม่สามารถยับยั้งหรือควบคุมการเกิดโรคได้โดยให้ผลไม่คงที่ ซึ่งอาจเนื่องมากจากเชื้อเห็ด *Ganoderma* มีระยะพักตัวหลายระยะและสามารถแพร่กระจายได้หลายทางเช่น แพร่สามารถกระจายทางลมโดย basidiospores เชื้อสามารถแพร่กระจายเข้าทางรากในดินที่มีเชื้อเห็ดอยู่หรือเมื่อรากถูกตัดโดยอุปกรณ์ที่มีเชื้อเห็ดปนเปื้อนอยู่ เชื้อเห็ดสามารถกระจายตัวในดินโดยในแนวดิ่งสามารถกระจายลงลึกได้ถึง 2 เมตร จากรากที่เป็นโรคไปยังรากที่ปกติ เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดพบว่า ในพื้นที่ที่แสดงอาการลำต้นเน่าน้อยหรือต่ำนั้น ขึ้นอยู่กับระยะหรือความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อ

เห็ด *Ganoderma* ซึ่งเชื้อเห็ดอาจถูกยับยั้งหรือถูกควบคุมโดยระบบทางชีววิทยา ดังนั้น การแก้ไขควบคุมเชื้อเห็ด *Ganoderma* จะมุ่งเน้นการควบคุมโรคโดยชีววิธี และมีหลายการทดลองที่ศึกษาพบว่า *Trichoderma* spp. สามารถยับยั้งและควบคุมการเจริญของเชื้อเห็ดได้ดี (Sariah *et al.*, 2000 และAnonymous, 2009)

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีไม่ใช่เรื่องง่าย โดยเฉพาะในการจัดการควบคุมโรคที่เข้าทำลายในระบบหรือลำต้นของพืช (Ploetz, 2007) เชื้อราที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อเห็ด *Ganoderma* spp. ในธรรมชาติมีหลายชนิดด้วยกัน เช่น *Trichoderma* spp., *Actinomycetes* sp. และ *Bacillus* spp. ในประเทศอินโดนีเซียมีรายงานการศึกษาชนิดของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แสดงปฏิกิริยาปฏิปักษ์ต่อเชื้อเห็ด *Ganoderma* spp. พบว่า *T. koningii* isolate Marihat (MR14) ให้ผลดีที่สุดและมีการผลิตเป็น biofungicides เพื่อควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อเห็ด *Ganoderma* spp. ได้ (Soepena and Purba, 1998) เชื้อรา *Trichoderma* ชนิดอื่น เช่น *T. viride*, *T. harzianum* และ *Gliocladium virens* จะมีปฏิกิริยาเป็นเชื้อราที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุมากกว่า ดังนั้นการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ร่วมกับเชื้อราที่ช่วยในการย่อยสลายอินทรียวัตถุ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเชื้อเห็ด *Ganoderma*s spp. ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น เชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. สามารถอยู่รอดในสภาวะที่ไม่เหมาะสมได้ในรูปของ chlamydospore ซึ่งมีความต้านทานต่อ pesticides และสารกำจัดวัชพืชชนิดต่างๆ อย่างไรก็ตามเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* spp. เป็นเชื้อราที่ต้องการน้ำในการงอกและเจริญเติบโต ดังนั้นการใช้เชื้อรา *Trichoderma* ควรใช้ในช่วงฤดูฝน ในแปลงที่มีการปลูกแทนเมื่อขุดต้นที่เป็นโรคออกแล้วควรใส่เชื้อรา *Trichoderma* ลงในหลุมเพื่อป้องกันโรคที่จะเกิดกับต้นปลูกใหม่ สำหรับต้นแม่พันธุ์หรือต้นที่ให้ผลผลิตสูงที่เป็นโรคควรใช้ biofungicide ฉีดอัดลงในดินต้นละ 3 จุด เพื่อควบคุมโรคเพื่อให้ได้ผลเต็มที่ (Soepena *et al.*, 2000)

ในปี ค.ศ. 2005 Susanto และคณะ แนะนำแนวทางป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน 2 ทางคือ หาพันธุ์ต้านทานโรค และการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จากนั้นได้คัดเลือกและทดสอบเชื้อรา *T. harzianum* และ *Gliocladium vriide* ในแปลงปลูกพบว่าสามารถลดการเกิดโรคในแปลงปลูกได้ และให้คำแนะนำว่าควรขุดหลุมรอบต้นปาล์มและใส่ทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันลงไปในหลุมเพื่อเป็นการกระตุ้น และเป็นแหล่งอาศัยของเชื้อราปฏิปักษ์ในดิน

Srinivasulu *et al.* (2004) ศึกษาพบว่าเชื้อรา *T. viride* มีความสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. applanatum* และ *G. lucidum* ได้ดี แนะนำให้ใช้ *T. viride* 5 กรัมต่อปุ๋ยอินทรีย์ 500 กรัมต่อต้น ให้ผลดีในการควบคุมโรคลำต้นเน่า

Abdullah และ Ilias (2004) ได้ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา *T. harzianum* ในการควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน โดยทำการทดสอบในระยะกล้าปาล์มอายุ 6 เดือน พบว่าการผสมเชื้อรา *T. harzianum* ในปุ๋ยอินทรีย์รองก้นหลุมก่อนปลูก และราดสารละลาย *T. harzianum* ระหว่างปลูก

ทุกสองสัปดาห์ ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมโรคดีที่สุด โดยพบการเกิดโรคเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการทดลองของ Nur และ Abdullah (2008)

Shamala *et al.* (2008) ศึกษาการใช้ *T. harzianum* ในการยับยั้งโรคลำต้นเน่าปาล์มที่มีสาเหตุจากเชื้อเห็ด *G. boninense* พบว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง แต่เมื่อผสมเชื้อ *Trichoderma* 2 สายพันธุ์ เพื่อทดสอบการยับยั้งพบว่าความสามารถในการควบคุมโรคลดลง

Sujinda *et al.* (2009) นำเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากกะพ้อ (palm: *Licuala spinosa*) จาก อำเภอกันตรัง จังหวัดตรัง มาทำการทดสอบความเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อเห็ด *G. boninense* โดยวิธี dual culture จำนวน 300 ไอโซเลท พบว่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ 86 ไอโซเลท มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ 17 ไอโซเลท มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* สูงมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์

ราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซา (arbuscular mycorrhizal fungi; AMF) หรือราวี-เอ ไมคอร์ไรซาเป็นจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ร่วมกับพืชแบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (symbiosis) กับพืช โดยเส้นใยราที่อยู่ภายนอกรากจะทำหน้าที่ในการดูดซับธาตุอาหารจากดิน และแลกเปลี่ยนธาตุอาหารของราที่อยู่ในเซลล์ในชั้นคอร์เท็กของพืช เพื่อส่งให้กับพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งฟอสฟอรัส ซึ่งราสามารถเปลี่ยนฟอสฟอรัสให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ ในขณะเดียวกันราจะได้รับสารประกอบคาร์บอนจำพวกน้ำตาลจากพืชผ่านทางโครงสร้างแลกเปลี่ยนนี้เช่นเดียวกัน (Smith and Read, 1997) ดังนั้นราสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืช และพบว่าพืชชั้นสูงจำนวน 80 เปอร์เซ็นต์ มีความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันกับราไมคอร์ไรซา (Harley and Smith 1983; Smith and Read 1997; Phosri *et al.*, 2010) ในต่างประเทศได้มีการผลิตราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในเชิงพาณิชย์เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อ (inoculum) หรือปุ๋ยชีวภาพ(biofertilizers/microbial fertilizers) ให้กับพืชทั้งพืชไร่ พืชสวน และพืชป่าไม้มากมายหลายชนิด (Miyasaka et al. 2003) พรพิมล (2531) ศึกษาการแพร่กระจายของราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในดินปลูกส้มในประเทศไทย พบว่าราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาชนิดที่พบแพร่กระจายมากที่สุดคือ ราในสกุล *Glomus* sp. และ *Acaulospora* sp. Sharma (2010) ศึกษาใช้ราวี-เอ ไมคอร์ไรซา *Glomus intraradices* ในต้นกล้าปาล์มน้ำมันเปรียบกับกรรมวิธีควบคุมซึ่งไม่ใส่ราวี-เอ ไมคอร์ไรซา พบว่าความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันสูงกว่า 21 เปอร์เซ็นต์ เส้นรอบวงเพิ่มขึ้น 36 เปอร์เซ็นต์ จำนวนพื้นที่ใบมากกว่า 11 เปอร์เซ็นต์ โดยวัดผลหลังปลูกราวี-เอ ไมคอร์ไรซา 12 เดือน

การแก้ปัญหาโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันนั้นเป็นปัญหาที่ยากจะแก้ไขได้โดยสมบูรณ์ มีคำแนะนำทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในการชะลอการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุบนตอของต้นปาล์มน้ำมันที่ทิ้งไว้ในแปลงปลูกเพื่อเป็นการลดการเกิดโรคในการปลูกแทน ในระยะสั้นการป้องกันมุ่งที่การใช้สารเคมี ส่วนในระยะยาวเพื่อให้การป้องกันกำจัดได้ผลอย่างสมบูรณ์จะเน้นการกำจัดเศษซากตอ

ปาล์มในแปลงเพื่อลดจำนวน inoculum ของเชื้อ ในขณะเดียวกันควรมีการศึกษาคัดหาพันธุ์ต้านทานโรค วิธีการตรวจโรคตั้งแต่ในระยะแรกของการเข้าทำลาย การป้องกันกำจัดโรคควรจะทำทั้งต้นที่แสดงอาการของโรค และต้นที่ไม่แสดงอาการในบริเวณใกล้เคียงกัน เทคนิคการป้องกันกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันมีหลายวิธี ได้แก่ การเขตกรรม การตัดเอาส่วนที่เป็นโรคออก การใช้สารเคมี พันธุ์ต้านทาน และการใช้ชีววิธีโดยใช้จุลินทรีย์ที่เป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุของโรค

ดังนั้นการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ได้เชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน โดยมีเป้าหมายให้ได้เชื้อราปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพและศักยภาพในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันอย่างน้อย 1 สายพันธุ์ ซึ่งจะสามารถใช้เป็นวิธีในการแก้ปัญหาโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยวิธีการทางชีววิธี และ ได้ราวี-เอ ไมคอร์ไรซา เพื่อทำให้พืชแข็งแรงและสามารถทนทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุของโรค

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างได้แก่ พลั่วมือ ถุงพลาสติก มีดพร้า เสียม กรรไกรตัดแต่งกิ่ง
2. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อ Camera Lucida
3. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง ขวดดูแรน บิกเกอร์ สไลด์และแผ่นแก้วปิดสไลด์ กระบอกตวง แท่งแก้ว ตะเกียงแอลกอฮอล์ หลอดแก้วมีฝาเกลียว
4. เข็มเขี่ยปลายแหลม ห่วงถ่ายเชื้อ ปากคีบ ใบมีดผ่าตัด มีด
5. ผ้าขาวบาง กระดาษซับนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว (อาจใช้กระดาษทิชชูหรือกระดาษกรอง)
6. แผ่นพลาสติกสำหรับรองตัดส่วนต่างๆของพืช
7. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และ stereo
8. ตะแกรงร่อนดินขนาด 250 149 74 และ 44 ไมครอน
9. เครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge) ที่ความเร็ว 1,750 รอบ/นาที
10. อาหารแยกและเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ Water Agar (WA), Potato Dextrose Agar (PDA), Rose Bengal Agar (RBA), Garnoderma Selective Medium (GSM) ,Corn Meal Agar (CMA) และ Malt Extract Agar (MEA)
11. สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ และ เอธิลแอลกอฮอล์ 75%
12. สารเคมีย้อมราก ได้แก่ trypan blue

13. สารเคมีสำหรับย้อมสปอร์ ได้แก่ polyvinyl alcohol lacto glycerol (PVLG) และ Melzer's Reagent

14. วัสดุปลูก กระถางพลาสติก ถุงเพาะกล้า

15. ต้นกล้าปาล์มน้ำมันปกติที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยใช้ Endophyte และ รา *Trichoderms* spp.

1. การคัดเลือกเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

1.1 สืบค้นเอกสารและเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

1.2 การรวบรวมและจำแนกเชื้อราปฏิปักษ์

1.2.1 การแยกและจำแนกกลุ่มเชื้อราเอ็นโดไฟท์

1.2.1.1 การเก็บตัวอย่าง (sample selection)

เก็บตัวอย่างรากปาล์มปกติและ เนื้อเยื่อบริเวณลำต้น ที่ไม่มีอาการของโรคจากจากแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน ห่อด้วยกระดาษ ใส่ถุงพลาสติก และบันทึกรายละเอียด แหล่งที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ

1.2.1.2 การทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิว (surface sterilization) ก่อนนำมาแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์

ทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิวของชิ้นพืชส่วนต่างๆ ด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ ก่อนนำมาแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่จะเจริญออกมาจากเนื้อเยื่อพืช เพื่อหาระยะเวลาและความเข้มข้นที่เหมาะสมในการแช่ชิ้นพืชในโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นต่างๆกัน มีขั้นตอนดังนี้

นำตัวอย่างเนื้อเยื่อลำต้น และ รากของต้นปาล์มน้ำมันที่ไม่เป็นโรคมาล้างน้ำให้สะอาด

1. ใช้กรรไกรตัดส่วนเนื้อเยื่อลำต้นและราก ให้ได้ความยาวประมาณ 1 ซม.

2. นำผ้าขาวบางมาห่อชิ้นส่วนของพืชที่ตัดได้ จากนั้นนำมาแช่ในแอลกอฮอล์ 95% เป็นเวลา 15 วินาที

3. นำผ้าขาวบางที่ห่อชิ้นส่วนของพืชทั้งหมด แช่ในโซเดียมไฮโปคลอไรท์ความเข้มข้นต่างๆคือ 0, 1, 3 และ 5% ในเวลานานต่างๆกันคือ 1, 3 และ 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษซับที่ฆ่าเชื้อแล้ว

4. นำผ้าขาวบางที่ห่อชิ้นส่วนของพืชทั้งหมดแช่ในแอลกอฮอล์ 95% เป็นเวลา 15 วินาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษซับที่ฆ่าเชื้อแล้ว

5. นำชิ้นส่วนของพืชวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ RBA (Rose Bengal Agar) โดยแต่ละจานอาหารวาง 5 ตำแหน่ง บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง

6. ตรวจดูเชื้อที่เจริญออกมาจากแต่ละชิ้นส่วนของพืช วิเคราะห์ผลของการเจริญของเชื้อราที่เวลาและความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ต่างๆกัน

1.2.1.3 การแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์

นำตัวอย่างพืชผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อที่ผิวตามข้อ 1.1.2 ตามความเข้มข้นที่ผ่านการทดสอบ ตรวจดูเชื้อราที่เจริญออกมาจากเนื้อเยื่อของแต่ละชิ้นพืช แยกเชื้อราที่ได้ไปทำเป็นเชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร PDA และเก็บใน PDA slant เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

1.2.1.4 การตรวจสอบและจำแนกกลุ่มของเชื้อราเอ็นโดไฟท์

ตรวจลักษณะทางสัณฐานวิทยา สังเกตลักษณะการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่เพาะเลี้ยง ตรวจลักษณะรูปร่าง ขนาดและโครงสร้างที่เชื้อราสร้างขึ้น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อรา และจำแนกลำดับสปีชี่ของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* เมื่อสิ้นสุดการทดลอง

1.2.1.5 บันทึกผล

บันทึกจำนวนและกลุ่มของเชื้อราเอ็นโดไฟท์

1.2.2 การแยกและจำแนกเชื้อรา *Trichoderma* spp.

1.2.2.1 การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างรากปาล์มปกติ และดินบริเวณรอบรากจากแปลงปลูกปาล์มน้ำมัน ห่อรากด้วยกระดาษ เก็บตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติก และบันทึกรายละเอียด แหล่งที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ

1.2.2.2 การแยกเชื้อรา *Trichoderma* spp. จากดินและราก

แยกเชื้อจากดินโดยวิธี soil dilution plate ในอาหาร Rose Bengal แยกเชื้อจากรากโดยวิธี tissue transplanting บ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 3-5 วัน แยกเชื้อที่เจริญบนอาหาร เพื่อจำแนกชนิดและทำการทดสอบประสิทธิภาพ

1.2.2.3 การตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อรา *Trichoderma* spp.

ตรวจลักษณะทางสัณฐานวิทยา สังเกตลักษณะการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่เพาะเลี้ยง ตรวจลักษณะรูปร่าง ขนาดและโครงสร้างที่เชื้อราสร้างขึ้น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของ เชื้อรา *Trichoderma* spp.

1.2.2.4 บันทึกผล

บันทึกจำนวนและชนิดของเชื้อรา *Trichoderma* spp.

1.3 การเก็บตัวอย่างเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

เก็บตัวอย่างดอกเห็ดของ *G. boninense* และรากของต้นปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคลำต้นเน่าจากแปลงปลูก แยกเชื้อโดยใช้อาหารพิเศษ Ganoderma Selective Media, GSM แยกเชื้อที่ได้เลี้ยงบนอาหาร PDA

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* ในห้องปฏิบัติการ

นำเชื้อราเอ็นโดไฟท์ และเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกได้ทั้งหมดทุกไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการยังยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* ทำการทดสอบโดยวิธี dual culture โดยเริ่มวางเชื้อเพื่อทดสอบ ณ วันที่เชื้อมีอัตราการเจริญเท่ากัน วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) โดยทำการทดลอง 4 ซ้ำ กรรมวิธีคือ เชื้อราเอ็นโดไฟท์ เชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกได้ และกรรมวิธีควบคุม บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตบันทึกผลการเจริญของเชื้อเห็ด โดยวัดขนาดความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อเห็ดด้านที่ติดกับเชื้อราปฏิปักษ์ในชุดทดสอบ และวัดขนาดความยาวรัศมีของโคโลนีเชื้อเห็ดจากชุดควบคุม นำข้อมูลที่ได้มาหาเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง โดยสูตรที่ใช้ในการคำนวณคือ

สูตรคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโต (Percent Inhibition of Radial Growth: PIRG)

$$PIRG = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100$$

R1 = ความยาวรัศมีของโคโลนีของเชื้อเห็ด *G. boninense* ในจานชุดควบคุม

R2 = ความยาวรัศมีของโคโลนีของเชื้อเห็ด *G. boninense* ในจานชุดทดสอบ

โดยประมาณค่าการยับยั้งดังนี้ (เกษม, 2532)

>75%	มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงมาก
61 – 75 %	มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูง
51 – 60 %	มีประสิทธิภาพในการยับยั้งปานกลาง
< 50%	มีประสิทธิภาพในการยับยั้งต่ำ

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติและบันทึกผล

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธีโดยนำเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งสูงจากขั้นตอนที่ 1 มาทำการทดสอบ จำนวน 6 กรรมวิธี โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ ไม่ให้เชื้อราปฏิปักษ์-ไม่ปลูกเชื้อเห็ด และ ไม่ให้เชื้อราปฏิปักษ์-ปลูกเชื้อเห็ด

2.2 การเตรียมเชื้อราปฏิปักษ์

เตรียมขยายเพิ่มปริมาณเชื้อราเอ็นโดไฟท์ และเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่จะทำการทดสอบบนอาหาร PDA เมื่อนำมาละลายน้ำทำเป็น suspension สารละลายของเชื้อทดสอบต้องมีความเข้มข้นมากกว่า 10^6 spore/ มิลลิลิตร

2.3 การเตรียม inoculums ของเชื้อเห็ด *G. boninense*

เตรียม inoculum ของเชื้อเห็ด *G. boninense* โดยเลี้ยงเชื้อเห็ด สาเหตุของโรคลำต้นเน่าบนชิ้นไม้ยางพาราที่ผ่านการฆ่าเชื้อและเคลือบด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว PDA (Potato Dextrose Agar) และเก็บไว้ในที่มืดเป็นเวลา 6-8 สัปดาห์

2.4 ทำการทดสอบเชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense*

ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* กับต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุอย่าง 3-5 เดือน โดยใส่วัสดุปลูกลงในกระถาง 1ใน 3 ของภาชนะ วางชิ้นไม้ยางพาราที่มีเชื้อเห็ดเจริญอยู่จากนั้น ย้ายต้นกล้าปาล์มน้ำมันลงปลูกในภาชนะที่มีเชื้อเห็ด ให้รากของต้นกล้าปาล์มสัมผัสกับชิ้นไม้ยางพารา จากนั้นเติมวัสดุปลูกให้เต็มถุง ทิ้งไว้เป็นเวลา 2 เดือน และทดสอบการเป็นปฏิปักษ์โดย ทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีควบคุมที่ไม่ให้เชื้อราปฏิปักษ์ ราดด้วยสารละลายของเชื้อราปฏิปักษ์ปริมาณ 1 ลิตรต่อต้น ทุก 2 สัปดาห์ จำนวน 4 ครั้ง

2.5 การดูแลและบันทึกผล

บันทึกลักษณะอาการ เกิดตามระดับความรุนแรงของโรค คำนวณตามสูตรคือ

สูตรคำนวณดัชนีการเกิดโรค (Disease Severity Index: DSI) (Abdullah *et al.,* 2003)

$$\text{Disease severity index (\%)} = \frac{\sum (A \times B) \times 100}{\sum B \times 4}$$

A คือ ระดับการเกิดโรค ระดับ 1 2 3 และ 4

B คือ จำนวนพืชที่แสดงอาการ

โดยระดับการเกิดโรค (Disease Class) มีดังนี้

ระดับ 0 พืชปกติ ไม่พบการแสดงอาการหรือเส้นใยของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช

ระดับ 1 พบเส้นใยสีขาวของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และใบเหลืองเล็กน้อย

ระดับ 2 พบเส้นใยสีขาวหรือ basidioma ของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และใบเหลือง 1-3 ใบ

ระดับ 3 พบเส้นใยสีขาวหรือ basidioma ของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และใบเหลืองมากกว่า 3 ใบ

ระดับ 4 พบเส้นใยสีขาวหรือ basidioma ของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และต้นปาล์มแห้ง

บันทึกลักษณะอาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันของทุกกรรมวิธี เมื่อต้นเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* อย่างเดียวแสดงอาการออกมาและพบการแสดงอาการของโรคมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถอนต้นกล้าปาล์มน้ำมันจากทุกกรรมวิธี เพื่อบันทึกลักษณะของรากในแต่ละกรรมวิธี และนำรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการและไม่แสดงอาการทุกกรรมวิธีมาแยกเชื้อ

การทดลองย่อยที่ 2 การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยใช้ วี-เอ ไมคอร์ไรซา

1. รวบรวม จำแนกและคัดเลือกราวี-เอ ไมคอร์ไรซา จากแหล่งพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

1.1 เก็บตัวอย่างราวี-เอไมคอร์ไรซา

เก็บตัวอย่างดินและรากของต้นพืชบริเวณรอบลำต้นปาล์มน้ำมัน บันทึกข้อมูลสถานที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ และข้อมูลภูมิศาสตร์ นำตัวอย่างมาแยกเชื้อในห้องปฏิบัติการ ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช ตึกอิงคศรีกสิการ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ ฯ

1.2 การแยกราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดิน

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาร่อนแยกสปอร์ โดยวิธีการร่อนดินแบบเปียก (wet seiving and decanting) ของ Gerdemann และ Nicolson (1963) ร่วมกับวิธี sucrose centrifugation ของ Daniels และ Skipper (1982) โดยนำตัวอย่างดิน 200-300 กรัม ใส่ลงในน้ำ 1 ลิตร ทำเม็ดดินให้แตกกระจายและกวนไปมาประมาณ 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 2-3 นาที เพื่อให้เศษดินตกตะกอน เทลงบนตะแกรงขนาดต่างๆ เก็บตะกอนที่อยู่บนชั้นตะแกรงแต่ละขนาดใส่ลงในหลอด centrifuge ทำให้เป็น suspension แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่องหมุนเหวี่ยงแบบ horizontal rotor ที่มีความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที เทของเหลวที่อยู่ส่วนบนทิ้ง แล้วเติมสารละลายซูโครส ความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เป็น suspension แล้วนำไปหมุนเหวี่ยงอีกครั้ง ที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 นาที เทของเหลวส่วนบนที่มีสปอร์อยู่ลงบนตะแกรงขนาด 45 ไมครอน ล้างสารละลายน้ำตาลออกด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อหลาย ๆ ครั้ง รินลงบนแผ่นกระจก เพื่อตรวจหา chlamydospore, azygospore และ sporocarp

การย้อมสีรากด้วยสี trypan blue โดยวิธีของ Phillips and Hayman (1970)

1.3 การจำแนกราวี-เอไมคอร์ไรซา

การจำแนกชนิดราวี-เอไมคอร์ไรซา โดยแยกสปอร์ที่มีลักษณะหมือนกันไว้ด้วยกันภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscope แล้วใช้ Pasteur pipette ดูดสปอร์จากน้ำวางบนสไลด์ หยดด้วย polyvinyl alcohol lacto glycerol (PVLG) และ Melzer's reagent ปิดทับด้วย cover slip แล้วนำตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ compound microscope เพื่อศึกษารูปร่างลักษณะสปอร์ การจัดจำแนกชนิดราวี-เอไมคอร์ไรซา โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานตรวจสอบลักษณะสปอร์ราวี-เอไมคอร์ไรซา ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 20x 40x และ 100x สังเกตลักษณะของสปอร์ เช่น สีของสปอร์ ผนังของสปอร์ และวัดขนาดของสปอร์ เป็นต้น จัดกลุ่มหรือจำแนกชนิดเบื้องต้นตามลักษณะของสปอร์ โดยเทียบกับฐานข้อมูลของ International Culture Collection of Arbuscular & Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM)

1.4 เก็บรักษาสายพันธุ์ราวี-เอไมคอร์ไรซา

เก็บดินและรากพืชที่มีราวี-เอไมคอร์ไรซา โดยนำดินรากมาทำให้แห้ง และเก็บไว้ในถุงพลาสติคปิด
ผนึกให้สนิทและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

เก็บสปอร์ไว้ในพืช (ข้าวโพด และพืชวงศ์หญ้า เป็นต้น) ที่ปลูกไว้ในเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมรา *Ganoderma boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา พร้อมกับปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธีที่ 2 ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

กรรมวิธีที่ 4 ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซาในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 1 เดือน แล้วจึงปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense*

กรรมวิธีที่ 5 ปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยไม่ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา และไม่ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense*

การเตรียมราวี-เอ ไมคอร์ไรซา

การเพิ่มปริมาณราวี-เอไมคอร์ไรซา โดยทำการปลูกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด พืชวงศ์หญ้าชนิดต่าง ๆ ที่มีระบบรากฝอย และนำสปอร์ของราที่แยกได้มาปลูกเชื้อลงไปในดิน ประมาณ 3-6 เดือน เพื่อขยายปริมาณของราไว้สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมรา *Ganoderma* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

การเตรียม inoculums ของรา *G. boninense*

เลี้ยงรา *G. boninense* บนอาหาร PDA นาน 5-7 วัน เตรียม inoculum ของรา *G. boninense* โดยนำรา *G. boninense* บนอาหาร PDA มาวางบนชิ้นไม้ยางพาราที่ผ่านการฆ่าเชื้อและเคลือบด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว PDA (Potato Dextrose Agar) เป็นเวลา 8-10 สัปดาห์ เตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันอายุ 5-6 เดือน โดยใส่วัสดุปลูกลงในกระถาง 1ใน 3 ของภาชนะ นำดินและรากที่มีราวี-เอไมคอร์ไรซามาวางบริเวณรอบต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ทิ้งไว้ประมาณ 2 เดือน แล้ววางชิ้นไม้ยางพาราที่มีรา *G. boninense* เจริญอยู่บนไม้ โดยให้รากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันสัมผัสกับชิ้นไม้ยางพารา จากนั้นเติมวัสดุปลูกให้เต็ม

การบันทึกผลการทดลอง

การย้อมสีรากด้วยสี trypan blue โดยวิธีของ Phillips and Hayman (1970) ตรวจดูการเจริญของเส้นใยเข้าไปในรากปาล์มน้ำมัน

วัดความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุกเดือนหลังทำการปลูกเชื้อ และบันทึกผลการเกิดโรคทุกโดยคำนวณตามสูตร ดังนี้

สูตรคำนวณดัชนีการเกิดโรค (Disease Severity Index: DSI) (Abdullah *et al.,* 2003)

$$\text{Disease severity index (DSI)} = \frac{\sum (A \times B) \times 100}{\sum B \times 4}$$

A คือ ระดับการเกิดโรค ระดับ 1 2 3 และ 4

B คือ จำนวนพืชที่แสดงอาการ

โดยระดับการเกิดโรค (Disease Class) มีดังนี้

ระดับ 0 พืชปกติ ไม่พบการแสดงอาการหรือเส้นใยของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช

ระดับ 1 พบเส้นใยสีขาวของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และใบเหลืองเล็กน้อย

ระดับ 2 พบ basidioma ของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และใบเหลือง 1-3 ใบ

ระดับ 3 พบ basidioma ของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และใบเหลืองมากกว่า 3 ใบ

ระดับ 4 พบ basidioma ของเชื้อเห็ดบนส่วนใดๆของพืช และต้นปาล์มแห้ง

บันทึกลักษณะอาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันของทุกกรรมวิธี เมื่อครบระยะเวลาการทดลองนำรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการและไม่แสดงอาการทุกกรรมวิธีมาแยกเชื้อ

เวลาและสถานที่

เวลา ระยะเวลาเริ่มต้น ปีงบประมาณ 2553 และสิ้นสุด ปีงบประมาณ 2558 รวม 5 ปี

สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมันสุราษฎร์ธานี

ผลและวิจารณ์การทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1 การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยใช้ Endophyte และ รา *Trichoderms* sp.

1. การคัดเลือกเชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

1.1 การแยกและจำแนกกลุ่มเชื้อราเอ็นโดไฟท์

1.1.1 การเก็บตัวอย่าง (Sample selection)

เก็บตัวอย่างพืช ได้แก่ ปาล์มน้ำมัน จากจังหวัดชุมพร และระยอง รางจืดจาก อ.สวี จังหวัดชุมพร กระถินเทพา ย่านาง และไผ่จาก อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี จากนั้นนำมาทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิว ก่อนนำมาแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์

1.1.2 การทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิว (Surface sterilization)

หลังจากทดสอบหาความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์และเวลาที่เหมาะสมในการฆ่าเชื้อที่ผิวในแต่ละส่วนของพืชที่ทำการเก็บตัวอย่าง พบว่า เมื่อใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ความเข้มข้น 1 % เป็นเวลา 1 นาที จะให้ผลดีที่สุดสำหรับการฆ่าเชื้อที่ผิว โดยการใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ความเข้มข้น 0 % ที่เวลา 1, 3 และ 5 นาที พบว่า มีเชื้อราเจริญขึ้นมาก แต่ส่วนใหญ่เป็นเชื้อราปนเปื้อนทั่วไปที่พบในห้องปฏิบัติการ หรือเป็นเชื้อราที่พบตามผิวใบหรือผิวส่วนอื่นๆของพืช ซึ่งเจริญเร็วและคลุมทับเชื้อราชนิดอื่นๆ ทำให้ยากต่อการแยกเชื้อราให้บริสุทธิ์ และเชื้อราที่แยกได้มีการปนเปื้อนอยู่ด้วยโดยเฉพาะพวกแบคทีเรีย และการใช้โซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ความเข้มข้น 1 % เป็นเวลานาน 3 และ 5 นาที และที่ความเข้มข้น 3 และ 5 % พบมีเชื้อราเจริญขึ้นน้อย ซึ่งที่ความเข้มข้นและระยะเวลาที่ยาวนานขึ้น ชิ้นพืชจะเกิดลักษณะช้ำ บางส่วนของเนื้อเยื่อไหม้ กลายเป็นสีน้ำตาล แม้ไม่พบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ แต่ก็ไม่มีเชื้อราเอ็นโดไฟท์เจริญขึ้น ดังนั้นในการแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์สำหรับการทดลองครั้งนี้ ความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่เหมาะสมคือ 1 % โดยระยะเวลาในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสมคือ 1 นาที

1.1.3 การแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ (Isolation of endophytic fungi)

แยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากส่วนต่างๆ ของพืชบนอาหาร RBA (Rose Bengal Agar) ปาล์มน้ำมัน แยกจากส่วนของใบ ก้านใบ ก้านและ ราก รางจืด แยกจากส่วนของใบ ก้านและ ลำต้น กระถินเทพา แยกจากส่วนของใบ ก้านและ กิ่ง ย่านาง แยกจากส่วนของใบ ก้านและ ลำต้น ไผ่แยกจากส่วนของใบ กาบและ ลำต้น

เชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้ทั้งหมดจำนวน 85 ไอโซเลท โดยปาล์มน้ำมันจากชุมพรและระยอง แยกได้จำนวน 30 ไอโซเลท รางจืดจากชุมพร แยกได้จำนวน 26 ไอโซเลท กระถินเทพาจาก

จันทบุรี แยกได้จำนวน 14 ไอโซเลท ย่านางจากจันทบุรี แยกได้จำนวน 10 ไอโซเลท และไผ่จากจันทบุรี แยกได้จำนวน 5 ไอโซเลท

1.1.4 การตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อราเอ็นโดไฟท์

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่มองเห็นด้วยตาเปล่า ของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ โดยสังเกตลักษณะการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่เพาะเลี้ยง ลักษณะรูปร่าง ขนาดและโครงสร้างที่เชื้อราสร้างขึ้นภายใต้กล้องจุลทรรศน์ สามารถจำแนกชนิดของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้ในเบื้องต้น เป็นเชื้อรา *Fusarium Colletotrichum Nigrospora Aspergillus Acremonium Xylalia* และ เชื้อราที่ไม่สร้างสปอร์ (mycelia sterilia)

1.2 การแยกและจำแนกเชื้อรา *Trichoderma* spp.

1.2.1 การเก็บตัวอย่าง (Sample selection)

เก็บตัวอย่าง รากและดินของพืช 50 ชนิด คือ ปาล์มน้ำมัน ดินจากข้าวโพด สับปะรด โหระพา ว่านหางจระเข้ มันสำปะหลัง ข้าว ถั่วฝักยาว ตะไคร้ กล้วย ดินป่า สัก กะหล่ำดอก พริก อ้อย น้อยหน่า มะขามเทศ ปอเทือง จามจุรี พิกุล มะเดื่อ มะม่วง ยางพารา มะขาม ขนุน ส้มโอ มะนาว มะขาม พุทรา ลิ้นจี่ ตะขบ ยูคาลิปตัส มะเม่า กะบก กะถินเทพา ข่อย แค องุ่น เงาะ พริกไทย มะไฟ มังคุด ทุเรียน ปีบ ขนุน ลองกอง ขี้เหล็ก กฤษณา สายหยุด และลำไย จากจังหวัดสุราษฎร์ธานี ชุมพร กระบี่ ตรัง พัทลุง นครศรีธรรมราช ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี อุบลราชธานี ขอนแก่น ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ ลพบุรี สระบุรี นครสวรรค์ ชัยนาท อุทัยธานี เชียงใหม่ กรุงเทพฯ จันทบุรี และเชียงราย บันทึกรายละเอียด แหล่งที่เก็บ วันที่เก็บ และผู้เก็บ

1.2.2 การแยกเชื้อรา *Trichoderma* spp. จากดินและราก

จากการแยกเชื้อรา *Trichoderma* spp. จากดินด้วยวิธี soil dilution plate (Figure 1) และแยก *Trichoderma* spp. จากรากพืชด้วยวิธี tissue transplanting

1.2.3 การตรวจสอบและจำแนกชนิดของเชื้อรา *Trichoderma* spp.

ชนิดของเชื้อราไตรโคเดอร์ม่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในการทดลองนี้ เมื่อพิจารณาจากลักษณะทางสัณฐานวิทยา คือเชื้อรา *T. harzianum* และ *T. viride* โดยการจัดจำแนกเชื้อรา *Trichoderma* สามารถทำได้โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Rifai, 1969; Bissett, 1984; Bissett, 1991a-c; Bissett, 1992) เช่น รูปร่างลักษณะและขนาดของ conidia สี ลักษณะผิว conidia (ornamentation) ลักษณะการแตกกิ่งก้าน การฟอร์มเส้นใยแบบ sterile หรือ fertile ความยาวที่ยื่นออกมาจากก้านชูสปอร์ แต่ทั้งนี้ ลักษณะความแตกต่างที่มีการรายงานหรือบันทึกไว้ดังกล่าวสามารถใช้แยกความแตกต่างของได้อย่างชัดเจนสำหรับบางสปีชีส์ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างชัดเจน หรือมีความคลุมเครือระหว่าง strain ของบางสปีชีส์ (Singh et al., 2014) เช่น ในเชื้อรา *T. harzianum* ซึ่งมีหลายการศึกษาพบว่า เชื้อราที่ถูกจัดจำแนกว่าเป็น *T. harzianum* มีมากกว่า 1 ชนิด ซึ่ง ลักษณะทาง

สัณฐานวิทยา รวมถึงลักษณะของ cultures นั้นมีความแตกต่าง แต่เป็นความแตกต่างที่คลุมเครือและไม่เพียงพอหรือสามารถจัดจำแนกในระดับสปีชีย์ (Muthumeenakshi et al, 1994; Fujimori and Okuda, 1994; Zimand et al., 1994) เช่น ลักษณะของ conidia ของ เชื้อรา *T. harzianum* มีความใกล้เคียงกับ conidia ของ เชื้อรา *T. viride* โดยมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยของลักษณะและความหนาแน่นของ conidia และ ความแตกต่างของเฉดสี โดยราทั้งสองสปีชีส์ถูกนำมาใช้เป็นสารชีวภัณฑ์ในเชิงพาณิชย์ อีกทั้งพบว่า เชื้อรา *T. harzianum* มีหลายสายพันธุ์ (strain) และมีการใช้ในเชิงการค้า เช่น *T. harzianum* strains PlantshieldTM, T8, T22, T95 และอื่นๆ

ในปัจจุบันการจัดจำแนกในระดับสปีชีส์ของเชื้อรา ในชนิดที่มีความคล้ายคลึงกัน หรืออาจประกอบไปด้วยมากกว่าหนึ่งสายพันธุ์และลักษณะทางสัณฐานวิทยาไม่สามารถแยกความแตกต่างได้ จึงมีการนำลักษณะทางด้านพันธุกรรม (DNA) มาร่วมวิเคราะห์ เพื่อบ่งชี้ความแตกต่างและการจัดจำแนกที่ถูกต้องในระดับสปีชีส์ เช่น มีรายงานว่า เชื้อรา *Trichoderma* ที่พบในประเทศอินเดียจำนวนหลายไอโซเลทที่จัดจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาว่าเป็น *T. viride* แต่เมื่อใช้ข้อมูลของดีเอ็นเอจากตำแหน่ง ITS และ elongation factor พบว่าเชื้อราเหล่านี้คือเชื้อรา *T. asperellum* หรือ *T. asperelloides* (Siram et al., 2013) และเชื้อรา *T. viride* พบว่าเป็น complex species ที่อาจมีมากกว่า 1 สปีชีส์ภายใต้ชื่อ *T. viride* เนื่องจาก ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *T. viride* ไม่สามารถใช้อ้างอิง หรือเปรียบเทียบเพื่อจำแนกชนิดได้ อีกทั้งยังมีความใกล้เคียงกับ *T. asperellum* (Singh et al., 2014)

ดังนั้น การยืนยันชนิดของเชื้อรา *Trichoderma* ที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ ต้องทำโดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุลเพื่อยืนยันการจัดจำแนก โดยจะจำแนกไอโซเลทที่ผ่านการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพเท่านั้น

1.2.4 บันทึกผล

ได้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวนทั้งสิ้น 158 ไอโซเลท โดยแยกจากรากพืชด้วยวิธี tissue transplanting ได้เชื้อรา *Trichoderma* spp. จำนวน 41 ไอโซเลท โดยแยกได้จากพืช 2 ชนิด คือ ปาล์มน้ำมัน และเงาะ แยกได้จากดินบริเวณรอบราก จำนวน 117 ไอโซเลท จากพืช 26 ชนิด คือ ปาล์มน้ำมัน ว่านหางจระเข้ มะขามเทศ มะขาม สัก มะม่วง น้อยหน่า มะเดื่อ ยางพารา จามจุรี ส้มโอ ตะขบ ไผ่ ยูคาลิปตัส มะเม่า กระบก มะไฟ มังคุด เงาะ ลองกอง ลำไย ขี้เหล็ก ปีบ ข่อย และดินป่า

1.3 การเก็บตัวอย่างเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

แยกเชื้อเห็ด *G. boninense* จากดอกเห็ดของ *G. boninense* และรากของต้นปาล์มน้ำมันที่แสดงอาการของโรคลำต้นเน่า โดยใช้อาหารพิเศษ Ganoderma Selective Media (GSM) เลี้ยงเชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร PDA (Figure 2)

1.4 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* ในห้องปฏิบัติการ

1.4.1 ปฏิกิริยาของเชื้อราเอ็นโดไฟท์กับเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

ทำการทดสอบการเป็นปฏิปักษ์ของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้ 85 ไอโซเลท กับเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยวิธี dual culture พบว่า เชื้อราเอ็นโดไฟท์ไอโซเลท KtB-4 (Figure 3) ซึ่งแยกได้จากก้านกระถินเทพา จากอำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี มีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* (Table 1) และเชื้อราเอ็นโดไฟท์ชนิดนี้ไม่สร้างสปอร์ จึงไม่สามารถจัดจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาได้

1.4.2 ปฏิกิริยาของเชื้อรา *Trichoderma* spp. กับเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน

ทำการทดสอบการเป็นปฏิปักษ์ของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ที่แยกได้ 158 ไอโซเลท กับเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยวิธี dual culture พบ 5 ไอโซเลท ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากพืช 5 ชนิดแสดงปฏิกิริยาปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพต่อเชื้อเห็ด *Ganoderma* (Table 1) คือ ไอโซเลท St-Pr-1 แยกได้จากดินปลูกยางพารา (Figure 4) ไอโซเลท St-Ta-3 จากดินปลูกมะขาม (Figure 5) ไอโซเลท St-Ct-2 จากดินปลูกขี้เหล็ก (ภาพที่ 6) ไอโซเลท St-Te-5 จากดินปลูกสัก (ภาพที่ 7) และ St-Srb-3 จากดินปลูกต้นข่อย (Figure 8) โดยพบว่า เชื้อราปฏิปักษ์ไอโซเลท endophyte KtB-4 ที่แยกได้จากรากกระถินเทพา และ *Trichoderma* St-Te-5 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากสัก มีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ด *G. boninense* สูงสุดคือ 68.10 และ 60.46 % ตามลำดับ (Table 1)

เลี้ยงและเก็บรักษาเชื้อราเอ็นโดไฟท์และ เชื้อรา *Trichoderma* ทั้ง 5 ไอโซเลท บนอาหาร PDA เพื่อใช้เตรียมเป็น inoculum กับต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ปลูกเชื้อ *Ganoderma* เป็นการทดสอบปฏิกิริยาของเชื้อปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้กับเชื้อเห็ด *Ganoderma* ในเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

2.1 เตรียมเชื้อเห็ด *G. boninense* และต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ในการปลูกเชื้อในเรือนทดลอง

เตรียมท่อนไม้ยางพาราที่มีเชื้อ *Ganoderma* เพื่อใช้เป็น innoculum ในการปลูกเชื้อ จำนวน 250 ชิ้น ตามวิธีดำเนินการ เก็บท่อนไม้ที่มีเชื้อเห็ดไว้ในที่มืดเป็นเวลา 45 วันจนเชื้อ *Ganoderma* เจริญคลุมท่อนไม้ยางพารา ตรวจการปนเปื้อนทุกอาทิตย์เพื่อแยกถุงที่มีการปนเปื้อนออก จนกระทั่งเชื้อเห็ดบนท่อนไม้มีอายุ ๒ เดือน

เตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 อายุ 4 เดือน จำนวน 250 ต้น ดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ (Figure 9)

2.2 การปลูกเชื้อ *G. boninense*

ในกรรมวิธีที่มีการปลูกเชื้อ *G. boninense* วางท่อนไม้ยางพาราที่มีเชื้อเห็ดลง (Figure 10) ที่ก้นถุงปลูกสีดำ นำต้นกล้าปาล์มน้ำมันพร้อมดินปลูกวางลงบนท่อนไม้ยางพารากลบดินให้ทั่ว ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่มีการปลูกเชื้อ ดำเนินการโดยย้ายต้นกล้าลงถุงปลูกสีดำ

2.3 การเตรียมเชื้อราปฏิปักษ์

เลี้ยงเชื้อราเอ็นโดไฟท์ 1 ไอโซเลท และเชื้อรา *Trichoderma* จำนวน 5 ไอโซเลท บนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar อายุ 5 วัน ทำส่วนผสมของน้ำกับเชื้อราแต่ละชนิดโดยขูดเชื้อบนอาหารลงในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ โดย suspension สารละลายของเชื้อทดสอบมีความเข้มข้นมากกว่า 10^6 spore/มิลลิลิตร นำส่วนผสมที่ได้ (ปริมาตร 1 ลิตร) ไปราดบนผิวดินรอบๆ ต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ปลูกเชื้อเห็ด *Ganoderma* จำนวน 4 ครั้ง ห่างกัน 15 วัน หรือทุก 2 สัปดาห์ (Figure 11)

2.4 การบันทึกข้อมูล

จากการบันทึกลักษณะอาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันของทุกกรรมวิธี การเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมัน เช่น ความสูง จำนวนทางใบ มีความใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธี สำหรับการเกิดโรคพบว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันเริ่มแสดงอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อเห็ด *G. boninense* หลังจากการปลูกเชื้อประมาณ 6 เดือน โดยเริ่มแสดงอาการใบเหลือง ใบล่าง จะแสดงอาการใบแห้ง และหากอาการเริ่มรุนแรง ต้นกล้าปาล์มน้ำมันจะแห้งตาย (Figure 12) และเมื่อนำรากของต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่แห้งตายมาทำการแยกเชื้อ พบการเชื้อเห็ด *G. boninense* เจริญออกมาจากราก (Figure 13) ทั้งนี้สามารถยืนยันการเกิดโรคได้ว่า ลักษณะอาการของโรคที่แสดงออกเกิดจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *G. boninense*

จากการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า โดยบันทึกผลจากระดับการเกิดโรคตามสูตรการคำนวณดัชนีการเกิดโรคของ Abdullah *et al.*, 2003 พบว่า เชื้อราปฏิปักษ์ไอโซเลท endophyte KtB-4 ที่แยกได้จากรากกระถินเทพา, *Trichoderma* St-Te-5 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากสัก, *Trichoderma* St-Ta-3 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากมะขาม และ *Trichoderma* St-Pr-1 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากยางพารา สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดี โดยพบการเกิดโรคที่ 2.08, 3.13, 4.17 และ 5.21 % ตามลำดับ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่มีการปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* แต่ไม่ปลูกเชื้อราปฏิปักษ์ โดยพบการเกิดโรคถึง 14.58 % และไม่พบการเกิดโรคในกรรมวิธีที่ไม่มีการปลูกเชื้อใดๆ (Table 2)

การทดลองย่อยที่ 2 การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยใช้ วี-เอ ไมคอร์ไรซา

1. รวบรวม จำแนกและคัดเลือกราวี-เอ ไมคอร์ไรซา จากแหล่งพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน

1.1 เก็บตัวอย่างราวี-เอไมคอร์ไรซา

เก็บตัวอย่างดินและรากของต้นพืชบริเวณรอบลำต้นปาล์มน้ำมัน จำนวน 22 ตัวอย่าง ได้แก่ อำเภอท่าชนะ (4 ตัวอย่าง) อำเภอเมือง (5 ตัวอย่าง) อำเภอท่าฉาง (1 ตัวอย่าง) อำเภอไชยา (1 ตัวอย่าง) จังหวัดสุราษฎร์ธานี อำเภอคลองท่อม (3 ตัวอย่าง) อำเภออ่าวลึก (3 ตัวอย่าง) จังหวัดกระบี่ และอำเภอปะทิว (3 ตัวอย่าง) อำเภอท่าแซะ (1 ตัวอย่าง) จังหวัดชุมพร และ อำเภอหนองใหญ่ จังหวัดชลบุรี (1 ตัวอย่าง) (Table 3)

1.2 การแยกราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดิน

จากการศึกษาแยกราวี-เอไมคอร์ไรซา จากดินปาล์มน้ำมัน จำนวน 22 ตัวอย่าง จากจังหวัดกระบี่ ชลบุรี ชุมพร และ สุราษฎร์ธานี แยกได้ราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดิน 11 ตัวอย่าง นอกนั้นไม่พบราวี-เอไมคอร์ไรซา (Table 2) แยกลักษณะราภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบ stereo microscopeและ compound microscope ได้ราวี-เอ ไมคอร์ไรซาทั้งหมด 56 ไอโซเลท (Table 3; Figure 14)

1.3 การจำแนกราวี-เอไมคอร์ไรซา

การจำแนกชนิดราวี-เอไมคอร์ไรซา โดยอาศัยลักษณะทางสัณฐาน ตรวจสอบลักษณะสปอร์ราวี-เอไมคอร์ไรซา ภายใต้กล้อง เช่น สีของสปอร์ ผนังของสปอร์ และวัดขนาดของสปอร์ เป็นต้น จัดกลุ่มหรือจำแนกชนิดเบื้องต้นตามลักษณะของสปอร์ โดยเทียบกับฐานข้อมูลของ International Culture Collection of Arbuscular & Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM) แยกราวี-เอไมคอร์ไรซาทั้งหมด 56 ไอโซเลท จำแนกได้ราวี-เอไมคอร์ไรซา 4 สกุล ได้แก่ *Acaulospora* จำนวน 11 ไอโซเลท พบที่จังหวัดกระบี่ ชลบุรี และสุราษฎร์ธานี (Figure 15; Table 4) *Gigaspora* จำนวน 2 ไอโซเลท พบที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี (Figure 16; Table 4), *Glomus* จำนวน 32 ไอโซเลท พบที่จังหวัดกระบี่ ชลบุรี ชุมพร และสุราษฎร์ธานี (Figure 18; Table 4) และ *Scutellospora* จำนวน 11 ไอโซเลท พบที่จังหวัดกระบี่ ชลบุรี ชุมพร และสุราษฎร์ธานี (Figure 17; Table 4)

จากการจำแนกชนิดราวี-เอ ไมคอร์ไรซา ของดินปาล์มน้ำมันครั้งนี้ยังไม่สามารถจำแนกถึงระดับสปีชีส์ได้ เนื่องจากข้อมูลทางสัณฐานวิทยาไม่เพียงพอและสภาพสปอร์ที่คัดแยกมีสภาพไม่สมบูรณ์

1.4 เก็บรักษาสายพันธุ์ราวี-เอไมคอร์ไรซา

เก็บรักษาราวี-เอไมคอร์ไรซาไว้ในดินทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้วเก็บรักษาราวี-เอไมคอร์ไรซาไว้ในดินทรายที่อบฆ่าเชื้อแล้ว และเพิ่มปริมาณราวี-เอไมคอร์ไรซา ไว้ในดินปลูกข้าวโพด นาน 3 เดือน (Figure 19)

2. การทดสอบประสิทธิภาพราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมรา *Ganoderma boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

การเตรียมราวี-เอ ไมคอร์ไรซา

การเพิ่มปริมาณราวี-เอไมคอร์ไรซา ในดินปลูกข้าวโพด (Figure 19) นาน 3 เดือน เพื่อขยายปริมาณของราไว้สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า

การเตรียม inoculums ของรา *G. boninense*

เก็บตัวอย่างดอกเห็ดของ *G. boninense* และรากของต้นปาล์มน้ำมันที่เป็นโรคลำต้นเน่าจากแปลงปลูกปาล์มน้ำมันจังหวัดสุราษฎร์ธานี และกระบี่ มาแยกเชื้อโดยใช้อาหาร Ganoderma Selective Media แยกเชื้อบริสุทธิ์และนำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส (Figure 20)

ดอกเห็ด (basidiocarp) มีรูปร่างไม่สม่ำเสมอ รูปร่างไม่แน่นอน ดอกมีลักษณะครึ่งวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร หนา 50 มิลลิเมตร ผิวหน้าเรียบเป็นมัน ดูรื่น สีน้ำตาลไหม้ โดยมีขอบดอกริมในสีส้ม และขอบดอกริมนอกสีขาว ด้านใต้ดอกเป็นรูพรุน มีสีขาวและริมขอบด้านล่างเป็นสีส้ม เมื่อผ่าดอกเห็ดตามยาว จะเห็นเป็นชั้น โดยชั้นบนหนา 0.07 มิลลิเมตร ชั้นใต้ลงมามีเส้นบางๆสีส้มหรือสีเหลือง และชั้นกลางมีสีเหลืองอ่อน มีความหนา 1-10 มิลลิเมตร ก้านหนา 40 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลอมแดง basidiospore ขนาด 8.5 - 13.5 x 4.5 - 7.0 ไมครอน ขนาดเฉลี่ย 10.9 x 5.9 ไมครอน สปอร์รูปรีตรงกลางกว้าง สปอร์มีหนามสั้นๆ (echinulate) มีสีเหลืองทองกึ่งเหลืองอมน้ำตาล ส่วนสปอร์ไม่มีหนาม (nonechinulate) บางครั้งอาจจะพบสปอร์สีเหลือง ผนังไม่มีหนามปะปนอยู่ด้วย

เตรียมเชื้อเห็ด *G. boninense* และต้นกล้าปาล์มน้ำมันเพื่อใช้ในการปลูกเชื้อในเรือนทดลอง

เตรียมท่อนไม้ยางพาราที่มีเชื้อเห็ด *G. boninense* เพื่อใช้เป็น innoculum ในการปลูกเชื้อจำนวน 250 ชิ้น ตามวิธีดำเนินการ เก็บท่อนไม้ที่มีเชื้อเห็ดไว้ในที่มืดเป็นเวลา 45 วันจนเชื้อ *Ganoderma* เจริญคลุมท่อนไม้ยางพารา ตรวจการปนเปื้อนทุกอาทิตย์เพื่อแยกถุงที่มีการปนเปื้อนออกจนกระทั่งเชื้อเห็ดบนท่อนไม้มีอายุ 3 เดือน (Figure 21)

เตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมัน

เตรียมต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี 1 อายุ 4 เดือน จำนวน 250 ต้น ดูแลให้น้ำและปุ๋ยตามปกติ (Figure 22)

การปลูกเชื้อ *G. boninense*

ในกรรมวิธีที่มีการปลูกเชื้อ *G. boninense* วางท่อนไม้ยางพาราที่มีเชื้อเห็ดลง (Figure 23) ที่ก้นถุงปลูกสีดำ นำต้นกล้าปาล์มน้ำมันพร้อมดินปลูกวางลงบนท่อนไม้ยางพารากลบดินให้ทั่ว ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่มีการปลูกเชื้อ ดำเนินการโดยย้ายต้นกล้าลงถุงปลูกสีดำ

การบันทึกข้อมูล

ทำการบันทึกลักษณะอาการของต้นกล้าปาล์มน้ำมันของทุกกรรมวิธี การเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมัน เช่น ความสูง จำนวนทางใบ มีความใกล้เคียงกันในทุกกรรมวิธี สำหรับการเกิดโรค พบว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันเริ่มแสดงอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อเห็ด *G. boninense* หลังจากการปลูกเชื้อประมาณ 6 เดือน โดยเริ่มแสดงอาการใบเหลือง ใบล่าง จะแสดงอาการใบแห้ง และหากอาการเริ่มรุนแรง ต้นกล้าปาล์มน้ำมันจะแห้งตาย

จากการทดสอบประสิทธิภาพของราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมรา *Ganoderma boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า หลังจากปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ไปแล้ว 4 เดือน ทำการวัดความสูงทุกเดือน จากการวัดความสูงจำนวน 4 ครั้ง (ตารางที่ 5) จากผลการลองพบว่า กรรมวิธีที่ 1 ที่ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา พร้อมกับปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน นาน 4 เดือน พบว่าความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันสูงที่สุดมีความสูงเท่ากับ 89.50 เซนติเมตร สำหรับกรรมวิธีที่ 2 ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา เพียงอย่างเดียว ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน มีความสูงรองลงมาเท่ากับ 86.52 เซนติเมตร และกรรมวิธีที่ 5 เป็นกรรมวิธีควบคุมโดยปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมันโดยไม่ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา และไม่ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* มีความสูงเป็นอันดับที่ 3 เท่ากับ 85.88 เซนติเมตร ซึ่งทั้ง 3 กรรมวิธีนี้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรรมวิธีที่ 3 ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน นั้นมีความสูงเท่ากับ 80 เซนติเมตร สำหรับกรรมวิธีที่ 4 ใส่ราวี-เอไมคอร์ไรซา ในดินปลูกต้นกล้าปาล์มน้ำมัน 1 เดือน แล้วจึงปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* มีความสูงเท่ากับ 73.58 เซนติเมตร แต่ผลวัดความสูงของต้นกล้าปาล์มน้ำมันในทุกกรรรมวิธีนั้นยังมีความแตกต่างไม่ชัดเจน ซึ่งจะต้องใช้เวลาในการบันทึกผลการทดลองนานกว่านี้

จากการผลการบันทึกจำนวนการแตกใบยอดต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ทำการใส่ราวี-เอ ไมคอรไรซา และเชื้อเห็ด *G. boninense* ตามกรรมวิธีการทดลอง ก็เช่นเดียวกัน ยังเห็นผลไม่ชัดเจน แต่ก็ยังพบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ทีจำนวนการแตกใบน้อยกว่า (Table 6)

จากผลการทดลองครั้งนี้โดยการประเมินการเกิดโรคของต้นกล้าปาล์มน้ำมันทางสายตาก็พบว่ากรรมวิธีที่ปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* นั้น ต้นกล้าปาล์มน้ำมันเริ่มแสดงอาการใบเหลืองแต่ยังเห็นผลไม่ชัดเจนเนื่องจากมีปัจจัยหลายอย่างในการทำให้เกิดโรค โดยเฉพาะการปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ในต้นกล้าปาล์มน้ำมัน จะต้องใช้เวลา กว่าที่โรคจะแสดงอาการเห็นผลชัดเจน และการ

ทดลองได้ดำเนินการทดลองที่กรุงเทพฯ ซึ่งสภาพอากาศอาจไม่เหมาะกับการเจริญของเชื้อเห็ด แต่อย่างไรก็ตามอาการเริ่มแสดงออกบ้างแล้ว **จึงขอต่อระยะเวลาในการบันทึกผลจนถึงเดือนพฤษภาคม** เพื่อให้ผลการทดลองสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยโซเดียมไฮโปคลอไรท์ พบว่าความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่เหมาะสม คือ 1 % และใช้เวลาในการฆ่าเชื้อนาน 1 นาที เหมาะกับการฆ่าเชื้อที่ผิวเพื่อแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ ทั้งนี้ถ้าใช้ความเข้มข้นที่มากหรือเวลาที่นานกว่านี้จะทำให้เนื้อเยื่อพืชตาย แต่ถ้าไม่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวเลยหรือใช้ความเข้มข้นและเวลาที่น้อยกว่านี้ เชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้มักจะเกิดการปนเปื้อนจากแบคทีเรียหรือเชื้อราปนเปื้อนในกลุ่มอื่นๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการทดลอง หรืออาจยากต่อการทำให้เชื้อบริสุทธิ์

เมื่อนำเชื้อราเอ็นโดไฟท์และเชื้อรา *Trichoderma* ที่ผ่านการคัดเลือกเพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ดในห้องปฏิบัติการ พบว่า เชื้อรา endophyte KtB-4 ที่แยกได้จากรากของกระถินเทพา และ เชื้อรา *Trichoderma* St-Te-5 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากของต้นสัก มีประสิทธิภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อราเอ็นโดไฟท์หรือ เชื้อรา *Trichoderma* ชนิดอื่นๆ ซึ่งปฏิกิริยาที่มีต่อเชื้อเห็ดนอกจากจะยับยั้งการเจริญเชื้อเชื้อเห็ดแล้ว ยังเจริญทับเชื้อเห็ด *G. boninense* อีกด้วย โดยประสิทธิภาพของการยับยั้งการเจริญของเชื้อเห็ดพี่พบในห้องปฏิบัติการ มีความสอดคล้องกับผลในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อเห็ด *G. boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า ซึ่งพบว่าต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ได้รับการปลูกเชื้อทั้งสองชนิดมีอัตราการเกิดโรคโดยเฉลี่ยต่ำสุด

ทั้งนี้ระยะเวลาในการแสดงอาการของโรคหลังจากปลูกเชื้อเห็ดค่อนข้างใช้ระยะเวลานาน ประกอบกับกรอบระยะเวลาในการทดลองในการทดลองครั้งนี้สิ้นสุดลง จึงสามารถเก็บข้อมูลเมื่อพืชแสดงอาการของโรคในระยะเริ่มแรกเท่านั้น อย่างก็ตาม ผลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเชื้อรา endophyte KtB-4 และเชื้อรา *Trichoderma* St-Te-5 รวมไปถึงเชื้อรา *Trichoderma* St-Ta-3 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากมะขาม และ *Trichoderma* St-Pr-1 ที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากยางพารา มีประสิทธิภาพและศักยภาพในการชะลอหรือยังยั้งการแสดงอาการของโรค หรือการเข้าทำลายของเชื้อเห็ด *G. boninense*

ในการทดลองครั้งนี้จะสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น หากทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันเพิ่มเติม เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพของ เชื้อราเอ็นโดไฟท์ และเชื้อรา *Trichoderma* ในการควบคุมการเกิดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมัน อีกทั้งสารเคมีที่แนะนำให้มีการใช้ในการควบคุมโรคลำต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อเห็ด *G. boninense* เป็นสารเคมีที่มีการแนะนำมานาน ไม่เป็นปัจจุบัน รวมไปถึงการจัดการโรคลำต้นเน่าของ

ปาล์มน้ำมันไม่สามารถยับยั้งหรือให้ผลควบคุมการเกิดโรคที่คงที่ หากมีการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดโรคลำต้นเน่า จะสามารถใช้เป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันและกำจัดโรค อีกทั้งยังสามารถใช้เป็นวิธีการผสมผสานกับการใช้เชื้อราปฏิปักษ์ ในการป้องกันและกำจัดโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันอีกทางหนึ่งด้วย

จากการรวบรวมและจำแนกราวี-เอ ไมคอร์ไรซา จากแหล่งพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน โดยเก็บตัวอย่างดินและรากของต้นพืชบริเวณรอบลำต้นปาล์มน้ำมัน จำนวน 22 ตัวอย่าง จากจังหวัดกระบี่ ชลบุรี ชุมพร และสุราษฎร์ธานี และทำการศึกษาแยกราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดินที่เก็บมาทั้งหมดจำนวน 22 ตัวอย่าง พบราวี-เอไมคอร์ไรซาจากดินจำนวน 11 ตัวอย่าง จำแนกได้ราวี-เอไมคอร์ไรซา 4 สกุล ได้แก่ *Acaulospora* จำนวน 11 ไอโซเลท *Gigaspora* จำนวน 2 ไอโซเลท *Glomus* จำนวน 32 ไอโซเลท และ *Scutellospora* จำนวน 11 ไอโซเลท จากการทดสอบประสิทธิภาพของ ราวี-เอ ไมคอร์ไรซาในการควบคุมรา *Ganoderma boninense* สาเหตุโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในระยะกล้า หลังจากปลูกเชื้อเห็ด *G. boninense* ไปแล้ว 4 เดือน ทำการบันทึกความสูงและบันทึกจำนวนการแตกใบยอดต้นกล้าปาล์มน้ำมันทุกเดือน จากการผลการบันทึกความสูงและจำนวนการแตกใบยอดต้นกล้าปาล์มน้ำมันที่ในแต่ละกรรมวิธี ยังเห็นผลไม่ชัดเจน ตลอดจนการเกิดโรคของปาล์มน้ำมันยังแสดงอาการไม่ชัดเจน จึงขอต่อระยะเวลาในการบันทึกผลจนถึงเดือนพฤษภาคม เพื่อให้ผลการทดลองสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านโรคพืช กรมวิชาการเกษตร สำหรับคำปรึกษา คำแนะนำ และแนวทางที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยปาล์มน้ำมัน สุราษฎร์ธานี ที่ให้ความอนุเคราะห์ต้นกล้าปาล์มน้ำมัน ขอขอบคุณพี่ๆ และน้องๆ กลุ่มงานวิทยาไมโค กลุ่มวิจัยโรคพืช ที่ให้ความร่วมมือและความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง การดำเนินการทดลอง และการเก็บข้อมูล รวมถึงกำลังใจที่มีให้กันเสมอมา

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2548. *โครงการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกปาล์มทั่วประเทศ*. แหล่งที่มา: http://www.doa.go.th/ pl_data/ PALM/1STAT/st01. html 2005 ,16 ธันวาคม 2558.

เกษม สร้อยทอง. 2532. *การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี*. คณะเทคโนโลยีการอาหาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 326 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2549. *การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี*. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.

พรพิมล อธิปัญญาคม. 2531. *ชนิดและการเพิ่มปริมาณเชื้อราเวสสิคูลา อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซาและผลของเชื้อราต่อการเจริญเติบโตของส้ม*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 166 หน้า.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2536. โรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันในประเทศไทย. หน้า 205-209. *ใน: การอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการการพัฒนาเพื่อเพิ่มเทคโนโลยีการวิจัยและการผลิตมะพร้าว โกโก้ ปาล์มน้ำมัน ประจำปี 2536*. ณ โรงแรมแมนฮัตตันพาเลซ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.

ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2545. *โรคของปาล์มน้ำมัน. เอกสารวิชาการ.* กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผลพืชสวน อุตสาหกรรมและสมุนไพร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 88 หน้า.

องค์การตลาดเพื่อการเกษตร. 2552. แหล่งที่มา: http://www.mof.or.th/web/agriculture.php?id=46&cat=24, 29 ธันวาคม 2558.

Abdullah, F. nd G.N.M. Ilias. 2004. Application of *Trichoderma harzianum* in the control of basal stem rot of oil palm. *Journal of Zhejiang University* 30(4): 391 (Online). Available: URL: http://wanfangdata.com.cn/qikan/periodical.articles/zjdxxb-nyysm/zjdx2004/0404. aspx [2009 August 27]

Abdullah, M.T., Ali, N.Y. and Suleman, P. 2008. Biological Control of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary with *Trichoderma harzianum* and *Bacillus amyloliquefaciens*. Crop Protection, 27, 1354-1359.

Abdullah, F., Ilias, G.N.M., Nelson, M., Nur Ain Izzati, M.Z., Umi Kalsom Y. 2003. Disease assessment and the efficacy of *Trichoderma* as a biocontrol agent of basal stem rot of oil palms. *Research Bulletin Science Putra* 11: 31-33.

Anonymous. 2009. *Technical Discussion # 7 Basal Stem Rot (BSR) in Palm* (Online). Available: URL: http://www.holdingtanktreatments.com/technical/Ganoderma-palm.html [2009 August 28].

Ariffin, D., Idris, A. Seman and M. Azabari. 1995. Development of Technique to Screen Oil Palm Seedlings for resistance to *Ganoderma*. Pages 1-20. *In: 1995 PORIM National Oil Pakm Conference-Technologies in Plantation* "The Way Forward", Kuala Lumpure.

Belanger, F.C. 1996. A rapid seedling screening method for determination of fungal endophyte viability. *Crop Science* 36: 460-462.

Bissett, J. 1984. A revision of the genus *Trichoderma*. I. Section *Longibrachiatum* sect. nov. *Canadian Journal of Botany* 62, 924-931.

Bissett, J. 1991a. A revision of the genus *Trichoderma*. II. Infrageneric classification. *Canadian Journal of Botany* 69, 2357-2372.

Bissett, J. 1991b. A revision of the genus *Trichoderma*. III. Section *Pachybasium*. *Canadian Journal of Botany* 69, 2373-2417.

Bissett, J. 1991c. A revision of the genus *Trichoderma*. IV. Additional notes on section *Longibrachiatum*. *Canadian Journal of Botany* 69, 2418-2420.

Bissett, J. 1992. *Trichoderma atroviride*. *Canadian Journal of Botany* 70, 639-641.

Chanway, C.P. 1998. Bacterial endophytes: ecology and practical implication. *Sydowia* 50: 149-170.

Cook, R.J. 1985. Biological control of plant pathogens: theory of application. *Phytopathology* 75: 25-29.

Cook, R.J. and Baker, K.F. 1983. *The Nature of Practice of Biological of Plant Pathogens*. The American Phytopathology Society, St. Paul, Minnesota. 539 p.

Daniels, B. A. and H. D. Skipper. 1982. Methods for the recovery and quantitative estimation of propagules from soil. *In: Methods and Principles of Mycorrhizal Research*. Ed. N. C. Schenck.The American Phytopathological Society. pp. 29-36.

Flood, J. and Y. Hasan. 2004. Basal Stem Rot – Taxonomy, Biology, Epidemiology, Economic Status and Control in South East Asia and Pacific Islands. Pages 117-133. *In: Proceedings of the International conference on Pests and Diseases of Importance to the Oil Palm Industry*. Mohd Basri Wahid *et al*. Eds. Kuala Lumpur, Malaysia.

Fujiimori, F., and Okuda, T. 1994. Application of the random amplified polymorphic DNA using the polymerase chain reaction for efficient elimination of duplicate strains in microbial screening. I. Fungi. *Journal of antibiotics* 47, 173-182.

Gerdemann JW, Nicolson TH. 1963. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transaction of British Mycological Society* 46: 235-244.

Harley JL and S.E Smith. 1983. *Mycorrhizal symbiosis*. London, Academic Press. 483 p.

Kochu B., M., and P. Kalidas. 2004. Key Pests and Diseases of Oil Palm in India – Their Biology, Epidimiology and Method of Control. Pages 184-208. *In: Proceedings of the International conference on Pests and Diseases of Importance to the Oil Palm Industry, 2004*. Mohd Basri Wahid *et al*. eds. Kuala Lumpur, Malaysia.

Miyasaka SC, Habte M, Friday JB, Johnson EV. 2003. *Manual on arbuscular mycorrhizal fungus production and inoculation techniques*. University of Hawaii at Manoa.

Mohamad, H., Z.Z. Zin and A.H. Halim. 1985. Potentials of oil palm by-products as raw materials for agro-based industries. Pages 7-15. *In: Proceedings of the National Symposium on Oil Palm By-Products for Agro-Based Industries*. Palm Oil Research Institule of Malaysia, Kuala Lumpur.

Muthumeenakshi, S., Mills, P. R., Brownd, A. E., and Seaby, D. A. 1994. Intraspecific molecular variation among *Trichoderma harzianum* isolates colonizing mushroom compost in the British Isles. *Microbiology* 140, 769-777.

Nur Ain Izzati, M.Z. and Abdullah, F. 2008. Disease suppression in *Ganoderma*-infected oil palm seedlings treated with *Trichoderma harzianum*. *Plant Protection Sciences*, 44: 101-107.

Phosri C, Rodriguez A, Sanders IR, Jeffries P. 2010. *The role of mycorrhizas in more sustainable oil palm cultivation*. Agriculture, Ecosystems & Environment 135: 187-193.

Ploetz, R.C. 2007. Disease of Tropical Perennial Crops: Challenging Problems in Disease Environments. *Plant Disease* 91(6): 644-663.

Rifai, M. A. 1969. A revision of the genus *Trichoderma*. *Mycological Papers* 116, 1-116.

Sariah, M. and Zakaria, H. 2000. The Use of Soil Amendments for the Control of Basal Stem Rot of Oil-palm Seedling. Pages 89-99. *In: Ganoderma Diseases of Perennial Crops*. CABI Publishing.

Schenck NC, Perez N. 1987. *Manual for the identification of VA mycorrhizal fungi*. University of Florida, Gainesville, Florida, USA.

Shamala, S. 2010. Growth effects by arbuscular mycorrhiza fungi on oil palm seedlings (*Elaeis guineensis* Jacq.) *Journal of Oil Plam Research*. 22: 796-802.

Shamala S., F. Abdullah, Z. Abidin, M. Ahmad, U. K. Yusuf. 2008. Efficacy of singal and mixed treatments of *Trichoderma harzianum* as biocontrol agents of *Ganoderma* basal stem rot in oil palm. *Journal of Oil Palm Research* (Online). Available: URL: http://d.wanfangdata.com.cn/NSTLQK_NSTL_QK17631711.aspx [2009 August 28]

Sinclair, J.B. 1991. Latent infection of soybean plants and seed by fungi. *Plant Disease* 75: 220-224.

Singh, G. 1991. *Ganoderma* - The Scourge of Oil Palms in the Coastal Areas. *The Planter* 67: 421-444.

Singh, A., Shahid, M., and Srivastava, M. 2014. Phylogenetic relationship of *Trichoderma asperellum Taspl*8940 using Internal Transcribed Spacer (ITS) sequences. *International Journal of Advanced Research* 2, 979-986.

Smith SE, Read DJ. 1997. *Mycorrhizal symbiosis*. Academic Press, London.

Smith SE, Read DJ. 2008. *Mycorrhizal symbiosis*. Amsterdam; Boston: Academic Press

Soepena, H., R.Y. Purba and S. Pawirosukarto. 2000. A Control Strategy for Basal Stem Rot on Oil Palm. Pages 83-88. *In: Ganoderma Diseases of Perennial Crops*. CABI Publishing.

Srinivasulu B., Aruna K., Vijay K., Krishna Kuma, Sabitha Doraiswamy and Rao D.V.R. 2004. Biocontrol potentiality of *Trichoderma viride* against basal stem rot disease of coconut. *Journal of Plantation Crops* 32(1).

Sriram, S., Savitha, M. J., Rohini, H. S., and Jalali, S. K. 2013. The most widely used fungal antagonist for plant disease management in India, *Trichoderma viride* is *Trichoderma asperellum* as confirmed by oligonucleotide barcode and morphological characters. *Current Science* 104, 1332-1340.

Sujinda Sommai, Rattaket Choeyklin, Umpava Pinruan and E. B. GarethJones. 2009. Inhibition of the oil palm pathogen, *Ganoderma boninense* by endophytic fungi from the palm *Licula spinosa.* Page 86. *In: International Conference on Fungal Evolution and Charles Darwin: From Morphology to Molecules*. 9-11 July 2009, Sirindhorn Science Home, Thailand Science Park, Thailand.

Susanto, A., P.S. Sudharto and R.Y. Purba. 2005. Enhancing biological control of basal stem rot disease (*Ganoderma boninense*) in oil palm plantation. *Mycopathologia* 159(1):153-157.

Suslow, T.U. 1982. Role of root-colonizing bacteria in plant growth. *Phytopathogenic Prokaryotes* 1: 187-223.

Taylor, J.E., Hyde, K.D. and Jones, E.B.G. 1999. Endophytic fungi associated with the temperate palm, *Trachycarpus fortunei,* within and outside its natural geographic range. *New Phytopathologist* 142: 335-346.

Turner, P.D. 1981. *Oil Palm Diseases and Disorders*.Oxford University Press. 280 pp.

Zimand, G., Valinsky, L., Elad, Y., Chet, I., and Manulis, S. 1994. Use of the RAPD procedure for the identification of *Trichoderma* strains. *Mycological Research* 98, 531-534.

Table 1 Inhibition efficiency of endophytic fungi and *Trichoderma* spp. to control *G. boninense*, the casual agent of basal stem rot of oil palm, after treated fungal isolates at 3, 5, 7, 9 and 12 days

Isolates	Sources	Inhibition efficiency (%)[1/]				
		3 days	5 days	7 days	9 days	12 days
endophyte KtB-4	*Acacia mangium*	32.10[2/]	45.70	53.35	60.82	68.10
Trichoderma St-Pr-1	*Hevea brasiliensis*	13.20	30.78	40.46	49.97	59.31
Trichoderma St-Ta-3	*Tamarindus indica*	12.29	29.91	39.87	49.46	58.86
Trichoderma St-Ct-2	*Senna siamea*	12.93	30.16	40.03	49.62	59.00
Trichoderma St-Te-5	*Tectona grandis*	12.29	32.71	42.10	51.42	60.46
Trichoderma St-Srb-3	*Streblus asper*	11.93	29.76	39.56	49.27	58.73

[1/] Inhibition efficiency (Kasem, 1989); >75% very high efficiency of inhibition, 61 – 75 % high efficiency of inhibition, 51 – 60 % moderate efficiency of inhibition, < 50% low efficiency of inhibition

[2/] Means from 10 replications

Table 2 Inhibition efficiency of endophytic fungi and *Trichoderma* spp. to control *G. boninense*, the casual agent of basal stem rot of oil palm, at seedling stage

Isolates	Sources	Disease Severity (%)[1/]
endophyte KtB-4	*Acacia mangium*	2.08 a[2/]
Trichoderma St-Pr-1	*Hevea brasiliensis*	5.21 ab
Trichoderma St-Ta-3	*Tamarindus indica*	4.17 ab
Trichoderma St-Ct-2	*Senna siamea*	11.46 bc
Trichoderma St-Te-5	*Tectona grandis*	3.13 ab
Trichoderma St-Srb-3	*Streblus asper*	8.33 abc
G. boninense	-	14.58 d
Control	-	0.00 a
CV		1.09

[1/] % Disease Severity; DS (Abdullah *et al.*, 2003), means from 4 replications which each contain 6 oil palm seedlings

[2/] Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT

Table 3 List of VA-mycorrhizal fungi isolates from soil in various province

NO.	Locations	Isolates of VA-mycorrhizal fungi
1	Tha Chana district, Surat Thani	VAM 01, VAM 02, VAM 03, VAM 04 (4 isolates)
2	Tha Chana district, Surat Thani	spores not found
3	Tha Chana district, Surat Thani	spores not found
4	Prasong suburb, Tha Chana district, Surat Thani	VAM 46, VAM 47, VAM 48, VAM 49 (4 isolates)
5	Muang district, Surat Thani	VAM 08 (1 isolate)
6	Muang district, Surat Thani	VAM 12, VAM 13 (2 isolates)
7	Muang district, Surat Thani	spores not found
8	Muang district, Surat Thani	spores not found
9	Muang district, Surat Thani	spores not found
10	Ban Tha Hak, Pa Wae suburb, Chai Ya district, Surat Thani	VAM 54, VAM 55, VAM 56, VAM 57, VAM 58, VAM 59, VAM 60, VAM 61 (8 isolates)
11	Sawiat suburb, Tha Chang, Surat Thani	VAM 26, VAM 27, VAM 28, VAM 29, VAM 30, VAM 31, VAM 32, VAM 33, VAM 34, VAM 35, VAM 36, VAM 37, VAM 38, VAM 39, VAM 40, VAM 41, VAM 42, VAM 43, VAM 44, VAM 45 (20 isolates)
12	Khlong Thom district, Krabi	VAM 05, VAM 06, VAM 07 (3 isolates)
13	Khlong Thom district, Krabi	spores not found
14	Khlong Thom district, Krabi	spores not found
15	Ao Luek district, Krabi	VAM 09, VAM 10, VAM 11 (3 isolates)
16	Ao Luek district, Krabi	spores not found
17	Ao Luek district, Krabi	spores not found
18	Pathio district, Chumphon	VAM 14, VAM 15 (2 isolates)
19	Pathio district, Chumphon	spores not found
20	Pathio district, Chumphon	spores not found
21	Tha Sae suburb, Tha Sae district, Chumphon	VAM 50, VAM 51, VAM 52, VAM 53 (4 isolated)
22	Khao Sok suburb, Nong Ya district, Chon Buri	VAM 62, VAM 63, VAM 64, VAM 65, VAM 66 (5 isolates)

Table 4 List of VA-mycorrhizal fungi isolated from soil in various province

Genera	VA-mycorrhizal fungi isolates	Locations
Acaulospora	VAM 03	Tha Chana district, Surat Thani
	VAM 46	Prasong suburb, Tha Chana district, Surat Thani
	VAM 12, VAM 13	Muang district, Surat Thani
	VAM 27, VAM 42, VAM 43, VAM 44	Sawiat suburb, Tha Chang, Surat Thani
	VAM 10, VAM 11	Ao Luek district, Krabi
	VAM 66	Khao Sok suburb, Nong Ya district, Chon Buri
Gigaspora	VAM 08	Muang district, Surat Thani
	VAM 48	Prasong suburb, Tha Chana district, Surat Thani
Glomus	VAM 01, VAM 02, VAM 04	Tha Chana district, Surat Thani
	VAM 47, VAM 49	Prasong suburb, Tha Chana district, Surat Thani
	VAM 54, VAM 55, VAM 58, VAM 59, VAM 61	Ban Tha Hak, Pa Wae suburb, Chai Ya district, Surat Thani
	VAM 26, VAM 28, VAM 29, VAM 31, VAM 32, VAM 33, VAM 34, VAM 37, VAM 38, VAM 39, VAM 40, VAM 41	Sawiat suburb, Tha Chang, Surat Thani
	VAM 05, VAM 06, VAM 07	Khlong Thom district, Krabi
	VAM 14, VAM 15	Pathio district, Chumphon
	VAM 50, VAM 51, VAM 52	Tha Sae suburb, Tha Sae district, Chumphon
	VAM 64, VAM 65	Khao Sok suburb, Nong Ya district, Chon Buri
Scutellospora	VAM 56, VAM 57, VAM 60	Ban Tha Hak, Pa Wae suburb, Chai Ya district, Surat Thani
	VAM 30, VAM 35, VAM 36,VAM 45	Sawiat suburb, Tha Chang, Surat Thani
	VAM 09	Ao Luek district, Krabi
	VAM 53	Tha Sae suburb, Tha Sae district, Chumphon
	VAM 62, VAM 63	Khao Sok suburb, Nong Ya district, Chon Buri

Table 5 Growth rate of oil palm seedlings, which inoculated with VA-mycorrhizal fungi and *G. boninense* following the experimental treatments

Treatments	Hight[1/] (cm.)			
	1st	2nd	3rd	4th
T1 Mycorrhiza + *G. boninense*	69.86 a[2/]	72.33 a	72.39 a	89.51 a
T2 Mycorrhiza	64.68 a	65.06 a	67.85 a	86.52 a
T3 *G. boninense*	65.20 a	66.03 a	69.47 a	80.01 b
T4 Mycorrhiza + *G. boninense*[3/]	67.26 a	67.80 a	69.49 a	73.59 c
T5 control	68.13 a	68.67 a	71.69 a	85.89 a
CV	0.07	0.08	0.06	0.08

[1/] Means from 4 replications which each contain 6 oil palm seedlings

[2/] Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT

[3/] Inoculated *G. boninense* after treated with VA-mycorrhizal fungi for a month

Table 6 Number of new shoots of oil palm seedlings, which inoculated with VA-mycorrhizal fungi and *G. boninense* following the experimental treatments

Treatment	Number of new Shoot[1/]		
	1st	2nd	3rd
T1 Mycorrhiza + *G. boninense*	1.82 b[2/]	3.31 b	4.31 c
T2 Mycorrhiza	1.97 a	3.77 a	4.77 ab
T3 *G. boninense*	2.00 a	3.17 b	4.18 c
T4 Mycorrhiza + *G. boninense*[3/]	2.00 a	3.71 a	4.90 a
T5 control	1.93 a	3.66 a	4.64 b
CV	0.04	0.09	0.07

[1/] Means from 4 replications which each contain 6 oil palm seedlings

[2/] Means in the same column followed by the different superscript are significantly different (P<0.05) by DMRT

[3/] Inoculated *G. boninense* after treated with VA-mycorrhizal fungi for a month

Figure 1 *Trichoderma* spp. Isolation by soil dilution plate technique

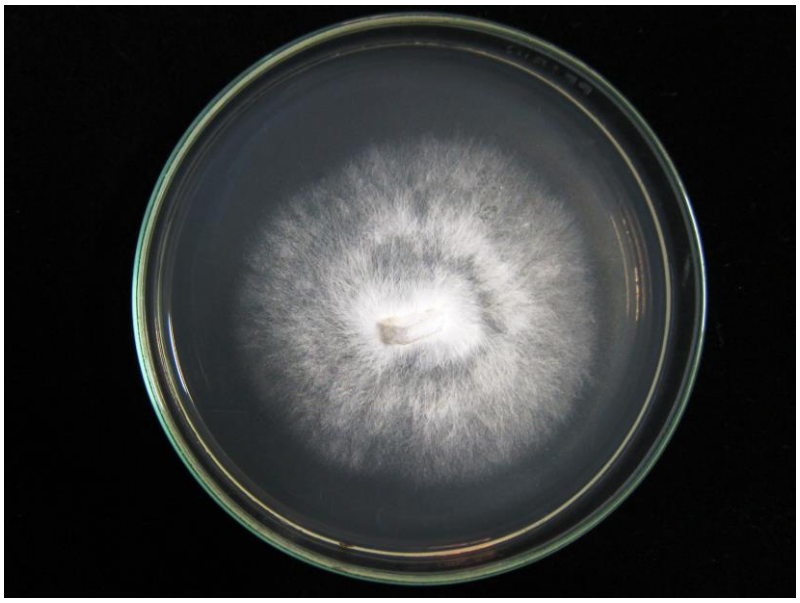


Figure 2 *Ganoderma boninense* on PDA media

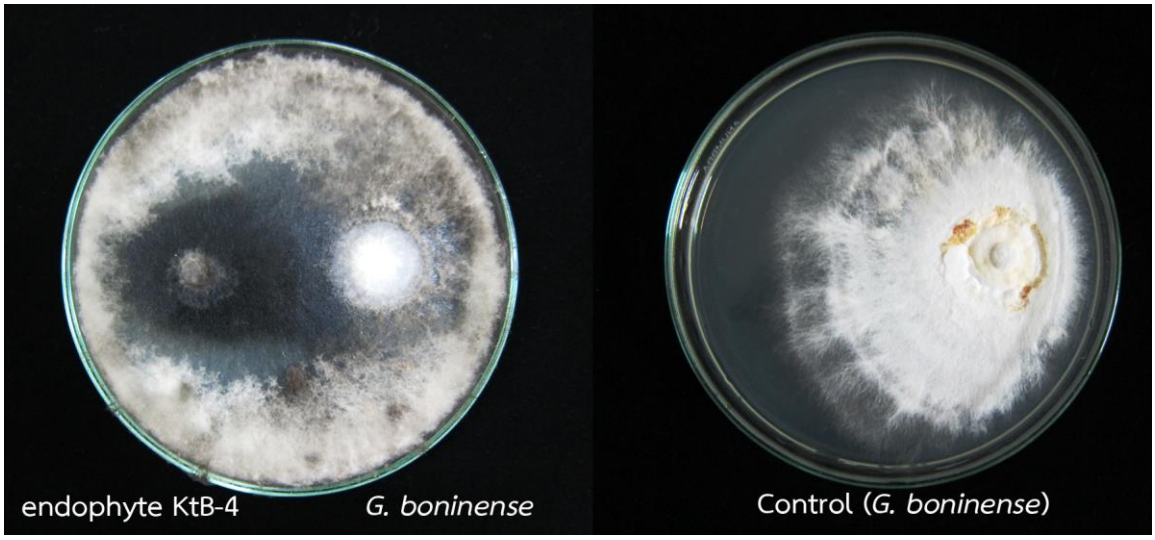


Figure 3 The growth inhibition of *G. boninense* by endophytic fungi isolate: KtB-4, isolated from *A. mangium*

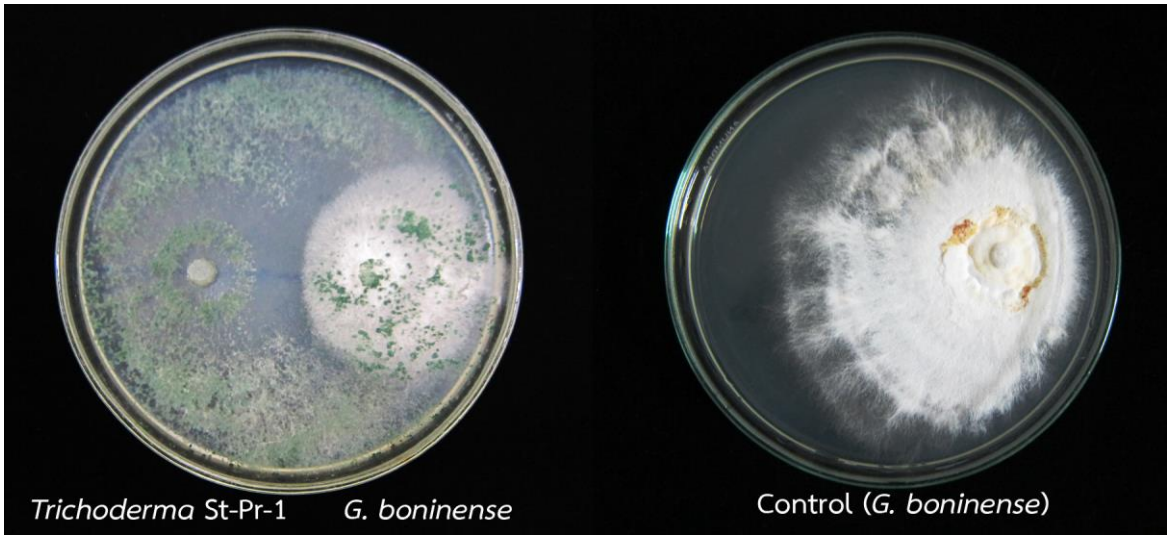


Figure 4 The growth inhibition of *G. boninense* by *Trichoderma* isolate: St-Pr-1, isolated from *H. brasiliensis*

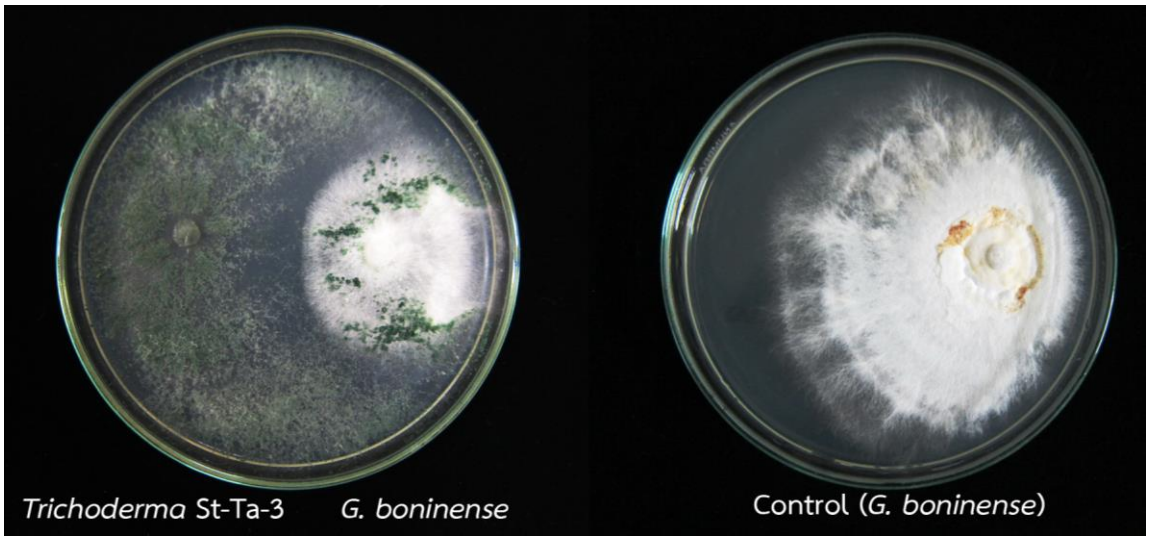


Figure 5 The growth inhibition of *G. boninense* by *Trichoderma* isolate: St-Ta-3, isolated from *T. indica*

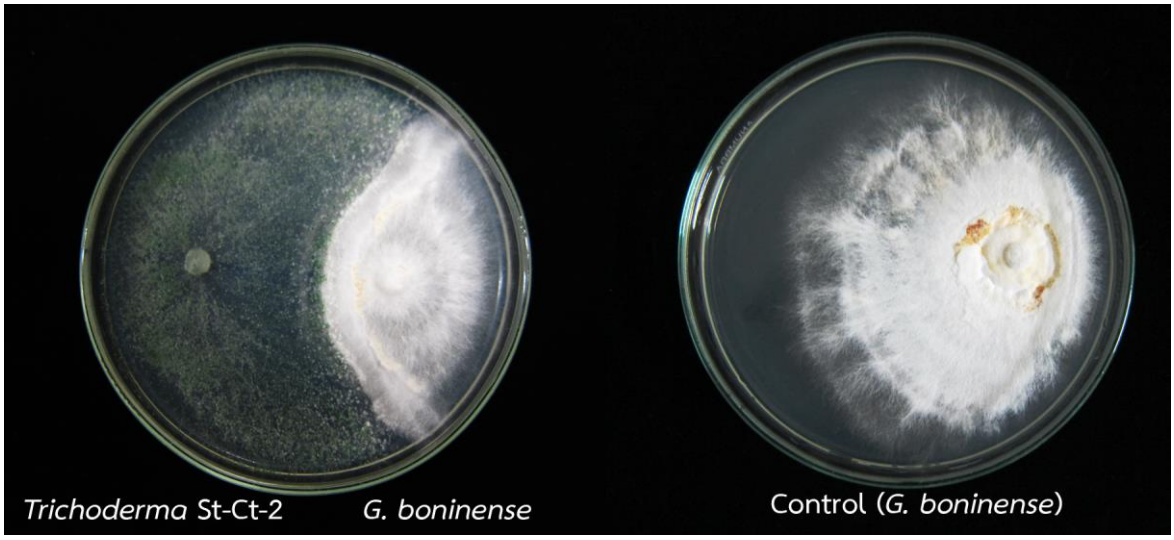


Figure 6 The growth inhibition of *G. boninense* by *Trichoderma* isolate: St-Ct-2, isolated from *S. siamea*

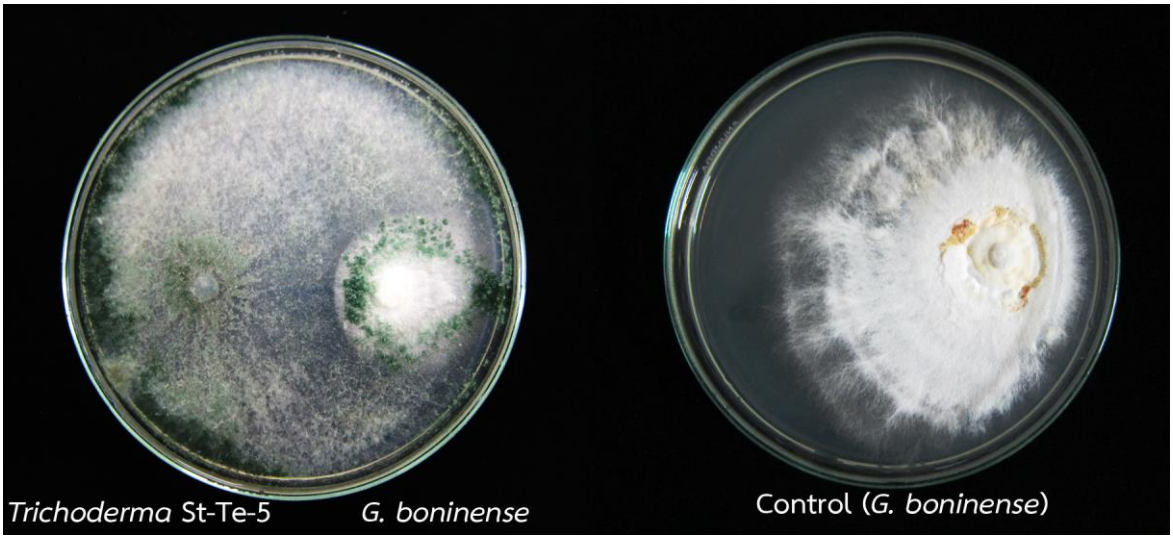


Figure 7 The growth inhibition of *G. boninense* by *Trichoderma* isolate: St-Te-5, isolated from *T. grandis*

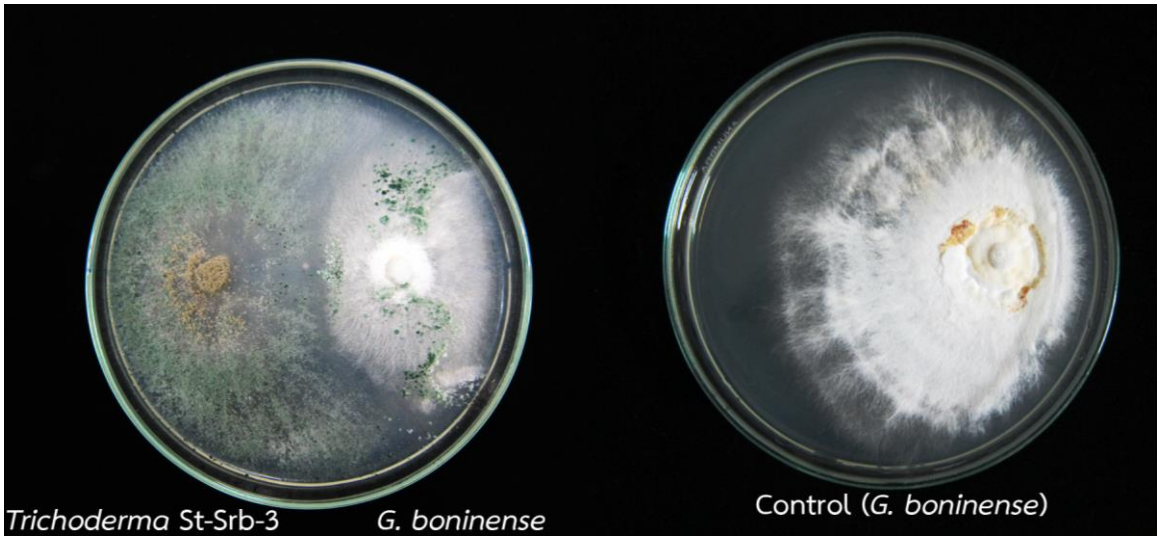


Figure 8 The growth inhibition of *G. boninense* by *Trichoderma* isolate: St-Srb-3, isolated from *S. asper*

Figure 9 Seedlings of oil palm used in this study, variety Surat 1

Figure 10 *Ganoderma boninense* inoculum on *H. brasiliensis* wood sticks

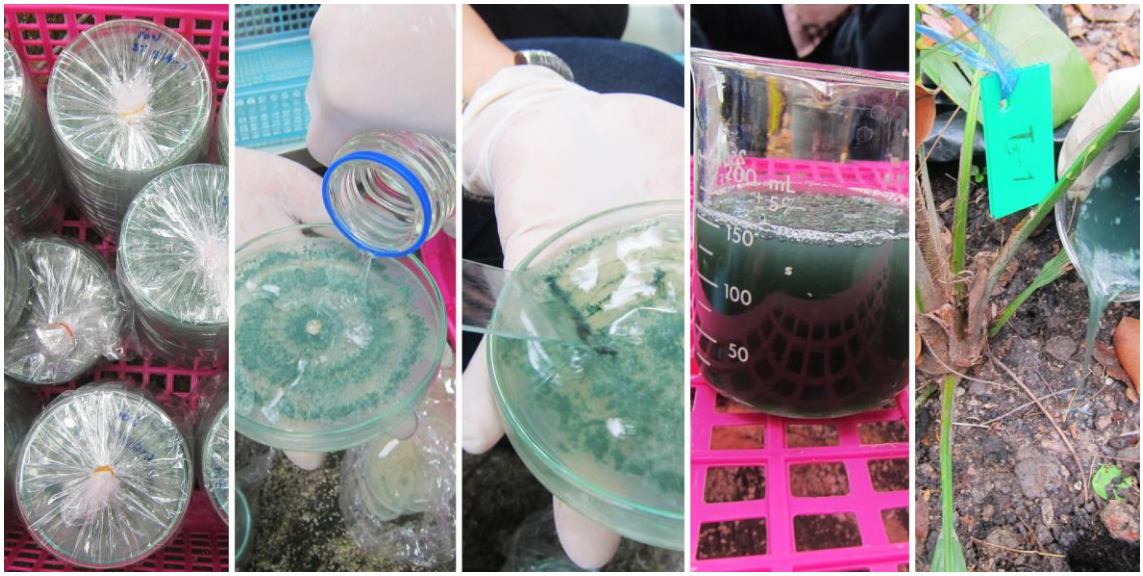


Figure 11 Preparation and application of antagonistic fungi solution

Figure 12 Disease symptoms caused by *G. boninense* on oil palm seedlings; a. healthy plant, b-c. yellow leaves, d-e. yellow leaves and leaf blight, f. dried plant (severe symptom)

Figure 13 Hypal of *G. boninense* on roots of oil palm seedlings

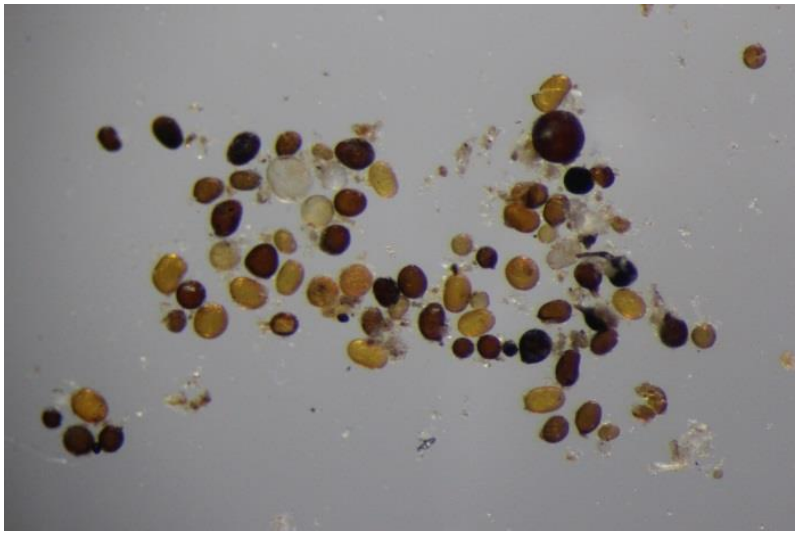


Figure 14 VA-mycorrhizal fungi isolated from soil in oil palm plantation

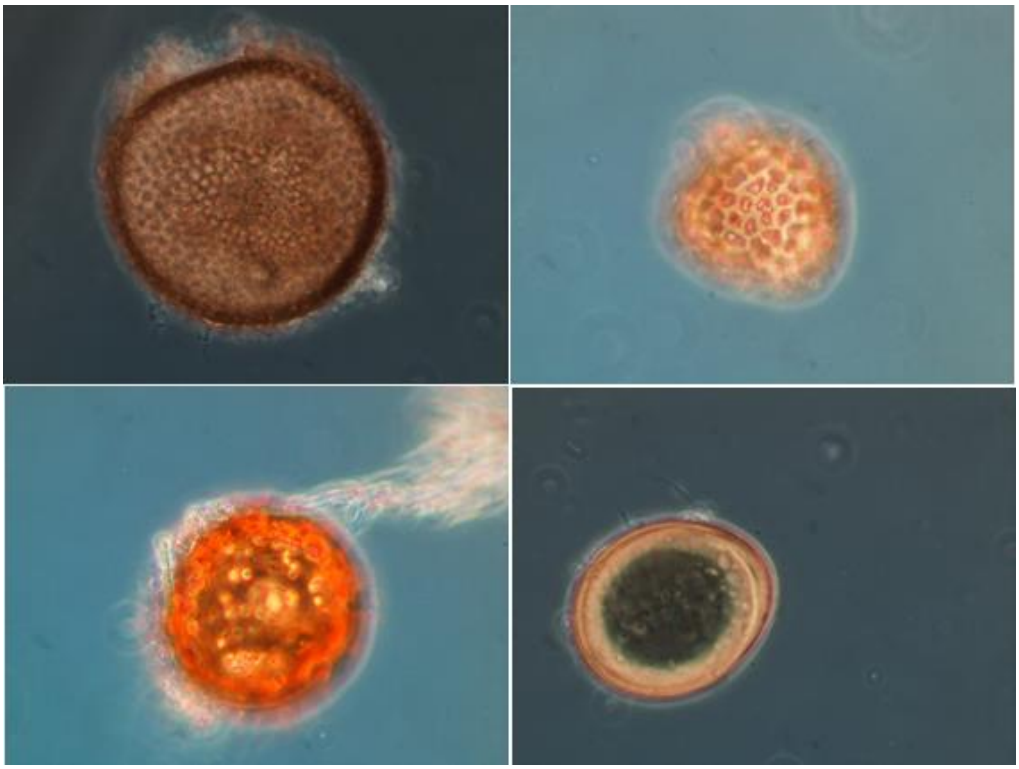


Figure 15 VA-mycorrhizal fungi in genus *Acaulospora* isolated from soil in oil palm plantation

