Annual Report 2013

เล่ม ๒

พลงานวิจัย

ประจำปี ๒๕๕๖

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

Plant Protection Research and Development Office

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๗

กรมวิชาการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

รายงาน
ผลงานวิจัยประจำปี ๒๕๕๖
เล่ม ๒

เอกสารวิชาการเลขที่ ๑/๒๕๕๗

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

“รายงานผลงานวิจัย ประจำปี ๒๕๕๖” เป็นเอกสารวิชาการที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชจัดทำต่อเนื่องติดต่อกัน ๑๑ ปี จากผลงานวิจัยของนักวิจัย จากกลุ่มกีฏและสัตววิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช กลุ่มวิจัยวัชพืช กลุ่มวิจัยการกักกันพืช และกลุ่มบริหารศัตรูพืช ที่ดำเนินงานด้วยงบประมาณ ภายใต้ **แผนงานวิจัยและพัฒนา กรมวิชาการเกษตร ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๘** ประกอบด้วยผลงานวิจัยชุดโครงการวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชที่ครอบคลุม ๖ โครงการวิจัย ได้แก่ วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี การศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช วิจัยการกักกันพืช และอนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร และวิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออก และชุดโครงการวิจัยด้านอื่น ๆ ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน ข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ทุเรียน มะม่วง กล้วยไม้ ไม้ดอกไม้ประดับ มะนาว มันฝรั่ง ขิง เห็ด พืชผัก พืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ เกษตรอินทรีย์ การคุ้มครองพันธุ์พืช และโครงการวิจัยเร่งด่วน เป็นการรวมการดำเนินงานจาก ๓๐ ชุดโครงการวิจัย ๔๐ โครงการวิจัย ๓๘ กิจกรรม ที่สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชต้องรับผิดชอบในฐานะหัวหน้าการทดลอง รวมจำนวนการทดลองทั้งสิ้น ๒๘๐ การทดลอง เป็นการทดลองร่วม ๒ การทดลอง

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

(นางสาวมานิตา คงชื่นสิน)
ผู้เชี่ยวชาญด้านศัตรูพืช
รักษาราชการแทนผู้อำนวยการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
กรกฎาคม ๒๕๕๗

สารบัญ

หน้า

รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 เล่มที่ 1.....1 - 613
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 เล่มที่ 2.....614 - 1367
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 เล่มที่ 3.....1368 - 2244
รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 เล่มที่ 4.....2245 - 2894

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.....9
ของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก
(post-emergence) ในอ้อยปลูกใหม่ และอ้อยตอ
01-05-54-02-01-00-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ศึกษาการจัดการวัชพืชประเภทเถาเลื้อยในอ้อย.....20
01-05-54-02-01-00-03-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ศึกษาสถานการณ์การระบาดและการจัดการ✪.....26
ปัญหาของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชในอ้อย
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
➢อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง.....34
01-07-54-03-01-01-01-54
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง✪.....70
01-07-54-03-01-01-02-54
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ
➢อนุกรมวิธาน และเขตแพร่กระจายของ✪.....81
ไรศัตรูมันสำปะหลังในประเทศไทย
01-07-54-03-01-01-04-56
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงและไรศัตรูมันสำปะหลัง

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงประเภท.....2595
พ่นทางใบป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในมันสำปะหลัง
01-07-54-03-01-02-04-56
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี

การทดลอง ➢การใช้แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*.....86
ในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในสภาพไร่
01-07-54-03-01-05-01-55
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
➢การควบคุมไรศัตรูมันสำปะหลังโดยชีววิธี.....2438
01-07-54-03-01-05-02-55
❖ มานิตา คงชื่นสิน

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดวัชพืชมันสำปะหลัง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชแบบผสมผสานในมันสำปะหลัง✪.....90
01-07-54-03-03-00-03-56
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปาล์มน้ำมัน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมัน 01-09-54-02

กิจกรรม วิจัยด้านอารักขาปาล์มน้ำมัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การควบคุมโรคลำต้นเน่าของปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี.....97
01-09-54-02-02-00-01-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢ศึกษาวิธีการจัดการวัชพืชในสวนปาล์มน้ำมัน.....115
: การทดลองที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัด
วัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก
01-09-54-02-02-00-05-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในสภาพแห้งแล้ง

โครงการวิจัย วิจัยเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมในสภาพแห้งแล้ง
01-10-54-02

กิจกรรม การลดความสูญเสียผลผลิตจากศัตรูข้าวโพด

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง.....129
ประเภทคลุกเมล็ดในการป้องกันกำจัด
เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-03-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง.....139
ประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัด
เพลี้ยอ่อนและเพลี้ยไฟในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-02-04-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

กิจกรรมย่อย การลดความสูญเสียผลผลิตจากวัชพืช

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช.....151
ของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก
(pre-emergence) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-03-01-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช.....167
ของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก
(post-emergence) ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
01-10-54-02-04-03-02-54
❖ สิริชัย สาธุวิจารณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเหลือง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออก 01-12-54-02

กิจกรรม เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเหลืองฝักสด

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชและผลของสารกำจัดวัชพืช.....182
ตกค้างในถั่วเหลืองฝักสด
01-12-54-02-02-01-13-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาถั่วเขียว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ถั่วเขียว 01-13-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมัน

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์ถั่วเขียวผิวมันเพื่อต้านทานโรค /สภาพแวดล้อม/สรีรวิทยา

การทดลอง ➢การคัดเลือกพันธุ์ถั่วเขียวเพื่อต้านทาน✪.....188
โรคไวรัสใบด่างเหลืองโดยใช้เทคนิคอณูชีววิทยา
01-13-54-01-01-01-04-54
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

โครงการวิจัย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวให้มีคุณภาพ 01-13-54-02

กิจกรรม การวิจัยเทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน

กิจกรรมย่อย เทคโนโลยีการผลิตถั่วเขียวผิวมัน

การทดลอง ➢การจัดการวัชพืชเพื่อการผลิตถั่วเขียวคุณภาพ✪.....209
01-13-54-02-01-01-04-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย อารักขาพืช

การทดลอง ➢การทดสอบประสิทธิภาพสารประเภท✪.....223
คลุกเมล็ดป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของถั่วเขียว
01-13-54-02-01-03-02-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลง.....234
ประเภทพ่นทางใบในการป้องกันกำจัด
แมลงศัตรูสำคัญของถั่วเขียว
01-13-54-02-01-03-03-54
❖ สุเทพ สหายา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาทุเรียน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพันธุ์ทุเรียน 01-21-54-01

กิจกรรม วิจัยการปรับปรุงพันธุ์ทุเรียนลูกผสม

กิจกรรมย่อย ศึกษาความสามารถในการทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า ของทุเรียนลูกผสมที่คัดเลือกแล้ว

การทดลอง ➢ศึกษาปฏิกิริยาของทุเรียนพันธุ์ลูกผสม✪.....245
ต่อเชื้อรา *Phytopthora palmivora*
01-21-54-01-02-05-01-54
❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

โครงการวิจัย การเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตทุเรียนคุณภาพและการกระจายการผลิต 01-21-54-02

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการด้านเขตกรรมและการอารักขาพืช เพื่อเสริมประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢คัดเลือกต้นตอทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่ทนทาน✪