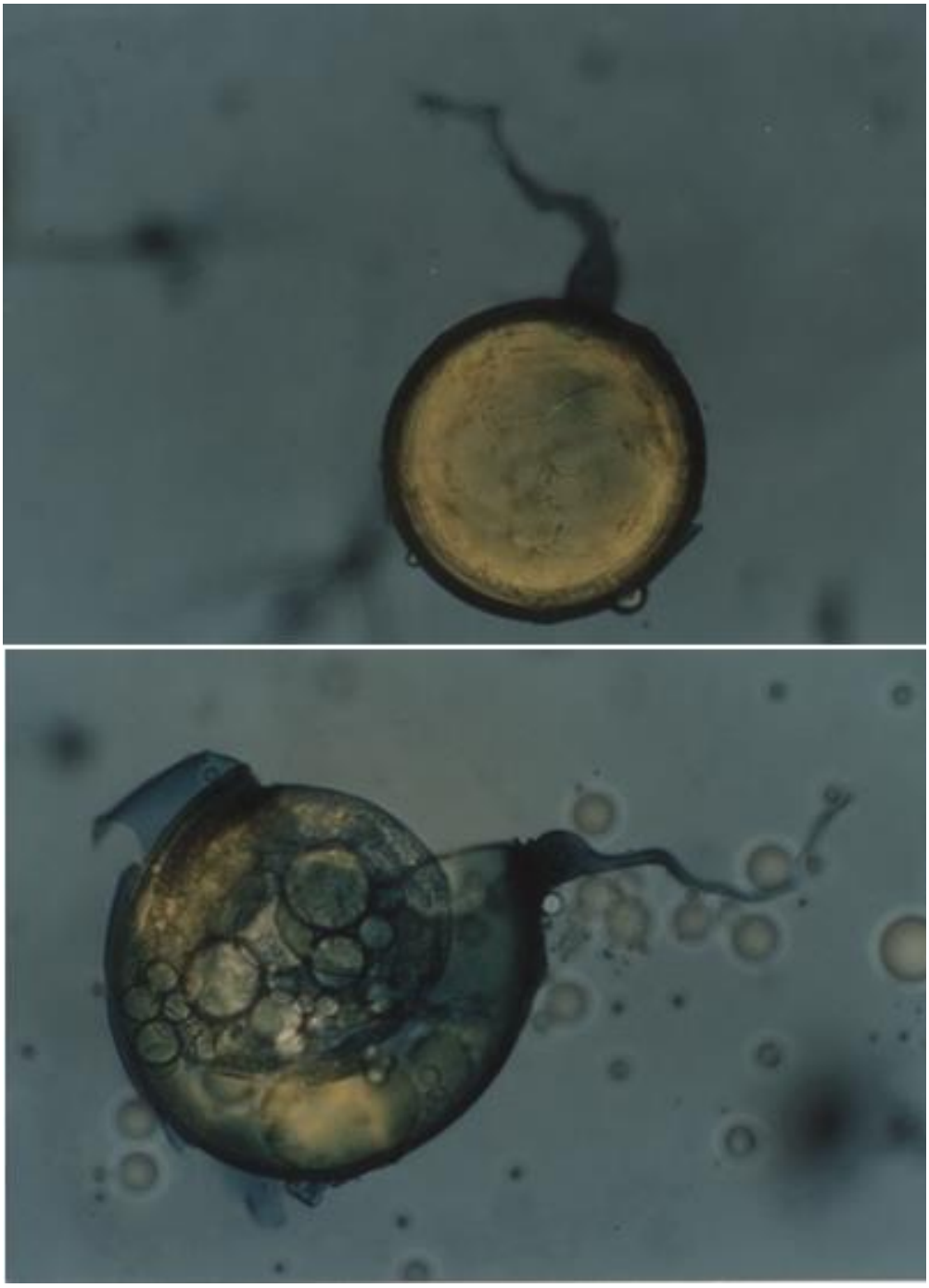


Figure 16 VA-mycorrhizal fungi in genus *Gigaspora* isolated from soil in oil palm plantation

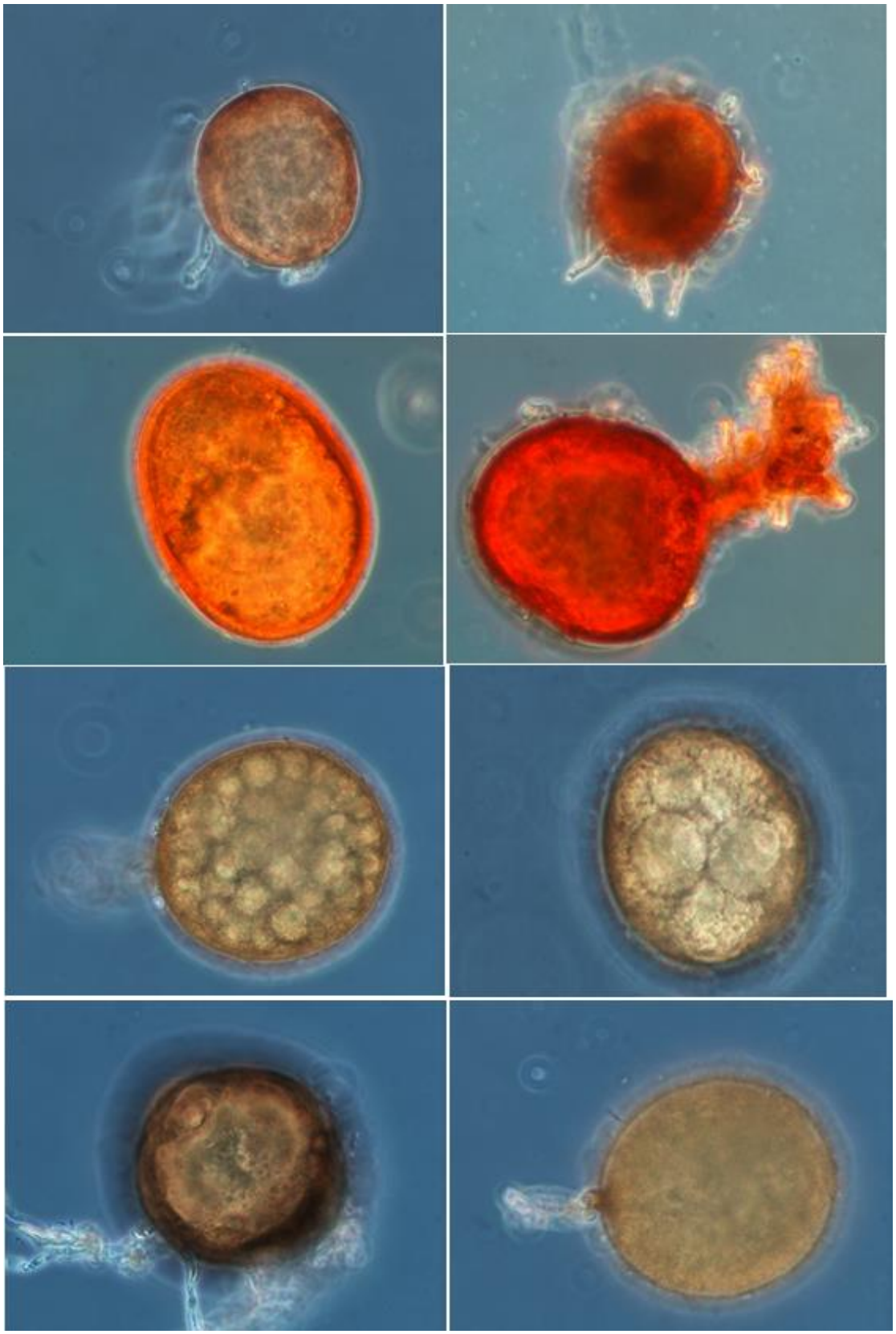


Figure 17 VA-mycorrhizal fungi in genus *Glomus* isolated from soil in oil palm plantation

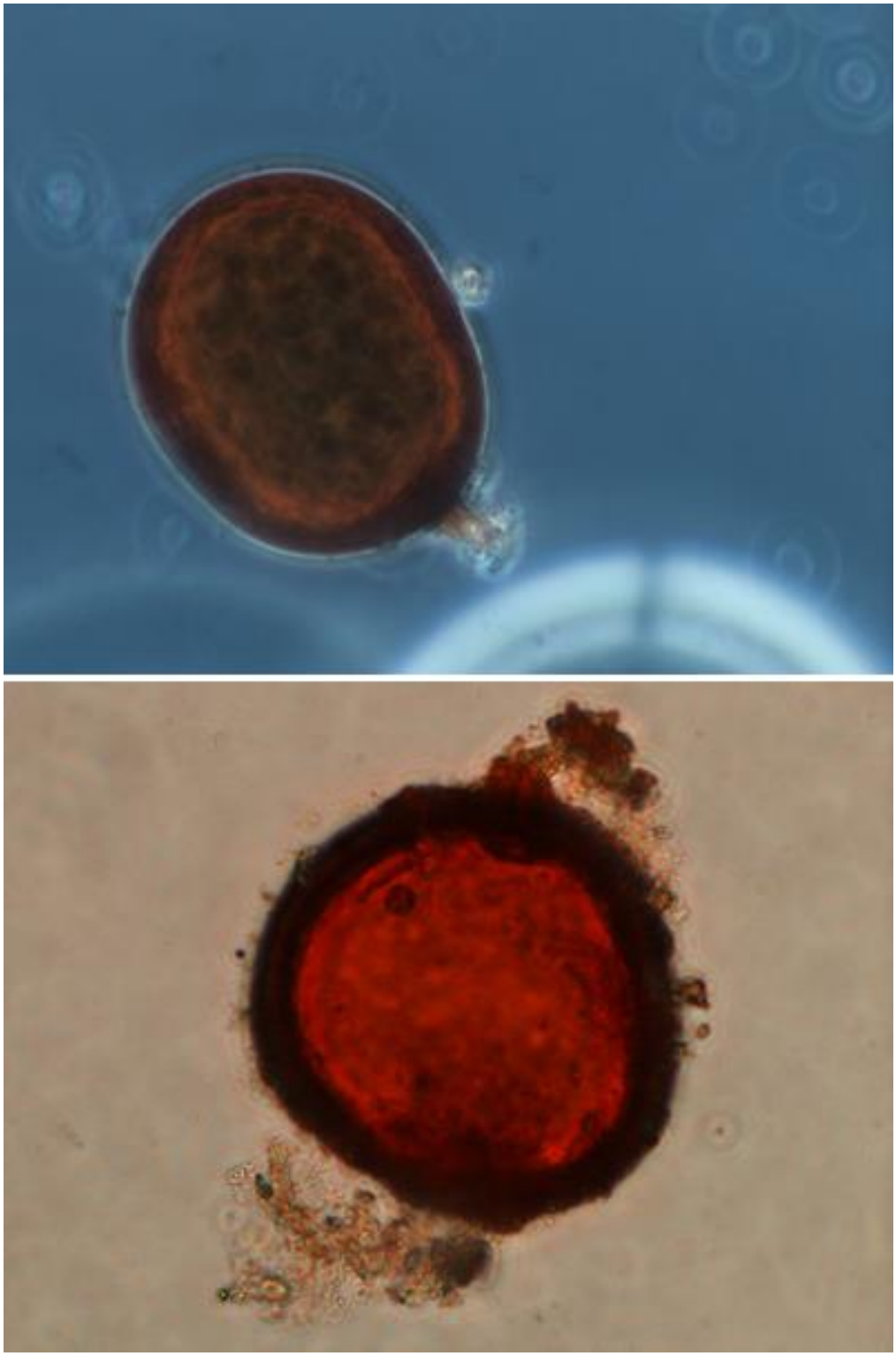


Figure 18 VA-mycorrhizal fungi in genus *Scutellospora* isolated from soil in oil palm plantation

Figure 19 Increasing population of VA-mycorrhizal fungi in soil, which planted maize

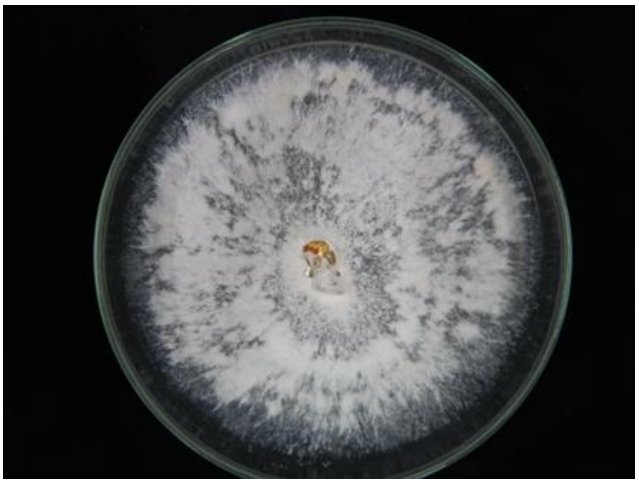


Figure 20 *Ganoderma boninense* on PDA media (30 days)

Figure 21 *Ganoderma boninense* inoculum on *H. brasiliensis* wood sticks

Figure 22 ต้นกล้าปาล์มน้ำมันพันธุ์สุราษฎร์ธานี

Figure 23 Inoculation of *G. boninense* on oil palm seedlings

ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Corn Borer , *Ostrinia furnacalis* Guenee on Animal Feed Corn By Foliar Spray

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี[1/] อมรา ไตรศิริ[2/]
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

Abstract

Field trial on effectiveness of some insecticides for controlling asiatic corn borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee) on animal feed corn by foliar spray were conducted at Nakhon Sawan Field Crop Research Center during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 4 replications and 6 treatments. The five insecticides included chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), flubendiamide (Takumi 20%WG), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), indoxacarb (Ammate 15%EC) and fipronil (Ascend 5%SC) at the rate of 20, 5 , 15, 20 and 20 g or ml/20 L of water, respectively. The insecticides treatments were compared to untreated. The results revealed that the application of chlorantraniliprole 5.17%SC and flubendiamide 20%WG showed similar and high efficiency againt corn borer on animal feed corn. Whereas, the application of indoxacarb 15%EC, fipronil 5%SC and thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC were fair efficiency. All insecticides have no phytotoxicity to animal feed corn .

Keywords : Corn, corn borer, Foliar spray

รหัสการทดลอง 01-10-54-02-04-02-05-57

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด(Asiatic corn borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการที่แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), flubendiamide (Takumi 20%WG), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), indoxacarb (Ammate 15%EC) และ fipronil (Ascend 5%SC) อัตรา 20, 5 , 15, 20 และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่าการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SCและ flubendiamide 20%WG มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีใกล้เคียงกัน รองลงมา ได้แก่ การพ่นสาร indoxacarb 15%EC, fipronil 5%SC และ thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC มีประสิทธิภาพปานกลาง ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารทดลองต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำหลัก : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด สารฆ่าแมลง การพ่นสารทางใบ

คำนำ

แมลงศัตรูเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าวโพด ซึ่งเข้าทำลายในระยะต่างๆ ในแต่ละการเจริญเติบโตของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8 ชนิดดังต่อไปนี้ มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ, *Adoretus compressus* (Weber)

แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง (อรนุช และวัชรา, 2535)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จัดว่ามีปัญหาด้านแมลงน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับข้าวโพดฝักสด หากปลูกในพื้นที่เดียวกันแมลงเลือกที่จะทำลายข้าวโพดฝักสดชนิดอื่นมากกว่าการทำลายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถึงแม้จะถูกแมลงทำลายแต่ไม่ค่อยมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตมากนัก ดังนั้นการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดทันทีเมื่อพบแมลงศัตรูพืช ยกเว้นเกิดการระบาดรุนแรง

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหนอนเข้าข้อ ต้นข้าวโพดที่ถูกทำลายจะปรากฏอาการมีรูเจาะตามข้อและปล้อง โดยตัวหนอนอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น แมลงศัตรูข้าวโพดชนิดนี้จัดว่าเป็นแมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญที่สุดในทุกแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเข้าทำลาย 2 ระยะคือ ระยะแรกเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน แม่ผีเสื้อรุ่น 1 จะมาวางไข่ตามใต้ใบข้าวโพด ตัวหนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ ในระยะวัยที่ 1 - 2 จะแทะกัดกินตามบริเวณผิวใบ เมื่อหนอนเข้าสู่วัยที่ 2 - 3 จึงเข้าทำลายบริเวณจุดเจริญเติบโตตรงยอดกลางซึ่งยังไม่คลี่ใบ ใบยอดที่ถูกกัดกินจึงปรากฏรอยทำลายลักษณะคล้ายวงแหวนเมื่อใบคลี่ออก หนอนเจาะทำลายในลำต้นอาศัยกัดกินอยู่ภายในปล้อง และมักเจาะรูตามข้อไว้สำหรับถ่ายมูลก่อนเข้าดักแด้ และเป็นทางออกเมื่อเป็นผีเสื้อ แม่ผีเสื้อรุ่น 2 ซึ่งออกมาตามรูที่เจาะไว้ ออกมาวางไข่รุ่นที่ 2 พอดีกับระยะข้าวโพดออกเกสรตัวผู้ ทำให้ช่อดอกตัวผู้ไม่คลี่บานจึงขาดเกสรในการผสมพันธุ์ ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ยอดและลำต้นจะหักพับตามปล้องและข้อที่ถูกทำลาย ความเสียหายจะรุนแรงมากเมื่อหนอนเจาะกัดกินกลางฝัก (อรนุช และวัชรา, 2540 ;วัชรา และอรนุช, 2541) จากลักษณะนิสัยการทำลายที่อาศัยอยู่ภายในลำต้น และตามซอกกาบใบ ทำให้ยากแก่การป้องกันกำจัด ถ้าหนอนเจาะเข้าไปในลำต้นแล้ว จึงจำเป็นต้องทำการป้องกันก่อนที่หนอนเจาะเข้าสู่ลำต้นจึงจะได้ผลดี ระยะที่เหมาะสมควรทำการป้องกันกำจัดเมื่อหนอนฟักออกจากไข่ใหม่ๆ สำหรับคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยังขาดคำแนะนำที่เหมาะสม เนื่องจากขาดการวิจัยมานานแล้ว คำแนะนำเป็นข้อมูลที่วิจัยมานานมากกว่า 10 ปี (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2553) นอกจากนี้ในแผนงานวิจัยในรอบหลายปีที่ผ่านมามุ่งเน้นการวิจัยการแก้ปัญหาเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับส่งออกเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แม้จะปลูกเพื่อใช้บริโภคในตลาดภายในประเทศ แต่ก็มีความสำคัญต่ออาชีพเกษตรกรรมของประเทศ โดยเฉพาะหากมีศัตรูพืชระบาดจะทำให้มีผลผลิตลดลง ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อเกษตรกรโดยตรงแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ ด้วย

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพ

และยั้งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้วสารใหม่ๆที่ขึ้นทะเบียนในปัจจุบันค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีอันตรายน้อยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นแนวทางแก้ไขในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียผลผลิตข้าวโพดจากการทำลายแมลงศัตรู คือการเร่งทำการวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงชนิดใหม่ๆ โดยมุ่งเน้นสารที่มีประสิทธิภาพ อันตรายน้อยต่อผู้บริโภคและศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดแบบผสมผสานเหมาะสมสำหรับพื้นที่ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ นครสวรรค์ 3
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ indoxacarb (Ammate 15%EC) chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), flubendiamide (Takumi 20%WG), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC) และ fipronil (Ascend 5%SC)
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. indoxacarb 15%EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. chlorantraniliprole 5.17%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. flubendiamide (Takumi 20%WG	อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. fipronil 5%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6.ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	

ปลูกข้าวโพดขนาดแปลงย่อย 5 x 10 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.30 x 0.80 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย หลังจากข้าวโพดงอก ประมาณ 1 เดือน ทำการตรวจนับรอยทำลาย (รูเจาะ) ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยวิธีสุ่มนับจากข้าวโพดจำนวน 20 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดประมาณ 10 รูเจาะต่อ 20 ต้น การตรวจ

นับจะใช้สีเมจิกทำเครื่องหมายรูเจาะที่ถูกตรวจนับทุกครั้ง เพื่อป้องกันการนับซ้ำที่รูเดิม (นับเฉพาะรูที่ถูกทำลายใหม่) ทำการตรวจนับก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนรูเจาะที่หนอนเจาะลำต้นทำลายใหม่ที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นข้าวโพด (phytotoxicity) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรูเจาะในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลมีความแปรปรวนสูง (CV สูง) จะแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนข้อมูลก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนข้อมูลก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2557

จำนวนรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนรูเจาะของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 9.25 – 21.75 รู/20 ต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 5.25 – 13.75 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 32.00 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG และ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 10.00 และ 12.00 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCพบรูเจาะจำนวน 13.75 และ 13.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG และ fipronil 5%SC

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 6.25 - 11.50 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 29.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC, chlorantraniliprole 5.17%SC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC และ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 7.00, 9.75, 9.75 และ 11.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 6.75 - 8.50 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 29.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.75 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC, indoxacarb 15%EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC และ chlorantraniliprole 5.17%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 7.00, 7.50, 8.25 และ 8.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้น จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนรูเจาะที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 2.25 – 8.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 26.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC ที่พบรูเจาะจำนวน 2.75, 5.25 และ 7.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และ พบรูเจาะจำนวน 8.25 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC และ fipronil 5%SC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 3.25 – 14.00 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 29.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุด

เฉลี่ย 3.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC และ chlorantraniliprole 5.17%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 5.50 และ 7.25 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC และ indoxacarb 15%EC พบรูเจาะจำนวน 14.00 และ 12.00 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร fipronil 5%SC พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.50 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG, chlorantraniliprole และ indoxacarb 15%EC ที่พบรูเจาะจำนวน 7.75, 8.00 และ 8.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 18.50 รู/20 ต้น ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC พบรูเจาะจำนวน 13.75 รู/20 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

การทดลอง ปี 2558

จำนวนรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนรูเจาะของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.25 – 18.25 รู/20 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 4.75 – 11.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 28.75 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.75 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG ที่พบรูเจาะเฉลี่ย 7.50 รู/20 ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC, indoxacarb 15%EC และ fipronil 5%SC พบรูเจาะจำนวน 10.50, 10.75 และ 11.25 รู/20 ต้น ตามลำดับมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ flubendiamide 20%WG

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 5.50 - 9.50 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบ จำนวนรูเจาะเฉลี่ย 30.50 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.50 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC

indoxacarb 15%EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC และ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 6.25, 8.00, 8.75 และ 9.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 6.25 – 8.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 31.50 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC, indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 6.75, 7.50, 8.00 และ 8.25 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้น จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนรูเจาะที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 3.25 – 6.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 29.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SCและ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC ที่พบรูเจาะจำนวน 3.50 และ 5.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC พบจำนวนรูเจาะ 6.25 และ 6.25 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC และ flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 4.25 – 11.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 34.50 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC และ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 4.75 และ 7.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ indoxacarb 15%EC พบจำนวนรูเจาะ 10.00 และ 11.25 รู/20 ต้น มากกว่า

และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC และ flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ fipronil 5%SC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 7.75 – 12.50รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 34.75 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 7.75 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG, fipronil และindoxacarb 15%EC 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 8.25, 9.50 และ 10.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCพบจำนวนรูเจาะ 12.50 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC และ flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับ fipronil 5%SCและindoxacarb 15%EC

ตารางที่ 1 จำนวนรูเจาะที่หนอนเจาะลำต้นทำลายในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัมหรือมิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	จำนวนรูเจาะ (รูต่อ 20 ต้น)[1/]						
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)		
			3	5	7	3	5	7
1. chlorantraniliprole 5.17%SC	20	21.75 d	5.25 a	9.75 a	8.50 a	2.75 a	7.25 ab	8.00 a
2. flubendiamide 20%WG	5	20.25 cd	10.00 ab	6.25 a	6.75 a	2.25 a	3.25 a	7.75 a
3. thiamet/lambdac 14.1+10.6%ZC	15	16.25 bcd	13.75 b	9.75 a	8.25 a	7.75 ab	14.00 b	13.75 ab
4. indoxacarb 15%EC	20	14.75 abc	13.75 b	7.00 a	7.50 a	8.25 b	12.00 b	8.75 a
5. fipronil 5%SC	20	11.00 ab	12.00 ab	11.50 a	7.00 a	5.25 ab	5.50 a	5.50 a
6. ไม่พ่นสาร	-	9.25 a	32.00 c	29.25 b	34.25 b	26.25 c	29.25 c	18.50 b
CV(%)		26.8	16.8	26.1	18.1	35.6	38.5	28.7
RE (%)		-	86.5	74.3	76.1	56.3	80.2	78.7

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนรูเจาะที่หนอนเจาะลำต้นทำลายในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัมหรือมิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร	จำนวนรูเจาะ (รูต่อ 20 ต้น)[1/]						
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)		
			3	5	7	3	5	7
1. chlorantraniliprole 5.17%SC	20	14.75	4.75 a	6.25 a	6.75 a	3.50 a	4.75 a	7.75 a
2. flubendiamide 20%WG	5	18.25	7.50 ab	5.50 a	6.25 a	3.25 a	4.25 a	8.25 a
3. thiamet/lambdac 14.1+10.6%ZC	15	14.25	10.50 b	8.75 a	7.50 a	5.50 ab	10.00 b	12.50 b
4. indoxacarb 15%EC	20	16.50	10.75 b	8.00 a	8.00 a	6.25 b	11.25 b	10.50 ab
5. fipronil 5%SC	20	18.00	11.25 b	9.50 a	8.25 a	6.25 b	7.50 ab	9.50 ab
6. ไม่พ่นสาร	-	15.25	28.75 c	30.50 b	31.50 b	29.25 c	34.50 c	34.75 c
CV(%)		18.6	14.6	20.5	14.8	24.8	30.1	28.7
RE (%)		-	-	-	-	34.5	54.1	78.7

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

สาร flubendiamide และ chlorantraniliprole เป็นสารที่ Insececticide Resistance Action Committee(IRAC) จัดไว้ในกลุ่ม 28 หรือกลุ่ม ไดเอไมด์ การออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่ระบบประสาทบริเวณตัวรับ (receptor) ที่ทำหน้าที่ในกล้ามเนื้อ ในการหดและคลายเซลล์กล้ามเนื้อจะมีการปลดปล่อยสาร แคลเซียม (Ca2+) Ryanodine receptor เป็นช่องทางเปิดรับอิออนและกระตุ้นให้ปลดปล่อยแคลเซียม สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ไปจับกับ receptor ทำให้ไม่สามารถควบคุมการหดและคลายกล้ามเนื้อ แมลงที่ได้รับสารในกลุ่มนี้จะมีอาการเบื่ออาหาร เซื่องซึม สำลักอาหาร อัมพาต และตายในที่สุด สำหรับกลุ่มทางเคมีจัดในกลุ่มย่อย Diamides ปัจจุบันมี 4 ชนิด คือ flubendiamide 20%WG chlorantraniliprole 5.17%SC chlorantraniliprole 35%WG และ cyantraniliprole 10%OD สารกลุ่มนี้เป็นสารกลุ่มที่ใหม่ที่สุดในประเทศไทย เหมาะสมสำหรับใช้กับแมลงที่มีปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารเก่าๆ(สุเทพ, 2552)

สาร indoxacarb เป็นสารที่ IRAC จัดไว้ในกลุ่ม 22 ซึ่งมี 2 กลุ่มย่อยคือ 22A คือ indoxacarb และ 22B คือ metaflumizoe กลไกการออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท (Nerve action) รบกวนความต่างศักย์บริเวณช่องทางผ่านของโซเดียมในระบบประสาท (Voltage-dependent sodium channel blockers) ปัจจุบันมีเพียง indoxacarb เพียงชนิดเดียว และในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนชื่อการค้า Ammate ® และ Avata®ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม หนอนห่อใบข้าว หนอนกอข้าว เป็นต้น (สุเทพ, 2552)

สาร fipronil เป็นสารที่ IRAC จัดไว้ในกลุ่ม 2 หรือกลุ่ม ฟิโพรล เป็นสารที่ออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่ง

กระแสประสาทอีกชนิดหนึ่งคือ แกมมาอะมิโนบิวทิลลิดแอสิด (Gamma Amino Butylic Acid; GABA)) และมีความเชื่อมโยงต่อการเข้าออกของคลอไรด์อีกด้วย ลักษณะการออกฤทธิ์จะขัดขวางการส่ง GABA โดยการขัดขวางหรือแย่งตำแหน่งการจับ (binding site) ของ GABA ปัจจุบันมีการขึ้นทะเบียน 2 ชนิด คือ fipronil และ ethiprole (สุเทพ, 2552 ; Anonymous, 2013)

สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin เป็นสารผสมสำเร็จรูปมีกลไกการออกฤทธิ์ 2 แบบ คือสาร thiamethoxam อยู่ในกลุ่มที่ 4 นีโอนิโคตินอยด์ ออกฤทธิ์เลียนแบบสารอะซิติลโคลีนและขัดขวางบริเวณจุดรับนิโคตินิกอะซิติลโคลีน(Nicotinic acetylcholine receptor agonists) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่ง acetylcholine แต่สารในกลุ่มนี้จะไม่ไปรบกวนการทำงานของเอ็นไซม์ acetylcholinesterase โดยตรงเหมือนกับสารในกลุ่มคาร์บาเมทและออร์กาโนฟอสเฟต แต่จะไปขัดขวางจุดที่รับ (receptors) หรือบริเวณที่เรียกว่า “ Post synaptic” โดยสารในกลุ่มนี้จะไปเลียนแบบการทำงานของสาร acetylcholine และไปเกาะที่จุดรับโปรตีนในส่วนของผนังใยประสาท (Nerve fiber membrane) แทนสาร acetylcholine ซึ่งสาร acetylcholine จะถูกย่อยสลายได้โดยง่ายด้วย เอ็นไซม์ acetylcholinesterase แต่สารในกลุ่มนิโคตินอยด์ จะถูกย่อยสลายได้ยากและช้ากว่า ทำให้การส่งกระแสประสาทขัดข้อง อีกชนิดหนึ่งคือ lambdacyhalothrin อยู่ในกลุ่มที่ 3 ไพรีทรอยด์สังเคราะห์ ออกฤทธิ์รบกวนความสมดุลของโซเดียม (Sodium channel modulators) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในบริเวณส่วนของ axon (axonic transmission) การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทภายในเซลล์จะเคลื่อนที่โดยเกิดความต่างศักย์ของธาตุโซเดียม (Na ion) โดยเริ่มจากปลายประสาท (dendrite) รับความรู้สึกจาก sensory organ จะเปลี่ยนกระแสประสาทเป็นประจุไฟฟ้า (impulse) เพื่อจะส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลาง การที่กระแสประสาทจะเคลื่อนที่ได้นั้น เซลล์ประสาทจะต้องเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เนื้อเยื่อหุ้มผนังเซลล์ ปกติภายในเซลล์จะมีประจุลบ ส่วนผนังภายนอกจะมีประจุบวกจากโซเดียมอิออน (Na+) การเคลื่อนที่เข้าออกของโซเดียมอิออนจะทำให้กระแสประสาทเดินทางต่อไปได้ สารในกลุ่มนี้จะไปทำปฏิกิริยากับผนังชั้นนอกของเซลล์ประสาททำให้กระตุ้นการเข้าออกของโซเดียม ทำให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นด้วย impulse จำนวนมากทำให้เกิดอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สุเทพ, 2552)

ผลการทดลอง 2 ปี พบว่าสารในกลุ่มไดเอไมด์ ได้แก่ flubendiamide chlorantraniliprole มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ค่อนข้างดีกว่าสารกลุ่มอื่น รองลงมาคือสาร indoxacarb และสาร fipronil มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดได้ในระดับที่น่าพอใจ สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin มีประสิทธิภาพปานกลาง จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ได้

การตรวจอาการเกิดพิษของสารต่อพืช (Phytotoxicity) ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร ต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยวิธีการพ่นสารทางใบ พบว่าการพ่นสาร flubendiamide และ chlorantraniliprole มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ค่อนข้างดีกว่าสารชนิดอื่น รองลงมาคือสาร indoxacarb และสาร fipronil มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดได้รองลงมาในระดับที่น่าพอใจ สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin มีประสิทธิภาพปานกลาง จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ จากการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxicity) ของสารทุกชนิดที่ทดลองต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดทำแปลง GAP สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
3. ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

วัชรา ชุณหวงศ์ และอรนุช กองกาญจนะ. 2541. การบริหารแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในแหล่งปลูก อำเภอดำเนินสะดวก. หน้า 463-481. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา ครั้งที่ 11. กรมวิชาการเกษตร.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. หน้า 111 –127. *ใน* เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ พ.ศ. 2535. แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์ 2540. แมลงศัตรูข้าวโพด. หน้า 1-31. *ใน* เอกสารวิชาการเรื่อง “แมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ”. การอบรมหลักสูตรแมลง สัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous. 2013. Resistance Manangement for Sustainable Agriculture and Improved Public Health. http://www.irac-online.org/ (Online)

ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Corn Earworm , *Helicoverpa armigera* Hubner on Animal Feed Corn By Foliar Spray

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี[1/] อมรา ไตรศิริ[2/]
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

Abstract

Field trial on effectiveness of some insecticides for controlling corn earworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) on animal feed corn by foliar spray were conducted at Nakhon Sawan Field Crop Research Center during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 4 replications and 6 treatments. The five insecticides included indoxacarb (Ammate 15%EC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC), lufenuron (Math 5%EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC) and fipronil (Ascend 5%SC) at the rate of 20, 20 , 20, 15 g or ml/20 L of water, respectively. The insecticides treatments were compared to untreated. The results revealed that the application of all insecticides were similar and high efficiency againt corn earworm on animal feed corn and have no phytotoxicity to sweet corn.

Keywords : Corn, corn earworm, Foliar spray

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพด(Corn Earworm , *Helicoverpa armigera* Hubner) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการที่แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสาร indoxacarb (Ammate 15%EC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC), lufenuron (Math 5%EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), และ fipronil (Ascend

รหัสการทดลอง 01-10-54-02-04-02-06-57

5%SC) อัตรา 20, 20 , 20, 15 และ 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่าการพ่นสารทุกกรรมวิธี มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ดีใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารทดลองต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำหลัก : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หนอนเจาะฝักข้าวโพด สารฆ่าแมลง การพ่นสารทางใบ

คำนำ

แมลงศัตรูเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าวโพด ซึ่งเข้าทำลายในระยะต่างๆ ในแต่ละการเจริญเติบโตของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8 ชนิดดังต่อไปนี้ มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ, *Adoretus compressus* (Weber) แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง (อรนุช และวัชรา, 2535)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จัดว่ามีปัญหาด้านแมลงน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับข้าวโพดฝักสด หากปลูกในพื้นที่เดียวกันแมลงเลือกที่จะทำลายข้าวโพดฝักสดชนิดอื่นมากกว่าการทำลายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถึงแม้จะถูกแมลงทำลายแต่ไม่ค่อยมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตมากนัก ดังนั้นการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดทันทีเมื่อพบแมลงศัตรูพืช ยกเว้นเกิดการระบาดรุนแรง

หนอนเจาะฝักข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวโพดฝักสดในระยะผสมเกสร เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงชนิดนี้ยากแก่การตรวจพบในระยะแรกๆ เกษตรกรจะสังเกตเห็นต่อเมื่อปลายฝักถูกทำลายจนเสียหาย โดยพบเห็นจากเส้นไหมที่ปลายฝักถูกกัดขาด ในระยะนี้ถ้าพบฝักถูกทำลายเพียงเล็กน้อยยังพอทำการกำจัดได้ทัน แต่ถ้าหนอนเจาะและมุดเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่

ภายในบริเวณปลายฝัก การป้องกันกำจัดจะไม่ได้ผลเนื่องจากกาบหรือเปลือกหุ้มฝักจะช่วยป้องกันตัวหนอนจากสารฆ่าแมลง การทำลายของแมลงชนิดนี้ทำความเสียหายให้แก่คุณภาพฝักโดยตรง เนื่องจากปลายฝักเสียหายแหว่งวิ่น และถ้าพบระบาดมากปลายฝักจะเน่าเนื่องจากความชื้นแฉะจากมูลของหนอนที่ถ่ายไว้ บางครั้งจะพบหนอนแมลงวันซึ่งเป็น secondary pest เข้าทำลายซ้ำ ทำให้ฝักเสียหายมากยิ่งขึ้น ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์การถูกทำลายปลายฝักหลังจากติดเมล็ดแล้วไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตมากนัก แต่จะเป็นการเปิดแผลทำให้ถูกเชื้อราเข้าทำลายได้ง่าย เมื่อเก็บเกี่ยวในขณะฝักยังมีความชื้นสูงจึงมักเกิดปัญหาอะฟลาท็อกซินตามมา เนื่องจากผีเสื้อของหนอนเจาะฝักข้าวโพดจะวางไข่ที่ยอดเกสรตัวผู้ และที่ไหมข้าวโพดในระยะผสมเกสร ดังนั้นจึงควรหมั่นตรวจปลายฝักข้าวโพดในระยะนี้หากพบตัวหนอนวัย 1 - 2 เฉลี่ยจำนวน 10 - 20 ตัวต่อ 100 ต้น ควรพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด 1 - 2 ครั้ง ตามความจำเป็น โดยพ่นที่ปลายฝักบริเวณไหมโผล่ หากพบระบาดมากจึงพ่นที่เกสรตัวผู้ส่วนบนสุด การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบหนอนตัวโตแล้วมักไม่ได้ผลเท่าที่ควร และไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยเฉพาะเมื่อขบวนการผสมเกสรสิ้นสุดแล้วจะไม่มีประโยชน์ในการพ่นสารฆ่าแมลง และควรทิ้งระยะก่อนเก็บเกี่ยว 10 - 14 วัน เพื่อป้องกันสารพิษตกค้างในผลผลิต (อรนุช และวัชรา, 2540) สำหรับคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยังขาดคำแนะนำที่เหมาะสม เนื่องจากขาดการวิจัยมานานแล้ว คำแนะนำเป็นข้อมูลที่วิจัยมานานมากกว่า 10 ปี (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2553) นอกจากนี้ในแผนงานวิจัยในรอบหลายปีที่ผ่านมามุ่งเน้นการวิจัยการแก้ปัญหาเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับส่งออกเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แม้จะปลูกเพื่อใช้บริโภคในตลาดภายในประเทศ แต่ก็มีความสำคัญต่ออาชีพเกษตรกรรมของประเทศ โดยเฉพาะหากมีศัตรูพืชระบาดจะทำให้มีผลผลิตลดลง ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อเกษตรกรโดยตรงแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ ด้วย

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้วสารใหม่ๆที่ขึ้นทะเบียนในปัจจุบันค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีอันตรายน้อยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นแนวทางแก้ไขในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียผลผลิตข้าวโพดจากการทำลายแมลงศัตรู คือการเร่งทำการวิจัยการป้องกันกำจัดแมลงชนิดใหม่ๆ โดยมุ่งเน้นสารที่มีประสิทธิภาพ อันตรายน้อยต่อผู้บริโภคและศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดแบบผสมผสานเหมาะสมสำหรับพื้นที่ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ นครสวรรค์ 3
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ indoxacarb (Ammate 15%EC) emamectin benzoate (Proclaim 1.92%EC), lufenuron (Math 5%EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), และ fipronil (Ascend 5%SC)
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. indoxacarb 15%EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. emamectin benzoate 1.92%EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. lufenuron 5%EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. fipronil 5%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6.ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	

ปลูกข้าวโพดขนาดแปลงย่อย 5 x 10 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.30 x 0.80 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย เมื่อข้าวโพดเริ่มออกไหม ทำการตรวจนับหนอนเจาะฝัก โดยวิธีสุ่มนับจากข้าวโพดจำนวน 20 ฝัก/แปลงย่อย ไม่ตรวจนับแถวริม พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการทำลายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดประมาณ 2 ตัว/10 ฝัก ทำการตรวจนับก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนหนอนเจาะฝักข้าวโพดที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นข้าวโพด (phytotoxicity) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนหนอนเจาะฝักข้าวโพดในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลมีความแปรปรวนสูง (CV สูง) จะแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนข้อมูลก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนข้อมูลก่อนพ่นสาร

แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2557

จำนวนหนอนเจาะฝักข้าวโพด (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.00 – 18.25 ตัว/20 ฝัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 3.00 – 8.25 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 17.00 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และ lufenuron 5%EC พบหนอนน้อยที่สุดเท่ากันเฉลี่ย 3.00 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC emamectin benzoate 1.92%EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 6.00, 7.25 และ 8.25 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และlufenuron 5%EC

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 6.75 – 10.25 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 21.25 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร lufenuron 5%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 6.75 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC indoxacarb 15%EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC และ emamectin benzoate 1.92%EC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 7.75, 8.75, 9.75 และ 10.25 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบหนอนเจาะฝักข้าวโพด จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนหนอนที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 2.25 – 6.25 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 21.00 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร lufenuron 5%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC

emamectin benzoate 1.92%EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC และ fipronil 5%SC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 2.75, 2.75, 4.75 และ 6.25 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 2.25 – 6.00 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 22.00 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC indoxacarb 15%EC fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 2.75, 3.25, 5.00 และ 6.00 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC

การทดลอง ปี 2558

จำนวนหนอนเจาะฝักข้าวโพด (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.50 – 10.50 ตัว/20 ฝัก ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 3.00 – 8.25 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 12.00 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.00 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC fipronil 5%SC lufenuron 5%EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 4.50, 5.75, 6.25 และ 8.25 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 5.50 – 8.50 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 16.00 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.50 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC fipronil 5%SC lufenuron 5%EC และthiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 5.75, 6.50, 7.00 และ 8.50 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบหนอนเจาะฝักข้าวโพด จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนหนอนที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 1.75 – 3.50 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 18.75 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC 5%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และ fipronil 5%SC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 2.00 และ 2.75 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC 5%EC ส่วนการพ่นสาร lufenuron 5%EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC พบหนอนเจาะฝักเท่ากันเฉลี่ย 3.50 ตัว/20 ฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC แต่มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี indoxacarb 15%EC และ emamectin benzoate 1.92%EC 5%EC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนเจาะฝักอยู่ระหว่าง 3.50 – 4.75 ตัว/20 ฝัก ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 17.50 ตัว/20 ฝัก กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC พบหนอนน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.50 ตัว/20 ฝัก รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6% ZC indoxacarb 15%EC และ lufenuron 5%EC พบหนอนเจาะฝักเฉลี่ย 3.75, 4.00, 4.25 และ 4.75 ตัว/20 ฝัก ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92%EC

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนเจาะฝักที่พบในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนเจาะฝัก (ตัวต่อ 20 ฝัก)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)	
			5	7	5	7
1. indoxacarb 15%EC	20	10.00	3.00 a	8.75 a	2.75 a	3.25 a
2. emamectin benzoate 1.92%EC	20	10.75	7.25 a	10.25 a	2.75 a	2.25 a
3. lufenuron 5%EC	20	10.25	3.00 a	6.75 a	2.25 a	2.75 a
4. thiameth/lambd 14.1+10.6%ZC	15	16.75	8.25 a	9.75 a	4.75 a	6.00 a
5. fipronil 5%SC	20	17.25	6.00 a	7.75 a	6.25 a	5.00 a
6. ไม่พ่นสาร	-	18.25	17.00 b	21.25 b	21.00 b	22.00 b
CV(%)		25.1	61.5	47.2	38.7	40.3
RE (%)		-	-	-	38.6	44.2

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 จำนวนหนอนเจาะฝักที่พบในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มิลลิลิตร /น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนเจาะฝัก (ตัวต่อ 20 ฝัก)[1/]				
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)		หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)	
			5	7	5	7
1. indoxacarb 15%EC	20	8.25	3.00 a	5.50 a	2.00 a	4.25 a
2. emamectin benzoate 1.92%EC	20	6.50	4.50 a	5.75 a	1.75 a	3.50 a
3. lufenuron 5%EC	20	7.50	6.25 a	7.00 a	3.50 b	4.75 a
4. thiameth/lambd 14.1+10.6%ZC	15	10.50	8.25 a	8.50 a	3.50 b	4.00 a
5. fipronil 5%SC	20	9.00	5.75 a	6.50 a	2.75 ab	3.75 a
6. ไม่พ่นสาร	-	8.00	12.00 b	16.00 b	18.75 c	17.50 b
CV(%)		17.6	22.3	26.5	32.1	34.5
RE (%)		-	-	-	45.8	55.3

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

สาร indoxacarb เป็นสารที่ IRAC จัดไว้ในกลุ่ม 22 ซึ่งมี 2 กลุ่มย่อยคือ 22A คือ indoxacarb และ 22B คือ metaflumizone กลไกการออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท (Nerve action) รบกวนความต่างศักย์บริเวณช่องทางผ่านของโซเดียมในระบบประสาท (Voltage-dependent sodium channel blockers) ปัจจุบันมีเพียง indoxacarb เพียงชนิดเดียว และในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนชื่อการค้า Ammate ® และ Avata®ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม หนอนห่อใบข้าว หนอนกอข้าว เป็นต้น (สุเทพ, 2552)

สาร fipronil เป็นสารที่ IRAC จัดไว้ในกลุ่ม 2 หรือกลุ่ม ฟิโพรล เป็นสารที่ออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่งคือ แกมมาอะมิโนบิวทิลลิดแอสิด (Gamma Amino Butylic Acid; GABA)) และมีความเชื่อมโยงต่อการเข้าออกของคลอไรด์อีกด้วย ลักษณะการออกฤทธิ์จะขัดขวางการส่ง GABA โดยการขัดขวางหรือแย่งตำแหน่งการจับ (binding site) ของ GABA ปัจจุบันมีการขึ้นทะเบียน 2 ชนิด คือ fipronil และ ethiprole (สุเทพ, 2552 ; Anonymous, 2013)

สาร emamectin benzoate จัดอยู่ในกลุ่มที่ 6 กลไกการออกฤทธิ์ จะกระตุ้นการทำงานของการเข้าออกของคลอไรด์ (Chloride channel activators) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาทและการทำงานของกล้ามเนื้อ (Nerve and muscle action) ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission สารเคมีในกลุ่มนี้เป็นสารในกลุ่มของ Avermectins และ Milbemycins ซึ่งการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของเชื้อจุลินทรีย์ในดินชื่อ Streptomyces avermitilis ซึ่งอยู่ในลำดับชั้น Actinomycete นอกจากจะใช้กำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรแล้ว ยังมีการขึ้นทะเบียนกำจัดพยาธิแมลงและไรในปศุสัตว์และสัตว์เลี้ยงด้วย สารที่มีการขึ้นทะเบียนได้แก่ abamectin, emamectin benzoate และ milbemectin 2 ชนิดแรกมีจำหน่ายในประเทศไทยแล้ว ส่วน milbemectin ยังไม่มีการขึ้นทะเบียน สารกลุ่มนี้มีประสิทธิภาพกำจัดเพลี้ยไฟ หนอนผีเสื้อชนิดต่างๆ และกลุ่มด้วง(สุเทพ, 2552)

สาร lufenuron จัดอยู่ในกลุ่มที่ 15 กลไกการออกฤทธิ์ไปยับยั้งขบวนการสังเคราะห์ไคตินของหนอนผีเสื้อ (Inhibitors of chitin biosynthesis:Type 0, Lepidoptera) กลุ่มย่อยทางเคมี Benzoylureas สารในกลุ่มนี้ ได้แก่ bistrifluron, chlorfluazuron, diflubenzuron, flucycloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, teflubenzuron และ triflumuron

กลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างสารไคตินจัดในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulation) การเจริญเติบโตของแมลงแตกต่างไปจากสัตว์อื่น คือมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง (Metamorphosis) เนื่องจากโครงสร้างของผนังลำตัวของแมลงมีสารไคติน (chitin) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ระยะ(ตัวอ่อน)หนอนจำเป็นต้องลอกคราบ ซึ่งจะมีการสร้างไคตินใหม่ทดแทนของเดิม สารในกลุ่ม Benzoylureas จะไปรบกวนขบวนการสร้างสารไคติน ทำให้หนอนลอกคราบไม่สมบูรณ์ และตายในที่สุด หรือถ้าได้รับสารที่มีปริมาณต่ำ อาจรอดชีวิตเป็นดักแด้ และตัวเต็มวัยได้ แต่จะมีผลต่อการวางไข่ จำนวนไข่ อัตราการฟัก และการรอดชีวิตของหนอนรุ่นต่อไป ในประเทศไทยมีการใช้สารในกลุ่มนี้ป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อหลายชนิดเช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลต่อแมลงในกลุ่มอื่นอีกด้วย เช่น ระยะหนอนของกลุ่มด้วง (Coleoptera) ตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงหวี่ขาว(Homoptera) ตัวอ่อนของกลุ่มแมลงวัน

(Diptera) อย่างไรก็ตามสารในกลุ่มนี้จะค่อนข้างใช้ได้ดีกับหนอนผีเสื้อ นอกจากจะมีผลทำให้แมลงระยะตัวอ่อนไม่สามารถลอกคราบได้แล้ว สารในกลุ่มนี้ยังมีคุณสมบัติที่เรียกว่าคุณสมบัติทรานโอวาเรียนเอ็ฟเฟ็ค (transovarial effect) ความหมายคือมีผลต่อไข่ที่อยู่ในตัวเต็มวัยเพศเมียที่กำลังตั้งท้อง ตัวอย่างเช่น ที่ประเทศออสเตรเลียมีการใช้สาร ลูเฟนยูรอน พ่นแบบครอบคลุมพื้นที่ (area wide) เพื่อลดการระบาดของแมลงวันผลไม้(สุเทพ, 2552)

สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin เป็นสารผสมสำเร็จรูปมีกลไกการออกฤทธิ์ 2 แบบ คือสาร thiamethoxam อยู่ในกลุ่มที่ 4 นีโอนิโคตินอยด์ ออกฤทธิ์เลียนแบบสารอะซิติลโคลีนและขัดขวางบริเวณจุดรับนิโคตินิกอะซิติลโคลีน(Nicotinic acetylcholine receptor agonists) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่ง acetylcholine แต่สารในกลุ่มนี้จะไม่ไปรบกวนการทำงานของเอ็นไซม์ acetylcholinesterase โดยตรงเหมือนกับสารในกลุ่มคาร์บาเมทและออร์กาโนฟอสเฟต แต่จะไปขัดขวางจุดที่รับ (receptors) หรือบริเวณที่เรียกว่า “ Post synaptic” โดยสารในกลุ่มนี้จะไปเลียนแบบการทำงานของสาร acetylcholine และไปเกาะที่จุดรับโปรตีนในส่วนของผนังใยประสาท (Nerve fiber membrane) แทนสาร acetylcholine ซึ่งสาร acetylcholine จะถูกย่อยสลายได้โดยง่ายด้วย เอ็นไซม์ acetylcholinesterase แต่สารในกลุ่มนิโคตินอยด์ จะถูกย่อยสลายได้ยากและช้ากว่า ทำให้การส่งกระแสประสาทขัดข้อง อีกชนิดหนึ่งคือ lambdacyhalothrin อยู่ในกลุ่มที่ 3 ไพรีทรอยด์สังเคราะห์ ออกฤทธิ์รบกวนความสมดุลของโซเดียม (Sodium channel modulators) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในบริเวณส่วนของ axon (axonic transmission) การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทภายในเซลล์จะเคลื่อนที่โดยเกิดความต่างศักย์ของธาตุโซเดียม (Na ion) โดยเริ่มจากปลายประสาท (dendrite) รับความรู้สึกจาก sensory organ จะเปลี่ยนกระแสประสาทเป็นประจุไฟฟ้า (impulse) เพื่อจะส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลาง การที่กระแสประสาทจะเคลื่อนที่ได้นั้น เซลล์ประสาทจะต้องเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เนื้อเยื่อหุ้มผนังเซลล์ ปกติภายในเซลล์จะมีประจุลบ ส่วนผนังภายนอกจะมีประจุบวกจากโซเดียมอิออน (Na+) การเคลื่อนที่เข้าออกของโซเดียมอิออนจะทำให้กระแสประสาทเดินทางต่อไปได้ สารในกลุ่มนี้จะไปทำปฏิกิริยากับผนังชั้นนอกของเซลล์ประสาททำให้กระตุ้นการเข้าออกของโซเดียม ทำให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นด้วย impulse จำนวนมากทำให้เกิดอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ เป็นอัมพาตและตายในที่สุด (สุเทพ, 2552)

ผลการทดลอง 2 ปี พบว่าสารทุกชนิดที่นำมาทดลองมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ค่อนข้างดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ได้

การตรวจอาการเกิดพิษของสารต่อพืช (Phytotoxicity) ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร ต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยวิธีการพ่นสารทางใบ พบว่าการพ่นสาร indoxacarb, emamectin benzoate, lufenuron, fipronil และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดได้ในระดับที่น่าพอใจ จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ จากการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxicity) ของสารทุกชนิดที่ทดลองต่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะฝักในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดทำแปลง GAP สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
3. ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

วัชรา ชุณหวงศ์ และอรนุช กองกาญจนะ. 2541. การบริหารแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในแหล่งปลูก อำเภอดำเนินสะดวก. หน้า 463-481. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา ครั้งที่ 11. กรมวิชาการเกษตร.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. หน้า 111 –127. *ใน* เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ พ.ศ. 2535. แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์ 2540. แมลงศัตรูข้าวโพด. หน้า 1-31. *ใน* เอกสารวิชาการเรื่อง “แมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่นๆ”. การอบรมหลักสูตรแมลง สัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous. 2013. Resistance Manangement for Sustainable Agriculture and Improved Public Health. http://www.irac-online.org/ (Online)

ทดลองประสิทธิภาพของฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวาน ด้วยวิธีคลุกเมล็ดและรองก้นหลุม

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Sucking Insect Pests on Sweet Corn By Seed or Soil Treatment

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี [1/]
อมรา ไตรศิริ [2/]
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[1/]กลุ่มบริหารโครงการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

Abstract

Field trial on effectiveness of some insecticides for controlling sucking insect pests on sweet corn by seed or soil treatment were conducted at Nakhon Sawan Field Crop Research Center during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 5 replications and 4 treatments. The three insecticides included thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid(Provado X 60%FS) and imidacloprid(Gaucho 70%WS) at the rate of 5, 5, และ 5 g or ml/ 1 kg of seed, respectively. The insecticides treatments were compared to untreated. Thrips were counted from 20 of corn plants at 7, 14, 21, 28 and 35 days after emergence. The results revealed that all insecticides have shown efficacy againt thrips on sweet corn and have no phytotoxicity to sweet corn.

Keywords : Sweet corn, Aphids, Thrips, Seed treatment

รหัสการทดลอง 01-11-54-01-02-00-20-57

บทคัดย่อ

ทดลองประสิทธิภาพของฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวานด้วยวิธีคลุกเมล็ดและรองก้นหลุม ดำเนินการที่แปลงศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี ได้แก่ การคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยสาร thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid (Provado X 60%FS),และimidacloprid(Gaucho 70%WS) อัตรา 5, 5, และ 5 กรัมหรือมิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร สุ่มนับจำนวน เพลี้ยไฟจากข้าวโพด 10 ต้น หลังข้าวโพดงอก 7, 14, 21, 28 และ 35 วัน ผลการทดลองพบว่าการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วยสารฆ่าแมลงทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารทดลองต่อข้าวโพดหวาน

คำหลัก : ข้าวโพดหวาน เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ สารฆ่าแมลง การคลุกเมล็ด

คำนำ

แมลงศัตรูเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าวโพด ซึ่งเข้าทำลายในระยะต่างๆ ในแต่ละการเจริญเติบโตของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8 ชนิดดังต่อไปนี้ มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ, *Adoretus compressus* (Weber) แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง (อรนุช และวัชรา, 2535)

การคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูกเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ใช้สำหรับป้องกันแมลงศัตรูพืชตั้งแต่เริ่มปลูก โดยเฉพาะข้าวโพดต้นเล็กมักมีแมลงศัตรูจำพวกปากดูดเข้าทำลาย เช่น เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ถ้า

ระบาดรุนแรงอาจสูญเสียผลผลิต จนถึงไม่ได้ผลผลิตเลย ปัจจุบันมีสารที่ขึ้นทะเบียนสำหรับคลุกเมล็ดพืชโดยมีสูตรคลุกเมล็ดโดยเฉพาะ (Seed treatment) หลายชนิด ปัจจุบันยังมีการผลิตสารในรูปแบบคลุกเมล็ด (seed treatment) ซึ่งมีหลายสูตร เช่น สารละลายเข้มข้นสำหรับคลุกเมล็ด (Flowable concentrate for seed treatment:FS) สารชนิดผงผสมน้ำสำหรับคลุกเมล็ด (Water dispersible powder for slurry seed treatment:WS) สารละลายสำหรับคลุกเมล็ด (Emulsion for seed treatment:ES) สารผสมชนิดผงใช้ได้ทันทีกับเมล็ด (Powder for dry seed treatment:DS) แต่การใช้ยังไม่กว้างขวางเนื่องจากขาดคำแนะนำของทางราชการ โดยเฉพาะข้าวโพด ในอดีตมีการแนะนำให้ใช้สาร carbofuran 3%GR รองก้นหลุม และหยอดบริเวณยอดข้าวโพด เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด แต่หลังจากที่ ถูกจัดไว้เป็นสารเฝ้าระวัง เนื่องจากมีพิษร้ายแรง จึงไม่แนะนำป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในข้าวโพด ดังนั้นจึงดำเนินทดสอบการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดแบบผสมผสานเหมาะสมสำหรับพื้นที่โดยเฉพาะข้าวโพดหวาน ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ thiamethoxam (Cruiser 35%FS), imidacloprid(Provado X 60%FS) และimidacloprid(Gaucho 70%WS)
3. เครื่องชั่งละเอียด กระบอกตวงสาร และถุงพลาสติกสำหรับคลุกเมล็ด
4. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือการคลุกเมล็ดพันธุ์ (Seed treatment) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. thiamethoxam 35% FS อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อเมล็ด 1 กก.
2. imidacloprid 60 % FS อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อเมล็ด 1 กก.
3. imidacloprid 70 % WS อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กก.
4. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดตามกรรมวิธี ปลูกข้าวโพดขนาดแปลงย่อย 5 x 10 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.30 x 0.80 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อย หลังจากข้าวโพดงอก ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ โดยวิธีสุ่มนับจากข้าวโพดทั้งต้นบริเวณกลางแปลงย่อย ๆ ละ 10 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม ทำการตรวจนับแมลงหลังข้าวโพดงอก 7, 10, 21, 28 และ 35 วัน

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นข้าวโพด (phytotoxicity) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT โดยแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2557

พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนเพียงเล็กน้อยและมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ แต่พบการระบาดของเพลี้ยไฟ

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1)

หลังงอก 7 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.60 – 1.60 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 8.40 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.60, 1.00 และ 1.60 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 14 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40 – 2.20 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 31.40 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.40, 2.20 และ 1.40 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 21 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.40 – 2.60 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 42.0 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.40, 2.60 และ 1.40 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 28 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.80 – 2.40 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 50.00 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid

60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.80, 2.40 และ 2.40 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 35 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.00 – 5.00 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 52.40 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.00, 5.00 และ 3.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในข้าวโพดหวานจากการคลุกเมล็ดด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อเมล็ด 1กก.	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/10 ต้น) 1/				
		หลังงอก				
		7	14	21	28	35
Thiamethoxam 35%FS	5	0.60 a	1.40 a	1.40 a	0.80 a	3.00 a
Imidacloprid 60%FS	5	1.00 a	2.20 a	2.60 a	2.40 a	5.00 a
Imidacloprid 70%WS	5	1.60 a	1.40 a	1.40 a	2.40 a	3.00 a
ไม่ใช้สาร	-	8.40 b	31.40 b	42.0 b	50.00 b	52.40 b
CV (%)		26.7	30.6	19.8	20.6	14.4

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี LSD

การทดลอง ปี 2558

พบการระบาดของเพลี้ยอ่อนเพียงเล็กน้อยและมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ แต่พบการระบาดของเพลี้ยไฟ

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 2)

หลังงอก 7 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1.60 – 2.00 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 20.20 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.80, 2.00 และ 1.60 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 14 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 2.60 – 3.40 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 56.40 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.60, 3.40 และ 3.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 21 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.40 – 4.60 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 82.00 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.60, 3.60 และ 3.40 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 28 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.60 – 5.60 ตัว/10ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 116.40 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 5.60, 4.60 และ 5.40 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังงอก 35 วัน กรรมวิธีใช้สารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.00 – 36.40 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้สารที่พบเฉลี่ย 110.40 ตัว/10 ต้น เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่ใช้สารพบว่ากรรมวิธีคลุกเมล็ดด้วยสาร thiamethoxam 35%FS imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 26.00, 36.40 และ 32.80 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในข้าวโพดหวานจากการคลุกเมล็ดด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อ เมล็ด 1กก.	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/20 ต้น) 1/				
		หลังงอก				
		7	14	21	28	35
Thiamethoxam 35%FS	5	1.80 a	2.60 a	4.60 a	5.60 a	26.00 a
Imidacloprid 60%FS	5	2.00 a	3.40 a	3.60 a	4.60 a	36.40 a
Imidacloprid 70%WS	5	1.60 a	3.00 a	3.40 a	5.40 a	32.80 a
ไม่ใช้สาร	-	20.2 b	56.40 b	82.0 b	116.40 b	110.40 b
CV (%)		35.5	28.6	22.4	18.2	16.6

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี LSD

ผลการทดลองในปี 2557 การระบาดของเพลี้ยไฟน้อยกว่าปี 2558 อย่างไรก็ตามผลมีความสอดคล้องกัน กล่าวคือการคลุกเมล็ดด้วยสารฆ่าแมลงทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด โดยสารทุกชนิดเป็นกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ thiamethoxam 35%FS , imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS นอกจากนี้พบว่าการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยสารกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ทุกกรรมวิธีมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า ขนาดใบใหญ่กว่า และมีสีเขียวเข้มมากกว่าแปลงไม่ใช้สารอย่างชัดเจน

สาร imidacloprid และ thiamethoxam เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์เลียนแบบสูตรโครงสร้างของสารนิโคตินจากใบยาสูบ สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้มีการเรียกหลายชื่อเช่น neonicotinoids หรือ chloronicotinyl insecticides การเกิดพิษในลักษณะของหนทางการเข้าทำลาย (Mode of entry) เป็นสารที่มีคุณสมบัติถูกตัวตาย กินตาย และออกฤทธิ์ดูดซึม(systemicity) มีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิดโดยเฉพาะแมลงจำพวกปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera และ Isopteraเช่น มวน เพลี้ยแป้ง ด้วงงวง ด้วงหมัดกระโดด หนอนชอนใบ มดหลายชนิด รวมทั้งปลวก และตั๊กแตนสารในกลุ่มนี้มีการดัดแปลงสูตรให้มีการใช้ทั้งประเภทคลุกเมล็ด (Seed treatment), โรยหรือรองก้นหลุม(Soil treatment) พ่นทางใบ (Foliage spray) การผสมน้ำราดโคนต้น (Soil drench) หรือจุ่มกระบะเพาะต้นกล้า(Seedling tray) ในกรณีที่ใช้แบบคลุกเมล็ด หรือรองก้นหลุมสาร

จะดูดซึมเข้าทางราก ไปตามระบบท่อน้ำและอยู่ภายในต้นอ่อนทำให้ป้องกันกำจัดแมลงได้หลายสัปดาห์ โดยเฉพาะพืชต้นเล็กซึ่งเป็นช่วงที่อ่อนแอต่อการถูกทำลาย (สุเทพ, 2552)

ผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าให้ผลสอดคล้องกัน กล่าวคือการคลุกเมล็ดด้วยสารฆ่าแมลงทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพด นอกจากนี้จากการสังเกตพบว่าการคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดด้วยสารกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ทุกกรรมวิธีมีอัตราการเจริญเติบโตดีกว่า ขนาดใบใหญ่กว่าและมีสีเขียวเข้มมากกว่าแปลงไม่ใช้สารอย่างชัดเจน ซึ่งผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ เมื่อใช้แบบคลุกเมล็ดนอกจากจะช่วยป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะแมลงจำพวกปากดูดแล้ว ยังจะช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Crop vigor หรือ Crop enhancement) ได้อีกด้วย

การตรวจอาการเกิดพิษของสารต่อพืช (Phytotoxicity) ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร ต่อข้าวโพดหวาน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงประเภทคลุกเมล็ดป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟในข้าวโพดหวาน โดยใช้สารสำหรับสูตรคลุกเมล็ดโดยเฉพาะ thiamethoxam 35%FS , imidacloprid 60%FS และ imidacloprid 70%WS อัตรา 5 มิลลิลิตร, 5 มิลลิลิตร และ 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม ตามลำดับ มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ส่วนเพลี้ยอ่อนพบการระบาดค่อนข้างต่ำ แต่เมื่อพิจารณาถึงกลไกการออกฤทธิ์ของสารเคมีกลุ่มดังกล่าว สามารถแนะนำได้ทั้งเพลี้ยไฟและเพลี้ยอ่อน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและเพลี้ยอ่อนในข้าวโพดหวาน
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดทำแปลง GAP สำหรับข้าวโพดหวาน
3. ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. หน้า 111 –127. *ใน* เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ พ.ศ. 2535. แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นทางใบ

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Sucking Insect Pests on Sweet Corn By Foliar Spray

สุเทพ สหายา พวงผกา อ่างมณี [1/] อมรา ไตรศิริ [2/]
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[1/]กลุ่มบริหารโครงการวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์

Abstract

Field trial on effectiveness of some insecticides for controlling sucking insect pests on sweet corn by foliar spray were conducted at Nakhon Sawan Field Crop Research Center during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 4 replications and 6 treatments. The five insecticides included imidacloprid(Provado 70%WG) thiamethoxam (Actara 25%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG), spinetoram (Exalt 12%SC) and fipronil (Ascend 15%SC) at the rate of 10, 10, 15, 10 and 20 g or ml/20 L of water, respectively. The insecticides treatments were compared to untreated. Thrips were counted from 10 of corn plants/sub-plot at 3, 5 and 7 days after spray. The results revealed that the application of spinetoram showed high efficiency againt thrips on sweet corn. Where as, imidacloprid, thiamethoxam clothianidin and fipronil showed similar good efficiency. All insecticides have no phytotoxicity to sweet corn.

Keywords : Corn, sucking insects, Foliar spray

รหัสการทดลอง 01-11-54-01-02-00-21-57

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูจำพวกปากดูดในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการที่แปลงข้าวโพดศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสาร imidacloprid(Provado 70%WG) thiamethoxam (Actara 25%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG), spinetoram (Exalt 12%SC) และ fipronil (Ascend 15%SC) อัตรา 10, 10, 15, 10 และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่าการพ่นสาร spinetoram มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีที่สุด ส่วนการพ่นสาร imidacloprid, thiamethoxam clothianidin และ fipronil มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในระดับค่อนข้างดี ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารทดลองต่อข้าวโพดหวาน

คำหลัก : ข้าวโพดหวาน แมลงปากดูด สารฆ่าแมลง การพ่นสารทางใบ

คำนำ

แมลงศัตรูเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าวโพด ซึ่งเข้าทำลายในระยะต่างๆ ในแต่ละการเจริญเติบโตของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8 ชนิดดังต่อไปนี้ มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis* (Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ, *Adoretus compressus* (Weber) แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง (อรนุช และวัชรา, 2535)

สำหรับปัญหาด้านอารักขาพืชในข้าวโพดทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดฝักสดนั้น ยังขาดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคแมลงที่เหมาะสม เนื่องจากขาดการวิจัยมานานแล้ว คำแนะนำเป็นข้อมูลที่วิจัยมานานมากกว่า 10 ปี (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2553) นอกจากนี้ในแผนงานวิจัยในรอบหลายปีที่ผ่านมามุ่งเน้นการวิจัยการแก้ปัญหาเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับส่งออกเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดฝักสดหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดคั่ว แม้จะปลูกเพื่อใช้บริโภคในตลาดภายในประเทศ แต่ก็มีความสำคัญต่ออาชีพเกษตรกรรมของประเทศ โดยเฉพาะหากมีศัตรูพืชระบาดจะทำให้มีผลผลิตลดลง หรือกรณีใช้สารที่ไม่ถูกต้องอาจมีปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตได้ โดยเฉพาะข้าวโพดฝักสด ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อเกษตรกรโดยตรงแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ ตลอดจนการนำเข้าส่งออกด้วย

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพและยั้งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้วสารใหม่ๆที่ขึ้นทะเบียนในปัจจุบันค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นแนวทางแก้ไขในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียผลผลิตข้าวโพดจากการทำลายโรคแมลงศัตรู คือการเร่งทำการวิจัยการป้องกันกำจัดโรคและแมลง โดยมุ่งเน้นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูแมลงศัตรูข้าวโพดแบบผสมผสานเหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักสด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid(Provado 70%WG), thiamethoxam (Actara 25% WG) clothianidin (Dantoz 16%SG), spinetoram (Exalt 12%SC) และ fipronil (Ascend 5%SC)
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. thiamethoxam 25% WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. imidacloprid 70 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. clothianidin 16%WG	อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. spinetoram 12%SC	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. fipronil 5%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง	

ปลูกข้าวโพดขนาดแปลงย่อย 5 x 10 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.30 x 0.80 เมตร จำนวน 24 แปลงย่อย หลังจากข้าวโพดงอก ทำการตรวจนับเพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟ โดยวิธีสุ่มนับจากข้าวโพดบริเวณกลางแปลงย่อย ๆ ละ 10 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบเพลี้ยอ่อนหรือเพลี้ยไฟระบาด ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นข้าวโพด (phytotoxicity) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนแมลงในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลมีความแปรปรวนสูง (CV สูง) จะแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนแมลงก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ อำเภอตากฟ้า จังหวัดนครสวรรค์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2557

ก่อนพ่นสารพบการระบาดของเพลี้ยอ่อนเพียงเล็กน้อยและมีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ แต่พบการระบาดของเพลี้ยไฟค่อนข้างรุนแรง จึงทำการพ่นสารเพื่อทดสอบประสิทธิภาพกับเพลี้ยไฟ

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 120.50 – 186.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 20.25 - 82.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 162.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 20.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 72.50, 82.25, 80.25 และ 75.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 18.50 - 82.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 174.25 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 18.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ รองลงมาได้แก่ การพ่นสาร fipronil, imidacloprid, thiamethoxamและ clothianidin โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 55.00, 56.00, 60.75 และ 82.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 14.00 – 48.00 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 186.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 14.00 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 46.50, 44.25, 40.00 และ 48.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบเพลี้ยไฟ จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 0 – 28.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 177.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram ไม่พบเพลี้ยไฟซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 28.25, 25.50, 20.50 และ 22.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 0.25 – 14.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 165.00 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 11.50, 8.00, 12.25 และ 14.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 0 – 10.00 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 178.25 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram ไม่พบเพลี้ยไฟ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสาร clothianidin และ fipronil ที่พบจำนวนเพลี้ยไฟ เฉลี่ย 8.00 และ 10.00 ตัว/10ต้น ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam และ imidacloprid มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.50 และ 4.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร

ผลการทดลองในปี 2557 พบว่ากรรมวิธีการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มในการควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟในข้าวโพด โดยเฉพาะสาร spinetoram มีประสิทธิภาพดีที่สุด

ตารางที่ 1 จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในข้าวโพดหวานจากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/10 ต้น) 1/						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Thiamethox. 25%WG	10	128.50	72.50 b	60.75 bc	46.50 b	28.25 b	11.50 b	6.50 ab
Imidacloprid 70%WG	10	138.25	82.25 b	56.00 b	44.25 b	25.50 b	8.00 b	4.25 ab
Clothianidin 16%SG	15	120.50	80.25 b	82.25 c	40.00 b	20.50 b	12.25 b	8.00 b
Spinetoram 12%SC	10	186.25	20.25 a	18.50 a	14.00 a	0 a	0.25 a	0 a
Fipronil 5%SC	20	145.75	75.00 b	55.00 b	48.00 b	22.25 b	14.50 b	10.00 b
ไม่พ่นสาร	-	148.25	162.50 c	174.25 d	186.50 c	177.50 c	165.00 c	178.25 c
CV (%)		20.4	18.6	27.3	13.2	18.6	29.4	22.6
RE (%)		-	-	-	-	56.4	77.2	38.4

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan' S New Multiple Range Test

* ข้อมูลจำนวนแมลงถูกแปลงค่าด้วย square root X + 0.5 ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลอง ปี 2558

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 131.50 – 156.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 18.50 - 7525 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 134.75 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 18.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 67.75, 74.50, 75.25 และ 69.00 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 16.50 – 58.75 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 146.25 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 16.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 55.50, 58.75, 64.50 และ 58.75 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 12.25 – 66.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 165.25 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 12.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 66.25, 58.50, 62.00 และ 64.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบเพลี้ยไฟ จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 0.50 - 32.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 170.00 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 32.50, 25.75, 31.25 และ 28.50 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 1.25 – 12.50 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 178.50 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.25 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 12.50, 10.00, 13.50 และ 12.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนเพลี้ยไฟอยู่ระหว่าง 2.50 – 14.25 ตัว/10 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 184.25 ตัว/10 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.50 ตัว/10 ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารวิธีการอื่นๆ ส่วนการพ่นสาร thiamethoxam, imidacloprid, clothianidin และ fipronil พบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 10.25, 8.50, 11.50 และ 14.25 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ

ผลการทดลองในปี 2558 พบว่ากรรมวิธีการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มในการควบคุมประชากรของเพลี้ยไฟในข้าวโพด โดยเฉพาะสาร spinetoram มีประสิทธิภาพดีที่สุด

ตารางที่ 2 จำนวนเพลี้ยไฟที่พบในข้าวโพดหวานจากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ตากฟ้า จ.นครสวรรค์ ปี 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัว/10 ต้น) 1/						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Thiamethox. 25%WG	10	154.50	67.75 b	55.50 b	66.25 b	32.50 b	12.50 b	10.25 b
Imidacloprid 70%WG	10	142.25	74.50 b	58.75 b	58.50 b	25.75 b	10.00 b	8.50 b
Clothianidin 16%SG	15	131.50	75.25 b	64.50 b	62.00 b	31.25 b	13.50 b	11.50 b
Spinetoram 12%SC	10	156.25	18.50 a	16.50 a	12.25 a	0.50 a	1.25 a	2.50 a
Fipronil 5%SC	20	148.75	69.00 b	58.75 b	64.50 b	28.50 b	12.25 b	14.25 b
ไม่พ่นสาร	-	135.25	134.75 c	146.25 c	165.25 c	170.00 c	178.50 c	184.25 c
CV (%)		16.4	28.2	20.3	16.6	20.8	32.6	28.4
RE (%)		-	-	-	-	33.2	54.6	46.1

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan' S New Multiple Range Test

สาร imidacloprid, thiamethoxam และ clothianidin เป็นสารอินทรีย์สังเคราะห์เลียนแบบสูตรโครงสร้างของสารนิโคตินจากใบยาสูบ สารฆ่าแมลงในกลุ่มนี้มีการเรียกหลายชื่อเช่น neonicotinoids หรือ chloronicotinyl insecticides การเกิดพิษในลักษณะของหนทางการเข้าทำลาย (Mode of entry) เป็นสารที่มีคุณสมบัติถูกตัวตาย กินตาย และออกฤทธิ์ดูดซึม(systemicity) มีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิดโดยเฉพาะแมลงจำพวกปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น นอกจากนี้ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่นๆ ทั้งในอันดับ Homoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera และ Isopteraเช่น มวน เพลี้ยแป้ง ด้วงงวง ด้วงหมัดกระโดด หนอนชอนใบ มดหลายชนิด รวมทั้งปลวกและตั๊กแตนสารในกลุ่มนี้มีการดัดแปลงสูตรให้มีการใช้ทั้งประเภทคลุกเมล็ด (Seed treatment), โรยหรือรองก้นหลุม(Soil treatment) พ่นทางใบ (Foliage spray) การผสมน้ำราดโคนต้น (Soil drench) หรือจุ่มกระบะเพาะต้นกล้า(Seedling tray) ในกรณีที่ใช้แบบคลุกเมล็ด หรือรองก้นหลุมสารจะดูดซึมเข้าทางราก ไปตามระบบท่อน้ำและอยู่ภายในต้นอ่อนทำให้ป้องกันกำจัดแมลงได้หลายสัปดาห์ โดยเฉพาะพืชต้นเล็กซึ่งเป็นช่วงที่อ่อนแอต่อการถูกทำลาย สาร spinetoram เป็นสารเคมีกลุ่ม Spinosyns มีกลไกการออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของสารโคลีนเอสเตอเรสตรงจุดรับโดยเลียนแบบตัวกระตุ้น (Nicotinic acetylcholine receptor allosteric activators) ในระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission โดยจะเป็นสารเลียนแบบตัวกระตุ้นหรือโปรตีนเข้าทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีแทนตัวเอ็นไซม์ acetylcholinesterase ตรงบริเวณจุดรับ ทำให้การส่งกระแสประสาทที่ต้องใช้ acetylcholine เป็นตัวส่งกระแสประสาทเกิดการขัดข้อง กระแสประสาทจะถูกกระตุ้นต่อเนื่องทำให้การหดคลายกล้ามเนื้อไม่สามารถควบคุม ชักกระตุก อ่อนแรง อัมพาต และตายในที่สุด สารเคมีในกลุ่มนี้คือสำหรับสารกลุ่มนี้ได้จากการค้นพบสารพิษที่ได้จากการหมักของจุลินทรีย์ที่มีในดินชื่อ *Saccharopolyspora spinosa* ซึ่งอยู่ในลำดับชั้น Actinomycete ปัจจุบันมีขึ้นทะเบียน 2 ชนิด ได้แก่ spinosad และspinetoram มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนใยผัก หนอนผีเสื้ออื่นๆ และเพลี้ยไฟ (สุเทพ, 2552)

สาร fipronil เป็นสารที่ออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่งคือ แกมมาอะมิโนบิวทิลลิดแอสิด (Gamma Amino Butylic Acid; GABA)) และมีความเชื่อมโยงต่อการเข้าออกของคลอไรด์อีกด้วย ลักษณะการออกฤทธิ์จะขัดขวางการส่ง GABA โดยการขัดขวางหรือแย่งตำแหน่งการจับ (binding site) ของ GABA ปัจจุบันมีการขึ้นทะเบียน 2 ชนิด คือ fipronil และ ethiprole (สุเทพ , 2552 ; Anonymous, 2013)

ผลการทดลอง 2 ปี พบว่าสารในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ ได้แก่ imidacloprid, thiamethoxam clothianidin สารกลุ่ม spinosyns ได้แก่ spinetoram และสารกลุ่ม fipronil มีประสิทธิภาพป้องกัน

กำจัดเพลี้ยไฟในข้าวโพดหวาน ได้ค่อนข้างน่าพอใจ โดยเฉพาะ spinetoram เนื่องจากเป็นสารชนิดใหม่ยังไม่เคยใช้ในข้าวโพดมาก่อน ส่วนเพลี้ยอ่อนแม้ว่าไม่พบการระบาด แต่เมื่อใช้ข้อมูลคุณสมบัติของสารที่ทดลองที่มีคุณสมบัติดูดซึม(systemicity) และซึมผ่านใบได้ดี (Translaminar effects) จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน รวมทั้งแมลงศัตรูจำพวกปากดูดในข้าวโพดวานได้

การตรวจอาการเกิดพิษของสารต่อพืช (Phytotoxicity) ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร ต่อข้าวโพดหวาน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูจำพวกปากดูดในข้าวโพดหวานโดยวิธีการพ่นสารทางใบ พบว่าการพ่นสาร spinetoram (Exalt 12%SC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟดีที่สุด ส่วน imidacloprid(Provado 70%WG) thiamethoxam (Actara 25%WG), clothianidin (Dantoz 16%SG), และ fipronil (Ascend 5%SC) อัตรา 10, 10, 15, และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพปานกลาง ตลอดการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxicity) ของสารทุกชนิดที่ทดลองต่อข้าวโพดหวาน

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและเพลี้ยอ่อนในข้าวโพดหวาน
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดทำแปลง GAP สำหรับข้าวโพดหวาน
3. ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. หน้า 111 –127. *ใน* เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ พ.ศ. 2535. แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous. 2013. Resistance Manangement for Sustainable Agriculture and Improved Public Health. http://www.irac-online.org/ (Online)

ทดลองประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นทางใบ

Field Trial on Effectiveness of Some Insecticides for Controlling Corn Borer , *Ostrinia furnacalis* Guenee and Corn Earworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) on Sweet Corn By Foliar Spray

สุเทพ สหายา **พวงผกา อ่างมณี**[1/]

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา **สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

[1/]**กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

Abstract

Field trial on effectiveness of some insecticides for controlling asiatic corn borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee) and corn earworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) on sweet corn by foliar spray were conducted at farmer field Amphor Lad Loomkaew, Pathum Thani Province during October 2013 to September 2015. The treatments were arranged in RCB with 4 replications and 7 treatments. The six insecticides included indoxacarb (Ammate 15%EC), chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), flubendiamide (Takumi 20%WG), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), lufenuron (Math 5%EC) and fipronil (Ascend 5%SC) at the rate of 20, 20, 5, 15, 20 and 20 g or ml/20 L of water, respectively. The insecticides treatments were compared to untreated. The results revealed that the application of chlorantraniliprole 5.17%SC and flubendiamide 20%WG showed similar and high efficiency againt corn borer on sweet corn. The application of thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC showed fair efficiency. Where as, lufenuron 5%EC showed low efficiency. All insecticides have no phytotoxicity to sweet corn. The trial efficacy for control of corn earworm could not concluded because there were not outbreak throughout the experiments.

Keywords : Corn, corn borer, corn earworm, Foliar spray

รหัสการทดลอง 01-11-54-01-02-00-22-57

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด(Asiatic corn borer, *Ostrinia furnacalis* Guenee) และหนอนเจาะฝักข้าวโพด(Corn Earworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner)) ในข้าวโพดหวานด้วยวิธีการพ่นสารทางใบ ดำเนินการที่แปลงข้าวโพดเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่การพ่นสาร indoxacarb (Ammate 15%EC) chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), flubendiamide (Takumi 20%WG), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), lufenuron (Math 5%EC) และ fipronil (Ascend 5%SC) อัตรา 20, 20, 5, 15, 20 และ 20 กรัมหรือมิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่าการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SCและ flubendiamide 20%WG มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดีใกล้เคียงกัน ส่วนการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และ fipronil 5%SC มีประสิทธิภาพรองลงมา การพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC มีประสิทธิภาพปานกลาง ในขณะที่ lufenuron 5%EC มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษ (Phytotoxicity) ของสารทดลองต่อข้าวโพดหวาน ส่วนหนอนเจาะฝักข้าวโพดไม่พบการระบาดจึงไม่สามารถดำเนินการพ่นสารตามกรรมวิธีได้

คำหลัก : ข้าวโพดหวาน หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะฝักข้าวโพด สารฆ่าแมลง การพ่นสารทางใบ

คำนำ

แมลงศัตรูเป็นปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าวโพด ซึ่งเข้าทำลายในระยะต่างๆ ในแต่ละการเจริญเติบโตของข้าวโพดตั้งแต่ปลูกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แมลงศัตรูข้าวโพดนั้นแบ่งออกตามลักษณะการทำลายได้ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือแมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลาย กลุ่มที่สองคือแมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้ปัญหาบ่อยครั้งในข้าวโพด ที่สำคัญพบเพียง 8 ชนิดดังต่อไปนี้ มอดดิน, *Calomycterus* sp. เพลี้ยไฟข้าวโพด, *Frankliniella williamsi* Hood เพลี้ยอ่อนข้าวโพด, *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) หนอนกระทู้ข้าวโพด, *Mythimna separata* (Walker) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด, *Ostrinia furnacalis*

(Guenée) หนอนกระทู้หอม, *Spodoptera exigua* (Hübner) หนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด, *Helicoverpa armigera* (Hubner) และด้วงกุหลาบ, *Adoretus compressus* (Weber) แมลงบางชนิด เช่น เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะนำเชื้อไวรัสสาเหตุของโรคใบด่าง (อรนุช และวัชรา, 2535)

สำหรับปัญหาด้านอารักขาพืชในข้าวโพดทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดฝักสดนั้น ยังขาดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคแมลงที่เหมาะสม เนื่องจากขาดการวิจัยมานานแล้ว คำแนะนำเป็นข้อมูลที่วิจัยมานานมากกว่า 10 ปี (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2553) นอกจากนี้ในแผนงานวิจัยในรอบหลายปีที่ผ่านมามุ่งเน้นการวิจัยการแก้ปัญหาเฉพาะพืชเศรษฐกิจที่สำคัญสำหรับส่งออกเท่านั้น อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวโพดทั้งข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือข้าวโพดฝักสดหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดคั่ว แม้จะปลูกเพื่อใช้บริโภคในตลาดภายในประเทศ แต่ก็มีความสำคัญต่ออาชีพเกษตรกรรมของประเทศ โดยเฉพาะหากมีศัตรูพืชระบาดจะทำให้มีผลผลิตลดลง หรือกรณีใช้สารที่ไม่ถูกต้องอาจมีปัญหาพิษตกค้างในผลผลิตได้ โดยเฉพาะข้าวโพดฝักสด ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อเกษตรกรโดยตรงแล้วยังอาจส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมภายในประเทศ ตลอดจนการนำเข้าส่งออกด้วย

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มของสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย Insecticide Resistance Action Committee (IRAC) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกร นักวิชาการ นักส่งเสริมเกษตร และธุรกิจเคมีเกษตร มีการแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและไร อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน และเป็นกลยุทธ์ในการจัดการความต้านทานของแมลงไรต่อสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้แล้วสารใหม่ๆที่ขึ้นทะเบียนในปัจจุบันค่อนข้างมีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดของแมลงศัตรูพืช ขณะเดียวกันก็มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สภาพแวดล้อม และศัตรูธรรมชาติ ดังนั้นแนวทางแก้ไขในการเพิ่มผลผลิตและลดการสูญเสียผลผลิตข้าวโพดจากการทำลายโรคแมลงศัตรู คือการเร่งทำการวิจัยการป้องกันกำจัดโรคและแมลง โดยมุ่งเน้นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและศัตรูธรรมชาติ เพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูแมลงศัตรูข้าวโพดแบบผสมผสานเหมาะสมสำหรับพื้นที่ทั้งข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักสด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์ 3
2. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ indoxacarb (Ammate 15%EC) chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC), flubendiamide (Takumi 20%WG),

thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 14.1/10.6%ZC), lufenuron (Math 5%EC) และ fipronil (Ascend 5%SC)

3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. กระบอกตวงสาร และถังน้ำสำหรับผสมสารฯ
5. ไม้หลักและป้ายสำหรับทำเครื่องหมายแปลงทดลอง

วิธีการ

แบบการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือการพ่นสารทางใบ (Foliage spray) ด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. indoxacarb 15%EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. chlorantraniliprole 5.17%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. flubendiamide (Takumi 20%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. lufenuron 5%EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

ปลูกข้าวโพดขนาดแปลงย่อย 5 x 10 เมตรระยะระหว่างต้นและแถว 0.30 x 0.80 เมตร จำนวน 28 แปลงย่อย หลังจากข้าวโพดงอก ประมาณ 1 เดือน ทำการตรวจนับรอยทำลาย (รูเจาะ) ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยวิธีสุ่มนับจากข้าวโพดจำนวน 20 ต้น ไม่ตรวจนับแถวริม พ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดประมาณ 10 รูเจาะต่อ 20 ต้น การตรวจนับจะใช้สีเมจิกทำเครื่องหมายรูเจาะที่ถูกตรวจนับทุกครั้ง เพื่อป้องกันการนับซ้ำที่รูเดิม (นับเฉพาะรูที่ถูกทำลายใหม่) ทำการตรวจนับก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นซ้ำเมื่อพบการระบาดของแมลง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนรูเจาะที่หนอนเจาะลำต้นทำลายใหม่ที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อต้นข้าวโพด (phytotoxicity) เปรียบเทียบผลการทดลองพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจำนวนรูเจาะในแต่ละครั้งที่ตรวจนับด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลมีความแปรปรวนสูง (CV สูง) จะแปลงค่าข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจนับได้ ด้วยค่า sqaure root (x + 0.5) ก่อนวิเคราะห์ผลทางสถิติ ถ้าจำนวนข้อมูลก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนข้อมูลก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2558 ที่อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลอง ปี 2557

จำนวนรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนรูเจาะของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 10.50 – 18.25 รู/20 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 3.25 - 8.00 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 20.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, fipronil 5%SC, indoxacarb 15%EC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC ที่พบรูเจาะจำนวน 4.25, 5.50, 6.00 และ 7.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC พบจำนวนรูเจาะ 8.00 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG และ chlorantraniliprole 5.17%SC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีอื่นๆ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 4.25 - 12.00 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 29.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 5.00, 7.50 และ 7.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ lufenuron 5%EC พบจำนวนรูเจาะ 11.50 และ 12.00 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG, chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 6.50 - 18.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 38.50 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุด

เฉลี่ย 6.50 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 8.75, 10.25 และ 10.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ lufenuron 5%EC พบจำนวนรูเจาะ 14.00 และ 18.25 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG และ chlorantraniliprole 5.17%SC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ indoxacarb 15%EC และ fipronil 5%SC

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้น จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนรูเจาะที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 1.25 - 10.00 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 40.00 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุด เฉลี่ย 1.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC พบรูเจาะจำนวน 3.75 รู/20 ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG กรรมวิธีการพ่นสาร indoxacarb 15%EC และ fipronil 5%SC พบรูเจาะจำนวน 4.25 และ 5.75 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ lufenuron 5%EC พบจำนวนรูเจาะ 7.50 และ 10.00 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ ดังกล่าวข้างต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 1.00 – 7.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 42.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุด เฉลี่ย 1.00 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 2.75, 3.00, 3.25 และ 4.00 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC พบจำนวนรูเจาะ 7.25 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร

flubendiamide 20%WG, chlorantraniliprole 5.17%SC และ indoxacarb 15%EC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ fipronil 5%SC

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 1.25 – 8.75 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 39.75 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 1.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 2.00, 2.25, 4.50 และ 5.25 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC พบจำนวนรูเจาะ 8.75 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG, chlorantraniliprole 5.17%SC และ indoxacarb 15%EC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับthiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZCและ fipronil 5%SC

ผลการทดลองในปี 2557 พบว่ากรรมวิธีการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยเฉพาะสาร flubendiamide 20%WG และ chlorantraniliprole 5.17%SC มีประสิทธิภาพค่อนข้างดี รองลงมาคือ indoxacarb 15%EC, fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC ขณะที่กรรมวิธีการพ่นสาร lufenuron 5%EC แม้ว่าจะลดความเสียหายจากการทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ แต่การทำลายยังคงสูงใกล้เคียงกับระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจในข้าวโพดหวาน คือ 50 รูเจาะ/100 ต้น(10 รูเจาะ/20 ต้น) ดังนั้นในปี 2558 จึงไม่นำมาทดลองซ้ำ

การทดลอง ปี 2558

จำนวนรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารพบจำนวนรูเจาะของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.50 – 12.50 รู/20 ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 3.25 - 8.75 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 16.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 3.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG, fipronil 5%SC, indoxacarb 15%EC และ ที่พบรูเจาะจำนวน 4.50, 4.75 และ 5.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC พบจำนวนรูเจาะ 8.75 รู/20 ต้น มากกว่า

และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, flubendiamide 20%WG และ fipronil 5%SC แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ indoxacarb 15%EC

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 4.25 - 10.25 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 20.25 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 4.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG, fipronil 5%SC, indoxacarb 15%EC และ ที่พบรูเจาะจำนวน 4.50, 6.50 และ 6.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC พบจำนวนรูเจาะ 10.25 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารกรรมวิธีอื่นๆ

หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 5.50 – 12.50 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 25.50 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 5.50 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC ที่พบรูเจาะจำนวน 7.50, 8.50 และ 8.75 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC พบจำนวนรูเจาะ 12.25 รู/20 ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC และ flubendiamide 20%WG แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ indoxacarb 15%ECและ fipronil 5%SC

หลังการพ่นสารครั้งแรก แล้ว 7 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารยังคงพบรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้น จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 2 โดยใช้ข้อมูลจำนวนรูเจาะที่หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่น ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of covariance

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 2.50 – 5.75 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 34.75 รู/20 ต้น กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.50 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SCและ indoxacarb 15%EC ที่พบรูเจาะจำนวน 2.75 และ 3.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC พบจำนวนรูเจาะ 4.50 และ 5.75 รู/20 ต้น

มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC และ flubendiamide 20%WG

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 2.75 – 4.50 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 38.25 รู/20 ต้นกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.75 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%EC, fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC ที่พบรูเจาะจำนวน 3.00, 3.25, 4.50 และ 4.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG **หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน** กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนรูเจาะอยู่ระหว่าง 2.25 – 4.50 รู/20 ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนรูเจาะเฉลี่ย 45.25 รู/20 ต้นกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flubendiamide 20%WG พบรูเจาะน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.25 รู/20 ต้น รองลงมาได้แก่ กรรมวิธีการพ่นสาร chlorantraniliprole 5.17%SC, indoxacarb 15%EC, fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC ที่พบรูเจาะจำนวน 3.00, 3.75, 4.25 และ 4.50 รู/20 ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide 20%WG

ผลการทดลองในปี 2558 พบว่ากรรมวิธีการพ่นสารทุกกรรมวิธีมีแนวโน้มในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยเฉพาะสาร flubendiamide 20%WG และ chlorantraniliprole 5.17%SC มีประสิทธิภาพค่อนข้างดี รองลงมาคือ indoxacarb 15%SC fipronil 5%SC และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1/10.6%ZC

ตารางที่ 1 จำนวนรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นที่พบในข้าวโพดหวานจากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2557

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนรูเจาะ (รอย/20 ต้น) 1/						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Indoxacarb 15%EC	20	18.25	6.00 ab	7.50 a	10.25 ab	4.25 b	3.00 a	2.25 a
Chlorantraniliprole 5.17%SC	20	14.00	4.25 a	5.00 a	8.75 a	3.75 ab	2.75 a	2.00 a
Flubendiamide 20%WG	5	10.50	3.25 a	4.25 a	6.50 a	1.25 a	1.00 a	1.25 a
Thiamet/lambda14.1+10.6%ZC	15	12.00	7.50 ab	11.50 b	14.00 b	7.50 c	3.25 a	4.50 ab
Lufenuon 5%EC	20	17.25	8.00 b	12.00 b	18.25 b	10.00 d	7.25 b	8.75 b
Fipronil 5%SC	20	13.25	5.50 ab	7.75 a	10.75 ab	5.75 b	4.00 ab	5.25 ab
ไม่พ่นสาร	-	14.25	20.25 c	29.25 c	38.50 c	40.00 e	42.25 c	39.75 c
CV (%)		13.5	15.0	24.1	28.6	23.2	19.4	18.6
RE (%)		-	-	-	-	34.4	48.2	50.4

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan' S New Multiple Range Test

ตารางที่ 2 จำนวนรอยทำลายของหนอนเจาะลำต้นที่พบในข้าวโพดหวานจากการพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ปี 2558

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (ก/มล ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนรูเจาะ (รอย/20 ต้น) 1/						
		ก่อนพ่น	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
Indoxacarb 15%EC	20	10.50	5.75 ab	6.50 a	8.50 ab	3.50 ab	3.25 a	3.75 a
Chlorantraniliprole 5.17%SC	20	8.50	3.25 a	4.25 a	7.50 a	2.75 a	3.00 a	3.00 a
Flubendiamide 20%WG	5	11.25	4.50 a	4.50 a	5.50 a	2.50 a	2.75 a	2.25 a
Thiamet/lambda14.1+10.6%ZC	15	10.00	8.75 b	10.25 b	12.50 b	5.75 c	4.50 a	4.50 a
Fipronil 5%SC	20	12.50	4.75 a	6.50 a	8.75 ab	4.50 b	4.50 a	4.25 a
ไม่พ่นสาร	-	10.25	16.25 c	20.25 c	25.50 c	34.75 d	38.25 b	45.25 b
CV (%)		15.8	18.6	36.2	19.2	30.1	42.6	34.3
RE (%)		-	-	-	-	44.6	56.2	76.5

1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % วิเคราะห์โดย วิธี Duncan' S New Multiple Range Test

สาร flubendiamide และ chlorantraniliprole เป็นสารที่ Insececticide Resistance Action Committee(IRAC) จัดไว้ในกลุ่ม 28 หรือกลุ่ม ไดเอไมด์ การออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารออกฤทธิ์ที่ระบบประสาทบริเวณตัวรับ (receptor) ที่ทำหน้าที่ในกล้ามเนื้อ ในการหดและคลายเซลล์กล้ามเนื้อจะมีการปลดปล่อยสาร แคลเซียม (Ca2+) Ryanodine receptor เป็นช่องทางเปิดรับอิออนและกระตุ้นให้ปลดปล่อยแคลเซียม สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ไปจับกับ receptor ทำให้ไม่สามารถควบคุมการหดและคลายกล้ามเนื้อ แมลงที่ได้รับสารในกลุ่มนี้จะมีอาการเบื่ออาหาร เซื่องซึม สำลักอาหาร อัมพาต และตายในที่สุด สำหรับกลุ่มทางเคมีจัดในกลุ่มย่อย Diamides ปัจจุบันมี 4 ชนิด คือ flubendiamide 20%WG chlorantraniliprole 5.17%SC chlorantraniliprole 35%WG และ cyantraniliprole 10%OD สารกลุ่มนี้เป็นสารกลุ่มที่ใหม่ที่สุดในประเทศไทย เหมาะสมสำหรับใช้กับแมลงที่มีปัญหาการสร้างความต้านทานต่อสารเก่าๆ

สาร indoxacarb เป็นสารที่ IRAC จัดไว้ในกลุ่ม 22 ซึ่งมี 2 กลุ่มย่อยคือ 22A คือ indoxacarb และ 22B คือ metaflumizoe กลไกการออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท (Nerve action) รบกวนความต่างศักย์บริเวณช่องทางผ่านของโซเดียมในระบบประสาท (Voltage-dependent sodium channel blockers) ปัจจุบันมีเพียง indoxacarb เพียงชนิดเดียว และในประเทศไทยมีการขึ้นทะเบียนชื่อการค้า Ammate ® และ Avata®ใช้ในการป้องกันกำจัด

หนอนผีเสื้อหลายชนิด เช่น หนอนใยผัก หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม หนอนห่อใบข้าว หนอนกอข้าว เป็นต้น

สาร fipronil เป็นสารที่ IRAC จัดไว้ในกลุ่ม 2 หรือกลุ่ม ฟิโพรล เป็นสารที่ออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่งคือ แกมมาอะมิโนบิวทิลลิดแอสิด (Gamma Amino Butylic Acid; GABA)) และมีความเชื่อมโยงต่อการเข้าออกของคลอไรด์อีกด้วย ลักษณะการออกฤทธิ์จะขัดขวางการส่ง GABA โดยการขัดขวางหรือแย่งตำแหน่งการจับ (binding site) ของ GABA ปัจจุบันมีการขึ้นทะเบียน 2 ชนิด คือ fipronil และ ethiprole (สุเทพ, 2552 ; Anonymous, 2013)

สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin เป็นสารผสมสำเร็จรูปมีกลไกการออกฤทธิ์ 2 แบบ คือสาร thiamethoxam อยู่ในกลุ่มที่ 4 นีโอนิโคตินอยด์ ออกฤทธิ์เลียนแบบสารอะซิติลโคลีนและขัดขวางบริเวณจุดรับนิโคตินิกอะซิติลโคลีน(Nicotinic acetylcholine receptor agonists) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในช่องว่างระหว่าง synaptic transmission ซึ่งจะมีสารเคมีในการนำส่งกระแสประสาทอีกชนิดหนึ่ง acetylcholine แต่สารในกลุ่มนี้จะไม่ไปรบกวนการทำงานของเอ็นไซม์ acetylcholinesterase โดยตรงเหมือนกับสารในกลุ่มคาร์บาเมทและออร์กาโนฟอสเฟต แต่จะไปขัดขวางจุดที่รับ (receptors) หรือบริเวณที่เรียกว่า “ Post synaptic” โดยสารในกลุ่มนี้จะไปเลียนแบบการทำงานของสาร acetylcholine และไปเกาะที่จุดรับโปรตีนในส่วนของผนังใยประสาท (Nerve fiber membrane) แทนสาร acetylcholine ซึ่งสาร acetylcholine จะถูกย่อยสลายได้โดยง่ายด้วย เอ็นไซม์ acetylcholinesterase แต่สารในกลุ่มนิโคตินอยด์ จะถูกย่อยสลายได้ยากและช้ากว่า ทำให้การส่งกระแสประสาทขัดข้อง อีกชนิดหนึ่งคือ lambdacyhalothrin อยู่ในกลุ่มที่ 3 ไพรีทรอยด์สังเคราะห์ ออกฤทธิ์รบกวนความสมดุลของโซเดียม (Sodium channel modulators) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์กับระบบประสาท (Nerve action)ในบริเวณส่วนของ axon (axonic transmission) การเคลื่อนที่ของกระแสประสาทภายในเซลล์จะเคลื่อนที่โดยเกิดความต่างศักย์ของธาตุโซเดียม (Na ion) โดยเริ่มจากปลายประสาท (dendrite) รับความรู้สึกจาก sensory organ จะเปลี่ยนกระแสประสาทเป็นประจุไฟฟ้า (impulse) เพื่อจะส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลาง การที่กระแสประสาทจะเคลื่อนที่ได้นั้น เซลล์ประสาทจะต้องเกิดความต่างศักย์ไฟฟ้าที่เนื้อเยื่อหุ้มผนังเซลล์ ปกติภายในเซลล์จะมีประจุลบ ส่วนผนังภายนอกจะมีประจุบวกจากโซเดียมอิออน (Na+) การเคลื่อนที่เข้าออกของโซเดียมอิออนจะทำให้กระแสประสาทเดินทางต่อไปได้ สารในกลุ่มนี้จะไปทำปฏิกิริยากับผนังชั้นนอกของเซลล์ประสาททำให้กระตุ้นการเข้าออกของโซเดียม ทำให้ระบบประสาทถูกกระตุ้นด้วย impulse จำนวนมากทำให้เกิดอาการกระตุกของกล้ามเนื้อ เป็นอัมพาตและตายในที่สุด

สาร lufenuron เป็นสารกลุ่มที่ 15 ยับยั้งขบวนการสังเคราะห์ไคตินของหนอนผีเสื้อ (Inhibitors of chitin biosynthesis:Type 0, Lepidoptera) กลุ่มย่อยทางเคมี Benzoylureas สารในกลุ่มนี้ ได้แก่ bistrifluron, chlorfluazuron, diflubenzuron, flucycloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, noviflumuron, teflubenzuron และ triflumuron กลไกการออกฤทธิ์จัดในกลุ่มสารควบคุมการเจริญเติบโต (Growth regulation) จะไปรบกวนขบวนการสร้างสารไคติน ทำให้หนอนลอกคราบไม่สมบูรณ์ และตายในที่สุด หรือถ้าได้รับสารที่มีปริมาณต่ำ อาจรอดชีวิตเป็นดักแด้ และตัวเต็มวัยได้ แต่จะมีผลต่อการวางไข่ จำนวนไข่ อัตราการฟักและการรอดชีวิตของหนอนรุ่นต่อไป ปัจจุบันมีการขึ้นทะเบียนสารในกลุ่มนี้หลายชนิด เช่น chlorfluazuron, diflubenzuron, flucycloxuron, flufenoxuron, hexaflumuron, lufenuron, novaluron, teflubenzuron และ triflumuron ในประเทศไทยมีการใช้สารในกลุ่มนี้ป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อหลายชนิดเช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลต่อแมลงในกลุ่มอื่นอีกด้วย เช่น ระยะหนอนของกลุ่มด้วง (Coleoptera) ตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล แมลงหวี่ขาว(Homoptera) ตัวอ่อนของกลุ่มแมลงวัน (Diptera) อย่างไรก็ตามสารในกลุ่มนี้จะค่อนข้างใช้ได้ดีกับหนอนผีเสื้อ นอกจากจะมีผลทำให้แมลงระยะตัวอ่อนไม่สามารถลอกคราบได้แล้ว สารในกลุ่มนี้ยังมีคุณสมบัติที่เรียกว่าคุณสมบัติทรานโอวาเรียนเอ็ฟเฟ็ค (transovarial effect) ความหมายคือมีผลต่อไข่ที่อยู่ในตัวเต็มวัยเพศเมียที่กำลังตั้งท้อง

ผลการทดลอง 2 ปี พบว่าสารในกลุ่มไดเอไมด์ ได้แก่ flubendiamide chlorantraniliprole มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ค่อนข้างดีกว่าสารชนิดอื่น รองลงมาคือสาร indoxacarb และสาร fipronil มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดได้รองลงมาในระดับที่น่าพอใจ สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin มีประสิทธิภาพปานกลาง จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ ส่วน lufenuron มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ ไม่เหมาะสมสำหรับแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

การตรวจอาการเกิดพิษของสารต่อพืช (Phytotoxicity) ตลอดการทดลองไม่พบอาการเกิดพิษของสาร ต่อข้าวโพดหวาน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นและหนอนเจาะฝักข้าวโพดในข้าวโพดหวานโดยวิธีการพ่นสารทางใบ พบว่าการพ่นสาร flubendiamide chlorantraniliprole มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ค่อนข้างดีกว่าสารชนิดอื่น รองลงมาคือสาร indoxacarb และสาร fipronil มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดได้รองลงมาในระดับที่น่าพอใจ สาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin มีประสิทธิภาพปานกลาง จึงสามารถใช้เป็นคำแนะนำในการ

ป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ ส่วน lufenuron มีประสิทธิภาพค่อนข้างต่ำ จากการทดลองไม่พบความเป็นพิษต่อพืช (Phytotoxicity) ของสารทุกชนิดที่ทดลองต่อข้าวโพดหวาน ตลอดการทดลอง 2 ปี ไม่พบการระบาดของหนอนเจาะฝักข้าวโพด จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองได้

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้คำแนะนำสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นในข้าวโพดหวาน
2. ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับจัดทำแปลง GAP สำหรับข้าวโพดหวาน
3. ใช้เป็นข้อมูลองค์ประกอบสำหรับเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางประไม จำปาเงิน นางสาวกัญญาภัค ตาแก้ว นางวิมล คำนึงศักดิ์และนางสาววีณา ทิพย์สุขุม ที่ช่วยดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศัตรูพืช. เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรแมลงและสัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14, 20 – 24 เมษายน 2552 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 45 หน้า.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร. หน้า 111 –127. *ใน* เอกสารวิชาการฉบับพิเศษ พ.ศ. 2535. แมลงและศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

Anonymous. 2013. Resistance Manangement for Sustainable Agriculture and Improved Public Health. http://www.irac-online.org/ (Online)

การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด

Weed Management and Herbicide Residues in Green Soybean

คมสัน นครศรี[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] และนงลักษ์ ปั้นลาย[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

Abstracts

Study on weed management and herbicide residues in green soybean. The experiments were conducted at Lopburi Agricultural Research and Development Center, during October 2014 – September 2015. The experiment were composed with 11 treatment 4 replication in RCBD designed. Application treatments were fluazifop-butyl 15% W/V EC, halosulfuron methyl 75% WG chlorimuron ethyl 10% WP, imazethapyr 5.3% W/V SL, imazapic 24% W/V SL, fomesafen 25% W/V EC, chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL rate 30, 15, 48, 50, 12, 50, 5+50 (g a.i./rai) (post-emergence) respectively, pendimethalin 33% W/V EC rate 330 (g a.i./rai) , alachlor 48% W/V EC rate 300 (g a.i./rai) (pre-emergenc)+ hand weeding 1 times, hand weeding and untreated check. The results was founded that halosulfuron methyl 75% WG, chlorimuron ethyl 10% WP, pendimethalin 33% W/V EC treatment gave a phytotoxicity on seed germination and growth. In the imazethapyr 5.3% W/V SL, imazapic 24% W/V SL and chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL rate 500, 100, 5+400 (ml./rai) treatment gave the best control in ie, *Echinochloa colona* (L.) Link., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Trianthema portulacustrum* L., *Boerhavia erecta* L., *Phyllanthus amarus* Schum&Thonn., and *Cyperus rotundus*) and highly significant were found in case of number of weed and dry weight of untreated check. In all treatments did not found the treated herbicide residues.

Keywords : green soybean, weed management, herbicide residues

บทคัดย่อ

การศึกษาการจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืชตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ระหว่างเดือน ตุลาคม 2557 – กันยายน 2558

รหัสการทดลอง 01-12-54-02-02-01-13-55

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ มี 11 กรรมวิธี ประกอบด้วยการพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-butyl 15% W/V EC, halosulfuron methyl 75% WG chlorimuron ethyl 10% WP, imazethapyr 5.3% W/V SL, imazapic 24% W/V SL pendimethalin 33% W/V EC, fomesafen 25% W/V EC chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL สาร alachlor 48% W/V EC (+แรงงาน 1 ครั้ง) อัตรา 30, 15, 48, 50, 12, 330, 50, 5+50 และ 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน 2 ครั้ง และวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG chlorimuron ethyl 10% WP pendimethalin 33% W/V EC อัตรา15, 48, 330 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด เป็นพิษต่อการงอกและการเจริญเติบโตหยุดชะงักเล็กน้อย และการพ่นสารกำจัดวัชพืช การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 3.5% W/V SL imazapic 24% W/V EC และการพ่นสาร chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL อัตรา 500, 100 และ 50+400 มิลลิกรัมต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) และ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)ได้ดีที่สุด ส่งผลให้จำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งของวัชพืชมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่กำจัดวัชพืช และ ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดที่ทำการการทดลอง

คำหลัก : ถั่วเหลือง การจัดการวัชพืช สารกำจัดวัชพืชตกค้าง

คำนำ

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่น เป็นถั่วเหลืองที่เก็บเกี่ยวในระยะฝักเต่งและฝักยังเขียวอยู่ มีถิ่นกำเนิดในประเทศแถบเอเชียตะวันออก เช่น จีน ไต้หวัน เกาหลี และญี่ปุ่น ในประเทศไทยปลูกมากในเขตภาคเหนือ ได้แก่ กำแพงเพชร เชียงราย เชียงใหม่ พะเยา น่าน เป็นต้น ปัจจุบันถั่วเหลืองฝักสดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง เนื่องจากเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถปลูกได้ตลอดปีในสภาพที่อากาศไม่ร้อนจัดหรือเย็นจัดเกินไป ให้ผลตอบแทนสูงและเร็ว เป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง เกษตรกรจึงนิยมปลูกมากขึ้น เพื่อการบริโภคและการส่งออก (วัชรศักดิ์, 2551) โดยเฉพาะประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นตลาดหลักในการนำเข้าถั่วฝักสดจากประเทศไทย ปัจจุบันไทยมีการส่งออกไปญี่ปุ่นแล้วกว่าปีละ 10,000 ตัน ในรูปของฝักสดและเมล็ดแช่แข็ง และเริ่มมีการส่งออกไปยังประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และแคนนาดา ซึ่งการผลิตและส่งออกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยยังเป็นลองประเทศจีนและไต้หวัน (Sompop *et al.*, 2005; Lin, 2006) จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อเพิ่มผลผลิตและให้มีปริมาณการส่งออกสูงขึ้น วัชพืชเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดลดลง ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้สารกำจัดวัชพืชในการแก้ปัญหาวัชพืช โดยใช้ทั้งแบบก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) เช่น alachlor, metribuzin และ

pendimethalin และแบบหลังวัชพืชงอก (post-emergence) เช่น fluazifop-p-butyl, haloxyfop-methyl และ fomesafen การใช้สารกำจัดวัชพืชในถั่วเหลืองฝักสดทำให้ผู้บริโภคมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับผลตกค้างของสารกำจัดวัชพืชในผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการผลิตเพื่อการส่งออก ดังนั้นจึงควรหาเทคโนโลยีการจัดการวัชพืชที่เหมาะสมและการตรวจหาสารกำจัดวัชพืชที่อาจจะมีการตกค้างในผลผลิต เพื่อความปลอดภัยด้านอาหารตามมาตรฐานสากล และลดเงื่อนไขในการส่งออกต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- เมล็ดพันธุ์: ถั่วเหลืองฝักสดสายพันธุ์ดีเด่น (VBA-1)
- สารกำจัดวัชพืช fluazifop-butyl 15% EC 15% W/V EC ,สาร halosulfuron methyl 75% WG, chlorimuron ethyl 10% WP, fomesafen 25% W/V EC, สาร imazethapyr 5.3% W/V SL , imazapic 24% W/V EC , สาร pendimethalin 33% W/V EC, chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL , สาร alachlor 48 % W/V EC
- ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง

วิธีการ

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)
fluazifop-butyl 15% EC 10% EC	30
halosulfuron methyl 75% WG	15
chlorimuron ethyl 10% WP	48
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5
imazapic 24% W/V EC	24
pendimethalin 33% W/V EC	330
fomesafen 25% W/V EC	50
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+50
alachlor (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธีประกอบด้วย

วิธีการทดลอง

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 3X6 เมตร หลังการเตรียมดินใช้ระยะปลูก 50x20 ซม. โดยปลูกหลุมละ 2-3 เมล็ดต่อหลุม พ่นคลุมดินหลังปลูกถั่วด้วยสารกำจัดวัชพืช pendimethalin อัตรา 198 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืช ยกเว้น กรรมวิธี 6 และ 9 พ่นสารกำจัดวัชพืชตามอัตราที่ทดลอง และหลังปลูกถั่ว 20 วัน และวัชพืชงอกมีจำนวนใบ พ่นด้วยสารประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ตามกรรมวิธี และอัตราที่กำหนด หลังปลูก 40 วัน กำจัดวัชพืช 1 ครั้งในกรรมวิธีที่ 7 และหลังปลูก 20 และ 40 วัน กำจัดวัชพืชด้วยมือในกรรมวิธีที่ 8 ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง โดยใส่ครั้งแรกหลังปลูก 20 วัน และครั้งที่ 2 หลังปลูก 40 วัน

การตรวจหาสารกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

ทำการศึกษาในสภาพห้องปฏิบัติการทดลอง โดยนำถั่วเหลืองฝักสดที่มีอายุ 58 วัน (หรือที่ 7 วันก่อนการเก็บเกี่ยว) จากกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยมือ และวิธีไม่กำจัดวัชพืช มาทำการตรวจหาสารกำจัดวัชพืชที่อาจตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ประยุกต์ใช้ตามวิธีการของ Kawasaki (2006)

การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช : สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัด วัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : ที่ระยะ 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช โดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0=ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย4-6= ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง7-9= ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้ 0=ไม่เป็นพิษ 1-3= เป็นพิษเล็กน้อย 4-6=เป็นพิษปานกลาง 7-9= เป็นพิษมาก 10 =พืชปลูกตาย

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง : โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 50 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี

5. การเจริญเติบโตด้านความสูงที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารและก่อนเก็บเกี่ยว และองค์ประกอบ ผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จ.ลพบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2557- กันยายน 2558

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ปริมาณและชนิดวัชพืชในแปลงไม่กำจัดวัชพืช

การทดลองวัชพืชที่พบในแปลงทดลอง แบ่งเป็นวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) วัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) (Table 1)

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 198 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นคลุมดินหลังปลูกถั่วเหลือง ไม่พบความเป็นพิษต่อถั่วเหลือง แต่ในขณะกรรมวิธีพ่นสาร pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษต่อการงอกของถั่วเหลืองฝักสด เล็กน้อย มีผลทำให้ถั่วเหลืองที่งอกมีต้นแคระเกร็น และใบม้วน และอาการดังกล่าวเริ่มหายไปหลังจากมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ย ส่วนการพ่นสาร halosulfuron methyl 75% WG และการพ่นสารchlorimuron ethyl 10% WP พ่นหลังถั่วเหลืองงอกแล้ว มีผลทำให้เกิดอาการใบใหม้ มีผลทำให้ถั่วชะงักการเจริญเติบโต ใบที่สัมผัสสารจะแห้งและหลุดไป เมื่อถั่วเหลืองแตกใบใหม่กสามารถเจริญเติบโตได้ตามปกติหลังพ่นสารแล้ว 30 วัน (Table 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 198 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ พ่นคลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ถึงระยะ 20 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้น เริ่มมีการงอกของวัชพืชประเภทใบแคบ วัชพืชประเภทใบกว้าง แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทกกได้ เมื่อพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก พบว่า กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช fluazifop-P-butyl 15% W/V มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู และหญ้าตีนนก ได้ดี แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างและวัชพืชประเภทกกได้ ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช fomesafen 25% W/V SL อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดี ได้แก่ ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน และลูกใต้ใบ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และวัชพืชประเภทกก ได้เช่นกัน ในขณะที่การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบได้ดีกว่าวัชพืชประเภทใบกว้าง และสามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึง ระยะ 50 วันหลังพ่นสารแต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทกกได้ ส่วนการพ่นสาร halosulfuron methyl 75% WG และ สารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP มีประสิทธิภาพในการควบคุม แห้วหมู ได้ดีมาก แต่กับพบว่าไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบและวัชพืชประเภทกกได้เลย สอดคล้องกับการรายงานของ (รังสิต, 2547) การ chlorimuron ethyl

ในถั่วเหลือง เมื่อใช้เป็นแบบก่อนงอกจะควบคุมวัชพืชได้ดี และถ้าใช้แบบหลังงอกจะกำจัดได้เฉพาะแห้วหมู แต่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชใบกว้าง รวมทั้งวัชพืชวงศ์หญ้าทุกนิด และ Brecke *et al.*,(2005) ได้รายงานการใช้สาร halosulfuron และ imazquin สามารถลดแห้วหมูลงได้ 52 และ 59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 3.5% W/V SL และ imazapic 24% W/V EC มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ วัชพืชประเภทใบกว้าง และวัชพืชประเภทกก คือแห้วหมู ได้ดี เช่นเดียวกันกับการพ่นสารchlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และควบคุมได้นานถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ (Table 2)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazapic 24% W/V EC อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ วัชพืชประเภทใบกว้าง และวัชพืชประเภทกก คือแห้วหมู ได้ดี (Table 3)

การพ่นสารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% W/V EC อัตรา 330 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ คลุมดินหลังปลูกถั่วเหลืองฝักสด มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบกว้างได้ดีกว่าวัชพืชประเภทใบแคบ แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชประเภทกก ได้ และสามารถควบคุมวัชพืชได้นานถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร(Table 3)

<u>จำนวนต้น (ต้นต่อตารางเมตร) และน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัมต่อตารางเมตร)</u>

การสุ่มนับจำนวนต้นวัชพืชที่ระยะ 50 วันหลังปลูก พบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 3.5% W/V SL imazapic 24% W/V EC และ การพ่นสารchlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL สามารถลดจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชของหญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก ผักเบี้ยหิน ผักโขมหิน ลูกใต้ใบ และแห้วหมู ลง น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 4 และ 5)

<u>ผลสารกำจัดวัชพืชต่อองค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด</u>

กรรมวิธีพ่นสารกำจัดการพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 3.5% W/V SL imazapic 24% W/V EC และ การพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL มีแนวโน้มทำให้ ความสูงต้น น้ำหนักสด 100 เมล็ด และ จำนวนฝักสดมาตราฐานต่อต้น สูงกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (Table 6)

ในด้านผลผลิต น้ำหนักผักสดมาตรฐานต่อไร่ กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL มีน้ำหนักฝักสดมาตราฐาน มากที่สุด 1,598 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช chlorimuron ethyl 10% WP ,imazethapyr 5.3% W/V SL imazapic 24% W/V EC, pendimethaline 33% W/V EC และ alachlor (+แรงงาน 1 ครั้ง) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ที่มีน้ำหนักผักสดมาตรฐาน 1,146.9 กิโลกรัมต่อไร่ (Table 6)

สำหรับข้อมูลด้านการวิเคราะห์สารกำจัดวัชพืชตกค้างของสารกำจัดวัชพืช ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด ซึ่งสอดคล้องกับ วัชรศักดิ์ (2551) ได้ทำการตรวจหาสารกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด โดยการใช้ Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ไม่พบว่ามีการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดคือ acetochlor alachlor, clomazone, isoxaflutole, metribuzin, oxadiazon และ pendimethalin ในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด (Table 6)

สรุปผลการทดลอง

1. การพ่นสารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WG chlorimuron ethyl 10% WP อัตรา 15, 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เป็นพิษต่อการเจริญเติบโตเล็กน้อย ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร
2. การพ่นสารกำจัดวัชพืช imazethapyr 5.3% W/V SL imazapic 24% W/V EC และการพ่นสาร chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL หลังถั่วเหลืองงอกไม่เกิน 3 สัปดาห์ หรือวัชพืชงอกไม่ควรมีต้นสูงเกิน 10 เซนติเมตร สามารถกำจัดวัชพืชวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) วัชพืชประเภทกก ได้แก่ แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.) ได้ดี แต่หากใช้หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจะลดลง และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด
3. ไม่พบการตกค้างของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลองในผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

คำขอบคุณ

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า

ทวี แสงทอง, วิโรจน์ วจนานวัช, จรูญ อารีย์ และ มาลี พึ่งเจริญ. 2540 . ผลของสารกำจัดวัชพืชพ่นก่อนการงอกต่อวัชพืชและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด. รายงานการประชุมวิชาการถั่วเหลืองแห่งชาติ ครั้งที่ 6 . จังหวัดเชียงใหม่. 267-272.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 467 หน้า

วัชรศักดิ์ สุขเจริญวิภารัตน์. 2551. การพัฒนาการจัดการวัชพืชในการผลิตถั่วเหลืองฝักสด.วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 130 หน้า

Brecke.B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. Weed Technology 19(4):809-814. 2005.

Sompop, M., J O. Naewbanji and T. Rerngjakrabhet. 2005. Shrimp, Fresh Asparagus and Frozen Green Soybean in Thailand. Available: http://siteresources.worldbank.org/NTARD/Resources/ThailandCountrySurveyF_final.pdf, June 1, 2010

ภาคผนวก

Table 1 Types and the number of weeds in untreated treatment of the efficacy trials at 30 days after application

Types	Number of Weeds/1 m^2	%
Grasses Weeds		
- *Echinochloa colona* (L.) Link.	15.5	6.9
- *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.	15.5	6.9
Broad leave Weeds		
- *Trianthema portulacustrum* L.	23.0	10.3
- *Boerhavia erecta* L.	29.0	13.0
- *Phyllanthus amarus* Schum & Thonn.	23.5	10.5
Cyperaceae Weeds		
Cyperus rotundus L.	116.0	51.9
total	223.5	100.0

Table 2 Toxicity of herbicide to Green Soybean at 30 days after application

treatments	rate (g ai/rai)	Toxicity of herbicide		
		7 DAA[2/]	15 DAA[2/]	30 DAA[2/]
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0[1/]	0.0	0.0
halosulfuron methyl 75% WG	15	5.0	4.0	3.0
chlorimuron ethyl 10% WP	48	4.0	2.0	1.0
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	0.0	0.0	0.0
imazapic 24% W/V EC	24	2.0	1.0	0.0
pendimethalin 33% W/V EC	330	3.0	2.0	1.0
fomesafen 25% W/V EC	50	0.0	0.0	0.0
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	2.0	1.0	0.0
alachlor (+Hand weeding)	300	0.0	0.0	0.0
Hand weeding	-	0.0	0.0	0.0
control	-	0.0	0.0	0.0

[1/]Phytotoxicity 0 = normal 1 – 3 = slightly toxic

4– 6 = moderately toxic 7– 9 = severely toxic 10 = completely killed

[2/]DAA= days after application

Table 3 Effect of herbicide for overall weed control at 15, 30 45 days after application

treatments	rate (g ai/rai)	Effect of herbicide for overall weed control		
		15 DAA[1/]	30 DAA	45 DAA
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	6.5[1/]	5.5	5.0
halosulfuron methyl 75% WG	15	8.8	7.5	7.0
chlorimuron ethyl 10% WP	48	6.5	6.0	5.5
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	9.0	8.8	8.5
Imazapic 24% W/V EC	24	9.0	8.8	8.0
pendimethalin 33% W/V EC	330	9.0	8.5	7.5
fomesafen 25% W/V EC	50	8.5	8.0	6.7
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	9.0	8.8	8.0
alachlor (+Hand weeding)	300	9.0	9.0	7.5
Hand weeding	-	0.0	9.0	9.8
control	-	0.0	0.0	0.0

2/ Weed control

0 = no control 1 – 3 = slightly control 4 – 6 = moderately control 7 – 9 = good control 10 = completely

[1/]DAA= days after application

Table 4 Weed number of weed at 30 days after application

treatments	rate (g ai/rai)	Weed number/m^2					
		Grasses Weeds		Broad leave Weeds			Cyperaceae Weeds
		ECHCO	DIGSA	TRIPO	BOEER	PHYAM	CYPRO
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 a	0.0 a	12.3 b	11.5 b	12.0 b	77.8 c
halosulfuron methyl 75% WG	15	22.5 b	15.0 b	4.8 a	6.5 a	6.3 a	1.5 a
chlorimuron ethyl 10% WP	48	18.0 b	12.0 b	15.3 b	13.3 b	1.5 b	1.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	11.0 a	5.0 a	4.0 a	1.0 a	1.0 a	8.0 a
Imazapic 24% W/V EC	24	8.0 a	2.3 a	1.3 a	3.3 a	4.5 a	6.0 a
pendimethalin 33% W/V EC	330	2.0 a	1.3 a	6.5 a	5.8 a	7.5 a	20.8 ab
fomesafen 25% W/V EC	50	29.5 b	17.2 b	0.0 a	0.0 a	0.0 a	65.8 c
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	4.8 a	5.8 a	1.8 a	2.8 a	1.5 a	2.5 a
alachlor (+Hand weeding)	300	15.0 ab	11.0 ab	7.5 a	1.5 a	0.0 a	34.3 b
Hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	17.0 a
control	-	35.5 b	21.5 c	18.5 b	15.0 b	16.5 b	86.8 c
C.V.(%)		86.44	68.33	87.55	99.22	76.11	97.55

1/ Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Grasses weeds: *Echinochloa colona* (L.) Link., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. **Broad leave weeds:** *Trianthema portulacustrum* L., *Boerhavia erecta* L., *Phyllanthus amarus* Schum & Thonn., **Cyperaceae Weeds:** *Cyperus rotundus* L.

Table 5 Dry weight (g/m^2) of weed at 30 days after application

treatments	rate (g ai/rai)	Dry weight (g/m^2)					
		Grasses Weeds		Broad leave Weeds			Cyperaceae Weeds
		ECHCO	DIGSA	TRIPO	BOEER	PHYAM	CYPRO
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	0.0 a	0.0 a	23.3 b	21.4 b	19.2 b	98.1 c
halosulfuron methyl 75% WG	15	26.5 b	21.5 b	6.8 a	6.5 a	8.4 a	1.1 a
chlorimuron ethyl 10% WP	48	27.8 b	19.4 b	25.3 b	23.3 b	21.1 b	0.3 a
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	10.0 a	6.0 a	3.1 a	1.0 a	4.4 a	5.0 a
Imazapic 24% W/V EC	24	8.0 a	4.3 a	0.4 a	3.3 a	2.5 a	2.0 a
pendimethalin 33% W/V EC	330	1.0 a	3.3 a	5.6 a	4.8 a	4.5 a	49.2 b
fomesafen 25% W/V EC	50	39.5 b	38.2 c	0.0 a	0.0 a	0.0 a	78.3 bc
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	8.8 a	3.8 a	1.2 a	2.8 a	1.8 a	1.2 a
alachlor (+Hand weeding)	300	10.0 a	14.4 ab	3.2 a	1.5 a	0.0 a	55.1 b
Hand weeding	-	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a	12.3 a
control	-	64.2 c	42.1 c	32.5 c	29.1 b	27.4 c	126.8 c
C.V.(%)		71.00	70.13	80.11	73.33	90.20	98.33

1/ Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Table 6 Effect of herbicide for yield components of Green Soybean

treatments	rate (g ai/rai)	Plant height (cm)	Seeds fresh 100 eds (g)	Pod number	Yield of standard (kg/rai)	analysis of residues
fluazifop-butyl 15% W/V EC	30	71.1 a	48.3 ab	54.3 ab	1,236.6 b	Not Detectd
halosulfuron methyl 75% WG	15	43.8 c	37.8 c	32.8 c	551.4 c	*
chlorimuron ethyl 10% WP	48	67.8 a	48.2 ab	53.4 ab	1,442 ab	*
imazethapyr 5.3% W/V SL	26.5	68.4 a	50.1 a	55.4 a	1,538 a	Not Detectd
Imazapic 24% W/V EC	24	69.9 a	47.2 ab	58.7 a	1,565.4 a	Not Detectd
pendimethalin 33% W/V EC	330	62.4 b	48.7 a	54.7 a	1,500.1 a	Not Detectd
fomesafen 25% W/V EC	50	67.9 a	44.1 b	56.5 a	1,142.3 bc	Not Detectd
chlorimuron ethyl 10% WP+ imazethapyr 5.3% W/V SL	5+21.2	70.7 a	51.3 a	61.0 a	1,598.0 a	*
alachlor (+แรงงาน 1 ครั้ง)	300	75.7 a	47.5 ab	49.2 b	1,498.5 ab	Not Detectd
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 20,40 วันหลังปลูก)	-	72.4 a	47.2 ab	45.9 b	1,146.9 bc	-
ไม่กำจัดวัชพืช	-	61.2 b	40.5 c	41.5 bc	888.7 c	-
C.V.(%)		6.43	6.22	17.09	32.12	

1/ Means followed by the same letter in column are not significantly different at 5% level by DMRT

Can not analysis of residues

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ต้านทานโรคลำต้นเน่าดำ : การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น

Improving Sweet Sorghum Lines for Resistance to Charcoal Rot Disease : Breeding Lines Comparison

พจนา ตระกูลสุขรัตน์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Under greenhouse condition, lines comparison experimental was done. This experiment study on the reaction of 33 sweet sorghum breeding lines and one line of sorghum to charcoal rot disease causing by fungus *Macrophomina phaseolina*. Plants were inoculated by tooth-picked method at 60 days of growth. The result showed that no lines resistance to this disease.

Keywords : sweet sorghum, charcoal rot disease, breeding lines reaction

บทคัดย่อ

การทดลองเปรียบเทียบปฏิกิริยาข้าวฟ่างหวานจำนวน 33 พันธุ์/สายพันธุ์และข้าวฟ่างไม้กวาดจำนวน 1 พันธุ์ต่อโรคลำต้นเน่าดำที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง ทำการปลูกเชื้อบริเวณโคนต้นข้าวฟ่างหวานอายุ 60 วันโดยใช้วิธี Tooth-picked method ดูแลรดน้ำ กำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ยสูตร 16-16-16 บำรุงต้น ผลการทดลองพบว่าข้าวฟ่างหวานและข้าวฟ่างไม้กวาดมีดัชนีการเกิดโรคแตกต่างกัน และไม่พบพันธุ์/สายพันธุ์ที่ต้านทานโรคลำต้นเน่าดำ

คำหลัก : ข้าวฟ่างหวาน โรคลำต้นเน่าดำ ปฏิกิริยาพันธุ์

คำนำ

ข้าวฟ่างหวานหรือข้าวฟ่างพันธุ์หวาน มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Sorghum bicolor* L. Moench. เป็นพืชที่มีลักษณะพิเศษคือมีน้ำหวานในลำต้นคล้ายอ้อยซึ่งสามารถนำมาแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ได้หลายรูปแบบ อีกทั้งยังได้รับความสนใจมากขึ้นในลักษณะของพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่และพืชพลังงานทางเลือกใช้เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตเป็นเอทานอล เยื่อกระดาษและอาหารสัตว์ ข้าวฟ่างหวานเจริญเติบโต

รหัสการทดลอง 01-17-54-01-01-00-02-54

ได้ดีในดินเกือบทุกชนิดแม้แต่ดินค่อนข้างเค็ม แต่ขึ้นได้ดีในดินที่มีลักษณะร่วนเหนียว หน้าดินลึก การระบายน้ำดี และมีค่าความเป็นกรด-ด่างหรือ pH อยู่ระหว่าง 5.5-8.7 (นิรนาม, 2547) การปรับปรุงพันธุ์จึงเน้นที่พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ให้ผลผลิตต้นสดสูง ปริมาณน้ำหวานและความหวานสูง มีลักษณะทางการเกษตรดี และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้กว้าง ต้านทานต่อโรคแมลงได้ปานกลาง โดยเฉพาะโรคที่มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคั้น สำหรับใช้เป็นพันธุ์แนะนำต่อไป (ธำรงศิลป์ และคณะ, 2551) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์รับรองโดยกรมวิชาการเกษตร มีแต่การใช้พันธุ์จากต่างประเทศปลูก พันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ Rio, Wray, Keller และ Cowley (นิรนาม, 2549) ซึ่งทั้ง 4 พันธุ์และสายพันธุ์ BJ-281 อ่อนแอต่อการเข้าทำลายของโรคลำต้นเน่าดำซึ่งมีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ที่เป็นสาเหตุสำคัญทำให้ผลผลิตคุณภาพต่ำและไว้ตอไม่ได้ (พจนา และคณะ, 2550)

โรคลำต้นเน่าดำหรือ charcoal rot ในข้าวฟ่าง (Frederiksen, 1986) มีสาเหตุมาจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. เป็นโรคทางลำต้นที่สำคัญโรคหนึ่งสามารถมีพืชอาศัยได้มากกว่า 500 ชนิด (Mehan and McDonald, 1997) การเข้าทำลายเริ่มจาก inoculum ที่อยู่ข้ามฤดูในดินและเมล็ดในรูป sclerotia เข้าทำลายพืชในช่วงอากาศร้อนและแห้งแล้ง เชื้อจะเข้าทำลายต้นกล้าตรงบริเวณข้อที่อยู่ใกล้พื้นดิน ในระยะแรกของการเข้าทำลายสีของลำต้นต้นกล้าจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง สีน้ำตาลและสีดำ ต่อมาแผลลุกลามขึ้นไปตามข้อที่อยู่ถัดขึ้นไป เนื้อเยื่อท่อน้ำท่ออาหารของลำต้นที่ถูกทำลายจะมีลักษณะเป็นเส้นสีดำ เมื่อตัดทางขวางจะพบส่วนกลางต้นกลวง มีกลุ่มผงสีดำหรือ sclerotia และ pycnidia จำนวนมากแทรกอยู่ตามเส้นสีดำ (Williams *et al.* 1978) ต้นข้าวฟ่างหวานที่เป็นโรคจะหักโค่นก่อนเก็บผลผลิต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

(1) เมล็ดข้าวฟ่างหวาน จำนวน 33 พันธ์/สายพันธุ์ และเมล็ดข้าวฟ่างไม้กวาด จำนวน 1 พันธุ์

(2) รา *Macrophomina phaseolina* สาเหตุโรคลำต้นเน่าดำแยกได้จากลำต้นข้าวฟ่างหวานเป็นโรค

(3) อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (potato dextrose agar) และ WA (water agar)

(4) ไม้จิ้มฟันอบฆ่าเชื้อ, อุปกรณ์เครื่องแก้วและอุปกรณ์ต่างๆ ในห้องปฏิบัติการ

(5) ดินปลูก, ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยสูตร 16-16-16, ถุงพลาสติกเพาะ และอุปกรณ์ปลูกพืช

(6) อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

(1) ปลูกข้าวฟ่างหวานจากเมล็ดในเรือนปลูกพืชทดลอง

ผสมดินปลูก ปุ๋ยคอกใส่ถุงพลาสติกเพาะ ทำหลุม หยอดเมล็ดข้าวฟ่างหวานหลุมละ 3-4 เมล็ดจำนวนถุงละ 5 หลุม 33 พันธุ์/สายพันธุ์ฯ ละ 6 ถุง รดน้ำ ดูแลกำจัดวัชพืช จนต้นกล้างอกถอนให้เหลือถุงละ 3 ต้น ดูแลรดน้ำจนข้าวฟ่างหวานมีอายุประมาณ 60 วัน เตรียมใช้ปลูกเชื้อทดสอบ

(2) เลี้ยงและขยายปริมาณรา *Macrophomina phaseolina*

แยกรา *M. phaseolina* จากลำต้นข้าวฟ่างหวานเป็นโรคลำต้นเน่าดำ นำมาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 4 วันจนเห็นโคโลนีเส้นใย ใช้ cork borer ขนาด 0.5 เซ็นติเมตร เจาะอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บริเวณขอบโคโลนีที่มีเส้นใยราเจริญอยู่ วางคว่ำชิ้นวุ้นตรงกลางจานอาหาร WA (water agar) วางเรียงไม้จิ้มฟันอบฆ่าเชื้อให้มีระยะห่างกันเล็กน้อยบนอาหาร WA (water agar) รอบชิ้นวุ้นเชื้อรา เป็นเวลา 5-7 วัน จนเห็นการเจริญของเส้นใยราและ sclerotia คลุมทั่วไม้จิ้มฟัน เพื่อเตรียมใช้ปลูกเชื้อให้ต้นข้าวฟ่างหวาน

(3) ทดสอบปฏิกิริยาพันธุ์/สายพันธุ์ต่อโรค

ทดสอบด้วยวิธี tooth-picked method โดยใช้เข็มปลายแหลมเจาะทำรูแผลที่บริเวณโคนต้นข้าวฟ่างหวานอายุ 60 วันตรงโคนต้นเหนือดินเหนือข้อแรก ก่อนนำไม้จิ้มฟันที่มีเส้นใยและ sclerotia ของรา *M. phaseolina* เจริญคลุมอยู่แทงไปที่รอยแผลตรงโคนต้น จำนวนต้นละ 1 ชิ้น ทิ้งไม้จิ้มฟันไว้ที่แผลเพื่อให้เชื้อราเจริญเข้าไปที่ระบบท่อลำเลียงภายในต้นข้าวฟ่างหวาน ดูแล รดน้ำ กำจัดวัชพืช ให้ปุ๋ยสูตร 16-16-16 จดบันทึกพันธุ์/สายพันธุ์ที่เกิดอาการโรคโดยให้คะแนนความรุนแรงของโรค (Disease severity : DS) (ปรับปรุงจากวิธีการให้คะแนนของ Abawi and Pastor-Corrales (1990)) ดังนี้

ระดับ 1 = ไม่พบการเข้าทำลาย

ระดับ 2 = แผลมีขนาดเล็กถูกจำกัดอยู่บริเวณเนื้อเยื่อ cotyledon

ระดับ 3 = แผลเริ่มขยายลามเข้าไปในเนื้อเยื่อลำต้น

ระดับ 4 = แผลลุกลามเข้าไปในลำต้นและกิ่งก้าน ใบด้านบนเริ่มซีดเหลือง

ระดับ 5 = เนื้อเยื่อในลำต้นถูกทำลาย พบ pycnidia และ sclerotia จำนวนมาก

นำคะแนนแต่ละต้นและใบที่ได้ประเมินไว้ในแต่ละกรรมวิธีมาคำนวณหาดัชนีความรุนแรงของโรคในแต่ละกรรมวิธีตามวิธีการของ McKinney (1923)

$$\text{ดัชนีความรุนแรงของโรค (Disease incidence : DI)} = \frac{\text{ผลรวม (ระดับ xจำนวนต้นหรือใบที่เป็นโรคในระดับนั้นๆ) x 100}}{\text{จำนวนต้นทั้งหมด x ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$$

$$= \frac{(1a + 2b + \ldots) \times 100}{(a + b + \ldots) \times \text{ระดับคะแนนที่เป็นโรคสูงสุด}}$$

หมายเหตุ a, b, ... คือ จำนวนต้นหรือใบในระดับคะแนน 1, 2, ... ตามลำดับ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2557 - กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการและเรือนปลูกพืชทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลทดสอบปฏิกิริยาสายพันธุ์ข้าวฟ่างหวาน 33 พันธุ์/สายพันธุ์ และข้าวฟ่างไม้กวาดจำนวน 1 พันธุ์ต่อการเข้าทำลายของรา *M. phaseolina* สาเหตุโรคลำต้นเน่าดำ พบว่าข้าวฟ่างหวานทุกสายพันธุ์/พันธุ์และข้าวฟ่างไม้กวาดสามารถแสดงอาการโรคได้ภายหลังได้รับการปลูกเชื้อสาเหตุโรคเข้าที่บริเวณโคนต้น โดยมีระดับความรุนแรงของโรคแตกต่างกัน และบางพันธุ์มีระดับความรุนแรงของโรคมากกว่า 1 ระดับ ข้อมูลเปรียบเทียบดัชนีความรุนแรงของโรคแสดงในอยู่ตารางที่ 1 (Table 1) และภาพระดับความรุนแรงของโรคลำต้นเน่าดำแต่ละระดับแสดงในภาพที่ 1 (Figure 1) วิธีการปลูกเชื้อในเรือนปลูกพืชทดลอง เพื่อใช้เป็นวิธีคัดเลือกพันธุ์พืชให้ต้านทานต่อโรคที่เกิดบริเวณลำต้นหรือโคนต้น เช่น โรคลำต้นเน่าดำ นี้โดยทำปลูกเชื้อโดยตรงให้กับต้นพืช เป็นวิธีที่ได้ผลเร็วกว่าการให้พืชเกิดโรคเองตามธรรมชาติ (Sprague, 1954) เนื่องจากเป็นสภาพที่มีการควบคุมปัจจัยต่างๆ และมีการบังคับให้เกิดโรคโดยการปลูกเชื้อเข้าโดยตรงกับเนื่อเยื่อพืช จึงทำให้พืชมีโอกาสเกิดโรคได้มากกว่าในสภาพธรรมชาติคือสภาพไร่ที่ปลูกเป็นแปลงใหญ่ที่มีปัจจัยหลายอย่างที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพดิน ความเร็วลม อุณหภูมิความชื้นในดิน หรือแม้แต่ความอุดมสมบูรณ์ของดินภายหลังได้รับปุ๋ยเป็นต้น แต่มีบางรายงานว่าในบางครั้งการปลูกเชื้อโดยตรงให้ต้นพืชกับการปล่อยให้เชื้อเข้าทำลายพืชเองในสภาพธรรมชาติให้ผลการทดลองไม่ไปในลักษณะเดียวกัน (Hill and Waller, 1982) ดังนั้นในการคัดพันธุ์พืชเพื่อให้ต้านทานต่อโรคที่เกิดขึ้นบริเวณลำต้นหรือโคนต้นดังกล่าว จะมีการปลูกในพื้นที่ปลูกจริงเปรียบเทียบหลายๆ พื้นที่ เพื่อให้โอกาสเชื้อสาเหตุโรคได้เข้าทำลายพืชตามสภาพ แวดล้อมที่เชื้อเจริญเติบโตและมีประสิทธิภาพในการทำพืชเกิดโรคได้จริง (Koehler, 1960)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ยังไม่พบว่ามีพันธุ์ข้าวฟ่างหวานที่ได้จากการผสมด้วยพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ในฤดูปลูกปี 2558/59 ที่มีปฏิกิริยาต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าดำในสภาพที่ได้รับการปลูกเชื้อในเรือนปลูกพืชทดลอง ดังนั้นจึงควรมีการปลูกทดสอบข้าวฟ่างหวานในสภาพพื้นที่ที่มีประวัติการเกิดโรคอย่างสม่ำเสมอ ในช่วงที่มีการระบาดของโรคเปรียบเทียบหลายๆ พื้นที่ เพื่อหาพันธุ์ที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรคที่เหมาะสมแต่ละพื้นที่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณเพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง และคุณศิริวรรณ อำพันฉาย ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์เพื่อใช้ทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ธำรงศิลป โพธิสูง, สมชาย ปิยพันธวานนท์ และ ถวิล นิลพยัคฆ์. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวฟ่างหวานให้ผลผลิตต้นสดและความหวานสูง. หน้า 126-133 ใน เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 3. ณ โรงแรมอิมพีเรียล ภูแก้วฮิลล์ รีสอร์ท เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ระหว่างวันที่ 14-16 พฤษภาคม 2551.

นิรนาม. 2547 . ข้าวฟ่าง. หน้า 181-205. ใน สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 14. พิมพ์ครั้งที่ 9. รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977). กรุงเทพฯ

นิรนาม. 2549. ข้าวฟ่างหวาน. เอกสารวิชาการสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ (แผ่นพับ)

พจนา ตระกูลสุขรัตน์, พีระวรรณ พัฒนวิภาส, อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และ กนกทิพย์ เลิศประเสริฐรัตน์. 2550. ปฏิกิริยาสายพันธ์ข้าวฟ่างหวานที่ต้านทานต่อโรคลำต้นเน่าดำที่มีสาเหตุมาจากเชื้อรา Macrophomina phaseolina. รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยปี 2550 ของสถาบันวิจัยพืชไร่. 6 หน้า.

Abawi, G.S., and M.A. Pastor-Corrales. 1990. Root Rots of Beans in Latin America and Africa: Diagnosis, Research Methodologies and Management Strategies. CIAT, Cali, Colombia. 114 pp. [online] Available : http://www.css.msu.edu/BIC/PDF/AshyStemBlight.pdf. (Access date:11 January 2008)

Cook,G.E., M.G. Boosalis, L.D. Dunkle, and Odvody, G.N. 1973. Survival of *Macrophomina phaseolina* in corn and sorghum stalk residue. Plant Dis. Reptr. 57:873-875.

Frederiksen, R.A. 1986. Compendium of Sorghum Diseases. American Phytopathological Society, St. Paul, MN. 82 pp.

Hill,D.S., and Waler, J.M. 1982. Pests and diseases of tropicalcrops,Vol. 1. Principles and methodsof control. *cited by* Drepper, W.J., and Renfro, B.L. 1990. Comparision of methods for inoculation of earsandstalksof maize with *Fusarium moniliforme*. Plant Disease 74:952-956.

Koehler, B. 1960. Corn earrots in Illinois. *cited by* Drepper, W.J., and Renfro, B.L. 1990. Comparision of methods for inoculation of earsandstalksof maize with *Fusarium moniliforme*. Plant Disease 74:952-956.

McKinney, H.H. 1923. Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Helminthosporium sativum*. *cited by* Cirulli M. and L.J. Alexander. 1966. A comparison of pathogenic isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and different sources of resistance in tomato. Phytopathology 56:1301–1304.

Mehan, V. K., and D. McDonald. 1997. Charcoal Rot. In Compendium of Peanut Diseases, 2nd ed. N. Kokalis-Burelle et al. eds. APS Press. St. Paul, MN. USA. 94 pp.

Sprague, G.F. 1954. Breeding for resistance to stalk rot. *cited by* Drepper, W.J., and Renfro, B.L. 1990. Comparision of methods for inoculation of earsandstalksof maize with *Fusarium moniliforme*. Plant Disease 74:952-956.

Williams, R.J., Frederiksen, R.A., and J.C. Girard. 1978. Sorghum and Pearl Millet Disease Identification Handbook. Informtion Bulletin No. 2. ICRISAT. Texas A&M University. TX. 88 p.

Table 1 Comparision of charcoal rot disease severity (DS) and disease index (DI) of 33 lines/varieties sweet sorghum and one line of sorghum when they were inoculated with causing agent under greenhouse condition.

พันธุ์/สายพันธุ์	ระดับความรุนแรงของโรค (DS) [1/]	ดัชนีการเกิดโรค (DI) [1/]
WB-1	2.48 bcd	38.82 abc
WB-2	2.82 cd	56.56 ab
WB-10	2.33 a–d	46.67 abc
WB-11	2.60 bcd	52.00 ab
WB-12	2.07 a–d	41.40 abc
WB-19	3.03 d	60.56 c
WB-20	2.81 cd	56.11 bc
UW-9	2.33 a–d	46.67 abc
UW-17	1.53 abc	30.67 ab
CB-1	2.60 bcd	52.00 bc
CB-2	1.00 a	20.00 a
CB-3	1.75 a–d	35.00 abc
CB-5	2.75 bcd	55.00 bc
CB-6	2.42 bcd	48.33 bc
CB-7	2.00 a–d	40.00 abc
CB-8	1.64 abc	32.78 abc
CB-9	2.25 a–d	45.00 abc
CB-12	1.95 a–d	38.89 abc
CB-13	2.00 a–d	40.00 abc
CB-14	2.46 bcd	49.17 bc
CB-16	2.17 a–d	43.34 abc
CB-17	1.67 a–d	33.33 abc
CB-18	1.97 a–d	39.45 abc
CB-19	1.50 abc	30.00 ab
CB-23	2.80 bcd	56.00 bc
CB-24	2.20 a–d	44.00 abc
CB-28	2.51 bcd	50.14 bc
CB-31	2.43 bcd	48.50 bc
CB-32	1.60 abc	31.95 ab
CB-33	1.50 abc	30.00 ab
Wray	2.52 bcd	50.38 bc
Keller	1.42 ab	28.33 ab
Cowley	2.67 bcd	53.33 bc
ข้างฟ่างไม้กวาด	2.56 bcd	51.11 bc
F-test	*	*
CV. (%)	34.53	35.47

[1/] Mean followed by the same letter are not significantly different the 5% level by DMRT

Figure 1 Inoculated sweet sorghum with *Macrophomina phaseolina* causing charcoal rot disease

A. each line might has more severity rate than one.

B. scale 1 = No visible symptoms

C. scale 2 = Lesions are limited to cotyledonary tissues.

D. scale 3 = Lesions have progressed from cotyledons to stem tissues.

E. scale 4 = Lesions are extensive on stem and branches. The foliage exhibits chlorosis and necrosis.

F. scale 5 = Most of the stem, and growing point are infected. A considerable amount of pycnidia and sclerotia is produced.

การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis*

Controlling Phytophthora Root Rot and Stem Rot of Durian by Biological Product from *Bacillus subtilis*

นลินี ศิวากรณ์[1/] วัชรี วิทยวรรณกุล[1/]
พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/] ศิริพร วรกุลดำรงชัย[2/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

Abstract

Root rot and Stem rot disease of durian caused by *Phytophthora palmivora* which is the main problems for durian cultivation. The objective of this study is to find biological method to be alternative to control disease. The study was taken during January 2010 to September 2015 at the Plant Pathology Research Group, Department of Agriculture in Bangkok and its experiment field in Kang Hang Maw District, Chantaburi. The efficacy tests of the Bacillus subtilis isolate 5102 and product powder for use in preventing Root rot and Stem rot of durian, founded that its culture filtrate was able to inhibit the growth of *P. palmivora* on potato dextrose agar medium for up to 30 days. The powder product of *B. subtilis* isolate 5102 can cure the disease by barking the area of lesion and painting with the powder product every 7 days for 4 times. The wide brown lesion tissue will be healed and changes to small brown lesions and some disease tissue turned to white normal tissue. The durian tree has completely recovered from disease by showing blight green leaves and percentage of disease using the powder product of *B. subtilis* isolate 5102 lower than treating by metalaxyl chemical. The population of pathogen sporangium in the soil was decrease significantly different by using the powder product of *B. subtilis* isolate 5102. Inoculation method testing by making lesion on durian stem in the greenhouse, the powder product will be blocked vascular bundle causes the tree to dead except using fermentation of *B. subtilis* isolate 5102 in molasses showed the survival of 100 percent.

Keywords :

รหัสการทดลอง 01-21-54-02-03-00-03-54

บทคัดย่อ

โรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนนับเป็นปัญหาที่สำคัญมากต่อการปลูกทุเรียนซึ่งมีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* Butler (1919) จึงได้ทำการศึกษาหาวิธีป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรค ดำเนินการทดลองตั้งแต่มกราคม 2553 ถึงกันยายน 2558 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ และแปลงเกษตรกรอำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี โดยทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อและผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *Bacillus subtilis* 5102 เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน พบว่า สารกรองจากเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลสามารถยับยั้งเชื้อรา *P. palmivora* ได้เป็นเวลานานถึง 30 วัน ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *B. subtilis* 5102 สามารถรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนได้โดยต้นที่ได้รับการรักษาด้วยการลอกเปลือกบริเวณที่เป็นโรคและทาด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 จำนวน 4 ครั้ง จะเริ่มหายเป็นปกติโดยเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นแผลสีน้ำตาลที่เป็นบริเวณกว้างจะเปลี่ยนเป็นแผลจุดเล็กสีน้ำตาลกระจายตัวไม่รวมตัวกันโดยเนื้อเยื่อบางส่วนเริ่มกลับเป็นเนื้อเยื่อปกติมีสีขาว ต้นทุเรียนมีลักษณะสมบูรณ์ฟื้นตัวใบตั้งมีสีเขียวสดใส ต้นที่ใช้ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 มีระดับคะแนนการเป็นโรคต่ำกว่าการใช้สารเคมีเมทาแลกซิล การใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 สามารถลดปริมาณสปอร์แรนเจียมในดินของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนการปลูกเชื้อในเรือนทดลองโดยใช้วิธีทำแผลบนต้นยังไม่ใช่วิธีการที่ดีที่ใช้ในการทดสอบเนื่องจากปัจจัยที่ทำให้ต้นทุเรียนตายอย่างรวดเร็วมิได้เกิดจากเชื้อรา *P. palmivora* เพียงอย่างเดียวแต่อาจเกิดจากการปิดกั้นทางเดินท่อน้ำท่ออาหารของผลิตภัณฑ์ในแต่ละกรรมวิธี ยกเว้นการใช้น้ำหมักของเชื้อ *B. subtilis* 5102 ในกากน้ำตาลสนับสนุนให้ต้นทุเรียนรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก :

คำนำ

ทุเรียน (Durian) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* Murr อยู่ในวงศ์ (Family) Bombacaceae เชื่อว่าทุเรียนมีถิ่นกำเนิดแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทุเรียนในประเทศไทยเข้าใจว่าคงนำพันธุ์มาจากมาเลเซียเข้ามาปลูกในสมัยกรุงศรีอยุธยาและในระยะแรกคือทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง (มนัส, 2545) ในปัจจุบันทุเรียนจัดเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ จนได้รับการยกย่องให้เป็น” ราชาแห่งผลไม้” (นายดำ, 2535) พันธุ์ที่ชาวสวนนิยมปลูกมากที่สุดคือหมอนทอง 53.98 % ชะนี 37.30 % ก้านยาว 5.75% กระดุม 2.97 % (นิรนาม, 2535)

โรครากเน่าและโคนเน่าเป็นโรคที่มีมานานมากกว่า 30 ปีและสร้างความเสียหายตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันมากกว่า 40,000 ไร่ (นิรนาม, 2537) การป้องกันกำจัดมีหลายวิธี ถึงแม้จะใช้ต้นตอต้านทานโรคร่วมกับการใช้สารเคมี การระบาดของโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนก็ยังคงเกิดขึ้นอยู่เป็นประจำ ซึ่งการใช้สารเคมีสามารถควบคุมโรคได้ในระยะสั้นๆ เท่านั้น การควบคุมโดยชีววิธีเป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งจะนำมาใช้ควบคุมโรครากเน่าโคนเน่า ซึ่งในปัจจุบันมีการจำหน่ายเชื้อราไตรโคเดอร์มา

ช่วยลดปริมาณเชื้อราสาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่า แต่การระบาดของโรคก็ยังคงมีอยู่และยังเป็นปัญหาที่สำคัญต่อการปลูกทุเรียน ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาเพื่อหาเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์อื่น ๆ ที่เฉพาะเจาะจงซึ่งมีประสิทธิภาพดีในการควบคุมโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียน เพื่อนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ให้เกษตรกรมีทางเลือกและวิธีการที่ดีในการป้องกันกำจัดโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียน
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ วุ้นมันฝรั่งน้ำตาล (PDA), อาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล (PDB), อาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์ (PSB), น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ, แอลกอฮอล์, น้ำซาวข้าว, กากน้ำตาล
3. เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ไอโซเลท 5102, 5808, 5613 และ 5601
4. เครื่องเขย่า, เครื่องกรองแบคทีเรีย, เครื่องดูดจ่ายสารละลาย, เครื่องชั่งและหม้อนึ่งความดัน
5. กล้องจุลทรรศน์ และวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ
6. แปลงปลูกทุเรียนอำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี
7. ผงแป้งทัลคัม, แมกนีเซียมซัลเฟต, เมทิลเซลลูโลส
8. ต้นทุเรียน, กระถางและดินปลูก

วิธีการ

1. ศึกษาประสิทธิภาพของสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* ต่อเชื้อรา *P. palmivora*

โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

1.1 การเลี้ยงเชื้อรา *P. palmivora* นำเข็มเขี่ยที่มีปลายตั้งฉากมาลนไฟฆ่าเชื้อและทิ้งให้เย็น แล้วนำไปตัดชิ้นอาหารที่มีเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคซึ่งเลี้ยงในหลอดอาหารมาวางบนกึ่งกลางจานอาหารวุ้นมันฝรั่งน้ำตาล แล้วนำจานอาหารเลี้ยงเชื้อไปบ่มในอุณหภูมิห้อง

1.2เตรียมอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลและอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์ ใส่ในขวดรูปชมพู่จำนวน 300 มิลลิลิตร แล้วนำเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 และ 5613 มาเลี้ยงในขวดอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล และอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์เป็นเวลา 2 และ 7 วัน เชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5601 มาเลี้ยงบนอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล และอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์เป็นเวลา 2 และ 5 วันและเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5808-1 มาเลี้ยงบนอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล เป็นเวลา 7 วัน หลังจากนั้นนำเชื้อ *B. subtilis* ทุกไอโซเลทที่เลี้ยงในอาหารไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องเหวี่ยงความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เพื่อให้สามารถกรองผ่านเครื่องกรองแบคทีเรียได้เร็วขึ้น โดยนำส่วนที่เป็นน้ำใสมากรองด้วยชุดกรองแบคทีเรียที่ต่อเข้ากับปั๊มสูญญากาศภายใต้ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

1.3นำปิเปตต์ดูดสารกรองที่ได้จำนวน 20 มิลลิลิตรไปผสมกับอาหารวุ้นมันฝรั่งน้ำตาลที่หลอมละลายและทิ้งให้อุ่นแล้วจำนวน 80 มิลลิลิตร จากนั้นเทใส่จานอาหารที่อบฆ่าเชื้อแล้วจานละ 25 มิลลิลิตร

1.4 นำที่เจาะจุกก๊อกมาเจาะเชื้อรา *P. palmivora* ที่เลี้ยงบนจานอาหารในข้อ 1.1 แล้วนำมาวางบนจานอาหารที่มีสารกรองจาก *B. subtilis* ไอโซเลทต่างๆ ผสมกับอาหารวุ้นมันฝรั่งน้ำตาล ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบวางเชื้อรา *P. palmivora* บนอาหารวุ้นมันฝรั่งน้ำตาล จากนั้นนำอาหารที่เลี้ยงเชื้อนั้นมาบ่มไว้ในอุณหภูมิห้อง จนเส้นใยของเชื้อราเดินเต็มจานอาหารในกรรมวิธีเปรียบเทียบ

1.5 ตรวจวัดการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. palmivora* ที่เลี้ยงในอาหารที่ผสมสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* และกรรมวิธีเปรียบเทียบที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นมันฝรั่งน้ำตาล ภายหลังวางเชื้อ 14 และ 30 วัน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

$$\text{เปอร์เซ็นต์ปฏิกิริยาการยับยั้ง} = \frac{A - B}{A - 0.6} \times 100$$

A = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อราในกรรมวิธีเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของโคโลนีเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis*

2. การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ต่อโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในแปลงปลูก อำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี

2.1 การผลิตผงเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102

1. เตรียมอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลจำนวน 1 ลิตร แล้วแบ่งใส่ขวดทดลองรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร ขวดละ 250 มิลลิลิตร จำนวน 4 ขวด ปิดฝาขวดด้วยสำลี จากนั้นนำไปนึ่งด้วยหม้อนึ่งความดัน

2. นำเข็มเขี่ยที่มีหัวปลายลวดม้วนเป็นลูปวงกลมมาลนไฟเพื่อฆ่าเชื้อแล้วนำไปแตะลากเอาเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ที่เลี้ยงอยู่ในหลอดทดลองบนอาหารวุ้นมันฝรั่งสังเคราะห์ จากนั้นนำไปใส่ลงในขวดอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลที่เตรียมไว้ โดยใส่ขวดละ 1-2 ลูป

3. นำขวดอาหารเหลววุ้นมันฝรั่งน้ำตาลที่ใส่เชื้อ *B. subtilis* 5102 มาเลี้ยงภายใต้เครื่องเขย่าที่ความเร็วอัตรา 150 รอบ/นาที เป็นเวลา 2-7 วัน

4. หลังจากนั้นนำสารแมกนีเซียมซัลเฟตจำนวน 3 กรัม ใส่ลงไปในแต่ละขวดทดลองที่เลี้ยงเชื้อ *B. subtilis* 5102 ตามระยะเวลาที่กำหนด แล้วเขย่าต่อไปเพื่อให้สารแมกนีเซียมซัลเฟตละลายในอาหาร

5. ต่อมานำสารเมททิลเซลลูโลสจำนวน 25 กรัมผสมกับน้ำร้อน 1 ลิตร โดยเทสารเมททิลเซลลูโลสทีละน้อยลงไปในน้ำร้อนพร้อมกับใช้ช้อนตักสารเคมีคนไปเรื่อย ๆ เพื่อให้สารเมททิลเซลลูโลสละลายในน้ำร้อนจนมีสีขาวใส จากนั้นนำสารละลายเมททิลเซลลูโลสใส่ขวดรูปชมพู่ขวดละ 250 มิลลิลิตรแล้วนำไปอบในหม้อนึ่งความดันอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส

6. นำสารละลายเมททิลเซลลูโลสที่เย็นแล้วจำนวน 250 มิลลิลิตรไปผสมกับเชื้อ *B. subtilis* 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวในขวดทดลองแต่ละขวด โดยผสมอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตร แล้วใช้ช้อนคนให้เป็นเนื้อเดียวกัน

7. นำผงทัลคัมที่อบฆ่าเชื้อแล้วจำนวน 1.2 กิโลกรัม ใส่ลงในภาชนะหม้อหรือกะละมัง แล้วนำเชื้อ *B. subtilis* 5102 ในข้อ6 ค่อยๆ เทลงไปผสมกับผงทัลคัมที่เตรียมไว้ แล้วใช้ทัพพีคนให้เข้ากันกับเชื้อ *B. subtilis* 5102 จำนวน 1 ลิตร

8. ตักใส่ในตะกร้าพลาสติกที่สะอาดที่มีกระดาษฟอยด์รองก้นตะกร้า แล้วเกลี่ยให้เป็นแผ่นบาง ๆ ต่อมานำไปผึ่งให้แห้งในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5 วัน

9. หลังจากแห้งแล้วหักให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปบดให้เป็นผงด้วยเครื่องปั่นแห้ง แล้วบรรจุใส่ถุงพลาสติกที่มีซิปปิดเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 18 องศาเซลเซียส

10. ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 ที่ได้เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมใช้สำหรับเกษตรกรในการป้องกันกำจัดโรคพืช

2.2 วางแผนการทดลอง จำนวน 2 กรรมวิธี ๆ ละ 7 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ดังนี้

1. ใช้เข็มฉีดยาใส่สารละลายของเชื้อ *B. subtilis* 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 มิลลิลิตรเป็นเวลา 5 วัน ฉีดเข้าในต้นทุเรียนบริเวณโคนต้นที่เป็นโรครากเน่าโคนเน่า ต้นละ 3 จุด จำนวน 1 ครั้ง และลอกเปลือกต้นทุเรียนบริเวณที่เป็นโรคแล้วทาด้วยผงเชื้ออัตรา 1,000 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร ซึ่งผสมสารจับใบอัตรา 5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และราดดินบริเวณโคนต้นด้วยผงเชื้ออัตรา 200 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรต่อต้น โดยลอกเปลือกและราดดินซ้ำ รวมจำนวน 4 ครั้ง

2. ลอกเปลือกโคนต้นส้มโอบริเวณที่เป็นโรคแล้วทาด้วยเมทาแลกซิลอัตรา 100 กรัม ต่อน้ำ 3 ลิตรซึ่งผสมสารจับใบอัตรา 5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตรและราดดินบริเวณโคนต้น 200 กรัมต่อน้ำ 2 ลิตรต่อต้น โดยลอกเปลือกและราดดินซ้ำ รวมจำนวน 4 ครั้ง

2.3 การประเมินการเกิดโรค โดยให้คะแนนความรุนแรงของแผลตามลักษณะอาการที่ปรากฏเป็นระดับดังนี้

1 = ไม่เป็นโรค

2 = มีอาการแผลเน่ารุนแรง 1- 25 เปอร์เซ็นต์

3 = มีอาการแผลเน่ารุนแรง 26- 50 เปอร์เซ็นต์

4 = มีอาการแผลเน่ารุนแรง 51- 75 เปอร์เซ็นต์

5 = มีอาการแผลเน่ารุนแรง 76- 100 เปอร์เซ็นต์

2.4 เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดลองเพื่อตรวจหาสปอร์แรนเจียม (Sporangium) ก่อนและหลังทำการทดลอง โดยนำตัวอย่างดินมาชั่ง 10 กรัม ใส่ในจานอาหารที่อบฆ่าเชื้อแล้วเติมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อใส่ในจาน 20 มิลลิลิตร จากนั้นนำใบทุเรียนตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 0.5 เซนติเมตร มาลอยในจานจำนวน 10 ชิ้นต่อจาน แล้วบ่มทิ้งไว้ในอุณหภูมิห้องเป็นเวลา 3 วัน จึงนำใบแต่ละชิ้นมาตรวจภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (Baiting technique) และประเมินปริมาณสปอร์แรนเจียมที่ตรวจพบเป็นระดับดังนี้

1 = ไม่พบสปอร์แรนเจียม

2 = พบสปอร์แรนเจียม 1-10 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

3 = พบสปอร์แรนเจียม 11-20 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

4 = พบสปอร์แรนเจียม 21-30 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

5 = พบสปอร์แรนเจียม 31-50 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

6 = พบสปอร์แรนเจียม 51-70 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

7 = พบสปอร์แรนเจียม 71-100 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

8 = พบมากกว่าสปอร์แรนเจียม 100 สปอร์แรนเจียมต่อชิ้น

3. การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ต่อโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

3.1 การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ มี 5 กรรมวิธี ๆ ละ 5 ซ้ำ (ต้น) ทำแผลต้นละ 3 กิ่ง ดังนี้

1. ทำแผลปลูกเชื้อ
2. ทำแผลปลูกเชื้อใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102
3. ทำแผลปลูกเชื้อใส่น้ำหมักเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ในกากน้ำตาล
4. ทำแผลปลูกเชื้อใส่น้ำหมักเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ในน้ำซาวข้าว
5. ทำแผลปลูกเชื้อใส่สารเคมีเมทาแลกซิล

3.2 การเตรียมน้ำหมักจาก**เชื้อ** *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ใน**กากน้ำตาล โดยนำน้ำนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 10 ลิตรใส่ในถังแกลลอนผสมกับกากน้ำตาล 200 มิลลิลิตรและเชื้อ** *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล 400 มิลลิลิตรแล้วหมักในถังแกลลอนเป็นเวลา 4 เดือน

3.3 **การเตรียมน้ำหมัก**จาก**เชื้อ** *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ใน**น้ำซาวข้าว โดยเลี้ยงเชื้อ** *B. subtilis* ไอโซเลท5102 ในน้ำซาวข้าว 400 มิลลิลิตรที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วภายใต้เครื่องเขย่าเป็นเวลา 7 วัน แล้วนำไปหมักผสมกับ**น้ำนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 10 ลิตรในถังแกลลอน**เป็นเวลา 1 เดือน

3.4 การเตรียมเชื้อรา *P. palmivora* โดยเลี้ยงเชื้อรา *P. palmivora* ในอาหารวุ้นมันฝรั่งน้ำตาลจนเส้นใยเจริญเติบโตเต็มจานอาหาร จึงใช้ที่เจาะจุกค็อกเจาะอาหารวุ้นที่เลี้ยงเชื้อรา *P. palmivora* ออกเป็นชิ้น ๆ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 มิลลิเมตร

3.5 การทำแผลปลูกเชื้อ โดยใช้มีดที่สะอาดลนไฟฆ่าเชื้อและทิ้งให้เย็นแล้ว ลอกผิวเปลือกของกิ่งทุเรียนแล้วขูดเอาเนื้อเยื่อออกบางๆ แล้วนำเชื้อรา *P. palmivora* มาวางบนแผลปลูกเชื้อจำนวน 1 ชิ้น แล้วใช้สำลีชุบน้ำนึ่งฆ่าเชื้อมาปิดทับเชื้อที่วางบนแผล จากนั้นฉีดสารละลายของสารเคมีเมทาแลกซิลและผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท 5102 ตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ แล้วใช้แผ่นพลาสติกปิดทับเพื่อรักษาความชื้นให้แก่เชื้อรา *P. palmivora* ผูกด้วยเชือกฟางปิดหัวปิดท้ายของแผ่นพลาสติก ต่อมาใช้หลอดฉีดยาฉีดสารละลายตามกรรมวิธีกต่างๆที่กำหนด เข้าไปในสำลีทุกวัน

3.6 ประเมินการเกิดโรคโดยแบ่งลักษณะอาการเป็นระดับดังนี้

0 = ไม่เป็นโรค

1 = ใบเริ่มเหี่ยว

2 = ใบเหี่ยวแห้งและเริ่มร่วง

3 = ใบเหี่ยวแห้งร่วงหมดทั้งต้นและตาย

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติงานและเรือนทดลองกลุ่มงานวิทยาไมโค สอพ. กรมวิชาการเกษตร แปลงทดลองอำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาประสิทธิภาพของสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลทต่างๆ ต่อเชื้อรา *P. palmivora*

พบว่าสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* 5102 ที่เลี้ยงบนอาหารเหลววุ้นมันฝรั่งน้ำตาล เป็นเวลา 2, 5 และ7 วันสามารถยับยั้งการเจริญเติบโต (Fungistasis) ต่อเชื้อรา *P. palmivora* เป็นเวลา 14 วันได้ 100 เปอร์เซ็นต์โดยให้ขนาดโคโลนีเท่ากับที่วางเชื้อทดสอบ 0.60 เซนติเมตร และปฏิกิริยายับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* คงอยู่ต่อไปบนอาหารเลี้ยงเชื้อจนถึง 30 วัน โดยให้ปฏิกิริยาการยับยั้งที่ 100, 100 และ 95.95 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วน Bs.5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์เป็นเวลา 2 และ 7 วันสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* เป็นเวลา 10 วันได้ 100 เปอร์เซ็นต์โดยให้ขนาดโคโลนีเท่ากับที่วางเชื้อทดสอบ 0.60 เซนติเมตร และปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* คงอยู่ต่อไปบนอาหารเลี้ยงเชื้อจนถึง 14 วัน โดยให้ปฏิกิริยาการยับยั้งที่ 96.87 และ 99.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ต่อมาปฏิกิริยาการยับยั้งจะลดลงอย่างต่อเนื่องจนที่ 30 วันให้ปฏิกิริยายับยั้งที่ 20.26 และ 0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สารกรองจากเชื้อ Bs.5613 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล 2 วันและอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์เป็นเวลา 2, 7 วัน ไม่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* โดยที่ 14 วัน ให้โดยให้ปฏิกิริยายับยั้ง 25.00, 31.25.และ 36.23 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ 30 วันให้ปฏิกิริยายับยั้ง 0 เปอร์เซ็นต์ สารกรองจากเชื้อ Bs.5601 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล 2 วันให้ปฏิกิริยาการยับยั้งดีกว่าเลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์เป็นเวลา 5 วัน โดยให้ปฏิกิริยาการยับยั้งที่ 14 วันได้ 87.19 และ 31.25 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และที่ 30 วัน เชื้อBs.5601 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์ไม่ยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* ส่วนที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลยังคงให้ปฏิกิริยายับยั้ง 84.59 เปอร์เซ็นต์ สารกรองจากเชื้อ Bs.5808 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล 7 วัน .ให้ปฏิกิริยาการยับยั้งที่ 100 เปอร์เซ็นต์จนถึง 14 วันและต่อมาปฏิกิริยาการยับยั้งลดลงจนที่ 30 วันยับยั้งเพียง 6.92 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1) จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* 5102 มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการยับยั้งเชื้อรา *P. palmivora* และปฏิกิริยาการยับยั้งสามารถคงอยู่ได้นานถึง 14 วัน โดยเชื้อBs.5102สามารถผลิตสารปฏิชีวนะออกมาภายนอกเซลล์และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *P. palmivora* ต่อมาประสิทธิภาพในการยับยั้งจะลดลงเช่นเดียวกับเชื้อ *B. subtilis* 5808 โดยเชื้อที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งดีกว่าการเลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์แสดงว่าเมื่อเชื้ออาศัยอยู่ในอาหารต่างชนิดกัน (Substrate) ประสิทธิภาพของสารปฏิชีวนะที่เชื้อสร้างขึ้นจะมีความแตกต่างกันตามแหล่งอาหารที่เชื้ออาศัยอยู่ เนื่องจากอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลเป็นอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงเชื้อราซึ่งในสูตรอาหารมีเพียงน้ำตาลและมันฝรั่งจึงเป็นอาหารที่

ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ส่วนอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีการเติมสารโปรตีน คาร์บอนและไนโตรเจนเพื่อให้เป็นอาหารที่อุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย (Enriched media) ซึ่งขบวนการสันดาปที่ผลิตสารในขั้นทุติยภูมิ (Secondary metabolite)ในการสร้างสารออกฤทธิ์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองนี้ได้เกิดขึ้นในอาหารที่ไม่มีความอุดมสมบูรณ์ดีกว่าในอาหารที่มีความอุดมสมบูรณ์ สารปฏิชีวนะที่ได้จากเชื้อ *B. subtilis* 5102 มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันตามแหล่งอาหารที่เชื้ออาศัยอยู่และในแหล่งอาหารที่ไม่มีความอุดมสมบูรณ์ต่อการเจริญเติบโตเชื้อจะสร้างปฏิชีวนสารได้ดีกว่าในแหล่งอาหารที่มีความอุดมสมบูรณ์เช่นเดียวกับ Tek *et al.* (2009) ขบวนการสันดาปในขั้นปฐมภูมิ (primary metabolite) ของเชื้อจุลินทรีย์จะ สังเคราะห์สารที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์เช่น กรดอะมิโน กรดอินทรีย์แอลกอฮอล์ nucleotides และเอ็นไซม์บางชนิดของผลิตภัณฑ์จากการเผาผลาญอาหารในขั้นปฐมภูมิ ต่อมาจุลินทรีย์จะเข้าสู่ในระยะหยุดนิ่ง เนื่องจากสารอาหารลดลงเชื้อจุลินทรีย์จะหยุดการเจริญเติบโตและการขยายพันธุ์ เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดจะสร้างสารที่ไม่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตในขั้นตอนทุติยภูมิของขบวนการสันดาป เช่น สารปฏิชีวนะ ท็อกซิน และสารที่มีมูลค่าทางการค้า

2. ศึกษาประสิทธิภาพของผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 ต่อโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในแปลงปลูก อำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี

พบว่ากรรมวิธีทาแผลและราดดินด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 ทำให้ต้นทุเรียนมีลักษณะสมบูรณ์ฟื้นตัวใบตั้งมีสีเขียวสดใส เนื้อเยื่อบริเวณแผลที่เป็นโรคฟื้นตัวเป็นเนื้อไม้ปกติ แผลที่เป็นโรคแห้ง บริเวณที่เป็นแผลสีน้ำตาลเป็นจุดเล็กกระจายตัวไม่รวมตัวกัน บางส่วนเริ่มกลับเป็นเนื้อเยื่อปกติมีสีขาว น้ำยางสีน้ำตาลหยุดไหล ส่วนต้นทุเรียนที่ทาและราดดินด้วยสารเคมีเมทาแลกซิลเนื้อเยื่อบริเวณแผลทีเป็นโรคมีสีน้ำตาลฉ่ำน้ำเป็นบริเวณกว้างตามรอยแผลที่เป็นโรค เนื้อเยื่อบริเวณที่เป็นโรคเปื่อยยุ่ยและมีน้ำยางสีน้ำตาลไหลตามแผลที่ทาด้วยสารเคมีจนเป็นแผลฉ่ำน้ำบริเวณกว้าง ต้นและใบไม่ฟื้นตัว และตรวจให้คะแนนต้นที่ทำการทดลองพบว่าต้นที่ใส่เชื้อ *B. subtilis* 5102 ให้ระดับคะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 2.8 ส่วนต้นที่ใช้สารเมทาแลกซิลให้คะแนนการเกิดโรคเฉลี่ย 3.33 ส่วนปริมาณสปอร์แรนเจียมของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่ตรวจพบในดินก่อนใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 และสารเคมีเมทาแลกซิลตรวจพบระดับ 5.47 และ 3.60 ตามลำดับ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 และ สารเคมีเมทาแลกซิลตรวจพบระดับ 2.65 และ 1.88 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณสปอร์แรนเจียมที่ตรวจพบในดินก่อนและหลังการใส่สารเคมีเมทาแลกซิลไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณสปอร์แรนเจียมที่ตรวจพบในดินก่อนและหลังการใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ทั้งสารเคมีเมทาแลกซิลและผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 สามารถลดปริมาณสปอร์แรนเจียมในดินของเชื้อรา*P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนได้ (ตารางที่2)

3. การศึกษาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลท5102 ต่อโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนในเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

จากการทำแผลปลูกเชื้อบนกิ่งทุเรียนตามกรรมวิธีต่างๆ ทั้ง 5 กรรมวิธีพบว่าต้นทุเรียนที่ใช้สารเคมีเมทาแลกซิล, ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 และกรรมวิธีเปรียบเทียบเป็นโรคตายหมดทุกกิ่งและทุกต้นในเวลา 12 วันโดยเชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลายท่อน้ำและท่ออาหารในกรรมวิธีสารเคมีเมทาแลกซิลและผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 จำนวน 3 ต้น ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบท่อน้ำท่ออาหารถูกทำลายทั้ง 5 ต้น กรรมวิธีใส่น้ำหมักเชื้อ *B. subtilis* 5102 ในน้ำซาวข้าวมีท่อน้ำท่ออาหารถูกทำลาย 1 ต้นโดยมีกิ่งและต้นตายคิดเป็นต้นรอดตาย 11.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีใส่น้ำหมักเชื้อ *B. subtilis* 5102 ในกากน้ำตาลเชื้อราสาเหตุไม่เข้าไปในท่อน้ำท่ออาหารและมีต้นรอดตายทุกกิ่งและทุกต้นคิดเป็นต้นรอดตาย 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3) จากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีการใช้น้ำหมักเชื้อ *B. subtilis* 5102 ในกากน้ำตาลเชื้อราสาเหตุโรคไม่เข้าไปทำลายท่อน้ำท่ออาหารเลยซึ่งอาจเป็นเพราะกากน้ำตาลเป็นอาหารของเชื้อรา *P. palmivora* และต้นทุเรียน ทำให้เชื้อราสาเหตุโรคไม่เข้าไปในท่อน้ำท่ออาหารของพืชโดยพืชมีความแข็งแรงในการต่อสู้กับเชื้อโรคหรืออาจเกิดจากสารพิษที่เชื้อ *B. subtilis* 5102 ผลิตได้ในกากน้ำตาลเข้าทำลายเชื้อรา *P. palmivora* ดังนั้นจึงต้องทำการวิจัยต่อไปโดยการปลูกเชื้อด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อหาเหตุผลในการสนับสนุนในกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อใช้ในการป้องกันกำจัดและรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *B. subtilis* 5102

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลสามารถผลิตปฏิชีวนสารออกมาภายนอกเซลล์ในขบวนการสันดาปในขั้นทุติยภูมิ ให้สารออกฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* ได้เป็นเวลานานถึง 30 วัน ในอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์ให้ปฏิกิริยาการยับยั้งการเจริญเติบโตเป็นเวลา 10 วัน และต่อมาเชื้อรา *P. palmivora* สามารถเจริญเติบโตต่อไปทำให้เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตต่อเชื้อรา *P. palmivora* ลดลง แสดงให้เห็นว่าเชื้อ *B. subtilis* 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลให้ประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าและโคนเน่าได้ดีกว่าในอาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์ ผลิตภัณฑ์จากเชื้อ *B. subtilis* 5102 สามารถรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนได้โดยต้นที่ได้รับการรักษาด้วยการลอกเปลือกบริเวณที่เป็นโรคและทาด้วยผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 จำนวน 4 ครั้ง จะเริ่มหายเป็นปกติโดยเนื้อเยื่อส่วนที่เป็นโรคฟื้นตัวเป็นเนื้อไม้ปกติ แผลที่เป็นโรคแห้ง แผลสีน้ำตาลที่เป็นบริเวณกว้างจะเปลี่ยนเป็นแผลจุดเล็กสีน้ำตาลกระจายตัวไม่รวมตัวกันโดยเนื้อเยื่อบางส่วนเริ่มกลับเป็นเนื้อเยื่อปกติมีสีขาว น้ำยางสีน้ำตาลหยุดไหล ต้นทุเรียนมีลักษณะสมบูรณ์ฟื้นตัวใบตั้งมีสีเขียวสดใส ต้นทุเรียนมีคะแนนระดับการเป็นโรคบนต้นจากการใช้ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 ต่ำกว่าการใช้สารเคมีเมทาแลกซิล สารเคมีเมทาแลกซิลและผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102 สามารถลดปริมาณสปอร์แรนเจียมในดินของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนได้ ส่วนการปลูกเชื้อรา *P. palmivora* ในเรือนทดลอง

พบว่ากรรมวิธีการใช้น้ำหมักเชื้อ *B. subtilis* 5102 ในกากน้ำตาลให้ประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *P. palmivora* แต่ต้องทำการวิจัยต่อไปโดยการปลูกเชื้อด้วยวิธีอื่น ๆ เพื่อหาเหตุผลในการสนับสนุนวิธีการป้องกันกำจัดและรักษาโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนโดยใช้เชื้อ *B. subtilis* 5102

เอกสารอ้างอิง

มนัส ดาเกลี้ยง. 2545. *พันธุ์ทุเรียนเมืองลับแล.* คณะเกษตรศาสตร์และสิ่งแวดล้อม สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์. 17 หน้า

นายดำ ฉิ่งสุวรรณโรจน์. 2535. *การผลิตผลไม้นอกฤดูกาลและการบำรุงรักษา.* สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. 128 หน้า.

นิรนาม. 2535. *การผลิตผลไม้นอกฤดูกาลและการบำรุงรักษา.* สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. 128 หน้า.

นิรนาม. 2537. ทุเรียน. หน้า 38-39. *ใน:* กลุ่มไม้ผล.รายงานประจำปี 2537 ส ถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Tek Chand Bhalla, Nitya Nand Sharma and Monica Sharma. 2009. FOOD AND INDUSTRIAL MICROBIOLOGY: Production of Metabolites, Industrial enzymes, Amino acid, Organic acids, Antibiotics, Vitamins and Single Cell Proteins. Available Source: http://www.pdfdocspace.com/docs/1511/food-and-industrial-microbiology-production-of-metabolites-industrial-enzymes-amino-acid-organic-acids-antibiotics-.html. 6 Feb 201

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารกรองจากเชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลทต่าง ๆ ต่อเชื้อรา *P. palmivora*

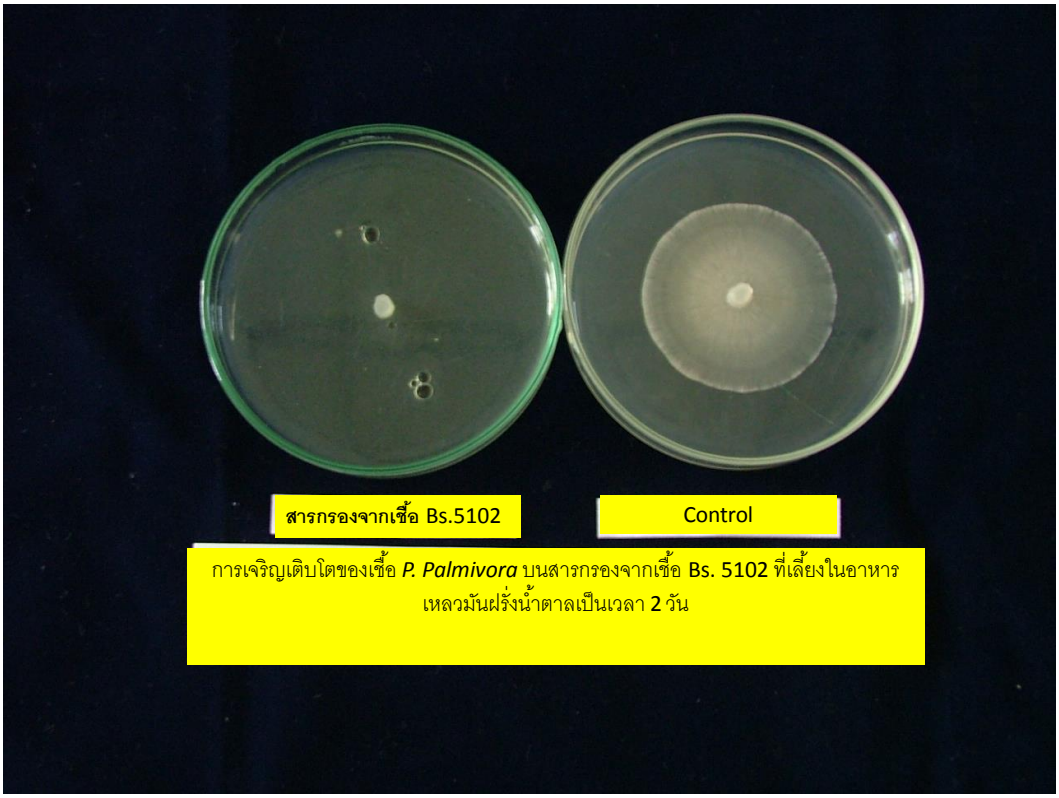
เชื้อ *B. subtilis* ไอโซเลทต่าง ๆ	ชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ	ระยะเวลาในการเลี้ยงเชื้อ (วัน)	ปฏิกิริยาการยับยั้ง (เปอร์เซ็นต์)			
			4 วัน	10 วัน	14 วัน	30 วัน
Bs.5102	อาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล	2	100	100	100	100
		5	100	100	100	100
		7	100	100	100	95.95
	อาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์	2	100	100	96.87	20.26
		7	100	100	99.22	93.92
Bs.5613	อาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล	2	46.74	44.12	25	0
	อาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์	2	51.88	27.57	31.25	0
		7	54.81	25.23	36.23	0
Bs.5601	อาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล	2	90.83	86.87	87.19	84.59
	อาหารเหลวมันฝรั่งสังเคราะห์	5	51.88	27.57	31.25	0
Bs.5808	อาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล	7	100	100	100	6.92

ตารางที่ 2 ปริมาณสปอร์แรนเจียมของเชื้อรา *P. palmivora* สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าของทุเรียนที่ตรวจพบในดินจากแปลงทดลองที่อำเภอแก่งหางแมว จังหวัดจันทบุรี

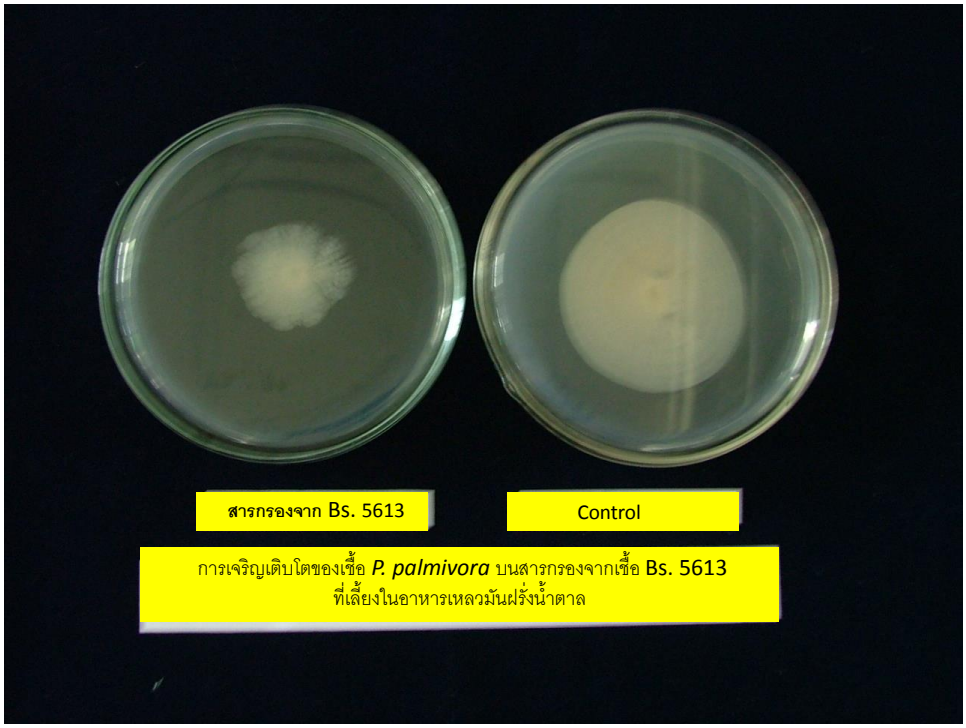
กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยปริมาณสปอร์แรนเจียม
1. ก่อนใส่สารเคมีเมทาแลกซิล	3.60 ab
2. ก่อนใส่ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102	5.47 b
3. หลังจากใช้สารเคมีเมทาแลกซิล	1.88 a
4. หลังจากใช้ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102	2.65 a
ค่าเฉลี่ย	3.40
CV.	46.9%**

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์จากเชื้อ B. subtilis ไอโซเลท5102 ต่อโรครากเน่าโคนเน่าโดยการทำแผลปลูกเชื้อบนต้นทุเรียนในเรือนทดลอง

กรรมวิธี	จำนวนต้นที่รอดตาย
1. สารเคมีเมทาแลกซิล	0%
2. ผลิตภัณฑ์ผงเชื้อ *B. subtilis* 5102	0%
3. เชื้อ *B. subtilis* 5102หมักในน้ำซาวข้าว	11.12%
4. เชื้อ *B. subtilis* 5102 หมักในกากน้ำตาล	100%
5. กรมวิธีเปรียบเทียบ	0%



การเจริญเติบโตของเชื้อ *P. Palmivora* บนสารกรองจากเชื้อ Bs. 5102 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาลเป็นเวลา 2 วัน



การเจริญเติบโตของเชื้อ *P. palmivora* บนสารกรองจากเชื้อ Bs. 5613 ที่เลี้ยงในอาหารเหลวมันฝรั่งน้ำตาล

การป้องกันและรักษาโรคราก่เน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102

การป้องกันและรักษาโรคราก่เน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102/

การป้องกันและรักษาโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102

การป้องกันและรักษาโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102

การป้องกันและรักษาโรครากเน่าและโคนเน่า
ของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102

การป้องกันและรักษาโรครากเน่าและโคนเน่
ของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102

การป้องกันและรักษาโรคราก่เน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยผลิตภัณฑ์ Bs. 5102

การป้องกันและรักษาโรคราก่เน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล

การป้องกันและรักษาโรคราก่เน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล

การป้องกันและรักษาโรคราก่เน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล

การป้องกันและรักษาโรครากเน่าและโคนเน่าของทุเรียนด้วยสารเคมีเมทาแลกซิล

การทำแผลปลูกเชื้อบนต้นทุเรียนในกรรมวิธีการใช้สารเคมีเมทาแลกซิล

การทำแผลปลูกเชื้อบนต้นทุเรียนในกรรมวิธีการใช้กากน้ำตาล

การทำแผลปลูกเชื้อบนต้นทุเรียนในกรรมวิธีเปรียบเทียบ

การจัดการด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง และ การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์

Management of Mango Seed Weevil (*Sternochetus* spp.) and Mealybug (*Rastrococcus* spp.) on Organic Mango

สราญจิต ไกรฤกษ์[1] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1] บุษบง มนัสมั่นคง[1] เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์[2]
กลุ่มบริหารศัตรูพืช[1] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา[2] สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

The surveys on mango seed weevils in northern Thailand were conducted in 2011, to determine the presence or absence of the mango seed weevil, *Sternochetus olivieri* (Faust) in eight organic mango orchards: 3,434 seeds : Chiangmai and Lampun provinces. All of mango seeds collected for the survey were dissected in the orchard. Insect specimens were collected and preserved for examination and identification in the laboratory. In the north-eastern 1,902 mango seeds were collected in two orchards in Nakornratchasima, All of 5,336 mango seeds, 113 adults, 12 pupae and 32 larvae of mango seed weevil were found. All specimens of mango seed weevil were *Sternochetus olivieri* (Faust) Family Curculionidae. In 2012The surveys were conducted again, 3,061 mango seeds were sampled from organic orchards from the north and some part of north-eastern, we found 82 adults 7 pupae and 23 larvae of mango seed weevil, were *Sternochetus olivieri* (Faust) as the same as in 2011. The control of mango seed weevil is becoming difficult due to restrictions placed on the use of certain pesticides in the organic farm and to control only in the early stage of fruit set. To address this problem, we initiated work with three kinds of plant extracts, *Tinospora cordifolia* Family Menispermaceae, *Piper longum* Family Piperceae and *Curcuma longa* Family Zingberaceae to further investigation into the potential of this product for weevil control during 2013/2014 season. The results of this experiment were not effective to control mango seed weevils. The other serious pest for organic

---

รหัสการทดลอง 01-25-54-02-00-00-01-54

mango is mealybugs. Its common sap-feeding pests that infest a wide range of houseplants and greenhouse plants. Mealybugs are weaken plants and excrete a sticky substance (honeydew) on foliage, which allows the growth of sooty moulds. Our experiment was conducted in 2014-2015 by inducing three kinds of plant extracts, *Tinospora cordifolia* Family Menispermaceae, *Piper longum* Family Piperceae and *Curcuma loga* Family Zingberaceae to further investigation into the potential of this product for mealybug control. It took 5 days spray interval. The result demonstrated that mixed of *Tinospora cordifolia* and *Piper longum* extracted in water the highest reduction in the population of the mealybug after 5 days from the first spray and the mixed of *Tinospora cordifolia* and *Curcuma longa* extracted in water determined for it ranged from 3 days after the second spray. The result in the year 2015 was shown that mixed of *Tinospora cordifolia* and *Piper longum* extracted in water ether the highest reduction in the population of the mealybug after 3 days from the second spray.

Keywords : organic mango, mango seed weevils, mealybug, plant extracts, control

บทคัดย่อ

ในปี พ.ศ. 2554 สำรวจด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง จากสวนมะม่วงอินทรีย์ ใน จ.เชียงใหม่ และ ลำพูน รวม 8 สวน ผ่าเมล็ดมะม่วงพันธุ์เขียวมรกต มะม่วงแก้วและมะม่วงโชคอนันต์ จำนวนรวม 3,434 เมล็ด พบด้วงตัวเต็มวัย 57 ตัว ดักแด้ 10 ตัว และ หนอน 20 ตัว และจำแนกชนิดแล้วคือ *Sternochetus olivieri* (Faust) Family Curculionidae ส่วนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเก็บผลมะม่วงพันธุ์งามเมืองย่าที่ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา จำนวน 2 สวน ผ่าเมล็ดมะม่วง จำนวน 1,902 เมล็ด พบด้วงตัวเต็มวัย 56 ตัว ดักแด้ 2 ตัว หนอน 12 ตัว รวม สำรวจพบด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในมะม่วงอินทรีย์ การผ่าเมล็ดมะม่วงจำนวน 5,336 เมล็ด พบ ด้วงตัวเต็มวัย 113 ตัว ดักแด้ 12 ตัว และ หนอน 32 ตัว และจำแนกชนิดแล้วคือ *Sternochetus olivieri* (Faust) Family Curculionidae **ในปี พ.ศ. 2555** สำรวจชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ในสวนมะม่วงอินทรีย์ จ. เชียงใหม่ จ.ลำพูน จำนวน 2,171 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 37 ตัว ดักแด้ 2 ตัว และหนอน 5 ตัว สำรวจมะม่วงอินทรีย์ที่ จ.นครราชสีมา ผ่าเมล็ดมะม่วงจำนวน 89 ผล พบด้วงตัวเต็มวัย 45 ตัว ดักแด้ 5 ตัว หนอน 18 ตัว สรุปรวมจำนวนเมล็ดมะม่วงอินทรีย์จาก จ.เชียงใหม่ จ.ลำพูน และ จ.นครราชสีมา ที่ผ่าเมล็ดทั้งสิ้น 3,061 เมล็ด จากสวนมะม่วงทั้งหมด 8 สวน ซึ่งเป็นมะม่วงแก้ว เขียวมรกต มะม่วงโชคอนันต์ งามเมืองย่า พบด้วงตัวเต็มวัย 82 ตัว ดักแด้ 7 ตัว หนอน 23 ตัว ด้วงงวงที่จำแนกชนิดได้แล้วทั้งหมดคือ *Sternochetus olivieri*

ผลทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดธรรมชาติ ได้แก่ บอระเพชร ขมิ้นชัน ดีปลี เพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในแปลงมะม่วงอินทรีย์ ณ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา **ในปี พ.ศ. 2555-2556** โดยทดสอบ 8 กรรมวิธี ตรวจนับปริมาณด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงที่พบไม่แตกต่างกัน ในแต่ละกรรมวิธี **และในปี พ.ศ. 2557-2558** ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยแป้ง กรรมวิธีที่ให้ผลดี คือ กรรมวิธีการพ่นสารสกัดบอระเพ็ด + สารสกัดดีปลี ปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร (น้ำเปล่า)

คำหลัก : มะม่วงอินทรีย์, ด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง, เพลี้ยแป้ง, สารสกัดจากพืช, การป้องกันกำจัด

คำนำ

ในปัจจุบันการผลิตมะม่วงอินทรีย์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ตรงต่อความต้องการของตลาด เกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ ปัญหาศัตรูพืชที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก โดยเฉพาะด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงที่พบการเข้าทำลายสูงมากและอาจเป็นปัญหาสำหรับการส่งออกไปยังต่างประเทศได้ การทำลายของด้วงชนิดนี้ไม่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้ และจะทำลายอยู่แต่ในเมล็ดเท่านั้น การส่งมะม่วงสดไปต่างประเทศนั้น นอกจากจะต้องปรับปรุงคุณภาพเพื่อให้ตรงตามความต้องการของประเทศคู่ค้าแล้ว ด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงเป็นปัญหาด้านกักกันพืชที่อาจติดไปกับผลผลิตได้ แต่ละประเทศจะมีมาตรการการนำเข้าด้านการกักกันพืชแตกต่างกันไป มะม่วงของไทยที่จะส่งไปจำหน่ายในบางประเทศ จะต้องผ่านขั้นตอนและกรรมวิธีการควบคุมศัตรูพืชอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการระบาดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงที่อาจติดไปจากประเทศไทย ด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง (Mango seed weevil, *Sternochetus* spp.) เป็นแมลงศัตรูที่ทำลายและอาศัยในเมล็ด ชนิดที่พบมากในแหล่งปลูกมะม่วงในประเทศแอฟริกา ออสเตรเลีย อินเดีย ประเทศในหมู่เกาะแปซิฟิก รวมทั้งฮาวายและประเทศแถบอินเดียตะวันตก เป็นชนิด *S. mangiferae* รายงานที่พบในประเทศแอฟริกา อินเดีย อิหร่าน บัวคลา เทศ ศรีลังกา และประเทศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ได้แก่ พม่า ไทย เวียดนาม มาเลเซีย สิงคโปร์ อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ เป็นชนิด *S. frigidus* (สมหมาย,2535 ก, 2536 ข ; สราญจิต และคณะ 2545 ; สราญจิต และคณะ, 2551 ; Cunningham, I.C. 1990) การทำลายของด้วงงวงเจาะเมล็ดนี้ ส่วนใหญ่จะอยู่ภายในเมล็ดมะม่วงเท่านั้น (Bhattacharya, B. and N. Khound, 1995) การป้องกันกำจัดด้วงชนิดนี้ นอกจากการใช้สารเคมีแล้ว ยังมีการนำสารสกัดจากพืชบางชนิดมาร่วมใช้ในป้องกันกำจัดด้วย (Joubert, P.H. and I.T. Labuschagne, 1995)เมล็ดที่ถูกทำลายมากขึ้นจะเป็นปัญหาสำหรับเกษตรกรที่ต้องการนำเมล็ดไปผลิตเป็นต้นตอ และที่สำคัญคือเป็นอุปสรรคต่อการค้าระหว่างประเทศดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ดังนั้น เพื่อเป็นการรองรับปัญหาการส่งออกมะม่วงไปต่างประเทศ จึงต้องศึกษาชนิดและการเข้าทำลาย การสำรวจเพื่อการเฝ้าระวังด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ชนิดที่เป็นแมลงศัตรูด้านการกักกันพืช เป็นการยืนยันถึงข้อมูลและสถานการณ์การระบาดของด้วงงวงในประเทศ เพื่อประโยชน์ทางการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศ ตลอดจนถึงการป้องกันกำจัดอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยการ

ทดสอบการใช้สารสกัดจากพืช เช่น บอระเพชร ขมิ้นชัน ดีปลี เป็นต้น ซึ่งมีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชโดยปราศจากแมลงศัตรูกักกันไปยังประเทศคู่ค้า

ปัจจุบันประเทศที่เป็นสมาชิกขององค์การการค้าโลก (WTO) ได้นำมาตรการสุขอนามัยพืชมาใช้เป็นข้อต่อรองในการส่งออกและนำเข้าสินค้าที่เป็นผลิตผลเกษตร การสำรวจ ติดตามและตรวจสอบศัตรูพืชจึงเป็นพื้นฐานที่มีความจำเป็นสำหรับใช้ในการดำเนินการด้านอื่นๆ อีก เช่น Pest Risk Analysis, Establishment for pest free area, Pest list, Pest report เป็นต้น ดังเช่นการส่งออกมะม่วง ในประเทศไทยพบด้วงงวงเจาะเมล็ด 2 ชนิด คือ *Sternochetus olivieri* (Faust) และ *S. frigidus* (Fabricius) แต่ยังไม่พบชนิด *S. mangiferae* (Fabricius) ซึ่งเป็นชนิดที่ประเทศปลายทางไม่เคยพบมาก่อนและประกาศให้เป็นแมลงด้านกักกันพืช จึงได้ดำเนินการสำรวจเพื่อตรวจหา (Detection survey) (McMaugh, 2005) เพื่อทราบชนิดและสถานการณ์การแพร่กระจายของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงชนิด *S. mangiferae* (Fabricius) ในมะม่วงเพื่อการส่งออก เพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานของการจัดทำข้อมูลศัตรูพืช (pest list) และใช้เป็นข้อมูลการออกประกาศการปลอดศัตรูพืชเพื่อสนับสนุนการขอเปิดตลาดสินค้าเกษตรระหว่างประเทศต่อไป

เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่อาจปนเปื้อนไปกับผลมะม่วงโดยเฉพาะการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ เป็นแมลงปากดูด เพลี้ยแป้งที่พบการระบาดในมะม่วงมีหลายชนิด และที่พบมากได้แก่ ชนิด *Dysmicoccus neobrevipes* Breardsley และ *Rastrococcus spinosus* (Robinson) ตัวเต็มวัยเพศเมียจะมีผงแป้งซึ่งเป็นไขมัน (wax) สีขาวปกคลุมลำตัว เสมือนเป็นเกราะป้องกันตัวโดยธรรมชาติ โดยเฉพาะสามารถปกป้องสารพิษไม่ให้ซึมผ่านเข้าไปถูกตัว ตามลำตัวของเพลี้ยแป้งปกคลุมไปด้วยสารที่เป็นไขสีขาว คล้ายผง บางครั้งพบเป็นเส้น (threads) ยาว มีลำตัวแตกต่างกันออกไป เพลี้ยแป้งตัวเมียจะออกลูกเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนที่ออกมาจะว่องไวและมีเส้นใยสีขาวคลุมลำตัว การผสมพันธุ์จะเริ่มเมื่อเข้าสู่ตัวอ่อนระยะที่สาม หลังจากนี้ 10-15 วัน ก็จะเริ่มออกลูกซึ่งเป็นระยะที่ตัวเมียลอกคราบครั้งที่ 3 แล้ว ปกติเพลี้ยแป้งจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและจะมีราดำ (sooty mold) ขึ้นปกคลุมทั่วบริเวณที่มีเพลี้ยเหล่านี้อาศัยอยู่ พบการทำลายทั่วไป บริเวณ กิ่ง ใบ ผล โดยเฉพาะด้านหลังใบ การแพร่กระจายของเพลี้ยแป้งมักอาศัยลม มดและคน เป็นตัวแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆของลำต้น (สราญจิต, 2554)

ความสำคัญของเพลี้ยแป้งคือ ตัวอ่อนวัยที่หนึ่งสามารถเคลื่อนที่ได้ ต่อมาจะเกาะนิ่งกับส่วนของพืชและดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช ทำให้พืชเหี่ยวแห้งและตายในที่สุด พบระบาดทำลายได้ทุกส่วนของพืช พบได้ทั้งบนกิ่งก้าน ใบ ดอก และผล นอกจากจะทำให้พืชเหี่ยวเฉา ต้นมะม่วงไม่สมบูรณ์ ผลผลิตลดลงแล้ว เพลี้ยแป้งที่เกาะอยู่ ดูดน้ำเลี้ยงบนผลนั้น ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวผลได้ แต่ผลมะม่วงจะมีรอยเป็นแผลปนเปื้อน มีรอยคราบดำที่เกิดจากเชื้อรา ทำให้ราคาตก ไม่สามารถส่งจำหน่ายต่างประเทศไทย เพลี้ยแป้งมีพืชอาหารมากมายหลายชนิด จึงพบการระบาดต่อเนื่องได้ตลอดทั้งปี และด้วยลักษณะของเพลี้ยแป้งที่มีผงแป้งปกคลุมลำตัวและไม่เคลื่อนย้าย ชอบเกาะอยู่นิ่งๆ มีเพียงตัวอ่อนระยะแรกที่เพิ่ง

ฟักออกจากไข่เท่านั้นที่เคลื่อนย้าย แต่ก็เคลื่อนย้ายระยะสั้นๆ และเคลื่อนย้ายได้ช้าๆ ซึ่งตัวอ่อนระยะนี้จะมีขนาดเล็กมากและไม่มีผงแป้งคลุมลำตัว จึงสังเกตได้ยากอีกทั้งเพลี้ยแป้งตัวเมียสามารถวางไข่และฟักออกเป็นตัวได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์ และกลุ่มไข่ก็มีถุงแป้งหนาปกคลุมเพื่อป้องกันอันตรายจากภายนอก จึงเพิ่มปริมาณได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ยากต่อการป้องกันกำจัดการใช้สารฆ่าแมลงในระยะเริ่มระบาดจึงเป็นไปค่อนข้างลำบากเพราะอาจไม่ทันสังเกตเห็นตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งก่อนที่จะห่อผล จึงมักพบว่ามีเพลี้ยแป้งเกาะกินอยู่บนผลมะม่วงจนถึงเวลาเก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตเสียหาย การป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในผลผลิตพืชอินทรีย์ทำได้ยาก แต่ยังมีผ๔ทดสอบการใช้สารสกัดจากพืชหลายชนิด เช่น การใช้ยาฉุน(ยาสูบ) พืชสมุนไพรหลากหลายชนิด ตลอดจนผลิตภัณฑ์จากพืช เช่น น้ำส้มควันไม้ เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีรายงานการใช้เทปพลาสติกพันรอบโคนต้น ทาด้วยกาวเหนียวติดที่โคนต้นเพื่อป้องกันเพลี้ยแป้งที่ได้ผลดีในประเทศปากีสถาน (M. Ashfaq *et al.*, 2005) และการใช้น้ำสบู่ป้องกันเพลี้ยแป้งในระดับการปลูกครัวเรือน ซึ่ง ในขณะนี้งานวิจัยทางด้านการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในพืชอินทรีย์ยังมีไม่มาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรีบดำเนินการเพื่อแก้ปัญหานี้

วิธีดำเนินการ

แบ่งการดำเนินงานในแต่ละปี ดังนี้

พ.ศ. 2554 ศึกษาชนิดและปริมาณการเข้าทำลายของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในมะม่วงอินทรีย์พันธุ์ต่างๆ

พ.ศ. 2555 ศึกษาชนิดของสารสกัดจากพืช เพื่อการป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในมะม่วงอินทรีย์

พ.ศ. 2556 ทดสอบวิธีการป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในมะม่วงอินทรีย์ อย่างเหมาะสม

พ.ศ. 2557 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์

การทดลองที่ 1. การจัดการด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในมะม่วงอินทรีย์ (ดำเนินการทดลอง ปี พ.ศ. 2554)

อุปกรณ์

1. มะม่วงอินทรีย์ เขียวมรกต โชคอนันต์ และงามเมืองย่า
2. มีด กรรไกรตัดกิ่ง
3. กล่องเลี้ยงแมลง ถุงพลาสติก ขวดเก็บแมลง
4. ขวดแก้วสำหรับเก็บรักษาแมลง
5. แอลกอฮอล์ 80%
6. อุปกรณ์การจำแนกชนิดแมลงฯลฯ
7. เข็มไร้สนิม
8. กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายภาพ

9. แว่นขยาย ขนาด 10 เท่า

10. กระบอกตวง(cylinder) beaker หลอดแก้ว พู่กัน สำลี เป็นต้น

11. คู่มือการจำแนกชนิดแมลง

12. เครื่องวัดพิกัด อุปกรณ์การบันทึกข้อมูล สมุดบันทึก แผ่นบันทึกข้อมูล ปากกา

วิธีการ

- แบบและวิธีการทดลอง

1. วิธีการสำรวจ

ขั้นตอนการทำงานวิจัย มีดังนี้

1. พื้นที่ : ดำเนินการสุ่มสำรวจในแหล่งปลูกมะม่วงอินทรีย์เพื่อการส่งออก โดยสุ่มในแปลงมะม่วงในแต่ละแหล่งตามสัดส่วนพื้นที่ปลูก โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (random sampling) จำนวน 20 แปลง
2. ช่วงเวลาการสำรวจ : ช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต 1 เดือน โดยสุ่มสำรวจ 2 ครั้ง
3. ขนาดตัวอย่าง : สุ่มเก็บผลมะม่วงจากต้นมะม่วง 100 ต้น/แปลงโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (random sampling) ต้นละ 10 ผล รอบทรงพุ่ม
4. นำผลมะม่วงที่สุ่มมาผ่าดูภายในผลเพื่อเก็บตัวอย่างด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เก็บผลมะม่วงอินทรีย์จากแหล่งที่ปลูกเพื่อการส่งออกและเพื่อการบริโภคภายในประเทศ เลือกพันธุ์หลักที่เป็นพันธุ์ที่ปลูกเพื่อการส่งออก ได้แก่ พันธุ์เขียวมรกต โชคอนันต์ มะม่วงแก้ว และงามเมืองย่า และ เก็บตัวอย่างแมลงทุกระยะที่พบ ถ้าเป็นระยะไข่ หนอน และดักแด้ เก็บรักษาในขวดดองแมลง สำหรับตัวเต็มวัยจัดรูปร่างโดยใช้เข็มไร้สนิม จัดเตรียมเพื่อนำไปอบให้แห้งเพื่อการจำแนกชนิดต่อไป

- การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนผลที่พบทำลาย จำนวนตัวอย่างแมลงที่พบ และการจำแนกชนิด

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2554

การทดลองที่ 2. การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชบางชนิดต่อด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง

(ดำเนินการทดลอง ปี พ.ศ. 2555-56)

อุปกรณ์

1. แปลงมะม่วงมะม่วงอินทรีย์ พันธุ์น้ำดอกไม้ และงามเมืองย่า
2. สารสกัดจากพืช ได้แก่ บอระเพชร ขมิ้นชัน ดีปลี
3. กล่องเลี้ยงแมลง ขนาด 20x 15 x 10 เซนติเมตร และขนาด 10 x 1 0x 15 เซนติเมตร
4. กล้องจุลทรรศน์แว่นขยาย ขนาด 10 เท่า

5. เครื่องพ่นสารแรงดันน้ำสูง
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น หลอดแก้ว พู่กัน สำลี ป้ายพลาสติก อุปกรณ์ทำเครื่องหมาย เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการวิจัยโดยใช้แผนการทดลองแบบ RCB (Randomize Complete Block Design) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี โดยมีสารสกัดจากพืช ได้แก่ บอระเพชร ขมิ้นชัน ดีปลี อัตราการใช้ต่างๆ ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเปรียบเทียบกับ Control (พ่นน้ำเปล่า) ตรวจนับการทำลายก่อนและหลังการพ่นสาร ตามกรรมวิธีดังนี้

1. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
2. พ่น สารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
3. พ่น สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
4. พ่น สารสกัดบอระเพ็ดและ สารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
5. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
6. พ่น สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
7. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดดีปลี อัตรา อย่างละ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
8. Control (พ่นน้ำเปล่า)

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆเมื่อผลมะม่วงอายุ 30-45 วัน พ่นสารห่างกัน 5 วัน ในระยะเริ่มติดผลอายุประมาณ 30 วัน โดยพ่นทั้งหมด 2-3 ครั้ง สุ่มนับการเข้าทำลายและความเสียหายจากผลมะม่วง 20 ผลต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสารเมื่อผลมะม่วงอายุ 60 วัน

- การบันทึกข้อมูล
  - บันทึกจำนวนผลที่ถูกทำลาย
  - บันทึกการปฏิบัติ การจัดการดูแลภายในสวน

การทดลองที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์
(ดำเนินการทดลอง ปี พ.ศ. 2557-58)

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารจากสารสกัดจากพืช วางแผนการวิจัยโดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี โดยมีสารสกัดจากพืช ได้แก่ บอระเพชร ขมิ้นชัน ดีปลี อัตราการใช้ต่างๆ ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเปรียบเทียบกับ Control (พ่นน้ำเปล่า) ตรวจนับการทำลายก่อนและหลังการพ่นสาร 3, 5, 7 และ 14 วัน ตามกรรมวิธีดังนี้

1. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
2. พ่น สารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
3. พ่น สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
4. พ่น สารสกัดบอระเพ็ดและ สารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
5. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
6. พ่น สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
7. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดดีปลี อัตรา อย่างละ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน
8. Control (พ่นน้ำเปล่า)

โดย นำเพลี้ยแป้งที่เลี้ยงได้วัย 2-3 จำนวน 100 ตัว เขี่ยลงบนผลฟักทองผลใหม่ กรรมวิธีละ 4 ผล (ซ้ำ) เปรียบเทียบเพื่อนำผลที่มีประสิทธภาพดีที่สุด 4 ลำดับแรก ไปทดสอบในสภาพไร่

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองในสภาพไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยตรวจนับเพลี้ยแป้ง ซ้ำๆ ละ 100 ผล พ่นสารตามผลการทดลองที่ได้จากห้องปฏิบัติการ 4 กรรมวิธี และ การพ่นน้ำเปล่า ตรวจนับเพลี้ยแป้งก่อนการทดลอง 1 วัน และหลังการพ่นทุกๆ 7 วัน (ตรวจนับที่ 7, 14, 21, 28, 35, 42 และ 49 วัน)

เวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2558 รวม 5 ปี

สถานที่ดำเนินการ จ.นครราชสีมา จ.เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี 2554 การสำรวจชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในสวนมะม่วงอินทรีย์ สำรวจในพื้นที่ปลูกมะม่วงอินทรีย์พันธุ์เขียวมรกตและมะม่วงแก้ว ใน อ.เมือง และ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และ จ.ลำพูน อ.บ้านโฮ่ง จำนวน 3,434 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 57 ตัว ดักแด้10 ตัว และหนอน 20 ตัว และพันธุ์งามเมืองย่า ใน จ.นครราชสีมา อ.ปักธงชัย 2 สวน (Table 1) เมล็ดมะม่วงจำนวน 1,902 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 56 ตัว ดักแด้ 2 ตัว และหนอน 12 ตัว รวมจำนวนเมล็ดมะม่วงที่ผ่าเพื่อสำรวจด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ทั้งสิ้น 5,336 เมล็ด จากสวนมะม่วง 11 สวน เป็นมะม่วงแก้ว เขียวมรกต มะม่วงโชคอนันต์ และ งามเมืองย่า พบด้วงตัวเต็มวัย 113 ตัว ดักแด้ 12 ตัว หนอน 32 ตัว และจำแนกชนิดแล้วทั้งหมด คือ ด้วงงวงเจาะเมล็ดชนิด *Sternochetus olivieri* (Faust) Family Curculionidae

และต่อมาดำเนินการสำรวจ**ในเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2555 (Table 2)** สำรวจชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ที่ได้จากการผ่าผลและเมล็ดมะม่วง ชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในสวนมะม่วงอินทรีย์ จ.เชียงใหม่ อ.จอมทอง เป็นมะม่วงแก้ว จำนวน 241 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 10 ตัว

พันธุ์เขียวมรกต จำนวน 450 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 2 ตัว และหนอน 2 ตัว และ อ.เชียงดาว มะม่วงพันธุ์เขียวมรกต จำนวน 1,200 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 10 ตัว ไม่พบดักแด้และหนอน มะม่วงโชคอนันต์ จ.ลำพูน อ.บ้านโฮ่ง จำนวน 280 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 15 ตัว ดักแด้ 2 ตัว และหนอน 3 ตัว มะม่วงงามเมืองย่า อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา จำนวน 890 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 45 ตัว ดักแด้ 5 ตัว และหนอน 18 ตัว รวมจำนวนมะม่วงที่สุ่มผ่าเมล็ดทั้งสิ้น 3,061 เมล็ด จากสวนมะม่วงทั้งหมด 8 สวน ซึ่งเป็นมะม่วงแก้ว เขียวมรกต โชคอนันต์ และมะม่วงงามเมืองย่า พบด้วงตัวเต็มวัย 82 ตัว ดักแด้ 7 ตัว หนอน 21 ตัว นำด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงตัวเต็มวัยมาจำแนกชนิดแล้วทั้งหมด คือ ด้วงงวงเจาะเมล็ด ชนิด *Sternochetus olivieri* (Faust) Family Curculionidae

การทดลองในปี 2555-56 จาก Table 3 ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชบางชนิดเพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ดำเนินการในสวนมะม่วงที่พบประวัติการระบาดมากที่สุดที่แปลงมะม่วงอินทรีย์ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา โดยทดสอบ 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆละ 2 ต้นๆละ 20 ผล วางแผนการทดลองแบบ RCB ดังนี้ 1. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 2. พ่น สารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 3. พ่น สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 4. พ่น สารสกัดบอระเพ็ดและ สารสกัดขมิ้นชัน อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 5. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 6. พ่น สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดดีปลี อัตรา 1 ต่อ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 7. พ่น สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดดีปลี อัตรา อย่างละ 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน 8. Control (พ่นน้ำเปล่า) โดยตรวจนับปริมาณด้วงงวงเมื่อผลมะม่วงสุกและหรือให้แน่ใจว่า เป็นด้วงงวงตัวเต็มวัยแล้วคือหลังติดผล 60 วัน จากTable 3 การทดสอบพบว่าปริมาณหนอนและตัวเต็มวัยที่พบนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี ทั้งนี้ เป็นไปได้ว่า อุปสรรคในการทดลองการป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงนี้ คือเราไม่สามารถมองเห็นการระบาดของด้วงงวงชนิดนี้ได้จากการสังเกตจากรอยทำลายใดๆก็ไม่อาจมองเห็นจากภายนอกได้ เนื่องจากเป็นการทำลายภายในเมล็ด ทำให้ยากต่อการคาดคะเนว่า มีการระบาดของด้วงงวงชนิดนี้หรือไม่

สำหรับการการสำรวจเพลี้ยแป้งในสวนมะม่วงอินทรีย์ใน**ปี 2557** พบการระบาดเพียงเล็กน้อย และไม่สม่ำเสมอ และเลี้ยงขยายปริมาณ และทำการระบาดเทียม ในการทดสอบการจัดการเพลี้ยแป้งในสวนมะม่วงอินทรีย์ ใช้สารสกัดจากพืช 3 ชนิด ได้แก่ บอระเพ็ด ขมิ้นชัน และ ดีปลี กำหนดให้มี 8 กรรมวิธี คือ 1. สารสกัดบอระเพ็ด 2. สารสกัดขมิ้นชัน 3. สารสกัดดีปลี 4. สารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดขมิ้นชัน 5.สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี 6. สารสกัดขมิ้นชัน + สารสกัดดีปลี 7. สารสกัดบอระเพ็ด + สารสกัดขมิ้นชัน + สารสกัดดีปลี และ 8. พ่นน้ำเปล่า ในห้องปฏิบัติการผลการทดสอบสารที่มีประสิทธิภาพดี 4 ลำดับแรก ได้แก่ 1. สารสกัดบอระเพ็ด 2. สารสกัดดีปลี 3. สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน 4.สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี อัตราสารสกัด 1 ต่อ น้ำ 10 ส่วน นำผลที่ได้นี้ไปทดสอบในแปลงมะม่วงอินทรีย์ ที่ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา โดยการเริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อผลมะม่วงอายุ 30 วัน ทำการระบาดเทียมโดยวางเพลี้ยแป้งลงบนผล

มะม่วง และตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารทดสอบ 1 วัน และพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ตรวจนับเพลี้ยแป้งหลังการพ่นสาร 3, 5 และ7 วัน พบว่า

ผลการทดลองในปี 2557 จากTable 4 ตรวจนับเพลี้ยแป้ง ก่อนพ่นสาร 1 วัน พบว่ามีเพลี้ยแป้ง 49.90-80.56ตัวต่อผล หลังพ่นสารทดลอง แล้ว 1 วัน พบกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดดีปลี มีจำนวนเพลี้ยแป้ง 32.44 ตัวต่อผล น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี และกรรมวิธี การพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 42.32-67.90 ตัวต่อผล

ตรวจนับแมลงหลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 หลังพ่นสาร 3 วัน กรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี พบเพลี้ยแป้ง 25.25-38.04 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 82.44 ตัวต่อผล

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 ได้ผลเช่นเดียวกับการตรวจนับเพลี้ยแป้งที่ 3 วันหลังการพ่นสาร คือ กรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี พบเพลี้ยแป้ง 11.00-32.10 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 100.88 ตัวต่อผล

ตรวจนับแมลงหลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 หลังพ่นสาร 1 วัน ไม่พบเพลี้ยแป้งที่พบในกรรมวิธีสารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี กรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน พบเพลี้ยแป้ง 11.00-25.00 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 112.20 ตัวต่อผล

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 3 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 ได้ผลเช่นเดียวกับการตรวจนับเพลี้ยแป้งที่ 1 วันหลังการพ่นสาร คือ ไม่พบเพลี้ยแป้งที่พบในกรรมวิธีสารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี กรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน พบเพลี้ยแป้ง 0.20-10.00 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 100.11 ตัวต่อผล

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 ไม่พบเพลี้ยแป้งที่พบในกรรมวิธีการพ่นสารสกัด บอระเพ็ด, กรรมวิธีสารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี ส่วน กรรมวิธีการพ่นสารสกัดดีปลี พบเพลี้ยแป้ง 2.30 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 30.15 ตัวต่อผล

ในปี 2558 ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ได้ทดลองซ้ำอีกครั้ง วางแผนผังการทดลองที่แปลงมะม่วงอินทรีย์ ขนาดพื้นที่ 10 ไร่ ใน อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา ดำเนินการทดสอบเช่นเดิม แต่จะเริ่มทดสอบเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งบนผลมะม่วงมีปริมาณพอสมควร ไม่มากจนเกินไป ผลการทดลอง จากTable 5 ตรวจนับเพลี้ย

แป้ง ก่อนพ่นสาร 1 วัน พบว่ามีเพลี้ยแป้ง 19.80-29.35 ตัวต่อผล หลังพ่นสารทดลอง แล้ว 1 วัน พบกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี มีจำนวนเพลี้ยแป้ง18.25 ตัวต่อผล น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลีสารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน, และ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 21.90-29.45 ตัวต่อผล

ตรวจนับแมลงหลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 หลังพ่นสาร 3 วัน กรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี พบเพลี้ยแป้ง 13.45-19.22 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 54.45 ตัวต่อผล

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 1 ได้ผลเช่นเดียวกับการตรวจนับเพลี้ยแป้งที่ 3 วันหลังการพ่นสาร คือ กรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี พบเพลี้ยแป้ง 11.30-12.75 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 52.90 ตัวต่อผล

ตรวจนับแมลงหลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 หลังพ่นสาร 1 วัน พบเพลี้ยแป้งในกรรมวิธี การพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี พบเพลี้ยแป้ง 2.44-10.84 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 50.67 ตัวต่อผล

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 3 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 ไม่พบเพลี้ยแป้งที่พบในกรรมวิธีสารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารสกัดทุกกรรมวิธี ได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด, สารสกัดดีปลี, สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดขมิ้นชัน พบเพลี้ยแป้ง 3.90-10.10 ตัวต่อผล และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 45.90 ตัวต่อผล

การตรวจนับเพลี้ยแป้ง 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 ไม่พบเพลี้ยแป้งที่พบในกรรมวิธีการพ่นสารสกัดดีปลี และ สารสกัด บอระเพ็ด+สารสกัดดีปลี ส่วนกรรมวิธีสารสกัดบอระเพ็ด และ สารสกัดบอระเพ็ด+สารสกัดขมิ้นชันพบเพลี้ยแป้ง 1.90 และ 2.40 ตัวต่อผล ตามลำดับ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีการพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีเพลี้ยแป้ง 44.35 ตัวต่อผล

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจในปี 2554 จากการสำรวจชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ที่ได้จากการผ่าผลและเมล็ดมะม่วง ชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในสวนมะม่วงอินทรีย์ จ.เชียงใหม่ อ.พร้าว จำนวน 1,296 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 21 ตัว และหนอน 6 ตัว และ อ.เชียงดาว จำนวน 2,056 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 16 ตัว ดักแด้ 4 ตัว และหนอน 3 ตัว สวนมะม่วงโชคอนันต์ จ.ลำพูน อ.บ้านโฮ่ง จำนวน 821 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 20 ตัว ดักแด้ 6 ตัว และหนอน 11 ตัว รวมจำนวนเมล็ดมะม่วงทั้งสิ้น

6,315 เมล็ด จากสวนมะม่วงทั้งหมด 10 สวน ซึ่งเป็นมะม่วงแก้วและมะม่วงโชคอนันต์ พบด้วงตัวเต็มวัย 123 ตัว ดักแด้ 12 ตัว หนอน 42 ตัว

การสำรวจในปี 2555 สำรวจชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ที่ได้จากการผ่าผลและเมล็ดมะม่วง ชนิดของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในสวนมะม่วงอินทรีย์ จ.เชียงใหม่ อ.จอมทอง จำนวน 691เมล็ด พบตัวเต็มวัย 12 ตัว และหนอน 2 ตัว และ อ.เชียงดาว จำนวน 1,200 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 10 ตัว ไม่พบดักแด้และหนอน สวนมะม่วงโชคอนันต์ จ.ลำพูน อ.บ้านโฮ่ง จำนวน 280 เมล็ด พบตัวเต็มวัย 15 ตัว ดักแด้ 2 ตัว และหนอน 3 ตัว รวมจำนวนเมล็ดมะม่วงทั้งสิ้น 3061 เมล็ด จากสวนมะม่วงทั้งหมด 8 สวน ซึ่งเป็นมะม่วงแก้วและมะม่วงโชคอนันต์ พบด้วงตัวเต็มวัย 82 ตัว ดักแด้ 7 ตัว หนอน 23 ตัว

ด้วงทั้งหมดที่นำมาจำแนกชนิดพบว่าเป็นด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงชนิด *Sternochetus olivieri* (Faust) Family Curculionidae อยู่ใน Order Coleoptera

ในปี 2556 ผลการทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดจากพืชบางชนิดเพื่อป้องกันกำจัดด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง ที่แปลงมะม่วงอินทรีย์ อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา จากการทดสอบ 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำๆละ 2 ต้นๆละ 20 ผล การทดสอบพบว่าปริมาณหนอนและตัวเต็มวัยที่พบนั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชต่อเพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์ ในปี 2557 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้สารสกัดจากพืช **8** กรรมวิธี ในห้องปฏิบัติการ กรรมวิธีที่ได้ผลดีคือ สารสกัดบอระเพ็ด สารสกัดดีปลี สารสกัดบอระเพ็ด + สารสกัดขมิ้นชัน และ สารสกัดบอระเพ็ด + สารสกัดดีปลี จึงนำผลการทดสอบนี้ ไปทดสอบกับเพลี้ยแป้งในสภาพไร่ ผลการตรวจนับปริมาณเพลี้ยแป้งลดลงและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร(น้ำเปล่า) กรรมวิธีที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้แก่ สารสกัดบอระเพ็ด + สารสกัดดีปลี แต่ไม่มีความแตกต่างจากกรรมวิธีอื่นๆทางสถิติ

ในปี 2558 ดำเนินการทดลองเช่นเดิมเหมือนปีที่ผ่านมา ที่แปลงมะม่วงอินทรีย์ ใน อ.ปักธงชัย จ.นครราชสีมา และได้ผลการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งได้ดีที่สุดคือ สารสกัดบอระเพ็ด +สารสกัดดีปลี แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีอื่นๆ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้ชนิดและปริมาณการเข้าทำลายของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงในมะม่วงอินทรีย์เพื่อการส่งออก เพื่อได้ข้อมูลสถานการณ์การเกิดและแพร่กระจายของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงเพื่อใช้สนับสนุนการออกประกาศการปลอดศัตรูพืช โดย NPPO

คำขอบคุณ

-

เอกสารอ้างอิง

สมหมาย ชื่นราม. 2535. ด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 14 (1) : 53 – 59.

สุชาดา เสกสรรค์วิริยะ, วนิช ลิ่มโอภาสมณี, อรรจยา มาลากรอง และ พุฒิพงศ์ คชรินทร์. 2539. การสำรวจและการศึกษาผลของรังสีแกมมาต่อด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง. หน้า 95-103. ใน เอกสารการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนิวเคลียร์ ครั้งที่ 6 วันที่ 2-4 ธันวาคม 2539 ณ โรงแรมเซ็นทรัล พลาซ่า กรุงเทพฯ.

สราญจิต ไกรฤกษ์. 2554. แมลงศัตรูมะม่วง. น. 52-70. ใน แมลงศัตรูไม้ผล กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สราญจิต ไกรฤกษ์ อรุณี วงษ์กอบรัษฎ์ และ สมหมาย ชื่นราม. 2545. ด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วงและการป้องกันกำจัด. ใน เอกสารการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545 วันที่ 6-9 สิงหาคม 2545, ณ โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี. 263-276 หน้า.

สราญจิต ไกรฤกษ์ บุษบง มนัสมั่นคง สัญญาณี ศรีคชา ยุทธนา แสงโชติ ศรุต สุทธิอารมณ์ และ สุนัดดา เชาวลิตร. 2551. การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง, *Sternochetus mangiferae* ในมะม่วง. น. 55 ใน รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

Cunningham, I.C. 1990. Mango weevil survey, Ratchaburi Province, Thailand. 11 p.

McMaugh,T. 2005. Guidelines for surveillance for plant pests in Asia and Pacific. ACIAR Monograph No. 119, 192 p.

M. Ashfaq, Rashid A. K., M. Ahsan Khan, Fahad Rasheed and Shahid Hafeez. Complete Control of Mango Mealybug using Funnel Type Slippery Trap. Pak. Entomol. Vol. 27 No. 1, 2005.

Table 1 The surveys on mango seed weevils in northern and north-eastern Thailand in April – July 2011

Province	Mango Variety	No. of fruit dissected	No. of mango seed weevil		
			Adult	Pupa	Larva
Chiangmai (Phrao, 2 orchards)	Khaw	526	11	-	2
	Keau Morakot	770	10	-	4
Chiangmai (Chiangdao, 2 orchards)	Keau Morakot	2,056	16	4	3
Lumpoon (Ban Hoong, 1 orchard)	Chok Anan	82	20	6	11
	Total	**3,434**	**57**	**10**	**20**
Nakhon Ratchasima (Pak Thongchai, 2 orchards)	Ngam Muangya	1,902	56	2	12
Tatal		**5,336**	**113**	**12**	**32**

Table 2 The surveys on mango seed weevils in northern and north-eastern Thailand in May – July 2012

Province	Mango Variety	No. of fruit dissected	No. of mango seed weevil		
			Adult	Pupa	Larva
Chiangmai (Jomthong, 2 orchards)	Khaw	241	10	-	-
	Keau Morakot	450	2	-	2
Chiangmai (Chiangdao, 4 orchards)	Keau Morakot	1,200	10	-	-
Lumpoon (Ban Hoong, 1 orchard)	Chok Anan	280	15	2	3
	Total	**2,171**	**37**	**2**	**5**
Nakhon Ratchasima (Pak Thongchai, 1 orchards)	Ngam Muangya	890	45	5	18
Total		**3,061**	**82**	**7**	**23**

Table 3 Efficacy of plant extract for controlling mango seed weevil, *Sternochetus olivieri* (Faust) at mango orchard, Pak Thongchai, Nakhon Ratchasima , January - February 2012 and February – March 2013

Treatment	Rate per 10 Lit of water	January - February 2012				February – March 2013			
		Before Application	No. of weevil (adult/20 fruits) Day after application			Before Application	No. of weevil (adult/20 fruits) Day after application		
			14	28[1/]	60		14	28[1/]	60
Tinospora cordifolia	1	0.40	0.40	0.30	0.20	0.50	0.35	0.25	0.25
Curcuma longa	1	0.60	0.20	0.25	0.30	0.40	0.50	0.40	0.10
Piper longum	1	0.55	0.50	0.30	0.35	0.40	0.40	0.35	0.15
Tinospora cordifolia + *Curcuma longa*	1 : 1	0.25	0.30	0.40	0.30	0.50	0.35	0.30	0.20
Tinospora cordifolia + *Piper longum*	1 : 1	0.35	0.40	0.40	0.35	0.35	0.40	0.30	0.15
Curcuma longa + *Piper longum*	1 : 1	0.45	0.35	0.35	0.30	0.55	0.50	0.40	0.25
Tinospora cordifolia + *Curcuma longa* + *Piper longum*	1 : 1 : 1	0.35	0.30	0.35	0.30	0.55	0.45	0.50	0.25
water	-	0.40	0.45	0.40	0.35	0.55	0.40	0.40	0.50
CV (%)		15.2	10.5	15.7	14.5	21.4	17.5	12.0	14.5

[1/] 2nd Application

Table 4 Efficacy of plant extract for controlling mealybug, *Dysmicoccus neobrevipes Breardsley* at mango orchard, Pak Thongchai, Nakhon Ratchasima , June - July 2014

Treatment	Rate Per 10 L of water	Average per fruit[1/] B1App	1A1App	3A1App	5A1App	1A2App	3A2App	5A1App
Tinospora cordifolia	1:10	60.33	43.05b[2/]	35.20a	20.50a	12.00a	0.80a	0a
Piper longum	1:10	49.90	32.44a	27.32a	19.80a	11.00a	10.00a	2.30a
Tinospora cordifolia + *Curcuma longa*	1:1:10	80.56	62.32b	38.04a	32.10a	25.00a	0.20a	0a
Tinospora cordifolia + *Piper longum*	1:1:10	58.55	42.32b	25.25a	11.00a	0a	0a	0a
Control (water)	-	77.53	67.90b	82.44b	100.88b	112.20b	100.11b	30.15b
%CV		30.05	21.75	30.20	23.50	31.65	34.20	33.56
R.E.						41.55	30.20	22.31

[1/] Average from 4 replications, 10 fruits per tree

[2/] Means followed by same letters are non-significant different from each other, (LSD;P=0.05)

Table 5 Efficacy of plant extract for controlling mealybug, *Dysmicoccus neobrevipes Breardsley* at mango orchard, Pak Thongchai, Nakhon Ratchasima , March – April 2015

Treatment	Rate Per 10 L of water	Average per fruit[1/]						
		B1App	1A1App	3A1App	5A1App	1A2App	3A2App	5A1App
Tinospora cordifolia	1:10	29.35	26.15	15.30 a[2/]	12.35 a	8.06 a	8.00 a	1.90 a
Piper longum	1:10	19.80	26.55	13.45a	11.30a	8.65a	3.90a	0a
Tinospora cordifolia + *Curcuma longa*	1:1:10	23.56	21.90	16.33a	12.65a	10.84a	10.10a	2.40a
Tinospora cordifolia + *Piper longum*	1:1:10	26.35	18.25	19.22a	12.75a	2.44a	0a	0a
Control (water)	-	-	24.13	29.45	54.45 b	52.90 b	50.67b	45.90b
%CV		20.40	13.50	25.80	30.40	24.88	27.50	41.75
R.E.						41.55	30.20	22.31

[1/] Average from 4 replications, 10 fruits per tree

[2/] Means followed by same letters are non-significant different from each other, (LSD;P=0.05)

สำรวจ รวบรวมและจำแนกชนิดโรคกาแฟอาราบิก้าในประเทศไทย

Surveying Collecting and Identification Diseases of Arabica Coffee in Thailand

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี[1/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/]
สุพัตรา เลิศวัฒนาเกียรติ[2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ[3/] วิมล แก้วสีดา[4/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
[2/] สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
[3/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
[4/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร

Abstract

A survey of Arabica coffee in Chiang Mai. Chiang Rai, Mae Hong Son, Tak, Lampang, Nan and Loei. We found rust disease caused by *Hemileia vastatrix* the anthracnose disease caused by *Colletotrichum gloeosporioides*, Frog eye disease caused by *Cercospora* sp. and Leaf spot disease caused by *Pestalotiopsis* sp., We found rust and anthracnose disease in all areas of Arabica coffee. And the anthracnose outbreaks have increased all areas.

Keywords : Arabica coffee, Diseases of Arabica coffee

บทคัดย่อ

จากการสำรวจโรคกาแฟอะราบิกา พื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกา จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน น่าน ลำปาง ตาก เลย พบโรคราสนิม เกิดจากเชื้อรา *Hemileia vastatrix* โรคแอนแทรกโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคตากบ เกิดจากเชื้อรา *Cercospora* sp. และโรคใบจุด เกิดจากเชื้อรา *Pestalotiopsis* sp. โดยโรคที่พบระบาดทั่วไปทุกพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกา ได้แก่ โรคราสนิม และโรคแอนแทรกโนส และพบว่าปัจจุบันโรคแอนแทรกโนสมีการแพร่ระบาดเพิ่มมากขึ้นทุกพื้นที่

คำหลัก : กาแฟอะราบิกา โรคกาแฟอะราบิกา

รหัสการทดลอง 01-27-54-02-01-00-03-57

คำนำ

ในปี พ.ศ. 2413 โรคราสนิมได้ระบาดเข้าสู่แหล่งปลูกกาแฟในไมซอร์และรัฐใกล้เคียงในภาคใต้ของอินเดีย โรคราสนิมได้ทำความเสียหายแก่ไร่กาแฟเป็นอย่างมาก ดังนั้นการหาพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิมได้ดำเนินการอย่างจริงจัง บางไร่ได้หันไปปลูกกาแฟโรบัสต้า (Coffee canephora Pierre) แทนกาแฟอาราบิก้า Coorg เป็นกาแฟพันธุ์แรกที่พบว่ามีความต้านทานต่อโรคราสนิม พบในเมือง Coorg รัฐไมซอร์ จึงได้นำไปขยายพันธุ์และปลูกกันแพร่หลายในเวลาต่อมา จนกระทั่งถึงปลายศตวรรษที่ 19 เชื้อรา *H. vastatrix* ก็สามารถเข้าทำลายกาแฟพันธุ์ Coorg ได้ แต่ในขณะเดียวกันก็มีการพบพันธุ์ Kent ในปี พ.ศ. 2454 ที่ Kent's estate เมือง Doddengooda ในรัฐไมซอร์ กาแฟพันธุ์นี้เกิดจากการกลายพันธุ์โดยธรรมชาติ มีเพียงต้นเดียวที่ไม่เป็นโรคราสนิม ในขณะที่ต้นอื่นๆ เป็นโรคนี้อย่างรุนแรงทุกต้นที่ปลูกในแปลงเดียวกัน ดังนั้นในช่วงปี พ.ศ. 2461-2463 จึงได้มีการขยายพันธุ์กาแฟกันอย่างมาก เพื่อทดแทนพันธุ์เก่า คือ Coorg พันธุ์ Kent โด่งดังไปทั่วเอเชียและอัฟริกาอยู่นานพอสมควร ประเทศคีเนียได้นำพันธุ์ Kent ไปขยายพันธุ์และคัดเลือกพันธุ์ จนกระทั่งมีการได้พันธุ์เป็น K. 7 ที่มีชื่อเสียงอยู่ในขณะนี้

เมื่อโรคราสนิมได้ระบาดเข้าสู่อัฟริกา การตื่นตัวเรื่องพันธุ์ต้านทานโรคราสนิมได้ก่อตัวขึ้นในวงการปลูกกาแฟในประเทศแถบลาตินอเมริกา Wellman กับคณะแห่ง Instituto Interamericano de Ciencias, Turrialba, Costa Rica ได้เดินทางยังถิ่นปลูกกาแฟที่มีโรคราสนิมระบาดในตะวันออกเพื่อศึกษาเชื้อรา *H. vastatrix* ในสภาพธรรมชาติและได้รวบรวมพันธุ์กาแฟไว้มากกว่า 100 ชนิด เพื่อศึกษาพันธุ์กาแฟที่ต้านทานต่อโรคราสนิม โดยรวบรวมไว้ที่ USDA และสถานีวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์ต้านทานต่อโรคราสนิมของกาแฟทั่วโลก

เนื่องจากสถาบันของ Estacao Agronomica Nacional ของโปรตุเกสเป็นแหล่งศึกษาพันธุ์กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคราสนิมและเป็นสถานที่ที่เหมาะสมในการทดลองเรื่องโรคราสนิม เพราะโปรตุเกสมิได้เป็นประเทศผู้ปลูกกาแฟ จึงสามารถเป็นแหล่งรวบรวมเชื้อรา *H. vastatrix* race ต่างๆ ได้ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2498 Centro de Investigacao das Ferrugens do Cafeeiro (CIFC) จึงได้รับการสถาปนาขึ้นภายได้ความช่วยเหลือของ FAO และ USDA ให้ตั้งเป็นศูนย์กลางศึกษาพันธุ์กาแฟที่ต้านทานโรคราสนิมที่สถาบันแห่งนี้ในเวลาต่อมา (อาภรณ์, 2527)

การศึกษากาแฟอาราบิก้าโดยการนำพันธุ์เข้ามาเพื่อทำการทดสอบและคัดเลือกสายพันธุ์ โดยมีพันธุ์กาแฟอาราบิก้าจากแระเทศบราซิล ได้แก่ พันธุ์ Caturra และ Catuai พบว่าพันธุ์ Catuai ที่ปลูกที่แปลงทดสอบหนองหอยเป็นโรคราสนิม race II จากประเทศแอฟริกาตะวันออก รัฐฮาวายและโอนีเซีย โดยแบ่งเป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่ม E ได้แก่ พันธุ์ Villa Lobos 954 มีความต้านทานต่อสภาพอากาศหนาวเย็น แต่ต้านทานโรคราสนิมน้อยมาก กลุ่ม I ได้แก่ พันธุ์ S-6 Cioicie, S-12 Kaffa ซึ่งมีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม race X และ XVI กลุ่ม D ได้แก่ พันธุ์ DK 1-6 ซึ่งอ่อนแอต่อโรคราสนิม race I, VII, XII, XIV, XVII, XXIII และ XXIV แต่ต้านทานต่อโรคผลดำหรือผลเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Collectotrichum* sp. ได้ดี กลุ่ม A ได้แก่ กาแฟอาราบิก้าพันธุ์ H.-17-1 Hibrido de Timor ซึ่ง

ต้านทานต่อโรคราสนิมทุก race และยังต้านทานต่อโรคผลเน่า (*Collectotrichum* sp.) และกลุ่ม B กาแฟอาราบิก้าจากประเทศเคนยา ซึ่งต้านทานต่อโรคราสนิม race II และต้านทานต่อโรคผลเน่าได้ดี ได้แก่ พันธุ์ S.795, S.947, S.952, S.333, S.645, S.288, S.1934, Coorge, Kent Coorge X โดยพันธุ์ที่ขึ้นต้นด้วย S. จะปลูกในสภาพที่มีร่มเงา และยังต้านทานโรคราสนิมและกาแฟที่ปลูกในสภาพร่มเงา ได้แก่ race I, II และ III จากผลการทดสอบกาแฟที่ปลูกในสภาพกลางแจ้ง ได้แก่ พันธุ์ Caturra และ Catuai กาแฟที่ปลูกในสภาพร่มเงา ได้แก่ K.7, DK 1-6, S.228, S.795 และ S.1934 (กรมวิชาการเกษตร, 2544) Cabral *et. al.* (2009) ได้ศึกษาลักษณะทางสรีระของอาการที่เกิดจากเชื้อราสนิมกาแฟ และพบเชื้อราสนิมกาแฟ race ใหม่ในประเทศบราซิล

กรมวิชาการเกษตร ได้รายงานว่านอกจากโรคราสนิมแล้ว ยังพบว่ามีเชื้อราสาเหตุโรคกาแฟชนิดอื่นอีก เช่น โรคตากบมีสาเหตุจากเชื้อรา *Cercospora coffeicola.* เป็นโรคที่พบระบาดแพร่หลายทั่วไป ทั้งกับกาแฟอาราบิก้าและกาแฟโรบัสต้า โรคเน่าดำของกาแฟสาเหตุจากเชื้อรา *Koleroga noxia* เป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งของกาแฟอาราบิก้า ที่ปลูกภายใต้ ร่มเงาค่อนข้างหนาทึบ อาการของโรคจะแสดงออกที่ใบ กิ่ง และผล ที่กำลังพัฒนาในช่วงฝนตกชุก ในเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม โรครากเน่าแห้งสาเหตุจากเชื้อรา *Fusarium spp.* ทำความเสียหายร้ายแรงแก่กาแฟอาราบิก้ามากกว่ากาแฟโรบัสต้า ทำให้ต้นตายภายในเวลาอันสั้น โรคนี้จะรุนแรงในสภาพพื้นที 'อุณหภูมิแตกต่างกันมากระหว่างอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิของดินแตกต่างกันมาก ดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์แปลงกาแฟที่ปลูกกลางแจ้งและราก หรือโคนต้นที่อยู่ ใต้ผิวดินเกิดแผล เชื้อราก็เข้าทางแผลนั้น โรคเน่าคอดินสาเหตุจากเชื้อรา*Rhizoctonia solani* โรคนี้เกิดในระยะกล้าอายุ 1 - 3 เดือนในแปลง เพาะชำ สาเหตุของการเกิดโรคและความรุนแรงของโรคอาจขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ลักษณะของแปลงเพาะกล้ามีการระบายน้ำไม่สะดวก เพาะเมล็ดซ้ำใน แปลงเดิมติดต่อกันหลายครั้ง ติดต่อกันโดยไม่เปลี่ยนวัสดุใหม่ หลังคาเรือนเพาะชำอาจทึบเกินไป ปริมาณของกล้าที่งอกออกมาหนาแน่น เกินไป และประการสำคัญสภาพอากาศในช่วงที่กล้างอก มีความชื้นสูง สลับกับอากาศร้อน

ดังนั้นการศึกษาโดยการ สำรวจและจำแนกชนิดโรคกาแฟอาราบิก้าในประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่ต้องมีการศึกษาอยู่เสมอ เพื่อให้ได้ข้อมูลการแพร่ระบาดของโรคต่างๆ ระยะเวลาในการระบาด สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาด เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการที่จะเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของแต่ละโรคตลอดจนการหาทางป้องกันกำจัดต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กรรไกร ถุงพลาสติก ฯ
2. จานเลี้ยงเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อ
3. กล้องถ่ายรูป
4. กล้องจุลทรรศน์
5. ป้าย ปากกาเขียนป้าย

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกาแฟอะราบิกา ที่แสดงอาการต่างๆ ในแหล่งปลูกกาแฟอะราบิกา โดยเก็บข้อมูลลักษณะอาการของโรค พร้อมภาพถ่ายอาการ

2. ศึกษาเชื้อสาเหตุโรคด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในห้องปฏิบัติการ จำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

3. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้ นำเก็บเข้าในศูนย์เก็บรักษาเชื้อราสาเหตุโรคพืช (Culture Collection) ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้เป็นหลักฐาน และใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น การป้องกันกำจัด ต่อไป

นำข้อมูลที่ได้จัดทำเป็นข้อมูลการแพร่ระบาดโรคกาแฟอะราบิกา เพื่อใช้เป็นคำแนะนำตลอดจนการเตือนการแพร่ระบาดของโรค ในแหล่งปลูกที่มีข้อมูลสอดคล้องกับโรคนั้นๆ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกกาแฟอะราบิกาของกรมวิชาการเกษตร และของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2557 ทำการสำรวจโรคกาแฟอาราบิก้า รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค โดยสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าแหล่งปลูกต่างๆ ในเขต จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน เก็บตัวอย่างโรคจำนวน 52 ตัวอย่าง จำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้ตามตารางที่ 1

ปี 2558 ทำการสำรวจโรคกาแฟอาราบิก้า รวบรวมและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรค เพิ่มเติม โดยสำรวจพื้นที่ปลูกกาแฟอาราบิก้าแหล่งปลูกต่างๆ ในเขต จ. เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน น่าน ลำปาง ตาก เลย เก็บตัวอย่างโรคมาทำการศึกษาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ และเก็บข้อมูลความรุนแรงของการแพร่ระบาดโรค ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 2

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ พบว่า โรคราสนิม ยังเป็นโรคที่สำคัญของกาแฟอะราบิกา โดยพบได้ทุกพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกา และพบว่าโรคแอนแทรกโนส ได้ระบาดเพิ่มมากขึ้นในทุกพื้นที่ปลูกกาแฟอะราบิกา โดยจากตารางที่ 2 เป็นการประเมินในภาพรวมของพื้นที่แปลงปลูก ซึ่งพบว่าต้นที่เป็นโรคแต่ละต้นนั้นมีความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้น และจำนวนต้นแต่ละพื้นที่ เป็นโรคแอนแทรกโนสเพิ่มมากขึ้นด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2544. กาแฟ ผลงานวิชาการประจำปี 2543. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการประจำปี 2544, เล่มที่ 1, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อาภรณ์ ธรรมเขต. 2527. ประวัติความเป็นมาของพันธุ์กาแฟอาราบิก้า คาร์ติมอร์. *วารสารกรมวิชาการเกษตร*. ปีที่ 2 (ฉบับที่ 3). หน้า 229-233.

Cabral P.G.C., E.M. Zambolim, L. Zambolim, T.P. Lelis, A.S. Capucho and E.T. Caixeta. 2009. Identification of a new race of Hemiliea vastatrix inBrazil. *Australasian Plant Disease Notes*. 4: 129-130 p.

ตารางที่ 1 แสดงผลการจำแนกเชื้อราสาเหตุโรคกาแฟอะราบิกา จากพื้นที่ปลูกต่างๆ

สถานที่	ส่วนของพืช	อาการโรค	โรค	เชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้
1. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ใบ	จุดสีสนิม	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*
2. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ใบ	ใบจุด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
3. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ผล	แผลน้ำตาลดำ	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
4. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	กิ่ง	แห้งตายจากยอด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
5. สถานีทดลองเกษตรปางตอง (แม่ฮ่องสอน)	ใบ	ใบจุดแผลใหญ่	ใบจุด	*Pestalotiopsis* sp.
6. สถานีทดลองเกษตรปางตอง (แม่ฮ่องสอน)	ใบ	จุดสีสนิม	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*
7. สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (เชียงใหม่)	ใบ	ใบจุด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
8. สถานีทดลองเกษตรที่วาวี (เชียงราย)	ใบ	จุดสีสนิม	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*
9. สถานีทดลองเกษตรที่วาวี (เชียงราย)	ใบ	ใบจุด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
10. สถานีทดลองเกษตรที่วาวี (เชียงราย)	กิ่ง	แห้งตายจากยอด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
11. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ตัวอย่างที่ 1)	กิ่ง	แห้งตายจากยอด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
12. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ตัวอย่างที่ 2)	กิ่ง	แห้งตายจากยอด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
13. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ตัวอย่างที่ 3)	ใบ	จุดสีสนิม	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*
14. แปลงเกษตรกร ดอยวาวี จ.เชียงราย (กล้าชำถุง)	กิ่ง	แห้งตายจากยอด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
15. แปลงเกษตรกร ดอยวาวี จ.เชียงราย (กล้าชำถุง)	ใบ	ใบไหม้	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*

สถานที่	ส่วนของพืช	อาการโรค	โรค	เชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้
16. แปลงเกษตรกร ดอยวาวี จ.เชียงราย (กล้าชำถุง)	ใบ	ใบจุด	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
17. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ (ตัวอย่างที่ 4)	ใบ	ใบไหม้	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*
18. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ใบ	ใบไหม้	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*

ตารางที่ 2 แสดงผลการจำแนกเชื้อสาเหตุโรคและความรุนแรงของโรคในภาพรวมของพื้นที่แปลงปลูกที่สำรวจ

สถานที่	โรค	เชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้	ความรุนแรงของโรค
1. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*	มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
2. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
3. สถานีทดลองเกษตรปางตอง (แม่ฮ่องสอน)	ใบจุด	*Pestalotiopsis* sp.	น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์
4. สถานีทดลองเกษตรปางตอง (แม่ฮ่องสอน)	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*	มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
5. สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (เชียงใหม่)	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์
6. สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี (เชียงราย)	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*	25-50 เปอร์เซ็นต์
7. สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี (เชียงราย)	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
8. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
9. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*	25-50 เปอร์เซ็นต์

สถานที่	โรค	เชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้	ความรุนแรงของโรค
10. แปลงเกษตรกร ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
11. สถานีทดลองเกษตรที่สูงวาวี (เชียงราย)	ตากบ	*Cercospora* sp.	น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์
12. แปลงเกษตรกร เมืองปาน (ลำปาง)	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*	มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
13. แปลงสถานีทดลองเกษตรที่สูงภูเรือ จ.เลย	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
14. แปลงเกษตรกร บ.สันเจริญ จ.น่าน	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์
15. แปลงเกษตรกร จ. แม่ฮ่องสอน	แอนแทรกโนส	*Colletotrichum gloeosporioides*	มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์
16. แปลงเกษตรกร จ. แม่ฮ่องสอน	ราสนิม	*Hemileia vastatrix*	มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์

การป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia eragrostidis* โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี

Study of fungicide and biological control for Flower Rusty Spot diseases caused by *Curvularia eragrostidis*

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ธารทิพย ภาสบุตร

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Flower rusty spot is one of the most important orchid diseases in Thailand. It can cause serious problem in many varieties of orchids especially *Dendrobium* sp. The flower lesions were collected from *Dendrobium* sp. *and Mokara* sp. and identified as *Curvularia eragrostidis.* Twenty fungicides were selected and tested for their effectiveness in inhibiting the growth of *C. eragrostidis* in culture media by poison food technique at four different concentrations. The results showed that ten fungicides could completely inhibit the mycelial growth of the fungus. The ten fungicides used for efficacy test on *Dendrobium* flowers were conducted under greenhouse conditions by randomized complete block design with 4 replicates. Only six fungicides had high effectiveness in controlling the *C. eragrostidis.* These fungicides were subsequently done for field efficacy test in a commercial orchid farm by spraying on *Dendrobium* sp. flowers for four times with 5 day-intervals. The experiment plots were designed by randomized complete block with 4 replicates. The symptom of flower rusty spot disease was evaluated before spraying fungicides and at 5, 10 days after the last spray. The disease incidence in treatments sprayed with four fungicides: mancozeb 80% WP, captan 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC and iprodione 50% WP were 15.89%, 23.40%, 25.35% and 33.61%, respectively while the percentage of infection in non-treated with fungicide was 81.77. One hundred and eighty-one isolates of antagonist were tested for inhibition. Seventeen antagonist that inhibited mycelial growth of *C. eragrostidis* on potato dextrose agar were tests in greenhouse. Three efficiency isolates in greenhouse were conducted in orchids farm by spraying on orchid flowers four times with 5 day-intervals. The disease incidence

รหัสการทดลอง 01-29-54-01-01-00-05-54

percentages showed that antagonists isolate 17G 11, 14 W 4 were 28.24 and 29.15 while the percentage of non-treated with antagonist was 47.20. and mancozeb 80% WP was 3.05.

Keywords : *Curvularia eragrostidis* Flower Rusty Spot diseases

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมกล้วยไม้ จำนวน 20 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ด้วยวิธี poison food technique โดยใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 4 ระดับ พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช 10 ชนิด มีการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ นำผลการทดลองไปทดสอบประสิทธิภาพบนกล้วยไม้สกุลหวายซึ่งพบระบาดทำความเสียหายมากที่สุดในเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* นำผลการทดลองที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลองอีกครั้ง พบว่า หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ mancozeb, captan 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC and iprodione 50% WP มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.89, 23.40, 25.35 และ 33.61 ตามลำดับแตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 81.77 ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 181 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมกล้วยไม้ ผลการทดลองพบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 17 ไอโซเลท มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 7 วัน นำไปทดสอบในเรือนทดลอง ผลการทดลองพบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G11, 14 W 4 และ Antago สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* ได้ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่าพบเป็นโรค 41.38 เปอร์เซ็นต์ นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 3 ไอโซเลทไปทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลองโดยเปรียบเทียบกับ mancozeb 80 % WP อัตรา 50 กรัม./ 20 ลิตร และพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า หลังพ่นชื้อจุลินทรีย์ครั้งสุดท้าย 5 วัน พบจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 ไอโซเลท คือ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ และ 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิม 28.24 และ 29.15 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิม 47.20 แตกต่างกันทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกกล้วยไม้เป็นโรคจุดสนิม 3.05

คำหลัก : *Curvularia eragrostidis* โรคดอกจุดสนิมกล้วยไม้

คำนำ

เชื้อราสกุล *Curvularia* จัดอยู่ใน From-class Hyphomycetes Form –order Hyphomycetales From-family Dematiaceae โดยเชื้อราจะสร้าง conidium ที่มี 3-5 เซลล์ รูปร่างโค้ง เซลล์ตรงกลางมีสีเข้มกว่าเซลล์หัวท้าย เกิดบนก้าน conidiophore สีเข้มไม่แตกกิ่งก้าน แต่อาจมีการ proliferation ออกทางด้านข้างใกล้ส่วนปลาย ทำให้สร้างสปอร์เพิ่มขึ้นได้อีก และก้าน conidiophore มีลักษณะเป็นข้อหัก (geniculate) (วิจัย, 2551) เชื้อราสกุล *Curvularia* เป็นสาเหตุโรคที่สำคัญของพืชไร่และพืชสวนหลายชนิด มีรายงานเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* เป็นสาเหตุโรคดอกสนิมซึ่งเป็นโรคที่รู้จักกันดีของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ โรคนี้พบมากในกล้วยไม้ลูกผสมสกุลหวาย เช่น หวายขาว หวายชมพู พบครั้งแรกบนกลีบดอกหวายปอมปาดัวร์ และหวายซีซาร์ โดยเฉพาะสีขาวอ่อนแอต่อโรคนี้ โรคจุดสนิมเป็นโรคที่สำคัญของกล้วยไม้ตัดดอกส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศเพราะดอกกล้วยไม้อาจแสดงอาการของโรคระหว่างการขนส่งซึ่งเป็นเหตุให้ราคาของกล้วยไม้ลดลง (กลุ่มวิจัยโรคพืช, 2553) พีระวรรณ และคณะ (2552) ได้สำรวจโรคของพืชที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *Curvularia* sp. พบว่ามีการระบาดของโรคดอกสนิมที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *C. eragrostidis* ในกล้วยไม้สกุลหวายหลายพันธุ์ในแหล่งปลูกจังหวัด กรุงเทพมหานคร นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ปราจีนบุรี และ สมุทรสาคร สารป้องกันกำจัดโรคพืชโรคที่ใช้ในการป้องกันกำจัดโรคโรคจุดสนิม หรือ ดอกสนิม ของกล้วยไม้ ได้แก่ แคปเทน (captan 50 % WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แมนโคเซบ (mancozeb 80% WP) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มาเนบ (maneb 48 % W/ SC) อัตรา 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่ว และควรผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพเพื่อลดคราบของสารเคมี พ่นเพื่อป้องกัน หรือเมื่อพบโรค ทุก 5 วัน ในฤดูฝน (นิรนาม, 2545) ดังนั้นจึงควรหาวิธีการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีเป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพดี รวดเร็ว และสะดวก ซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนาสารป้องกันกำจัดโรคพืชใหม่หลายชนิด บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีพิษตกค้างต่ำ และการป้องกันกำจัดโดยชีววิธีเป็นอีกทางเลือกหนึ่งเพื่อให้เกษตรกรใช้สลับเพื่อป้องกันการดื้อยาของเชื้อสาเหตุ ดังนั้นจึงทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชและจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดโรคดอกสนิมของกล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *C. eragrostidis* เพื่อให้ได้ทราบชนิดและอัตราการใช้สารและจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะเป็นทางเลือกหนึ่งให้เกษตรกรในการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี
2. สารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ แอธิลแอลกอฮอล์ 75%
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (PDA), water agar (WA)

4. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ ขวดดูแรน บีกเกอร์ กระบอกตวง ใบมีดผ่าตัด เข็มเขี่ยปลายแหลม สไลด์ cover slip

5. ตู้ปลอดเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบความร้อน เครื่องชั่ง

6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *C. eragrostidis* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *C. eragrostidis* .จากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. eragrostidis* บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique และมีกรรมวิธีไม่ใช้สารเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

1. carbendazim+epoxiconazole 25% SC ความเข้มข้น 300,400,450,500 พีพีเอ็ม
2. benomyl 50% WP ความเข้มข้น 150,200,250,300 พีพีเอ็ม
3. propineb 70% WP ความเข้มข้น 200, 500, 1000, 2000 พีพีเอ็ม
4. propiconazole 25% EC ความเข้มข้น 100,150,200,250 พีพีเอ็ม
5. propiconazole + difenoconazole 30%EC ความเข้มข้น 100,150,200,250 พีพีเอ็ม
6. azoxystrobin 25% EC ความเข้มข้น 100,150,200,250 พีพีเอ็ม
7. dimethomorph 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
8. triforine 19% EC ความเข้มข้น 20,100,150,200 พีพีเอ็ม
9. tolclofos-methyl 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
10. mancozeb 80% WP ความเข้มข้น 1500,2000,2500,3000 พีพีเอ็ม
11. pyraclostrobin 25% W/V EC ความเข้มข้น 100,150,200,250 พีพีเอ็ม

12. trifoxystrobin 50% WP + tebuconazole 25% W/V ความเข้มข้น 100,250,750,1000 พีพีเอ็ม
13. iprodione 50 % WP ความเข้มข้น 100,250,500,1000 พีพีเอ็ม
14. chlorotharonil 50% W/V ความเข้มข้น 250,500,750,1000 พีพีเอ็ม
15. hexaconazole 5% W/V EC ความเข้มข้น 5,25,50,75 พีพีเอ็ม
16. prochloraz 45% W/V EC ความเข้มข้น 300,600,900,1200 พีพีเอ็ม
17. captan 50% WP ความเข้มข้น 50,100,500,1000 พีพีเอ็ม
18.. metalaxyl 25% WP ความเข้มข้น 100,250,500,1000 พีพีเอ็ม
19. krexoxin-methyl 50%WG ความเข้มข้น 50,500,5000,50000 พีพีเอ็ม
20. epoxiconazole 7.5% W/V ความเข้มข้น 20,200,2000,20000 พีพีเอ็ม

โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

เลี้ยงเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมบนอาหารพีดีเอ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส เตรียมสารเคมีโดยตวงและชั่งสารป้องกันกำจัดเชื้อรา ให้ได้ความเข้มข้น 4 อัตรา ผสมในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เขย่าให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นเตรียมอาหารพีดีเอแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำอาหารพีดีเอออกมาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ใส่สารป้องกันกำจัดเชื้อราลงไปขณะที่อาหารพีดีเอยังอุ่น เขย่าให้เข้ากันแล้วจึงเทลงในจานเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้เย็น จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 เซนติเมตร เจาะชิ้นวุ้นบริเวณขอบของโคโลนีที่มีเชื้อราเจริญอยู่ ใช้เข็มเขี่ยย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเจริญอยู่มาวางตรงกลางของจานอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา บ่มจานเลี้ยงเชื้อไว้ในอุณหภูมิห้อง บันทึกการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารกำจัดเชื้อรา โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อทุกวันจนกว่าเชื้อในกรรมวิธีควบคุมเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA ตามวิธีการของ Vincent (1927)

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราไปทดสอบในระดับเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในสภาพเรือนทดลอง

นำสารที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. eragrostidis* มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในเรือนทดลอง

การประเมินความรุนแรงของโรค สังเกตอาการ บันทึกการเกิดโรคทุกครั้งก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยนับจำนวนดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการของโรคดอกสนิมและจำนวนดอกกล้วยไม้ที่ไม่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมใน 1 ช่อ นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

วางแผนการทดลองแบบ RCB 12 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธี คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกได้ว่ามีประสิทธิภาพดีจากห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีใช้น้ำ

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในสภาพแปลงทดลอง

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช ชนิดที่ให้ผลดีในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* จากการทดสอบในเรือนทดลอง มาทดสอบผลในการควบคุมโรคในแปลงทดลอง ดังนี้

พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5 วัน บนกล้วยไม้สกุลหวาย ประเมินความรุนแรงของโรค สังเกตอาการ บันทึกการเกิดโรคทุกครั้งก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยนับจำนวนดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมและจำนวนดอกกล้วยไม้ที่ไม่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมใน1 ช่อ นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี โดยมีกรรมวิธีการใช้น้ำเปรียบเทียบ

<u>การทดลองที่ 2 การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *C. eragrostidis* โดยชีววิธี</u>

1. การศึกษาประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *C. eragrostidis* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *C. eragrostidis* จากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

นำจุลินทรีย์จากหน่วยเก็บรักษาจุลินทรีย์โรคพืชมาทดทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 5 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบททีเรียทดสอบไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร RNV อายุ 24 ชั่วโมง ลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยขีดเชื้อจุลินทรีย์มีความยาว 1 ซม. จำนวน 4 จุด ตรงข้ามกันในแนวกากบาทให้ห่างจากเชื้อรา 4 ซม. วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว

คัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยเลือกไอโซเลทที่มีระดับการยับยั้งตั้งแต่ระดับ 75 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป เพื่อนำไปทดสอบในขั้นต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในเรือนทดลอง

นำจุลินทรีย์ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *C. eragrostidis* มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *C. eragrostidis* มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกเชื้อ *C. eragrostidis* สาเหตุโรคจุดสนิม

นำเชื้อ *C. eragrostidis* ที่แยกได้จากข้อ 1.1 มาทำ spore suspension โดยขูดเอาเชื้อราบนผิวของอาหารเลี้ยงเชื้อละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้ได้ความเข้มข้น 10^6 สปอร์/มล. พ่นลงบนดอกกล้วยไม้สกุลหวายที่เตรียมไว้ ในกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำพ่นแทน

2.2 การพ่นจุลินทรีย์ ตามชนิดที่ได้จากผลลการทดลองในห้องปฏิบัติการจำนวน 17 ไอโซเลท โดยเลี้ยงจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนอาหาร PSA เป็นเวลา 2 วัน นำมาทำเป็น cell suspension โดยเติมน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ 20 มิลลิลิตร/1 จานเลี้ยงเชื้อ ปรับให้ได้ความเข้มข้น 10^8 โคโลนี/มล. ในกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำพ่นแทน

2.3 การประเมินความรุนแรงของโรค หลังปลูกเชื้อ สังเกตอาการ บันทึกการเกิดโรคทุกครั้งก่อนที่จะมีการพ่นจุลินทรีย์ โดยนับจำนวนดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการของโรคดอกสนิมและจำนวนดอกกล้วยไม้ที่ไม่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมใน1 ช่อ นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

3. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในแปลงทดลอง

3.1 การเตรียมผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

โดยเลี้ยงจุลินทรีย์ปฏิปักษ์บนอาหาร TSB เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เติม Methyl cellulose 2.5 % อัตรา 1: 1 และผงทัลคัมอัตรา 4 เท่า ของปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่เตรียมได้ คนให้เข้ากัน นำไปผึ่งในที่ร่ม จนผงแป้งแห้งสนิท บดให้ละเอียด เก็บในถุงพลาสติกปิดปาก เพื่อนำไปใช้ทดสอบต่อไป

การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* ในแปลงทดลอง จำนวน 3 ไอโซเลท โดยมีกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชและกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ทำการฉีดพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ตามกรรมวิธีที่กำหนด วางแผนการแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1	17 G 11	อัตรา 60	กรัม/20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	17 G 11	อัตรา 80	กรัม/20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	14 W 4	อัตรา 60	กรัม/20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	14 W 4	อัตรา 80	กรัม/20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 Antago อัตรา 60 กรัม/ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 Antago อัตรา 80 กรัม/ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 mancozeb 80 % WP อัตรา 50 กรัม./ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 น้ำเปล่า
พ่นเชื้อจุลินทรีย์ทุก 5 วัน จำนวน 4 ครั้ง

3.2 การประเมินการเกิดโรค

3.2.1 ประเมินการเกิดโรคก่อนพ่นเชื้อจุลินทรีย์ทุกครั้ง จำนวน 3 ครั้ง โดยนับจำนวนดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการของโรคดอกสนิมและจำนวนดอกกล้วยไม้ที่ไม่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมใน1 ช่อ จำนวน 20 ช่อ ต่อซ้ำ นำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค

3.2.2 ประเมินการเกิดโรคก่อนพ่นเชื้อจุลินทรีย์ครั้งที่ 4 และหลังพ่นครั้งสุดท้าย 5 วัน โดยประเมินพื้นที่ดอกที่ถูกทำลายเปรียบเทียบกับพื้นที่ดอกทั้งหมดใน 1 ช่อ แล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มกล้วยไม้จำนวน 20 ช่อ ต่อซ้ำ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การทดลองที่ 1 การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้</u>

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *C. eragrostidis* และการแยกเชื้อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดของกล้วยไม้สกุลหวาย ได้รวบรวมตัวอย่างพืชที่แสดงลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกกล้วยไม้จังหวัดนครปฐม นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture สำหรับทดสอบต่อไป

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 ชนิด

หลังจากที่มีการย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุของโรคดอกจุดสนิมมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดและแต่ละความเข้มข้น เป็นเวลา 7 วัน พบว่า เชื้อรา *C. eragrostidis* มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่แตกต่างกันเมื่อวัดจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี จากผลการทดลองมีสารป้องกันกำจัดโรคพืช 10 ชนิด ได้แก่

carbendazim+epoxiconazole25%SC, propiconazole+difenoconazole 30%EC, propiconazole 25%EC, epoxiconazole 7.5% W/V, hexaconazole 5% W/V EC, prochloraz 45% W/V EC, iprodione 50 % WP, captan 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC, mancozeb 80%WP สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เชื้อรา *C. eragrostidis* ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 10 ชนิด (table 1) นำผลการทดลองที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในเรือนทดลอง

สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อวางแผนการทดลองแบบ RCB 11 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ แต่ละกรรมวิธี โดยประเมินการเกิดโรคก่อนการพ่นสาร และหลังการพ่นสาร 5 และ 10 วัน ผลการทดลองพบว่าหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย(ประเมินโรคหลังพ่นสารครั้งที่ 4 5 วัน) สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP, iprodione 50 % WP, pyraclostrobin 25% W/V EC, captan 50% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 62.08, 62.98, 66.85 และ 67.94 ตามลำดับ สารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz 45% W/V EC และ propiconazole 25%EC เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 77.07 และ 79.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นำสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 6 ชนิด ไปทดสอบในแปลงทดลองต่อไป (table 2)

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในสภาพแปลงทดลอง

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่คัดเลือกแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* ในแปลงทดลอง โดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 7 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยประเมินการเกิดโรคก่อนการพ่นสาร และหลังการพ่นสาร 5 และ 10 วัน ผลการทดลองพบว่าหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย (ประเมินโรคหลังพ่นสารครั้งที่ 4 5 วัน) สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP, captan 50% WP และ pyraclostrobin 25% W/V EC มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.89, 23.40 และ 25.35 ตามลำดับ สารป้องกันกำจัดโรคพืช iprodione 50 % WP, pyraclostrobin 25% W/V EC และ captan 50% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช propiconazole 25% W?V EC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz 45% W?V EC ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 54.82 และ 66.82 ตามลำดับไม่แตกต่างกันทางสถิติ ทุกกรรมวิธีที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชแตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 81.77 จากผลการทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP ควบคุมโรคได้ดีที่สุดโดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำ

ที่สุดจากทุกครั้งที่มีการประเมินโรคเมื่อเปรียบเทียบกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช 5 ชนิดที่ใช้ทดสอบ และพบว่าการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP ในการป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมควรพ่นสารทุก 5 วัน เนื่องจากในการประเมินโรคครั้งสุดท้ายหลังพ่นสารไป 5 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.89 การประเมินโรคครั้งสุดท้ายหลังพ่นสารไป 10 วัน มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 42.40 และการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP จะให้ผลในการป้องกันได้ผลดีเมื่อพ่นสารไม่เกิน 2 ครั้ง เช่นเดียวกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช captan 50% WP ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดรองลงมาจากสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 5 วัน 23.40 และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 10 วัน 49.11 สารป้องกันกำจัดโรคพืช propiconazole 25% W?V EC และสารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz 45% W?V EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเมื่อใช้สารไม่เกิน 2 ครั้ง ดังนั้นจึงควรนำมาใช้สลับกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP, captan 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC และ iprodione 50 % WP (table3)

การทดลองที่ 2 การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *C. eragrostidis* โดยชีววิธี

1. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ในห้องปฏิบัติการ

นำเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้และเชื้อจุลินทรีย์จากหน่วยเก็บรักษาจุลินทรีย์โรคพืชมาทดสอบการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำนวน 181 isolate คัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ เพื่อไปทดสอบในเรือนทดลองต่อไป พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 17 ไอโซเลท แสดงปฏิกิริยายับยั้งเชื้อ *C. eragrostidis* หลังการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 7 วัน (table 4, 5)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในเรือนทดลอง

คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช *Curvularia* sp. ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 181 ไอโซเลท พบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 17 ไอโซเลท ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ไปทดสอบในเรือนทดลอง คัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G11, 14 W 4 และ Antago ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* ได้ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่าพบเป็นโรค 41.38 เปอร์เซ็นต์ ไปทดสอบในแปลงทดลอง (table 6)

3. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* ในแปลงทดลอง

คัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช *Curvularia* sp. ในเรือนทดลอง จำนวน 3 ไอโซเลท ไปทดสอบในแปลงทดลองพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ตามกรรมวิธี

3.1 ประเมินการเกิดโรคโดยนับจำนวนดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการของโรคดอกสนิมและจำนวนดอกกล้วยไม้ที่ไม่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมใน1 ช่อ จำนวน 20 ช่อ ต่อซ้ำ นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค โดยประเมินก่อนพ่นเชื้อจุลินทรีย์ทุกครั้ง จำนวน 3 ครั้ง

ประเมินโรคครั้งที่ 2 พบว่า ไอโซเลท 17G 11 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, 14 W 4 อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 9.42, 8.10, 7.72 และ 4.17 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ประเมินโรคครั้งที่ 3 พบว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ทุกไอโซเลท และทุกความเข้มข้นมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่ต่างกันทางสถิติและไม่ต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 82.59 แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 16.06 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังพ่นเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ครั้งที่ 2 มีฝนตกต่อเนื่องทำให้มีความชื้นสูงเหมาะกับการระบาดของโรค (table 7)

3.2 ประเมินการเกิดโรคโดยประเมินพื้นที่ดอกที่ถูกทำลายเปรียบเทียบกับพื้นที่ดอกทั้งหมดใน 1 ช่อ แล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มกล้วยไม้จำนวน 20 ช่อ ต่อซ้ำ โดยประเมินก่อนพ่นเชื้อจุลินทรีย์ครั้งที่ 4 และหลังพ่นครั้งสุดท้าย 5 วัน

จากการประเมินการเกิดโรคก่อนพ่นเชื้อจุลินทรีย์ครั้งที่ 4 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นจุลินทรีย์ พบว่ากรรมวิธีพ่นด้วยไอโซเลท 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกกล้วยไม้เป็นโรคต่ำที่สุด คือ 18.97 และ 19.49 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกกล้วยไม้เป็นโรคจุดสนิม 28.84 และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกกล้วยไม้เป็นโรค 2.20

จากการประเมินการเกิดโรคหลังพ่นเชื้อจุลินทรีย์ครั้งสุดท้าย 5 วัน พบจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 ไอโซเลท คือ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ และ 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิม 28.24 และ 29.15 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิม 47.20 แตกต่างกันทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP ที่มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกกล้วยไม้เป็นโรคจุดสนิม 3.05 (table 8)

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในแปลงทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP, captan 50% WP และ pyraclostrobin 25% W/V EC มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.89, 23.40 และ 25.35 ตามลำด้บ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Jones *et. al* (1995) ซึ่งได้ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเชื้อรา 7 ชนิด ในการควบคุมโรค Curvularia Blotch-ของไลเซียนทัช Lisianthus (*Eust oma grandiflorum*) ที่เกิดจากเชื้อรา *C. eragostidis* ได้แก่ mancozeb อัตรา 2 lb/100g iprodione อัตรา 2 lb/100 g fosetyl-al อัตรา 2 pt/100g anilazine อัตรา 2 pt/100g และ fluazinam อัตรา 1pt , 0.5 pt/100g พบว่าสารทุกชนิด ยกเว้น fosetyl-al มีประสิทธิภาพในควบคุมโรคได้ผลดีมาก

เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า จุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 ไอโซเลท คือ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ และ 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยทำให้พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิมลดลงแตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า แต่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเกิดโรคทำให้พบลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมทุกดอกซึ่งการประเมินโรคแบบนับจำนวนดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการของโรคดอกสนิมและจำนวนดอกกล้วยไม้ที่ไม่มีลักษณะอาการของโรคดอกจุดสนิมใน1 ช่อ จำนวน 20 ช่อ ต่อซ้ำ แล้วนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคทำให้ไม่มีความแตกต่างในกรรมวิธีพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า แต่หากพิจารณาโดยประเมินพื้นที่ดอกที่ถูกทำลายเปรียบเทียบกับพื้นที่ดอกทั้งหมดใน 1 ช่อ แล้วนำมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยสุ่มกล้วยไม้จำนวน 20 ช่อ ต่อซ้ำ พบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 ไอโซเลท คือ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ และ 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิมแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 ไอโซเลท คือ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ และ 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถทำให้โรคจุดสนิมลดลง ดังนั้นในการป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของกล้วยไม้ควรเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับการระบาดของโรค

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมกล้วยไม้ จำนวน 20 ชนิด ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* ด้วยวิธี poison food technique โดยใช้ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน 4 ระดับ พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช 10 ชนิด มีการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมได้ 100 เปอร์เซ็นต์ นำผลการทดลองไปทดสอบประสิทธิภาพบนกล้วยไม้สกุลหวายซึ่งพบระบาดทำความเสียหายมากที่สุดในเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช 6 ชนิด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* นำผลการทดลองที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลองอีกครั้ง พบว่า หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ได้แก่ mancozeb, captan 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC and iprodione 50% WP มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *C. eragrostidis* โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.89, 23.40, 25.35 และ 33.61 ตามลำดับ แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 81.77 ทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 181 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *C. eragrostidis* สาเหตุโรคดอกจุดสนิมกล้วยไม้ ผลการทดลองพบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 17 ไอโซเลท มีค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งเชื้อรา *C. eragrostidis* มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ หลังการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 7 วัน นำไปทดสอบในเรือนทดลอง ผลการทดลองพบว่าจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G11, 14 W 4 และ Antago สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา

C. eragrostidis ได้ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นน้ำเปล่าพบเป็นโรค 41.38 เปอร์เซ็นต์ นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จำนวน 3 ไอโซเลทไปทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลองโดยเปรียบเทียบกับ mancozeb 80 % WP อัตรา 50 กรัม./ 20 ลิตร และพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า หลังพ่นชื้อจุลินทรีย์ครั้งสุดท้าย 5 วัน พบจุลินทรีย์ปฏิปักษ์จำนวน 2 ไอโซเลท คือ 17G 11 อัตรา 80 กรัม/น้ำ และ 14 W 4 อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิม 28.24 และ 29.15 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกเป็นโรคจุดสนิม 47.20 แตกต่างกันทางสถิติ และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP มีเปอร์เซ็นต์พื้นที่ดอกกล้วยไม้เป็นโรคจุดสนิม 3.05

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มวิจัยโรคพืช. 2553. *โรคไม้ดอกไม้ประดับ*. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 164 หน้า.

นิรนาม. 2545. *เอกสารวิชาการ คำแนะนำการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยสารเคมี*. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 171หน้า.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส ทัศนาพร ทัศคร และ ธารทิพย ภาสบุตร. 2552. สำรวจ รวบรวม และจำแนกเชื้อราสกุล *Curvularia* spp. หน้า 256-266. *ใน : รายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9*. 24-26 พฤศจิกายน 2552. ณ โรงแรมสุนีย์แกรนด์ จังหวัดอุบลราชธานี.

วิจัย รักวิทยาศาสตร์. 2551. *ราวิทยาเบื้องต้น*. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 351 หน้า.

Jones, J.P. and B.K. Harbaugh. 1995. Curvularia Blotch of Lisianthus. *Proc. Fla. State Hort Soc*. 108: 60-62.

Vincent, J.M. 1927. Distortion of fungal hyphae in the presence of certain inhibitors. *Nature*. 59:850.

Table 1 Fungicides efficacy test on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth

Fungicides	Concentration (ppm.)	% mycelium growth inhibition
1.carbendazim+epoxiconazole 25%SC	300	100
	400	100
	450	100
	500	100
2.benomyl 50%WP	150	9
	200	15
	250	17
	300	17
3.propineb 70% WP	200	27
	500	98
	1000	92
	2000	92
4.propiconazole 25%EC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
5.propiconazole+difenoconazole30%EC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
6.azoxystrobin 25%EC	100	45
	150	44
	200	43
	250	47
7.dimethomorph 50%WP	50	6
	100	3
	500	29
	1000	23
8.triforine 19%EC	20	30
	100	78

Table 1 Fungicides efficacy test on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

Fungicides	Concentration (ppm.)	% mycelium growth inhibition
	150	89
	200	90
9.toclofos-methyl 50%WP	50	77
	100	88
	500	85
	1000	80
10.mancozeb 80%WP	1500	90
	2000	90
	2500	90
	3000	100
11.pyraclostrobin 25% W/V EC	100	89
	150	90
	200	91
	250	100
12. trifoxystrobin 50% WP + tebuconazole	100	92
25% W/V	250	91
	750	100
	1000	100
13.iprodione 50 % WP	100	100
	250	100
	500	100
	1000	100
14. chlorotharonil 50% W/V	250	60
	500	61
	750	63
	1000	100
15. hexaconazole 5% W/V EC	5	100
	25	100
	50	100
	75	100

Table 1 Fungicides efficacy test on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

Fungicides	Concentration (ppm.)	% mycelium growth inhibition
16. prochloraz 45% W/V EC	300	100
	600	100
	900	100
	1200	100
17. captan 50% WP	50	59
	100	67
	500	77
	1000	100
18.. metalaxyl 25% WP	100	13
	250	8
	500	0
	1000	71
19. krexoxin-methyl 50%WG	50	47
	500	47
	5000	62
	50000	86
20. epoxiconazole 7.5% W/V	20	100
	200	100
	2000	100
	20000	100
21. control	-	0

Table 2 Fungicides efficacy test for flower rusty spot causes by *Curvularia eragrostidis* in greenhouse

treatments	rate / 20 litres	Disease incidence (%)					
		Before spray				After spray 4st	
		1	2	3	4	5 days	10 days
1.carbendazim+epoxiconazole 25%SC	40	16.21	48.87 d	64.27 e	89.87 e	99.44 c	100.00 b
2.propiconazole+difenoconazole30%EC	15	9.72	26.62 ab	42.38 ab	61.26 bc	85.33 bc	93.56 b
3. epoxiconazole 7.5% W/V	60	12.04	47.57cd	65.87 e	84.55 e	100 d	100.00 b
4. propiconazole 25%EC	50	11.38	37.24 bc	54.71 cd	79.82 de	79.69 b	93.88 b
5. hexaconazole 5% W/V EC	30	9.53	20.75 a	44.23 ab	71.86 d	87.38 c	92.89 b
6. prochloraz 45% W/V EC	40	14.39	40.60 cd	49.57 bc	69.71 cd	77.07 b	91.52 b
7. iprodione 50 % WP	15	14.72	28.86 ab	36.19 a	47.82 a	62.98 a	76.49 a
8. captan 50% WP	40	10.62	26.62 ab	34.79 a	53.17 ab	67.94 a	76.84 a
9. pyraclostrobin 25% W/V EC	15	12.63	23.42 a	39.43 a	48.71 a	66.85 a	69.54 a
10. mancozeb 80%WP	50	17.48	24.74 a	38.08 a	48.15 a	62.08 a	67.85 a
11. untreated		9.77	45.63 cd	62.64 de	84.07 e	100.00 d	100.00 b
CV (%)		61.62	19.32	11.66	9.52	7.90	6.13

Table 3 Fungicides efficacy test for flower rusty spot causes by *Curvularia eragrostidis* in orchid farm

treatments	rate / 20 litres	Disease incidence (%)					
		Before spray				After spray 4st	
		1	2	3	4	5 days	10 days
1. mancozeb 80 % WP	50	9.89 ns	8.07 a	7.28 ab	15.70 a	15.89 a	42.40 a
2. iprodione 50% WP	30	12.78 ns	17.27 b	21.60 d	32.02 ab	33.61 b	66.64 b
3. pyraclostrobin 25 % W/V EC	15	10.23 ns	13.13 ab	15.15 bcd	21.82 a	25.35 ab	47.20 a
4. captan 50% WP	40	9.18 ns	9.03 a	10.85 bc	19.72 a	23.40 ab	49.11 a
5. prochloraz 45% W/V EC	40	8.37 ns	14.24 ab	18.92 cd	48.81 c	66.82 cd	83.86 c
6. propiconazole 25 % W/V EC	50	9.17 ns	18.79 b	20.01 cd	42.54 bc	54.82 c	86.51 c
7. untreated	-	10.73 ns	16.84 b	24.41 d	57.08 c	81.77 d	84.75c
CV (%)		39.93	39.66	42.50	34.85	27.85	18.08

Table 4 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth

No.	antagonist	Inhibition zone	Inhibition (%)
1	11 w 36	2.5	72.2
2	12 G 18	2.12	76.4
3	13 G 1	2.31	74.3
4	13 G 2	2.66	70.4
5	13 G 4	6.25	30.6
6	13 G 8	2.62	70.9
7	14 G 6	2.51	72.1
8	14 G 10	2.31	74.3
9	14 G 12	2.35	73.9
10	14 G 14	2.32	74.2
11	14 G 17	2.13	76.3
12	14 G 19	2.33	74.1
13	14 G 20	5.3	41.1
14	14 G 21	6.31	29.9
15	14 G 25	2.45	72.8
16	17 G 2	4.88	45.8
17	17 G 3	6.66	26
18	17 G 6	3.28	63.6
19	17 G 11	2.12	76.4
20	17 G 12	6.32	29.8
21	17 G 13	2.43	73
22	17 G 14	2.77	69.2
23	17 G 16	4.31	52.1
24	17 G 22	2.55	71.7
25	17 G 23	2.58	71.3
26	18 G 4	2.5	72.2
27	18 G 5	2.4	73.3
28	18 G 6	2.18	75.8
29	18 G 7	5.15	42.8
30	18 G 8	2.72	69.8
31	18 G 9	2.77	69.2
32	18 G 14	2.38	73.6
33	18 G 16	2.46	72.7
34	18 G 17	2.63	70.8
35	18 G 32	2.18	75.8

Table 4 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

No.	antagonist	Inhibition zone	Inhibition (%)
36	19 W 8	5.36	40.4
37	19 W 24	2.6	71.1
38	19 G 37	2.53	71.9
39	19 W 38	2.62	70.9
40	19 W 41	2.47	72.6
41	20 W 3	2.37	73.7
42	20 W 11	2.65	70.6
43	20 W 16	5.12	43.1
44	20 W 23 (1)	5.85	35
45	27 G 2	8.51	5.44
46	14 W 16	2.05	77.2
47	2 W 10	6.48	28.1
48	23 W 1-1	3.99	55.7
49	14 W 5	1.89	79
50	14 W 4	2.14	76.3
51	14 W 6	1.76	80.4
52	24 W 6	2.31	74.3
53	23 W 4-1	2.26	74.9
54	14 W 1	1.94	78.5
55	13 W 4	6.24	30.7
56	23 W 1-2	4.99	44.6
57	23 W 4-2	3.1	65.6
58	13 W 14-2	2.11	76.5
59	24 W 7	2.83	68.6
60	24 W 3	5.73	36.4
61	25 W 11	6	33.3
62	24 W 2-1	6.15	31.7
63	24 W 2-2	5.05	43.9
64	25 W 12	3.96	56
65	27 W 7	5.65	37.2
66	24 W 4	5.64	37.4
67	26 W 3	5.48	39.2
68	13 W 14-1	6.18	31.4
69	9 W 10	2.79	69
70	3 W 10	5.84	35.1

Table 4 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

No.	antagonist	Inhibition zone	Inhibition (%)
71	24 W 8	2.65	70.6
72	23 W 3	2.56	71.5
73	26 W 7	5.23	41.9
74	14 W 7	2.49	72.4
75	14 W 8	3.44	61.8
76	14 W 3	2.29	74.6
77	23 W 2	3.01	66.5
78	28 W 4	2.71	69.9
79	14 W 17	2.71	69.9
80	23 W 5	2.76	69.3
81	Antago	1.98	78.1
82	ATG 3	9	0
83	Antago 97.1	2.14	76.3
84	Antago betel leaf	5.71	36.5
85	ATG 4	9	0
86	BC	2.49	72.4
87	B.Subtilis	4.53	49.7
88	C 1-2	2.84	68.5
89	Cb 7	1.98	78.1
90	Sb 4-1	2.25	75
91	Xm 40	2.35	73.9
92	Xm 13	9	0
93	18 G 11	2.23	75.3
94	22 G 6	2.31	74.3
95	22 G 23	9	0
96	Banana root soil 1	2.49	72.4
97	tobacco root soil 20	2.56	71.5
98	Ubon No.8	2.44	72.9
99	Pare	2.36	73.8
100	Cotton root 8-1	2.59	71.3
101	Cotton root 8-2	2.28	74.7
102	S 1	2.28	74.7
103	S 2	4.94	45.1
104	S 3	2.4	73.3
105	S 4	9	0

Table 4 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

No.	antagonist	Inhibition zone	Inhibition (%)
106	S 5	2.78	69.2
107	S 6	2.34	74
108	S 7	2.24	75.1
109	S 8	5	44.4
110	S 9	2.34	74
111	S 10	2.38	73.6
112	11 W 2	3.59	60.1
113	11 W 6	3.31	63.2
114	11 W 12	3.19	64.6
115	19 W 45	2.9	67.8
116	control		
117	19 W 47	7.48	16.9
118	20 W 10	3.34	62.9
119	19 W 45	5.64	37.4
120	11 W 11	7.14	20.7
121	7 W 12	7.48	16.9
122	11 W 1	7.39	17.9
123	20 W 35	3.63	59.7
124	7 W 7	3.1	65.6
125	11 W 30	7.43	17.5
126	19 W 31	3.74	58.5
127	20 W 13	2.81	68.8
128	11 W 20	3.39	62.4
129	20 W 19	4.55	49.4
130	34 G 9	3.65	59.4
131	10 G 10	3.04	66.3
132	10 G 3	3.41	62.1
133	10 G 17	3.33	63.1
134	10 G 8	3.29	63.5
135	10 G 19	6.65	26.1
136	11 W 21	2.88	68.1
137	10 G 22	3.4	62.2
138	29 G (a)	3.11	65.4
139	21 G (a)	3.73	58.6
140	20 W 9	3.23	64.2

Table 4 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

No.	antagonist	Inhibition zone	Inhibition (%)
141	20 W 6	6.03	33.1
142	11 W 6	7.75	13.9
143	19 W 4	7.28	19.2
144	25 G (a)	7.44	17.4
145	11 W 5 (2)	7.96	11.5
146	11 W 4	7.4	17.8
147	5 G (a)	7.29	19
148	2 G (a)	2.96	67.1
149	7 W 9	3.14	65.1
150	19 W 11	7.26	19.3
151	20 W 20	5.66	37.1
152	11 W 3	8.05	10.6
153	19 W 44	6.61	26.5
154	19 W 44 (2)	2.75	69.4
155	19 W 40	7.94	11.8
156	20 W 15	3.23	64.2
157	7 W 10	3.28	63.6
158	11 W 10	5.39	40.1
159	38 G (a)	4.34	51.8
160	11 W 22	4.85	46.1
161	19 G (a)	8.16	9.31
162	12 G (a)	7.95	11.7
163	20 W 7	3.11	65.4
164	19 W 32	3.89	56.8
165	34 G (a) (2)	3.76	58.2
166	20 G (a)	3.28	63.6
167	11 W 14	8.36	7.08
168	11 W 25	5.66	37.1
169	10 G 21	8.3	7.78
170	11 W 5	8.2	8.89
171	22 G (a)	3.56	60.4
172	29 G (a)	3.54	60.7
173	19 W 16	4.04	55.1
174	11 W 33	3.69	59
175	19 W 15	6.85	23.9

Table 4 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (cont.)

No.	antagonist	Inhibition zone	Inhibition (%)
176	19 W 3	3.46	61.5
177	20 W 14	3.6	60
178	19 W 30	3.55	60.6
179	19 W 12	3.5	61.1
180	11 W 7	7.25	19.4
181	19 W 10	7.96	11.5

Table 5 Efficacy test of antagonist on *Curvularia eragrostidis* mycelium growth (green house test isolate)

No.	antagonist	Inhibition (%)
1	12 G 18	76.4
2	14 G 17	76.3
3	17 G 11	76.4
4	18 G 6	75.8
5	18 G 32	75.8
6	14 W 16	77.2
7	14 W 5	79
8	14 W 4	76.3
9	14 W 6	80.4
10	14 W 1	78.5
11	13 W 14-2	76.5
12	Antago	78.1
13	Antago 97.1	76.3
14	Cb 7	78.1
15	Sb 4-1	75
16	18 G 11	75.3
17	S 7	75.1
	control	0

Table 6 Efficacy test for flower rusty spot causes by *Curvularia eragrostidis* in greenhouse

No.	antagonist	Disease incidence (%)		
		1	2	3
1	12 G 18	12.12	12.12	18.75
2	14 G 17	12.50	15.63	22.58
3	17 G 11	10.7	6.90	6.90
4	18 G 6	28.57	30.77	32.00
5	18 G 32	11.40	14.29	17.14
6	14 W 16	16.67	20.83	17.39
7	14 W 5	12.12	12.12	12.50
8	14 W 4	3.03	3.13	3.13
9	14 W 6	15.38	11.54	15.38
10	14 W 1	13.79	17.86	21.43
11	13 W 14-2	24.00	24.00	24.00
12	Antago	3.45	6.90	6.90
13	Antago 97.1	7.69	4.35	4.35
14	Cb 7	12.50	12.5	12.50
15	Sb 4-1	9.68	9.68	10.00
16	18 G 11	23.33	23.33	23.33
17	S 7	8.75	13.04	13.04
	control	29.09	35.93	41.38

Table 7 Antagonists efficacy test for flower rusty spot causes by *Curvularia eragrostidis* in orchid farm. (Percentage of disease incidence)

No.	antagonist	Rate (gm./20lt.)	Disease incidence (%)		
			1	2	3
1	17 G 11	60	2.85	9.42 ab	84.60 b
2	17 G 11	80	2.36	8.10 ab	85.93 b
3	14 W 4	60	2.73	11.22 b	80.45 b
4	14 W 4	80	3.68	7.72 ab	88.30 b
5	Antago	60	3.89	13.22 b	87.03 b
6	Antago	80	4.04	12.38 b	84.60 b
7	mancozeb 80 % WP	50	2.62	4.17 a	16.06 a
8	น้ำเปล่า	-	3.65	10.99 b	82.59 b
CV.			71.69	39.13	10.33

Table 8 Antagonists efficacy test for flower rusty spot causes by *Curvularia eragrostidis* in orchid farm. (Percentage of flower area)

No.	antagonist	Rate (gm./20lt.)	Infected flower area (%)	
			1	2
1	17 G 11	60	24.92 cb	33.67 bc
2	17 G 11	80	19.49 b	28.24 b
3	14 W 4	60	18.97 b	29.15 b
4	14 W 4	80	27.31 cb	39.43 dc
5	Antago	60	30.46 c	57.87 e
6	Antago	80	23.58 cb	32.58 cb
7	mancozeb 80 % WP	50	2.20 a	3.05 a
8	น้ำเปล่า	-	28.84 c	47.20 ed
CV.			28.32	21.73

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudocercospora dendrobii* Deighton.

Efficacy of Fungicides to Control Fungi Disease of Orchid.

วรางคนา โชติเศรษฐี[1/] สุรีย์พร บัวอาจ[2/] ทัศนาพร ทัศคร[2/]

[1/] กลุ่ม บริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] กลุ่ม วิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

In 2012 Efficacy of fungicides to control Pseudocercospora leaf spot caused by *Pseudocercospora dendrobii* in laboratory use carboxin 75% WP 10 g/20 L, captan 50% WP 40 g/20 L, difenoconazole 25% EC 15 cc/20 L and mancozeb 80% WP 40 g/20 L can inhibit mycelial growth of P. *dendrobii* could 100%, 71.75%, 69.89% and 69.52%. In 2013-2014 Efficacy of fungicides to control Pseudocercospora leaf spot caused by *Pseudocercospora dendrobii* in field use difenoconazole 25% EC 15 cc/20 L, mancozeb 80% WP 40 g/20 L, carboxin 75% WP 10 g/20 L, captan 50% WP 40 g/20 L can reduce disease level of P. *dendrobii* could 3.20, 3.20, 3.20 and 3.80.

In 2015 Efficacy of fungicides management to control Pseudocercospora leaf spot caused by *Pseudocercospora dendrobii* in field use carboxin 75% WP 10 g/20 L, captan 50% WP 40 g/20 L, difenoconazole 25% EC 15 cc/20 L and mancozeb 80% WP 40 g/20 L can reduce disease severity of P. *dendrobii* could 5.23 percentage.

Keywords : orchid, yellow patch or Pseudocercospora leaf spot, yellow leaf spot, fungicide, *Pseudocercospora dendrobii* Deighton

รหัสการทดลอง 01-29-54-01-01-00-08-55

บทคัดย่อ

ในปี 2555 จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาอัตราการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudocercospora dendrobii* ที่เหมาะในการฉีดพ่นในแปลงนั้น ได้สาร carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และmancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* ได้ 100%, 71.75%, 69.89%และ69.52% ตามลำดับ ในปี 2556-2557 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในแปลงปลูกเกษตรกร การฉีดพ่นสารเคมี difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร,สาร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 3.20, 3.20, 3.20และ3.80 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีควบคุม มีระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 4.00 ตามลำดับ ในปี 2558 การจัดการสารเคมีควบคุมโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา P. *dendrobii* ในแปลงปลูกเกษตรกร นั้นพบว่า การฉีดพ่น carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้อาการของโรคบนใบลดลง โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 5.23

คำหลัก : กล้วยไม้, โรคใบปื้นเหลือง,สารป้องกันกำจัดโรคพืช

คำนำ

ธีระและปราณี (2517) ได้รายงานว่า พบโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้เป็นครั้งแรกที่ประเทศไทย ซึ่งเกิดจากเชื้อ *Cercospora* sp. ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น *Pseudocercospora dendrobii* โดยมีการรายงานว่าพบโรคนี้ในกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium* spp.) (กุลฉวี, 2526)

ศรีสุดา (2550)ได้รายงานในการสำรวจปัญหาของเกษตรกรในการปลูกกล้วยไม้สกุลหวายตัดดอกในภาคกลางพบปัญหาศัตรูพืช ที่สำคัญและทำความเสียหายกระทบต่อผลผลิต คือ โรคปื้นเหลือง ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Pseudocercospora dendrobii* Goh & W.H. Hsieh ในช่วงเดือนตุลาคม-มีนาคม เป็นช่วงที่มีการระบาดของโรคปื้นเหลือง ดังนั้นจึงควรเตือนภัยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงกล้วยไม้ให้ระมัดระวังการระบาดของโรคเพื่อที่จะได้ทำการป้องกัน ก่อนที่จะเกิดความเสียหาย พร้อมทั้งให้สังเกตระดับอุณหภูมิอากาศซึ่งถ้าต่ำกว่า 25-30 องศาเซลเซียสจะทำให้ โรคแสดงอาการรุนแรง ทำให้ใบร่วงทั้งกอ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการแตกช่อดอกของกล้วยไม้

นิยมรัฐ (2542) รายงานโรคใบปื้นเหลืองว่าพบมากในกล้วยไม้หวายปอมปาดัวร์ ระบาดมากตั้งแต่ช่วงปลายฤดูฝนจนถึงฤดูหนาว โดยสปอร์ของเชื้อราจะแพร่กระจายไปกับลมและกระเด็นไปกับ

ละอองน้ำที่ใช้รดต้นกล้วยไม้จะเกิดบนใบของกล้วยไม้โดยเฉพาะที่อยู่โคนต้นก่อน อาการที่ใบเป็นจุดสีเหลืองทั้งด้านบนและท้องใบแผ่กว้างเป็นวงกลมใหญ่หรือปื้นสีเหลือง เมื่อพลิกดูใต้ใบจะเห็นเป็นกลุ่มผงสีดำ ในที่สุดใบที่เป็นรุนแรงจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ พร้อมทั้งร่วงหลุดออกจากต้นในที่สุด ทำให้ต้นกล้วยไม้ทิ้งใบหมด กล้วยไม้ทรุดโทรม ระบบรากไม่ดี และยังพบว่าอุณหภูมิเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเกิดขยายความรุนแรงของโรคปื้นเหลือง อุณหภูมิลดลง ทำให้ความรุนแรงของโรคสูงขึ้น ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 30 องศาเซลเซียส จะมีผลทำให้การเกิดโรครุนแรงมากกว่า 25% และ Kwun Jin-Hyuk and Park Chang-Suk (2002) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญของเชื้อราคือ 25 องศาเซลเซียส

การป้องกันกำจัดของเกษตรกรส่วนใหญ่ มักจะเก็บรวบรวมใบที่เป็นโรค บนเครื่องปลูกและพื้นโรงเรือนกล้วยไม้ โดยเฉพาะใต้โต๊ะกล้วยไม้ไปเผาทำลาย ทั้งนี้เพื่อเป็นการกำจัดเชื้อราและลดปริมาณของเชื้อราในสวนให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งถือว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณเชื้อรานี้ได้ แต่บางครั้งพบว่าชาวสวนกล้วยไม้บางคนเก็บรวบรวมใบเป็นโรคไปกองตามโคนต้นไม้ที่อยู่ในบริเวณสวนกล้วยไม้ ซึ่งเป็นการทำให้เกิดแหล่งสะสมเชื้อให้ระบาดตลอดเวลา โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์หรือรู้ก็ไม่ใส่ใจที่จะปฏิบัติ การฉีดพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืชจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรคใบปื้นเหลืองในสวนได้ เมื่อเกิดโรคนี้ขึ้นในสวนกล้วยไม้ จะสามารถช่วยยับยั้งการแพร่ระบาด ลุกลามที่อาจมีผลต่อผลผลิตกล้วยไม้ได้อีกทางหนึ่ง

กรมวิชาการเกษตร (2543) แนะนำการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคปื้นเหลืองของกล้วยไม้ ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดเมื่อเกิดโรคนี้ขึ้น ใช้คาร์เบนดาซิม อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แมนโคเซบ อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และเบโนมิล อัตรา 6-8 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร วิธีการใช้โดยควรฉีดพ่นสารให้ถูกกับพื้นที่ผิวใบ ใบที่มีสปอร์และปรับหัวฉีดเพื่อให้ทั่วทั้งบนใบและใต้ใบควรพ่นสารสลับกันเพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมี อรพรรณ (2552) ได้แนะนำให้ใช้ แคปแทน 50 % WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดโรคนี้ ใช้โปคลอราช 10-20กรัมต่อน้ำ20ลิตร ฉีดพ่นเพื่อรักษา หรือฉีดพ่นด้วยสารในกลุ่มแมนโคเซบหรือแมนโคเซบ+คาร์เบนดาซิม โดยฉีดพ่นสารให้ถูกกับเนื้อที่ใต้ผิวใบซึ่งมีสปอร์ของเชื้อให้มากที่สุด โดยคาร์เบนดาซิม เป็นสารกำจัดเชื้อราประเภทสัมผัส ใช้กันมากในสวนกล้วยไม้ โปรคลอราช (prochloraz) เป็นสารกำจัดเชื้อราประเภทดูดซึม พวก imidazole ออกฤทธิ์ให้ผลในทางป้องกันและกำจัดโรคพืชโรคพืชที่กำจัดได้ โรคราแป้ง Fusarium , *Septoria* spp.โรคสแคป Botrytis, Alternaria, Scleritina, Cercospora, *Pennicilium* spp. และโรคอื่นอีกจำนวนมาก (www.aorchid.com) Carboxin เป็นสารกำจัดเชื้อราประเภทดูดซึม พวก anilide ใช้ควบคุมโรคใน seed treatment ของ smut, rot, และ blight ของ barley, oats, rice, cotton, vegetables, corn และ wheat ทั้งนี้ยังใช้รักษาพืชที่เป็นโรคเหล่านี้ได้อีกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ต้นกล้วยไม้หวายและแปลงเกษตรกร

2.เชื้อรา *Pseudocercospora dendrobii* Deighton

3.สารเคมี

วิธีการ

การทดลองที่ 1 เทคนิคการปลูกเชื้อ *Pseudocercospora dendrobii* Deighton สาเหตุโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้

การวางแผนการทดลองทดสอบวิธีการปลูกเชื้อ P. *dendrobii* ในกล้วยไม้โดยวิธีต่างๆโดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 3 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 การปลูกเชื้อโดยใช้เส้นใยเชื้อรา

กรรมวิธีที่ 2 การปลูกเชื้อโดยใช้น้ำล้างใบกล้วยไม้ที่แสดงอาการของโรคปื้นเหลือง

กรรมวิธีที่ 3 การปลูกเชื้อโดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เป็นตัวเปรียบเทียบ

วิธีปฏิบัติการทดลอง ทำการปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้ โดยกรรมวิธีที่ 1 ปลูกเชื้อโดยใช้เส้นใยของ P. *dendrobii* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 1 เดือน ทำการตัดเส้นใยโดยใช้ cork borer เจาะวุ้นตรงปลายเส้นใยของเชื้อรา วางบนใบกล้วยไม้ จากนั้นทำการบ่มใบกล้วยไม้ใน moist chamber จนกว่าพืชจะแสดงอาการของโรคใบปื้นเหลือง ส่วนกรรมวิธีที่ 2 ใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อล้างใบกล้วยไม้ที่ส่องด้วยกล้อง stereo microscope ว่าพบการสร้างสปอร์บนแผล จากนั้นนำน้ำล้างใบกล้วยไม้ไปวัดจำนวนสปอร์ ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ก่อนทำการทดลอง

การบันทึกข้อมูล เก็บบันทึกข้อมูลการแสดงอาการของโรคที่เกิดขึ้นบนใบกล้วยไม้ รวบรวมข้อมูล และประมวณผลเพื่อหาวิธีการปลูกเชื้อที่ดีเพื่อทำการทดลองต่อไป

การทดลองที่ 2 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในห้องปฏิบัติการ

การทดลองย่อยที่ 1

- เตรียมเชื้อรา P. *dendrobii* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 1 เดือน
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช 12 ชนิด
- เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 8 ซ้ำ 13 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 clorotalonil 50% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 azoxystrobin 25% SC อัตรา 5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 quintozene 24% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 prochloraz 45% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 carbendazim 50% F อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 difenoconazole 25% EC อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ethaboxam 10.40% SC อัตรา 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 carboxin 75% WP อัตรา 12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 propineb 70% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 10 dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 11 mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 12 captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารเปรียบเทียบ
กรรมวิธีที่ 13 น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ
วิธีปฏิบัติการทดลอง เลี้ยงเชื้อราบนอาหารที่เตรียมไว้ ทดสอบความสามารถในการยับยั้งการเจริญเติบโต ของเชื้อรา โดยวิธี poison food technique ตามความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลากผสมกับอาหาร PDA ที่หลอมเหลวที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส จากนั้นวางชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อรา P. *dendrobii* อายุ 1 เดือน โดยใช้ cork borer เจาะวุ้นตรงปลายเส้นใยของเชื้อรา จำนวน 1 ชิ้น วางกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA บ่มที่อุณหภูมิ 28 ± 2 องศาเซลเซียส เก็บไว้นานจนเชื้อราในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ
การบันทึกข้อมูล คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตโดยนำค่าที่วัดได้มาคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเส้นใย = (A - B) / A x 100

เมื่อ A = ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารเปรียบเทียบ
B = ค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหารที่ผสมสารป้องกันกำจัดเชื้อรา
สรุปผลการทดลองและเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* เพื่อใช้ทดสอบต่อไป
การทดลองย่อยที่ 2
- เตรียมเชื้อรา P. *dendrobii* ที่เลี้ยงบนอาหาร PDA อายุ 1 เดือน
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด
- เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ต่ำกว่าความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก 1 ระดับ สูงกว่าความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก 1 ระดับ และตามความเข้มข้นที่แนะนำบนฉลาก โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 8 ซ้ำ 13 กรรมวิธี
กรรมวิธีที่ 1 carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 carboxin 75% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 carboxin 75% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 difenoconazole 25% EC อัตรา 5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 difenoconazole 25% EC อัตรา 10 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 10 captan 50% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 11 captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 12 captan 50% WP อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 13 น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ
วิธีปฏิบัติการทดลองและการบันทึกข้อมูลทำเช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 1 สรุปผลการทดลองและเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 4 ชนิดที่อัตราความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* ได้ดีที่สุด เพื่อใช้ทดสอบในกล้วยไม้ต่อไป

การทดลองที่ 3 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

เตรียมเชื้อรา P. *dendrobii* โดยเลือกเทคนิคการปลูกเชื้อที่ได้ผลดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 และนำผลการทดลองย่อยที่ 2 ที่ทดสอบแล้วว่า เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* ได้ดีที่สุดมา 1 อัตรา วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 20 ต้น) 5 กรรมวิธี
กรรมวิธีที่ 1 carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารเปรียบเทียบ
กรรมวิธีที่ 5 control (พ่นน้ำเปล่า)
วิธีปฏิบัติการทดลอง ทำการปลูกเชื้อรา P. *dendrobii* บนกล้วยไม้ จากนั้นเมื่อพบอาการของโรคใบปื้นเหลืองปรากฏบนใบกล้วยไม้ จึงทำการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดให้ทั่วบริเวณใบและยอดกล้วยไม้สกุลหวาย ทำการพ่น ซ้ำ ทุกๆ 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง บันทึกผลการทดลอง ตรวจผลโดยให้เป็นเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคเปรียบเทียบกับพื้นที่ใบ

การทดลองที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในแปลงปลูกเกษตรกร

วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 20 ต้น) 5 กรรมวิธี
กรรมวิธีที่ 1 carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารเปรียบเทียบ
กรรมวิธีที่ 5 control (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีปฏิบัติการทดลอง เมื่อพบอาการของโรคใบปื้นเหลืองปรากฏบนใบกล้วยไม้ จึงทำการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดให้ทั่วบริเวณใบและยอดกล้วยไม้สกุลหวาย ทำการพ่น ซ้ำ ทุกๆ 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง การบันทึกผลการเกิดโรค โดยแบ่งระดับความรุนแรงออกเป็น 6 ระดับดังนี้

ระดับ 1 ใบไม่ปรากฏอาการโรคเลย

ระดับ 2 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 1-5 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 3 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 6-10 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 4 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 11-25 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 5 ใบปรากฏอาการโรคร้อยละ 26-50 ของพื้นที่ใบ

ระดับ 6 ใบปรากฏอาการโรคมากกว่าร้อยละ 50 ของพื้นที่ใบ

นำผลการประเมินความรุนแรงในการเกิดโรคมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดโรคตามวิธีของ Horsfall and Heuberger (1942) ดังนี้

ความรุนแรงของการเกิดโรค = ผลรวม(ระดับxจำนวนใบของแต่ละระดับ)/ (จำนวนใบทั้งหมดxระดับสูงสุด) x100

และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทางสถิติ โดยวิธีการ DMRT

การทดลองที่ 5 การจัดการสารเคมีควบคุมโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา *Pseudocercospora dendrobii* Deighton

วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 20 ต้น) 4 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เป็นกรรมวิธีตามแบบเกษตรที่เหมาะสม คือ carbendazim อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50 % WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 control (พ่นน้ำเปล่า)

วิธีปฏิบัติการทดลอง เมื่อพบอาการของโรคใบปื้นเหลืองปรากฏบนใบกล้วยไม้ จึงทำการฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดให้ทั่วบริเวณใบและยอดกล้วยไม้สกุลหวาย ทำการพ่น ซ้ำ ทุกๆ 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง บันทึกผลการทดลอง เช่นเดียวกับการทดลองที่4

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2558

โรงเรือนกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้ การทดลองที่1 การทดสอบวิธีการปลูกเชื้อ P. *dendrobii* ในกล้วยไม้โดยวิธีต่างๆ นั้นพบว่า การทดลองปลูกเชื้อไม่เกิดการเป็นโรคในต้นกล้วยไม้

การทดลองที่2 ผลการทดลองและเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืช การทดลองย่อยที่1 สารเคมีที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* ได้ดี 4 อันดับแรก คือสารเคมี carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เปอร์เซ็นต์ยับยั้งได้ 100% รองลงมาคือ สารเคมี difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร, captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ 70.74 % , 69.27% และ 56.00 % ตามลำดับ (ตารางที่1) ส่วนสารเคมีที่ดีรองลงมา คือสารเคมี prochloraz 45% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร, dimethomorph 50% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, ethaboxam 10.40% SC อัตรา 30 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร, carbendazim 50% F อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร, azoxystrobin 25% SC อัตรา 5 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร, prochloraz 45% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร, clorotalonil 50% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และ quintozene 24% EC อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร ได้ 52.69%, 52.20 % , 51.22%, 49.76%, 46.83%, 42.93%, 34.15% และ 1.96% ตามลำดับ (ภาพที่1) การทดลองย่อยที่2 อัตราการใช้สารเคมีที่เหมาะในการฉีดพ่นในแปลงนั้น จากการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่าสาร carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และmancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* ได้ 100%, 71.75%, 69.89%และ69.52% ตามลำดับ (ตารางที่2) เป็นอัตราการใช้สารเคมีที่เหมาะในการฉีดพ่นในแปลงทดลองต่อไป

การทดลองที่3 การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในโรงเรือนทดลอง พบว่า การปลูกเชื้อ P. *dendrobii* บนใบกล้วยไม้นั้น เมื่อเวลาผ่านไปเป็นเวลา 1 เดือน ปรากฏว่าการปลูกเชื้อ ไม่ทำให้กล้วยไม้เป็นโรค จึงทำการทดสอบการฉีดพ่นสารเคมีในโรงเรือนไม่ได้ ต้องทำในแปลงปลูกเกษตรกร

การทดลองที่4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในแปลงปลูกเกษตรกร ผลการทดสอบพบว่า การฉีดพ่นสารเคมี difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร,สาร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 3.20, 3.20, 3.20และ3.80 ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีควบคุม มีระดับความรุนแรงของโรค เท่ากับ 4.00 ตามลำดับ (ตารางที่3)

การทดลองที่ 5 การจัดการสารเคมีควบคุมโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา P. *dendrobii* ผลการทดสอบพบว่า การฉีดพ่น carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 5.23 (ตารางที่4) ส่วนกรรมวิธีตามแบบเกษตรที่เหมาะสม คือ carbendazim อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50 % WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ,difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 14.94, 15.60 และ15.72 ตามลำดับ (ภาพที่2)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ในปี 2555 จากการทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อหาอัตราการใช้สารเคมีที่เหมาะในการฉีดพ่นในแปลงนั้น ได้สาร carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร และmancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา P. *dendrobii* ได้ 100%, 71.75%, 69.89%และ69.52% ตามลำดับ

ในปี 2556-2557 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมโรคใบปื้นเหลืองในแปลงปลูกเกษตรกร การฉีดพ่นสาร difenoconazole 25% EC อัตรา 15 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร,สาร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และcarboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 8.61, 10.18 และ10.30 ตามลำดับ ส่วน captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีควบคุม มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 13.76 และ 19.93 ตามลำดับ

ในปี 2558 การจัดการสารเคมีควบคุมโรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา P. *dendrobii* ในแปลงปลูกเกษตรกร นั้นพบว่า การฉีดพ่น carboxin 75% WP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร mancozeb 80% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ captan 50% WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทำให้อาการของโรคบนใบลดลง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 5.23

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสวนกล้วยไม้คุณชัยณรงค์ คงมณี และคุณจำลอง ฟุ้งขจร อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองจนลุล่วงไปได้ด้วยดี

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.

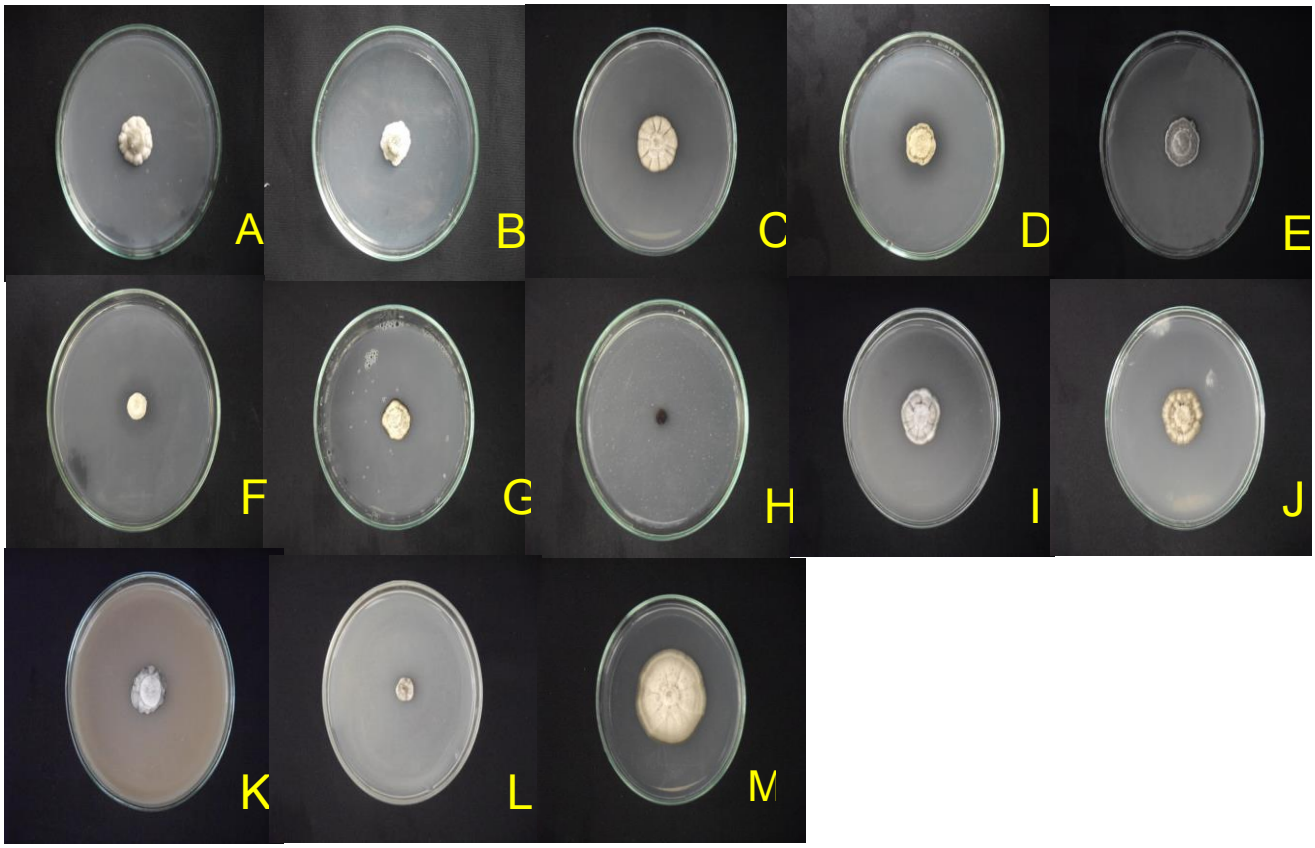
ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2553. การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. *รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2551* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช.

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 (21-7-2006)

Table1 Efficacy of fungicides to control *Pseudocercospora dendrobii* at 30 days in laboratory.

Treatments	Mean of mycelium	% inhibit mycelial growth
clorotalonil 50% EC	1.35	34.15
azoxystrobin 25% SC	1.09	46.83
quintozene 24% EC	2.01	1.96
prochloraz 45% EC	0.97	52.69
carbendazim 50% F	1.03	49.76
difenoconazole 25% EC	0.60	70.74
ethaboxam 10.40% SC	1.00	51.22
carboxin 75% WP	0.00	100.00
propineb 70% WP	1.17	42.93
dimethomorph 50% WP	0.98	52.20
mancozeb 80% WP	0.91	56.00
captan 50% WP	0.63	69.27
water	2.05	-



A = clorotalonil 50%EC B = azoxystrobin 25%SC C = quintozene 24%EC
D = prochloraz 45%EC E = carbendazim 50%F F = difenoconazole 25%EC
G = ethaboxam 10.40%SC H = carboxin 75% WP I = propineb 70%WP
J = dimethomorph 50%WP K = mancozeb 80%WP L= captan 50%WP
M = water

Figure1 Efficacy of fungicides to control *Pseudocercospora dendrobii* at 30 days in laboratory.

Table2 Efficacy of 4 fungicides to control *Pseudocercospora dendrobii* at 30 days in laboratory.

Treatments	Mean of mycelium	%inhibit mycelial growth
carboxin 75% WP	0.00	100.00
carboxin 75% WP	0.00	100.00
carboxin 75% WP	0.00	100.00
mancozeb 80% WP	0.86	68.03
mancozeb 80% WP	0.82	69.52
mancozeb 80% WP	1.05	60.97
difenoconazole 25%EC	0.96	64.32
difenoconazole 25%EC	0.97	63.94
difenoconazole 25%EC	0.81	69.89
captan 50% WP	0.92	65.80
captan 50% WP	0.76	71.75
captan 50% WP	0.78	71.00
water	2.69	-

Table3 Efficacy of fungicides to control *Pseudocercospora dendrobii* in field at Amphoe Nakhon Chai Si, Nakhon Pathom Province in rainy season.

	Disease level			
Treatments	0 Day	7 Day	14 Day	21 Day
carboxin 75% WP	3.20a/1	3.60ab	2.80a	3.20a
difenoconazole 25% EC	3.20a	3.40ab	3.20a	3.20a
mancozeb 80% WP	3.00a	3.00a	3.20a	3.20a
captan 50% WP	3.00a	4.00c	4.00b	3.80a
water	3.40a	3.80bc	4.00b	4.00a
CV (%)	21.0	11.4	15.0	17.8

/1 Duncan's multiple range test

Table4 Efficacy of fungicides to control *Pseudocercospora dendrobii* in field at Amphoe Nakhon Chai Si, Nakhon Pathom Province in cold season.

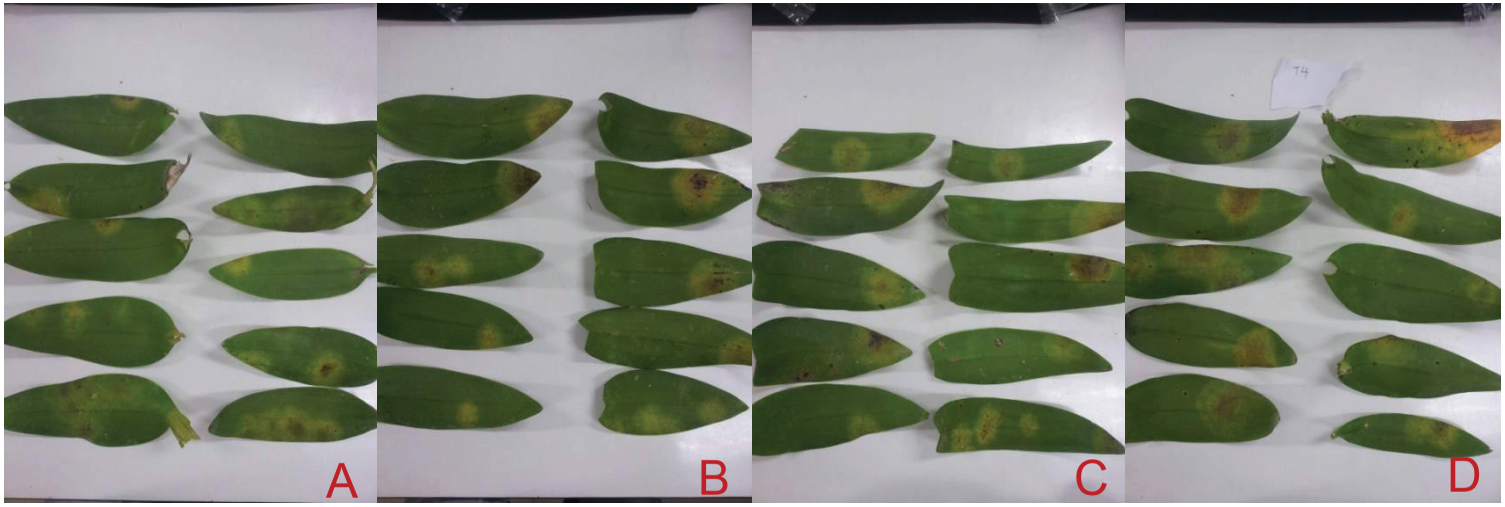
	Disease severity			
Treatments	0 Day	7 Day	14 Day	21 Day
T1	10.49	11.28	11.97	14.94
T2	9.17	7.05	4.59	5.23
T3	10.41	11.69	11.51	15.60
T4	9.05	9.37	12.89	15.72

T1 = carbendazim 20 g/20 L mancozeb 80% WP 30 g/20 L captan 50 % WP 40 g/20 L

T2 = carboxin 75% WP 10 g/20 L mancozeb 80% WP 40 g/20 L captan 50% WP 40 g/20 L

T3 = difenoconazole 25% EC 15 g/20 L mancozeb 80% WP 40 g/20 L captan 50% WP 40 g/20 L

T4 = water



Figue2 Efficacy of fungicides to control Pseudocercospora dendrobii in field at Amphoe Nakhon Chai Si Nakhon Pathom Province in cold season.

T1 = carbendazim 20 g/20 L mancozeb 80% WP 30 g/20 L captan 50 % WP 40 g/20 L

T2 = carboxin 75% WP 10 g/20 L mancozeb 80% WP 40 g/20 L captan 50% WP 40 g/20 L

T3 = difenoconazole 25% EC 15 g/20 L mancozeb 80% WP 40 g/20 L captan 50% WP 40 g/20 L

T4 = water

Figure2 Efficacy of fungicides to control *Pseudocercospora dendrobii* in field.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips) *Thrips palmi* (Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวาย

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Cotton Thrips; *Thrips palmi* (Karny) on Dendrobium

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] วิมลวรรณ โชติวงศ์[2] อัจฉรา หวังอาษา[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/]
วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูล[2/]

[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Efficacy of some insecticides for controlling cotton thrips, *Thrips palmi* (Karny) on Dendrobium device in 2 step : step 1 efficacy trail of some insecticides for controlling cotton thrips determined at orchid farm in Krathum Baen, Samut Sakhon Province and Nakhon Chai Si, Nakhon Pathom Province in 2012. Trial design was RCB with 8 treatments and 4 replicates. The 8 treatments were spinetoram 12 %W/V SC, two rate of fipronil 5% SC, benfuracarb 20%EC, acetamiprid 20% SP, spinosad 12 % SC, chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC at the rate of 10 ml, 20 ml, 30 ml, 50 ml, 10 g, 20 ml and 50 ml respectively and the untreated. It was found that the best effective insecticides were two spinosyns group. Spinetoram 12% SC at the rate of 10 ml/20 litre of water was showed 80-98% control efficacy in 12-14 days. And spinosad 12% SC at the rate of 20 ml/20 litre of water was showed 70-94 % control efficacy in 7-10 days. Whereas the moderate efficacy was fipronil 5% SC (phenyl pyrazole groups) at the rate of 30 ml/20 litre of water which showed 60-80 % control efficacy in 5-7 days. No phytotoxicity was found on any treated dendrobium. Although, it was showed that the spinetoram found very harmful level to predatory spiders. Step 2 : insecticide rotation patterns were evaluated for their efficacy to control cotton thrips population. Two field experiments were carried out at dendrobium orchid farms in Amphoe Sai Noi, Nonthaburi Province and Amphoe Lat Lum Kaew District, Pathum Thani Province in year 2013 and 2015. The treatments

รหัสการทดลอง 01-29-54-01-01-00-09-56

were composed of sequentially sprayings of effective insecticides; spinetoram 12% SC (Group 5), emamectin benzoate 1.92% EC (Group 6) and fipronil 5% SC (Group 2); in rotation patterns for each month. The results revealed that all rotation patterns can reduce thrips population to an average of 2.30 and 0.77 insects/inflorescence in year 2013 and 2015 which were lower than those of farmer's rotation pattern showing thrips at an average of 3.86 and 1.73 insects/inflorescence in year 2013 and 2015 and untreated control showing thrips at an average of 5.80 and 3.77 insects/inflorescence in year 2013 and 2015 respectively. Rotation pattern of spinetoram-fipronil-fipronil-fipronil in each month showed the lowest cost of 663 Baht/rai. The lower cost of 1,040 Baht/rai were also found in rotation pattern of spinetoram-emamectin benzoate-fipronil-fipronil and spinetoram-fipronil-fipronil-emamectin benzoate in each month. Although, the cost of farmer's rotation pattern was lower than all rotation patterns tested which was only 164-226 Baht/rai. The insecticide rotation patterns tested were discussed and recommended in terms of benefit obtained.

Keywords : efficacy insecticide cotton thrips, *Thrips palmi* Karny Dendrobium

บทคัดย่อ

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* (Karny) ในกล้วยไม้สกุลหวายแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร และ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม ในปี 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ พ่นสาร spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil 5% SC อัตรา 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20% SP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร spinosad 12 % SCอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัด คือ สารในกลุ่ม spinosyns 2 ชนิด คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุม 80-98 % ระยะเวลา 12-14 วัน และสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุม 70-94 % ระยะเวลา 7-10 วัน ประสิทธิภาพปานกลาง คือสาร fipronil 5% SC (กลุ่ม phenyl pyrazole) อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุม 60-80 % ระยะเวลา 5-7 วัน และไม่พบอาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร โดยสาร spinetoram เป็นอันตรายมากต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ ขั้นตอนที่ 2 การจัดการสารฆ่าแมลงในแปลงกล้วยไม้ ดำเนินการในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.ไทรน้อย

จ.นนทบุรี และ อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี ระหว่างปีงบประมาณ 2556 และ 2558 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี โดยใช้รูปแบบการพ่นสลับสารฆ่าแมลง 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ คือ spinetoram 12% SC (Group 5), emamectin benzoate 1.92% EC (Group 6) และ fipronil 5% SC (Group 2) หมุนเวียนในแต่ละเดือน 5 รูปแบบ เปรียบเทียบกับวิธีพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร และวิธีไม่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ทุกรูปแบบสามารถลดจำนวนประชากรเพลี้ยไฟในปี 2556 และ 2558 เฉลี่ย 2.30 และ 0.77 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ ต่ำกว่า กรรมวิธีพ่นสารแบบหมุนเวียนของเกษตรกรซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.86 และ 1.73 ตัวต่อช่อดอก และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.80 และ 3.77 ตัว/ช่อดอก ในปี 2556 และ 2558 ตามลำดับ โดยกรรมวิธีพ่นสารหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ spinetoram-fipronil-fipronil-fipronil มีต้นทุนการพ่นสารต่ำ 663 บาท/ไร่/เดือน รองลงมาคือ spinetoram-emamectin benzoate-fipronil-fipronil และ spinetoram-fipronil-fipronil-emamectin benzoate มีต้นทุนการพ่นสาร 1,040 บาท/ไร่/เดือน ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารหมุนเวียนของเกษตรกรมีต้นทุนต่ำที่สุดเพียง 164-226 บาท/ไร่/เดือน ซึ่งรูปแบบการพ่นสารหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายและมีความคุ้มค่าต่อการนำไปใช้ในแปลงกล้วยไม้อย่างยั่งยืนต่อไป

คำหลัก : ประสิทธิภาพ สารฆ่าแมลง เพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* Karny กล้วยไม้สกุลหวาย

คำนำ

กล้วยไม้จัดเป็นพืชยุทธศาสตร์ที่เป็นนโยบายของภาครัฐในการผลักดันให้มีการเพิ่มปริมาณและมูลค่าในการส่งออก แต่ต้องเร่งปรับตัวให้มีการพัฒนาคุณภาพผลผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ซึ่งปัจจุบันมีการส่งออกกว่า 100 ประเทศทั่วโลก โดยมีตลาดหลัก คือ ญี่ปุ่น อเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งต้องการสินค้ากล้วยไม้ที่มีคุณภาพสูง และมีมาตรฐานสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช ซึ่งปัจจุบันปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการผลิตและการส่งออก คือ ปัญหาศัตรูพืชกักกันติดไปกับดอกและต้นกล้วยไม้

ตั้งแต่ปี 2540 เป็นต้นมา ปริมาณการส่งออกกล้วยไม้ลดน้อยลงขณะที่มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เนื่องจากพบเพลี้ยไฟฝ้าย, *Thrips palmi* Karny ปนเปื้อนไปกับดอกกล้วยไม้เสมอๆ โดยเฉพาะประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปได้จัดศัตรูพืชชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูสำคัญในการกักกันพืช ทำให้กล้วยไม้ที่ส่งไปยังประเทศดังกล่าวถูกเผาทำลายหลายครั้ง และได้เข้มงวดในการตรวจดอกกล้วยไม้ที่นำเข้ามาจากประเทศไทยมากขึ้น (พวงผกา, 2541) ทำให้ผู้ส่งออกได้รับความเดือดร้อนจากมาตรการดังกล่าว จากสาเหตุดังกล่าวการลดปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ก่อนการเก็บเกี่ยว เป็น

มาตรการขั้นต้นที่สำคัญในการแก้ไขปัญหา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2553) ได้แนะนำสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย ได้แก่ imidacloprid 10% SL acetamiprid 20% SP fipronil 5% SC และ cypermethrin/ Phosalone 6.25%/22.5% EC อัตรา 20 มล., 10 ก., 20 มล. และ 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ แต่เพลี้ยไฟชนิดนี้พบระบาดในแปลงกล้วยไม้ตลอดทั้งปี เกษตรกรมีการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดปัญหาดื้อยา สารเคมีที่แนะนำเริ่มไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด และยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุภราดาและคณะ (2554) ได้วิจัยความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในแหล่งปลูกกล้วยไม้จังหวัดนครปฐม 2 แหล่ง พบว่าสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานมากคือ spiromesifen, imidacloprid และ clothianidin สารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานน้อยกว่าคือ spinosad, และ emamectin benzoate benzoate ผลการทดลองดังกล่าวทำให้สามารถระบุสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละแหล่งมีความต้านทานน้อยเพื่อนำมาใช้ในการพ่นแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอนาคต

จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนในการศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีชนิดใหม่ ที่มีกลไกการออกฤทธิ์ต่างๆ กัน และมีประสิทธิภาพที่ดีในการป้องกันกำจัด และนำมาพ่นแบบสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้เพื่อลดปริมาณเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงต่อไป

วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารฆ่าแมลง spinetoram (Exalt 12 %W/V SC), fipronil (Ascend 5% SC), benfuracarb (Oncol 20%EC), acetamiprid (Molan 20% SP), spinosad (Success 120 SC 12 % SC), chlorpyrifos / cypermethrin (Paolo 50%/5% EC) emamectin benzoate benzoate (Procliam 1.92 %EC)
3. ฮอร์โมนอะมิโน ควีแลนท์-เค สาหร่ายสติมเพล็กซ์ ปุ๋ยเคมี 15-15-15, 8-24-24
4. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป, คอมพิวเตอร์, กระดาน, ดินสอ, ปากกาเมจิก เป็นต้น

- วิธีการ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

<u>ขั้นตอนที่ 1</u> การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(กลุ่ม spinosyns)

2. พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม phenyl pyrazole)

3. พ่นสาร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม carbamate)

4. พ่นสาร acetamiprid (Molan 20% SP) อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม neonicotinoid)

5. พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม pyrazole) (กลุ่ม phenyl pyrazole)

6. พ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12 % SC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม spinosyns)

7. พ่นสาร chlorpyrifos / cypermethrin (Paolo 50%/5% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม OP/pyrethroid)

8. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ดำเนินการทดลองเมื่อกล้วยไม้ออกดอกสม่ำเสมอและมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยใช้ขนาดแปลงย่อย 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง เมื่อพบเพลี้ยไฟอย่างน้อย 4 ตัว/ช่อดอก พ่นสารทดลองอย่างน้อย 3 ครั้ง ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน)/แปลงย่อย ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และหลังพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ แมงมุมศัตรูธรรมชาติ นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ เปรียบเทียบต้นทุนการพ่นสาร จากนั้นนำข้อมูลจำนวนเพลี้ยไฟมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด และคำนวณจำนวนแมงมุมศัตรูธรรมชาติที่ลดลง โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Henderson and Tilton, 1955) ดังนี้

$$\text{corrected \%} = 1 - \left[\frac{n \text{ in Co before treatment} * n \text{ in T after treatment}}{n \text{ in Co after treatment} * n \text{ in T before treatment}} \times 100 \right]$$

โดย n = insect population , T = treated, Co = control

วิเคราะห์ผลกระทบของสารฆ่าแมลงต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ โดยเทียบระดับความเป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติของสารฆ่าแมลง ตามหลักเกณฑ์ของ Oomen *et al.* (2001) ดังนี้

ปริมาณศัตรูธรรมชาติที่ลดลง (%)	ระดับความเป็นอันตราย
< 25	ไม่เป็นอันตราย (harmless)
25 - 50	อันตรายเล็กน้อย (slightly harmful)
51 - 75	อันตรายปานกลาง (moderated harmful)
> 75	อันตรายมาก (very harmful)

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวนศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืชที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง
- ต้นทุนการพ่นสาร

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม -พฤศจิกายน 2556 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.กระทุ่มแบน จ. สมุทรสาคร และ อ.นครชัยศรี จ.นครปฐม

ขั้นตอนที่ 2 การจัดการสารฆ่าแมลงในแปลงกล้วยไม้ แบ่งการทดลองเป็น 2 ปีดำเนินการ

ปี 2556 ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรเกษตรกร อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 1. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 7 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 2. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร emamectin benzoate benzoate (Procliam 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 7 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 3. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร emamectin benzoate benzoate (Procliame 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง และ fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 7 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 4. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง และ emamectin benzoate benzoate (Procliam 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 7 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 5. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง สลับกับสาร emamectin benzoate benzoate (Procliame 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้งทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 6. พ่นสารตามกรรมวิธีของเกษตรกร (พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20 % EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร abamectin 1.8 % EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร cypermethrin 35% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกันทุก 7 วัน)

กรรมวิธีที่ 7. ไม่พ่นสาร

ปี 2558 ศึกษาในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรเกษตรกร อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธีเหมือนในปี 2556 โดยปรับเปลี่ยนรอบของการพ่นสาร fipronil เป็นทุก 5 วันครั้ง

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 1. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 3 ครั้ง ทุก 5 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 2. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร emamectin benzoate benzoate (Procliame 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 7 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 3. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร emamectin benzoate benzoate (Procliame 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง และ fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 5 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 4. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้งทุก 14 วัน ตามด้วยสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้ง ทุก 5 วันและ emamectin benzoate benzoate (Procliam 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 1 ครั้ง ทุก 7 วัน

กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 5. ในรอบ 1 เดือน พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร 3 ครั้ง ทุก 5 วัน ต่อด้วยสาร emamectin benzoate benzoate (Procliame 1.92 %EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร 2 ครั้งทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 6. พ่นสารตามกรรมวิธีของเกษตรกร (พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20 % EC (Posse) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร abamectin 1.8 % EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (Jacket) chlorpyrifos 40% EC (ฟอสเอ็ม 40) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร cypermethrin 35% EC (มอร์เวทริน 35) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับกันทุก 7 วัน)

กรรมวิธีที่ 7. ไม่พ่นสาร

ดำเนินการทดลองในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร เมื่อกล้วยไม้ออกดอกสม่ำเสมอและมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง ขนาดแปลงย่อยไม่น้อยกว่า 5 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบเพลี้ยไฟอย่างน้อย 4 ตัว/ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกบานอย่างน้อย 4 ดอก) พ่นสารตามกรรมวิธีโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยวิธีการสุ่มตรวจนับเพลี้ยไฟจากช่อดอกกล้วยไม้ 10 ช่อดอก (ช่อดอกที่มีดอกอย่างน้อย 4 ดอกบาน)/แปลงย่อย ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี 2 รอบ ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารครั้งแรกทุก 5 วัน เป็นเวลา 2 เดือน นำข้อมูลที่ได้ไปสร้างกราฟเพื่อดูแนวโน้มการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟตลอดระยะเวลาดำเนินการ อาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้ (phytotoxicity) เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวนศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช ต้นทุนการพ่นสาร

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม -ธันวาคม 2556 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.ไทรน้อย จ. นนทบุรี

เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2558 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.ลาดหลุมแก้ว จ. ปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง

แปลงทดลอง อ.กระทุ่มแบน จ. สมุทรสาคร (Table 1)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 4.73-6.95 ตัวต่อช่อดอก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.43-1.90 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.93 และ 2.95 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.43 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ

chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.25, 1.30, 1.33, 1.78 และ 1.90 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีพบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.43-2.25 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.25 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.43 ตัวต่อช่อดอก รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.88 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.65, 1.50, 1.83, 1.60 และ 2.25 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีพบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.90-3.10 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.43 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.90 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัใต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.45, 2.40, 2.28, 2.80 และ 3.10 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีพบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.35-2.78 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.38 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.35 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.88, 1.18, 1.20และ 1.35 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟสูง 2.78 ตัวต่อช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.73-1.48 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่าง

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร กรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.20, 2.65และ 2.55 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.73 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.05 และ 1.48 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 1.04-1.98 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.14 และ 3.42 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 1.04 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.32 และ 1.85 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.25-0.83 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.40 และ 2.13 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟเพียง 0.25 และ 0.25 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.83 และ 0.78 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบเพลี้ยไฟ 0.20-1.90 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.55 และ 2.98 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.20 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.40 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.00 และ 0.88 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีพบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.20-2.05 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.65 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.20 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.53ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.18 และ 0.83 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีพบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.10-1.28ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.40 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.10 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.38, 0.48, 0.60 และ 0.63 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.08-0.73 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cyper-methrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.78 และ 2.05 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.08 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.23ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.73 และ 0.58 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.38-1.30 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cyper-methrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.23 และ 2.45 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.38 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.13, 1.08 และ 1.30 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.30 ตัวต่อช่อดอก รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.78, 0.75 และ 0.78 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.55 และ 1.95 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 12 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.48 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.75 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.28-1.65 ตัวต่อช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 แล้ว 14 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.30 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.95 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.13-2.03 ตัวต่อช่อดอก

เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองในแปลงทดลองข้างต้น พบว่า สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (Figure 1) ประมาณ 80-97 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 14 วัน รองลงมา คือสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสมรวย (2554) ได้แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ประมาณ 70-94 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 12 วัน ส่วนสาร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ในระดับปานกลาง โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 5 วัน ในขณะที่สาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนิยมพ่นเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ รวมทั้งเพลี้ยไฟด้วยนั้น มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดได้ต่ำมาก (ประมาณ 38 เปอร์เซ็นต์) และบางครั้งไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้

แปลงทดลอง อ.นครชัยศรี จ. นครปฐม (Table 2)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 4.35-4.83 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.52-1.65 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร กรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetami-prid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.23, 3.00 และ 2.88 ตัวต่อช่อดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้ดี โดยพบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.52, 0.98, 1.18 และ 1.50 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.95-1,93 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.45 และ 5.05 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.95 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.28, 1.93 และ 1.90 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.77-2.83 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.63 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.77 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.20 และ 1.55 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.28, 2.58, 2.60 และ 2.83 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.33-2.28 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.40 ตัวต่อช่อดอก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่น

สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟ 0.33 และ 0.53 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.03, 1.05 และ 1.10 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.28-1.65 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.70 และ 3.30 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.28 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟ 0.63, 1.05 และ 0.93 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.45 และ 1.65 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.20-1.85 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.25 และ 2.58 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.20 และ 0.70 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.60 และ 0.85 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.15-2.08 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.53 ตัวต่อช่อดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.15 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.33 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 และ 20 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.78 และ 0.60 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.30-1.98 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร

ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.63 และ 2.15 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.30 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.60 และ 0.75 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.93 ตัวต่อช่อดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.38-1.23 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.33 และ 1.85 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinetoram 12% SC อัตรา10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟ 0.30 และ 0.38 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.63 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.80 และ 1.05 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธี พบปริมาณเพลี้ยไฟ 0.58-1.75 ตัวต่อช่อดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.28, 2.13 และ 2.20 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟ 0.58 และ 0.85 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 และ 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.30 และ 1.15 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 12 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5%SC อัตรา 20, 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีปริมาณเพลี้ยไฟ 0.55, 0.50, 0.75, 0.80 และ 1.00 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.03 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารและกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.70 และ 1.75 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 14 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีและกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 1.55-2.68 ตัวต่อช่อดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

เมื่อพิจารณาจากผลการทดลองในแปลงทดลองอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม พบว่าสอดคล้องกับการทดลองในแปลงที่อำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดนครปฐม โดยสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (Figure 2) ประมาณ 70-96 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 12 วัน รองลงมา คือสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ประมาณ 70-91 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 10 วัน ส่วนสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ในระดับปานกลาง โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 5-7 วัน ดีกว่าสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นอัตราแนะนำโดยกรมวิชาการเกษตรเล็กน้อย โดยเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และสามารถควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้ 5 วัน สำหรับสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดได้ น้อยกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ถึงไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้เลย

จากการทดลองทั้งสองแปลง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง ไม่พบอาการเป็นพิษต่อดอกและต้นกล้วยไม้

เมื่อพิจารณาผลการทดลองทั้งสองแปลง พอสรุปได้ว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม spinosyns คือ สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 80-98 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 12-14 วัน และสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-94 % ต่ำกว่าสาร spinetoram 12% SC เล็กน้อย และสามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7-10 วัน ส่วนสาร fipronil 5% SC ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม phenyl- pyrazole อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดปานกลาง 60-80 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 5-7 วัน

ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Table 3)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงโดยคำนวณจากอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงสูงมาก กล่าวคือ สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 432 บาทต่อไร่ ในขณะที่สาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาทต่อไร่ สูงกว่าสาร spinetoram 12% SC 144 บาทต่อไร่ ส่วนสารฆ่าแมลงประสิทธิภาพปานกลาง fipronil 5%

SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 216 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในแปลงกล้วยไม้ chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดต่ำมากถึงไม่มีประสิทธิภาพสามารถในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้เลย มีต้นทุนต่ำเพียง 117 บาทต่อไร่

ผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ

จากการทดลองพบจำนวนประชากรแมงมุมศัตรูธรรมชาติในแปลงทดลองอำเภอกระทุ่มแบน จังหวัดนครปฐมพบในปริมาณที่น้อยมาก ส่วนแปลงทดลองอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม พบความหลากชนิดของแมงมุมศัตรูธรรมชาติ โดยสามารถจำแนกได้ 6 ชนิด ดังนี้ *Tetragnatha maxillosa*, *Achaearanea* sp., *Coleosoma floridanum*, *Araneus* sp., *Uloborus* sp. และ *Castianeira* sp.

เมื่อพิจารณาผลกระทบของสารฆ่าแมลงที่ใช้ทดสอบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ (Table 4) พบว่า สาร spinetoram 12% SC เป็นอันตรายมากต่อแมงมุมในช่วง 7 วันหลังพ่นสาร หลังจากนั้นระดับความอันตรายลดลง สอดคล้องกับรายงานผลการทดสอบการพ่นสาร spinetoram ทางใบ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไก่แจ้ส้มและหนอนชอนใบส้มของ Stansly (2009) ซึ่งพบว่าการพ่นสารชนิดนี้ทำให้จำนวนด้วงเต่าศัตรูธรรมชาติ แมลงช้างปีกใส และแมงมุมลดลงตลอดการทดลอง ส่วนสาร spinosad 12% SC และสาร fipronil 5% SC ทั้งสองอัตรา เป็นอันตรายปานกลางถึงอันตรายมากต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติในช่วง 7 วันหลังการพ่นสาร หลังจากนั้นระดับอันตรายลดลง สาร chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC ซึ่งเป็นสารที่เกษตรกรนิยมใช้ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ เช่นเดียวกันกับ acetamiprid 20%SP ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม neonicotinoid ที่กรมวิชาการเกษตรเคยแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ และการทดลองนี้ได้เพิ่มอัตราอีกเท่าตัว แต่แสดงประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟไม่ดี และสุภราดาและคณะ (2554) รายงานพบความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารฆ่าแมลงบางชนิดในกลุ่มนี้ แต่เนื่องจากสารฆ่าแมลงชนิดนี้ปลอดภัยต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติในแปลงกล้วยไม้ จึงควรหยุดการใช้สารในกลุ่มนี้สักระยะเวลาหนึ่ง เพื่อนำกลับมาใช้ในอนาคต

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด ต้นทุนการพ่นสาร และผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม spinosyns คือ สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และสารฆ่าแมลงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งสารทั้งสองชนิดมี

ความเป็นพิษระดับ III พิษน้อย (slightly harzarduse) แต่มีราคาแพงมาก ส่งผลให้ต้นทุนในการพ่นสารสูงถึง 400-600 บาทต่อไร่ แต่มีข้อดีในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำได้นาน 10-14 วัน และสารที่มีประสิทธิภาพปานกลาง คือ fipronil 5% SC ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม phenyl- pyrazole อัตรา 30 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร แม้สารฆ่าแมลงทั้งสองกลุ่มนี้มีผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติระดับอันตรายปานกลางถึงมาก แต่ยังมีความจำเป็นในการแนะนำให้เกษตรกรผู้ปลูกเป็นการค้าโดยเฉพาะเพื่อการส่งออกไปสหภาพยุโรปซึ่งเน้นคุณภาพดอกกล้วยไม้ต้องปลอดจากเพลี้ยไฟ โดยแนะนำให้พ่นสารสลับกลุ่มหมุนเวียนเพื่อแก้ปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารฆ่าแมลง และควรชี้ให้เกษตรกรให้เกษตรกรทราบประเด็นเรื่องความถี่ในการพ่นสาร ต้นทุนการใช้สาร ต้นทุนแรงงาน ประสิทธิภาพ ระยะเวลาในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำ และผลตอบแทนในการป้องกันกำจัด เปรียบเทียบกับการใช้สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้เป็นประจำ คือ chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC ซึ่งไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเลย ส่งผลต่อการการระบาดสะสมของเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ยากแก่การป้องกันกำจัด แต่เนื่องจากประสิทธิภาพและระยะเวลาในการป้องกันกำจัดของสาร fipronil 5% SC ไม่ดีนัก จึงควรนำสารฆ่าแมลงในกลุ่มอื่น เช่น emamectin benzoate benzoate (กลุ่ม avermectin) ซึ่งสุภราดาและคณะ (2554) รายงานว่าพบความต้านทานของเพลี้ยไฟต่อสารฆ่าแมลงนี้ต่ำ และ สมรวยและคณะ (2554) แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกล้วยไม้ มาสลับหมุนเวียนเพื่อชะลอการสร้างความต้านทานอีกกลุ่มหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 การจัดการสารฆ่าแมลงในแปลงกล้วยไม้

แปลงทดลองที่ 1 อ.ไทรน้อย จ. นนทบุรี (Figure 3)

ก่อนการพ่นสาร พบทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 5.88-7.33 ตัวต่อช่อดอก

ในช่วง 5-30 วันหลังรอบการพ่นสารครั้งแรก พบว่า หลังพ่นสารครั้งแรกแล้ว 5 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มที่ 1-5 มีจำนวนเพลี้ยไฟเหลือเพียง 0.22-0.48 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่ากรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยไฟ 1.98 และ 3.43 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ หลังจากนั้น 10-20 วันหลังพ่นสารครั้งแรก ปริมาณเพลี้ยไฟได้ค่อยๆ เพิ่มระดับขึ้นในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มและกรรมวิธีของเกษตรกร โดยในช่วง 10, 15 และ 20 วันหลังจากพ่นสารครั้งแรก พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มทุกกรรมวิธีมีปริมาณเพลี้ยไฟ 0.44-0.72, 1.27-1.59 และ 0.72-1.89 ตัวต่อช่อดอก ในขณะที่กรรมวิธีของเกษตรกรมีเพลี้ยไฟ 1.21, 2.12 และ 2.29 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟสูง 2.15, 2.57 และ 4.37 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ หลังการพ่นสารครั้งแรกแล้ว 25 วัน พบว่า ปริมาณเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีปริมาณเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มที่ 1-5 และ

กรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร 2.79-3.98 ตัวต่อช่อดอก แต่น้อยกว่าปริมาณเพลี้ยไฟในกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งสูงถึง 6.61 ตัวต่อช่อดอก และในช่วง 30 วันหลังการพ่นสารครั้งแรก ปริมาณเพลี้ยไฟได้ลดต่ำลงเล็กน้อยโดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มทีปริมาณเพลี้ยไฟ 1.84-3.22 ตัวต่อช่อดอก ในขณะที่กรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสารมีปริมาณเพิ่มขึ้น 4.53 และ 9.98 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ แสดงว่าในช่วง 30 วันหลังการพ่นสารครั้งแรก การพ่นสารสลับกลุ่มทุกกรรมวิธีให้ผลในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับไม่เกิน 2 ตัวต่อช่อดอก แต่หลังจากนั้นผลการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟไม่ดีนัก อาจเนื่องมาจากสาร emamectin benzoate และ fipronil มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟระดับปานกลาง-ดี แต่น้อยกว่าสาร spinetoram ซึ่งมีระยะเวลาในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้นานกว่าสารทั้งสองชนิด ในช่วง 35 วันหลังการพ่นสารครั้งแรก พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มและกรรมวิธีเกษตรกรมีปริมาณเพลี้ยไฟ 4.03-4.78 และ 4.65 ตัวต่อช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟสูง 7.45 ตัวต่อช่อดอก เนื่องจากเป็นระยะเวลาช่วงปลายของรอบการพ่นสารในทุกกรรมวิธี

ในช่วง 35-65 วันหลังรอบการพ่นสารครั้งแรก พบว่า ที่ 35 วันหลังการพ่นสารครั้งแรกทุกกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่ม และกรรมวิธีเกษตรกรมีเพลี้ยไฟใกล้เคียงกัน 4.03-4.78 ตัวต่อช่อดอก น้อยว่ากรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีเพลี้ยไฟ 7.45 ตัวต่อช่อดอก

จากการทดลองในแปลงที่ 1 พบว่า การจัดการสารฆ่าแมลงกรรมวิธีที่มีแนวโน้มที่ดีในการลดประชากรเพลี้ยไฟในแปลงกล้วยไม้ ให้อยู่ในระดับต่ำ (เฉลี่ย 1-2 ตัว/ช่อดอก) คือ กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 2 spinetoram –emamectin benzoate- emamectin benzoate กรรมวิธีพ่นสารสลับกลุ่มที่ 3 spinetoram –emamectin benzoate- แต่เนื่องจากประชากรของเพลี้ยไฟช่วง 25-30 วันในแต่ละรอบ พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของประชากรเพลี้ยไฟ อาจเนื่องจากประสิทธิภาพการควบคุมประชากรเพลี้ยไฟของสาร fipronil (Ascend 5% SC) ไม่ถึง 7 วัน จึงมีความจำเป็นต้องลดช่วงพ่นของสารชนิดนี้เหลือเพียง 5 วัน เพื่อควบคุมประชากรเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำตลอดช่วงการทดลอง

แปลงทดลองที่ 2 อ.ลาดหลุมแก้ว จ.ปทุมธานี (Figure 4)

ได้ทำการปรับลดช่วงพ่นของสาร fipronil ในมีกรรมวิธีที่ 1, 3, 4 และ 5 เหลือเพียง 5 วัน เพื่อควบคุมประชากรเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำ พบว่า ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยไฟในระดับ 4-5 ตัว/ช่อดอก การตรวจนับหลังพ่นสารครั้งแรกทุก 5 วัน จนถึง 65 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ 1-5 ซึ่งเป็นการสลับพ่นสารตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ให้อยู่ในระดับต่ำกว่า1 ตัว/ช่อดอก และไม่เกิน 2 ตัว/ช่อดอก ตลอดการทดลอง ดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกรซึ่งให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ในระดับ 1-3 ตัว/ช่อดอก และกรรมวิธีไม่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟฝ้าย 3-5 ตัวต่อช่อดอก (Figure 4)

เมื่อพิจารณาปริมาณเพลี้ยไฟตลอดช่วงการทดสอบเฉลี่ยพบว่าให้ผลเช่นเดียวกับผลในแปลงที่ 1 กล่าวคือ วิธีการทดสอบพ่นสารสลับตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ทุกกรรมวิธี ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ให้อยู่ในระดับต่ำ 0.77 ตัว/ช่อดอก น้อยกว่ากรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรและกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยไฟฝ้ายเฉลี่ย 1.73 และ 3.77 ตัว/ช่อดอก ตามลำดับ (Figure 3) และจากการดำเนินการทดลองทั้งสองแปลง พบว่า การพ่นสารแบบสลับกลุ่มหมุนเวียนตามกลไกการออกฤทธิ์ ให้ผลในทิศทางเดียวกันในการลดปริมาณเพลี้ยไฟในแปลง น้อยกว่ากรรมวิธีการพ่นสารหมุนเวียนของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร (Figure 5)

เมื่อพิจารณาต้นทุนในการพ่นสาร พบว่า การพ่นสารสลับตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ทุกกรรมวิธีมีต้นทุนในการพ่นสาร 663-1,339.80 บาท/ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรซึ่งมีต้นทุนการพ่นสารเพียง 164.00 - 226.80 บาท/ไร่ โดยกรรมวิธีที่พ่นสารสลับกลุ่มแบบ spinetoram-fipronil-fipronil-fipronil มีต้นทุนการพ่นสารต่ำที่สุด 663 บาท รองลงมาคือการพ่นสารสลับกลุ่มแบบ spinetoram-emamectin-fipronil-fipronil] spinetoram-fipronil-fipronil-emamectin, spinetoram ema-mectin-emamectin และ fipronil-fipronil-fipronil-emamectin-emamectin ซึ่งมีต้นทุนการพ่นสาร 1,040.40, 1,040.40, 1300.00 และ 1339.80 บาท/ไร่/เดือน ตามลำดับ (Table 1) เนื่องจากชนิดของสารที่นำมาใช้ในการพ่นสลับมีราคาค่อนข้างแพง มีฤทธิ์เฉพาะเจาะจงต่อเพลี้ยไฟ และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีกว่า สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่ม พิษร้ายแรง-พิษปานกลาง ประกอบกับราคาของผลผลิตกล้วยไม้ขึ้นลงตามกลไกตลาด ฉะนั้นในแง่ของการเผยแพร่การพ่นสารสลับตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ซึ่งให้ผลดีในเรื่องประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในระยะยาว เพื่อให้เกษตรกรยอมรับเทคโนโลยีจึงควรนำสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ มาใช้สลับในช่วงที่ราคาตลาดของผลผลิตกล้วยไม้ต่ำ และเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย เช่น spinetoram 12% SC มาสลับใช้เป็นช่วงๆ เพื่อลดการสะสมของเพลี้ยไฟฝ้ายในแปลง หรือประยุกต์ใช้กับสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ได้ผลต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้สกุลหวาย คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม spinosyns คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 80-98 % ระยะเวลานาน 12-14 วัน และสาร spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-94 % ระยะเวลานาน 10-12 วัน แต่ต้นทุนการพ่นสารสูงถึง 432 และ 576 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รองลงมา คือ fipronil 5% SC ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม phenyl- pyrazole อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุม 60-80 % ระยะเวลา 5-7 วัน

สารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC spinosad 12% SC และ fipronil 5% SC มีผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในแปลงกล้วยไม้ชัดเจนในช่วง 7 วันหลังการพ่นสาร โดยเป็นอันตรายปานกลางถึงมาก หลังจากนั้นระดับอันตรายลดลง ต่างกับสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC และ acetamiprid 20%SP ที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม แต่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย

การพ่นกลุ่มสารฆ่าแมลง 3 กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ คือ spinetoram 12% SC (Group 5), emamectin benzoate 1.92% EC (Group 6) และ fipronil 5% SC (Group 2) หมุนเวียนในแต่ละเดือนทุกรูปแบบ ได้แก่ การพ่นสาร spinetoram-fipronil-fipronil-fipronil, spinetoram-emamectin-emamectin, spinetoram-emamectin-fipronil-fipronil, spinetoram - fipronil-fipronil-emamectin และ fipronil-fipronil-fipronil-emamectin-emamectin ให้ผลในการควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟให้อยู่ในระดับต่ำดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารหมุนเวียนของเกษตรกร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร แม้จะมีต้นทุนการพ่นสาร 663-1,339.80บาท/ไร่/เดือน สูงกว่ากรรมวิธีการพ่นสารหมุนเวียนของเกษตรกรซึ่งมีต้นทุนเพียง 164-226.80 บาท/ไร่/เดือน ควรนำรูปแบบการพ่นสารหมุนเวียนตามกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์เหล่านี้แนะนำให้เกษตรกรใช้สลับเป็นช่วงๆ หรือนำสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพสลับหมุนเวียนกับสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ เพื่อลดการสะสมของเพลี้ยไฟในแปลง เพื่อชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟฝ้าย และความยั่งยืนของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงต่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในแปลงกล้วยไม้ต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ที่อนุเคราะห์แปลงทดลอง คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

พวงผกา คมสัน. 2541. *มาตรการของสหภาพยุโรปในการนำเข้าดอกกล้วยไม้จากไทย.* หน้า 1-3. ใน : เอกสารการประชุมสัมมนา เรื่อง “ กล้วยไม้ส่งออก...ปัญหาและแนวทางแก้ไข” 14 พฤษภาคม 2541 ณ คอนเวนชั่นฮอลล์ โรงแรมรามาการ์เด้น กรุงเทพฯ.

สมรวย รวมชัยอภิกุล. 2554. *แมลงศัตรูไม้ดอกและการป้องกันกำจัด.* หน้า 57-74. *ใน* เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพฯ. 74 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น,พวงผกา อ่างมณี, วนาพร วงษ์นิคง. 2554. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. ใน : *ผลงานวิจัยประจำปี 2554* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2553. *เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2547.* กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 303 หน้า.

Henderson. C.F. and E.W.Tilton. 1955. *Tests with acaricides against the brow wheat mite*. J.Econ. Entomol. 48:157-161

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at a orchid farm, Amphoe Krathum Baen, Samut Sakhon Province, October – November 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips / inflorescences								
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)			After app.3rd (days)	
			3	5	7	3	5	7	3	5	7
spinetoram 12% SC	10	6.30ab[1/]	0.43a	0.43a	0.90a	0.35a	0.73a	1.04a	0.25a	0.20a	0.20a
fipronil 5% SC	30	5.68ab	1.30bc	1.65c	2.40bc	1.18b	1.05ab	1.85abc	0.78ab	0.88bc	0.83bc
benfuracarb 20%EC	50	5.68ab	1.33bc	1.50c	1.98b	1.20b	1.48ab	2.44cd	1.38bc	1.78cd	1.93d
acetamiprid 20% SP	10	5.35ab	2.95d	1.83c	2.80bc	1.85bc	2.65cd	2.49cd	1.68bc	1.90d	1.13c
fipronil 5% SC (standard 1)	20	5.30ab	1.78bc	1.60c	2.45bc	1.35b	1.78bc	1.98bc	0.83ab	1.00c	1.18c
spinosad 12 % SC (standard 2)	20	6.95b	1.25b	0.88b	2.28bc	0.88ab	1.93bc	1.32ab	0.25a	0.40ab	0.53ab
chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC (standard 3)	50	4.73a	1.90c	2.25c	3.10c	2.78c	2.55cd	3.42de	2.13cd	2.98e	2.05d
Untreated	-	6.08ab	3.93d	4.25d	6.43d	5.38d	4.20d	5.14e	3.40d	3.55e	3.65e
CV (%)		20.1	21.3	27.0	26.5	42.9	36.0	33.6	56.7	39.0	36.7
R.E.(%)			89.7	89.4	89.8	52.6	62.2	62.4	64.9	81.1	64.9

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at a orchid farm, Amphoe Krathum Baen, Samut Sakhon Province, October – November 2012 (continue)

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips / inflorescences						
		7 days app. 4st	After app.4st (days)					
			3	5	7	10	12	14
spinetoram 12% SC	10	0.20a	0.10a[1/]	0.08a	0.38a	0.30a	0.48a	0.30a
fipronil 5% SC	30	0.83bc	0.60ab	0.58bc	1.30bc	0.95bc	1.38b	2.00bc
benfuracarb 20%EC	50	1.93d	1.13b	1.53d	1.65bcd	1.20bc	1.90b	1.90bc
acetamiprid 20% SP	10	1.13c	0.63ab	1.20cd	1.88cd	0.78b	1.50b	0.95ab
fipronil 5% SC (standard 1)	20	1.18c	0.48ab	0.73bc	1.08b	0.75b	1.28b	1.13bc
spinosad 12 % SC (standard 2)	20	0.53ab	0.38ab	0.23ab	1.13b	0.78b	0.75ab	1.55bc
chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC (standard 3)	50	2.05d	1.28b	2.05de	2.45de	1.95d	1.48b	2.08c
Untreated	-	3.65e	2.40c	2.78e	3.23e	1.55cd	1.65b	2.03c
CV (%)		36.7	77.9	46.1	29.8	34.4	48.0	44.3
R.E.(%)		64.9	47.3	47.7	53.3	54.9	47.4	49.0

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy of insecticides for controlling cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at a orchid farm, Amphoe Nakhon Chai Si, Nakhon Pathom Province, October – November 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips / inflorescences												
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)			After app.3rd (days)					
			3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
spinetoram 12% SC	10	4.65	0.52a[1/]	0.95a	1.20ab	0.33a	0.28a	0.20a	0.15a	0.30a	0.38a	0.58a	0.55a	2.03ab
fipronil 5% SC	30	4.40	1.65abc	1.93abc	2.28bc	1.05b	0.63ab	0.70a	0.60bc	0.93b	0.80bc	1.15ab	0.75a	2.13ab
benfuracarb 20%EC	50	4.35	1.50ab	2.95bcd	2.60c	1.93c	1.45bc	1.85cd	1.40d	1.75c	1.23cd	2.13bc	0.80a	1.55a
acetamiprid 20% SP	10	4.82	2.88bcd	3.08cd	2.83c	1.10b	1.65c	1.73c	1.45d	1.98c	1.05bc	2.20bc	1.75b	2.13ab
fipronil 5% SC (standard 1)	20	4.35	1.18a	1.90abc	1.55abc	1.03b	1.05abc	0.85b	0.78c	0.75ab	0.63ab	1.30ab	0.50a	2.55ab
spinosad 12 % SC (standard 2)	20	4.83	0.98a	1.28ab	0.77a	0.53a	0.93abc	0.60b	0.33ab	0.60ab	0.30a	0.85a	1.00a	2.08ab
chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC (standard 3)	50	4.55	3.00cd	5.05e	2.58c	2.28c	3.30d	2.58de	2.08d	2.15c	1.85de	1.75b	1.03ab	2.68b
Untreated	-	4.45	4.23d	4.45de	4.63d	3.40d	3.70d	3.25e	3.53e	2.63c	2.33e	3.28c	1.70b	2.45ab
CV (%)		8.3	45.0	39.1	34.8	26.2	54.7	33.3	39.0	42.6	41.7	37.6	42.4	28.4
R.E.(%)		-	-	-	-	66.7	66.0	70.5	41.2	42.6	41.2	44.4	41.3	59.0

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3 Average cost of insecticides per plant for controlling cotton thrips; *Thrips palmi* Karny on dendrobium

Insecticides	package (ml.)	Cost/unit [1/] (Baht)	Rate of application/20 liters of water (ml.)	Cost (Baht/rai[2/])
spinetoram 12% SC	250	1,800	10	432
spinosad 12% SC	250	1,200	20	576
fipronil 5% SC	1,000	1,200	30	216
chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC	1,000	390	50	117

[1/] price in June 2013

[2/] Spray volume : 120 liters/rai

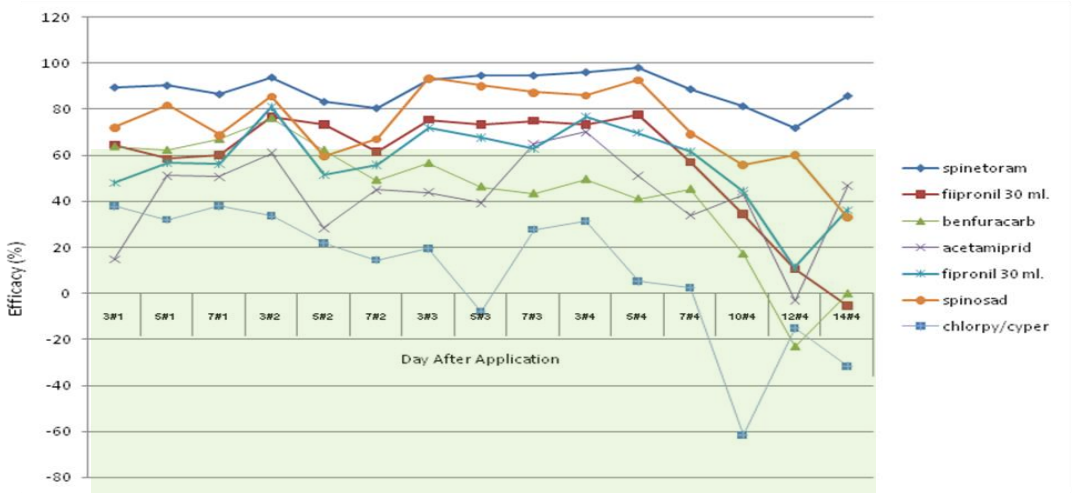


Figure 1 Efficacy percentage of insecticides for controlling cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at farmer's orchid farm, Amphoe Krathum Baen, Samut Sakhon Province, October – November 2012

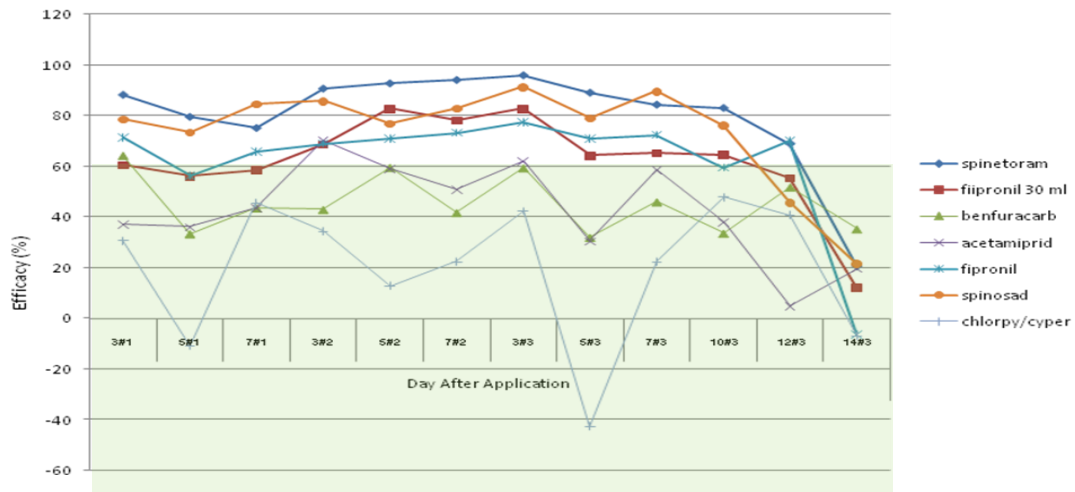


Figure 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at farmer's orchid farm, Amphoe Nakhon Chai Si, Nakhon Pathom Province, October – November 2012

Table 4 Effect of insectides on predatory spider after sprayes at orchid farm, Amphoe Nakhon Chai Si, Nakhon Pathom Province, October–November 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	decrease spider population percentage											
		After app.1st (days)			After app.2nd (days)			After app.3rd (days)					
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
spinetoram 12% SC	10	100.00	94.67	73.33	87.69	82.86	75.00	84.00	95.29	100.00	73.33	48.39	34.55
fipronil 5% SC	30	80.00	68.00	36.00	50.77	-2.86	20.00	52.00	-22.35	100.00	46.67	-13.55	-1.82
benfuracarb 20%EC	50	75.00	100.00	-6.67	84.62	-14.29	-37.50	70.00	29.41	60.00	33.33	-16.13	-9.09
acetamiprid 20% SP	10	-200.00	-86.67	-86.67	-207.69	-214.29	-175.00	-220.00	-370.59	-140.00	-45.45	-390.32	-360.61
fipronil 5% SC	20	38.46	79.49	26.15	71.61	73.63	88.46	81.54	49.32	100.00	70.16	54.34	58.97
spinosad 12 % SC	20	0.00	86.67	46.67	53.85	71.43	50.00	65.00	70.59	100.00	54.55	25.81	12.12
chlorpyrifos / cypermethrin 50%/5% EC	50	0	6.67	-6.67	17.59	14.29	33.33	6.67	21.57	-6.67	11.11	-140.86	-37.37

[1/] < 25 = harmless, 25 – 50 = slightly harmful, 51 – 75 = moderated harmful, > 75 = very harmful

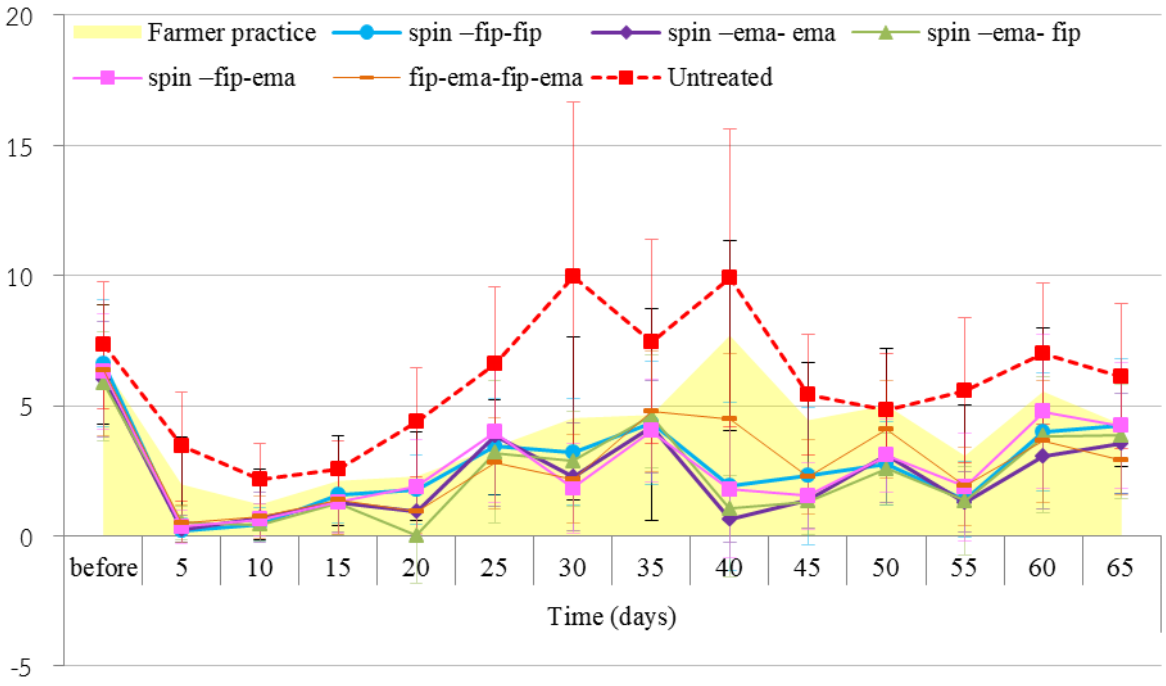


Figure 3 Effect of insecticide management on reduction of cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at Dendrobium orchid farm, Amphoe Sai Noi, Nontaburi Province, October -December 2013

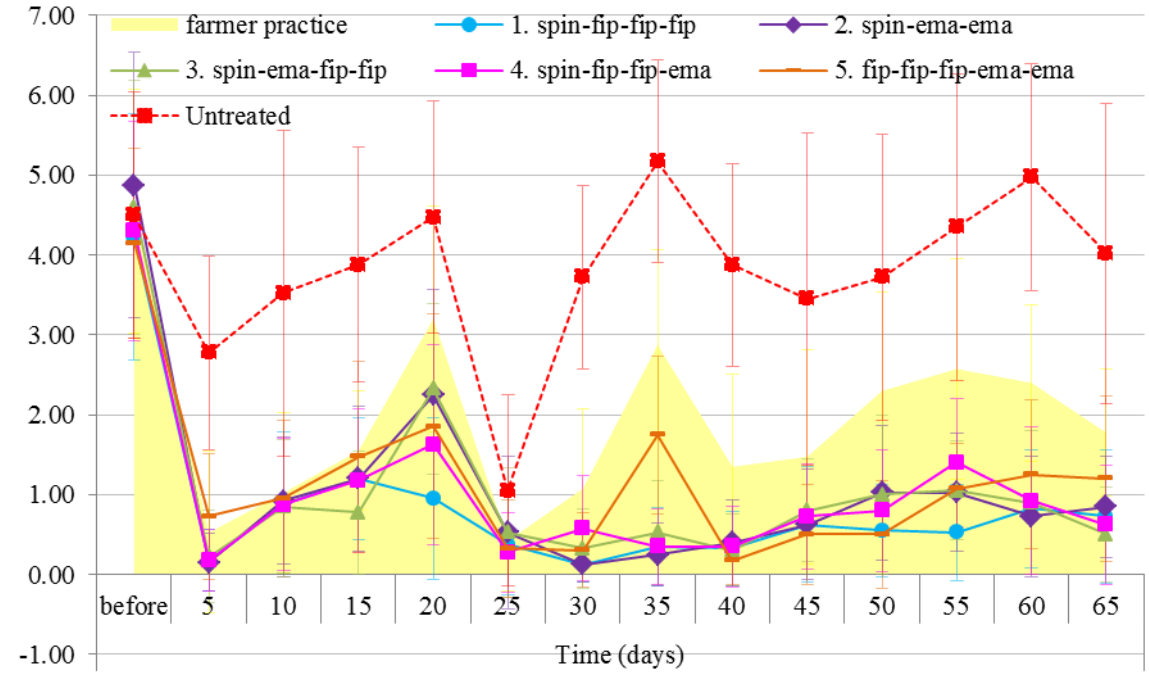


Figure 4 Effect of insecticide management on reduction of cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny at Dendrobium orchid farm, Lat Lum Kaeo District, Pathum Thani Province, May-June 2015

Table 5 Comparison between cost of insecticides rotation pattern and farmer practice for controlling population of cotton thrips; *Thrips palmi* Karny on dendrobium

Insecticides	Rate of application/20 liters of water (ml.)	Cost (Baht/rai[2/])
spinetoram-fipronil-fipronil-fipronil	10-30-30-30	663.00
spinetoram-emamectin-emamectin	10-20-20	1,300.00
spinetoram-emamectin-fipronil-fipronil	10-20-30-30	1,040.40
spinetoram -fipronil-fipronil-emamectin	10-30-30-20	1,040.40
fipronil-fipronil-fipronil-emamectin-emamectin	30-30-30-20-20	1,339.80
Farmer practice (fipronil-carbosulfan-abamectin-chlorpyrifos-cypermethrin)	20-20-20-40-40	164.00 - 226.80

1/ price in September 2015

2/ Spray volume : 120 liters/rai

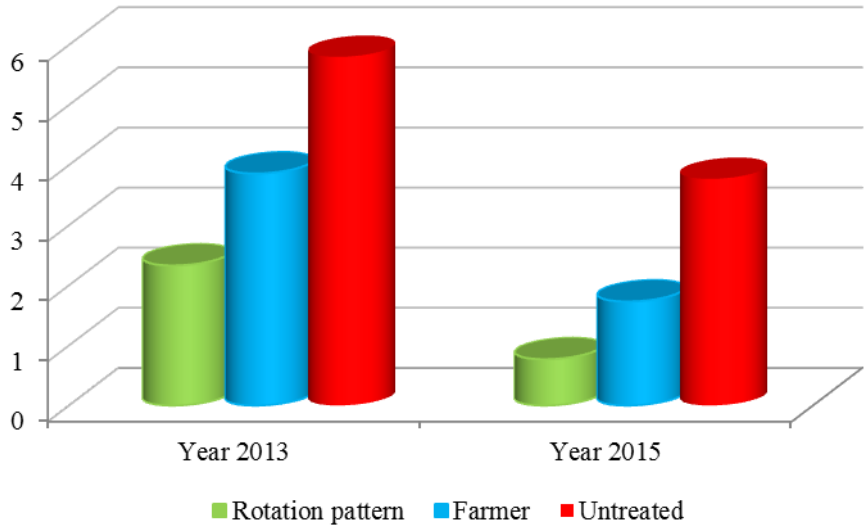


Figure 5 Comparison number of cotton thrips in florescense of Dendrobium in year 2013 and 2015

การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน

Integrated Pest Management in Orchid

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] ทัศนาพร ทัศคร[2/] ณิชกานต์ นเรวุฒิกุล[4/] วรางคนา แซ่อ้วง[1/]
สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง[1/] พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์[3/] ปราสาททอง พรหมเกิด[3/]
ดาราพร รินทะรักษ์[3/] วัชรี วิทยวรรณกุล[2/] ยุรวรรณ อนันตนมณี[1/]

[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย สถาบันวิจัยพืชสวน

Abstract

Because of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS) of imported countrys and insecticide resistance in cotton thrips are the important obstacle on Dendrobium production. Integrated pest management on Dendrobium devived in 2 parts, first using rapid pest monitoring (new method) (IPM 1) and secondly, using counting pest number and rating disease severity (former method) (IPM 2) were carried out at farmer's farm in Nakorn Pathom and Nontaburi Province during year 2014-2015. These methods were compared with farmer's practice farm. The objective of this research aimed to acquire the systematic model for pests reduction on Dendrobium orchard. The results show that both of pest monitoring used as considering pest level before decision of pesticide spraying for integrated pest management : spraying effective pesticides in rotation scheme and spot treatment of pesticides, could decrease pest damaged and make volume, value of yield, net income and benefit cost ratio (BC) more than those of farmer's practice farm. Both of pest monitoring for integrated pest management tested were discussed and recommended in terms of benefit obtained.

Keywords : integrated pest management orchid

รหัสการทดลอง 01-29-54-01-01-00-10-57

บทคัดย่อ

เนื่องจากปัญหาการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชของประเทศผู้นำเข้าและการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟฝ้าย เป็นอุปสรรคสำคัญต่อการผลิตกล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 งาน คือ ทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จ.นครปฐม และ ทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับศัตรูพืช (IPM 2) ดำเนินการที่แปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร จ.นนทบุรี ในปี 2557- 2558 เปรียบเทียบกับวิธีการป้องกันกำจัดของเกษตรกร เพื่อให้ได้รูปแบบการลดปัญหาศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้อย่างเป็นระบบ พบว่าทั้งการประเมินศัตรูพืชทั้งแบบรวดเร็วที่รวดเร็ว (แบบใหม่) และแบบตรวจนับศัตรูพืช (แบบเดิม) เพื่อใช้ตัดสินใจในการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยวิธีการต่างๆ ดังนี้คือ มีการพิจารณาระดับศัตรูพืชเพื่อการตัดสินใจใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Action Threshold, AT) มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีประสิทธิภาพ มีการใช้วิธีการพ่นสารแบบหมุนเวียน มีการใช้เทคนิคการพ่นสารเฉพาะจุดที่ศัตรูพืชระบาด ทั้งสองวิธีการประเมิน เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพ สามารถลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับกล้วยไม้และให้ปริมาณและมูลค่าผลผลิต กำไรตลอดจนสัดส่วนต้นทุนผลตอบแทน (BC) สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรใช้ปฏิบัติ

คำหลัก : การบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน กล้วยไม้

คำนำ

กล้วยไม้จัดเป็นสินค้าไม้ดอกไม้ประดับซึ่งเป็นที่นิยมสูงในตลาดโลก และเป็นสินค้า product champion ที่สำคัญของไทย มีความสวยงามโดดเด่นมีเสถียรภาพ มีมูลค่าสูงและจัดเป็นสินค้าที่อยู่ในเศรษฐกิจสร้างสรรค์ (creative economy) โดยอุตสาหกรรมกล้วยไม้ของไทยสามารถสร้างรายได้นำเงินเข้าสู่ประเทศได้เป็นจำนวนมาก ในปี 2552 ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ คิดเป็นมูลค่า 2,738.82 ล้านบาท ซึ่งเป็นอันดับ 1 ในบรรดาไม้ดอกไม้ประดับที่ส่งออก โดยเป็นผู้ส่งออกดอกกล้วยไม้เขตร้อนมีสัดส่วนสูงเป็นอันดับ 1 ของโลกมาโดยตลอด ซึ่งการส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ของประเทศไทยที่ผ่านมาในอดีตมีอัตราเติบโตเฉลี่ย ร้อยละ 10-15 ต่อปี และยังมีโอกาสพัฒนาให้สามารถขยายตลาด ทำรายได้เข้าประเทศได้อีกมาก เนื่องจากมูลค่าการซื้อขายไม้ดอกไม้ประดับของตลาดโลกมีสูงถึงประมาณห้าแสนล้านบาทต่อปี

อย่างไรก็ตาม ด้วยสภาวะเศรษฐกิจโลกที่ตกต่ำเรื่อยมาตั้งแต่ปี 2551 จนถึงปัจจุบันส่งผลกระทบต่อการขยายมูลค่าการส่งออกกล้วยไม้ของไทย ประกอบกับการอุตสาหกรรมกล้วยไม้ของไทยยังคงเผชิญปัจจัยเสี่ยงหลายประการ ทั้งด้านการผลิตและการตลาด โดยมีอุปสรรคสำคัญจากปัญหา

ราคาปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะปุ๋ยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีราคาสูงขึ้นมากในขณะที่ราคาผลผลิตคงที่หรือต่ำลง และบางครั้งคุณภาพของสารเคมีไม่ได้ตามมาตรฐานต้นทุนค่าขนส่งที่เพิ่มขึ้น ปัญหาโรคแมลงศัตรูพืชซึ่งเกิดจากเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชยังไม่ถูกต้องและเหมาะสม และมาตรการกีดกันทางการค้าที่ประเทศคู่ค้านำมาบังคับใช้ในการนำเข้าสินค้าเข้าไปในประเทศของตน จากข้อมูลจากกลุ่มบริการส่งออกสินค้าเกษตร กรมวิชาการเกษตร (พฤศจิกายน 2552) ปัญหาการส่งออกดอกกล้วยไม้ที่ได้รับแจ้งจากประเทศปลายทาง ปี 2550-2552 พบว่าปัญหาศัตรูพืชติดไปกับดอกกล้วยไม้ที่ส่งออกเป็นปัญหาอันดับหนึ่งที่ได้รับแจ้งจากปลายทาง 26, 45 และ 53 ครั้ง เพิ่มขึ้นตามลำดับ ประกอบกับต้องเผชิญกับการแข่งขันที่รุนแรงมากยิ่งขึ้นในตลาดโลก ทั้งจากประเทศที่เป็นคู่แข่งมานาน ได้แก่ ประเทศไต้หวัน สิงคโปร์ และมาเลเซีย รวมทั้งคู่แข่งใหม่ เช่น เวียดนาม และนิวซีแลนด์ โดยประเทศคู่แข่งเหล่านี้ ต่างเร่งพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีการผลิตเพื่อมุ่งเพิ่มคุณภาพดอกกล้วยไม้ (คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ, 2555)

ตั้งแต่ปี 2540 เป็นต้นมาการผลิตกล้วยไม้เพื่อการส่งออก โดยเฉพาะกล้วยไม้ที่ส่งไปกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ซึ่งถูกเผาทำลายหลายครั้งเนื่องจากพบเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* Karny ติดไป แม้ในปัจจุบันปัญหานี้สามารถคลี่คลายเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง แต่กลุ่มประเทศสหภาพยุโรปก็ยังเข้มงวดในการตรวจศัตรูพืชอยู่ โดยเฉพาะเพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หอยทาก ตลอดจนโรคพืช เช่น โรคจุดสนิม โรคเส้าเกสรดำ เป็นต้น ฉะนั้นจำเป็นต้องให้ความสำคัญมีการพัฒนาคุณภาพการผลิต เพื่อป้องปรามปัญหาศัตรูพืชที่เป็นเงื่อนไขในการส่งออกที่จะติดตามมา ควรจะเริ่มต้นจากการลดปริมาณศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ ไม่ให้เกินระดับเศรษฐกิจ โดยคำนึงถึงการยอมรับของเกษตรกร และสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญโดยใช้หลักการบริหารศัตรูพืชแบบผสมผสาน

การบริหารศัตรูพืช เป็นระบบการจัดการกับศัตรูพืช โดยรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงประชากรของศัตรูพืชกับสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง และนำเอาเทคนิคและวิธีการที่เหมาะสมทั้งหมดมาผสมผสานเข้าด้วยกัน และใช้ดำเนินการลดระดับปริมาณแมลงศัตรูพืช ให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจ (FAO, 1968) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในระดับนานาชาติ การจะดำเนินการตามแนวทางบริหารศัตรูพืชให้ประสบความสำเร็จนั้น ต้องรู้จุดอ่อนหรือรายละเอียดศัตรูพืช ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการระบาด เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาตัดสินใจเลือกใช้วิธีการในการป้องกันกำจัดให้เหมาะสมกับชนิดของศัตรูพืช ปริมาณศัตรูพืช ชนิดของพืช ระยะการเจริญเติบโตของพืช ได้ทันท่วงที ในช่วงเวลาที่เหมาะสม ประหยัด ปลอดภัยของผู้ใช้ และสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นต้องทำการหาข้อมูลศัตรูพืชในแปลงก่อน ฉะนั้นการประเมินศัตรูพืชในแปลงจึงถือเป็นหัวใจที่สำคัญที่สุดของการบริหารศัตรูพืช ในอันที่จะได้ข้อมูลในการพิจารณาตัดสินใจดำเนินการป้องกันกำจัด

แต่ปัจจุบันพบว่าเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* Karny ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการส่งออก ได้พัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ทำให้เกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในปริมาณมาก โดยพบเกษตรกรพ่นสารกำจัดแมลงทุก 3-5 วัน ซึ่งก็ยังไม่สามารถลดปริมาณศัตรูพืชโดยเฉพาะเพลี้ยไฟในแปลงได้ สุภราดาและคณะ (2554) ได้วิจัยความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในแหล่งปลูกกล้วยไม้จังหวัดนครปฐม 2 แหล่ง พบว่าสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานมากคือ spiromesifen, imidacloprid และ clothianidin สารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานน้อยกว่าคือ spinosad, และ emamectin benzoate ผลการทดลองดังกล่าวทำให้สามารถระบุสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละแหล่งมีความต้านทานน้อยเพื่อนำมาใช้ในการพ่นแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอนาคต

การวิจัยเกี่ยวกับการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสานที่ผ่านมา ใช้วิธีการตรวจนับจำนวนศัตรูพืช และประเมินความรุนแรงของโรคในการประเมินศัตรูพืชในแปลง ร่วมกับการใช้ระดับเศรษฐกิจในการตัดสินใจป้องกันกำจัด (ปิยรัตน์และคณะ, 2549; ทวีศักดิ์และคณะ, 2553) แม้จะประสบความสำเร็จทั้งในแง่ปริมาณ คุณภาพของผลผลิต การลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่เนื่องจากการตรวจนับศัตรูพืชและประเมินความรุนแรงของโรค ต้องใช้ความรู้ ทักษะ ความชำนาญ ตลอดจนใช้เวลาค่อนนานในการปฏิบัติ

การบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายโดยใช้การประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว เป็นรูปแบบใหม่ในการลดปัญหาศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ไม่ให้เกินระดับตัดสินใจ โดยคำนึงถึงระบบการผลิตกล้วยไม้สกุลหวาย ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของศัตรูพืชแต่ละชนิด ร่วมกับการใช้การสุ่มประเมินศัตรูพืชที่ไม่ต้องใช้ทักษะความชำนาญในการตรวจนับศัตรูพืชสูงมาก เป็นรูปแบบที่ใช้เวลาไม่มาก การประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วโดยการตรวจส่วนต่างๆ ของพืชว่ามีหรือไม่มีศัตรูพืชแต่ละชนิด ซึ่งได้ถูกเสนอโดย Smith and Papacek (1993) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารแมลงศัตรูส้มในประเทศไทยนั้น สามารถประยุกต์ใช้ในการประเมินสถานการณ์ศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและยังคงประสิทธิภาพดีเช่นเดิม

การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานทั้งสองรูปแบบ จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาทดสอบอย่างเร่งด่วนเพื่อในการลดปัญหาศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะเน้นในเรื่องการลดปริมาณศัตรูพืชในแปลงกล้วยไม้ ไม่ให้เกินระดับเศรษฐกิจ โดยคำนึงถึงการยอมรับของเกษตรกร และสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ เพื่อให้เกิดการผลิตสินค้าทางการเกษตรอย่างมีคุณภาพตรงตามมาตรฐานตามระบบสากล ทั้งการบริโภคภายในประเทศและการส่งออก เป็นการลดปัญหาการกีดกันทางการค้า เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันการส่งออกของประเทศ การทดลองนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้ได้วิธีการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันการส่งออกของประเทศ เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการจัดการศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานที่ที่สามารถลดปริมาณศัตรูพืชกักกันให้ที่ติดไปกับผลผลิตให้อยู่ในระดับต่ำและเป็นที่การยอมรับของเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลหวาย
2. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

สารฆ่าแมลง : spinetoram 12% SC, fipronil 5% SC,
emamectin benzoate 1.92 %EC,
lambda -cyhalothrin/thiamethoxam 24.7%ZC ,
acetamiprid 20% SP, lufenuron 5% SC,

สารฆ่าไร : pyridaben 20% WP, amitraz 20% EC

สารป้องกันกำจัดโรคพืช : mancozeb 80 % WP, prochloraz 50% WP,
captan 50% WP,

สารฆ่าหอย : metaldehyde 5% GB

3. เครื่องพ่นสารลากสายแบบแรงดันน้ำสูง
4. อุปกรณ์ตวงสาร
5. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป, คอมพิวเตอร์, กระดาน, ดินสอ, ปากกาเมจิก เป็นต้น
6. เครื่องวัดอุณหภูมิ ความชื้น

วิธีการ

เปรียบเทียบชนิดและปริมาณศัตรูพืช (แมลง ไร หอยทาก โรคพืชและวัชพืช) และศัตรูธรรมชาติ ชนิดอัตราการใช้ ราคา และจำนวนครั้งที่ใช้ของสารกำจัดศัตรูพืช ผลผลิตและราคากล้วยไม้ ต้นทุนการผลิต

- แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว 1 (IPM 1) **VS** วิธีการของเกษตรกร 1 (Farmer 1) ดำเนินการที่ อ.เมือง จ.นครปฐม
- แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับจำนวน (IPM 2) **VS** วิธีการของเกษตรกร 2 (Farmer 2) ดำเนินการที่ อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี

1. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

(1) เตรียมแปลง

เลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการทดสอบ IPM โดยการควบคุมดูแลของนักวิชาการเปรียบเทียบกับวิธีของเกษตรกรโดยเกษตรกรเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบเอง โดยใช้พื้นที่ดำเนินการขนาด 1 ไร่/แปลงทดสอบ

(2) การเก็บข้อมูลเกษตรกร

สัมภาษณ์เกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการ เกี่ยวกับสภาพโดยทั่วไปในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ ตัดดอกปัญหาศัตรูกล้วยไม้ที่พบในแมลง ประวัติการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

(3) การจัดการศัตรูพืชในกล้วยไม้

3.1 แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) VS วิธีการของเกษตรกร 1 (Farmer 1) ดำเนินการที่ อ.เมือง จ.นครปฐม

3.1.1 แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวาย (IPM 1)

แบ่งการดำเนินการเป็น 2 ระยะ คือ

<u>ระยะที่ 1</u> ทดสอบเทคนิคการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วในสภาพแปลงเพื่อการบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวาย (มิถุนายน-สิงหาคม 2557) เปรียบเทียบผลการประเมินศัตรูพืช และการป้องกันกำจัดโดยพิจารณาจากปริมาณและคุณภาพผลผลิตกล้วยไม้ที่ได้ เทียบกับแปลงที่ปฏิบัติการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเกษตรกร หากวิธีการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วให้ปริมาณและคุณภาพผลผลิตด้อยกว่าจะปรับเปลี่ยนใหม่

ทำการทดสอบวิธีการประเมินสถานการณ์ศัตรูกล้วยไม้สกุลหวาย ระดับการตัดสินใจและการป้องกันกำจัดระยะที่ 1 ดังตาราง ก. โดยใช้เทคนิคประเมินศัตรูพืชในแปลง ดังนี้

1. <u>ประเมินสถานการณ์ศัตรูพืชแบบรวดเร็ว</u> ในแมลง ไร หอยทากและทากศัตรูกล้วยไม้ คือ เพลี้ยไฟฝ้าย บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ ไรแดงเทียม หอยทากและทาก บนช่อดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ (รวมเครื่องปลูก) จำนวน 40 ช่อดอกหรือต้น /ไร่ (ศรีจำนรรจ์และคณะ,2544; ปิยรัตน์และคณะ, 2548) ทุก 5 วัน
2. <u>ประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงโรคดอกจุดสนิมโรคเกสรดำ และโรคปื้นเหลือง</u> บนช่อดอกกล้วยไม้ และลำกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ลำ /ไร่ ทุก 5 วัน (ปิยรัตน์และคณะ, 2549)
3. <u>ประเมินชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u> บนวัสดุปลูก จำนวน 20 จุดๆ 1 ตรม./ไร่ ทุกเดือน

<u>บันทึกข้อมูล</u>

1. ชนิดและการประเมินศัตรูพืช
   - ชนิดและศัตรูกล้วยไม้ที่พบในแปลง
   - เปอร์เซ็นต์ของจำนวนช่อดอกหรือต้นที่ตรวจพบเพลี้ยไฟ อาการทำลายที่เกิดจากบั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ ไรแดงเทียม หอยทาก/ทาก
   - เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคดอกจุดสนิม เกสรดำ และปื้นเหลือง
   - ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชบนวัสดุปลูก
2. ชนิด อัตรา และจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
3. ปริมาณและคุณภาพผลผลิต

<u>ระยะที่ 2</u> การบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายร่วมกับการใช้การประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (กันยายน-ธันวาคม 2557) โดยมีวิธีปฏิบัติ ดังนี้

ทำการประเมินสถานการณ์ศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายแบบรวดเร็วที่ได้ปรับปรุงจากระยะที่ 1 (ตาราง ก.) โดยใช้เทคนิคการประเมินดังนี้

1. <u>ประเมินสถานการณ์ศัตรูพืชแบบรวดเร็วในศัตรูกล้วยไม้</u> ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ ไรแดงเทียม หอยทากและทาก โรคดอกจุดสนิม และโรคเกสรดำ บนช่อดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ (รวมเครื่องปลูก) จำนวน 40 ช่อดอกหรือต้น /ไร่ ทุก 5 วัน

1. <u>ประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงโรคปื้นเหลือง</u> บนลำกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ลำ/ไร่ 5 วัน

2. <u>ประเมินชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u> เหมือนระยะที่ 1

2. แปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการป้องกันกำจัดของเกษตรกร 1 (Farmer's practice 1)

เกษตรกรประเมินศัตรูพืชโดยไม่มีการสุ่มตรวจศัตรูพืช เป็นระบบและตัดสินใจพ่นสารเมื่อพบศัตรูพืช โดยพ่นสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรค 2-4 ชนิด มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 1 ชนิดในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดเดียว ใช้อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ พ่นสารป้องกันกำจัด ศัตรูพืชเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง หากพบศัตรูพืชปริมาณมากอาจจะพ่น 3 วันครั้ง/สัปดาห์ โดยเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของร้านขายสารเคมีทางการเกษตร ส่วนการป้องกันกำจัดวัชพืชใช้วิธีการถอน หรือพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืช (วัสดุปลูก/ทางเดิน)

<u>บันทึกข้อมูล</u>

1. ชนิดและการประเมินศัตรูพืช
   - ชนิดและศัตรูกล้วยไม้ที่พบในแปลง
   - จำนวนช่อดอกหรือต้นที่ตรวจพบเพลี้ยไฟ อาการทำลายที่เกิดจากบั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ ไรแดงเทียม หอยทาก ทาก โรคดอกจุดสนิม โรคเกสรดำ
   - เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคปื้นเหลือง
   - ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชบนวัสดุปลูก
   - เวลาการตรวจประเมินศัตรูพืช
2. ปริมาณศัตรูธรรมชาติที่พบบนช่อดอก หรือต้น
3. ชนิด อัตรา ราคา และจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. ปริมาณและราคาผลผลิต
5. ค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้อื่นๆ เช่น ค่าแรงงานในการถอนหญ้า ค่าแรงพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

ตาราง ก. แสดงวิธีการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว เพื่อใช้ในการตัดสินใจดำเนินการป้องกันกำจัดในแปลงบริหารศัตรู กล้วยไม้ (IPM 1) ระยะที่ 1 (ก่อนปรับ) และระยะที่ 2 (หลังปรับ)

ศัตรูพืช	ระยะที่ 1					ระยะที่ 2					
	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	หมายเหตุ
เพลี้ยไฟ	ช่อดอกเฉพาะดอกบาน	สุ่ม 40 ช่อดอก / ไร่ โดยสุ่มช่อดอกที่มีดอกบาน > 4 ดอก และพบเพลี้ยไฟ ≥ 2 ดอก = มี	พบเพลี้ยไฟ 16 ช่อดอก (40%)	≥ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ทุก 5-15 วันครั้ง ดังนี้ - spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (พ่นทุก 14 วัน/ครั้ง) - fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร (พ่นทุก 5 วัน/ครั้ง) - abamectin 20 %EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (พ่นทุก 5 วัน/ครั้ง)	80-120	ช่อดอกทั้งดอกตูมและดอกยาน	- ประเมินสัดส่วนช่อดอก บาน และตูมเพื่อกำหนดสัดส่วนช่อดอกในการสุ่มประเมินศัตรูพืช - สุ่ม 40 ช่อดอก/ไร่ -ช่อดอกบาน สุ่มช่อดอกที่มีดอกบาน > 4 ดอก และพบเพลี้ยไฟ≥ 2 ดอก = มี -ช่อดอกตูม หากพบเพลี้ยไฟที่ดอกตูม = มี)	พบเพลี้ยไฟ 8 ช่อดอก (20%)	≥ ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารฆ่าแมลงแบบสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ทุก 5-15 วันครั้ง ดังนี้ - spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (พ่นทุก 14 วัน/ครั้ง) - fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./ น้ำ 20 ลิตร (พ่นทุก 5 วัน/ครั้ง) - emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร (พ่นทุก 5-7 วัน/ครั้ง)	80-120	

ศัตรูพืช	ระยะที่ 1					ระยะที่ 2					
	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	หมายเหตุ
บั่วกล้วยไม้	ช่อดอกเฉพาะดอกตูม	สุ่ม 40 ช่อดอก/ไร่ หากพบอาการบวมชีด หรือช้ำเน่าที่ดอกตูมจากการทำลายของบั่ว = มี	พบอาการทำลายของบั่ว 4 ช่อดอก (10%)	< ระดับตัดสินใจ เก็บดอกที่ถูกทำลายไปเผา ทำลาย ≥ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง ดังนี้ - lambda – cyhalothrin/ thiamethoxam 24.7%ZC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร -abamectin 1.8%EC +omethoate 50%SL อัตรา 20+30 มล./น้ำ 20 ลิตร -profenofos 50%EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร	80-120	ช่อดอกเฉพาะส่วนดอกตูม	สุ่ม 40 ช่อดอก/ไร่ ประเมินจากดอกตูม หากพบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้ = มี	พบอาการทำลายของบั่ว 4 ช่อดอก (10%)	< ระดับตัดสินใจ เก็บดอกที่ถูกทำลายไปเผา ทำลาย ≥ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง lambda – cyhalothrin/ thiamethoxam 24.7%ZC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	80-120	กรณีความชื้นในแปลงสูง พ่นสารฆ่าแมลงทุก 5 วัน จนกว่าสุ่มไม่พบอาการทำลาย
โรคดอกจุดสนิม	ช่อดอกทั้งดอกตูมและดอกบาน	- ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ช่อดอก /ไร่ - ความรุนแรงของโรคแต่ละช่อดอก=ดอกที่พบอาการจุดสนิม / จำนวนดอกทั้งหมด x100%	5%	≥ ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรค พืช mancozeb 80 % WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120	ช่อดอกทั้งตูมและบาน	สุ่ม 40 ช่อดอก/ไร่ หากพบอาการจุดสนิมบนดอกของโรค = มี	พบอาการจุดสนิม 8 ช่อดอก (20%)	≥ ระดับตัดสินใจ พ่นสารป้องกันกำจัดโรค พืช mancozeb 80 % WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120	กรณีในโรงเรือนมีความ ชื้นสูง พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุก 5 วัน จนกว่าสุ่มไม่พบอาการของโรค

ศัตรูพืช	ระยะที่ 1					ระยะที่ 2					
	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	หมายเหตุ
โรคเกสรดำ	ช่อดอกเฉพาะดอกบาน	- ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ช่อดอก /ไร่ -ความรุนแรงของโรคแต่ละช่อดอก=ดอกบานที่พบอาการของโรคเกสรดำ / จำนวนดอกบานทั้งหมด x100%	5%	≥ ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรค พืช prochloraz 50% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120	ช่อดอก (เฉพาะส่วนดอกบาน)	สุ่ม 40 ช่อดอก /ไร่ หากพบอาการเส้าเกสรดำ = มี	พบอาการโรคเกสรดำ 8 ช่อดอก (20%)	≥ ระดับตัดสินใจ พ่นสารป้องกันกำจัดโรค พืช prochloraz 50% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120	กรณีในโรงเรือนมีความ ชื้นสูง พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุก5-7 วัน จนกว่าสุ่มไม่พบอาการของโรค
หนอนกระทู้	ช่อดอกและต้น	สุ่ม 40 ช่อดอกและต้น/ ไร่ หากพบตัวหนอนหรือกลุ่มไข่= มี	5%	< ระดับตัดสินใจ เก็บหนอนหรือกลุ่มไข่ไปเผาทำลาย ≥ ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง lufenuron 5% SC อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	120-240	ช่อดอกและต้น	สุ่ม 40 ช่อดอก และต้น/ไร่ หากพบตัวหนอนหรือกลุ่มไข่= มี	พบหนอนกระทู้หรือกลุ่มไข่ 2 ช่อดอก (5%)	< ระดับตัดสินใจ เก็บหนอนหรือกลุ่มไข่ไปเผาทำลาย ≥ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง lufenuron 5% SC อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	120-240	เหมือนระยะที่ 1

ศัตรูพืช	ระยะที่ 1					ระยะที่ 2					
	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	หมายเหตุ
ไรแดงเทียม	ช่อดอกและต้น	สุ่ม 40 ช่อดอกและต้น/ไร่ โดย -ที่ช่อดอกหากพบตัวไร หรืออาการหลังลาย = มี -ที่ต้นสุ่มใบต้นละ 2 ใบ หากพบไรแดงทั้งสองใบ = มี	พบไรหรืออาการหลังลาย 4 ช่อดอก (10%)หรือ 8 ต้น (20%)	≥ 4 ช่อดอก/8 ต้น พ่นสารฆ่าไรแบบสลับ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ดังนี้ - pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร - amitraz 20% EC อัตรา 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	120-240	ช่อดอกและต้น	สุ่ม 40 ช่อดอกและต้น/ไร่ โดย -ที่ช่อดอกหากพบตัวไรหรืออาการหลังลายบนดอก = มี -ที่ต้นสุ่มใบต้นละ 2 ใบ หาก พบไรแดงเทียมที่บริเวณหลังใบ = มี	พบไรหรืออาการหลังลาย 4 ช่อดอก (10%) หรือ 8 ต้น (20%)	≥ 4 ช่อดอก/8 ต้น พ่นสารฆ่าไรแบบสลับ กลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ดังนี้ - pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร - amitraz 20% EC อัตรา 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	120-240	หากพบการระบาดของไรแดงเทียมบางส่วนของแปลงให้พ่นสารฆ่าไรเฉพาะจุดที่ไรระบาด เน้นการพ่นหลังใบ -หากต้นกล้วยไม้ มีความหนาแน่นมาก ให้เดินพ่นอย่างช้าๆ และพ่นทั้งสองด้านของโต๊ะ
หอยทาก/ทาก	ช่อดอกและต้น (รวมวัสดุปลูก)	สุ่ม 40 /ช่อดอก, ต้น (รวมวัสดุปลูก) /ไร่ หากพบตัวหอยทาก/ทาก= มี	พบหอยทาก,ทาก 8 ช่อดอก, ต้น (20%)	< ระดับตัดสินใจ เก็บหอยทาก/ทากไปทำลาย ≥ระดับตัดสินใจ ใช้เหยื่อพิษสำเร็จรูป metaldehyde 5% GB วางล๊อกไม้ละ 5 จุด (4 มุมและตรงกลาง) บนวัสดุ	-	ช่อดอกและต้น (รวมวัสดุปลูก)	สุ่ม 40 /ช่อดอก, ต้น (รวมวัสดุปลูก) /ไร่ หากพบตัวหอยทาก/	พบหอยทาก,ทาก 8 ช่อดอก, ต้น (20%)	< ระดับตัดสินใจ เก็บหอยทาก/ทากไปทำลาย ≥ระดับตัดสินใจ ใช้เหยื่อพิษสำเร็จรูป metaldehyde 5% GB วางล๊อกไม้ละ 5 จุด (4 มุมและตรงกลาง)	-	เหมือนระยะที่ 1

ศัตรูพืช	ระยะที่ 1					ระยะที่ 2					
	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	ส่วนของพืชที่ใช้ประเมิน	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)	หมายเหตุ
				ปลูกก่อนการให้น้ำ			ทาก = มี		บนวัสดุปลูกก่อนการให้น้ำ		
โรคปื้นเหลือง	ต้น	ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มลำกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ลำ /ไร่ - ความรุนแรงของโรค 1 ลำ = พื้นที่ใบที่พบอาการของโรคแต่ละใบ/จำนวนใบทั้งหมด	5%	≥ ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan 50% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120-240	ต้น	ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มลำกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ลำ /ไร่ - ความรุนแรงของโรค 1 ลำ = พื้นที่ใบที่พบอาการของโรคแต่ละใบ/จำนวนใบทั้งหมด	5%	≥ ระดับตัดสินใจ ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan 50% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120-240	กรณีในโรงเรือนความชื้นสูงและอากาศเย็น ให้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุก 5-7 วันจนกว่าสุ่มไม่พบอาการของโรค
วัชพืช	-	ประเมินชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชบนวัสดุปลูก จำนวน 20 จุดๆ 1 ตรม./ไร่	-	- มีวัชพืชปกคลุมน้อย ถอนกำจัดวัชพืช - มีวัชพืชปกคลุมมาก พ่นสารกำจัด วัชพืช diuron อัตรา 320 กรัม/ไร่	-	-	ประเมินชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชบนวัสดุปลูก จำนวน 20 จุดๆ 1 ตรม./ไร่	-	- มีวัชพืชปกคลุมน้อย ถอนกำจัดวัชพืช - มีวัชพืชปกคลุมมาก พ่นสาร กำจัด วัชพืช diuron อัตรา 320 กรัม/ไร่	-	เหมือนระยะที่ 1

เวลาและสถานที่

เดือนตุลาคม -ธันวาคม 2556 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.เมือง จ. นครปฐม

3.2 แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับจำนวน (IPM 2) VS วิธีการของเกษตรกร 2 (Farmer 2) ดำเนินการที่ อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี

ใช้วิธีการตรวจนับจำนวนในแมลง-ไร-หอยทาก โดยการสุ่มตรวจนับจำนวน (ทวีศักดิ์และคณะ, 2553) /และประเมินการเกิดโรคบนช่อดอกและต้นกล้วยไม้ **เปรียบเทียบกับ แปลงเกษตรกร 2 (Farmer 2)**

ทำการทดสอบวิธีการประเมินสถานการณ์ศัตรูกล้วยไม้ ระดับการตัดสินใจ และการป้องกันกำจัด ดังตาราง ข. โดยใช้เทคนิคประเมินศัตรูพืชในแปลง ดังนี้

1. <u>ประเมินสถานการณ์ศัตรูพืชแบบตรวจนับจำนวน</u> ในแมลง ไร หอยทากและทากศัตรูกล้วยไม้ คือ เพลี้ยไฟฝ้าย บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ ไรแดงเทียม หอยทากและทาก บนช่อดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ (รวมเครื่องปลูก) จำนวน 40 ช่อดอกหรือต้น /ไร่ (ศรีจำนรรจ์และคณะ ,2544; ปิยรัตน์และคณะ, 2548) ทุก 5 วัน

1. <u>ประเมินเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงโรคดอกจุดสนิมโรคเกสรดำ และโรคปื้นเหลือง</u> บนช่อดอกกล้วยไม้ และลำกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ลำ /ไร่ ทุก 5 วัน (ปิยรัตน์และคณะ, 2549)

2. <u>ประเมินชนิดและความหนาแน่นของวัชพืช</u> บนวัสดุปลูก จำนวน 20 จุดๆ 1 ตรม./ไร่ ทุกเดือน

<u>แปลงวิธีเกษตรกร</u> <u>2</u>

แปลงเกษตรกร 2 (Farmer II) อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี มีการเดินสำรวจศัตรูกล้วยไม้ในแปลงและพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยใช้สารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรค ปุ๋ย แบบเดี่ยวและแบบ Tank mix 2 ชนิด โดยใช้อัตราพ่น ประมาณ 120-160 ลิตร/ไร่ (ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของศัตรูพืช) โดยพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามการระบาด/ราคาของผลผลิต โดยใช้สารตามคำแนะนำของร้านขายเคมีเกษตรและข้อมูลจากนักวิชาการของบริษัท/หน่วยงานราชการ การป้องกันกำจัดวัชพืชใช้วิธีการถอน และพ่นสารสารป้องกันกันกำจัดวัชพืช (ทางเดิน)

<u>บันทึกข้อมูล</u>

1. ชนิดและการประเมินศัตรูพืช
   - ชนิดและศัตรูกล้วยไม้ที่พบในแปลง
   - จำนวนศัตรูพืชที่พบบนช่อดอก/ต้น ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนกระทู้ ไรแดงเทียม หอยทาก ทาก อาการทำลายที่เกิดจากบั่วกล้วยไม้
   - เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคปื้นเหลือง โรคดอกจุดสนิม โรคเกสรดำ
   - ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชบนวัสดุปลูก

- เวลาการตรวจประเมินศัตรูพืช

2. ปริมาณศัตรูธรรมชาติที่พบบนช่อดอก หรือต้น

3. ชนิด อัตรา ราคา และจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

4. ปริมาณและราคาผลผลิต

5. ค่าใช้จ่ายที่เป็นต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้อื่นๆ เช่น ค่าแรงงานในการถอนหญ้า ค่าแรงพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นต้น

เวลาและสถานที่

เดือนมิถุนายน 2556-มกราคม 2557 ในแปลงกล้วยไม้ของเกษตรกร อ.ไทรน้อย จ. นนทบุรี

ตาราง ข.. แสดงวิธีการประเมินศัตรูพืชแบบโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับจำนวน เพื่อใช้ในการตัดสินใจดำเนินการป้องกันกำจัดในแปลงบริหารศัตรูกล้วยไม้ (IPM 2)

IPM 2 (โดยใช้เทคนิคการสุ่มตรวจนับแมลง/ประเมินความรุนแรงโรคพืช)				
ศัตรูพืช	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ (ET)	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)
เพลี้ยไฟ	สุ่ม 40 ช่อดอก ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ (ช่อดอกที่มีดอกบาน > 4 ดอก)	4 ตัว/ช่อดอก	พ่นสารฆ่าแมลง แบบสลับกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ ดังนี้ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นสลับกลุ่ม ทุก 5-15 วันครั้ง	120
บั่วกล้วยไม้	สุ่ม 40 ช่อดอก โดยประเมินเปอร์เซ็นต์การทำลายในแต่ละช่อดอก	10%	< 10% เก็บดอกที่ถูกทำลายไปเผาทำลาย >10% พ่นสารฆ่าแมลง lambda - cyhalothrin/thiamethoxam 24.7%ZC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร	120
หนอนกระทู้	สุ่มตรวจนับหนอน หรือ กลุ่มไข่จาก 40 ช่อดอก/ต้น	หนอน>1ตัว/ช่อดอก ,ต้นหรือกลุ่มไข่มากกว่า 0.5 กลุ่ม /ช่อหรือต้น	<ระดับตัดสินใจ เก็บหนอนหรือกลุ่มไข่ไปเผาทำลาย >ระดับตัดสินใจ พ่นสารฆ่าแมลง lufenuron 50% SC อัตรา 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร	120-240
ไรแดงเทียม	สุ่ม 40 ช่อดอกหรือต้น (ที่ดอกหากพบไร หรืออาการหลังลาย = มี ที่ต้นสุ่มใบแก่ต้นละ 2 ใบ ตรวจนับจำนวนไรใบละจุด)	ที่ช่อดอกดอก 10% ที่ต้น 10ตัว/ต้น	พ่นแบบสลับ ได้แก่ pyridaben 20% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ amitraz 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	120-240
หอยทาก/ทาก	สุ่มตรวจนับหอยทาก/ทาก 40 /ช่อดอก,ต้น	>10 ตัว / 40 ช่อดอก หรือ ต้น	>ระดับตัดสินใจ ใช้เหยื่อพิษสำเร็จรูปเมทัลดีไฮด์ (5% GB) วางเป็นจุดบนวัสดุปลูก และ/หรือ พ่นสารเมทัลดีไฮด์ 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร บนพื้นดินระหว่างโต๊ะวางกล้วยไม้	-

IPM 2 (โดยใช้เทคนิคการสุ่มตรวจนับแมลง/ประเมินความรุนแรงโรคพืช)				
ศัตรูพืช	การประเมินศัตรูพืช	ระดับตัดสินใจ (ET)	การป้องกันกำจัด	อัตราพ่น (ลิตร/ไร่)
โรคดอกสนิม	- ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ช่อดอก /ไร่ - ความรุนแรงของโรคแต่ละช่อดอก=ดอกที่พบอาการจุดสนิม /จำนวนดอกทั้งหมด x100%	5%	>ระดับตัดสินใจ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช mancozeb 80 % WP อัตรา 40-50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120
โรคเกสรดำ	- ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มช่อดอกกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ช่อดอก /ไร่ -ความรุนแรงของโรคแต่ละช่อดอก=ดอกบานที่พบอาการของโรคเกสรดำ /จำนวนดอกบานทั้งหมด x100%	5%	>ระดับตัดสินใจ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช prochloraz 50% WP อัตรา 10-20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120
โรคปื้นเหลือง	ประเมินความรุนแรงของโรคโดยสุ่มลำกล้วยไม้ที่ให้ผลผลิต จำนวน 40 ลำ /ไร่ - ความรุนแรงของโรค 1 ลำ =พื้นที่ใบที่พบอาการของโรคแต่ละใบ/จำนวนใบทั้งหมด	5%	>ระดับตัดสินใจ พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช captan 50% WP อัตรา 30-40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	120-240
วัชพืช	ประเมินชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชบนวัสดุปลูก จำนวน 20 จุดๆ 1 ตรม./ไร่	-	- มีวัชพืชปกคลุมน้อย ถอนกำจัดวัชพืช - มีวัชพืชปกคลุมมาก พ่นสาร กำจัด วัชพืช diuron อัตรา 320 กรัม/ไร่	-

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) VS วิธีการของเกษตรกร 1 (Farmer 1) แบ่งเป็น 2 ระยะ

ระยะที่ 1 ทดสอบเทคนิคการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วในสภาพแปลงเพื่อการบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวาย (มิถุนายน-สิงหาคม 2557)

1. **ชนิดและการประเมินศัตรูพืช**

ชนิดศัตรูพืช (Table 1)

แปลงบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) พบศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ผัก ไรแดงเทียม หอยทากศัตรูกล้วยไม้ 2 ชนิด คือ หอยอำพัน หอยเลขหนึ่ง โรคดอกจุดสนิม โรคเกสรดำ โรคปื้นเหลือง และพบวัชพืชที่โดดเด่น คือ กระสังพบมากที่สุด รองลงมาคือ หญ้าตีนนก ส่วนแปลงเกษตรกร 1 นอกจากพบศัตรูพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟฝ้าย บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ผัก ไรแดงเทียม โรคดอกจุดสนิม โรคปื้นเหลือง และพบวัชพืชที่โดดเด่น คือ หญ้าตีนนกพบมากที่สุด รองลงมาคือ กระสัง แม้ทั้งแปลง IPM 1 และ แปลงเกษตรกร 1 จะอยู่ภายใต้โรงเรือนเดียวกัน แต่แปลง IPM 1 ซึ่งอยู่ด้านในชิดกับบ้านเรือนเพื่อนบ้านทางด้านข้าง เกษตรกรมีความจำเป็นต้องขึงตาข่ายด้านข้างหลายชั้นเพื่อป้องกันกลิ่นและละอองสารเคมีจะมีผลกระทบกับเพื่อนบ้านใกล้เคียง ประกอบกับเกษตรกรได้ขึงตาข่ายพรางแสง 70%+ ฝั่งด้านแปลง PM จึงทำให้มีด้านเปิดระบายอากาศเพียง 2 ด้านเท่านั้น ส่งผลให้ความชื้นในแปลง PM ค่อนข้างสูงกว่าแปลงเกษตรกรซึ่งอยู่ด้านนอก ซึ่งมีการขึงซาแรนความหนาเพียง 70% มีด้านเปิดระบายอากาศ 3 ด้าน จึงมีความแตกต่างของชนิดศัตรูพืชที่พบ และการระบาดของศัตรูพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไรแดงเทียม บั่วกล้วยไม้ โรคดอกจุดสนิม ซึ่งเปอร์เซ็นต์จากการตรวจประเมินแบบรวดเร็วที่พบมีความรุนแรงกว่าแปลงเกษตรกร1 นอกจากนั้นยังพบกระสัง ซึ่งวัชพืชใบกว้าง อวบน้ำ และชอบขึ้นในที่ชื้นและร่มรำไร (ดวงพรและรังสิต, 2544) มากกว่าหญ้าตีนนก (Appendix table 1) เป็นวัชพืชที่พบทั่วไปในฝั่งแปลงเกษตรกร ซึ่งมีพื้นที่แปลงติดทางเดินระหว่างโรงเรือน มีการระบายอากาศดี จึงมีสภาพความชื้นน้อยกว่าแปลง IPM 1 โดยแปลง IPM 1 มีความหนาแน่นของวัชพืชในเดือนกรกฎาคมสูงถึง 107 ต้น/ตรม. มากกว่าในแปลงเกษตรกร 1 ซึ่งมีวัชพืช 73 ต้น/ตรม. (Appendix table 2)

การประเมินศัตรูพืช

จากการประเมินศัตรูพืชทั้งหมด 18 ครั้ง (Table 1) พบว่า แปลง IPM 1 พบศัตรูพืชที่สำคัญเกินระดับตัดสินใจ คือ บั่วกล้วยไม้ โรคดอกจุดสนิม ไรแดงเทียม (ทั้งช่อดอกและต้น) หนอนกระทู้ผัก เพลี้ยไฟฝ้าย หอยทาก และ 14, 6, 6, 3, 2 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ ในขณะที่แปลงเกษตรกร 1 มีศัตรูพืชที่สำคัญเกินระดับตัดสินใจ คือ บั่วกล้วยไม้ โรคดอกจุดสนิม เพลี้ยไฟฝ้าย หอยทาก และหนอนกระทู้ผัก 15, 5, 3, 2 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ แปลง IPM 1 มีชนิดและจำนวนครั้งที่เกินระดับเศรษฐกิจของศัตรูพืชมากกว่าแปลงเกษตรกร 1 ซึ่งไม่พบการระบาดของไรแดงเทียมเลย เนื่องจากลักษณะ

โครงสร้างและที่ตั้งของโรงเรือนส่งผลต่อสภาพแวดล้อมในแปลงได้แก่ อุณหภูมิและความชื้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มประชากรของศัตรูกล้วยไม้หลายชนิด ได้แก่ บั่วกล้วยไม้ โรคดอกจุดสนิม โรคเกสรดำ ไรแดงเทียม เป็นต้น ทำให้ต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการประเมิน ระดับตัดสินใจ รวมทั้งวิธีการป้องกันกำจัดในศัตรูพืช ให้มีความเหมาะสม ดังนี้

บั่วกล้วยไม้ จากลักษณะโครงสร้างของโรงเรือนที่มีผลต่อการระบายความชื้นในแปลง สนับสนุนการเพิ่มปริมาณประชากรของบั่วกล้วยไม้ ในช่วงระยะที่ 1 แปลง IPM 1 จากการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว พบเปอร์เซ็นต์การทำลายบั่วกล้วยไม้สูงรุนแรงกว่าแปลงเกษตรกร 1 (Table 1) ประกอบกับประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงที่ใช้คือ lambda – cyhalothrin/ thiamethoxam, abamectin + omethoate และ profenofos ที่นำมาใช้พ่นหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้บางชนิดมีประสิทธิภาพต่ำ และระดับตัดสินใจที่ใช้ในการประเมินแบบรวดเร็วของบั่วกล้วยไม้ในการทดลองนี้จะดำเนินการป้องกันกำจัดเมื่อพบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้ที่ดอกตูมมากกว่าหรือเท่ากับ 10% หรือ 4 ช่อดอก/ไร่ เท่านั้น ทำให้ผลการป้องกันกำจัดไม่ดี เกิดการแพร่ระบาดของบั่วกล้วยไม้อย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงอย่างมาก ต้องตัดตอนการระบาด โดยการตัดช่อดอกที่พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ออกทั้งหมด จึงมีความจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการประเมินแบบรวดเร็วใหม่ โดยนำสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการแพร่ระบาดมาพิจารณาร่วมกับการใช้ระดับตัดสินใจ และเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด เพื่อดำเนินการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของบั่วกล้วยไม้ในอยู่ในระดับที่ส่งผลต่อความเสียหายของผลผลิตน้อยที่สุด ปรับเปลี่ยนเป็นหากพบอาการทำลายของบั่วกล้วยไม้ที่ดอกตูมมากกว่าหรือเท่ากับ 10% หรือ 4 ช่อดอก/ไร่ ให้ดำเนินการพ่นสาร lambda – cyhalothrin/ thiamethoxam อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และพ่นต่อเนื่องทุก 5 วัน จนกว่าสุ่มประเมินไม่พบอาการทำลาย สอดคล้องกับคำแนะนำการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ของสมรวย (2554) ซึ่งแนะนำวิธีการป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ โดยให้พ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีต่อเนื่องทุก 5 วัน จนกว่าการแพร่ระบาดของบั่วกล้วยไม้จะลดลง

ไรแดงเทียม แปลง IPM 1 มีสภาพการระบายอากาศและความชื้นไม่ดีเหมือนแปลงเกษตรกร 1 จึงส่งผลต่อการระบาดของไรแดงเทียมซึ่งพบระบาดในพื้นที่ตามทิศทางลมที่เข้าแปลง โดยพบการทำลายของไรแดงเทียมทั้งที่ช่อดอกและหลังใบ โดยเฉพาะหลังใบเป็นบริเวณที่ยากในการพ่นสารให้ทั่วถึง และสารฆ่าไรซึ่งเป็นสารชนิดสัมผัสตาย มีความจำเป็นต้องพ่นให้โดนตัวไรมากที่สุด เพื่อให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพมากที่สุด ประหยัดและไม่สิ้นเปลือง จึงต้องแยกการพ่นสารฆ่าไร เนื่องจากต้องใช้อัตราน้ำมากกว่าการพ่นศัตรูพืชชนิดอื่น และพ่นเฉพาะบริเวณที่มีการระบาดเท่านั้น

โรคดอกจุดสนิมและโรคเกสรดำ วิธีการประเมินความรุนแรงของโรคดอกจุดสนิมและเกสรดำ ที่ช่อดอกเป็นวิธีการที่ละเอียด และใช้เวลาค่อนข้างนานในการประเมิน ประกอบกับจากการดำเนินงานในระยะที่ 1 เป็นช่วงการระบาดของโรคดอกจุดสนิม ทำให้ได้ข้อมูลความรุนแรงและความถี่ในการเกิดโรคในสภาพแปลงพอสมควร จึงปรับเปลี่ยนวิธีการประเมินเป็นแบบรวดเร็ว

เพื่อให้สอดคล้องกับการประเมินศัตรูพืชอื่นที่ช่อดอกและลดเวลาการประเมินลง โดยปรับระดับตัดสินใจเป็น 20% หรือพบอาการเป็นโรค 8 ช่อดอก/ไร่ และเนื่องจากการแพร่ระบาดของโรคดอกจุดสนิมและโรคเกสรดำ แม้เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงจะลดลงกว่าระดับตัดสินใจหลังการพ่นสารไปแล้ว แต่ยังมีเชื้อโรคหลงเหลืออยู่ในแปลงก็สามารถกลับมาระบาดใหม่อย่างรวดเร็ว เมื่ออยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ก็สามารถที่จะแพร่ระบาดได้อย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเนื่อง จนกว่าจะสุ่มประเมินไม่พบโรค

เพลี้ยไฟฝ้าย เนื่องจากแปลง IPM 1 และแปลงเกษตรกร 1 อยู่ในโรงเรือนเดียวกันแต่การตัดผลผลิตช่อดอก และการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของแปลง IPM 1 และแปลงเกษตรกรดำเนินการไม่พร้อมกัน ประกอบกับในช่วงเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ในแปลง IPM 1 ไม่มีผลผลิตที่สามารถเก็บได้เลย จากการตัดช่อดอกที่พบการทำลายของบั่วกล้วยไม้ออกทั้งหมดเพื่อตัดตอนการระบาด จึงมีเพียงช่อดอกอ่อนและดอกตูมในแปลง จึงเกิดการเคลื่อนย้ายของเพลี้ยไฟฝ้าย จากแปลงเกษตรกร 1 มาทำลายช่อดอกอ่อนในแปลง IPM 1 ส่งผลให้ก้านช่อดอกบิดเบี้ยว (ฟ้าผ่า) ผลผลิตไม่เป็นที่ต้องการของตลาด จำเป็นต้องปรับระดับตัดสินใจของเพลี้ยไฟฝ้ายจาก 40% หรือ 16 ช่อดอก/ไร่ ลดลงเหลือ 20% หรือ 8 ช่อดอก/ไร่ เพื่อให้การดำเนินการป้องกันกำจัดได้ทันท่วงที

2. <u>ชนิด อัตรา และจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช</u>

แปลง IPM 1 มีการพ่นสารถึง 26 ครั้ง (Table 2) จากการแยกพ่นระหว่างศัตรูพืชที่พบที่ช่อดอกและต้น เนื่องจากมีการอัตราการใช้น้ำ (อัตราพ่น) แตกต่างกัน และช่วงเวลาที่ดำเนินการทดลองในระยะที่ 1 แปลง IPM 1 พบการระบาดของบั่วกล้วยไม้ ทำให้มีการพ่นสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดบ่อยครั้ง แต่สารฆ่าแมลงที่นำมาใช้พ่นหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ มีประสิทธิภาพต่ำ ไม่สามารถป้องกันกำจัดและลดปริมาณการระบาดลงได้ในสภาพที่มีการระบาดรุนแรง แปลง IPM 1 ใช้สารฆ่าแมลง สารฆ่าไร และสารฆ่าหอย ที่มีระดับความเป็นพิษในกลุ่มพิษร้ายแรง (1b) พิษปานกลาง (2) และพิษน้อย (3) 4, 3 และ 2 ชนิด ตามลำดับ (Table 2) โดยในบางครั้งมีความจำเป็นต้องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดแบบพ่นผสมรวมกันในถังเดียว (tank mixed) เมื่อผลการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วพบเกินระดับตัดสินใจของศัตรูพืชหลายชนิดโดยเฉพาะส่วนของช่อดอก ในขณะที่แปลงเกษตรกร 1 ที่มีการพ่นสาร 24 ครั้ง น้อยกว่าแปลง IPM 1 เล็กน้อย มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกประเภทพ่นผสมรวมกันในถังเดียว (tank mixed) โดยใช้อัตราพ่นอัตราเดียว 120 ลิตร/ไร่ ไม่มีการแยกถังพ่นตามอัตราพ่นที่ต่างกันของศัตรูพืชที่พบที่ช่อดอกและที่ต้น โดยใช้สารฆ่าแมลง ไร และหอย ที่มีระดับความเป็นพิษในกลุ่มพิษร้ายแรงยิ่ง (1a) พิษร้ายแรง (1b) พิษปานกลาง (2) และพิษน้อย (3) 1, 6, 2 และ 1 ชนิด ตามลำดับ (Table 2) เกษตรกรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามคำแนะนำของร้านค้า ทั้งที่ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรถูกต้อง ในอัตราที่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป้าหมาย เช่น สาร cypermethrin, carbosulfan และ abamectin ใช้อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีเป้าประสงค์ในเชิงพ่นสารเพื่อป้องกันศัตรูพืช และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรตามกฎหมาย (ยาเปลือย) 2 ชนิด คือ imidacloprid และ

acetamiprid ใช้อัตรา 10 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบการใช้ถึง 7 ครั้ง โดยเป็นสารที่มีราคาถูกกว่าท้องตลาดมาก เพื่อป้องกันกำจัดบั่วกล้วยไม้ และเพลี้ยไฟ ตามลำดับ ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้งแปลง IPM 1 ใช้สาร mancozeb เพียงชนิดเดียวเพื่อป้องกันกำจัดโรคจุดสนิม ส่วนแปลงเกษตรกร 1 ใช้สาร mancozeb และ captan เพื่อใช้ป้องกันกำจัดโรคจุดสนิมและโรคปื้นเหลือง

3. ปริมาณและคุณภาพผลผลิต

ในระยะที่ 1 (มิถุนายน-สิงหาคม 2557) แปลง IPM 1 มีปริมาณผลผลิต รวมทั้งหมด 2,500 ช่อดอก เป็นเกรดไม้ซูเปอร์ (extra) ไม้ยาว (Grade I) และไม้สั้น (Grade II-III) 30, 310 และ 2,160 ช่อดอก ตามลำดับ น้อยกว่าแปลงเกษตรกร 1 ในทุกเกรดซึ่งมีปริมาณผลผลิตรวมทั้งหมด 4,692 ช่อดอก โดยเป็นไม้ซูเปอร์ (extra) ไม้ยาว (Grade I) และไม้สั้น (Grade II-III) 261, 579 และ 3,852 ช่อดอก ตามลำดับ (Figure 1) เนื่องจากการระบาดอย่างรุนแรงของบั่วกล้วยไม้ ทำให้ต้องตัดช่อดอกที่บั่วกล้วยไม้ลงทำลายออกทั้งหมด เพื่อตัดตอนการระบาด ทำให้มีผลผลิตในเดือนกรกฎาคมเพียง 120 ช่อดอก และไม่มีผลผลิตเลยในช่วงเดือนสิงหาคม

ระยะที่ 2 การบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายร่วมกับการใช้การประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (กันยายน-ธันวาคม 2557)

1. ชนิดและการประเมินศัตรูพืช

ชนิดศัตรูพืช

ทั้งแปลงการบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) และแปลงเกษตรกร 1 พบศัตรูพืชเช่นเดียวกับในระยะที่ 1 แต่ในระยะที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝนมีฝนตกชุก แปลงเกษตรกรนอกจากพบศัตรูพืชเช่นเดียวกับระยะที่ 1แล้ว ยังพบการระบาดของทากเล็บมือนาง (*Pamarion siamensis*) ร่วมด้วย เกิดจากการเคลื่อนย้ายจากโรงเรือนข้างเคียงซึ่งพบการระบาดของทากชนิดนี้ด้วยเช่นกัน

การประเมินศัตรูพืช

เมื่อพิจารณาศัตรูพืชในแปลงที่เกินระดับเศรษฐกิจ (Table 3) จากการประเมินศัตรูพืชทั้งหมด 23 ครั้ง พบว่าแปลง IPM 1 พบศัตรูพืชที่สำคัญเกินระดับตัดสินใจ คือ โรคปื้นเหลือง โรคดอกจุดสนิม เพลี้ยไฟฝ้าย บั่วกล้วยไม้ หอยทาก และไรแดงเทียม 11, 9, 8, 7, 4 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ ในขณะที่แปลงเกษตรกรมีศัตรูพืชที่สำคัญเกินระดับตัดสินใจ คือ บั่วกล้วยไม้ โรคดอกจุดสนิม หนอนกระทู้ผัก ทากและปื้นเหลือง 9, 7, 2, 1 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ ไม่พบการระบาดของไรแดงเทียมเช่นเดียวกับระยะที่ 1 แต่พบการระบาดของทากเล็บมือนางซึ่งเข้าทำลายในเวลากลางคืน ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนย้ายจากโรงเรือนข้างเคียง

สำหรับวัชพืช พบชนิดของวัชพืชเช่นเดียวกับในระยะที่ 1 แต่ความหนาแน่นของวัชพืชลดลงเนื่องจากมีการถอนวัชพืชอย่างต่อเนื่องทั้งสองแปลง และยังอยู่ในช่วงฤดูฝนจึงยังพบวัชพืชระยะต้นอ่อน (ขนาดเล็ก) อยู่บ้าง โดยแปลง IPM 1 มีความหนาแน่นของวัชพืชในเดือนกันยายน 72 ต้น/ตรม. มากกว่าในแปลงเกษตรกรซึ่งมีวัชพืช 23 ต้น/ตรม. (Appendix table 2)

<u>เวลาที่ใช้ประเมิน</u> การประเมินศัตรูกล้วยไม้แบบรวดเร็ว ได้แก่ เพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้ หนอนกระทู้ หอยทากและทากศัตรูกล้วยไม้ ไรแดงเทียม โรคดอกจุดสนิม โรคเส้าเกสรดำ แบบรวดเร็ว (ยกเว้นโรคปื้นเหลือง) จากการสุ่มสำรวจช่อดอก หรือต้นกล้วยไม้ 40 ช่อดอก, ต้น/ไร่ ใช้เวลาเฉลี่ย 7.95 นาที/ไร่ (6.35-10.58 นาที) โดยจากการทดลองใช้ผู้ประเมิน 3 คน/ไร่ หรือประมาณไม่เกิน 30 นาที /คน/ไร่ ซึ่งความรวดเร็วในการประเมินขึ้นอยู่กับจำนวนชนิดของศัตรูพืชที่พบในแปลงในแต่ละฤดูกาล โดยพบว่าในช่วงฤดูฝนมีการระบาดของศัตรูพืชหลายชนิด ทั้งเพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้ หอยทากและทากศัตรูกล้วยไม้ ไรแดงเทียม โรคดอกจุดสนิม โรคเส้าเกสรดำ มากกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาว เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการแบบเดิม คือ การตรวจนับศัตรูพืช และประเมินความรุนแรงของโรค (Appendix table 3) ซึ่งมีรายละเอียดในการปฏิบัติการประเมินศัตรูพืชมากกว่าการประเมินแบบรวดเร็ว เช่น จำนวนศัตรูพืช การประเมินพื้นที่ในการเกิดโรค และต้องพิจารณาหลายๆ ศัตรูพืชในช่วงเวลาเดียวกัน ขึ้นอยู่กับทักษะ ความชำนาญในการตรวจนับศัตรูพืชนั้นๆ ของผู้ประเมิน อาจต้องใช้ระยะเวลาถึง 90 นาทีต่อการสุ่มสำรวจจากช่อดอก หรือต้นกล้วยไม้ 40 ช่อดอก, ต้น/คน/ไร่ และเพื่อให้ประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วมีประสิทธิภาพ จึงควรพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการแพร่ระบาดของศัตรูพืชแต่ละชนิด เช่น อุณหภูมิ ความชื้นในแปลง สภาพภูมิอากาศในขณะนั้น พืชอาศัยของศัตรูพืชในแปลงและรอบๆแปลง ร่วมด้วย เพื่อทำให้ได้ข้อมูลศัตรูพืชที่ครบถ้วนก่อนการตัดสินใจดำเนินการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ซึ่งแตกต่างจากการประเมินผลแบบเดิม ที่พิจารณาจากระดับเศรษฐกิจ (Economic Threshold, ET) เพียงอย่างเดียว ก่อนการตัดสินใจดำเนินการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อนึ่งเนื่องจากการระบาดของโรคปื้นเหลืองอยู่ในระยะสั้นๆ ช่วงปลายฝนต้นหนาว ทำให้ได้ข้อมูลความรุนแรงของโรคและการแพร่กระจายของโรคไม่เพียงพอในการปรับเปลี่ยนเป็นการประเมินแบบรวดเร็วได้ จึงต้องใช้การประเมินโรคนี้จากการประเมินความรุนแรงของโรคแบบเดิม

2. <u>ปริมาณศัตรูธรรมชาติ</u>

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบ่อยครั้งทั้งแปลง IPM 1 และแปลงเกษตรกร 1 จึงพบเพียงแมงมุมศัตรูธรรมชาติในปริมาณค่อนข้างน้อย โดยแปลง IPM 1 พบแมงมุมเพียง 2 ตัว น้อยกว่าแปลงเกษตรกร 1 ซึ่งพบ 43 ตัว ตลอดการทดสอบ (Table 3) เนื่องจากสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่ม Pyrethroid Carbamate และ Organophosphate ซึ่งมีผลต่อแมงมุมน้อยกว่าสารในกลุ่ม Spinosyn และ Phenyl- pyrazole ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในแปลง PM สอดคล้องกับศรีจำนรรจ์และคณะ (2556) รายงานว่า สารฆ่าแมลง spinetoram 12% SC spinosad 12% SC และ fipronil 5% SC มีผลกระทบต่อแมงมุมศัตรูธรรมชาติที่สำคัญในแปลงกล้วยไม้ชัดเจนในช่วง 7 วันหลังการพ่นสาร โดยเป็นอันตรายปานกลางถึงมาก หลังจากนั้นระดับอันตรายลดลง ต่างกับสาร chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC และ acetamiprid 20%SP ที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมงมุม แต่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย แม้สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟจะส่งผลให้ปริมาณแมงมุมลดลง แต่เนื่องจากแมงมุมเป็นศัตรูธรรมชาติที่มีความสามารถในการหลบเลี่ยงสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้โดยการทิ้งตัว

ลงด้านล่าง และในแปลง PM การพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟจะเน้นการพ่นสารที่บริเวณช่อดอก ทำให้แมงมุมที่รอดสามารถเพิ่มปริมาณในช่วงที่มีระดับอันตรายจากสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลดลง

3. ชนิด อัตรา ราคา และจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เนื่องจากการพ่นสารพบการศัตรูพืชเกินระดับตัดสินใจบ่อยครั้ง ทำให้แปลง IPM 1 มีการพ่นสารถึง 32 ครั้ง จากการแยกพ่นระหว่างศัตรูพืชที่พบที่ช่อดอกและต้น เนื่องจากมีการอัตราพ่นแตกต่างกัน โดยใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราที่มีประสิทธิภาพตามคำแนะนำ และใช้สารฆ่าแมลง สารฆ่าไร และสารฆ่าหอย ที่มีระดับความเป็นพิษในกลุ่มพิษร้ายแรง (1b) พิษปานกลาง (2) และพิษน้อย (3) 3, 1 และ 3 ชนิด ตามลำดับ (Table 4 และ 5) ที่ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรถูกต้องและขายในท้องตลาดตามปกติ และมีราคาค่อนข้างสูง จึงมีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 6,904.75 บาท (Table 7) ในขณะที่แปลงเกษตรกร 1 ที่มีการพ่นสาร 34 ครั้ง ใกล้เคียงกับแปลง IPM 1 มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกประเภทพ่นผสมรวมกันในถังเดียว (tank mixed) อัตราใช้ตามร่างฉลาก หรือตามคำแนะนำของร้านค้า ซึ่งบางอัตราไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูเป้าหมายแล้ว ที่อัตราพ่นเช่นเดียวกับในระยะที่ 1โดยใช้สารฆ่าแมลง ไร และหอย ที่มีระดับความเป็นพิษในกลุ่มพิษร้ายแรง (1b) ถึง 8 ชนิด มีเพียงสารฆ่าแมลง ไร และสารฆ่าหอยบางชนิดอยู่ในกลุ่มพิษปานกลาง (2) และพิษน้อย (3) อย่างละชนิด คือ cypermethrin และ metaldehyde ตามลำดับ โดยเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งที่ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรถูกต้อง และไม่ถูกต้องตามกฎหมาย (ยาเปลือย) ถึง 3 ชนิด คือ acephet imidacloprid และ acetamiprid ซึ่งสารเหล่านี้มีราคาถูกกว่าสารที่ขายอยู่หน้าร้านตามปกติถึง 2-3 เท่า จึงมีต้นทุนการป้องกันกำจัดเพียง 4,717.15 บาท ทำให้แปลง IPM 1 มีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าแปลงเกษตรกร 1 46.38 % (Table 7) ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้งแปลง IPM 1 และ แปลงเกษตรกร 1 ใช้สาร mancozeb และ captan เพื่อป้องกันกำจัดโรคจุดสนิมและโรคปื้นเหลือง ซึ่งไม่มีความแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Table 6) พบว่า แปลง IPM 1 มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8.85 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ โดยมีปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมากที่สุด 5.05 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ สารฆ่าแมลง สารฆ่าหอย และสารฆ่าไร 2.95, 0.50 และ 0.35 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ น้อยกว่าแปลงเกษตรกร 1 ที่มีการใช้สารฆ่าแมลงสูงถึง 6.60 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ มากที่สุดในจำนวนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งหมด เนื่องจากเกษตรกรจะตัดสินใจพ่นสารเมื่อพบศัตรูพืชโดยใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดผสมกันทำการป้องกันให้ครอบคลุมแมลงทุกชนิด เพื่อปกป้องผลผลิตก่อนการระบาดของศัตรูพืช รองลงมา คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืช สารฆ่าหอย และสารฆ่าไร 4.71, 0.24 และ 0.12 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ รวมแปลงเกษตรกร 1 มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกประเภท 11.67 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ โดยแปลง IPM 1 สามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ถึง 24.16% สอดคล้องกับงานทดลองการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานของปิยรัตน์และคณะ (2548) และ ทวีศักดิ์และคณะ (2552) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่าง

แปลงทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานของเกษตรกรคนละรายกับแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีเกษตรกร สามารถลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้มากถึง 50.35 และ 76.04% ตามลำดับ

4. <u>ปริมาณและราคาผลผลิต</u>

แปลง IPM 1 มีปริมาณผลผลิตในระยะที่ 2 รวมทุกเกรด 19,680 ช่อดอก มากกว่าผลผลิตในแปลงเกษตรกร 1 ซึ่งมีเพียง 10,306 ช่อดอก หรือมากกว่า 47.63% ส่วนใหญ่เป็นไม้สั้น (เกรด II-III) ทั้งสองแปลง (Figure 1) ราคาของผลผลิตกล้วยไม้แต่ละเกรดเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามราคาตลาด โดยในช่วงที่ดำเนินการทดลองในระยะที่ 2 ตั้งแต่กันยายน-ธันวาคม 2557 ไม้ซูเปอร์ (extra) ราคา 1.00-3.00บาท ไม้ยาว (Grade I) ราคา 0.60-2.50 บาท ไม้สั้น (Grade II-III) ราคา 0.40-2.00 บาท ส่วนไม้ตลาดซึ่งขายเฉพาะในประเทศ กิโลกรัมละ 20 บาท เมื่อนำมาคำนวณรายได้พบว่าแปลง IPM 1 มีรายได้รวมจากผลผลิต 13,848.50 บาท ในขณะที่แปลงเกษตรกร 1 มีรายได้จากผลผลิตเพียง 6,026.17 บาท หรือแปลง IPM 1 มีรายได้มากกว่าแปลงเกษตรกร 1 129.81% (Table 5)

5. <u>สัดส่วนต้นทุนผลตอบแทน (BC)</u>

แม้ต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชของแปลง IPM 1 สูงกว่าแปลงเกษตรกร ถึง 46.38% เนื่องจากค่าใช้จ่ายของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งสารฆ่าแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช สารฆ่าไรและสารฆ่าหอย เป็นเงิน 4,783.50, 1,277.50, 258.75 และ 45.00 บาท ตามลำดับ แต่แปลง IPM 1 มีรายได้จากผลผลิตสูงกว่าแปลงเกษตรกร 1 ส่งผลให้สัดส่วนต้นทุนผลตอบแทนของแปลง IPM 1 1.99 เท่า ต่อการลงทุน 1 หน่วย สูงกว่าแปลงเกษตรกร 1 ซึ่งมีผลตอบแทนต่อการลงทุนเพียง 1.28 เท่าต่อการลงทุน 1 หน่วย หรือมากกว่า 55.46% (Table 7)

เมื่อพิจารณาผลการดำเนินการบริหารศัตรูพืช พบว่า สภาพโรงเรือนและการจัดการภายในแปลง ได้แก่ การจัดวางการปลูกกล้วยไม้ แหล่งน้ำ การให้น้ำ การให้ปุ๋ย การรักษาความสะอาดในแปลงกล้วยไม้ เป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่ต้องดำเนินการให้ถูกต้องตามหลักเกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับกล้วยไม้ตัดดอก (GAP) (กรมวิชาการเกษตร, 2545) เนื่องจากปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการแพร่ระบาดของศัตรูกล้วยไม้ เช่น การพรางแสงตามความต้องการของกล้วยไม้สกุลหวาย หากดำเนินการให้ถูกต้องตามหลัก GAP คือ มีความสูงของโรงเรือน 2.5-3.5 เมตร และมีการพรางแสง 40-50% มีการขึงตาข่ายพลางแสงเหลื่อมกันเพื่อให้มีการระบายอากาศที่ดี ซึ่งนอกจากจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตที่ดีของกล้วยไม้แล้วยังมีผลต่อการแพร่ระบาดของศัตรูกล้วยไม้ ได้แก่ บั่วกล้วยไม้ หอยทากและทาก ไรแดงเทียม โรคดอกจุดสนิม โรคปื้นเหลือง วัชพืช การเขตกรรมที่ดี เช่น การให้ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อความต้องการของต้นกล้วยไม้ ไม่มากหรือน้อยเกินไปก็มีผลต่อความแออัดของต้นกล้วยไม้กระทบต่อการแพร่ระบาดของไรแดงเทียมและประสิทธิภาพในการพ่นสารป้องกันกำจัด การเก็บเกี่ยวผลผลิตต้องดำเนินการพร้อมกันทั้งโรงเรือน หากดำเนินการไม่พร้อมกันจะมีผลต่อการเคลื่อนย้ายของศัตรูพืชบางชนิด เช่น เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นต้น การประเมินพืชแบบรวดเร็ว จะช่วยลดเวลาในการประเมินสถานการณ์ของศัตรูกล้วยไม้ในแปลง ก่อนตัดสินใจดำเนินการป้องกันกำจัดด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งเหมาะสมและสามารถยืดหยุ่นไปตามสภาวะแวดล้อมในแต่ละแปลงปลูกได้ ส่วน

ระดับตัดสินใจที่ใช้สามารถปรับเปลี่ยนให้มีความยืดหยุ่นได้ โดยคำนึงถึงตลาดโดยเฉพาะตลาดส่งออก ซึ่งมีเงื่อนไขแตกต่างกันในเรื่องของการปนเปื้อนศัตรูพืช และความผันแปรของราคาผลผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

2. แปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับจำนวนศัตรูพืช (IPM 2) VS วิธีการของเกษตรกร 2 (Farmer 2)

1. <u>ชนิดและการประเมินศัตรูพืช</u>

<u>ชนิดศัตรูพืช</u>

แปลงการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน 2 (IPM 2) พบการระบาดของศัตรูพืช ได้แก่ โรคดอกจุดสนิม ไรแดงเทียม เพลี้ยไฟฝ้าย และพบวัชพืชที่โดดเด่น คือ หญ้าตีนนก และ กระสัง ส่วนแปลงเกษตรกร 2 พบการระบาดของศัตรูพืช ได้แก่ โรคดอกจุดสนิม บั่วกล้วยไม้เพลี้ยไฟฝ้าย และวัชพืชที่โดดเด่น คือ หญ้าตีนนกพบมากที่สุด รองลงมาคือ ดาดตะกั่ว และกระสัง (Appendix table 3)

<u>การประเมินศัตรูพืช</u>

เมื่อพิจารณาปริมาณศัตรูพืชในแปลงที่เกินระดับเศรษฐกิจ (Table 8) จากการประเมินศัตรูพืชทั้งหมด 51 ครั้ง พบว่าแปลง IPM 2 พบศัตรูพืชที่สำคัญเกินระดับตัดสินใจ คือ โรคดอกจุดสนิม ไรแดงเทียม เพลี้ยไฟฝ้าย 11, 4 และ 3 ครั้ง ตามลำดับ ส่วนแปลงเกษตรกร 2 พบศัตรูพืชที่สำคัญเกินระดับตัดสินใจ คือโรคดอกจุดสนิม บั่วกล้วยไม้ และเพลี้ยไฟฝ้าย 17, 2 และ 1 ครั้ง ตามลำดับ โดยแปลง IPM 2 พบการระบาดของไรแดงเทียม บริเวณที่ดำเนินการทดลองเป็นพื้นที่ที่มีการระบาดสะสมเป็นประจำของศัตรูพืชชนิดนี้

สำหรับวัชพืชพบว่าในแปลง IPM 2 มีความหนาแน่นของวัชพืชในเดือนกรกฎาคม 65 ต้น/ตรม. น้อยกว่าในแปลงเกษตรกร 2 ซึ่งมีวัชพืช 102 ต้น/ตรม. ส่วนมากจะเป็นหญ้าตีนนก ในระยะต้นอ่อนโดยวัชพืชรอง แปลง IPM 2 พบกระสังมากกว่าดาษตะกั่ว ส่วนแปลงเกษตรกร 2 พบดาษตะกั่วมากกว่ากระสัง เนื่องจากมีการนำต้นกล้วยไม้ที่มีวัชพืชนี้ติดมากับวัสดุปลูก ทั้งในแปลง IPM 1 และแปลงเกษตรกร 2 จึงดำเนินการป้องกันกำจัดโดยวิธีการถอนด้วยมือทั้งสองแปลง ดำเนินไปพร้อมๆ กับการตัดผลผลิต (Appendix table 4)

<u>เวลาที่ใช้ประเมิน</u> การประเมินศัตรูกล้วยไม้แบบตรวจนับจำนวน ได้แก่ เพลี้ยไฟ บั่วกล้วยไม้หนอนกระทู้ หอยทากและทากศัตรูกล้วยไม้ ไรแดงเทียม และประเมินความรุนแรงของโรคดอกจุดสนิม โรคเส้าเกสรดำ และโรคปื้นเหลือง จากการสุ่มสำรวจช่อดอก หรือต้นกล้วยไม้ 40 ช่อดอก, ต้น/ไร่ ใช้เวลาเฉลี่ย 8.22 นาที/ไร่ (9.10-10.19 นาที) ซึ่งความรวดเร็วในการประเมินขึ้นอยู่กับจำนวนชนิดของศัตรูพืชที่พบในแปลงในแต่ละฤดูกาล และทักษะความชำนาญการตรวจนับศัตรูพืชของผู้ประเมิน แต่เนื่องจากแปลง IPM 2 มีชนิดของศัตรูพืชที่สำคัญเพียง เพลี้ยไฟ ไรแดง โรคดอกจุดสนิม ประกอบกับผู้ปฏิบัติงานทดลองนี้มีทักษะความชำนาญการตรวจนับศัตรูพืชค่อนข้างสูง จึงทำให้ใช้

ระยะเวลาในการประเมินค่อนข้างรวดเร็ว ซึ่งหากในแปลงมีจำนวนชนิดศัตรูพืชมาก ผู้ประเมินศัตรูพืชมีทักษะและความชำนาญน้อย มีความจำเป็นต้องใช้เวลาในการประเมินมากกว่านี้ และอาจมีความคลาดเคลื่อนของผลการประเมินศัตรูพืชได้

2. <u>ปริมาณศัตรูธรรมชาติ</u>

ทั้งแปลง IPM 2 และ เกษตรกร 2 พบเพียงแมงมุมศัตรูธรรมชาติเพียงชนิดเดียว โดยแปลง IPM 2 มีแมงมุม 302 ตัว มากกว่าแปลงเกษตรกร 2 ซึ่งพบ 185 ตัว ตลอดการทดสอบ (Table 8) อาจเนื่องจากมีจำนวนครั้งของการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่าแปลงเกษตรกร 2

3. <u>ชนิด อัตรา ราคา และจำนวนครั้งในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช</u>

แปลง IPM 2 มีการศัตรูพืชเกินระดับเศรษฐกิจไม่บ่อยครั้ง มีการพ่นสารเพียง 21 ครั้ง โดยพ่นแยกระหว่างศัตรูพืชที่พบที่ช่อดอกและต้น และใช้สารฆ่าแมลงและไรที่มีระดับความเป็นพิษในกลุ่มพิษร้ายแรง (1b) 1 ชนิด พิษปานกลาง (2) 1 ชนิด และพิษน้อย (3) 2 ชนิด (Table 9, 10) มีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพียง 3,438.65 บาท น้อยกว่าแปลงเกษตรกร 2 ซึ่งพ่นสารบ่อยครั้ง 33 ครั้ง และใช้สารฆ่าแมลงและไรที่มีระดับความเป็นพิษในกลุ่มพิษร้ายแรง (1b) 4 ชนิด พิษปานกลาง (2) 1 ชนิด และพิษน้อย (3) 3 ชนิด (Table 9, 10) มีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 7,259.74 บาท (Table 12) หรือแปลง IPM 2 มีต้นทุนการพ่นสารน้อยกว่าแปลงเกษตรกร 2 211.12%

เมื่อพิจารณาปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (Table 11) พบว่า แปลง IPM 2 มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียง 4.08 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ โดยมีปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชมากที่สุด 2.04 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ รองลงมาคือ สารฆ่าไร และสารฆ่าแมลง 1.04 และ 0.34 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ เนื่องมาจากมีการใช้เทคนิคการพ่นสารเป็นจุด (spot treatment) ในการป้องกำจัดไรแดงเทียม ซึ่งพบทำลายที่บริเวณหลังใบ และสารฆ่าไรเป็นสารชนิดสัมผัสตาย มีความจำเป็นต้องพ่นให้โดนตัวไรแดงเทียม ประกอบกับต้นกล้วยไม้ในแปลง IPM 2 มีลำต้นสมบูรณ์ หนาแน่น การพ่นสารให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดจึงมีความจำเป็นต้องช้อนหัวฉีดหงายขึ้นและเดินพ่นช้าๆ ทั้งสองด้านของโต๊ะ สอดคล้องกับคำแนะนำการใช้สารของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (2554) เพื่อให้ละอองสารกระจายครอบคลุมบริเวณหลังใบที่ไรแดงเทียมอาศัยอยู่ ฉะนั้นเมื่อพบการระบาดเป็นบริเวณไม่กว้างนัก และดำเนินการป้องกันอย่าทันท่วงทีก่อนที่ไรแดงเทียมจะแพร่ระบาดไปทั่วแปลง จึงเป็นการป้องกันกำจัดที่มีประสิทธิภาพและลดต้นทุนการพ่นสาร ส่งผลให้ใช้แปลง IPM 2 ใช้สารฆ่าไรน้อย ส่วนแปลงเกษตรกร 2 ที่มีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชสูงถึง 14.29 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ มากที่สุดในจำนวนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งหมด เนื่องจากเกษตรกรพ่นสารตามตารางการพ่นสาร รองลงมา คือ สารฆ่าแมลงและสารฆ่าไร 2.92 และ 1.04 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ รวมแปลงเกษตรกร 2 มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกประเภท 18.25 ลิตร, กิโลกรัม/ไร่ โดยแปลง IPM 2 สามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้ถึง 77.65% สอดคล้องกับงานทดลองการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานของปิยรัตน์และคณะ (2548) และ ทวีศักดิ์และคณะ (2552) ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่าง

แปลงทดสอบการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานของเกษตรกรคนละรายกับแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีเกษตรกร สามารถลดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้มากถึง 50.35 และ 76.04% ตามลำดับ

4. <u>ปริมาณและราคาผลผลิต</u>

แปลง IPM 2 มีปริมาณผลผลิตรวมทุกเกรด 75,924 ช่อดอก มากกว่าผลผลิตในแปลงเกษตรกร แปลงเกษตรกร 2 66,171 ช่อดอก หรือมากกว่า 12.85% โดยแปลง IPM 2 มีสัดส่วนของช่อดอกกล้วยไม้เกรดซูเปอร์ ไม้ยาว และไม้ตลาด มากกว่าผลผลิตในแปลงเกษตรกร 2 (Figure 2) โดยราคาของผลผลิตกล้วยไม้แต่ละเกรดเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตามราคาตลาด เมื่อนำมาคำนวณรายได้ พบว่าแปลง IPM 2 มีรายได้รวมจากผลผลิต 74,204.65 บาท มากกว่ารายได้แปลงเกษตรกร 64,714.75 บาท หรือ 14.66% (Table 12)

5. <u>สัดส่วนต้นทุนผลตอบแทน</u>

เนื่องจากต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่าแปลงเกษตรกร 2 และได้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกล้วยไม้ (ไม้เกรดซูเปอร์ และไม้ยาว) มากกว่าแปลงเกษตรกร 2 ส่งผลให้สัดส่วนต้นทุนผลตอบแทนของแปลง IPM 2 สูงถึง 21.57 เท่าต่อการลงทุน 1 หน่วย โดยมีกำไรสุทธิ 70,766.00 บาท มากกว่าแปลงเกษตรกร 2 ซึ่งมีสัดส่วนต้นทุนผลตอบแทนเพียง 8.23 เท่าต่อการลงทุน 1 หน่วย และมีกำไรสุทธิเพียง 56,854.75 บาท (Table 12)

จากการทดสอบพบว่า การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว ซึ่งเป็นวิธีการประเมินศัตรูพืชแบบใหม่ ที่ไม่ต้องอาศัยทักษะความชำนาญในการประเมินศัตรูพืช และทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับซึ่งเป็นวิธีการเดิม ยังเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการบริหารจัดการศัตรูกล้วยไม้ในสภาพแปลง ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่าวิธีการที่เกษตรกรปฏิบัติใช้อยู่เดิม และเป็นการชะลอความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟฝ้าย ศัตรูที่สำคัญในการส่งออกกล้วยไม้ไม้ตัดดอก ลดปัญหาศัตรูพืชกักกันติดไปกับผลผลิตตั้งแต่แปลงแหล่งผลิต ตลอดจนสามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อย่างน้อย 20% จึงเป็นทางเลือกให้เกษตรกรนำไปใช้ เพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิตกล้วยไม้ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 งาน คือ 1. ทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) และ 2. ทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับ (IPM 2) โดยเปรียบเทียบชนิดและปริมาณศัตรูพืช (แมลง ไร หอยทาก โรคพืชและวัชพืช) และศัตรูธรรมชาติ ชนิดอัตราการใช้ ราคาและจำนวนครั้งที่ใช้ของสารกำจัดศัตรูพืช ผลผลิตและราคากล้วยไม้ ต้นทุนการผลิต ระหว่างแปลงทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสาน (IPM) กับวิธีการของเกษตรกร ผลการดำเนินงาน ดังนี้

1. ทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว (IPM 1) เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร 1 (Farmer 1) ผลการทดลองการบริหารศัตรูกล้วยไม้ร่วมกับการใช้การประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็วที่ได้ปรับปรุงใหม่ พบว่า แปลง IPM 1 มีมูลค่าผลผลิตและกำไรสุทธิ 13,848.50และ 6,943.75 บาท/ไร่ ตามลำดับ มากกว่าแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร 1 ซึ่งมีมูลค่าผลผลิตและกำไรสุทธิเพียง 6,026.17 และ 1,309.02 บาท/ไร่ ตามลำดับ แม้ว่าแปลง IPM ซึ่งใช้วิธีการประเมินแบบรวดเร็วจะมีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืช 6,904.75 บาท ซึ่งมากกว่าแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร 1 ซึ่งมีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียง 4,717.15 บาท เนื่องจากเกษตรกร 1เลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ราคาถูก และไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ แต่ในทางตรงข้ามแปลง IPM 1 กลับมีสัดส่วนต้นทุนผลตอบแทน 1.99 เท่า ซึ่งคุ้มกว่าแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร 1 ซึ่งมีสัดส่วนต้นทุนผลตอบแทนเพียง 1.28 เท่า นอกจากนี้แปลง IPM 1 สามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้ถึง 24.16 % ดังนั้นการบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายโดยใช้การประเมินศัตรูพืชแบบรวดเร็ว จึงสามารถใช้เป็นต้นแบบในการส่งเสริมและเผยแพร่ขยายผลให้เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ส่งออกในแหล่งปลูกต่างๆ ซึ่งจะช่วยเพิ่มทั้งปริมาณและคุณภาพผลผลิตกล้วยไม้และยังเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรไม่น้อยกว่า 4,000 บาท/ไร่

2. ทดสอบการบริหารศัตรูกล้วยไม้แบบผสมผสานโดยการประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับศัตรูพืช (IPM 2) เปรียบเทียบกับวิธีการของเกษตรกร 2 (Farmer 2) พบว่า แปลง IPM 2 มีมูลค่าผลผลิตและกำไรสุทธิ 74,204.65 และ 70,766.00 บาท/ไร่ ตามลำดับ มากกว่าแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร 2 ซึ่งมีมูลค่าผลผลิตและกำไรสุทธิเพียง 64,714.75 และ 56,854.75 บาท/ไร่ ตามลำดับ โดยแปลง IPM 2ซึ่งใช้วิธีการประเมินแบบตรวจนับศัตรูพืช และการประเมินความรุนแรงของโรค มีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพียง 3,438.65 บาท ซึ่งน้อยกว่าแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร 2 ซึ่งมีต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าเท่ากับ 7,259.74 บาท ทำให้สัดส่วนต้นทุนผลตอบแทนแปลง IPM 2 สูงถึง 21.57 เท่าต่อการลงทุน 1 หน่วย ซึ่งคุ้มกว่าแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร 2 ซึ่งมีสัดส่วนต้นทุนผลตอบแทนเพียง 8.92 เท่าต่อการลงทุน 1 หน่วย นอกจากนี้แปลง IPM 2 สามารถลดปริมาณการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงได้สูงถึง 77.65 % ดังนั้นการบริหารศัตรูกล้วยไม้สกุลหวายโดยใช้การประเมินศัตรูพืชแบบตรวจนับศัตรูพืช จึงยังเป็นแนวทางการป้องกันกำจัดศัตรูกล้วยไม้ที่ยังใช้ได้ดีและมีประสิทธิภาพ แม้ต้อง อาศัยทักษะความชำนาญสูงในการประเมินศัตรูพืช และยังเป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรไม่น้อยกว่า 13,911.25 บาท/ไร่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ คุณศุภจักรกฤษ อัครโชติคุณ และคุณชัยวัฒน์ หนักไหล่เจ้าของสวนกล้วยไม้ที่อนุเคราะห์แปลงทดลองและเก็บข้อมูล คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการเก็บและรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. *เกษตรดีที่เหมาะสม สำหรับกล้วยไม้ตัดดอก*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพ. 22 หน้า.

คณะกรรมการกล้วยไม้แห่งชาติ. 2555. *ยุทธศาสตร์การแข่งขันกล้วยไม้ไทยในตลาดโลก พ.ศ. 2554-2559*. (22 มิถุนายน 2556). http://www.agriman.doae.go.th/home/agri1/agri1.3/strategics_2554/06_orchid2554- 2559.pdf

ดวงพร สุวรรณกุล และรังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2544. *วัชพืชในประเทศไทย*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 440 หน้า.

ทวีศักดิ์ ชโยภาส สมรวย รวมชัยอภิกุล สุรภี กีรติยะอังกูร ทัศนาพร ทัศคร อุราพร หนูนารถ อัจฉรา ตันติโชดก ชมพูนุท จรรยาเพศ และมัณฑนา มิลล์. 2553. การบริหารศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน. หน้า 483-492. *ใน : ผลงานวิจัยประจำปี 2552 เล่มที่ 1* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข สมรวย รวมชัยอภิกุล ทวีศักดิ์ ชโยภาส ทัศนาพร ทัศคร อุราพร หนูนารถ พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกูล ไพศาล รัตนเสถียร ชมพูนุท จรรยาเพศ มัณฑนา มิลล์ อุทัย เกตุนุติ ศรีสุดา โท้ทอง และนิยมรัฐ ไตรศรี. 2549. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน. หน้า 904-923. *ใน : ผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2548 เล่มที่ 1* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ชำนาญ พิทักษ์ ศิริณี พูนไชยศรี และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2544. รูปแบบการแพร่กระจายของเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* Karny (Thysanoptera : Thripidae) ในแปลงกล้วยไม้. *ว.กีฏ.สัตว.* 23 (1). 1-13.

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิมลวรรณ โชติวงศ์ อัจฉรา หวังอาษา วนาพร วงษ์นิคง และ วรวิช สุดจริต-ธรรมจริยางกูล. 2556. ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips) ; *Thrips palmi* Karny ในกล้วยไม้สกุลหวาย. หน้า 325-339. *ใน : ผลงานวิจัยประจำปี 2556 เล่มที่ 1* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2548. *กล้วยไม้ตัดดอก : ไทยส่งออกที่ 1 ของโลก...มูลค่า 2,600 ล้านบาท*. (24 พฤศจิกายน 2558). http://www.positioningmag.com/contentกล้วยไม้ตัดดอก-ไทยส่งออกที่-1-ของโลก มูลค่า-2600-ล้านบาท

สมรวย รวมชัยอภิกุล. 2554. *แมลงศัตรูไม้ดอกและการป้องกันกำจัด*. หน้า 57-74. *ใน :* เอกสารวิชาการแมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช/กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด นนทบุรี.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น,พวงผกา อ่างมณี, วนาพร วงษ์นิคง. 2555. ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny). หน้า 904-910. *ใน : ผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่มที่ 2* สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557. *ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตรปี 2556*. (24 พฤศจิกายน 2558) http://www.oae.go.th/download/download_journal/commodity56.pdf Z24\

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2554. *เอกสารวิชาการ เรื่อง การจัดการศัตรูกล้วยไม้เพื่อการส่งออก*. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 59 หน้า

FAO. 1968. Report of the second session of the FAO panel of experts on integrated pest control. PL/1968/M/3. Rome, 19-24 Sept.1968.129 pp.

Smith, D. and D. Papacek. 1993. *Report on short term consultancy mission to Thailand IPM in citrus*. August 22-September 12, 1993. Thai-German Plant Protection Programme (TG-PPP). 78 pp.

Table 1 Percentage of orchid pests that found in IPM 1 plot and farmer's practice plot (Farmer 1)at Nakhon Pathom province, June-August 2014 (Phase 1)

Time	PM											Farmer										
	florescence							stem				florescence							stem			
	thrips	midge	CCW	FSM	snail	FRS	BA	YLS	CCW	FSM	snail	thrips	midge	CCW	FSM	snail	FRS	BA	YLS	CCW	FSM	snail
1	5.00	5.00	5.00*		0	0.02	0	0.03	0	0	5	45.00*	12.50*	0	0	0	0	0	0.05	0	0	0.05
2	10.00	12.00*	0		0	1.10	0	0	0	0	27.50*	30.00	22.50*	0	0	0	0	0	0.83	2.50	0	47.50*
3	12.50	10.00*	0	0	0	29.50*	0	0.06	0	25.00*	0	30.00	17.50*	0	0	0	7.65*	0	0.35	0	0	0
4	37.50	18.00*	0	30.00*	0	30.57*	0	0.04	0	15.00	0	20.00	27.50*	0	0	0	8.19*	0	0.05	0	0.25	0
5	10.00	7.50	0	2.50*	0	6.99*	0	0.17	0	40.00*	0.50	37.50	17.50*	0	2.50	0	2.46	0	0.23	0	7.50	10.00*
6	47.50*	5.00	0	2.50	0	4.80	0	0	0	57.50*	0	40.00*	10*	0	0	0	5.91*	0	0.07	0	0	0
7	45.00*	30.00*	19.00*	2.50	0	16.29*	1.50	0.03	0	30.00*	0	12.50	2.50	0	0	0	2.64	0	0.11	0	0	0
8	32.50	20.00*	0	2.50	0	6.37*	0	0	0	0	0	7.50	8.06*	0	0	0	8.06*	0	0.15	0	0	0
9	20.00	12.50*	0	0	0	1.46	0	0	0	0	0	30.00	32.50*	0	0	0	1.91	0	2.68	0	0	0
10	35.40	40.00*	5.00*	0	0	11.98*	0.50	0	0	5.00	0	42.50*	75.00*	0	0	0	8.64*	0	0.03	0	0	0
11	0	47.50*	0	-	0	0	0	0.04	0	-	0	0	20.00*	0	0	0	0	0	0.02	0	0	0
12	0	37.50*	0	-	0	0	0	0	0	-	0	0	45.00*	0	0	0	0	0	0.04	0	0	0
13	0	60.00*	0	-	0	0	0	0.03	0	-	0	0	35.00*	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0
14	0	42.50*	0	0	0	0	0	0.06	0	47.50*	0	0	37.50*	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0
15	0	25.00*	0	-	0	0	0	0.67	0	0		0	15.00*	7.50*	0	0	0	0	0.01	0	0	0
16	0	0	0	-	0	0	0	0.20	0	0	0	2.30	0	0	0	0	1	0	0.14	0	0	0
17	0	22.50*	0	0	0	0	0	1.74	0	0	0	20.00	25.00*	0	0	0.47	0.47	0	1.44	10.00*	0	0.47
18	2.50	15.00*	0	0	0	0.56	0	0.42	0	0	7.50	12.50	15.00*	0	0	0	2.66	0	0.44	0	0	0

* = over Action Threshold (AT) CCW = common cut worm FSM = False spider mite FRS = flower rusty spot BA = black anther YLS = yellow leaf spot

Table 2 Pesticides and number of applications in IPM 1 and farmer's practice plot (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, June-August 2014 (Phase 1)

IPM 1 plot		Farmer's practice plot (Farmer 1)	
pesticides	No. of Appl.	pesticides	No. of Appl.
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]	6	captan[u]	2
lufenuron[2]	3	carbosulfan[1b]	1
metaldehyde[3]	1	abamectin[1b] + cypermethrin[2] + pyridaben[3] + captan	1
mancozeb[u]	1	carbosulfan[1b] + cypermethrin[2] + abamectin[1b] + mancozeb[u]	1
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]+ mancozeb[u]	2	cypermethrin[2] + captan[u]	1
pyridaben[3]	5	cypermethrin[2] + dimethoate[1a] + mancozeb[u] + pyridaben[3]	1
acetamiprid[2]	2	omethoate[1b] + cypermethrin[2] + captan[u]	1
abamectin[1b]	1	carbosulfan[1b] + mancozeb[u] + cypermethrin[2]	1
fipronil[1b]+ mancozeb[u]	1	omethoate[1b] + abamectin[1b] + captan[u]	1
abamectin+ lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]+ mancozeb[u]	1	imidacloprid[2]+ abamectin[1b]	1
abamectin[1b] +omethoate[1b]	2	abamectin[1b] +omethoate[1b]	1
Profenofos[2]+ mancozeb[u]	1	omethoate[1b] + carbosulfan[1b]	1
		imidacloprid (non-reg) + chlorpyrifos[1b]+ mancozeb[u]	1
		acetamiprid (non-reg) + triazophos[1b]	1
		acetamiprid (non-reg) + methomy[1b]	1

IPM 1 plot		Farmer's practice plot (Farmer 1)	
pesticides	No. of Appl.	pesticides	No. of Appl.
		abamectin [1b]+cypermethrin [2]	1
		acetamiprid (non-reg) + imidacloprid (non-reg) + captan [u]	1
		carbosulfan [1b] + mancozeb [u] + triazophos [1b]	1
		acetamiprid (non-reg) + chlorpyrifos [1b]	1
		imidacloprid (non-reg)+ mancozeb [u] + triazophos [1b]	1
		acetamiprid (non-reg) + captan [u]	1
		carbosulfan [1b] + mancozeb [u] + chlorpyrifos [1b]	1
		acetamiprid (non-reg) + imidacloprid (non-reg)	1
Total	26	Total	24

1b = class Ib, 2 = class II, 3 = class III

U = Unlikely to present acute harzard in normal use

non-reg. = non registration pesticide

Table 3 The number of orchid pests that over threshold level and natural enemies inIPM 1 plot and farmer's practice plot (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, September-December 2014 (Phase 2)

Pests	IPM 1 [1/]	Farmer 1 [1/]
● Insect pest/mite/snail-slug		
- thrips	8	0
- blossom midge	7	9
- common cutworm	0	2
- false spider mite	1	0
- snail/slug	1	1
● Plant Disease		
- flower rusty spot	9	7
- black anther	0	0
- yellow leaf spot	11	1
● **Natural enemy** : spider	2	43

[1/] Total of pest detection = 23 times

Table 4 Pesticides and number of applications in IPM 1 and farmer's practice plot (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, September-December 2014 (Phase 2)

IPM 1 plot		Farmer's practice plot (Farmer 1)	
pesticides	No. of Appl.	pesticides	No. of Appl.
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]	6	carbosulfan[1b]	2
fipronil[1b]	3	acetamiprid (non-reg) +chlorpyrifos[1b]+captan[u]	1
spinetoram[3]	1	triazophos[1b] + imidacloprid (non-reg) +mancozeb[u]	1
mancozeb[u]	6	acetamiprid (non-reg) +captan[u]	1
captan[u]	7	chlorpyrifos[1b] +carbosulfan[1b] +mancozeb[u]	1
pyridaben[3]	1	acetamiprid (non-reg) +carbosulfan [1b] +mancozeb[u]	1
metaldahyde[3]	1	abamectin[1b] +omethoate[1b] +mancozeb[u]	1
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]+ mancozeb[u]	3	emamectin benzoate[1b] +captan[u]	1
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]+ emamectin benzoate[1b]	1	emamectin benzoate[1b] +chlorpyrifos[1b]	1
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]+ emamectin benzoate[1b]+captan[u]	1	acephat (non-reg) +mancozeb	2
lambda – cyhalothrin[1b] / thiamethoxam[2]+spinetoram[3]+captan[u]	1	carbaryl[1b] +captan[u]	2
emamectin benzoate[1b]+ captan[u]	1	emamectin benzoate[1b] +mancozeb[u]	1
		acephat (non-reg)	1
		triazophos[1b] +captan[u]	1
		emamectin benzoate[1b] +carbaryl[1b]	1
		acephat (non-reg) + metaldehyde[3] +captan[u]	1
		triazophos[1b] +mancozeb	1

IPM 1 plot		Farmer's practice plot (Farmer 1)	
pesticides	No. of Appl.	pesticides	No. of Appl.
		emamectin benzoate[1b]+ metaldehyde[3] +captan	1
		cypermethrin[2]+mancozeb[u]	1
		pyridaben[3]+captan[u]	1
		cypermethrin[2]+chlorpyrifos[1b]	1
		chlorpyrifos[1b] +captan[u]	1
		chlorpyrifos[1b] +mancozeb[u]	2
		carbosulfan[1b] + mancozeb[u]	1
		abamectin[1b] +chlorpyrifos[1b] +captan[u]	1
		acephet (non-reg)+pyridaben[3]+captan[u]	1
		carbaryl[1b] +mancozeb[u]	1
		abamectin[1b] +captan[u]	2
		fiipronil [1b] +mancozeb[u]	1
Total	32	Total	34

1b = class Ib, 2 = class II, 3 = class III

U = Unlikely to present acute harzard in normal use

non-reg. = non registration pesticide

Table 5 Class of pesticides used in IPM 1 and farmer's practice plots (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, September -December 2014 (Phase 2)

Class	IPM 1	**Farmer** 1
Highly hazardous (Ib)	3	8
Moderately hazardous (II)	1	1
Slightly hazardous (III)	3	1
Unlikely to present acute hazard in normal use (U)	2	2
non registration pesticide	-	3

Table 6 Amount of pesticides uesed between IPM 1 method and farmer's practice (Farmer 1) method at Nakhon Pathom province, September-December 2014 (Phase 2)

Pesticide (l.,kg./rai)	IPM 1	**Farmer** 1
insecticide	2.95	6.60
acaricide	0.35	0.12
molluscicide	0.50	0.24
fungicide	5.05	4.71
Total	**8.85**	**11.67**
pesticide decrease (%)	24.16	

Table 7 Comparison of the benefit-**cost** analysis between IPM 1 and farmer's practice method (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, September-December 2014 (Phase 2)

Data (Bath/rai)	IPM 1 plot	Farmer's practice (Farmer 1) plot	Increase/decrease (%)
Cost of pest control (C)	**6,904.75**	**4,717.15**	**+46.38**
Insecticide	4,783. 50	2,755. 20	+73.61
acaricide	258. 75	42.00	+516.07
molluscicide	45.00	86.40	-92.00
fungicide	1,277.50	1,233.55	+3.56
application labour	540.00	600.00	-10.00
Value of yield (B)	**13,848.50**	**6,026.17**	**+129.81**
Net income	**6,943.75**	**1,309.02**	**+430.45**
Benefit-cost ratio (BC))	**1.99 : 1**	**1.28 : 1**	**+55.46**

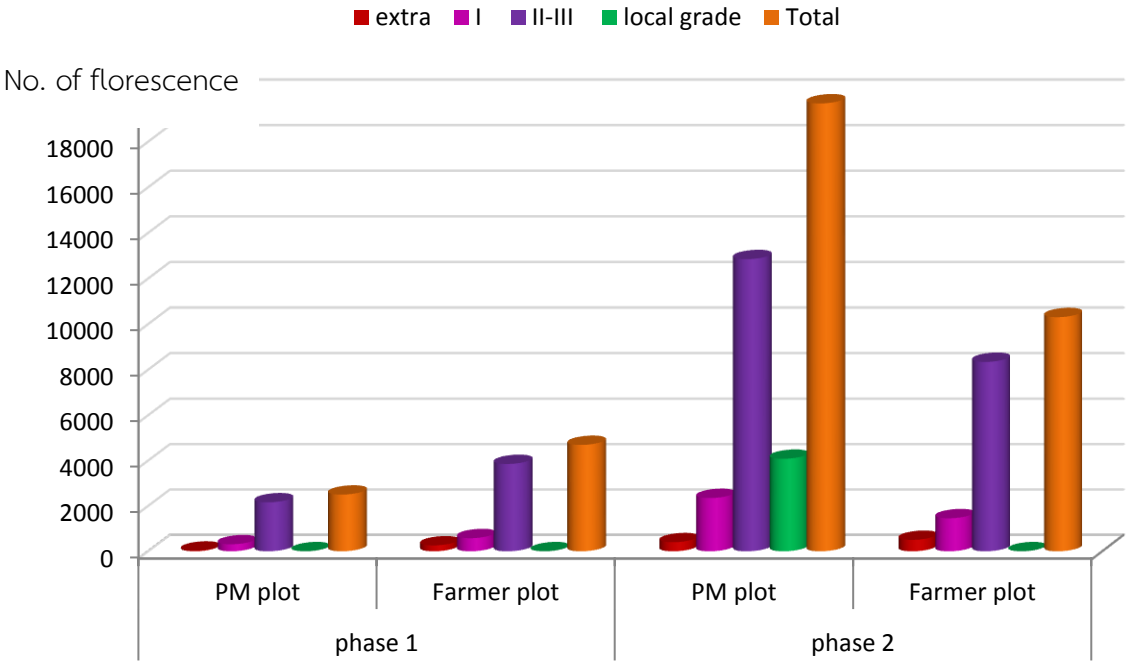


Figure 1 Comparison between grade and yield of Dendrobium production from PM and farmer's practice plot in Phase I and Phase II

Dendrobium grade :

extra = florescence with long stems from the base to the apex of >55 cm.

I = florescence with long stems from the base to the apex of > 45 cm.

II-III = florescence with long stems from the base to the apex > 35 cm.

Local grade = florescence sales in the domestic market

Table 8 The number of orchid pests that over threshold level and natural enemies in IPM 2 plot and farmer's practice plot (Farmer 2) at Nontaburi province, June2014-January 2015

Pests	IPM 2 [1/]	Farmer 2 [1/]
• Insect pest/mite/snail-slug		
- thrips	3	1
- blossom midge	0	2
- common cutworm	0	0
- false spider mite	4	0
- snail/slug	0	0
• Plant Disease		
- flower rusty spot	11	17
- black anther	0	0
- yellow leaf spot	0	0
• **Natural enemy** : spider	302	185

[1/] Total of pest detection = 51 times

Table 9 Pesticides and number of applications in IPM 2 and farmer's practice plot (Farmer 2) at Nontaburi province, June2014-January 2015

IPM 2 plot		Farmer's practice plot (Farmer 2)	
pesticides	No. of Appl.	pesticides	No. of Appl.
- spinetoram[3]	1	- spinetoram[3]+mancozeb[u]	1
-spinotoram[3]+emamectin benzoate[1b]	1	- chlorpyrifos[1b]+macozeb[u]	2
-spinotoram[3]+mancozeb[u]	1	- fipronil[1b] +mancozeb[u]	3
-mancozeb[u]	8	- abamectin[1b] +mancozeb[u]	2
-pyridaben[3]	9	- imidacloprid[2]+mancozeb[u]	3
-amitraz[2]	1	- carbendazim[u]+mancozeb[u]	1
		- carbendazim+prochloraz[3]	1
		- chlorotaronil[u]+prochloraz[3]	1
		- fipronil[1b]+mancozeb[u]+prochloraz[3]	2
		- pyridaben[3]+ chlorotharonil[u]	1
		- pyridaben[3]+carbendazim[u]+captan[u]	2
		- imidacloprid[2]+mancozeb[u]+ Prochloraz[3]	1
		- chlorpyrifos[1b]+macozeb[u]+ Prochloraz[3]	1
		- spinetoram[3]+ carbendazim[u]+ Prochloraz[3]	1
		- carbendazim[u]	3
		- captan[u]	7
		- mancozeb[u]	1
Total	21	Total	33

1a = Extremely hazardous, 1b = Highly hazardous,

2 = Moderately hazardous, 3 = Slightly hazardous

U = Unlikely to present acute hazard in normal use (WHO, 2004)

non-reg. = non registration pesticide

Table 10 Class of pesticides used in IPM 2 and farmer's practice plots (Farmer 2) at Nonthaburi province, June2014-January 2015

Class	IPM 2	**Farmer** 2
Highly hazardous (Ib)	1	4
Moderately hazardous (II)	1	1
Slightly hazardous (III)	2	3
Unlikely to present acute hazard in normal use (U)	1	4

Table 11 Amount of pesticides uesed between IPM 2 method and farmer's practice (Farmer 2) method at Nonthaburi province, June2014-January 2015

Pesticide (l.,kg./rai)	IPM 2	**Farmer** 2
insecticide	0.34	2.92
acaricide	1.04	1.04
molluscicide	-	-
fungicide	2.70	14.29
Total	**4.08**	**18.25**
pesticide decrease (%)	77.65	

Table 12 Comparison of the benefit-**cost** analysis between IPM 2 and farmer's practice (Farmer 2) method at Nonthaburi province, June2014-January 2015

Data (Bath/rai)	IPM 2 plot	Farmer's practice (Farmer 2) plot	Increase/decrease (%)
Cost of pest control (C)	**3,438.65**	**7,259.74**	**-211.12**
Insecticide	1,010.40	1,904.00	-88.44
acaricide	890.75	392.00	+227.23
fungicide	662.50	2,439.77	-368.26
application labour	875.00	2,068.00	-236.34
Herbicide	301.83	301.83	-
Detergent	-	154.17	-100.00
Value of yield (B)	**74,204.65**	**64,714.75**	**+14.66**
Net income	**70,766.00**	**56,854.75**	**+80.34**
Benefit - Cost Ratio (BC)	21.57 : 1	8.91 : 1	**+242.35**

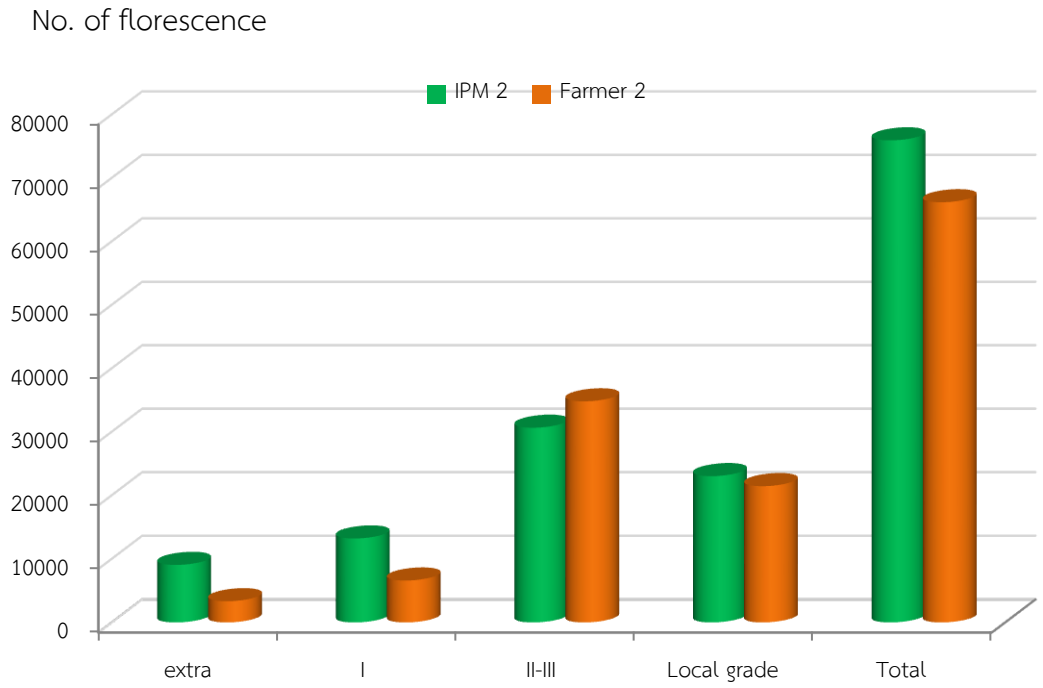


Figure 2 Comparison between grade and yield of Dendrobium production from IPM 2 and farmer's practice plot (Farmer 2)

Appendix table 1 Species and density of weed in IPM 1 and farmer's practice plot (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, June-December 2014

species	IPM 1		Farmer 1	
	Weed/m^2	Density (%)	Weed/m^2	Density (%)
Narrowleaf weed				
Digitaria cilliaris (Retz.)Koel.	125	35.30	64	43.84
Broadleaf weed				
Peperomia pellucida (L.)Humb; Bonpl & Kunth	172	48.60	35	23.97
Emilia sonchifolia (L.) DC.ex Wight	8	2.30	5	3.42
Oxalis corniculata L.	2	0.60	0	0.00
Euphorbiaceae thymifolia L.	12	3.40	12	8.22
Hemigraphis alternate (Burm.f.) Anderson.	20	5.60	21	14.38
Fern				
Asplenium nidus L.	3	0.80	3	2.05
Nephrolepis cordifolia Presl	12	3.40	6	4.11
Total	354	100.00	146	100.00

Appendix table 2 Weed density and control in IPM 1 and farmer's practice plot (Farmer 1) at Nakhon Pathom province, June-December 2014

month	weed/m^2		control
	IPM 1	Farmer 1	
July	107	73	-
August	50	0	Hand weeding
September	72	23	Hand weeding
October	0	0	-
November	0	0	-
December	0	0	-

Appendix table 3 Species and density of weed in IPM 2 and farmer's practice plot (Farmer 2) at Nonthaburi province, June2014-January 2015

species	IPM 2		Farmer 2	
	Weed/m^2	Density (%)	Weed/m^2	Density (%)
Narrowleaf weed				
Digitaria cilliaris (Retz.)Koel.	119	54.34	147	48.20
Broadleaf weed				
Peperomia pellucida (L.)Humb; Bonpl & Kunth	62	28.31	11	3.61
Emilia sonchifolia (L.) DC.ex Wight	3	1.37	0	0.00
Oxalis corniculata L.	12	5.48	0	0.00
Euphorbiaceae thymifolia L.	7	3.20	1	0.33
Hemigraphis alternate (Burm.f.) Anderson.	11	5.02	146	47.87
Fern				
Nephrolepis cordifolia Presl	5	2.28	0	0.00
Total	219	100.00	305	100.00

Appendix table 4 Weed density and control in IPM 2 and farmer's practice plot (Farmer 2) at Nonthaburi province, June2014-January 2015

month	weed/m^2		control
	IPM 2	Farmer 2	
July 2014	65	102	-
August 2014	50	69	Hand weeding
September 2014	44	99	Hand weeding
October 2014	0	0	-
November 2014	0	0	-
December 2014	0	0	-
January 2015	60	35	-

Appendix table 3 Comparison between rapid monitoring and former monitoring method for pest management in Dendrobium

Rapid Monitoring					Former Monitoring[1/]			
Pest	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks
thrips	- Determination inflorescences obtaining full-bloom flowers and closed-petal young flower buds ratio to be used for pest evaluation. -Random 40 influorescens/Rai -In full-bloom flowers, random inflorescence obtaining full-bloom flowers > 4 flowers, if found thrips from 2	Found thrips from 8-16 inflorescences (depends on market price)	If no. of thrips ≥ AT spray insecticide in rotation scheme.		Random 40 influorescenes for counting thrips (influorescene obtaining full-bloom flowers > 4 flowers)	Found 1 thrips / influorescene	If no. of thrips > AT spray insecticide	

Rapid Monitoring					Former Monitoring[1/]			
Pest	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks
	flowers = pest existing. - In closed-petal young flower buds if found thrips = pest existing.							
blossom midge	Random 40 inflorescences/Rai and evaluate closed-petal young flower buds if found damage from orchid midge = pest existing.	Found damage from 4 inflorescences.	If no. of orchid midge < AT, collect damaged flowers and destroy by burning. If no. of orchid midge ≥ AT, spray insecticide.	In case of high humidity in orchid field, spray insecticides at 5-day intervals until no damaged flowers were found.	Random 40 inflorescences for damage evaluation.	Found 1 damaged flower /40 inflorescences	If no. of orchid midge < AT, collect damaged flowers and destroy by burning. If no. of orchid midge > AT, spray insecticide.	
flower rusty spot	Random 40 inflorescences/Rai if found damage	Found damage from rusty spot from	If found ≥ AT spray fungicide.	In case of high humidity in orchid field,	- Random 40 inflorescences for evaluation of rusty	Found damage from rusty spot 5%	If found > AT, spray fungicide.	

Rapid Monitoring					Former Monitoring[1/]			
Pest	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks
	from rusty spot on flowers = pest existing.	8 inflorescences		spray fungicides at 5-7 day intervals until no damaged flowers were found.	spot on full-bloom flowers and closed-petal young flower buds - Disease severity on each inflorescence = no. damaged flowers/ no. total flowers.			
black anther disease	Random 40 inflorescences/Rai, if found symptom of black anther disease = pest existing.	Found symptom of black anther disease from 8 inflorescences	If found ≥ AT, spray fungicide.	In case of high humidity in orchid field, spray fungicides at 5-7 day intervals until no damaged flowers were found.	Random 40 inflorescences for disease severity evaluation on full-bloom flowers - Disease severity on each inflorescence = no. damaged flowers/ no. total flowers.	Found damage from black anther disease 5%	If found > AT, spray fungicide.	

Rapid Monitoring					Former Monitoring[1/]			
Pest	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks
common cutworm	Random 40 inflorescences/Rai, if found larvae or egg mass = pest existing.	Found larvae or egg masses from 2 inflorescences	If found < AT, collect larvae or egg masses and destroy by burning. If found ≥ AT spray insecticide.		Random counting larvae from 40 plants /Rai	Found 10 larvae/40 plants		
false spider mite	Random 40 inflorescences or plants/Rai . - If found mites at inflorescences or damage symptom = pest existing. - Observe 2 leaves from each plant, if found mite at lower side of leaves = pest existing.	Found mite or damage symptom from 4 inflorescences or 8 plants	If found ≥ AT spray miticide in rotation scheme.	-If outbreak of orchid flat mite was found on some parts of the field, spray miticide only on outbreak spot areas and intense spraying to lower part of	No available data			

Rapid Monitoring					Former Monitoring[1/]			
Pest	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks	Monitoring	Action threshold (AT)	Control method	Remarks
				leaves should be practiced. - In case of high density of plants, slow walk during spraying from two adjacent edge of orchid plot is recommended				
snail/slug	Random from 40 inflorescences, or plants (including planting materials) /Rai, if found snail/slug = pests existing.	Found slugs from 8 inflorescences or plants	If found < AT, collect slugs and destroy. If found ≥ AT, use toxic bait.		Randomly count slugs from 40 plants/Rai	Found 1 slug / plant	If found > AT, use toxic bait.	

[1/] Keinmeesuke et al., 2002; Chayopate et al., 2010

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคกล้วยไม้สกุลแวนด้าที่เกิดจากแบคทีเรีย

Use of bactericides to control bacterial diseases of Vanda.

วรางคนา โชติเศรษฐี[1/] สุรีย์พร บัวอาจ[2/]
รุ่งนภา คงสุวรรณ์[2/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[3/]
[1/] กลุ่ม บริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] กลุ่มวิจัยพัฒนาการตรวจสอบพืชและจุลินทรีย์ดัดแปรพันธุกรรม
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

Abstract

In 2011 Efficacy of bactericides to control bacterial diseases caused by *Acidovorax avenae* subsp.*cattliyae* have 4 chemicals can inhabit 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.*cattleyae* 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. lenght 0.44 cm. , control lesion wide 0.78 cm. lenght 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. lenght 12.80 cm. For control lesion wide 3.18 cm. lenght 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. lenght 12.27 cm. For control lesion wide 2.02 cm. lenght 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. lenght 0.76 cm. For control

รหัสการทดลอง 01-29-54-02-03-01-02-54

lesion wide 1.47 cm. lenght 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 wide2.75 cm. lenght 13.98 cm. For control lesion wide 3.14 cm. lenght 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. lenght 1.07 cm. For control lesion wide 0.71 cm. lenght 1.06 cm. In field use the same treatment have lesion wide 2.50 cm. lenght 7.13 cm. For control lesion wide 2.56 cm. lenght 10.56 cm.

Keywords : bacterial spot, softrot rot, *Acidovorax avenae* subsp. *Cattleyae*, *Burkholderia gladioli*, *Erwinia chrysanthemi*, Chemical control

บทคัดย่อ

ในปี 2554 ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้เชื้อ *Acidovorax avenae* subsp.*cattliyae* พบว่ามีสารเคมี 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ เชื้อ *Burkholderia gladioli* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เชื้อ *Erwinia carotobora* subsp. *carotovora* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่ เชื้อ *Erwinia chrysanthemi* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เมื่อทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมี พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อดื้อต่อสารเคมี
ในปี 2555-2556 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิด ในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม ในปี 2557-2558 การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนดา โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เชื้อ 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 ลิตร พ่น 2 ครั้งนั้น ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.33 เซนติเมตร ยาว 0.44 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 0.78 เซนติเมตร ยาว 0.80 เซนติเมตร ส่วนในแปลงเกษตรกรนั้นผลการทดลองฉีดพ่นสารเคมี พบว่าขนาดแผลทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุม

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 ได้ขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.71 เซนติเมตร ยาว 12.80 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 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

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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 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

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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 ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่ากรรมวิธีเดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50 เซนติเมตร ยาว 7.13 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56 เซนติเมตร ยาว 10.56 เซนติเมตร

คำหลัก : กล้วยไม้ แวนด้า โรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า โรคเน่าเละ สารเคมี

คำนำ

ปิยรัตน์ และจงวัฒนา (2551) ศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย พบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคใบจุดแบคทีเรีย (โรคตากบ) เกิดจากเชื้อ *Acidovorax avenae* subsp. *cattleyae* โรคเน่าเกิดจากเชื้อ *Burkholderia gladioli* โรคเน่าเละ จากแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* พบเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละชนิดใหม่ คือ *E. chrysanthemi*

เอกสารคู่มือเกษตรดีที่เหมาะสม (กรมวิชาการเกษตร, 2550) แนะนำการควบคุมโรคเน่าที่จากเชื้อแบคทีเรีย ในกล้วยไม้ตัดดอก สเตรปโตมัยซินออกซิเตตราซัยคลิน10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โปรเคนเพนนิซิลิน-จี 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร คอปเปอร์ไฮดรอก ไซด์ 77% WP 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สลับกับ แคปแทน 50%WP

นิยมรัฐ (2544) แนะนำสารเคมีการป้องกันกำจัดโรคเน่าเละ และโรคเน่า ในกลุ่มสารปฏิชีวนะ เช่น แอกกริมัยซิน ซึ่งมีส่วนประกอบของสเตรปโตมัยซินหรือแอกกริสเตรป อัตรา 10-20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีข้อควรระวังการใช้ในอัตราที่เข้มข้นสูงเกินไปหรือพ่นบ่อย ๆ เชื้อแบคทีเรียจะดื้อต่อสาร และทำให้ใบกล้วยไม้กลายเป็นสีเหลือง ซีดขาว เห็นได้ชัดกับไม้สกุลแวนดาและแอสโคเซนดา

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

อรพรรณ (2552) รวบรวมสารเคมีที่ทดสอบและได้รับรองขึ้นทะเบียนเพื่อการควบคุมโรคจากแบคทีเรียในประเทศไทย ได้แก่ สารเคมีควบคุมโรคแคงเคอร์ของมะนาวและส้ม 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 พบว่า

วิธีการตัดใบที่เป็นโรคออกก่อน แล้วพ่นสารเคมีควบคุมโรค ทุก 7 วัน ในกลุ่มสเตรปโตมัยซิน พ่น 2 ครั้งสลับด้วยการพ่นแคปแทน สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ โดยไม่พบอาการเป็นพิษต่อกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่าลูกผสม อายุ 3 ปีครึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ต้นกล้วยไม้แวนด้าและแปลงเกษตรกร

2.โรคแบคทีเรียกล้วยไม้

3.สารเคมี

วิธีการ

การทดลองที่1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้

ทำการคัดเลือกสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ในห้องปฏิบัติการ กับเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคใบจุด โรคเน่าและเน่าเละในห้องปฏิบัติการด้วยวิธี paper disc diffusion กับแบคทีเรียสาเหตุโรคในกล้วยไม้ 4 ชนิด ได้แก่

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

มี 21 กรรมวิธี 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 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

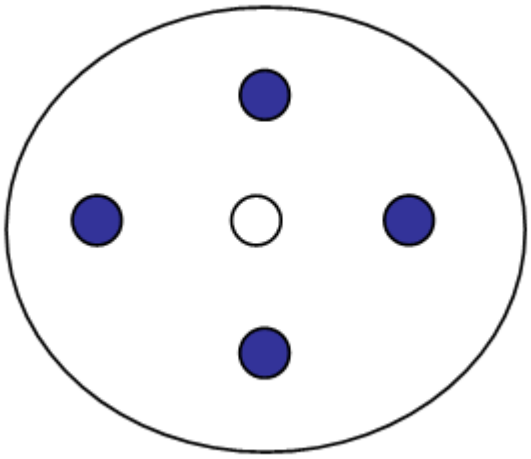
กรรมวิธีที่ 18 kasugamycin 2% W/V SL ความเข้มข้น 2,500 ppm

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 NGAหลอมเหลวที่อุ่นประมาณ 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) ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อวางตรงกลางจานอาหารเป็นการทดลองเปรียบเทียบ ทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วเก็บจานเลี้ยงเชื้อที่ทดลองในถุงพลาสติกใสในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ตรวจผลการทดลองหลังการบ่มเชื้อ 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียสาเหตุโรคโดยวัดความกว้างส่วนใสของรัศมีบริเวณยับยั้ง (clear zone) คำนวณหาค่าเฉลี่ยของการยับยั้งแต่อัตราความเข้มข้น คัดเลือกสารเคมีที่มีประสิทธิภาพยับยั้งแบคทีเรียสาเหตุโรคชนิดต่าง ๆ ทดสอบยืนยันผลของประสิทธิภาพสารเคมี โดยใช้แบคทีเรียสาเหตุโรคไอโซเลทต่างกัน อย่างน้อย 5 ไอโซเลท



ภาพแสดงการวางกระดาษ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารเคมี กระดาษสีน้ำเงินเป็นสารเคมี(กรรมวิธี) กระดาษสีขาวเป็นน้ำ(control)

การทดลองที่2 การทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมี

เตรียมอาหารผสมสารเคมีในกลุ่มของสารปฏิชีวนะ และสารประกอบคอปเปอร์ นำแบคทีเรียสาเหตุโรค 4 ชนิด ไอโซเลทต่าง ๆ มาเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลว NB อายุ 48 ชั่วโมง หยดลงในอาหารพิษแต่ละความเข้มข้น โดยหยดจำนวนแบคทีเรีย 4 จุด บน plate โดยมีความเข้มข้น 10µl, 20µl, 30µl และ40µl ต่อหนึ่งหยด เก็บจานเลี้ยงเชื้อในถุงพลาสติก ในตู้บ่มเชื้ออุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส

เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลการเจริญของเชื้อไอโซเลทต่าง ๆ บันทึกผลการเจริญ ผลการดื้อยาของเชื้อต่อสารเคมีชนิดหรืออัตราความเข้มข้นต่าง ๆ

การทดลองที่3 ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

เตรียมโรคใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ A. *avenae* subsp.*cattleyae* เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1.5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^8 cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 5 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 7 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 3 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 ppmกรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

เตรียมโรคเน่าจากเชื้อ B. *gladioli*

เตรียมต้นกล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้า อายุประมาณ 1.5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าแบบกระถางแขวน ปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 1 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 3 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 3 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 ppmกรรมวิธีที่ 5 copper hydroxide 77% WP ความเข้มข้น 500 ppm

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

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้างของแผลที่เกิดโรค

เตรียมเชื้อโรคเน่าเละ E. *carotovora* subsp. *carotovora* และ E. *chrysanthemi* เตรียมต้นกล้ากล้วยไม้เพื่อทดสอบ โดยเลือกทดสอบบนต้นกล้ากล้วยไม้สกุลแวนด้าอายุ 1.5 ปี นำต้นกล้าแวนด้าปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อโดยใช้เข็มจุ่มในเซลล์แขวนลอยแล้วจิ้มบนใบของต้นกล้วยไม้ คลุมต้นกล้วยไม้ด้วยถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น 24 ชั่วโมง ก่อนเปิดถุง หลังปลูกเชื้อ 1 วัน ทำการพ่นสารเคมีทุก 3 วัน จำนวน 3 ครั้ง วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 ซ้ำ (ซ้ำละ 3 ต้น) 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

การทดลองที่4 การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนดา โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง และในแปลงเกษตรกร

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

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

ตรวจบันทึกอาการโรคก่อนพ่นสารเคมีทุกครั้ง โดยวัดขนาดความกว้าง ยาวของแผลที่เกิดโรค

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

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

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

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

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

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

การเก็บข้อมูลโดยวัดขนาดกว้างยาวของแผล

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2558

โรงเรือนกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกรจังหวัดนครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่1 คัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกล้วยไม้

พบว่าสารเคมีที่มีประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ดี โดย A. *avenae* subsp.*cattliyae* 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 ทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมี ผลการทดสอบปฏิกิริยาการดื้อสารเคมี พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อดื้อต่อสารเคมี

การทดลองที่3 ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง

ใบจุดแบคทีเรียจากเชื้อ *A. avenae* subsp.*cattleyae* 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 และ0.28ซม. 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 ซม., 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)

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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)

ส่วนโรคเน่าเละจากเชื้อ 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 และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนดา 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)

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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)

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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 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 ส่วนกรรมวิธีอื่นๆขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยด้านความกว้าง ยาว เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม (ตารางที่11)

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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)

โรคเน่าเละจากเชื้อ E. *chrysanthemi* จากการทดลองพบว่า การ 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.*cattliyae* พบว่ามีสารเคมี 4 ชนิดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ เชื้อ B. *gladioli* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เชื้อ E. *carotobora* subsp. *carotovora* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิดที่ เชื้อ E. *chrysanthemi* พบว่ามีสารเคมี 3 ชนิด เมื่อทดสอบปฏิกิริยาการดื้อต่อสารเคมี พบว่าแบคทีเรียสาเหตุโรคทุกเชื้อดื้อต่อสารเคมี

ในปี 2555-2556 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากแบคทีเรียทั้ง 4 ชนิดในระดับโรงเรือนปลูกพืชทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีได้ขนาดแผลหลังการพ่นสารเคมี น้อยกว่ากรรมวิธีควบคุม

ในปี 2557-2558 การจัดการโรคใบจุดแบคทีเรีย โรคเน่า และโรคเน่าเละของกล้วยไม้สกุลแวนดา โดยการจัดการโรคด้วยสารเคมีแบบสลับ ในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง เชื้อ 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 ลิตร พ่น 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 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 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

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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 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

โรคเน่าเละจากเชื้อ 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 ส่วนในแปลงเกษตรกร พบว่ากรรมวิธี

เดียวกันนี้ได้ขนาดแผลเฉลี่ยกว้าง 2.50 เซนติเมตร ยาว 7.13 เซนติเมตร ดีกว่าขนาดแผลของกรรมวิธีควบคุมซึ่งขนาดแผลเพิ่มขึ้นเฉลี่ยกว้าง 2.56 เซนติเมตร ยาว 10.56 เซนติเมตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสวนกล้วยไม้คุณเกรียงไกร แซ่โอ๊ว อ.เมือง จ.นครปฐม และคุณชัยวัตน์ หนักไหล่ อ.ไทรน้อย จ.นนทบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองจนลุล่วงไปได้ด้วยดี

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(21-7-2006)

Table1 Efficacy of bactericides to control 4 bacterial diseases in laboratory.

Treatment	clear zone (mm.)			
	A. *avenae*	B. *gladioli*	E. *carotovora*	E. *chrysanthemi*
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm	15.5	1.0	10.0	5.2
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm	16.9	1.7	10.6	5.0
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 600 ppm	17.5	2.2	11.8	5.2
bacbicure 25% WP 1,000 ppm	0	0	0	0
bacbicure 25% WP 1,500 ppm	0	0	0	0
bacbicure 25% WP 2,000 ppm	0	0	0	0
copper hydroxide 77% WP 500 ppm	0	0.2	0	0
copper hydroxide 77% WP 750 ppm	0	0.8	0	0
copper hydroxide 77% WP 1,250 ppm	0	1.5	1.3	0
cuprous oxide 58% WP 1,000 ppm	0	0	0	0
cuprous oxide 58% WP 1,500 ppm	0	0	0	0
cuprous oxide 58% WP 2,000 ppm	0	0	0	0
bordeaux mixture77%WG 2,000 ppm	2.8	0.5	0.7	1.0
bordeaux mixture77% WG 3,000 ppm	4.0	1.0	1.3	0.3
bordeaux mixture77%WG 4,000 ppm	3.6	1.0	0.9	0.3
kasugamycin 2%W/V SL 1,500 ppm	6.0	0	4.0	2.4
kasugamycin2% W/V SL 2,000 ppm	9.1	0	3.7	2.5
kasugamycin2% W/V SL 2,500 ppm	10.3	0	5.8	3.9
validamycin 3% W/V SL 1,000 ppm	0	0	0	0
validamycin 3% W/V SL 1,500 ppm	0	0	0	0
validamycin 3% W/V SL 2,000 ppm	0	0	0	0

Table2 Efficacy of bactericides to control *Acidovorax avenae* subsp.*cattleyae* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)				
	0 Day	7 Day	14 Day	21 Day	28 Day
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm	0.15a/1	0.24c	0.25d	0.28c	0.28b
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm	0.15a	0.21bc	0.22c	0.27bc	0.26b
kasugamycin 2%W/V SL 1,500 ppm	0.15a	0.20ab	0.20b	0.23ab	0.23ab
kasugamycin2% W/V SL 2,000 ppm	0.15a	0.18a	0.19a	0.20a	0.20a
water	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

Table3 Efficacy of bactericides to control *Burkholderia gladioli* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)							
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm	0.55a/1	0.66a	1.28a	2.51ab	1.79a	3.73a	1.76ab	5.63a
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm	0.55a	0.69a	1.14a	2.04a	1.33a	3.31a	1.47a	4.34a
bordeaux mixture 77%WG2,000 ppm	0.52a	0.63a	1.30a	2.54ab	1.61a	4.52a	2.31b	5.58a
bordeaux mixture 77%WG3,000 ppm	0.56a	0.64a	1.20a	2.66ab	1.69a	4.36a	1.72ab	6.19a
copper hydroxide 77%WP500 ppm	0.51a	0.63a	1.21a	2.17a	1.43a	3.60a	1.49a	4.41a
copper hydroxide 77%WP750 ppm	0.52a	0.67a	1.14a	2.09a	2.07a	3.70a	1.43a	4.86a
water	0.58a	0.72a	1.16a	2.93b	1.27a	4.07a	1.43a	5.80a
CV (%)	6.20	7.00	9.30	15.8	26.0	24.1	25.1	20.2

/1Duncan's multiple range test

Table4 Efficacy of bactericides to control *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)			
	0 Day	7 Day	14 Day	21 Day
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm	0.22a1/	0.27a	0.27a	0.46a
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm	0.18a	0.85ab	0.85ab	1.12ab
kasugamycin 2%W/V SL 1,500 ppm	0.20a	0.34a	0.34a	0.39a
kasugamycin2% W/V SL 2,000 ppm	0.20a	0.36a	0.36a	0.43a
water	0.26a	1.58b	1.55b	1.64b
CV (%)	7.84	25.99	25.62	27.81

/1Duncan's multiple range test

Table5 Efficacy of bactericides to control *Erwinia chrysanthemi* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)							
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 300 ppm	0.6	0.3	0.8	0.5	0.8	0.5	0.9	0.6
streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 450 ppm	0.6	0.3	0.7	0.4	0.8	0.5	0.9	0.6
kasugamycin 2%W/V SL 1,500 ppm	0.5	0.3	0.6	0.4	0.6	0.5	0.8	0.6
kasugamycin2% W/V SL 2,000 ppm	0.5	0.3	0.9	0.5	0.9	0.5	1.0	0.7
water	0.6	0.3	1.0	0.6	1.0	0.7	1.1	0.9

Table6 Management of bactericides to control *Acidovorax avenae* subsp.*cattleyae* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.201/	0.28	0.47	0.85	0.44	0.89	0.47	0.89	0.48	0.90
T2	0.28	0.38	0.68	0.88	0.58	1.29	0.74	1.08	0.75	1.08
T3	0.37	0.44	0.68	1.24	0.92	1.70	1.01	1.66	1.02	1.67
T4	0.24	0.36	0.22	0.29	0.32	0.43	0.32	0.43	0.33	0.44
T5	0.28	0.39	0.36	0.46	0.65	0.97	0.73	0.98	0.75	0.98
T6	0.26	0.36	0.40	0.61	0.61	0.80	0.71	0.80	0.78	0.80

T1= 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

T2= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time cuprous oxide 58% WP 40 g/ 20 L 2 time

T3= cuprous oxide 58% WP 20 g/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time

T4 =kasugamycin 2% W/V SL 40 cc/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time

T5= kasugamycin 2% W/V SL 40 cc/ 20 L 2 time cuprous oxide 58% WP 40 g/ 20 L 2 time

T6= water

Table7 Management of bactericides to control *Burkholderia gladioli* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.74	1.21	1.58	7.62	2.32	9.71	2.49	9.78	2.95	15.38
T2	0.70	1.04	1.72	7.04	2.18	10.53	2.51	10.99	2.83	13.95
T3	0.67	0.96	1.80	8.11	2.22	9.76	2.46	10.21	2.80	14.71
T4	0.70	0.93	1.67	6.25	2.20	9.00	2.42	9.57	2.71	12.80
T5	0.66	1.00	1.61	6.78	2.74	10.06	2.82	12.83	3.18	15.03

T1= 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

T2= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time bordeaux mixture 77% WG 40 g/ 20 L 2 time

T3= copper hydroxide 77% WP 15 g/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time

T4 = bordeaux mixture 77% WG 40 g/ 20 L 2 time copper hydroxide 77% WP 15 g/ 20 L 2 time

T5= water

Table 8 Management of bactericides to control *Erwinia carotovora subsp. carotovora* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.79	1.39	2.08	8.69	2.21	8.56	2.18	8.55	0.55	0.76
T2	1.06	1.37	2.48	9.16	2.46	9.18	2.47	8.99	1.29	3.55
T3	0.83	1.11	2.19	6.66	2.7	7.16	2.05	7.44	1.44	3.07
T4	0.86	1.28	2.01	5.61	1.93	5.9	1.92	6.79	1.47	3.01

T1= 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

T2= kasugamycin 2% W/V SL 30 cc/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time

T3= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time kasugamycin 2% W/V SL 30 cc / 20 L 2 time

T5= water

Table 9 Management of bactericides to control *Erwinia chrysanthemi* in green house.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.64	0.73	0.6	0.75	0.63	0.84	0.58	0.9	0.62	1.07
T2	0.62	0.68	0.62	0.71	0.66	0.77	0.68	1.35	0.65	1.56
T3	0.58	0.63	0.64	0.81	0.6	0.84	0.72	1.38	0.76	0.93
T4	0.61	0.67	0.645	0.78	0.7	0.69	0.65	0.96	0.71	1.06

T1= 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

T2= kasugamycin 2% W/V SL 30 cc/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time

T3= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time kasugamycin 2% W/V SL 30 cc / 20 L 2 time

T5= water

Table 10 Management of bactericides to control *Acidovorax avenae* subsp.*cattleyae* in field.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.21	0.30
T2	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.31	0.21	0.32
T3	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.31	0.20	0.31	0.20	0.31
T4	0.20	0.30	0.21	0.30	0.21	0.30	0.21	0.31	0.21	0.31
T5	0.21	0.30	0.21	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30
T6	0.20	0.30	0.20	0.30	0.21	0.30	0.21	0.31	0.21	0.31

T1= 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

T2= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time cuprous oxide 58% WP 40 g/ 20 L 2 time

T3= cuprous oxide 58% WP 20 g/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time

T4 =kasugamycin 2% W/V SL 40 cc/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time

T5= kasugamycin 2% W/V SL 40 cc/ 20 L 2 time cuprous oxide 58% WP 40 g/ 20 L 2 time

T6= water

Table11 Management of bactericides to control *Burkholderia gladioli* in field.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.64	0.88	1.33	6.23	1.7	10.55	1.9	11.25	2.13	12.27
T2	0.66	0.91	1.47	8.13	1.85	12.82	2.08	13.78	2.13	14.79
T3	0.63	0.84	1.39	7.48	1.72	12.46	1.81	13.34	1.92	14.42
T4	0.61	0.89	1.5	6.58	1.91	12.13	2.01	14.32	2.32	14.91
T5	0.68	0.92	1.48	8.18	1.74	13.32	1.89	14.16	2.02	15.57

T1= 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

T2= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time bordeaux mixture 77% WG 40 g/ 20 L 2 time

T3= copper hydroxide 77% WP 15 g/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 9 g/ 20 L 2 time

T4 = bordeaux mixture 77% WG 40 g/ 20 L 2 time copper hydroxide 77% WP 15 g/ 20 L 2 time

T5= water

Table12 Management of bactericides to control *Erwinia carotovora subsp. carotovora* in field.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	1.08	1.82	3.19	13.83	3.29	15.97	3.17	15.50	3.40	15.12
T2	0.97	1.55	3.02	12.43	2.95	14.02	2.00	13.85	2.75	13.98
T3	1.01	1.80	3.09	14.00	3.20	15.55	3.20	15.98	3.50	15.70
T4	0.98	1.44	3.13	13.63	3.12	15.70	3.11	15.88	3.14	16.13

T1= 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

T2= kasugamycin 2% W/V SL 30 cc/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time

T3= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time kasugamycin 2% W/V SL 30 cc / 20 L 2 time

T5= water

Table 13 Management of bactericides to control *Erwinia chrysanthemi* in field.

Treatment	Mean of lesion (cm.)									
	0 Day		7 Day		14 Day		21 Day		28 Day	
	wide	length	wide	length	wide	length	wide	length	wide	lenght
T1	0.91	1.13	1.93	5.47	2.02	6.81	2.13	7.10	2.50	7.13
T2	1.19	1.14	2.54	7.88	2.51	3.95	2.47	9.39	2.67	7.12
T3	0.85	1.02	2.06	7.27	2.10	7.99	2.16	9.35	2.45	9.27
T4	1.15	1.55	2.98	9.11	2.73	9.70	2.82	10.41	2.56	10.56

T1= 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

T2= kasugamycin 2% W/V SL 30 cc/ 20 L 2 time streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time

T3= streptomycin sulfate+oxytetracycline hydrochloride 19.5% WP 6 g/ 20 L 2 time kasugamycin 2% W/V SL 30 cc / 20 L 2 time

T5= water

การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี

Biological Control and Chemical treatments for controlling Bacterial flower Blight in Mokara orchids

ทัศนาพร ทัศคร วัชรี วิทยวรรณกุล รุ่งนภา ทองเคริ่ง ทิพวรรณ กัณหาญาติ
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Efficacy testing in controlling bacterial flower blight on orchids was performed using fungicide and antagonistic bacteria spraying under laboratory and field experiments during 2013 to 2014. Three efficient fungicides were used in the study which were copper hydroxide 77%WP, cuprous oxide 50%WP and gentamycin sulfate + oxytetracycline hydroxide 8%WP. Twenty out of seventy nine bacteria isolates exhibited clear zone in the inhibition of *Pentoea* sp. under laboratory conditions. In 2013-2014, Seven out of twenty isolates which were BP24, BP49, BP7, BP78, b24, b3 and b5 had the disease incidence between 40-60 percent compared to 20 percent of copper oxychloride 62% formula and with that of copper hydroxide 77% WP formula at 45 percent. In 2015, efficacy testing in field trial experiment was performed. To study the effective of chemical control and biological control using alternately methods against pathogen, In biological control founded that B5 and BP49 isolates had disease incidence at 47.5 and 55.00 percent and the chemical treatment copper hydroxide 62% WP and copper hydroxide 77% WP had disease incidence with 45 and 77.5 percent. The results showed alternately spraying copper oxychloride 77% WP and antagonistic bacterial B5 isolate had the most effective in controlling the disease with the disease incidence at 37.50 percent compared to 92.5 percent disease incidence of non spraying method.

Keywords : Biological Control, Chemical Control, *Pantoea* sp., Mokara

รหัสการทดลอง 01-29-54-05-01-02-02-54

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า ซึ่งมีสาเหตุโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pantoea* sp. ทั้งในห้องปฏิบัติการและสภาพแปลงทดลอง พบว่า สาร Copper hydroxide 77%WP, cuprous oxide 50%WP และ สาร Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรค และทำการทดสอบและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Pantoea* sp. ทั้งหมด 79 ไอโซเลท สามารถแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้ขนาดกว้าง ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 ไอโซเลท และนำมาทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในแปลงทดลอง จำนวน 20 ไอโซเลท ซึ่งสามารถคัดเลือกได้ จำนวน 7 ไอโซเลท ได้แก่ BP54, BP49, BP75, BP78, b24, b3 และ b5 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคระหว่าง 45 – 60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP และ copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 20-45 เปอร์เซ็นต์ และจากการทดสอบการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้โดยใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ผลการทดลองพบว่า การพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพียงอย่างเดียว และสามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีที่สุดคือ ไอโซเลท B5 รองลงมาคือ BP 49 พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 47.5 และ 55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 2 ชนิด พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP สามารถควบคุมโรคได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP ซึ่งพบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 45 และ 77.5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำกรรมวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมาพ่นสลับกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช Copper hydroxide 77% WP ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 นั้น สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีที่สุด พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 37.50 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BP75 พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 55.00 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเฉลี่ย 92.50 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารป้องกันกำจัดโรคพืช *Pantoea* sp. กล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

คำนำ

เนื่องจากในปี 2554- 2555 เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า จ. นครปฐม สมุทรสาคร และกรุงเทพฯ ประสบกับปัญหาดอกกล้วยไม้ที่มีลักษณะอาการเป็นจุดฉ่ำน้ำ เมื่อแผลขยายจะกลายเป็นแผลสีน้ำตาลดำ ทำให้ดอกตูมเน่า บางครั้งอาจลามไปที่บริเวณก้านช่อดอกทำให้ก้านช่อดอกเน่าเสียหาย ส่วนอาการที่พบในดอกที่บานแล้วคือ กลีบดอกจะเป็นจุดฉ่ำน้ำใสก่อน จากนั้นจะขยายลุกลามเป็นแผลสีน้ำตาล ทำให้กลีบดอกเน่าดำและไหม้อย่างรวดเร็ว จากการแยกเชื้อตาม

ลักษณะอาการ พบว่า สามารถแยกได้เชื้อราและแบคทีเรีย ซึ่งมีหลายไอโซเลทและหลายชนิด จากการดูลักษณะสีโคโลนีของเส้นใยบนอาหารเลี้ยงเชื้อ และการสร้าง conidia ซึ่งต้องมีการศึกษาจำแนกชนิด และทำการพิสูจน์โรคตามวิธี Koch's postulation เพื่อยืนยันผลต่อไป

ในการศึกษาการป้องกันกำจัดโรคนี้ให้มีประสิทธิภาพที่ดีได้นั้น ต้องทราบและมีข้อมูลทางด้านชีววิทยา นิเวศวิทยา และการแพร่ระบาดของเชื้อ เพื่อจะได้เข้าใจเกี่ยวกับกลไกการเข้าทำลายของเชื้อได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากโรคนี้ที่ยังไม่พบมีรายงานลักษณะอาการดังกล่าวและเชื้อสาเหตุโรคมาก่อน จึงทำให้ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับเชื้อสาเหตุโรคที่เข้าทำลายส่วนดอกและก้านช่อดอกของกล้วยไม้ โดยเฉพาะในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า ซึ่งพบว่าเป็นปัญหาที่สำคัญทำให้คุณภาพของดอกเสียหายอย่างมาก ไม่สามารถส่งขายได้ เกษตรกรต้องตัดดอกทิ้ง แนวโน้มในการระบาดของโรคพบว่ามีการขยายพื้นที่ในการระบาดเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงได้ทำการศึกษา เชื้อสาเหตุของโรคและวิธีการป้องกันกำจัดโรค โดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพมาควบคุมโรคเพื่อเป็นแนวทางการป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี และสามารถนำวิธีการที่ได้มาทดสอบวิธีการใช้ร่วมกันในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า
2. เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆ
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ
4. กล้องจุลทรรศน์
5. ป้ายแปลง tag
6. อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
8. กล้องถ่ายภาพ
9. ถังพ่นสาร

วิธีการ

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในพื้นที่ปลูกที่เป็นแหล่งปลูกสำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ราชบุรี สมุทรสาคร เป็นต้น ควรเก็บตัวอย่างโรคในระยะต่างๆ โดยห่อตัวอย่างด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์และใส่ในถุงพลาสติก บรรจุลงในกล่องเก็บความเย็นเพื่อนำกลับไปศึกษาแยกเชื้อสาเหตุและจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุของโรคในห้องปฏิบัติการ บันทึกข้อมูลตามลักษณะอาการของโรคและถ่ายภาพส่วนที่เป็นโรค ประเมินเปอร์เซ็นต์การเป็นโรค (disease incidence)

2. การศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

2.1 การแยกเชื้อสาเหตุโรคโดยวิธี Tissue transplanting

ศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุโรค โดยทำการตัดชิ้นส่วนพืชบริเวณที่แสดงอาการโรค (section) และทำสไลด์ เพื่อตรวจดูลักษณะต่าง ๆ ของเชื้อสาเหตุที่สำคัญเพื่อใช้ในการจำแนกชนิด เช่น ลักษณะของเส้นใย และสปอร์ ภายใต้กล้อง Compound microscope ถ้าเป็นเชื้อแบคทีเรียให้สังเกตการณ์ไหลของ ooze จากบริเวณแผลที่ตัด และนำตัวอย่างพืชที่แสดงอาการของโรค มาแยกหาเชื้อสาเหตุโรค โดยตัดชิ้นตัวอย่างที่บริเวณส่วนที่เป็นโรคและส่วนปกติขนาดประมาณ 2x2 มิลลิเมตร จากนั้นฆ่าเชื้อที่ผิวพืชโดยแช่ชิ้นส่วนพืชลงในสารละลายโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ 5 เปอร์เซ็นต์ นาน 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษกรองที่ผ่านการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วจนแห้งสนิท นำชิ้นส่วนพืชมาวางบนอาหาร Potato Dextrose Agar (PDA) แล้วบ่มไว้ในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิ 30±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-3 วัน ตรวจดูการเจริญของเชื้อสาเหตุจากชิ้นตัวอย่างพืช วางลงบนอาหาร PDA และ NGA เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องจนเชื้อเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อเก็บไว้เพื่อศึกษาลักษณะรายละเอียดของเชื้อประกอบกับเอกสารอ้างอิงเพื่อการจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรค

2.2 การพิสูจน์การเกิดโรค

ทำการพิสูจน์การเกิดโรค โดยทำการปลูกเชื้อราและแบคทีเรียที่แยกได้จากตัวอย่างที่มีอาการโรคกับดอกกล้วยไม้ โดยวิธีทำแผลและไม่ทำแผล และปลูกเชื้อโดยการวางชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยเชื้อราเจริญลงบนดอกที่เตรียมไว้ ส่วนเชื้อแบคทีเรียใช้เข็มฉีดยา ฉีดสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรียที่บริเวณกลีบดอก อย่างละ 10 ช่อดอก เปรียบเทียบกับการเกิดโรคบนส่วนที่ไม่ปลูกเชื้อด้วยวิธีเดียวกัน คลุมถุงพลาสติกให้ความชื้นที่อุณหภูมิห้อง บันทึกข้อมูลการเกิดโรคหลังการปลูกเชื้อทุกวัน เมื่อดอกกล้วยไม้แสดงอาการโรค ทำการตรวจแยกเชื้อสาเหตุจากดอกที่แสดงอาการโรคอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเปรียบเทียบชนิดของเชื้อสาเหตุโรค และลักษณะอาการของโรคที่เกิดขึ้น ถ้าพบว่าเป็นเชื้อชนิดเดียวกัน จึงแยกเก็บเชื้อให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุบนอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA โดยวิธี poisoned food technique

3.1 การเตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิด คือ

- bacbicure 25% WP
- thiram 80% WP
- copper hydroxide 77% WP
- Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8% WP
- Control (น้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ)

เตรียมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละกรรมวิธี เพื่อใช้ในการทดสอบที่ระดับความเข้มข้น 2,000 4,000 6,000 และ 10,000 ppm โดยเตรียมที่ความเข้มข้นระดับสูงสุดก่อน และให้มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับที่ต้องการใช้ทดสอบ 10 เท่า

3.2 การเตรียมอาหารทดสอบ

นำอาหาร NGA ใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 9 ม.ล. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อนำออกจากหม้อนึ่งความดันแล้ว นำหลอดอาหารแช่ไว้ในน้ำอุ่นอุณหภูมิประมาณ 60 องศาเซลเซียส เพื่อไม่ให้อาหารแข็งตัว ใช้ปิเปต ดูดสารละลายจาก stock สารเคมีในแต่ละความเข้มข้นที่เตรียมไว้ใน ข้อ 3.1 ปริมาตร 1 ม.ล. ใส่ลงในหลอดอาหาร NGA เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่อง electric mixer แล้วจึงเทอาหารพิษลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทำความเข้มข้นละ 9 ซ้ำ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืช ใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 1 ม.ล. ผสมกับอาหารแทน หลังจากเลี้ยงเชื้อแล้วเป็นเวลา 7 วัน พร้อมสังเกตลักษณะการเจริญของเชื้อสาเหตุ นำค่า clear zone ที่วัดได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง

4. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพโรงเรือนทดลอง

เตรียมกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ pink lady ที่มีดอกตูมสม่ำเสมอ วางแผนการทดลองแบบ CRD กรรมวิธีคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ทดสอบได้จากข้อที่ 3 และที่เกษตรกรมีการใช้ในแปลงเกษตรกร จำนวน 4 ซ้ำซ้ำละ 10 ต้น มีทั้งหมด 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/ม.ล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร)
1. Bacbicure 25%WP	30
2. thiram 80% WP	40
3. Copper hydroxide 77%WP	20
4. Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	10
5. cuprous oxide 50% WP	30
6. control	-

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารเมื่อกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการของโรค จึงพ่นสารตามกรรมวิธีที่วางไว้ จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง โดยประเมินจากจำนวนช่อดอกที่พบโรค และไม่พบโรค และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค บันทึกข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

5. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

เตรียมกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่มีดอกตูมสม่ำเสมอ ที่แปลงเกษตรกร อ.สามพราน จ.นครปฐม ที่พบมีการระบาดของโรค วางแผนการทดลองแบบ RCB กรรมวิธีคือ สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ทดสอบได้จากข้อที่ 3 และที่เกษตรกรมีการใช้ในแปลงเกษตรกร จำนวน 4 ซ้ำซ้ำละ 20 ช่อดอก มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/ม.ล. ต่อ น้ำ 20 ลิตร)
1. Bacbicure 25%WP	30
2. thiram 80% WP	40
3. Copper hydroxide 77%WP	20
4. Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	10
5. cuprous oxide 50% WP	30
6. control	-

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการของโรค จึงพ่นสารตามกรรมวิธีที่วางไว้ จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย โดยประเมินจากจำนวนช่อดอกที่พบโรค และไม่พบโรค และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค บันทึกข้อมูลและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพห้องปฏิบัติการ

ทำการแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากลำต้น ใบ ดอกกล้วยไม้จากแปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐม และ อ. กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร โดยวิธี Janete *et al.* (2000) และแยกเลี้ยงเก็บเชื้อให้บริสุทธิ์ เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

ทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช โดยวิธี agar disc diffusion method โดยทำการวางเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทละ 4 จุดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทั้งหมด 5 จานเลี้ยงเชื้อต่อไอโซเลท เปรียบเทียบกับวิธีไม่วางเชื้อ บันทึกข้อมูลโดยการวัดขนาดความกว้าง clear zone ที่เชื้อแต่ละไอโซเลทสร้างขึ้นมายับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค คัดเลือกไอโซเลทที่สามารถสร้าง clear zone ได้กว้างเพื่อนำไปใช้ในการทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง ปี 2556

1. การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ในรูปแบบผงละลายน้ำ (ณัฏฐิมาและคณะ, 2551)

2. เตรียมแปลงทดลองกล้วยไม้ลูกผสม พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่พบมีการระบาดของโรคกลีบดอกไหม้ ที่ อ. สามพราน จ. นครปฐม เตรียมแปลงย่อยแต่ละแปลงให้มีขนาด 1 x 6 เมตร วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 13 กรรมวิธี คือ เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ไอโซเลทที่คัดเลือกได้จากข้อ 6.1 จำนวน 10 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด คือ สาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร โดยมีกรรมวิธีเปรียบเทียบคือ กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เริ่มทำการทดลองเมื่อ

พบการระบาดของโรค พ่นเชื้อในแต่ละกรรมวิธี ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง และหลังการพ่นเชื้อครั้งสุดท้าย โดยทำการประเมินโรคที่ดอกกล้วยไม้ที่มีอาการโรค จำนวน 20 ช่อดอกต่อซ้ำ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธี และนำค่าเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีมาเปรียบเทียบ วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองโดยวิธี DMRT

6.3 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง ปี 2557

1. เตรียมแปลงกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าเพื่อใช้ในการทดสอบ เมื่อเริ่มพบอาการของโรค ทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพ จำนวน 10 ไอโซเลท และพ่นต่อเนื่องทุก 7 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง ประเมินการเกิดโรคที่ช่อดอก จำนวน 20 ช่อดอกก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง โดยเช็คจำนวนดอกที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชและไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช

2. วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช และกรรมวิธีไม่พ่นสาร

3. ทำการสำรวจการระบาดและความรุนแรงของโรคในแปลงกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าของเกษตรกร อ. สามพราน จ.นครปฐม เมื่อพบการระบาดของโรคในแปลงสม่ำเสมอ ทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ในแต่ละกรรมวิธีตามแผนที่วางไว้ โดยพ่นเชื้อทุก 7 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง

4. ทำการประเมินการเกิดโรคโดยเช็คจำนวนช่อดอก 20 ช่อดอก/ซ้ำ เช็ดช่อดอกที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค ก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้งและหลังพ่นเชื้อครั้งสุดท้า เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลทางสถิติและรายงานผลการทดลอง

7. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมีในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

1. การเตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ ในรูปแบบผงละลายน้ำ (ณัฏฐิมาและคณะ, 2551)

2. เตรียมแปลงทดลองกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า ขนาด 5 ตารางเมตร จำนวน 60 แปลงย่อยเพื่อใช้ในการทดสอบ เริ่มทำการทดลองในระยะดอกตูม โดยพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลทร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด ตามกรรมวิธีที่วางไว้

3. วางแผนการทดลอง แบบ RCB 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้จำนวน 4 ไอโซเลท และสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด ซึ่งมีกรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BP49 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 2 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BP75 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 3 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ B5 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 4 พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ B24 อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 5 พ่น Copper hydroxide 77% WP จำนวน 2 ครั้ง+ พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BP49 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 6 พ่น Copper hydroxide 77% WP จำนวน 2 ครั้ง+ พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BP75 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 7 พ่น Copper hydroxide 77% WP จำนวน 2 ครั้ง+ พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ B5 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 8 พ่น Copper hydroxide 77% WP จำนวน 2 ครั้ง+ พ่นผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ B24 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 9 พ่น Copper oxychloride 62% WP จำนวน 2 ครั้ง+ ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BP49 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 10 พ่น Copper oxychloride 62% WP จำนวน 2 ครั้ง+ ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ BP75 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 11 พ่น Copper oxychloride 62% WP จำนวน 2 ครั้ง+ ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ B5 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 12 พ่น Copper oxychloride 62% WP จำนวน 2 ครั้ง+ ผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ B24 จำนวน 2 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 13 พ่น Copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 14 พ่น Copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 4 ครั้ง

กรรมวิธีที่ 15 Control (พ่นน้ำเปล่า)

4. ทำการพ่นสารเมื่อเริ่มพบโรคระบาด ทำการพ่นสารทุก 3 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง ในกรรมวิธีที่ 5-12 ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชก่อน จำนวน 2 ครั้ง และครั้งต่อไปพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยใช้อัตราเดียวกับกรรมวิธีที่พ่นอย่างเดียว ทำการประเมินความรุนแรงของโรคก่อนการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์และสารเคมีทุกครั้ง และหลังการพ่นเชื้อครั้งสุดท้าย 3 วัน และ 7 วัน โดยประเมินดอกที่เป็นโรคกลีบดอกไหม้ และดอกที่ไม่เป็นโรคในแต่ละช่อ จำนวน 20 ช่อดอกต่อซ้ำ เพื่อนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในแต่ละกรรมวิธี และนำข้อมูลค่าเฉลี่ยที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธีการ DMRT

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

แปลงเกษตรกรปลูกกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า อ. สามพราน จ.นครปฐม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจและเก็บตัวอย่างโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

ในปี 2554-2555 ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า พันธุ์ เหลืองกิตติ, อ้อมใหญ่, คาลิปโซ่, เหลืองจิตติ, แดงกิตติ, แดงบุญหลง และ ส้มบางขุนเทียน จากแปลงเกษตรกร จ.

นครปฐม ราชบุรี และ สมุทรสาคร แยกหาเชื้อสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ ได้เชื้อแบคทีเรีย 3 ไอโซเลท และเชื้อรา 10 ไอโซเลท และนำเชื้อทั้งหมดที่แยกได้ ไปปลูกเชื้อสาเหตุโรค ตามวิธี Koch's postulation ในกล้วยไม้สกุล มอคคาร่า 3 พันธุ์ ได้แก่ เหลืองจิตติ, แดงกิตติ, และ ส้มบางขุนเทียน

2. การศึกษาชนิดเชื้อสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า

จากการแยกเชื้อสาเหตุจากลักษณะอาการดังกล่าวโดยวิธี Tissue transplanting พบว่าสามารถแยกเชื้อสาเหตุโรคได้ทั้งเชื้อรา และเชื้อแบคทีเรีย เมื่อเลี้ยงขยายเส้นใยเชื้อราที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า สามารถแยกได้เชื้อราที่มีลักษณะเส้นใยเชื้อรามีสีขาว ฟู ละเอียดในช่วง 3 วันแรก จากนั้นเส้นใยเชื้อราจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูอมส้ม และสีม่วงเมื่อเชื้อรามีอายุมากขึ้น เมื่อศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อราภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเชื้อทั้ง 2 ไอโซเลท มีการสร้าง conidia ขาว ใส คล้ายพระจันทร์เสี้ยว และมีเส้นกั้นกลางระหว่างเซล เมื่อเปรียบลักษณะเชื้อราดังกล่าวที่แยกได้กับเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อรา ILLUSTRATED GENERA of IMPERFECT FUNGI และหนังสือตรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ก็พบว่าเป็นเชื้อรา *Fusarium* spp. ซึ่งในต่างประเทศได้มีรายงานว่า เชื้อรา *Fusarium* spp. เป็นเชื้อราในดินที่สามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิด (Booth, 1971; Nelson et al., 1983; Snyder and Hansen, 1940) มีรายงานว่า *F. subglutinans* และ *F. proliferatum* เป็นเชื้อสาเหตุโรคใบจุด และใบไหม้ในกล้วยไม้สกุล Cymbidium (Broadhurst และ Hartill, 1996; Chang และคณะ , 1998; D'Agliano และ Carrai, 1994; Honda และคณะ., 1995; Ichikawa และ Aoki, 2000) เมื่อทำการปลูกเชื้อรา 10 ไอโซเลท ที่แยกได้ โดยวิธี Koch's postulation บนกลีบดอกกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า หลังการปลูกเชื้อ 24 - 48 ชั่วโมง ไม่พบลักษณะอาการของโรคบนกลีบดอกกล้วยไม้ ที่ได้ทำการทดลอง และพบมีเพียง 2 ไอโซเลท ที่แสดงอาการฉ่ำน้ำ คล้ายๆ อาการกลีบดอกไหม้ แต่ลักษณะอาการไม่ชัดเจนมาก จึงได้แยกเชื้อกลับอีกครั้งเพื่อทดสอบต่อไป ดังนั้นจากการทดลองนี้จึงแสดงให้เห็นในเบื้องต้นว่าเชื้อราที่แยกได้จากตัวอย่างพืชที่เป็นโรคนั้น ไม่ได้เป็นสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ (Figure 2)

ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้นั้นมีลักษณะโคโลนีสีเหลืองเข้ม เป็นมันวาว ขอบเรียบ การเจริญเติบโตของเชื้อสามารถเจริญได้อย่างรวดเร็วภายใน 12-24 ช.ม. เพื่อเป็นการยืนยันชนิดของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค จึงได้นำตัวอย่างเชื้อส่งตรวจวินิจฉัยเชื้อสาเหตุโดยการทดสอบลักษณะทางชีวเคมี โดยสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ซึ่งผลการวินิจฉัยพบว่าเป็นเชื้อแบคทีเรีย *Pantoea* sp. (ผนวก 1) ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีรายงานการระบาดของโรคกลีบดอกไหม้กล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้ จากรายงานพบว่า เชื้อแบคทีเรีย *Pantoea* sp. อยู่ใน Order Enterobacteriales, Family Enterobacteriaceae, Genus *Pantoea* (Gavini และคณะ, 1989) และใน genus นี้ มีอย่างน้อย 20 species ซึ่งลักษณะของเชื้อแบคทีเรียคือ โคโลนีมีลักษณะเยิ้ม สีเหลือง เป็นแบคทีเรียแกรมลบ สามารถเคลื่อนที่ได้ และพบมีการใช้น้ำตาลแลคโตส (Walterson และ Stavrinides, 2015) ซึ่ง species ที่เป็นเชื้อสาเหตุโรคพืช ได้แก่ Type species *Pantoea agglomerans* ทำให้เกิดโรคในพืชหลายชนิด เช่น โรคใบไหม้ในข้าวที่เกาหลี (Lee และ Hong, 2010) และโรคใบไหม้และหัวเน่าในหอมหัวใหญ่ (Edens และคณะ, 2006) นอกจากนี้ยังมี *P. stewartii* ที่ทำให้เกิดโรค Stewart's bacterial wilt ในข้าวโพด (Haliatur

และคณะ, 2014) ซึ่งจากรายงานการระบาดและทำความเสียหายให้กับพืชได้หลายชนิด ทำให้การศึกษาจำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุโรคโดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุลจึงมีความจำเป็น เพื่อให้ได้ทราบถึง species ของเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ และจะได้นำข้อมูลของเชื้อสาเหตุโรคไปใช้ศึกษาชีววิทยาและการแพร่ระบาดของโรคต่อไป และจากผลการปลูกเชื้อสาเหตุโรคด้วยเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 ไอโซเลท ที่แยกได้นั้น พบว่า ดอกกล้วยไม้ มีการแสดงลักษณะอาการของโรคกลีบดอกไหม้ภายใน 7 วัน เช่นเดียวกับลักษณะอาการที่พบในแปลง (Figure 3)

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุบนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยวิธี poisoned food technique

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในห้องปฏิบัติการ ได้แก่สาร Bacbicure 25% WP, Ubicide 80% WP, Copper hydroxide 77%WP และ Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP ที่ระดับความเข้มข้น 2000, 4000, 6000, 8000 และ 10,000 ppm. จากการวัดขนาดของ clear zone ที่เกิดขึ้นพบว่า สาร Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีที่ระดับความเข้มข้น 4000, 6000, 8000 และ 10,000 ppm. มีขนาด clear zone เท่ากับ 1.82, 2.55, 2.04 และ 2.40 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสารอื่นสามารถวัดขนาด clear zone ได้เพียงเล็กน้อย (Table 1)

4. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า ในสภาพโรงเรือนทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ Pink lady โดยพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 4 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า ก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน พบช่อดอกที่เป็นโรค 7.00, 8.02, 7.94, 7.98 และ 7.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 7.85 เปอร์เซ็นต์ (Table 2) ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร cuprous oxide 50%WP , bacbicure 25%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีน้อยสุด เท่ากับ 6.00, 7.75 และ 8.91 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 9.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคในแต่ละกรรมวิธีมากกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า เท่ากับ 12.75 และ 10.31 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

ในการประเมินช่อดอกที่เป็นโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 3 ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร cuprous oxide 50%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 7.27 และ 11.70 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 19.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธี bacbicure

25%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 20.00, 17.56 และ 16.67 ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร (Table 2)

ในการประเมินช่อดอกที่เป็นโรคก่อนการพ่นสารครั้งที่ 4 ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร cuprous oxide 50%WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุดเท่ากับ 10.12 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรค 44.05 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีและ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, copper hydroxide 77%WPและ thiram 80% WP มีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคไม่แตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธีเท่ากับ 23.70 , 23.08 และ 23.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร bacbicure 25%WP พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 36.90 เปอร์เซ็นต์ (Table 2)

5. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า ในสภาพแปลงทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน โดยพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน ทำการประเมินการเกิดโรคที่ช่อดอก จำนวน 20 ช่อดอกต่อซ้ำ ผลการทดลองพบว่าก่อนการพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ พบช่อดอกที่เป็นโรค 5.31-12.28 เปอร์เซ็นต์ (Table 3)

เมื่อประเมินโรคก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร bacbicure 25%WP, thiram 80% WP, . copper hydroxide 77%WP และ cuprous oxide 50%WP มีช่อดอกที่เป็นโรค 9.18, 12.84, 9.64 และ13.71 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 18.03 เปอร์เซ็นต์ เมื่อประเมินโรคก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร bacbicure 25%WP, thiram 80% WP, . copper hydroxide 77%WP และ cuprous oxide 50%WP พบมีช่อดอกที่เป็นโรค 13.35, 16.24, 11.67 และ15.30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.36 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อทำการประเมิน 7 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า ผลการทดลองยังได้ผลเหมือนเดิมคือ สารที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีคือ สาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.97 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่สาร copper hydroxide 77%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคเท่ากับ 9.41 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.51เปอร์เซ็นต์

6. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง ปี 2556

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพห้องปฏิบัติการ

จากการแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จากส่วนต่างๆของกล้วยไม้ สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท เพื่อใช้ในการทดสอบและนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีใน culture collection จำนวน 69 ไอโซเลท รวมทั้งหมด 79 ไอโซเลท มาทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค จากการทดสอบโดยวิธี agar disc diffusion method สามารถแยกและคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่สามารถสร้าง clear zone ได้ขนาดกว้าง จำนวน 20 ไอโซเลท ซึ่งวัดขนาดความกว้างของ clear zone ได้ตั้งแต่ 0.36 – 0.64 เซนติเมตร (Table 4) เพื่อนำไปใช้ทดสอบในสภาพแปลงทดลองต่อไป

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง

ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สุกลมอคคาร่า พันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ที่แปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐม ทำการเริ่มพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ เมื่อพบอาการของโรคที่ช่อดอก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 14 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 1 พบว่า เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไม่มีความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 6.25 – 31.25 เปอร์เซ็นต์ (Table 5) ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 2 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 20.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 45.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท BP54, BP49, BP75 และ BP78 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.00, 55.00, 60.00 และ 60.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 3 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 25.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 40.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท BP49, BP54, BP21, BP40 และ BP75 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.00, 60.00, 60.00, 65.00 และ 65.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

ในการประเมินโรคก่อนพ่นเชื้อครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 40.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 65.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า ไอโซเลท BP75 พบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 75.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไอโซเลท BP49, BP54 และ BP62 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 80.00 เปอร์เซ็นต์ และไม่แตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์

7. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าในสภาพแปลงทดลอง ปี 2557

ได้นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการว่ามีประสิทธิภาพดี มาทำการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ที่แปลงกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า พันธุ์ส้มบางขุนเทียน ที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 12 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ b 1, b 3, b 5, b 7, b 23, b 12, b 13, b 24, W1-1 และ b 25 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เริ่มทดลองเมื่อพบการระบาดโรคสม่ำเสมอ โดยเตรียมเชื้อในแต่ละไอโซเลท ลงในอาหารเหลว NGB ปริมาตร 250 ม.ล. และเขย่าที่ความเร็วรอบ 180 rpm นาน 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปพ่นในรูปเซลแขวนลอย ในอัตราส่วน 1:1 พ่นเชื้อจำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ผลการทดลองพบว่า

การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นเชื้อครั้งที่ 1 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ระหว่าง 5.00- 30.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นเชื้อครั้งที่ 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ระหว่าง 5.00- 35.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นเชื้อครั้งที่ 3 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นเชื้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้เท่ากับ 55.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละไอโซเลท พบว่ากรรมวิธีพ่นเชื้อไอโซเลท b3 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้น้อยที่สุดเท่ากับ 15.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท b5 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้เท่ากับ 25.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นเชื้อครั้งที่ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อในแต่ละกรรมวิธีมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นเชื้อ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้เท่ากับ 70.0 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบในแต่ละไอโซเลท พบว่ากรรมวิธีพ่นเชื้อ

ไอโซเลท b5 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้น้อยที่สุดเท่ากับ 10.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท b3 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้เท่ากับ 25.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ ที่ 7 วัน หลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย พบว่า ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีและมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุดคือไอโซเลท b24 ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค เท่ากับ 41.65 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับไอโซเลท b3 และ b5 ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 45.00 เปอร์เซ็นต์ และพบว่าทั้ง 3 ไอโซเลท ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 45.80 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีไม่พ่นเชื้อ มีค่าเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเท่ากับ 100.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

8. การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าโดยวิธีการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ปี 2558

ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์และสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ ที่แปลงทดลองกล้วยไม้สกุลมอคคาร่า พันธุ์ส้มบางขุนเทียน ที่ อ.สามพราน จ.นครปฐม ดำเนินการสำรวจการระบาดของโรคทุกอาทิตย์ เมื่อเริ่มพบมีการระบาดของโรคสม่ำเสมอแล้ว จึงได้ดำเนินทดลองพ่นสารตามแผนการทดลองที่วางไว้ โดยพ่นสารต่อเนื่อง ทุก 3 วัน และได้ทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท จำนวน 4 ครั้ง พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด จำนวน 4 ครั้ง และพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด จำนวน 2 ครั้ง สลับกับพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท จำนวน 2 ครั้ง ตามกรรมวิธีที่วางไว้ ซึ่งในการพ่นครั้งที่ 1 นั้น ได้เริ่มการทดลองจาก ดอกกล้วยไม้ตูมที่กำลังแทงช่อดอกและไม่แสดงอาการของโรค จำนวน 20 ช่อดอก ดังนั้นการประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคในครั้งที่ 1 จึงไม่แตกต่างกันและไม่พบการเกิดโรค

ในการประเมินการเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นครั้งที่ 2 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และ กรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งพบมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ ระหว่าง 7.50 – 20.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 7)

ในการประเมินการเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นครั้งที่ 3 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และ กรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 40.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบในระหว่างกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท พบว่า ไอโซเลท BP49 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด คือ 12.50 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด พบว่า การพ่นสาร copper hydroxide 77% WP มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด คือ 12.50 เปอร์เซ็นต์ และ

ในกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP ร่วมกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 และ B24 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด คือ 15.00 และ 17.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 7)

ในการประเมินการเกิดโรคกลีบดอกไหม้ก่อนการพ่นครั้งที่ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และ กรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 60.00 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบในระหว่างกรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท พบว่า ไอโซเลท BP49, BP75,B5 และ B24 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ คือ 30.00, 32.50, 35.00 และ 35.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP และ กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ คือ 52.50 และ 35.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP ร่วมกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ คือ 25.00 เปอร์เซ็นต์และกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP ร่วมกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BP49 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 30.00 เปอร์เซ็นต์ (Table 7)

ในการประเมินการเกิดโรคกลีบดอกไหม้ ที่ 3 วัน หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP ร่วมกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด คือ 25.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 เพียงอย่างเดียว และกรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP ร่วมกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท BP75 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ คือ 37.50 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP และ กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ คือ 70.00 และ 52.50 ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 77.50 เปอร์เซ็นต์ (Table 7)

ในการประเมินการเกิดโรคกลีบดอกไหม้ ที่ 7 วัน หลังการพ่นครั้งที่ 4 พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด 47.5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในระหว่างไอโซเลท BP49, BP75 และ B24 พบมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 55.00, 60.00 และ 67.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 92.50

เปอร์เซ็นต์ และในกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด 45.00 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ 77.50 เปอร์เซ็นต์ แต่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ส่วนในกรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ร่วมกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper hydroxide 77% WP ร่วมกับกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคกลีบดอกไหม้ต่ำสุด คือ 37.50 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี แต่มีความแตกต่างทางสถิตกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (Table 7)

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาและจำแนกชนิดเชื้อสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สกุลมอคคาร่านั้น พบว่าเชื้อสาเหตุโรคคือ เชื้อแบคทีเรีย *Pantoae* sp. ซึ่งเมื่อทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคแล้วสามารถทำให้เกิดอาการโรคเช่นเดียวกับในสภาพแปลง และได้ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคในห้องปฏิบัติการ ผลการทดลองพบว่า สาร Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อได้ดีทุกระดับความเข้มข้น ในปี 2555 จึงได้ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมมอคคาร่า พันธุ์ Pink lady ในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 4 ครั้ง มีกรรมวิธีคือ สาร cuprous oxide 50%WP , bacbicure 25%WP และ gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ได้ดี ได้แก่สาร cuprous oxide 50%WP รองลงมาได้แก่สาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, thiram 80% WP และ copper hydroxide 77%WP พบมีเปอร์เซ็นต์ช่อดอกที่เป็นโรคน้อยกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า และจากนั้นได้ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้ลูกผสมพันธุ์ ส้มบางขุนเทียน ในสภาพแปลงทดลอง ในปี 2556 โดยพ่นสารตามกรรมวิธี เมื่อเริ่มพบโรค จำนวน 3 ครั้ง ทุก 7 วัน มีกรรมวิธีคือ bacbicure 25%WP , thiram 80% WP, copper hydroxide 77%WP, gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP และ cuprous oxide 50%WP เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP มีช่อดอกที่เป็นโรคน้อยสุด เท่ากับ 6.28 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธีที่พ่นสาร bacbicure 25%WP, thiram 80% WP, copper hydroxide 77%WP และ cuprous oxide 50%WP พบมีช่อดอกที่เป็นโรค 13.35, 16.24, 11.67 และ 15.30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าพบช่อดอกที่เป็นโรค 19.36 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในช่วงระหว่างทำการทดลองปี 2554-2556 นั้นตลอดการทดลองยังพบการระบาดของโรคกลีบดอกไหม้ไม่รุนแรงมาก สามารถทำการตัดแต่งช่อดอกและ

พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามคำแนะนำเพื่อควบคุมโรคได้ และเนื่องจากว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีที่ได้จากการทดลองบางชนิด ไม่สามารถนำมาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคได้ เนื่องจากไม่มีการขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายจากกรมวิชาการเกษตร ดังนั้นในการแนะนำการป้องกันกำจัดโรค จึงได้มีการแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน และได้ทำการทดสอบสารชนิดอื่นเพิ่มเติม และจากการทดลองครั้งนี้พบว่า ระยะเวลาในการพ่นสารทุก 7 วัน อาจจะนานเกินไปในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้น ในการทดลองต่อไปในการนำวิธีการไปใช้ร่วมกันจะต้องมีการปรับระยะช่วงเวลาในการพ่นให้เร็วขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารในการป้องกันกำจัดโรคให้มากขึ้น

นอกจากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชแล้ว เนื่องจากเชื้อสาเหตุโรคเป็นเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นการป้องกันกำจัดโรคโดยใช้สารเคมีอย่างเดียว อาจจะไม่สามารถป้องกันกำจัดโรคได้ดี ดังนั้น เพื่อให้การป้องกันกำจัดโรคมีทางเลือก จึงได้มีการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคกลีบดอกไหม้ในกล้วยไม้สุกลมอคคาร่า พันธุ์ส้มบางขุนเทียน ที่แปลงเกษตรกร อ. สามพราน จ. นครปฐม โดยทำการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เมื่อเริ่มพบอาการของโรคที่ช่อดอก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 13 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ที่คัดเลือกได้จากห้องปฏิบัติการ โดยพ่นในอัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช 2 ชนิด และกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า จำนวน 4 ครั้ง ทุก 7 วัน ซึ่งจากการผลการทดลองพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท สามารถควบคุมโรคได้ดีในช่วงระยะแรกของการพ่นครั้งที่ 1-2 คือ มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำน้อยกว่ากรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ซึ่งไอโซเลทที่สามารถควบคุมโรคได้ดี ได้แก่ ไอโซเลท BP49, BP54, BP75, BP78 และ BP62 ตามลำดับ และ ที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 4 พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อยที่สุด คือ 45.00 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกรรมวิธีสาร copper hydroxide 77% WP อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทุกไอโซเลท พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคสูงทุกไอโซเลท ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 100.00 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นในไอโซเลท BP78 ที่พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 70.00 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ในการนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์มาใช้ในการควบคุมโรคครั้งต่อไป ต้องมีการปรับเรื่องอัตราการใช้และระยะเวลาในการพ่น เพื่อที่จะควบคุมโรคได้ดีในระยะที่โรคเริ่มแสดงอาการ เพราะจากการทดลองจะพบว่า ถ้าโรคมีการระบาดรุนแรงแล้วจะไม่สามารถควบคุมโรคได้เลย ซึ่งในการทดลองต่อไปจะได้ศึกษาวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชร่วมกับการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อไป

งานวิจัยในปี 2558 ได้นำสารป้องกันกำจัดโรคพืชอย่างน้อย 2 ชนิดได้แก่ copper oxychloride 62% WP และสาร copper hydroxide 77% WP มาทดสอบวิธีการใช้ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ 4 ไอโซเลท ได้แก่ BP49, BP75, B24 และ B5 จากการทดลองพบว่าการพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพียงอย่างเดียว ไอโซเลทที่สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีที่สุดคือ ไอโซ

เลท B5 รองลงมาคือ BP 49 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 47.5 และ 55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 2 ชนิด พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร copper oxychloride 62% WP สามารถควบคุมโรคได้ดีกว่ากรรมวิธีพ่นสาร Copper hydroxide 77% WP ซึ่งพบมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 45 และ 77.5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำกรรมวิธีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมาพ่นสลับกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท พบว่า กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช Copper hydroxide 77% WP ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 นั้น สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีที่สุด รองลงมาคือ กรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper oxychloride 62% WP ร่วมกับเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B75 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 55 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 92.5 เปอร์เซ็นต์

จากการทดลองในครั้งนี้พบว่า ในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Pantoae* sp. นั้น ค่อนข้างลำบากในการที่จะป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรค เนื่องจากยังไม่พบมีรายงานการระบาดและเข้าทำลายในกล้วยไม้ และยังขาดงานวิจัยทางด้านลักษณะชีววิทยาของเชื้อและสภาพแวดล้อมในการระบาดของโรค ซึ่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาและได้ข้อมูลเบื้องต้นในการป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้ ซึ่งการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพที่สามารถควบคุมการเกิดโรคได้ดีคือ แบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลท B5 และเมื่อนำมาใช้พ่นสลับร่วมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช copper hydroxide 77% WP แล้ว สามารถควบคุมโรคได้ดียิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชเพียงเดียว หรือพ่นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพียงอย่างเดียว ซึ่งในการวิจัยต่อไปควรจะได้มีการศึกษา จำแนก species ของเชื้อสาเหตุโรคทางชีวโมเลกุล สภาพแวดล้อมและปัจจัยที่สำคัญในการระบาดของโรค และแนวทางการนำสารสกัดหรือพืชสมุนไพร มาใช้ในการป้องกันกำจัดโรคต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณนายมาโนช สุขสกุลวัฒน์ เกษตรกรเจ้าของสวนกล้วยไม้ อ.สามพราน จ.นครปฐม ที่ให้ความอนุเคราะห์ดอกกล้วยไม้ และแปลงทดลองกล้วยไม้เพื่อใช้ในการทดลอง จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Booth, C. 1971. *The Genus Fusarium.* Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England. 237 p.

Broadhurst, P. G. and Hartill, W. F. T. 1996. Occurrence of *Fusarium subglutinans* on *Cymbidium* orchids in New Zealand. *Plant Dis.* 80:711 (Abstr.).

Chang, M., Hyun. I. H., Lee, Y. H. and Lee, D. H. 1998. Leaf spot of *Cymbidium hybrida* caused by *Fusarium proliferatum*. *Korean J. Plant Pathol.* 14:664-667.

D'Agliano, G. and Carrai, C. 1994. Presenza di *Fusarium subglutinans* in coltivazioni industriali di *Cymbidium. Inf. Fitopatol.* 44:24-27.

Gavini, F., J. Mergaert, A. Beji, C. Carek, D. Izard, K. Kersters and J. De Ley. 1989. Transfer of *Enterobacter agglomerrans* (Beijerinck 1888) Ewing and Fife 1972 to Pantoea gen.nov. as *Pantoea agglomerans* comb.nov.and Description of Pantoea dispersa sp. nov. *International Journal of Systematic Bacteriology* .39(3) page 337- 345. doi :10.1099/00207713-39-3-337.

Haliatur, R.,Meity S. S. and Memen S. 2014. First Report of Stewart's Wilt of Maize Caused by *Pantoea stewartii* subsp. *stewartii* in Bogor District, Indonesia. *J. ISSAAS* vol.20, No. 2 , page 131 - 141.

Lee, H.B. and J. P. Hong. 2010. First report of Leaf Blight Caused by *Pantoea agglomerana* on Rice in Korea. *J. Plant Disease*, Vol. 94, No. 11 page 1372.

Waterson, A. M. and J. Stavrindes. 2015. "Pantoea : insight into a highly versatile and diverse genus within the Enterobacteriaceae". FEMS Microbiology Review 39(6): page 968-984. doi : 10.1093/femsre/fuv027.ISSN 1574-6976.PMID 26109597.

Table 1 Efficacy of chemicals control inhibition to growth of bacteria agent by poisoned food technique.

Chemicals	clear zone (c.m.)				
	2,000 ppm.	4,000 ppm.	6,000 ppm.	8,000 ppm.	10,000 ppm
1. Bacbicure 25%WP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2. thiram 80% WP	0.4	0.7	0.9	0.9	1.0
3. Copper hydroxide 77%WP	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
4. Gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	0.0	1.82	2.55	2.04	2.40

Table 2 Efficacy of chemicals control for controlling Bacterial flower blight in greenhouse.

Chemicals	% disease incidence (before spraying)			
	1st	2nd	3rd	After 3rd
1. bacbicure 25%WP	7.00	7.75	20.00	36.90
2. thiram 80% WP	8.02	12.75	17.56	23.83
3. copper hydroxide 77%WP	7.94	10.31	16.67	23.08
4. gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	7.98	8.91	11.70	23.70
5. cuprous oxide 50%WP	7.23	6.00	7.27	10.12
6. control	7.85	9.42	19.15	44.05

Table 3 Efficacy of chemicals control for controlling Bacterial flower blight in field trial.

Chemicals	% disease incidence (before spraying)			
	1st	2nd	3rd	After 3rd
1. bacbicure 25%WP	9.36a	9.18ab	13.35ab	14.63ab
2. thiram 80% WP	9.81a	12.84ab	16.24ab	15.37ab
3. copper hydroxide 77%WP	10.59a	9.64ab	11.67ab	9.41ab
4. gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP	5.31a	6.75b	6.28b	6.97b
5. cuprous oxide 50%WP	8.36a	13.71ab	15.30ab	15.88ab
6. control	12.28a	18.03a	19.36a	19.51a
CV(%)	55.46	45.64	39.53	42.32

1/ = Means of disease incidence with 4 replications. Numbers in a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). $P \leq 0.01$

Table 4 Efficacy of antagonist bacteria inhibition to growth of bacteria agent by agar disc diffusion method in laboratory.

isolate	clear zone (cm.)	isolate	clear zone (cm.)
BP1	0.33	BP35	-
BP2	0.20	BP36	-
BP3	0.23	BP37	-
BP4	-	BP38	0.31
BP5	0.20	BP39	-
BP6	0.20	BP40	0.50
BP7	0.20	BP41	-
BP8	0.25	BP42	0.25
BP9	0.20	BP43	0.29
BP10	0.11	BP44	0.43
BP11	0.56	BP45	0.15
BP12	0.35	BP46	-
BP13	0.41	BP47	0.35
BP14	0.20	BP48	-
BP15	0.45	BP49	0.63
BP16	0.35	BP50	-
BP17	0.54	BP51	-
BP18	0.37	BP52	0.29
BP19	0.44	BP53	0.30
BP20	0.32	BP54	0.64
BP21	0.49	BP55	0.19
BP22	-	BP56	0.29
BP23	-	BP57	0.49
BP24	-	BP58	0.53
BP25	0.16	BP59	0.48
BP26	0.10	BP60	0.17
BP27	0.10	BP61	0.10
BP28	0.13	BP62	0.57
BP29	0.13	BP63	0.28
BP30	0.20	BP64	0.55

Table 4 (cont.)

isolate	clear zone (cm.)	isolate	clear zone (cm.)
BP31	-	BP65	0.40
BP32	0.20	BP66	-
BP33	-	BP67	-
BP34	-	BP68	0.30
BP69	0.36	BP75	0.36
BP70	0.16	BP76	-
BP71	-	BP77	0.33
BP72	0.44	BP78	0.43
BP73	-	BP79	0.40
BP74	-		

Table 5 Efficacy of antagonist bacteria for controlling bacterial flower blight in field trial. (2013)

Isolates	Application rate (g/20 lits)	% disease incidence (before spraying)				
		1st	2nd	3rd	4th	After 4th
BP21	20	6.25a	80.00ab	60.00bcd	85.00ab	90.00a
BP40	20	8.33a	70.00ab	65.00bcd	90.00ab	100.00a
BP44	20	16.67a	75.00ab	80.00abc	85.00ab	95.00a
BP49	20	8.33a	55.00b	50.00cde	80.00ab	90.00a
BP54	20	12.50a	50.00bc	60.00bcd	80.00ab	95.00a
BP58	20	25.00a	75.00ab	90.00ab	100.00a	95.00a
BP62	20	6.25a	65.00ab	70.00abcd	80.00ab	100.00a
BP64	20	31.25a	80.00ab	80.00abc	95.00a	90.00a
BP75	20	20.00a	60.00b	65.00bcd	75.00ab	90.00a
BP78	20	20.00a	60.00b	70.00abcd	90.00ab	70.00b
copper hydroxide 77% WP	20	6.25a	45.00bc	40.00de	65.00bc	50.00c
copper oxychloride 62% WP	30	6.25a	20.00c	25.00e	40.00c	45.00c
Control	-	25.00a	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a
CV (%)		61.62	33.50	29.96	21.41	16.80

1/ = Means of disease incidence with 4 replications. Numbers in a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). $P \leq 0.01$

Table 6 Efficacy of 10 antagonist bacteria for controlling bacterial flower blight in field trial. (2014)

Treatments	Application rate (g/20 lits)	% disease incidence (before spraying)				
		1st	2nd	3rd	4th	After 4th
b1	20	5.0	25.0	45.0ab 1/	35.0abc	62.5abc
b3	20	10.0	5.0	15.0a	25.0ab	45.0a
b5	20	15.0	15.0	25.0ab	10.0a	45.0a
b7	20	10.0	20.0	45.0ab	35.0abc	80.0abc
Sb23	20	30.0	20.0	40.0ab	65.0cd	93.75bc
b12	20	10.0	20.0	25.0ab	50.0bcd	85.0abc
b13	20	15.0	10.0	35.0ab	55.0bcd	85.0abc
b24	20	15.0	30.0	30.0ab	35.0abc	41.6a
W1-1	20	15.0	25.0	35.0ab	55.0bcd	70.0abc
b25	20	30.0	35.0	50.0b	40.0abcd	50.0ab
copper hydroxide 77% WP	20	5.0	20.0	30.0ab	25.0ab	45.8ab
Control	-	10.0	30.0	55.0b	70.0d	100.0c
CV (%)		103.20	97.40	57.33	49.92	32.77

1/ = Means of disease incidence with 4 replications. Numbers in a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). $P \leq 0.01$

Table 7 Efficacy of antagonist bacteria alternate application with chemical control for controlling bacterial flower blight in field trial. (2015)

Treatments	% disease incidence (before spraying)[1/]					
	1st	2nd	3rd	4th	3 days after 4th	7 days after 4th
BP49	0	10[ns]	12.5a[2/]	30a	45abc	55ab
BP75	0	15	15a	32.5a	42.5abc	60ab
B5	0	17.5	30a	35a	37.5ab	47.5a
B24	0	12.5	22.5a	35a	50abc	67.5ab
BP49+C1	0	20	22.5a	47.5a	50abc	67.5ab
BP75+C1	0	20	22.5a	35a	40abc	70ab
B5+C1	0	10	15a	25a	25a	37.5a
B24+C1	0	12.5	17.5a	47.5a	47.5abc	67.5ab
BP49+C2	0	12.5	25a	30a	52.5abc	62.5ab
BP75+C2	0	10	32.5a	40a	37.5ab	55ab
B5+C2	0	20	27.5a	42.5a	62.5abc	70ab
B24+C2	0	17.5	17.5a	40a	57.5abc	62.5ab
C1 (copper hydroxide 77% WP)	0	7.5a	12.5a	57.5ab	70bc	77.5ab
C2 (copper oxychloride 62% WP)	0	12.5	15a	35a	52.5abc	45a
control	0	15	40b	60b	77.5c	92.5b
CV (%)	-	70.92	57.97	49.38	35.16	31.36

1/ = Means of disease incidence with 4 replications. Numbers in a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). $P \leq 0.01$

Figure 1 Symptoms of Bacterial flower blight in varities Mokara orchids.

Figure 2 Koch's postulation some fungi had isolated on flower.

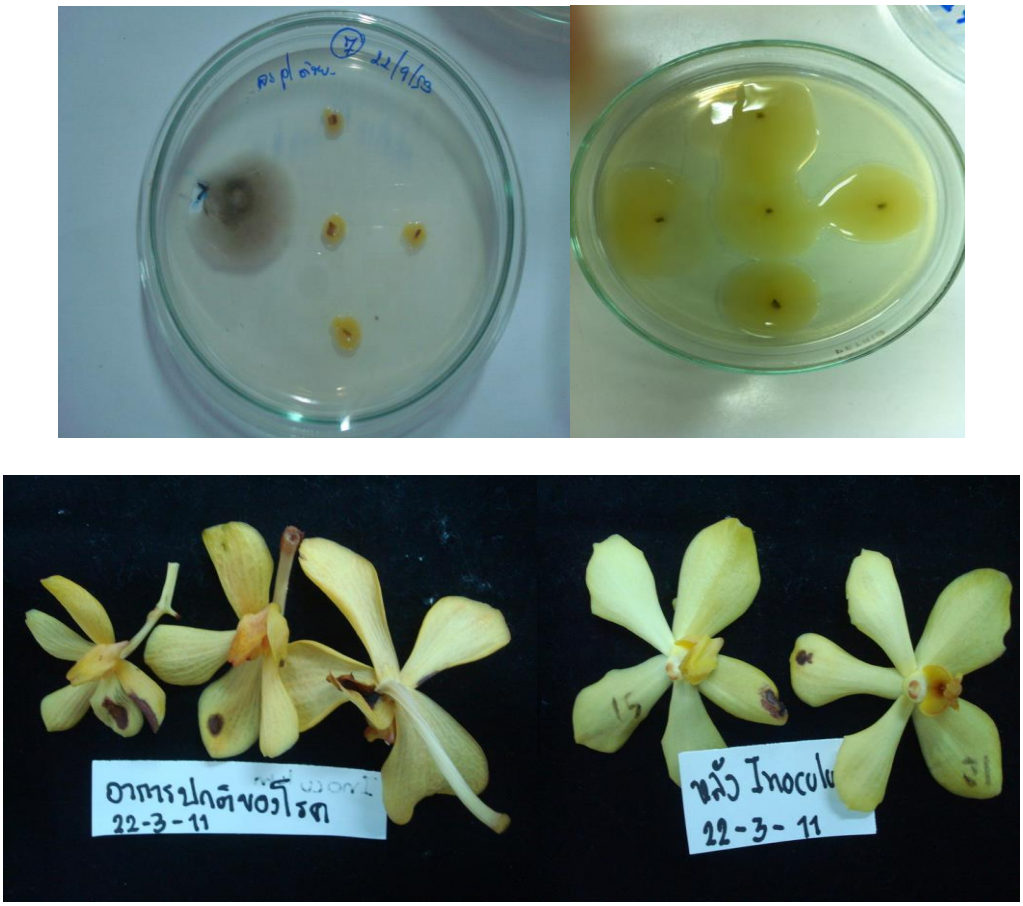


Figure 3 Koch's postulation some bacteria had isolated on flower.

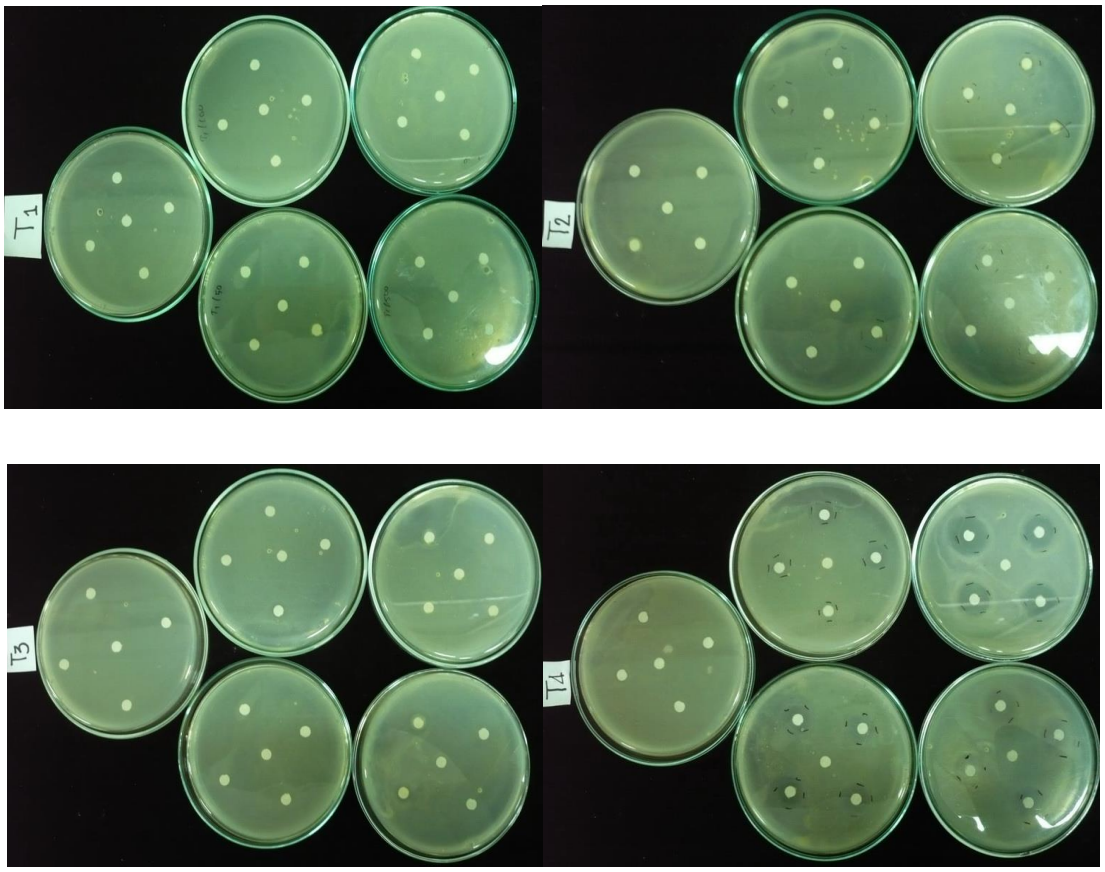


Figure 4 Efficacy of chemicals control inhibition to growth of bacteria bacteria agent in laboratory.

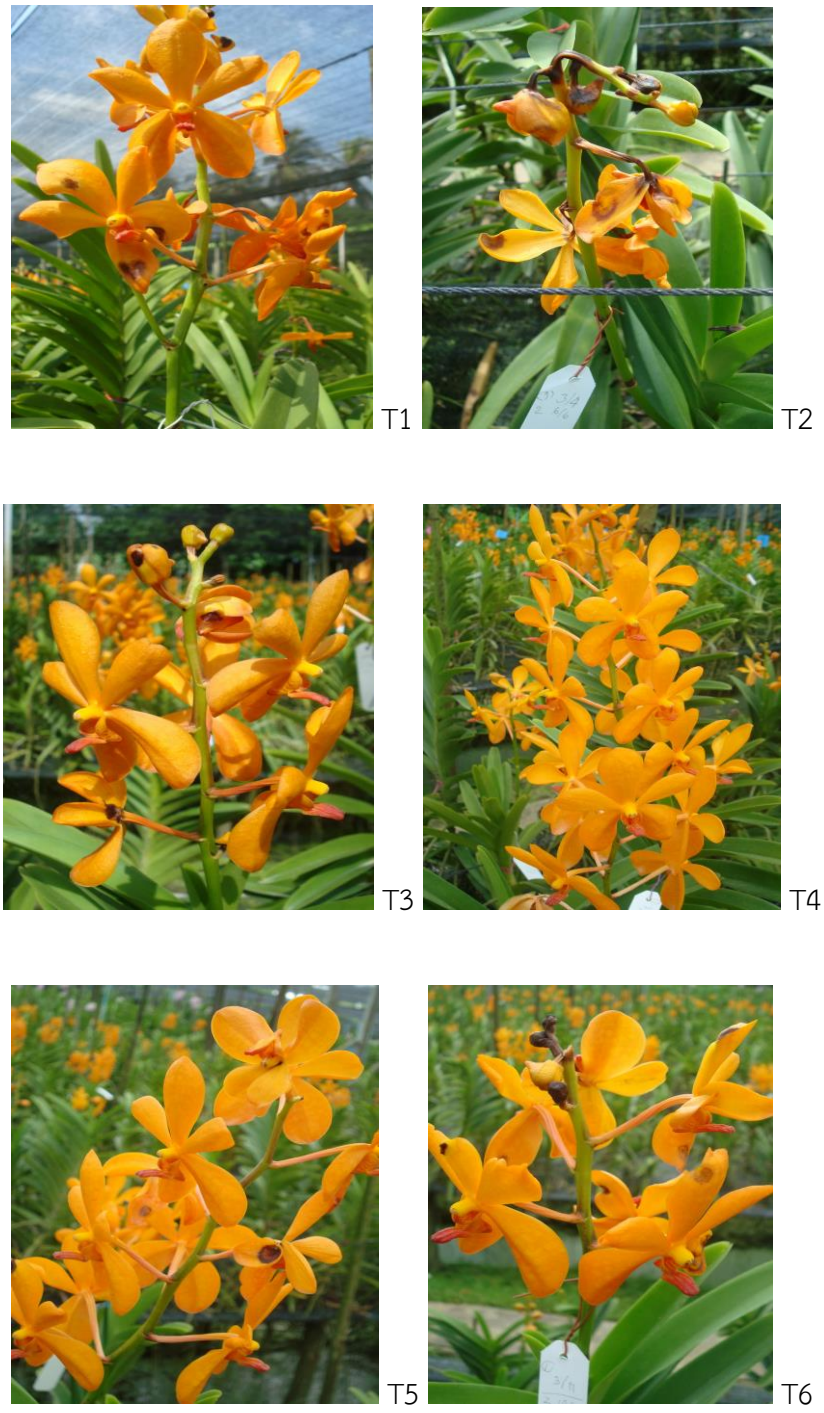


Figure 5 Efficacy of chemicals control for controlling Bacterial flower blight in field trial. T1: bacbicure 25%WP, T2: thiram 80% WP, T3: copper hydroxide 77%WP, T4: gentamycin sulfate + oxytetracycline hydrochloride 8%WP, T5: cuprous oxide 50% WP, T6: control

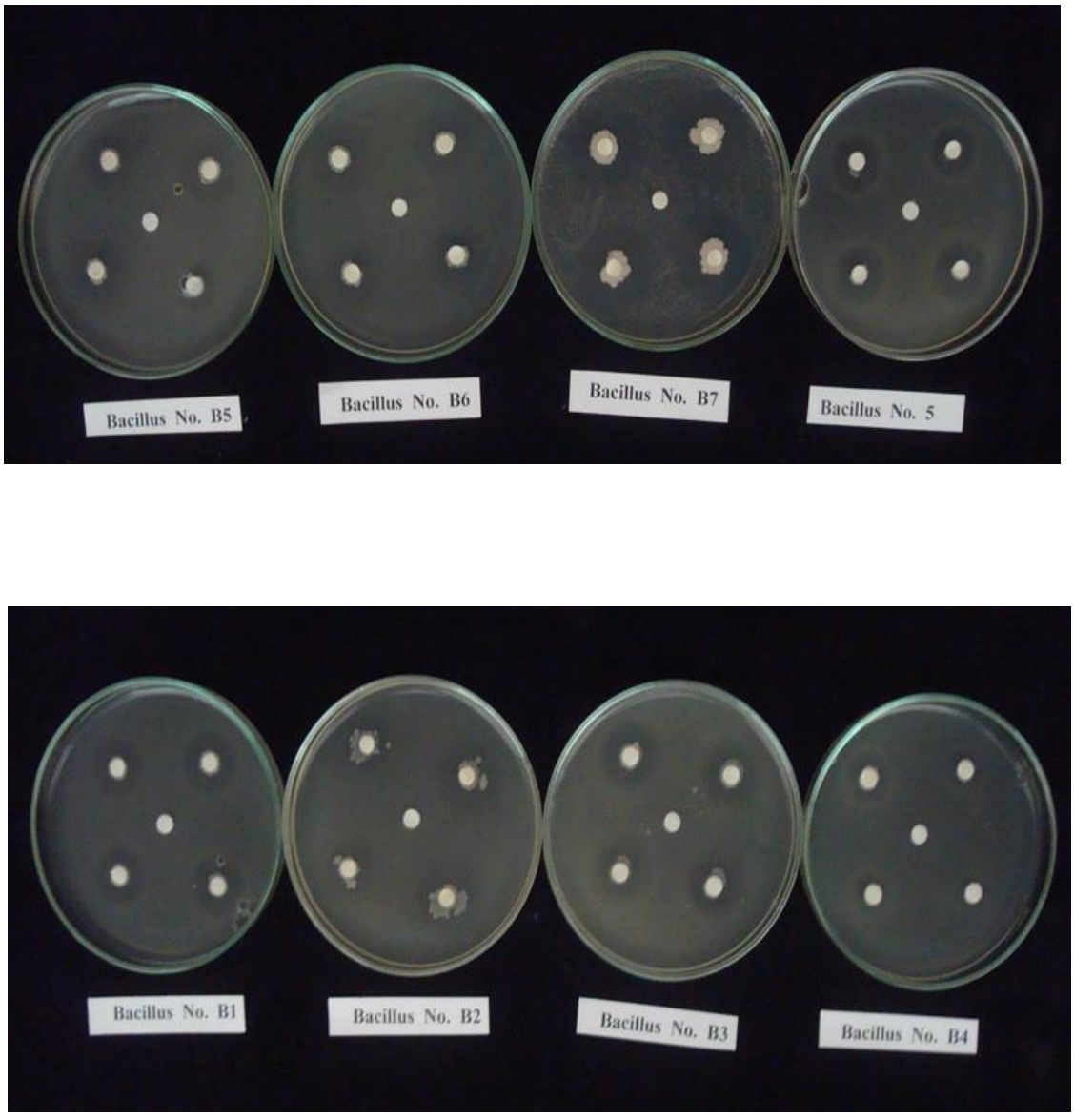
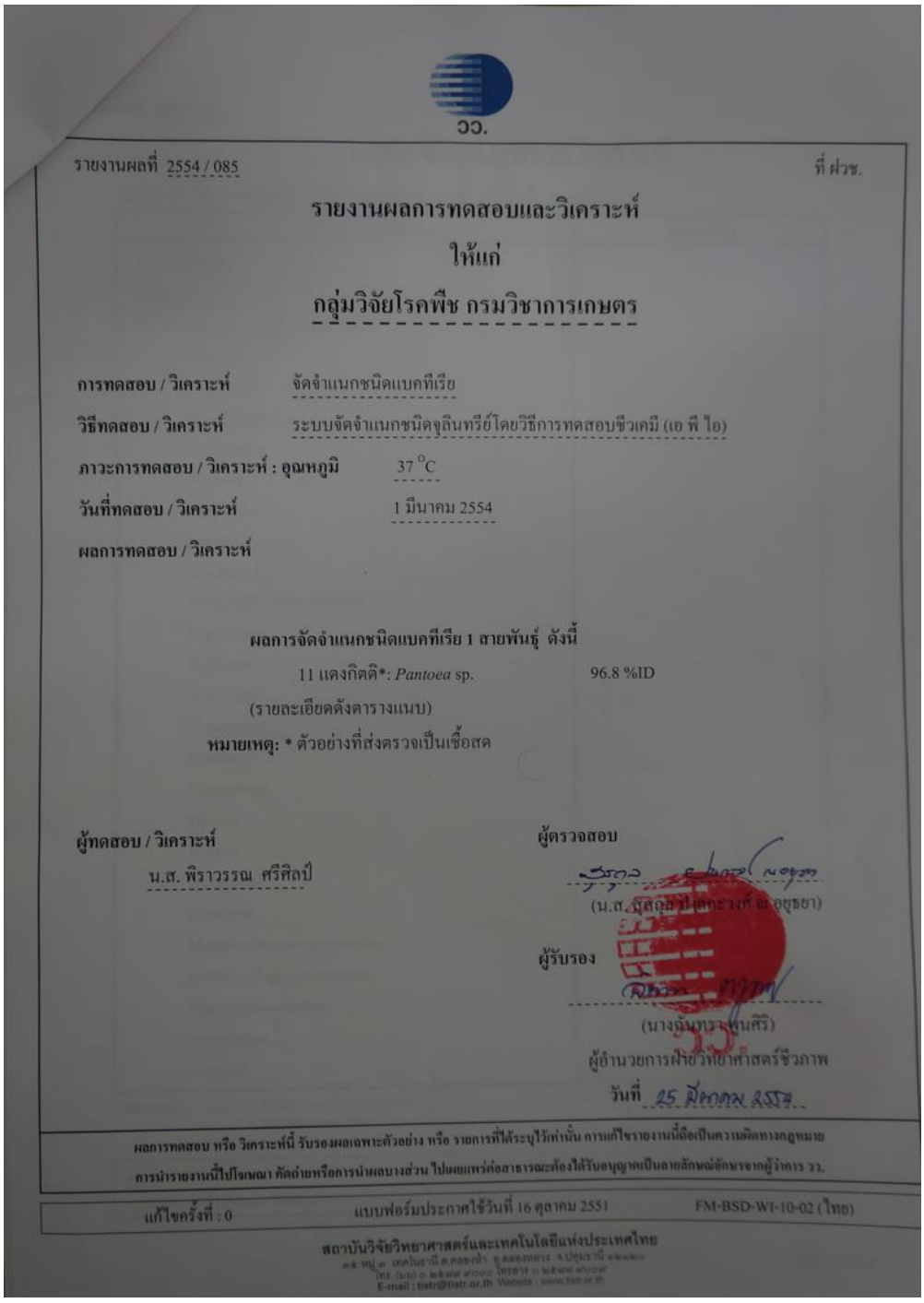


Figure 6 Efficacy of antagonist bacteria inhibition to growth of bacteria agent in laboratory.

Appendix 1



วว.

รายงานผลที่ 2554 / 085 ที่ ฝวช.

รายงานผลการทดสอบและวิเคราะห์

ให้แก่

กลุ่มวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร

การทดสอบ / วิเคราะห์ จัดจำแนกชนิดแบคทีเรีย

วิธีทดสอบ / วิเคราะห์ ระบบจัดจำแนกชนิดจุลินทรีย์โดยวิธีการทดสอบชีวเคมี (เอ พี ไอ)

ภาวะการทดสอบ / วิเคราะห์ : อุณหภูมิ 37 °C

วันที่ทดสอบ / วิเคราะห์ 1 มีนาคม 2554

ผลการทดสอบ / วิเคราะห์

ผลการจัดจำแนกชนิดแบคทีเรีย 1 สายพันธุ์ ดังนี้

11 แดงกิตติ*: *Pantoea* sp. 96.8 %ID

(รายละเอียดดังตารางแนบ)

หมายเหตุ: * ตัวอย่างที่ส่งตรวจเป็นเชื้อสด

ผู้ทดสอบ / วิเคราะห์

น.ส. พิราวรรณ ศรีศิลป์

ผู้ตรวจสอบ

(น.ส. ปัสสอ ปลอดวงศ์ ณ อยุธยา)

ผู้รับรอง

(นางฉันทรา หินศิริ)

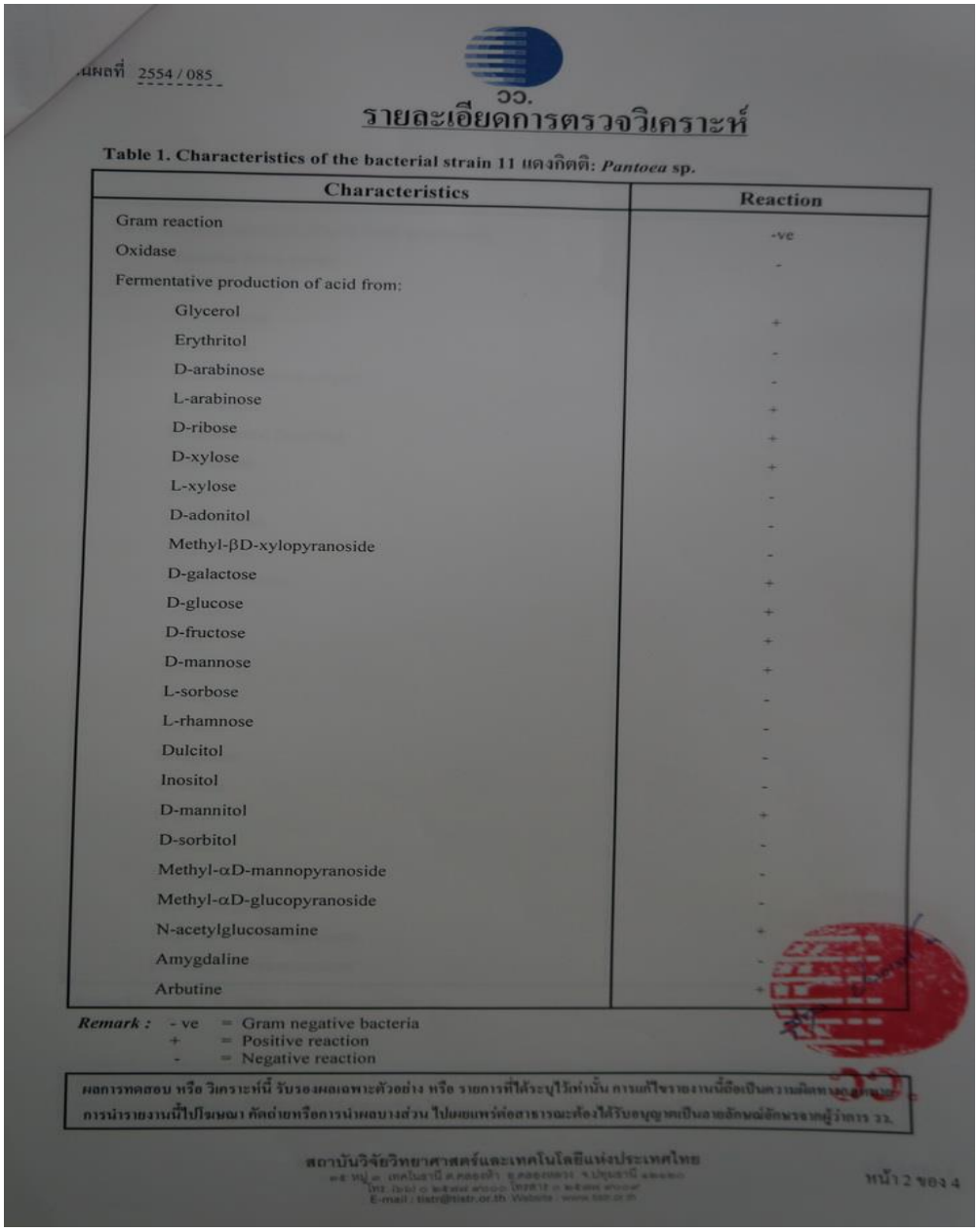
ผู้อำนวยการฝ่ายชีวทยาศาสตร์ชีวภาพ

วันที่ 15 มีนาคม 2554

ผลการทดสอบ หรือ วิเคราะห์นี้ รับรองผลเฉพาะตัวอย่าง หรือ รายการที่ได้ระบุไว้เท่านั้น การแก้ไขรายงานนี้ถือเป็นความผิดทางกฎหมาย การนำรายงานนี้ไปโฆษณา คัดถ่ายหรือการนำผลบางส่วน ไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้บริหาร วว.

แก้ไขครั้งที่ : 0 แบบฟอร์มประกาศใช้วันที่ 16 ตุลาคม 2551 FM-BSD-WI-10-02 (ไทย)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



ผลที่ 2554 / 085

วว.

รายละเอียดการตรวจวิเคราะห์

Table 1. Characteristics of the bacterial strain 11 แตงกิตติ: *Pantoea* sp.

Characteristics	Reaction
Gram reaction	-ve
Oxidase	-
Fermentative production of acid from:	
Glycerol	+
Erythritol	-
D-arabinose	-
L-arabinose	+
D-ribose	+
D-xylose	+
L-xylose	-
D-adonitol	-
Methyl-βD-xylopyranoside	-
D-galactose	+
D-glucose	+
D-fructose	+
D-mannose	+
L-sorbose	-
L-rhamnose	-
Dulcitol	-
Inositol	-
D-mannitol	+
D-sorbitol	-
Methyl-αD-mannopyranoside	-
Methyl-αD-glucopyranoside	-
N-acetylglucosamine	+
Amygdaline	-
Arbutine	+

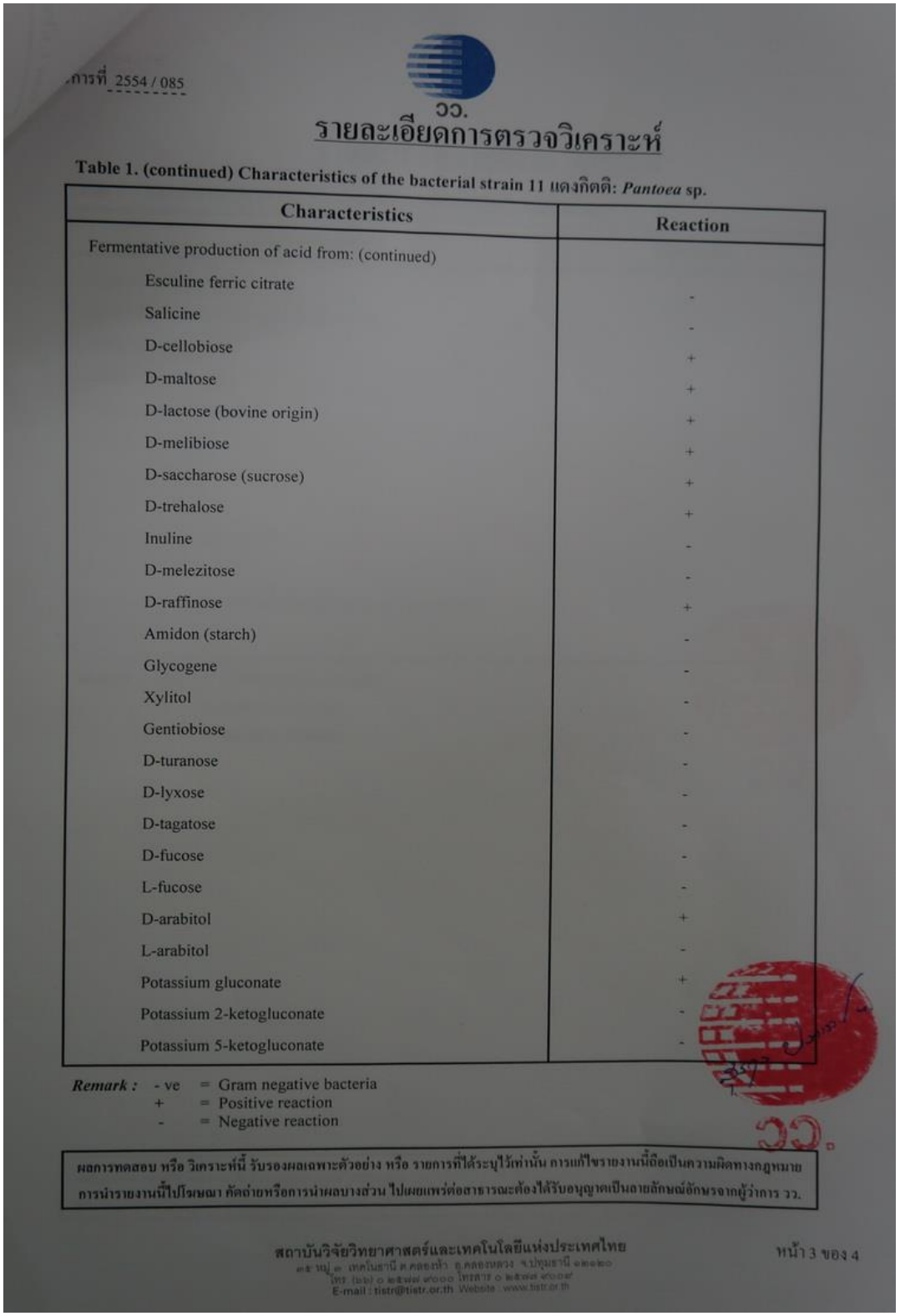
Remark : - ve = Gram negative bacteria
\+ = Positive reaction
\- = Negative reaction

ผลการทดสอบ หรือ วิเคราะห์นี้ รับรองผลเฉพาะตัวอย่าง หรือ รายการที่ได้ระบุไว้เท่านั้น การแก้ไขรายงานนี้ถือเป็นความผิด
การนำรายงานนี้ไปปรับปรุง คัดถ่ายหรือการนำผลบางส่วน ไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้อำนวย วว.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

E-mail : tistr@tistr.or.th Website : www.tistr.or.th

หน้า 2 ของ 4



การที่ 2554 / 085

วว.

รายละเอียดการตรวจวิเคราะห์

Table 1. (continued) Characteristics of the bacterial strain 11 แดงกิตติ: *Pantoea* sp.

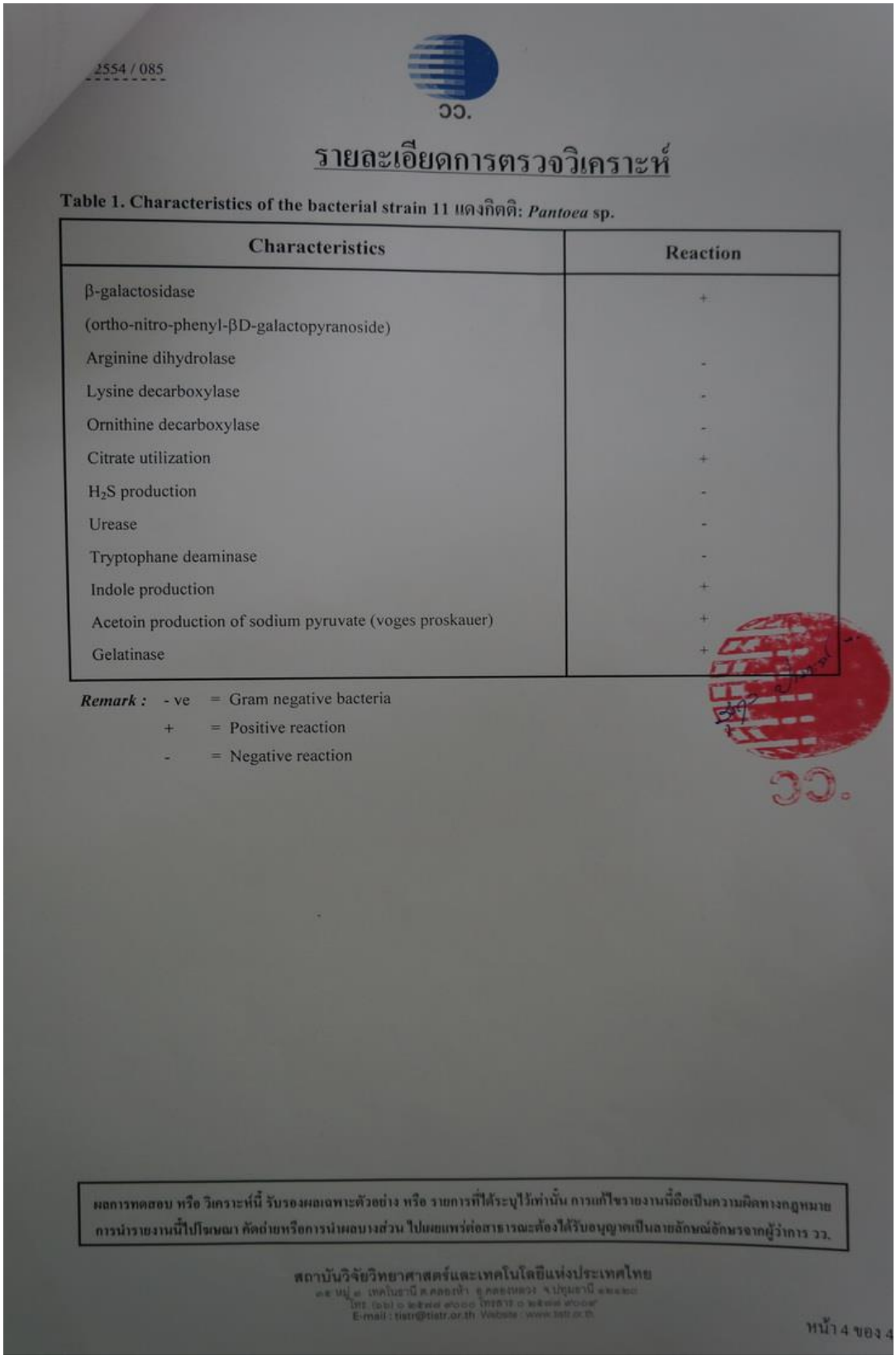
Characteristics	Reaction
Fermentative production of acid from: (continued)	
Esculine ferric citrate	-
Salicine	-
D-cellobiose	+
D-maltose	+
D-lactose (bovine origin)	+
D-melibiose	+
D-saccharose (sucrose)	+
D-trehalose	+
Inuline	-
D-melezitose	-
D-raffinose	+
Amidon (starch)	-
Glycogene	-
Xylitol	-
Gentiobiose	-
D-turanose	-
D-lyxose	-
D-tagatose	-
D-fucose	-
L-fucose	-
D-arabitol	+
L-arabitol	-
Potassium gluconate	+
Potassium 2-ketogluconate	-
Potassium 5-ketogluconate	-

Remark : - ve = Gram negative bacteria
\+ = Positive reaction
\- = Negative reaction

ผลการทดสอบ หรือ วิเคราะห์นี้ รับรองผลเฉพาะตัวอย่าง หรือ รายการที่ได้ระบุไว้เท่านั้น การแก้ไขรายงานนี้ถือเป็นความผิดทางกฎหมาย
การนำรายงานนี้ไปโฆษณา คัดถ่ายหรือการนำผลบางส่วน ไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าการ วว.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
E-mail : tistr@tistr.or.th Website : www.tistr.or.th

หน้า 3 ของ 4



2554 / 085

วว.

รายละเอียดการตรวจวิเคราะห์

Table 1. Characteristics of the bacterial strain 11 แดงกิตติ: *Pantoea* sp.

Characteristics	Reaction
β-galactosidase (ortho-nitro-phenyl-βD-galactopyranoside)	+
Arginine dihydrolase	-
Lysine decarboxylase	-
Ornithine decarboxylase	-
Citrate utilization	+
H_2S production	-
Urease	-
Tryptophane deaminase	-
Indole production	+
Acetoin production of sodium pyruvate (voges proskauer)	+
Gelatinase	+

Remark : - ve = Gram negative bacteria
\+ = Positive reaction
\- = Negative reaction

วว.

ผลการทดสอบ หรือ วิเคราะห์นี้ รับรองผลเฉพาะตัวอย่าง หรือ รายการที่ได้ระบุไว้เท่านั้น การแก้ไขรายงานนี้ถือเป็นความผิดทางกฎหมาย
การนำรายงานนี้ไปโฆษณา คัดย่อหรือการนำผลบางส่วน ไปเผยแพร่ต่อสาธารณะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าการ วว.

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
๒๔ หมู่ ๓ เทคโนธานี ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี ๑๒๑๒๐
โทร (๐๒) ๐ ๒๕๗๗ ๙๐๐๐ โทรสาร ๐ ๒๕๗๗ ๙๐๐๙
E-mail : tistr@tistr.or.th Website : www.tistr.or.th

หน้า 4 ของ 4

การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* แบบผสมผสาน

Integrated Management of Ginger bacterial wilt disease caused by *Ralstonia solanacearum*

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์[1/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/] ทิพวรรณ กันหาญาติ[1/]
รุ่งนภา ทองเครั่ง[1/] ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์[2/] จิตอาภา ชมเชย[3/]
[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิชาการ สถาบันวิจัยพืชสวน
[3/]ศูนย์วิจัยเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยพืชสวน

Abstract

Integrated management of ginger bacterial wilt caused by *Ralstonia solanacearum* was conducted at the Phetchabun Highland Agricultural Development and Research Center, Amphur Khao Kho, Phetchabun Province during 2012 – 2014. The combination of control methods used were soil amendment with urea : Lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai and left for 3 weeks to disinfest the soil, ginger rhizomes were soaked before planting with the mixture of the powder formulation of antagonistic bacteria *Bacillus subtilis* strain tobacco root soil no.4 containing 10^8-10^9 CFU/ml at 50 g/20 liters of water, after planting each plant was drenched every month with 50 ml of the same concentration of the antagonistic bacteria, diseased ginger plants were removed when found and the planted area were disinfested with urea : lime (CaO) at 80 : 800 kg/rai. The fields with regular ginger growing practices by the farmer were used as a comparison (control). Ginger was planted repeatedly for 3 years by planted in March and harvested in January of the following year. In the integrated management fields, the yield obtained were 2,260 1,867 and 960 kg/rai and the disease incidence were 38 40 and 60 percent in the first second and third year respectively, whereas in the farmer's regular practices fields, the yields were 690 and 303 kg/rai in the first and the second year. The yield could not be harvested in the third year where the disease incidence was 100 percent..

รหัสการทดลอง 01-37-54-01-00-00-01-54

Keywords : *Ralstonia solanacearum*, Bacterial wilt disease, *Bacillus subtilis*, soil amendment

บทคัดย่อ

การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* แบบผสมผสาน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างปี 2555 ถึง ปี 2557 ทำการอบดินด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ เพื่อฆ่าเชื้อโรคในดิน ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ขิงก่อนปลูกด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 ความเข้มข้น 10^8-10^9 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังปลูกขิงรดด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกเดือน ทำการขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรีย : ปูนขาว อัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ ทันทีที่พบต้นขิงแสดงอาการเหี่ยว เปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกขิงแบบปกติทั่วไป (control) ทำการทดลองซ้ำที่เดิมทุกปีเป็นระยะเวลา 3 ปี โดยปลูกขิงในเดือนมีนาคมและเก็บผลผลิตในเดือนมกราคมของปีถัดไป พบว่าการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงในแปลงที่ใช้วิธีผสมผสาน สามารถเก็บผลผลิตได้ 2,260 1,867 และ 960 กิโลกรัมต่อไร่ และพบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 38 40 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ในปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ในขณะที่แปลงที่ใช้วิธีการปฏิบัติของเกษตรกรเก็บผลผลิตได้ 690 303 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 1, 2 และไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ในปีที่ 3 ซึ่งพบเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเหี่ยว 100 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก : การควบคุมโรคเหี่ยว, ชีววิธี, การจัดการดิน

คำนำ

ขิง (Ginger) เป็นพืชล้มลุก ใบเดี่ยว อยู่ในวงศ์ Zingiberaceae มีลำต้นใต้ดิน นิยมนำมาใช้ในด้านการปรุงอาหาร สมุนไพร และด้านการแพทย์ ขิงเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีศักยภาพในการส่งออก โดยมีตลาดรับซื้อในต่างประเทศ มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นทุกปี แต่การผลิตขิงประสบปัญหาทำให้เป็นอุปสรรคต่อการส่งออกเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ทำให้ผลผลิตเสียหาย ไม่ได้คุณภาพ โรคนี้ทำความเสียหายอย่างสูงต่อการผลิตและการตลาดของขิง คุณภาพของหัวขิงจะต่ำเนื่องจากเกษตรกรต้องรีบขุดส่งออกจำหน่ายก่อนครบอายุ เพราะพบการระบาดของโรคเหี่ยวในแปลงปลูก นอกจากนี้แบคทีเรียสาเหตุโรคเหี่ยวยังสามารถแฝงอยู่ในหัวขิง เมื่อส่งออกไปต่างประเทศมีการขนส่งระยะทางไกลทำให้โรคแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว เมื่อถึงปลายทางหัวขิงเน่าไม่สามารถขายได้ แบคทีเรีย *R. solanacearum* ยังเป็นศัตรูพืชที่สำคัญทางด้านกักกันพืช ถ้าพบ

แบคทีเรียนี้ติดไปกับหัวพันธุ์ที่ส่งออก หัวพันธุ์เหล่านั้นจะถูกเผาทำลายทันที ทำให้ไม่สามารถส่งออกได้

แบคทีเรีย *R. solanacearum* เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคมีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรียจนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลายเช่น รา *Trichoderma* sp. และแบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นต้น

แบคทีเรีย *B. subtilis* เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติ มีอยู่มากมายทั้งในดิน ตามผิวพืชและแหล่งอาหารที่มีสารประกอบคาร์โบไฮเดรตสูงและสามารถแยกได้ง่าย และเจริญได้รวดเร็วที่บริเวณรากพืช นอกจากนี้แบคทีเรีย *B. subtilis* ยังมีความสามารถในการสร้างสปอร์ที่ทนต่อความร้อน และสามารถสร้างสารปฏิชีวนะ (antibiotic) (Baker and Cook, 1974) มีรายงานการใช้แบคทีเรียในกลุ่ม *Bacillus* ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้แก่ Celino and Gotllieb (1952) ศึกษาการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* B_3 A ใส่ลงในดินที่มีแบคทีเรียสาเหตุโรค สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้และลดการเกิดโรคจาก 70 เปอร์เซ็นต์ เหลือเพียง 33 เปอร์เซ็นต์ Karuna *et al.* (1997) ได้ศึกษาแบคทีเรียที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแบบชีววิธี ได้แก่ *P. fluorescens*, *P. aeruginosa* และ *B. subtilis* ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าแบคทีเรีย *P. fluorescens* มีประสิทธิภาพมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *B. subtilis* เมื่อนำไปใช้ในเรือนทดลอง พบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวของต้นมะเขือเทศที่เจริญเติบโตในดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดี Sanaina *et al.* (1997) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่

เป็นโรค นำมาคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์พบว่าแบคทีเรีย *Bacillus cereus, B. subtilis* และ *Enterobacter cloaceae* ที่แยกได้จากรากมันฝรั่ง มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย *R. solanacearum* โดยทำการศึกษากับดินที่มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* 3 แห่งของประเทศอินเดีย คือ เมือง Bhowali Palampur และ Bhubaneswar สามารถลดการเกิดโรคได้ 66-83 เปอร์เซ็นต์, 27-70 เปอร์เซ็นต์ และ 24-71 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย ณัฏฐิมา และคณะ (2551) นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ที่แยกได้จากรากยาสูบ (ดินรากยาสูบ no.4) มาใช้ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย และพบว่าสามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของพืชหลายชนิดได้

การปรับปรุงดิน (soil amendment) เป็นวิธีการหนึ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อลดความเสียหายเนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้แก่ Elphinstone and Aley (1993) รายงานว่าการใช้ยูเรีย อัตรา 428 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ กับปูนเผา (CaO) อัตรา 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ผสมให้เข้ากันในดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ก่อนปลูกมะเขือเทศ พบว่ามะเขือเทศไม่แสดงอาการเหี่ยวแต่ในแปลงเปรียบเทียบมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว 96.7 เปอร์เซ็นต์ ในประเทศไทย Thaveechai et al. (1997) ทำการทดลองโดยใช้ยูเรีย : ปูนเผาในอัตรา 428 : 5,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในสภาพเรือนทดลอง พบว่ามะเขือเทศรอดตาย 63 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินที่ไม่ได้รับการปรับปรุงด้วยยูเรียและปูนเผามีต้นรอดตายเพียง 6.7 เปอร์เซ็นต์ อรพรรณ และ ณัฏฐิมา (2552) ทำการทดลองโดยการปรับปรุงดินในแปลงก่อนปลูกพริกด้วยยูเรีย : ปูนขาวในอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าสามารถลดความเสียหายจากโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรียได้ 80.84 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นในการทดลองนี้จึงนำวิธีการจัดการดินเพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกขิงและในระหว่างที่ปลูกขิงมาใช้ร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no.4 ในการควบคุมโรคเหี่ยวในแปลงปลูก เพื่อแก้ปัญหาโรคเหี่ยวของขิงและใช้เป็นคำแนะนำเพื่อถ่ายทอดให้กับเกษตรกรผู้ปลูกขิงต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ อุปกรณ์การแยกแบคทีเรีย

2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง หม้อนึ่งความดันไอน้ำ ตู้แช่แข็ง (Freezer) –20 องศาเซลเซียส

3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง, pH meter, Shaker, Spectrophotometer ยี่ห้อ Hitachi model 2001

4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงแบคทีเรีย

5. สารที่ใช้สำหรับเตรียมผงเชื้อ *B. subtilis* ได้แก่ talcum, carboxymethylcellulose 2.5% และ magnesium sulfate

6. แบคทีเรีย *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no.4

7. วัสดุเกษตร ได้แก่ หัวพันธุ์ขิง ยูเรีย ปูนขาว ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช

8. อุปกรณ์สำหรับการบันทึกข้อมูล

วิธีการ

ทำการทดลองในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคเหี่ยวในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ การทดลองนี้ทำแปลงทดลองซ้ำที่เดิมเป็นระยะเวลา 3 ปีติดต่อกัน และทำการทดลองแบบเดียวกันทุกปี ทำการทดลองจำนวน 2 แปลง แบ่งเป็น แปลงทดสอบ 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 1 แปลง ขนาดแปลงละ 1 งาน ดังนี้

แปลงที่ 1 แปลงที่ป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของขิงโดยวิธีผสมผสาน ปฏิบัติการทดลองดังนี้

1. ไถพรวนดิน จากนั้นทำการปรับปรุงดินก่อนปลูกด้วยยูเรีย อัตรา 80 กิโลกรัมต่อไร่ และปูนขาว 800 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการโรยยูเรียที่ผสมกับปูนขาวในอัตราที่กำหนด ไถกลบดินและตบดินให้แน่น ทิ้งไว้ 3 สัปดาห์ หลังจากตบหน้าดินเสร็จแล้วควรรดน้ำให้ดินมีความชื้น เพื่อช่วยเร่งการสร้างแก๊สพิษฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ดียิ่งขึ้น

2. หลังจากปรับปรุงดินก่อนปลูกด้วยยูเรียและปูนขาวครบ 3 สัปดาห์ จึงเริ่มไถเปิดหน้าดิน ทำร่อง และเริ่มปลูกขิง โดยการคัดหัวพันธุ์ขิงที่สมบูรณ์นำไปแช่ด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผึ่งให้แห้งประมาณ 30 นาที แล้วจึงนำไปปลูก หลังจากปลูกขิงรดด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no. 4 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้น และรดต่อเนื่องทุกเดือน

3. ตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวทุกสัปดาห์ เมื่อพบต้นขิงที่แสดงอาการเหี่ยวจะทำการขุดออกจากแปลงและโรยยูเรียผสมปูนขาวอัตรา 80 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในหลุม กลบดินตบดินให้แน่นแล้วรดน้ำเพื่อให้เกิดแก๊สพิษฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* บริเวณนั้นเพื่อป้องกันการระบาดของโรค

แปลงที่ 2 แปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกขิงแบบปกติทั่วไป ปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

1. ไถพรวนดิน ทำร่องโดยไม่อบดิน และเริ่มปลูกขิงโดยการคัดหัวพันธุ์ที่สมบูรณ์ จากนั้นนำไปแช่ในสารป้องกันกำจัดเชื้อราและสารกำจัดแมลงเป็นเวลา 10 นาที ก่อนนำไปปลูก

2. การปลูกจะไม่แช่หัวพันธุ์ขิงด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no.4 ก่อนปลูก และไม่รดด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no.4

3. ตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวทุกสัปดาห์ แต่ไม่มีการขุดต้นขิงที่แสดงอาการของโรคออกจากแปลง

การบันทึกข้อมูล

- การเกิดโรคเหี่ยวของขิงในแปลงทดลองทุกสัปดาห์
- น้ำหนักของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้
- ต้นทุนการผลิตต่อไร่
- มูลค่าผลผลิตต่อไร่
- กำไรสุทธิ
- สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน R/C

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ถึง มกราคม 2558 กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาการจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสาน ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเพชรบูรณ์ อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2555 ถึง มกราคม 2558 โดยทำการทดลองจำนวน 2 แปลง แบ่งเป็นแปลงทดสอบจำนวน 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบจำนวน 1 แปลง ทำแปลงทดลองซ้ำที่เดิมเป็นระยะเวลา 3 ปีติดต่อกัน และผลการทดลองแต่ละปี เป็นดังนี้

ผลการทดลองในปีที่ 1 เริ่มเตรียมดินในเดือนกุมภาพันธ์ และปลูกขิงเดือนมีนาคม 2555 เก็บผลผลิตเดือนมกราคม 2556 โดยแปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน เมื่อตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวของขิงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบขิงเป็นโรคเหี่ยว 38 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิต 2,260 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายขิงแก่ กิโลกรัมละ 17 บาท รายได้จากผลผลิต 38,420 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการ

ของเกษตรกร เมื่อตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวของขิงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบขิงเป็นโรคเหี่ยว 79 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิต 690 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 11,730 บาทต่อไร่ (Table 1)

ผลการทดลองในปีที่ 2 เริ่มเตรียมดินในเดือนกุมภาพันธ์ และปลูกขิงเดือนมีนาคม 2556 เก็บผลผลิตเดือนมกราคม 2557 โดยแปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน เมื่อตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวของขิงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบขิงเป็นโรคเหี่ยว 40 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิต 1,867 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายขิงแก่ กิโลกรัมละ 19 บาท รายได้จากผลผลิต 35,473 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร เมื่อตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวของขิงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบขิงเป็นโรคเหี่ยว 90 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิต 303 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 5,757 บาทต่อไร่ (Table 1)

ผลการทดลองในปีที่ 3 เริ่มเตรียมดินในเดือนกุมภาพันธ์ และปลูกขิงเดือนมีนาคม 2556 เก็บผลผลิตเดือนมกราคม 2558 โดยแปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน เมื่อตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวของขิงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบขิงเป็นโรคเหี่ยว 60 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลผลิต 960 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาขายขิงแก่ กิโลกรัมละ 22 บาท รายได้จากผลผลิต 21,120 บาทต่อไร่ ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร เมื่อตรวจสอบการเกิดโรคเหี่ยวของขิงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต พบขิงเป็นโรคเหี่ยว 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ (Table 1)

จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อการลงทุน พบว่าในปี 2555 แปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน มีต้นทุนการผลิต 21,750 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 38,420 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 1.76 ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร มีต้นทุนการผลิต 12,670 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 11,730 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน เท่ากับ 0.92 ในปี 2556 แปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน มีต้นทุนการผลิต 21,710 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 35,473 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 1.63 ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร มีต้นทุนการผลิต 12,490 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 5,757 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน เท่ากับ 0.46 ในปี 2557 แปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน มีต้นทุนการผลิต 22,190 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 21,120 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 0.95 ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีการของเกษตรกร มีต้นทุนการผลิต 11,700 บาทต่อไร่ ไม่มีรายได้จากผลผลิต มีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุน เท่ากับ 0 (Table 2)

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการโรคเหี่ยวของขิงโดยวิธีผสมผสาน ซึ่งใช้วิธีการปรับปรุงดินก่อนปลูกด้วยยูเรียและปูนขาวร่วมกับการใช้ผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 และการลดปริมาณเชื้อสาเหตุของโรคในแปลงโดยการขุดต้นที่เป็นโรคไปเผาทำลายและฆ่าเชื้อสาเหตุของโรคด้วยยูเรียและปูนขาวบริเวณที่เกิดโรคทันที สามารถลดการเกิดโรคได้

สอดคล้องกับ พัชรินทร์ (2540) ได้ศึกษาการควบคุมโรคเหี่ยวของมะเขือเทศในแปลงทดลองโดยใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ CH6m พบว่า สามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวได้ 33 เปอร์เซ็นต์ และในการปรับปรุงดินด้วย ยูเรีย : ปูนเผา อัตรา 68.5 : 800 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวในแปลงทดลองได้ 81 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* แบบผสมผสานเปรียบเทียบกับวิธีการที่เกษตรกรใช้ในการปลูกขิงแบบปกติทั่วไป จากผลการทดลองพบว่าการปลูกซ้ำที่เดิมติดต่อกันเป็นเวลา 3 ปี การเกิดโรคเหี่ยวของทั้ง 2 แปลงเพิ่มมากขึ้น แต่แปลงที่ใช้วิธีผสมผสานยังสามารถเก็บผลผลิตได้แม้ในการปลูกปีที่ 3 โดยเก็บผลผลิตได้ 960 กิโลกรัมต่อไร่ ขิงเป็นโรคเหี่ยว 60 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่แปลงที่ใช้วิธีเกษตรกรไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ และขิงเป็นโรคเหี่ยวถึง 100 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อการลงทุน พบว่า แปลงที่จัดการโรคด้วยวิธีผสมผสาน มีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 1.76 1.63 และ 0.95 ส่วนแปลงที่ปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกรมีสัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 0.92 0.46 และ 0 ในปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ดังนั้นก่อนปลูกขิงควรแนะนำให้เกษตรกรจัดการดินเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* ที่มีอยู่ในดินให้ลดน้อยลงด้วยการใช้ยูเรีย:ปูนขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการแช่หัวพันธุ์ขิงก่อนปลูกด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 ความเข้มข้น 10^8-10^9 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกขิงรดด้วยผงสำเร็จแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ปริมาตร 50 มิลลิลิตรต่อต้นทุกเดือน และขุดต้นที่เป็นโรคออกจากแปลงและโรยด้วยยูเรียและปูนขาวอัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ ทันทีที่พบต้นขิงแสดงอาการเหี่ยว เพื่อลดการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง และเกษตรกรจะได้ผลตอบแทนต่อการลงทุนที่คุ้มค่าด้วย

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์. 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 163-168.

พัชรินทร์ คงเปลี่ยน. 2540. การควบคุมโรคเหี่ยวจากเชื้อแบคทีเรียของมะเขือเทศโดยการจัดการดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2552. การจัดการโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 163-168.

Baker, K.F. and R.J. Cook. 1974. Biological control of soil-borne pathogens. W.H. Freeman and Co., San Francisco. 433 p.

Celino, M.S. and D. Gotllieb. 1952. Control of bacterial wilt of tomato by *Bacillus polymyxa*. Phytopathology. 42: 4. (Abstract).

Elphinstone, J.G. and P. Aley. 1993. Integrated control of bacterial wilt of potato in the warm tropic of Peru, pp. 276-283. *In* G.L. Hartman and A.C. Hayward (eds.). Bacterial wilt. Proceeding of an International Conference held at Kaohsiung, Taiwan.

Hayward, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. J. App. Bacteriol. 27: 265-277.

Karuna, K., A.N.A. Khan and M. R. Ravikumar. 1997. Potential of biocontrol agent in the management of bacterial wilt of Tomato caused by *Ralstonia solanacearum.* Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Sanaina, V., V. Kishore and G.S. Shekhawat. 1997. Biocontrol of bacterial wilt of potato by avirulent mutants of *Ralstonia solanacearum* and other Bactria. Proceedings of the 2nd International Bacterial Wilt Symposium, Guadeloupe 22-27 June, 1997.

Thaveechai, N., W. Kositratana, V. Phuntumart, C. Leksomboon and P. Khongplean. 1997. Management of bacterial wilt of tomato, pp. 397-407. *In* E.M. Libas (ed.). Collaborative vegetable research in Southeast Asia. Proseeding of the AVNET II Final Workshop, Bangkok, Thailand.

Table 1 Comparison of disease incident and yield of ginger between integrated management field and farmer's field

Treatment	2012		2013		2014	
	Yield (kg)	Disease incident (%)	Yield (kg)	Disease incident (%)	Yield (kg)	Disease incident (%)
Integrated management field	2,260	38	1,867	40	960	60
Farmer's field	690	79	303	90	-	100

Table 2 Comparison of Cost, Yield, Revenue and Revenue/Cost (R/C) between integrated management field and farmer's field

List	**Integrated management** field			Farmer's field		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
Cost (C) bath/rai	**21,750**	**21,710**	**22,190**	**12,670**	**12,490**	**11,700**
- rhizome	3,600	3,400	3,800	3,600	3,400	3,800
- urea	1,040	1,040	1,040	-	-	-
- Lime (CaO)	1,760	1,920	2,000	220	240	250
- manure	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400
- fertilizer	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850	1,850
- pesticides	450	450	450	450	450	450
- straw	250	250	250	250	250	250
- bioproduct powder	3,500	3,500	3,500	-	-	-
- labour cost	7,900	7,900	7,900	4,900	4,900	3,700
Revenue (R) baht/rai	**38,420**	**35,473**	**21,120**	**11,730**	**5,757**	-
- **Yield (kg/rai)**	2,260	1,867	960	690	303	-
Revenue/Cost (R/C)	**1.76**	**1.63**	**0.95**	**0.92**	**0.46**	0

การบริหารจัดการศัตรูเห็ดโดยวิธีผสมผสาน

Integrated Control of Mushroom Pest

พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง มานิตา คงชื่นสิน
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ABSTRACT

Comparison between 2 different practices in the mushroom house; pest management and farmer practice, was conducted in farmer farm at Ratchburi province between October 2013 to September 2015. The result in 2013 and 2014 showed the little different between the 2 practices because farmer imitated the pest management practice. In 2013, the C/N ratio of pest management practice and farmer practice were 1.226 and 1.187 respectively. In 2014, the C/N ratio of pest management practice and farmer practice were 1.205 and 1.148 respectively. In 2015, in pest management mushroom house had higher yield than farmer practice and C/N ratio of pest management practice was 1.291 and farmer practice was 1.140 .

Keywords : Integrated control, mushroom pest

บทคัดย่อ

ทำการเปรียบเทียบการจัดการโรงเพาะเห็ด 2 วิธีการ คือ 1 วิธีการบริหารศัตรูเห็ด กับ 2 วิธีการของเกษตรกร ในโรงเรือนเพาะเห็ดนางรมเกษตรกร จำนวน 2 โรงเรือน ที่จังหวัดราชบุรี เริ่มต้นตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2558 พบว่าการทดสอบในปี 2556 และ 2557 ทั้ง 2 กรรมวิธีให้ผลผลิตและ ผลตอบแทนแตกต่างกันน้อยมากเนื่องจากมีการจัดการแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย เพราะเกษตรกรทำการจัดการโรงเพาะเห็ดเลียนแบบการจัดการศัตรูเห็ด โดยในปี 2556 เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่าย พบว่า วิธีบริหารศัตรูเห็ดและวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนการลงทุน 1.226 และ 1.187 เท่า ปี 2557 วิธีบริหารศัตรูเห็ดและวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนการลงทุน 1.205 และ 1.148 เท่า ส่วนในปี 2558 กรรมวิธีบริหารศัตรูเห็ดให้ผลผลิต และ ผลตอบแทนสูงกว่า กรรมวิธีของเกษตรกร เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายพบว่า วิธีบริหารศัตรูเห็ดและวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนการลงทุน 1.291 และ 1.140 เท่าตามลำดับ

คำหลัก : การบริหารจัดการโดยวิธีผสมผสาน ศัตรูเห็ด

รหัสการทดลอง 01-39-54-02-02-00-07-56

คำนำ

เห็ดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งให้ผลตอบแทนสูงในระยะเวลาสั้น การเพาะเห็ดในถุงเพื่อการค้า ได้ขยายพื้นที่ปลูกกันทั่วประเทศ ปัญหาการระบาดเข้าทำลายของศัตรูเห็ดจึงเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากเกษตรกรมุ่งสนใจในด้านการผลิตมากกว่าการดูแลรักษาความสะอาด โดยเฉพาะการระบาดเข้าทำลายของโรค แมลงและไรศัตรูเห็ดชนิดต่างๆ ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้ลดลง กอบเกียรติ์ และคณะ, 2542 ได้รายงานว่าการเตรียมก้อนเชื้อเห็ดให้ปราศจากแมลงวันศัตรูเห็ดก่อนเข้าโรงเปิดดอกร่วมกับการพ่นสารคาร์บาริล ก่อนการเปิดจุกก้อนเชื้อและการใช้กับดักกาวเหนียวร่วมกับเชื้อแบคทีเรียในระหว่างเปิดและเก็บดอก จะสามารถบริหารแมลงศัตรูเห็ดที่ก่อให้เกิดปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า

กอบเกียรติ์ และคณะ (2544) รายงานว่า เห็ดในตระกูลนางฟ้า นางรมหรือเห็ดเพาะในถุงประสบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูเห็ด เช่น ไร หนอนแมลงวัน หนอนผีเสื้อ เป็นต้น ก่อให้เกิดความเสียหายของผลผลิต 20-80% นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า พบแมลงศัตรูชนิดต่างๆ รวมทั้งสิ้น 12 ชนิด คือหนอนผีเสื้อ 2 ชนิด ได้แก่ หนอนเจาะก้อนเชื้อและดอกเห็ด *Dasyses rugosella* และหนอนผีเสื้อกิน ใบจาก แมลงวัน 4 ชนิด ได้แก่ หนอนแมลงวันเซียริด *Lycoriella* sp. หนอนแมลงวันฟอริด *Megasellia* sp. หนอนแมลงวันซีซิด *Heteropeza* sp., *Mycophila* sp. และแมลงหวี่เห็ด *Scatopse* sp. เพลี้ยไฟ 1 ชนิด ด้วง 3 ชนิด ได้แก่ มอดยาสูบ *Lasioderma serricorne* ด้วงหลินจือ *Platydema waterhousei*, และเหาหนังสือ *Liposcelis* spp. และไร 2 ชนิด ได้แก่ ไรขาวใหญ่ *Histiostoma bakeri* และไรไข่ปลา *Luciaphorus perniciosus* และแนะนำให้ใช้สาร คาร์บาริล (เซฟวิน 85 WP) หรือใช้สารไดอาซินอน (บาซูดิน 40 WP) อัตรา 40-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันกำจัดแมลงและใช้สารไดคาร์โซล 25 WP หรืออมิทราซ 20 EC อัตรา 2-3 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตรเพื่อป้องกันกำจัดไร โดยพ่นไปที่จุกสำลีเท่านั้น

การบริหารจัดการโรค แมลงและไรศัตรูเห็ดที่สำคัญ จึงจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดการระบาดของแมลงและไรศัตรูเห็ดที่จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตเห็ด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. - ไรศัตรูเห็ด
2. - โรงเพาะเห็ดนางรม
3. - เครื่องยนต์พ่นสาร
4. - สารกำจัดศัตรูพืช
5. - ขวดเชื้อเห็ด
6. – ก้อนเชื้อเห็ด

วิธีการ

- แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง แบ่งเป็น 2 กรรมวิธีคือ

กรรมวิธีที่ 1 วิธีการบริหารศัตรูเห็ดนางรม

กรรมวิธีที่ 2 วิธีการปฏิบัติของเกษตรกร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

การทดลอง ปี 2556

กรรมวิธีที่ 1

การจัดการในโรงเรือนบ่มเชื้อเห็ด

- ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าบ่มในโรงเปิดดอก ทำการพ่นสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันแมลงหางดีด และแมลงวันศัตรูเห็ดเข้าทำลายในระยะบ่มเชื้อ

- พ่นสารฆ่าไร อะมิทราซ 20% อีซี อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ เพื่อป้องกันไรศัตรูเห็ด ในระยะบ่มเชื้อเห็ด

การจัดการโรงเรือนเพาะเห็ด

- เมื่อบ่มเชื้อเสร็จเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ดโดยการทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรอกซ์ อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรเพื่อกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุของเชื้อโรคของเห็ด

- ทำการพ่นสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วโรงเรือนเพื่อกำจัดแมลงศัตรูเห็ดที่หลงเหลือแล้วทิ้งโรงเรือนให้ว่าง 1 สัปดาห์

- พ่นสาร อะมิทราซ 20% อีซี อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตรให้ทั่งโรงเรือนเพื่อกำจัดไรศัตรูเห็ดที่หลงเหลือแล้วทิ้งโรงเรือนให้ว่างเปล่า 1 สัปดาห์

- ติดตั้งกับดักกาวเหนียว 8 กับดัก/100 ตารางเมตร และทากาวซ้ำทุก 15 วัน เพื่อดักจับแมลงศัตรูเห็ด ที่จะเข้ามาใหม่และทำลายก้อนเห็ด

- พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 4 ล้านตัว/น้ำ 2 ลิตรเมื่อพบการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดมากกว่า 10 % ในระยะเปิดดอก และพ่นซ้ำอีกครั้ง 1 สัปดาห์หลังจากพ่นครั้งแรก

กรรมวิธีที่ 2

- ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าบ่มในโรงเปิดดอก ทำการพ่นสารฆ่าแมลง คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันแมลงหางดีด และแมลงวันศัตรูเห็ดเข้าทำลายในระยะบ่มเชื้อ

- พ่นสารฆ่าไร อะมิทราซ 20% อีซี อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ เพื่อป้องกันไรศัตรูเห็ด ในระยะบ่มเชื้อเห็ด

ทำการบ่มก้อนเชื้อเห็ดในโรงเปิดดอกประมาณ 2-3 สัปดาห์ เมื่อเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดเดินเต็ม แล้วทำการเปิดดอก โดยก่อนเปิดดอก 1 สัปดาห์ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรอกซ์ อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรเพื่อกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุของเชื้อโรคของเห็ด

- พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตรเมื่อพบการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดมากกว่า 10 % ในระยะเปิดดอก

การทดลอง ปี 2557

กรรมวิธีที่ 1

การจัดการในโรงเรือนบ่มเชื้อเห็ด

- เตรียมโรงบ่มเชื้อเห็ดโดยทำความสะอาดโรงและชั้นสำหรับวางก้อนเชื้อที่จะใช้บ่ม โดยการพ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ สารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี อัตรา 15 ก./น้ำ 20 ลิตร ที่ชั้นและโรงบ่มก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดมาทำการบ่ม
- พ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบที่ก้อนเชื้อเห็ดเพื่อป้องกันแมลงหางดีด และแมลงวันศัตรูเห็ดเข้าทำลายในระยะบ่มเชื้อ
- พ่นสารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี อัตรา 15 ก./น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ ที่ก้อนเชื้อเห็ดเพื่อป้องกันไรศัตรูเห็ด ในระยะบ่มเชื้อเห็ด
- คลุมก้อนเชื้อระยะบ่มเชื้อ ด้วยมุ้งตาข่าย เพื่อป้องกันแมลงวัน และผีเสื้อมาวางไข่ที่ก้อนเชื้อเห็ด

การจัดการโรงเรือนเพาะเห็ด

- เตรียมโรงเรือนเพาะเห็ดโดยการทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรอกซ์ อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรเพื่อกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุของเชื้อโรคของเห็ด
- ทำการพ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วโรงเรือนเพื่อกำจัดแมลงศัตรูเห็ดที่หลงเหลือแล้วทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
- พ่นสารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี อัตรา 15 ก./น้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วโรงเรือนเพื่อกำจัดไรศัตรูเห็ดที่หลงเหลือแล้วทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
- ติดตั้งกับดักกาวเหนียว 8 กับดัก/100 ตารางเมตร และทากาวซ้ำทุก 15 วัน เพื่อดักจับแมลงศัตรูเห็ด ที่จะเข้ามาใหม่และทำลายก้อนเห็ด
- พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตรเมื่อพบการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดมากกว่า 10 % ในระยะเปิดดอก

กรรมวิธีที่ 2

- ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าบ่มในโรงเปิดดอก ทำการพ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ในโรงเห็ด เพื่อป้องกันแมลงหางดีด และแมลงวันศัตรูเห็ดเข้าทำลายในระยะบ่มเชื้อ

- พ่นสารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี อัตรา 15 ก. /น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบเพื่อป้องกันไรศัตรูเห็ด ในระยะบ่มเชื้อเห็ด

- ทำการบ่มก้อนเชื้อเห็ดในโรงเปิดดอกประมาณ 2-3 สัปดาห์ เมื่อเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดเดินเต็ม แล้วทำการเปิดดอก โดยก่อนเปิดดอก 1 สัปดาห์ ทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรอกซ์ อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรเพื่อกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุของเชื้อโรคของเห็ด

- พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตรเมื่อพบการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดมากกว่า 10 % ในระยะเปิดดอก

การทดลอง ปี 2558

กรรมวิธีที่ 1

การจัดการในโรงเรือนบ่มเชื้อเห็ด

- เตรียมโรงบ่มเชื้อเห็ดโดยทำความสะอาดโรงและชั้นสำหรับวางก้อนเชื้อที่จะใช้บ่ม โดยการพ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ สารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20 ลิตร ที่ชั้นและโรงบ่มก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดมาทำการบ่ม

- พ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบที่ก้อนเชื้อเห็ด เพื่อป้องกันแมลงหางดีด และแมลงวันศัตรูเห็ดเข้าทำลายในระยะบ่มเชื้อ

- พ่นสารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบที่ก้อนเชื้อเห็ด เพื่อป้องกันไรศัตรูเห็ด ในระยะบ่มเชื้อเห็ด

การจัดการโรงเรือนเพาะเห็ด

- เตรียมโรงเรือนเพาะเห็ดโดยการทำความสะอาดด้วยน้ำยาคลอรอกซ์ อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตรเพื่อกำจัดเชื้อราที่เป็นสาเหตุของเชื้อโรคของเห็ด

- ทำการพ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วโรงเรือนเพื่อกำจัดแมลงศัตรูเห็ดที่หลงเหลือแล้วทิ้งโรงเรือนไว้ 1 สัปดาห์ ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดที่บ่มแล้วมาเปิดดอก

- พ่นสารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20 ลิตร ให้ทั่วโรงเรือนเพื่อกำจัดไรศัตรูเห็ดที่หลงเหลือแล้วทิ้งโรงเรือนไว้ 1 สัปดาห์ ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดที่บ่มแล้วมาเปิดดอก

- ติดตั้งกับดักกาวเหนียว 8 กับดัก/100 ตารางเมตร และทากาวซ้ำทุก 15 วัน เพื่อดักจับแมลงศัตรูเห็ด ที่จะเข้ามาใหม่และทำลายก้อนเห็ด

- พ่นไส้เดือนฝอยอัตรา 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตรเมื่อพบการทำลายของแมลงศัตรูเห็ดมากกว่า 10 % ในระยะเปิดดอก และพ่นซ้ำอีกครั้ง 1 สัปดาห์หลังจากพ่นครั้งแรก

กรรมวิธีที่ 2

- ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าบ่มในโรงเปิดดอก ทำการพ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี 10 มล./น้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันแมลงหางดีด และแมลงวันศัตรูเห็ดเข้าทำลายในระยะบ่มเชื้อ

- พ่นสารฆ่าไร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ เพื่อป้องกันไรศัตรูเห็ด ในระยะบ่มเชื้อเห็ด

ทำการบ่มก้อนเชื้อเห็ดในโรงเปิดดอกประมาณ 2-3 สัปดาห์ เมื่อเส้นใยในก้อนเชื้อเห็ดเดินเต็ม แล้วทำการเปิดดอก

บันทึกข้อมูล

- ทำการตรวจนับ % การเข้าทำลายของ แมลง ไร ศัตรูเห็ด
- ทำการตรวจนับจำนวนและชนิด แมลง ไร ศัตรูเห็ดที่ติดกับดัก
- ทำการชั่งน้ำหนักและคุณภาพของผลผลิตเห็ดสดระยะส่งตลาด
- เปรียบเทียบค่าใช้จ่าย

เวลาและสถานที่

- ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2558
- สถานที่ โรงเพาะเห็นเกษตรกร จังหวัด ราชบุรี

สถานที่ โรงเพาะเห็นเกษตรกร จังหวัด ราชบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองปี 2556

พบว่าการจัดการโรงเพาะเห็ดทั้ง 2 วิธีการ ทั้งแบบการบริหารศัตรูเห็ด และ การปฏิบัติของเกษตรกร มีความแตกต่างกันเล็กน้อย (ตารางที่ 1) คือในโรงเรือนบริหารศัตรูเห็ด มีการติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลือง 8 กับดัก/100 ตารางเมตร จะเห็นได้ว่า ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากศัตรูเห็ด ทั้ง 2 โรงเรือนมีค่าใกล้เคียงกัน โดยในโรงบริหารศัตรูเห็ดพบการทำลายของหนู 1 % และการทำลายของแมลงหวี่เห็ด 1.5 % ส่วนในโรงเรือนเกษตรกร พบการทำลายของหนู 1.8 % และการทำลายของแมลงหวี่เห็ด 2 % และผลผลิตแตกต่างกันเพียง 21 กก. (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายพบว่าวิธีบริหารศัตรูเห็ดและวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนการลงทุน 1.226 และ 1.187 เท่า ตามลำดับต่างกัน 0.039 เนื่องจากเกษตรกรเลียนแบบวิธีการจัดการศัตรูพืชจากโรงเรือนการบริหารศัตรูพืช ทั้งการพ่นสารเคมี การนำก้อนเชื้อเห็ดที่ถูกทำลายออกไปกำจัดนอกโรงเพาะเห็ด (ตารางที่ 3)

การทดลองปี 2557

พบว่า การจัดการทั้ง 2 โรงมีการจัดการที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4) แตกต่างกันตรงที่โรงเรือนบริหารศัตรูพืชมีการคลุมด้วยตาข่ายป้องกันแมลงในช่วงบ่มก้อนเชื้อ และ ติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลือง 8 กับดัก/100 ตารางเมตร ทำให้ความเสียหายจากศัตรูเห็ดใกล้เคียงกัน โดยที่ในโรงเรือนบริหารศัตรูเห็ด พบการทำลายของหนู 2.1 % และการทำลายหนอนเจาะก้อนเห็ด 12 % ขณะที่โรงเรือนเกษตรกร พบการทำลายของหนู 2.3 % และ การทำลายของหนอนเจาะก้อนเห็ด 18 % และ ผลผลิตแตกต่างกันเพียง 32.5 กก. (ตารางที่ 5) เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายพบว่า วิธีบริหาร

ศัตรูเห็ดและวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนการลงทุน 1.205 และ 1.148 เท่า ตามลำดับ ต่างกัน 0.039 (ตารางที่ 6)

การทดลองปี 2558

พบว่า ในโรงเรือนเกษตรกร มีการพ่นสารฆ่าแมลง และไร 2 ครั้ง พ่นสารฆ่าเชื้อ เพียง 1 ครั้ง เปรียบเทียบกับ โรงเรือนบริหารศัตรูเห็ด ซึ่งมีการจัดการมากกว่า โดยมีการ พ่นสารฆ่าแมลงและไร คลุมด้วยตาข่ายป้องกันแมลง การวางเหยื่อพิษกำจัดหนู ในระยะบ่มก้อนเชื้อ ส่วนในระยะเปิดดอก มีการพ่น สารป้องกันกำจัดสารฆ่าแมลง และไ ในโรงเรือนก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดเข้าเปิดดอก และมีการพ่นไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงป้องกันกำจัดหนอนเจาะก้อนเห็ด (ตารางที่ 7) ทำให้ความเสียหายจากศัตรูเห็ดน้อยกว่า โดยพบการทำลายของหนูเพียง 1.8 % และ การทำลายของหนอนเจาะก้อนเห็ด 9 % ขณะที่โรงเรือนเกษตรกร พบการทำลายของหนู ถึง 9.45 และ พบการทำลายของหนอนเจาะก้อนเห็ด 18 % ผลผลิตแตกต่างกัน 98 กก. (ตารางที่ 8) เมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายพบว่า วิธีบริหารศัตรูเห็ดและวิธีเกษตรกร ให้ผลตอบแทนการลงทุน 1.291 และ 1.140 เท่า ตามลำดับ ต่างกัน 0.151 (ตารางที่ 9)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองทั้ง 3 ปี พบว่าในการทดลอง 2 ปี คือ 2556 และ 2557 นั้นมีการจัดการศัตรูเห็ดในระยะบ่มก้อนเชื้อและระยะเปิดดอกแตกต่างกันไม่มากนัก เกษตรกรมีการจัดการใกล้เคียงกับกรรมวิธีบริหารศัตรูเห็ด ทำให้ได้ผลผลิตใกล้เคียงกัน และผลตอบแทนต่อการลงทุนก็ใกล้เคียงกัน ส่วนในปี 2558 นั้น เกษตรกรไม่มีการจัดการศัตรูเห็ดในช่วงเปิดดอกเลย ทำให้ได้ผลผลิตน้อยกว่ากรรมวิธีบริหารศัตรูเห็ด และส่วนต่างรายได้ต่างกันมาก เมื่อเปรียบเทียบกับ 2 ปีแรก ที่มีการจัดการใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่า ถ้ามีการจัดการศัตรูเห็ดที่ดีจะทำให้มีรายได้มากขึ้นกว่าการไม่จัดการศัตรูเห็ด

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, พรทิพย์ วิสารทานนท, ฉัตรไชย ศฤงฆไพบูรณ์ และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2544. แมลง-ไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. 80 หน้า.

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์, สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น, อุราพร ใจเพ็ชร และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2542. การบริหารแมลงศัตรูเห็ดที่ปลูกเป็นการค้า *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2542. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 142.

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการปฏิบัติในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2556

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	**วิธีเกษตรกร**
ระยะบ่มก้อนเชื้อ		
พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ไร ที่ชั้นสำหรับบ่มก้อนเชื้อในโรงบ่มก้อนเชื้อ และบนก้อนเชื้อ	คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อามิทราซ 20% อีซี 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร	คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อามิทราซ 20% อีซี 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
วางเหยื่อพิษกำจัดหนู ในโรงเรือน	โฟลคูมาเฟน 20 ก้อน/โรงเรือน	โฟลคูมาเฟน 20 ก้อน/โรงเรือน
ระยะก่อนเปิดดอก		
พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ไร ให้ทั่วโรงเรือน	คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อามิทราซ 20% อีซี 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร คลอรอกซ์ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	คาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อามิทราซ 20% อีซี 40 มล./น้ำ 20 ลิตร คลอรอกซ์ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
	ติดตั้งกับดักกาวเหนียว จำนวน 8 กับดัก/100 ตารางเมตร (ค่ากับดัก 5 บาท/กับดัก)	-
ระยะเปิดดอก	-	-

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความเสียหายจากการเข้าทำลายของศัตรูเห็ด ในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2556

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	วิธีเกษตรกร
ระยะบ่มก้อนเชื้อ-เปิดดอก	หนู 1 % แมลงหวี่เห็ด 1.5 % ราเขียว 0.8 % แมลงหวี่เห็ด เฉลี่ย 2.4 ตัว/ตารางนิ้ว	หนู 1.5% แมลงหวี่เห็ด 1.8 % ราเขียว 2 % -
ผลผลิต	625 กก.	604 กก.

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบต้นทุนในการป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด ในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2556

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	วิธีเกษตรกร
ต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด (บาท) (C)		
ค่าก้อนเห็ด	20000	20000
ค่าสารฆ่าแมลง และ ไร	80	80
ค่าสารฆ่าเชื้อ	10	10
ค่าสารฆ่าหนู	50	50
ค่ากับดักกาวเหนียว	40	-
ค่าพ่นสาร	200	200
รวม	20,380	20,340
ราคาผลผลิต (R)	25,000	24,160
	4,620	3,820
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (R/C)	1.226	1.187

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการปฏิบัติในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2557

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	**วิธีเกษตรกร**
ระยะบ่มก้อนเชื้อ		
พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ไร ที่ชั้นสำหรับบ่มก้อนเชื้อในโรงบ่มก้อนเชื้อ และบนก้อนเชื้อ	ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล. /น้ำ 20 ลิตร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20 ลิตร	ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล. /น้ำ 20 ลิตร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20ลิตร
วางเหยื่อพิษกำจัดหนู ในโรงเรือน	โฟลคูมาเฟน 20 ก้อน/โรงเรือน	โฟลคูมาเฟน 20 ก้อน/โรงเรือน
ระยะก่อนเปิดดอก		
พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ไร ให้ทั่วโรงเรือน	ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20ลิตร คลอรอกซ์ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร	ฟิโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 10 มล./ น้ำ 20 ลิตร ไพริดาเบน 20% ดับบลิวพี 15 ก. /น้ำ 20ลิตร คลอรอกซ์ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
	ติดตั้งกับดักกาวเหนียว จำนวน 8 กับดัก/100 ตารางเมตร	-
	คลุมด้วยมุ้งตาข่ายสีขาว	-
ระยะเปิดดอก		
พ่นชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง	พ่นไส้เดือนฝอย 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร	พ่นไส้เดือนฝอย 50 ล้านตัว/น้ำ 20 ลิตร

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความเสียหายจากการเข้าทำลายของศัตรูเห็ด ในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2557

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	วิธีเกษตรกร
ระยะบ่มก้อนเชื้อ-เปิดดอก	หนู 2.1 % แมลงหวี่เห็ด 2 % หนอนเจาะก้อนเชื้อเห็ด 12 % ราเมือกส้ม 1 % ราดำ 0.2 % แมลงวันเห็ด 2 ตัว/ตารางนิ้ว แมลงหวี่เห็ด 5 ตัว/ตารางนิ้ว	หนู 2.3 % แมลงหวี่เห็ด 6 % หนอนเจาะก้อนเชื้อเห็ด 18 % ราเมือกส้ม 1 % ราดำ 1 % -
ผลผลิต	627 กก.	594.5 กก.

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบต้นทุนในการป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด ในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2557

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	วิธีเกษตรกร
ต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด (บาท) (C)		
ค่าก้อนเห็ด	20000	20000
ค่าสารฆ่าแมลง และ ไร	52	52
ค่าสารฆ่าเชื้อ	10	10
ค่าสารฆ่าหนู	50	50
ค่ากับดักกาวเหนียว	40	-
ค่าคลุมตาข่าย	50	-
ค่าไส้เดือนฝอย	400	400
ค่าพ่นสาร	200	200
รวม	20,802	20,712
ราคาผลผลิต (R)	25,080	23,780
	4,278	3,068
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (R/C)	1.205	1.148

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบการปฏิบัติในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2558

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	วิธีเกษตรกร
ระยะบ่มก้อนเชื้อ		
พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงไรที่ชั้นสำหรับบ่มก้อนเชื้อในโรงบ่มก้อนเชื้อ และบนก้อนเชื้อ	พ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี 10 มล./น้ำ 20 ลิตร สารฆ่าไร ไพริดาเบน 20 % ดับบลิวพี 15 ก./น้ำ 20 ลิตร+ สารจับใบ	พ่นสารฆ่าแมลง ฟิโปรนิล 5% เอสซี 10 มล./น้ำ 20 ลิตร สารฆ่าไร ไพริดาเบน 20 % ดับบลิวพี 15 ก./น้ำ 20 ลิตร+ สารจับใบ
วางเหยื่อพิษกำจัดหนู ในโรงเรือน	วางเหยื่อกำจัดหนู 20 ก้อน	-
	ติดตั้งกับดักกาวเหนียว จำนวน 8 กับดัก/100 ตารางเมตร	-
	คลุมด้วยมุ้งตาข่ายสีขาว	-
ระยะก่อนเปิดดอก		
พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงไร ให้ทั่วโรงเรือน	พ่นสารอีมาเมคติน เบนโซเอท 1.92% อีซี 8 มล.+ pyridaben 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร (ค่าพ่นสาร 50 บาท/ถัง ค่าสารเคมี 40+6.5 บาท)	พ่นอีมาเมคติน เบนโซเอท 1.92% อีซี 8 มล.+ pyridaben 15 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร (ค่าพ่นสาร 50 บาท/ถัง ค่าสารเคมี 40+6.5 บาท)
ระยะเปิดดอก		
พ่นชีวภัณฑ์ป้องกันกำจัดแมลง	พ่นไส้เดือนฝอยกำจัดหนอน	-

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความเสียหายจากการเข้าทำลายของศัตรูเห็ด ในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2558

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	**วิธีเกษตรกร**
ระยะบ่มก้อนเชื้อ-เปิดดอก	หนูทำลาย 1.8% หนอนเจาะก้อนเชื้อเห็ดทำลาย 9 % ราดำ 5.4 % แมลงหวี่เห็ด 8 ตัว/ตารางนิ้ว	หนูทำลาย 9.45 % หนอนเจาะก้อนเชื้อเห็ดทำลาย 18% พบราเขียว 7.48 %
ผลผลิต	672 กก.	574 กก.

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบต้นทุนในการป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด ในโรงเรือนวิธีบริหารศัตรูเห็ด กับ โรงเรือนที่ใช้วิธีเกษตรกร ที่อำเภอบางแพ จังหวัด ราชบุรี ระหว่างเดือน เมษายน – สิงหาคม 2558

	วิธีบริหารศัตรูเห็ด	**วิธีเกษตรกร**
ต้นทุนการป้องกันกำจัดศัตรูเห็ด (บาท) (C)		
ค่าก้อนเห็ด	20000	20000
ค่าสารฆ่าแมลง และ ไร	119	119
ค่าสารฆ่าเชื้อ	10	10
ค่าสารฆ่าหนู	50	-
ค่ากับดักกาวเหนียว	40	-
ค่าไส้เดือนฝอย	400	-
ค่าพ่นสาร	200	-
รวม	20,819	20,129
ราคาผลผลิต (R)	26,880	22.960
	6,061	2,831
ผลตอบแทนต่อการลงทุน (R/C)	1.291	1.140

สำรวจ รวบรวมและจำแนกเชื้อราสาเหตุโรคองุ่น สายพันธุ์องุ่นจากต่างประเทศ เพื่อการปลูกในประเทศเขตร้อน

Surveying Collecting and Identification Fungal Diseases of Grape Varieties from Abroad for Planting in Tropical Countries

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี[1/] อภิรัชต์ สมฤทธิ์[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/]
สุพัตรา เลิศวัฒนาเกียรติ[2/] ฉัตรนภา ข่มอาวุธ[3/] นายพิจิตร ศรีปินตา[3/] นายโกเมศ สัตยาวุธ[4/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
[2/] สถาวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
[3/] ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ สถาวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร
[4/] กองวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร กรมวิชาการเกษตร

Abstract

The survey of diseases on the grape varieties from abroad. We found five diseases caused by fungi can infected. Downy mildew caused by *Plasmopara viticola*, Powdery mildew is *Oidium tuckeri* , Anthracnose caused by *Colettotrichum gloeosporioides*, Scab can identify is *Sphaceloma ampelinum* and Rust but we can't identify because there is small number of fungi.

Keywords : Grape, Fungal diseases of Grape

บทคัดย่อ

จากการสำรวจโรคที่เกิดจากเชื้อรา ที่สามารถเข้าทำลายองุ่นสายพันธุ์จากต่างประเทศ มี 5 ชนิด ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อรา *Plasmopara viticola* โรคราแป้ง จำแนกได้เป็น *Oidium tuckeri* โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากเชื้อรา *Colettotrichum gloeosporioides* โรคสแคป สาเหตุจากเชื้อรา *Sphaceloma ampelinum* และโรคราสนิม แต่เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก ไม่สามารถนำมาจำแนกเชื้อราสาเหตุได้

คำหลัก : องุ่น โรคองุ่นที่เกิดจากเชื้อรา

รหัสการทดลอง 01-43-54-01-01-00-04-57

คำนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ที่เพาะปลูกองุ่นแล้วกว่า 3000 เฮคตาร์(1 เฮคตาร์ = 1,000 ตารางเมตร = 2.471 เอเคอร์) โดยมีการศึกษากรรมวิธีการเพาะปลูกองุ่นมาตั้งแต่ 50 ปีที่ผ่านมา [Satayawut, 2008] เนื่องมาจากการท่องเที่ยวไปในต่างประเทศโดยเน้นผลทางธุรกิจการท่องเที่ยวและโรงแรม พื้นที่เพาะปลูกองุ่นที่เก่าแก่ที่สุดตั้งอยู่ในพื้นที่เขตกรุงเทพมหานครในพื้นที่ราบและน้ำท่วมไม่ถึง ซึ่งมีร่องน้ำตามแนวเพาะปลูกเพื่อการระบายน้ำที่ดีและการดูแลและการเก็บเกี่ยวองุ่นทำโดยการใช้เรือแจว มาจนถึงปัจจุบันมีพื้นที่การเพาะปลูกองุ่นที่เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยเฉพาะพื้นที่ทางภาคเหนือที่มีระดับความสูงตั้งแต่ 700 เมตรขึ้นไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งได้มีการทดลองปลูกพันธุ์องุ่นหลากหลายชนิดโดยเฉพาะองุ่นเพื่อการผลิตไวน์แบ่งเป็น องุ่นขาว ได้แก่ White Malaga(80%), Muscat d'Alexandrie, Muscat de Saint-Vallier, Muscat de Terracina, Early muscat, Chenin, Riesling, Traminer, Ugni blanc, Sauvignon, Colibard และองุ่นดำ ได้แก่Cardinal(10%), Flame Tokay, Muscat de Hambourg, A.Lavallée, Cinsault, Radjani noir, Cabernet Sauvignon, Merlot, Syrah, Gamay, Rubired, Nebbiolo, Grenache, Barbera. [Galet, 2000; Satayawut, 2008] ซึ่งในการศึกษาพันธุ์องุ่นจำเป็นต้องมีการศึกษาถึงหลายปัจจัยไม่ว่าจะเป็นลักษณะทางกายภาพ ทางสรีระวิทยาสภาพภูมิอากาศ สภาพทางธรณีวิทยา การศึกษาวิธีการเพาะปลูกหรือแม้แต่การขยายพันธุ์

กิตติพงศ์ (ไม่ระบุปี) ในปัจจุบันพันธุ์องุ่นที่นิยมใช้ทำเป็นต้นตอ ได้แก่พันธุ์ Solonish x Othello 1613 ซึ่งได้จากผลงานวิจัยของศาสตราจารย์ปวิณ ปุณศรี ผู้บุกเบิกงานวิจัยองุ่นมากว่า 40 ปี ซึ่งมีคุณสมบัติในการติดตาเพื่อการผลิตเป็นการค้าในเขตที่ราบลุ่มภาคกลางซึ่งเป็นดินเหนียวมีความอุดมสมบูรณ์ดี ทำให้มีการเจริญเติบโตดี ทนไส้เดือนฝอยในดินได้ดี ระบบรากฝอยตื้น เถามีขนาดใหญ่ อวบและมีเนื้อไม้นิ่ม เหมาะในการทำเป็นต้นตอในการติดตาองุ่นพันธุ์การค้า เช่น ไวท์มะละกา คาร์ดินัล แบล็คริเบียร์ เป็นต้น แต่มีข้อเสียคือ อ่อนแอต่อโรคราสนิมและแอนแทรคโนสเมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินเป็นกรดรุนแรง ดินเป็นด่าง หรือปลูกบนพื้นที่สูงและพื้นที่ที่มีอากาศหนาวเย็น มักมีการเจริญเติบโตไม่ดี จึงเป็นปัญหาสำคัญเร่งด่วนในการศึกษาและวิจัยหาพันธุ์องุ่นพันธุ์ใหม่สำหรับใช้เป็นต้นตอที่เหมาะสมกับการปลูกในสภาพพื้นที่แห้งแล้ง พื้นที่สูงที่มีอากาศหนาวเย็น พื้นที่ที่ดินเสื่อมโทรม (ดินเป็นกรดหรือด่างรุนแรง)

ในปัจจุบันปัญหาโลกร้อนในระยะยาวมีผลต่อการผลิตองุ่นและไวน์ของโลกอย่างแน่นอน ดังนั้นในช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่มีศักยภาพในการวางแผนในการเตรียมการแก้ปัญหาในอนาคต ได้มีรายงานว่าที่ Geisenheim มีการเริ่มพัฒนาของตาดอกเร็วขึ้นกว่าเดิม 10 วัน เมื่อเทียบกับสถิติเฉลี่ยในรอบ 30 ปี ซึ่งผลผลิตอาจมีผลกระทบที่เกิดจากน้ำค้างแข็งในช่วงฤดูใบไม้ผลิได้ และที่ Bordeaux นิวซีแลนด์ และสหรัฐอเมริกา มีระยะที่เริ่มสุกแก่ (veraison) เร็วขึ้น 12 วัน เมื่อเทียบกับค่าเฉลี่ยของช่วงที่ผ่านมา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงมีแนวโน้มช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เร็วขึ้น ในกรณีนี้ดูเสมือนว่าเป็นผลดีแต่อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาสุกแก่ให้สั้นลงนั้น จะทำ

ให้ความสมดุลของปริมาณแทนนิน น้ำตาลและการพัฒนาของกลิ่นเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงจากสภาพโลกร้อนก็มีผลกระทบต่อการแพร่ระบาดของศัตรูพืชทั้งโรคและแมลง โดยมีรายงานว่าในเยอรมันในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา จะไม่พบโรค Esca และ black rot เนื่องจากมีสภาพอากาศหนาวเย็น แต่ในปัจจุบันมีรายงานว่าพบโรคนี้โดยทั่วไป ในกรณีนี้เช่นเดียวกันในแมลงก็มีการระบาดเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ในสภาพอากาศที่ร้อนชื้นจะมีผลกระทบต่อปัญหาของโรคมากขึ้น (http://www.wine-pages.com/guests/caroline/ global-warming.htm)

ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาว่ามีโรคใดบ้างที่สามารถเข้าทำลายองุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศที่นำมาปลูก เพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาด้านอื่นๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กรรไกร ถุงพลาสติก ฯ
2. จานเลี้ยงเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อ
3. กล้องถ่ายรูป
4. กล้องจุลทรรศน์
5. ป้าย ปากกาเขียนป้าย

วิธีการ

1. สำรวจและเก็บตัวอย่างโรคองุ่นสายพันธุ์นำเข้าจากต่างประเทศที่แสดงอาการต่างๆ โดยเก็บข้อมูล ลักษณะอาการของโรค พร้อมภาพถ่ายอาการ

2. ศึกษาเชื้อสาเหตุโรคองุ่นด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในห้องปฏิบัติการ จำแนกชนิดของเชื้อสาเหตุ

3. เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้ นำเก็บเข้าในศูนย์เก็บรักษาเชื้อราสาเหตุโรคพืช (Culture Collection) ของกรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้เป็นหลักฐาน และใช้ในการศึกษาด้านอื่นๆ เช่น การป้องกันกำจัด ต่อไป

นำข้อมูลที่ได้จัดทำเป็นข้อมูลการแพร่ระบาดโรคองุ่นชนิดต่างๆ เพื่อใช้เป็นคำแนะนำตลอดจนการเตือนการแพร่ระบาดของโรค ในแหล่งปลูกที่มีข้อมูลสอดคล้องกับโรคนั้นๆ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2556 – กันยายน 2558 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงปลูกองุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศของสถาบันวิจัยพืชสวน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2557 ทำการสำรวจแปลงปลูกองุ่น สามารถจำแนกได้ ดังตารางที่ 1

ปี 2558 ทำการสำรวจโรคองุ่นสายพันธุ์องุ่นจากต่างประเทศ พื้นที่ปลูก จ.สุโขทัย จ.อุตรดิตถ์ จ.เชียงราย เพิ่มเติม และสำรวจความรุนแรงของโรคในพื้นที่ต่างๆ พบว่า แปลงปลูกองุ่น จ.สุโขทัย เชียงราย

และอุตรดิตถ์ พบโรคราสนิม แต่เนื่องจากพบน้อยมากไม่สามารถนำมาจัดจำแนกชนิดได้ ในส่วนของการประเมินความรุนแรงของโรค พบว่า โรคราน้ำค้างจะพบระบาดมากในช่วงฤดูหนาวทุกพื้นที่ แต่พบมากที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง และพบมากอีกครั้งช่วงฤดูฝน โรคราแป้ง พบมากในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝนในทุกพื้นที่ แต่พบมากที่สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง ในขณะที่ แปลงปลูกอุตรดิตถ์ แปลงปลูกสุโขทัย พบน้อยมาก โรคสแคป สามารถจำแนกได้เป็นเชื้อรา *Sphaceloma ampelinum* พบมากที่แปลงปลูกสุโขทัย อุตรดิตถ์ ประจวบคีรีขันธ์ ดอยตุง พบเล็กน้อยที่แปลงปลูกขุนวาง (ตารางที่ 2 - 7)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจโรคที่เกิดจากเชื้อรา ที่สามารถเข้าทำลายองุ่นสายพันธุ์จากต่างประเทศได้มี 5 ชนิด ได้แก่ โรคราน้ำค้าง เกิดจากเชื้อรา *Plasmopara viticola* โรคราแป้ง จำแนได้เป็น *Oidium tuckeri* โรคแอนแทรกโนส สาเหตุจากเชื้อรา *Colettotrichum gloeosporioides* โรคสแคป สาเหตุจากเชื้อรา *Sphaceloma ampelinum* และโรคราสนิม แต่เนื่องจากมีปริมาณน้อยมาก ไม่สามารถนำมาจำแนกเชื้อราสาเหตุได้ ซึ่งแต่ละสถานที่ปลูกก็จะพบการเกิดโรคดังกล่าวมาแล้ว บางโรคพบว่าในช่วงเวลาเดียวกัน สามารถพบได้ทุกพื้นที่ปลูก ในขณะที่บางโรคอาจพบในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน และบางโรคอาจไม่พบบางพื้นที่ปลูก ซึ่งอาจเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ปลูก

เอกสารอ้างอิง

กิตติพงศ์ ตรีตรุยานนท์. ไม่ระบุปี. เทคโนโลยีการผลิตองุ่น. ศูนย์วิจัยระบบนิเวศเกษตร, สถาบันค้นคว้าและพัฒนาระบบนิเวศเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 117 หน้า. ISBN : 974-537-496-2

Galet P., *Précis de Viticulture,*7e edition JF Impression Saint-Jean de Védas, 2000 Gilby C., Global warming – a hot topic for viticulture. http://www.winepage.com/ guests/caroline/ global-warming.htm.Satayawut K., *Etudes comparative sur le système négociation Bordelais et ISO 9001: 2000,* Thèse de diplôme, Université Bordeaux IV ; 2008

ตารางที่ 1 แสดงผลการจำแนกเชื้อราสาเหตุโรคองุ่น จากพื้นที่ปลูกต่างๆ

สถานที่	ส่วนของพืช	อาการโรค	โรค	เชื้อราสาเหตุโรคที่จำแนกได้
1. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ใบ	หลังใบสีซีดเป็นจุดๆ ท้องใบมีเส้นใยเชื้อราขึ้นฟู	ราน้ำค้าง	*Plasmopara viticola*
2. โครงการหลวงปางดะ (เชียงใหม่)	ใบ	หลังใบสีซีดเป็นจุดๆ ท้องใบมีเส้นใยเชื้อราขึ้นฟู	ราน้ำค้าง	*Plasmopara viticola*
3. สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ (ศรีสะเกษ)	ใบ	หลังใบสีซีดเป็นจุดๆ ท้องใบมีเส้นใยเชื้อราขึ้นฟู	ราน้ำค้าง	*Plasmopara viticola*
4. สถานีทดลองเกษตรที่สูงขุนวาง (เชียงใหม่)	ใบ	ผงสีขาวด้านหลังใบ	ราแป้ง	*Oidium tuckeri*
5. สถานีทดลองเกษตรที่สูงแม่จอนหลวง (เชียงใหม่)	ใบ	ผงสีขาวด้านหลังใบ	ราแป้ง	*Oidium tuckeri*
6. โครงการหลวงปางดะ (เชียงใหม่)	ใบ	ผงสีขาวด้านหลังใบ	ราแป้ง	*Oidium tuckeri*
7. สถานีทดลองพืชสวนศรีสะเกษ (ศรีสะเกษ)	ใบ	ผงสีขาวด้านหลังใบ	ราแป้ง	*Oidium tuckeri*
8. แปลงองุ่นเกษตรกร จ.ประจวบคีรีขันธ์	ใบ	ผงสีขาวด้านหลังใบ	ราแป้ง	*Oidium tuckeri*
9. แปลงองุ่นเกษตรกร จ.ประจวบคีรีขันธ์	ใบ	ใบจุด	สแคป	อยู่ระหว่างการจำแนกเชื้อ

ตารางที่ 2 แสดงช่วงการเกิดโรคต่างๆ ขององุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศ แปลงปลูกอุตรดิตถ์

โรค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. โรคราสนิม	■											■
2. โรคราน้ำค้าง	■						■	■				■
3. โรคแอนแทรกโนส												
4. โรคสแคป							■	■				
5. โรคราแป้ง	■											

ตารางที่ 3 แสดงช่วงการเกิดโรคต่างๆ ขององุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศ แปลงปลูกสุโขทัย

โรค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. โรคราสนิม							■	■				
2. โรคราน้ำค้าง	■						■	■				■
3. โรคแอนแทรกโนส												
4. โรคสแคป							■	■				
5. โรคราแป้ง	■											

ตารางที่ 4 แสดงช่วงการเกิดโรคต่างๆ ขององุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศ แปลงปลูกศรีสะเกษ

โรค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. โรคราสนิม					■	■	■	■				
2. โรคราน้ำค้าง	■										■	■
3. โรคแอนแทรกโนส						■	■	■	■			
4. โรคสแคป						■	■	■	■			
5. โรคราแป้ง												

ตารางที่ 5 แสดงช่วงการเกิดโรคต่างๆ ขององุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศ แปลงปลูกขุนวาง จ.เชียงใหม่

โรค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. โรคราสนิม												
2. โรคราน้ำค้าง	■	■				■	■	■				■
3. โรคแอนแทรกโนส												
4. โรคสแคป		■	■	■								
5. โรคราแป้ง	■	■		■	■	■	■	■				■

ตารางที่ 6 แสดงช่วงการเกิดโรคต่างๆ ขององุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศ แปลงปลูกสถานีทดลองฯ ดอยตุง จ.เชียงใหม่

โรค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. โรคราสนิม							■					
2. โรคราน้ำค้าง	■	■					■	■				■
3. โรคแอนแทรกโนส												
4. โรคสแคป							■	■				
5. โรคราแป้ง	■						■	■				■

ตารางที่ 7 แสดงช่วงการเกิดโรคต่างๆ ของอุ่นสายพันธุ์ต่างประเทศ แปลงปลูก จ.ประจวบคีรีขันธ์

โรค	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. โรคราสนิม			■	■								
2. โรคราน้ำค้าง	■					■	■					■
3. โรคแอนแทรกโนส	■					■	■					■
4. โรคสแคป	■					■	■					■
5. โรคราแป้ง	■											■

การใช้สารป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในชมพู่

Fungicide Using to Control Rose Apple Fruit Rot Disease

พจนา ตระกูลสุขรัตน์[1/] พรพิมล อธิปัญญาคม[2/] วลัยภรณ์ ชัยฤทธิไชย[3/]

[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

Abstract

Field trial of the efficacy experimental of 4 fungicides was done during July-September 2015 at Moo 2 Tambon Simuan, Amphae DamnuanSaduak, Ratchaburi province. The experimental design was a randomized completely block design (RCB) with 5 replications and 5 treatments including 5 ml. of azoxystrobin 25% W/V SC, 30 ml. of carbendazim 50% W/V SC, 20 ml. of prochloraz 45% W/V EC and 50 mg. of mancozeb 80% WP with 20 liters of water, and untreated treatment. Results showed that 15 ml. of azoxystrobin 20% W/V SC was not significantly different from 20 ml. of prochloraz 45% W/V EC and 50 mg. of mancozeb 80% WP for controlling this disease. However azoxystrobin 25% W/V SC gave the best effective result in term of total weight and number of fruit products. The same control results indicated that these 3 fungicides were more efficient than 30 ml. of carbendazim 50% W/V SC and untreated treatment with significantly different.

Keywords : rose apple, fruit rot disease, fungicide, chemical control

บทคัดย่อ

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 4 ชนิด คือ อะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, คาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร, โปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพู่ที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าในชมพู่ทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepinii* ในสภาพแปลงทดลอง โดยมีกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีควบคุม ดำเนินการที่สวนชมพู่ของเกษตรกรที่หมู่ 2 ต.สี่หมื่น อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี ระหว่างเดือน

รหัสการทดลอง 02-05-54-02-02-00-02-57

กรกฎาคม–กันยายน 2558 ผลการทดลองพบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 แต่น้ำหนักรวมและจำนวนผลผลิตที่ได้มีมากกว่า ซึ่งกรรมวิธีพ่นด้วยสารทั้ง 3 ชนิดให้ผลการควบคุมโรคดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่า

คำหลัก : ชมพู่ โรคผลเน่า สารป้องกันกำจัดเชื้อรา การควบคุมโรคโดยใช้สารเคมี

คำนำ

ชมพู่ (Java apple หรือ Wax apple) พันธุ์ที่ผลิตเป็นการค้าได้มาจากต้นพันธุ์ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Syzygium samarangense* (Blume) Merr. et L. M. Perry (syn. : *Eugenia javanica* L.) อยู่ในวงศ์ (Family) Myrtaceae แต่ในการส่งออกชมพู่ของประเทศไทย ผู้ส่งออกใช้คำว่า Rose apple แทนชื่อสามัญของชมพู่ชนิดดังกล่าว (Rose apple เป็นชื่อสามัญของชมพู่น้ำดอกไม้ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Syzygium jambos* (L.) Alston, syn. : *Eugenia jambos* L.) (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2554) เป็นไม้ผลเจริญได้ดีในเขตร้อนแบบ Tropical (Nakasone and Paull, 1998) ปลูกมากในเขตจังหวัดนครปฐม ราชบุรี เพชรบุรี และสมุทรสาคร เป็นพืชส่งออกในรูปผลสดที่มีศักยภาพอีกพืชหนึ่ง ทำรายได้เข้าประเทศปีละหลายสิบล้านบาท (กรมศุลกากร, 2549) ปัญหาสำคัญของการผลิตและส่งออกคือในการเก็บผลผลิตแต่ละครั้ง จะมีผลชมพู่เน่าเสียหรือมีตำหนิประมาณ 30% ราคาชมพู่ที่มีตำหนิจึงลดลงถึง 50% (พานิชย์, 2552) ซึ่งการเน่าเสียของผลชมพู่เกิดจากสาเหตุหลายประการ ที่สำคัญคือเชื้อโรคพืช ทำให้คุณภาพและจำนวนผลผลิตที่ได้ลดลง ขายไม่ได้ราคา มีรายงานว่าเชื้อสาเหตุโรคคือรา *Colletotrichum gloeosporioides* (นิพนธ์, 2542; วิรัชและคณะ, 2528) และรา *Pestalotiopsis guepini* (เลขาและคณะ, 2547) และอาการที่เกิดภายหลังจากเก็บผลผลิตแล้วเกิดจากเชื้อราหลายชนิด เช่น *Aspergillus* sp., *Rhizopus stolonifer*, และ *Pestalotiopsis* sp. (นิพนธ์, 2542) และมีคำแนะนำให้ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชในกลุ่มแมนโคเซบและกลุ่มอะซอกซีสโตรบิน ในการป้องกันกำจัดเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides* (อรพรรณ, 2552) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาชนิดสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราทั้ง 2 ชนิดในสภาพแปลงทดลองซึ่งเป็นสวนชมพู่ของเกษตรกรที่ประสบปัญหาการแพร่ระบาดของโรคผลเน่า จึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อกระบวนการผลิตชมพู่เพื่อลดปัญหาการสูญเสียทั้งปริมาณและผลผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกชมพู่ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

(1) สารป้องกันกำจัดโรคพืช 4 ชนิดคือ

อะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

คาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

โปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

แมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

(2) ถังผสมสาร ขวดบรรจุสารที่ผสมแล้วพร้อมหัวฉีด

(3) อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในแปลงทดลอง เช่น เชือกพลาสติก กรรไกรตัดกิ่ง ป้ายแปลง ฯลฯ

(3) ถุงห่อชมพู่

(4) ปุ๋ยคอก ปุ๋ยเคมี ฮอร์โมนและอาหารเสริมต่างๆ

(6) อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง ได้แก่ กล้องถ่ายภาพ และสมุดบันทึก

วิธีการ

การทดลองในแปลงทดลอง เพื่อทดสอบเปรียบเทียบชนิดสารป้องกันกำจัดโรคต่อการควบคุมโรคในแปลงชนิดที่ได้ผลในห้องปฏิบัติการเปรียบเทียบกับสารที่เกษตรกรใช้จริงในสวน ทดลองกับชมพู่พันธุ์ทับทิมจันท์ ผสมน้ำพ่นให้ทั่วต้นและที่ช่อก่อนห่อด้วยถุงพลาสติก โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธีๆ ละ 5 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 คือ อะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (เกษตรกรใช้จริงในสวน)

กรรมวิธีที่ 2 คือ คาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (เกษตรกรใช้จริงในสวน)

กรรมวิธีที่ 3 คือ แมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 คือ โปรคลอราชล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 คือ พ่นด้วยน้ำเปล่า (control)

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนช่อผลทั้งหมดที่ห่อได้ในแต่ละกรรมวิธี จำนวนผลในแต่ละถุง จำนวนผลที่เกิดโรคในแต่ละถุง นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการควบคุมโรคของสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิด เพื่อหาชนิดสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อสาเหตุโรคในสภาพสวน

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2557 - กันยายน 2558

สวนชมพู่ หมู่ 2 ตำบลสี่หมื่น อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี

ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 4 ชนิด คือ อะซอกซีสโตรบิน, คาร์เบนดาซิม, โปรคลอราซ และ แมนโคเซบ ในสภาพแปลงทดลอง โดยใช้ความเข้มข้นที่แนะนำข้างฉลาก ดำเนินการทดลองที่สวนชมพู่ที่หมู่ 2 ต.สี่หมื่น อ.ดำเนินสะดวก จ.ราชบุรี จำนวน 1 แปลงทดลอง กำหนดต้นชมพู่ที่จะฉีดพ่นสาร ติดป้ายสิ่งทดลอง เตรียมพืชก่อนการทดลองคือ ตัดแต่งกิ่ง ตัดยอด และเก็บผลชมพู่ที่เน่าเสียออกจากต้นหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่ผ่านมา ให้ปุ๋ยคอกปรับสภาพดิน ฉีดพ่นสารทดลอง ห่อผล บำรุงต้นโดยให้ฮอร์โมน ฉีดพ่นสารกำจัดแมลง เป็นการทดลองในสภาพแปลงทดลองเป็นปีที่ 2 ซึ่งปีที่ 1 ไม่สามารถประเมินความเสียหายจากการเข้าทำลายของโรคจากแต่ละกรรมวิธีได้ เนื่องจากมีการระบาดของแมลงวันผลไม้ และเกษตรกรป้องกันโดยใช้ถุงห่อที่เจาะรูเองทำให้รูขนาดใหญ่เกินไป แมลงเข้าไปเจาะทำลายผลชมพู่ได้ ทำให้ผลผลิตเสียหายเป็นจำนวนมาก การแก้ไขปัญหาได้แนะนำให้เกษตรกรเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากสวนไปทำลายเพื่อลดปริมาณแมลงที่ยังคงเหลืออยู่ในซากพืช และใช้ถุงพลาสติกห่อผลที่มีขนาดถูกต้องที่สามารถป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ได้ เป็นผลงานวิจัยของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร (สัญญาณีและคณะ, 2556)

ผลการทดลองปีที่ 2 หลังจากเกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำโดยเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากสวนไปทำลาย และห่อผลชมพู่ด้วยชนิดถุงพลาสติกที่แนะนำ พบว่าผลชมพู่ที่เสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ลดลงมาก จนสามารถเก็บข้อมูลด้านโรคพืชได้ดังนี้

<u>จำนวนผลที่ห่อได้</u> กรรมวิธีที่ได้จำนวนผลชมพู่ที่สามารถห่อได้มากที่สุดคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารเกษตรกรใช้จริงในสวน สามารถห่อชมพู่ได้ทั้งหมด 1,259 ถุง เฉลี่ยต่อซ้ำคือ 251.8 ถุง รองมาคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรสามารถห่อชมพู่ได้ทั้งหมด 1,221 ถุง เฉลี่ยต่อซ้ำคือ 244.2 ถุง กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารโปรคลอราซล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรสามารถห่อชมพู่ได้ทั้งหมด 1,082 ถุง เฉลี่ยต่อซ้ำคือ 216.4 ถุง และกรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นสารเคมีที่เกษตรกรใช้จริงในสวน จำนวนชมพู่ที่ห่อได้คือ 986 ถุง เฉลี่ยต่อซ้ำคือ 197.2 ถุง ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวนถุงที่ห่อได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำเปล่าได้จำนวนผลชมพู่ที่ห่อได้แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเคมี คือ จำนวนถุงชมพู่ที่ห่อได้ 646 ถุง เฉลี่ยต่อซ้ำคือ 129.2 ถุง (Table 1)

<u>น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย</u> กรรมวิธีที่ได้น้ำหนักผลผลิตชมพู่เฉลี่ยมากที่สุดคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 36.55กิโลกรัม รองมาคือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารโปรคลอราซล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 31.29 กิโลกรัม กรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 31.22 กิโลกรัม และกรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์

เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 26.05 กิโลกรัม ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีที่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำเปล่าได้น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 16.59 กิโลกรัม (Table 2) ยกเว้น กรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

<u>เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคผลเน่า</u> กรรมวิธีที่ป้องกันการเกิดโรคผลเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคทั้งสองชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และ *Pestalotiopsis guepini* (Figure 2 and 3) ดีที่สุดคือกรรมวิธีพ่นด้วย สารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซนต์เป็นโรคผลเน่า 1.85 % สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ให้ผลดีรองลงมาและไม่แตกต่างทางสถิติ คือกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารโปรคลอราซล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีเปอร์เซนต์เป็นโรคผลเน่า 4.22 % และกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรมีเปอร์เซนต์เป็นโรคผลเน่า 5.49 % ซึ่งกรรมวิธีพ่นสารป้องกันกำจัดโรคทั้ง 3 ชนิดมีความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซนต์การเกิดโรคผลเน่ากับกรรมวิธีพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรที่มีเปอร์เซนต์เป็นโรคผลเน่า 6.21 % และกรรมวิธีควมคุมไม่พ่นสารที่มีเปอร์เซนต์เป็นโรคผลเน่าสูงที่สุดคือ 21.44 % (Table 3)

สำหรับอาการผลเน่าของชมพู่ที่มีสาเหตุเกิดจากเชื้อราหรือแบคทีเรียชนิดอื่น (Figure 1) การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 4 ชนิด มีความแตกต่างกันในเรื่องเปอร์เซนต์การเป็นโรคผลเน่าไม่มากนัก โดยกรรมวิธีพ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) ให้ผลการควบคุมโรคดีที่สุด รองมาคือกรรมวิธี ด้วยสารแมนโคเซบ (80% WP) พ่นด้วยสารโปรคลอราซล (45% W/V EC) เปอร์เซนต์การเป็นโรคผลเน่าจากเชื้อสาเหตุอื่น คือ 5.76%, 6.53% และ7.03% ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีพ่นด้วยสาร 2 ชนิดหลังนี้มีเปอร์เซนต์การเป็นโรคผลเน่าจากเชื้อสาเหตุอื่นไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยสารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) และกรรมวิธีควบคุมพ่นน้ำเปล่าที่มีเปอร์เซนต์การเป็นโรคผลเน่า 10.14% และ 10.30% ตามลำดับ (Table 4)

<u>แนวทางการแก้ไขปัญหาโรคผลเน่าจากเชื้อรา</u>

ก่อนการทดลอง ได้มีการสัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของสวนเรื่องปัญหาด้านศัตรูพืชที่พบคืออะไรและมีวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยเฉพาะโรคพืชอย่างไร จากการสอบถามพบว่า เกษตรกรมีปัญหาเรื่องเชื้อโรคพืชเข้าทำลายชมพู่เป็นโรคผลเน่ามาก จนทำให้บางครั้งผลผลิตชมพู่ที่ได้เสียหายกว่ามากกว่าครึ่ง เดิมเกษตรกรใช้สารตามคำแนะนำของร้านจำหน่ายสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดของสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ประจำคือ สารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC), สารอะซอกซี่สโตรบิน+ไดฟิโนโคลนาโซล (20% + 12.5% W/V SC) และสารคาร์เบนดาซิม (50% W/V SC) แต่พบปัญหาคือการใช้สารเคมีโดยเฉพาะสารกลุ่มอะซอกซีสโตรบิน ถึงแม้ว่าจะได้ผลค่อนข้างดีในการควบคุมโรคผลเน่าของชมพู่แต่มีราคาค่อนข้างแพง จึงใช้สลับกับสารคาร์เบนดาซิมซึ่งมีราคาถูกกว่าตามคำแนะนำของร้านค้า

จากการสำรวจและตรวจสอบสภาพสวน พบว่า เกษตรกรสวนนี้มีการไว้ผลชมพู่ต่อช่อจำนวนมากกว่า 5 ผลต่อ 1 ถุงห่อ ในบางถุงไว้ถึง 7 ผล เมื่อผลชมพู่ขยายใหญ่จึงทำให้ผลชมพู่เบียนกันจนเกิดบาดแผลที่ผิว เชื้อสาเหตุโรคใช้เป็นช่องทางในการเข้าทำลาย ทำให้พบผลเน่าจำนวนมาก นอกจากนี้เกษตรกรในสวนบริเวณนี้นิยมการทิ้งผลผลิตส่วนใหญ่ที่เสียหายจากโรคพืชไว้ที่ใต้ต้นช่วงพักต้นรอทำรุ่นใหม่ เมื่อถึงช่วงที่จะตัดแต่งกิ่ง บำรุงต้นเพื่อผลิตผลชมพู่ชุดใหม่ จะใช้วิธีโกยเลนในร่องปลูกขึ้นมากลบชมพู่ที่เสียหายซึ่งทิ้งอยู่ใต้ต้น จึงทำให้บริเวณสวนกลายเป็นแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุโรคสำหรับข้ามฤดูปลูก

ในการทำการทดลอง ได้แนะนำให้เกษตรกรเก็บผลผลิตที่เสียหายออกจากสวนไปทำลายให้ได้มากที่สุด เพื่อลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคที่มีสะสมอยู่ในบริเวณสวนเข้าทำลายก่อนทำการทดลอง และลิดผลอ่อนทิ้งให้เหลือไม่เกิน 3-4 ผลต่อการห่อ 1 ถุงเพื่อไม่ให้ผลชมพู่ขยายใหญ่เบียนกันจะเกิดบาดแผล สำหรับการใช้สารเพื่อป้องกันกำจัดโรคผลเน่า จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรสามารถใช้สารในอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) ต่อได้ เนื่องจากเป็นสารที่ให้ผลการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ถ้าต้องการลดค่าใช้จ่ายก็สามารถใช้สลับกับสารโปรคลอราซล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือสารแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรได้ โดยผสมน้ำพ่นให้ทั่วต้นและที่ช่อผลก่อนห่อด้วยถุงพลาสติก เนื่องจากสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมีราคาถูกกว่า และให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าที่มีสาเหตุจากเชื้อราทั้ง 2 ชนิดคือ *Colletotrichum gloeosporioides* และเชื้อรา *Pestalotiopsis guepini* ไม่แตกต่างทางสถิติ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพู่ที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าในชมพู่ทั้ง 2 ชนิดในสภาพแปลงทดลอง พบว่า การพ่นด้วยสารอะซอกซีสโตรบิน (25% W/V SC) อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นด้วยโปรคลอราซ (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 แต่น้ำหนักรวมและจำนวนผลผลิตที่ได้มีมากกว่า ดังนั้นสารที่สามารถใช้สลับกับสารกลุ่มอะซอกซีสโตรบินในการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าของชมพู่ที่มีสาเหตุจากเชื้อราสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิดคือสารโปรคลอราซล (45% W/V EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร หรือสารแมนโคเซบ (80% WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เนื่องจากมีราคาถูกกว่า และให้ผลการควบคุมโรคผลเน่าไม่แตกต่างทางสถิติ นอกจากนี้การเก็บทำลายผลผลิตที่เป็นโรคออกจากสวน จะช่วยลดปริมาณแหล่งสะสมของแมลงและเชื้อสาเหตุโรค การใช้ถุงพลาสติกที่ได้มาตรฐานสำหรับห่อผลและเหลือผลไม่เกิน 4 ผลต่อ 1 ถุงห่อจะทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ เป็นการลดภาระค่าใช้จ่ายของการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ลดการใช้สารเคมี และเพิ่มความปลอดภัยให้เกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภคได้อีกทางหนึ่ง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณชัยวัฒน์และคุณศลิษา เรืองตระกูล เจ้าของสวนชมพู่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ต้นชมพู่ในการทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

พานิชย์ ยศปัญญา. 2552. ชมพู่..อยากลิ้มชิมรสต้องห่อผล หน้า 137 *ใน* ไม้ผลรอบบ้าน. สำนักพิมพ์มติชน. กรุงเทพฯ 176 หน้า.

นิพนธ์ วิสารธานนท์. 2542. โรคไม้ผลเขตร้อนและการป้องกันกำจัด. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์หลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 1. บริษัท เจ ฟิล์ม โปรเซส จำกัด. กรุงเทพฯ. 172 หน้า.

วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และพัฒนา สนธิรัตน. 2528. ศึกษารา *Colletotrichum* spp. *ใน*ประเทศไทย. หน้า 128-140 ใน รายงานผลงานวิจัย พ.ศ. 2528 เล่ม 1. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลอดครบุรี เกรียงไกร จำเริญมา ศรุต สุทธิอารมณ์ อัมพร วิโนทัย และพนมกร วีระวุฒิ. 2556. การป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้แบบผสมผสนาในชมพู่. หน้า 49-74 *ใน* ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2555. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 320 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2554. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 17-2554 : ชมพู่ (JAVA APPLE). ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 128 ตอนพิเศษ 54 ง 186 ง วันที่ 11 พฤษภาคม พุทธศักราช 2554. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 15 หน้า

อรพรรณ วิเศษสังข์. 2552. คู่มือการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 128 หน้า.

Nakasone, H.Y. and R.E. Paull. 1998. Tropical Fruits. CAB Intl., U.K. 445 pp.

Table 1 The total and average of bags which rose apple fruits were rapped. To compare each treatment which was sprayed with recommend concentration using of 4 fungicides and untreated. (per 5 replications)

Treatment	Total of rapped bags (bag)	Average (bag) 1/
azoxystrobin 5 ml./20 l	1,259	251.8 a
carbendazim 30 ml./20 l	986	197.2 a
mancozeb 50 g./20 l	1,221	244.2 a
prochloraz 20 ml./20 l	1,082	216.4 a
untreated (control)	646	129.2 b
F-test		*
CV (%)		24.44

1/ Mean followed by the same letter are not significantly different the 5% level by DMRT

Table 2 Total and average of rose apple product weight. To compare each treatment which was sprayed with recommend concentration using of 4 fungicides and untreated. (per 5 replications)

Treatment	Total product weight (kg.)	Average (kg.) 1/
azoxystrobin 5 ml./20 l	182.77	36.55 a
carbendazim 30 ml./20 l	130.25	26.05 ab
mancozeb 50 g./20 l	156.11	31.22 a
prochloraz 20 ml./20 l	156.43	31.29 a
untreated (control)	82.95	16.59 b
F-test		*
CV (%)		27.31

1/ Mean followed by the same letter are not significantly different the 5% level by DMRT

Table 3 Average percentage of rose apple fruit rot cause by *Colletotrichum gloeosporioides* and *Pestalotiopsis guepinii*. To compare each treatment which was sprayed with recommend concentration using of 4 fungicides and untreated. (per 5 replications)

Treatment	Percentage of fruit rot [1/]		
	C. gloeosporioides	*P. guepinii*	Total
azoxystrobin 5 ml./20 l	0.64 a	1.21 a	1.85 a
carbendazim 30 ml./20 l	5.97 c	4.28 b	6.21 b
mancozeb 50 g./20 l	3.06 b	2.43 a	5.49 ab
prochloraz 20 ml./20 l	2.52 b	1.70 a	4.22 ab
untreated (control)	7.15 c	6.15 c	21.44 c
F-test	**	*	**
CV (%)	34.30	35.48	37.92

[1/] Mean followed by the same letter are not significantly different the 5% level by DMRT

Table 4 Average percentage of rose apple fruit rot cause by other fungal and bacterial agents. To compare each treatment which was sprayed with recommend concentration using of 4 fungicides and untreated. (per 5 replications)

Treatment	Average percentage of fruit rot [1/]
azoxystrobin 5 ml./20 l	5.76 a
carbendazim 30 ml./20 l	10.14 b
mancozeb 50 g./20 l	6.53 ab
prochloraz 20 ml./20 l	7.03 ab
untreated (control)	10.30 b
F-test	*
CV (%)	33.84

[1/] Mean followed by the same letter are not significantly different the 5% level by DMRT

Figure 1 Healthy rose apple fruits (left) compared with the other fungal and bacterial Infected fruits (right)

Figure 2 Symptom of fruit rot disease on rose apple fruits caused by *Colletotrichum gloeosporioides*

Figure 3 Symptom of fruit rot disease on rose apple fruits caused by *Pestalotiopsis guepinii*

เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแก้วมังกร

Technology for Controlling Insect Pests of Dragon Fruit

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง วิภาดา ปลอดครบุรี
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Abstract

Efficacy studies of some insecticides for controlling mealy bugs, *Dysmiscoccus neobrevipes* Beardsley in dragon fruit were carried out at the farmer's orchard in Pakchong district, Nakhon Ratchasrima province during July-August 2014 and June-July 2015, respectively. The experiments were conducted in RCB with 4 replications and 6 treatments including thiamethoxam 25% WG, dinotefuran 10% WP, carbaryl 85% WP, carbosulfan 20% EC, imidacloprid 70% WG and white oil 67% EC at the rates of 4 g, 10 g, 60 g, 50 ml, 5 g and 50 ml, respectively compared with untreated treatment. The result showed that all synthetic insecticides gave good results in controlling mealy bugs (*Dysmiscoccus neobrevipes*). Following by white oil 67% EC which showed few symptom of phytotoxicity when applied in strong sunlight. Pesticide residue were investigated at harvest and was found that produce sprayed with all chemical was safe for consumption except carbaryl which has residue level at 8.06 mg/kg (ppm).

Keywords: mealy bugs, dragon fruit, insecticide

รหัสการทดลอง 02-06-55-02-01-00-03-57

บทคัดย่อ

เทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแก้วมังกร ดำเนินการโดยการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง (*Dysmiscoccus neobrevipes* Beardsley) ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของแก้วมังกร ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 ในแปลงแก้วมังกรเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 การทดลอง เปรียบเทียบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 5 ชนิด ได้แก่ สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และการไม่พ่นสาร พบว่า สารกำจัดแมลงทุกชนิด คือ thiamethoxam 25%WG dinotefuran 10%WP carbaryl 85%WP carbosulfan 20% EC และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม 10 กรัม 60 กรัม และ 50 มิลลิลิตร และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีไม่แตกต่างกัน สารที่ให้ผลรองลงมาคือ white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลดีกว่าการไม่ใช้สารกำจัดแมลง เมื่อวิเคราะห์พิษตกค้างในผลผลิต พบว่าสารฆ่าแมลงเกือบทุกชนิดมีพิษตกค้างในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค ยกเว้นสาร carbaryl 85%WP ที่พบสารพิษตกค้างที่ระดับ 8.06 มก./กก. ซึ่งเกินค่ากำหนด MRL จึงไม่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในแก้วมังกร

คำหลัก: เพลี้ยแป้ง แก้วมังกร สารฆ่าแมลง

คำนำ

แก้วมังกรเป็นพืชตระกูลกระบองเพชร มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Hylocereus undatus* (Haworth) Britton & Rose มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลาง ประเทศเม็กซิโก บริเวณแปซิฟิก ประเทศกัวเตลมาลา คอสตาริกา และเอลซัลวาดอร์ (Wikipedia, 2009) ลำต้นเป็น 3 แฉก ๆ เป็นหยัก ๆ คล้ายครีบมังกร ที่ตาข้างมีหนาม 1-5 หนาม แฉกนั้นอวบน้ำซึ่งเป็นใบที่เปลี่ยนรูป ลำต้นจริงอยู่กึ่งกลางของแฉก เมื่อต้นสมบูรณ์มีอายุราว 2 ปี จากกิ่งปักชำ ต้นแก้วมังกรก็ออกดอกที่มีขนาดใหญ่และยาวราวหนึ่งคืบ ดอกเริ่มบานตอนย่ำค่ำ ดอกบานแล้วดูคล้ายแตรปากบาน กลีบดอกสีขาวนวล ดอกเริ่มหุบเมื่อพระอาทิตย์ขึ้น ตั้งแต่ออกดอกถึงผลแก่เก็บเกี่ยวได้ ใช้เวลาประมาณ 7-8 สัปดาห์ ฤดูกาลของผลแก้วมังกรมีช่วงยาวพอสมควร ตั้งแต่พฤษภาคมถึงตุลาคม (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552) เนื้อผลภายในมีสีทั้งสีขาวและแดงขึ้นอยู่กับพันธุ์ และมีเมล็ดเล็กๆสีดำอยู่ในเนื้อผล แก้วมังกรสามารถปลูกได้ดีในทุกสภาพพื้นที่ ปัจจุบันแก้วมังกรจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจใหม่ที่มีศักยภาพสูง มีการปลูกเป็นการค้าทั้งแถบอเมริกาใต้ และประเทศในแถบอินโดจีน ซึ่งประเทศเวียดนาม เป็นผู้นำการส่งออกรายใหญ่ไปยุโรป อเมริกา ไต้หวัน จีน และญี่ปุ่น สำหรับประเทศไทยเกษตรกรได้มีการปลูกมาเกือบ 10 ปี และในปัจจุบันมีการ

ขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น ทั้งในสภาพสวนใหม่ ปลูกทดแทนพืชอื่น เช่น สวนพริกไทย ฝรั่ง มะนาว แก้วมังกรจึงจัดเป็นไม้ผลอีกชนิดที่มีศักยภาพสูงทั้งด้านการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศและส่งออกตลาดต่างประเทศ โดยเฉพาะการส่งไปประเทศจีน ไต้หวัน สิงคโปร์ ยุโรป แก้วมังกรมีการปลูกแทบทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะภาคกลางแถบจังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม ราชบุรี ภาคตะวันออกแถบจังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด

เนื่องจากแก้วมังกรเป็นพืชชนิดใหม่ที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยประมาณ 10 ปี โดยเริ่มแรกมีรายงานแมลงศัตรูพืชทำลายแก้วมังกรไม่กี่ชนิด เช่น มดคันไฟที่กัดทำลายยอดอ่อน และแมลงที่แทะกินผิวของผลแก้วมังกรขณะที่เป็นผลอ่อน ทำให้ผิวผลเป็นแผลตำหนิสีน้ำตาล (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552) จากบัญชีรายชื่อศัตรูพืชของแก้วมังกรของประเทศเวียดนามเพื่อขออนุญาตนำเข้าสหรัฐอเมริกา มีแมลงศัตรูพืชของแก้วมังกรจำนวน 36 ชนิด ครอบคลุมแมลงในหลายอันดับ ได้แก่ Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera และ Lepidoptera (USDA, 2008) และแมลงศัตรูพืชเหล่านี้มีหลายชนิดเป็นแมลงที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในประเทศไทย ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะปรับตัวมาเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของแก้วมังกรในประเทศไทยต่อไป จากข้อมูลการตรวจศัตรูพืชของพืชส่งออกที่ด่านตรวจพืชท่าอากาศยานแห่งประเทศไทยโดยเจ้าหน้าที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าผลแก้วมังกรยังมีศัตรูพืชชนิดอื่นๆ เช่น เพลี้ยแป้ง และ เพลี้ยหอยบางชนิดซึ่งติดอยู่กับผล นอกจากนี้การสำรวจแมลงศัตรูพืชเบื้องต้นพบว่าแก้วมังกรมีศัตรูพืชชนิดอื่นๆ อีก เช่น แมลงวันผลไม้ หนอนกัดกินผล และแมลงปากดูดจำพวก เพลี้ยแป้ง เพลี้ยไฟ และมวนเขียวบางชนิด โดยเฉพาะเพลี้ยแป้งนอกจากสร้างความเสียหายต่อผลแก้วมังกรแล้วยังติดไปกับผลแก้วมังกรเป็นอุปสรรคต่อการส่งออกอีกด้วย ขณะนี้ยังไม่มีคำแนะนำการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในแก้วมังกรในสภาพสวน จึงจำเป็นต้องการศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาเพลี้ยแป้งสำหรับเผยแพร่และแนะนำให้เกษตรกรนำไปใช้และปฏิบัติเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและการส่งออกแก้วมังกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงแก้วมังกร
2. สารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ สาร thiamethoxam 25% WG dinotefuran 10% WP carbaryl 85%WP carbosulfan 20% EC และ imidacloprid 70% WG และสาร white oil 67%EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ถังน้ำ อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด
5. กล้องสเตอริโอไมโครสโคป อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
6. อุปกรณ์เก็บแมลง เช่น กล่องพลาสติก พู่กัน

7. อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

ดำเนินการในแปลงปลูกแก้วมังกรที่ให้ผลผลิตแล้วของเกษตรกรในแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 1 ต้น 7 กรรมวิธี ได้แก่

1. พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นน้ำเปล่า

วิธีการปฏิบัติการทดลอง

คัดเลือกต้นที่สมบูรณ์และมีผลสม่ำเสมอ จำนวน 21 ต้น ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้ง *Dysmiscoccus neobrevipes* Beardsley บนผลแก้วมังกรตั้งแต่ผลแก้วมังกรมีอายุประมาณ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดเปรียบเทียบกับการไม่ใช้สารฆ่าแมลง โดยใช้อัตราการใช้น้ำต้นละ 5 ลิตร โดยเริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อผลแก้วมังกรอายุ 14 วัน ก่อนพ่นสารฆ่าแมลงตรวจนับเพลี้ยแป้งด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย และทำเครื่องหมายกำกับไว้ จำนวน 10 ผลต่อต้น ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งหลังการพ่นสารฆ่าแมลง 3 และ 7 วัน นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติต่อไปและเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังพ่นสาร
- ผลแก้วมังกรที่ถูกเพลี้ยแป้งทำลาย
- ผลกระทบต่อพืช (Phytotoxic) ที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด
- สภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดการทดลอง
- เปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

เวลา สถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2556 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2558

แปลงแก้วมังกรเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2557 (Table 1)

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูแก้วมังกร ดำเนินการในสวนแก้วมังกรของเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง (*Dysmiscoccus neobrevipes*) อย่างสม่ำเสมอ ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2557 โดยเริ่มพ่นสารเมื่อผลแก้วมังกรอายุ 2 สัปดาห์ ก่อนพ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 20.03 - 34.2 ตัวต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ 3 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 2.07-5.40 ตัวต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นด้วย white oil 67%EC ที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยต่อ 7.13 ตัวต่อผล การพ่นสารฯทุกชนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่าที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 29.00 ตัวต่อผล

ที่ 5 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0.07-5.20 ตัวต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นด้วย white oil 67%EC ที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยต่อ 17.07 ตัวต่อผล ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นด้วยสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงถึง 41.23 ตัวต่อผล ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารฯทุกชนิด

ที่ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0.0-4.07 ตัวต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วย white oil 67%EC ที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยต่อ 18.97 ตัวต่อผล ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงถึง 41.23 ตัวต่อผล ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารฯทุกชนิด

ในการทดลองนี้สารฆ่าแมลงทุกชนิด คือ thiamethoxam 25%WG dinotefuran 10%WP carbaryl 85%WP carbosulfan 20% EC และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม 10 กรัม 60 กรัม และ 50 มิลลิลิตร และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ให้ผลดีในการควบคุมเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกัน สารที่ให้ผลรองลงมาคือ white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร แต่มีผลทำให้เกิดอาการเป็นพิษบ้างหากพ่นในช่วงที่มีแสงแดดจัด

ปี 2558 (Table 2)

ในปี 2558 การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดเพลี้ยแป้ง (*Dysmiscoccus neobrevipes*) ในแก้วมังกร เป็นการดำเนินการในปีที่ 2 เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองในปีงบประมาณ 2557 โดยเริ่มพ่นสารเมื่อผลแก้วมังกรอายุ 2 ก่อนการพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธี

ระหว่าง 7.90-16.23 ตัวต่อผล ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี carbosulfan 20% EC และ white oil 67%EC เท่านั้น

ที่ 3 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 2.87-8.37 ตัวต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นด้วย white oil 67%EC ที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยต่อ 11.07 ตัวต่อผล การพ่นสารฯทุกชนิดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่าที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 28.30 ตัวต่อผล

ที่ 5 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0.53-5.20 ตัวต่อผล สาร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งดีที่สุด โดยพบเพลี้ยแป้ง 0.53 และ 1.53 ตัวต่อผล ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ในขณะที่กรรมวิธีที่พ่นด้วย white oil 67%EC ที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยต่อ 9.23 ตัวต่อผล ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นด้วยสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงถึง 29.53 ตัวต่อผล ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารฯทุกชนิด

ที่ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0.10-3.17 ตัวต่อผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นด้วย white oil 67%EC ที่มีเพลี้ยแป้งเฉลี่ยต่อ 4.27 ตัวต่อผล ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยน้ำเปล่า พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงถึง 19.43 ตัวต่อผล ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสารฯทุกชนิด

ในการทดลองนี้สารฆ่าแมลงทุกชนิด คือ thiamethoxam 25%WG dinotefuran 10%WP carbaryl 85%WP carbosulfan 20% EC และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม 10 กรัม 60 กรัม และ 50 มิลลิลิตร และ 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ให้ผลดีในการควบคุมเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันและไม่ทำให้เกิดอาการเป็นพิษ (phytotoxic) สารที่ให้ผลรองลงมาคือ white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร แต่มีผลทำให้เกิดอาการเป็นพิษบ้างหากพ่นในช่วงที่มีแสงแดดจัด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูแก้วมังกร โดยการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดเพลี้ยแป้ง (*Dysmiscoccus neobrevipes*) ในแก้วมังกร ดำเนินการ 2 แปลงทดลอง ในแปลงแก้วมังกรของเกษตรกร อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 เปรียบเทียบสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 5 ชนิด ได้แก่ สาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ

การไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ทุกชนิด คือ thiamethoxam 25%WG dinotefuran 10%WP carbaryl 85%WP carbosulfan 20% EC และ imidacloprid 70%WG ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีไม่แตกต่างกัน สารที่ให้ผลรองลงมาคือ white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร แต่มีผลทำให้เกิดอาการเป็นพิษ (phytotoxic) หากพ่นในช่วงที่มีแสงแดดจัด สารฆ่าแมลงเกือบทุกชนิดมีพิษตกค้างในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภค ยกเว้นสาร carbaryl 85%WP ที่พบสารพิษตกค้างเกินค่ากำหนด MRL จึงไม่แนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในแก้วมังกร คิดเป็นต้นทุนค่าสารฆ่าแมลง 210 และ 125 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (Table 3)

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2552. การปลูกแก้วมังกร. http://aopdh06.doae.go.th/dagonfood5.htm (ค้นเมื่อ กันยายน 2552)

USDA. 2008. Importation of Red Dragon Fruit (Red Pitaya) (Hylocereus spp.) from Vietnam - A Pathway-Initiated Risk Assessment. USDA, APHIS, PPQ, Center for Plant Health Science and Technology. May 2008. pp.57

Wikipedia. 2009. Hylocereus undatus. http://en.wikipedia.org/wiki/Hylocereus_undatus (cited on September 2009)

Table 1 Efficacy of some insecticides for controlling mealy bugs (*Dysmiscoccus neobrevipes*) in dragon fruit at Pakchong district, Nakhon Ratchasrima province, July-August 2014.

Treatments	Dosage per 20 l water	Number of mealy bugs per fruit [1/]			
		Before application	After application		
			3 days	5 days	7 days
1. thiamethoxam 25% WG	4 g	20.57	4.67 a	4.07 a	3.13 a
2. dinotefuran 10% WP	10 g	20.03	5.40 a	2.93 a	2.20 a
3. carbaryl 85%WP	60 g	29.07	2.07 a	0.73 a	5.20 a
4. carbosulfan 20% EC	50 ml	29.73	2.50 a	0.20 a	0.07 a
5. imidacloprid 70% WG	4 g	34.20	5.20 a	3.90 a	3.33 a
6. white oil 67%EC	50 ml	28.20	7.13 a	17.07 b	18.97 b
7. untreated	-	24.70	29.00 b	41.23 c	44.10 c
CV (%)		33.3	41.3	38.6	47.5

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 2 Efficacy of some insecticides for controlling mealy bugs (*Dysmiscoccus neobrevipes*) in dragon fruit at Pakchong district, Nakhon Ratchasrima province, June-July 2015.

Treatments	Dosage per 20 l water	Number of mealy bugs per fruit [1/]			
		Before application	After application		
			3 days	5 days	7 days
1. thiamethoxam 25% WG	4 g	11.73 ab	2.87 a	1.53 a	1.07 ab
2. dinotefuran 10% WP	10 g	12.67 ab	7.03 a	5.20 c	3.17 ab
3. carbaryl 85%WP	60 g	10.70 ab	3.53 a	2.37 ab	0.93 a
4. carbosulfan 20% EC	50 ml	16.23 b	5.97 a	0.53 a	0.10 a
5. imidacloprid 70% WG	4 g	12.83 ab	8.37 a	4.60 bc	2.03 ab
6. white oil 67%EC	50 ml	7.90 a	11.07 a	9.23 d	4.27 b
7. untreated	-	10.57 ab	28.07 b	29.53 e	19.43 c
CV (%)		11.8	47.8	19.0	38.3
R.E. (%)			83.0	99.2	91.7

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

Table 3 Comparison of insecticide costs for controlling (*Dysmiscoccus neobrevipes*) in dragon fruit.

Insecticides	Rates (per 20 l water)	Container size	Price per container (baht)	Cost of control (bath) [1/]
thiamethoxam 25% WG	4 g	100 g	470	94
dinotefuran 10% WP	10 g	100 g	250	125
carbaryl 85%WP	60 g	500 g	220	132
carbosulfan 20% EC	50 ml	500 ml	420	210
imidacloprid 70% WG	4 g	100 g	750	150
white oil 67% EC	50 ml	1000 ml	600	150

[1/] the water volume of 100 liters per rai

ผู้รวบรวม

นางสาวภัทรพร	สรรพนุเคราะห์
นางสาวดาราพร	รินทะรักษ์
นางสาวอมรรัชฎ์	คิดใจเดียว
นางสาวกาญจนา	วาระวิชะนี
นางสาวธัญชนก	จงรักไทย
นางสาวภัทร์พิชชา	รุจิระพงศ์ชัย
นางสาวชลธิชา	รักใคร่
นางวรัญญา	มาลี
นางศรีจำนรรจ์	ศรีจันทรา
นางสาววิภาดา	ปลอดครบุรี

ผู้สอบทาน

นางสาวณฐวรรณ	ชนะโชติ
นางสาวนลินี	ปรีชา

Annual Report 2015

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

Annual Report 2015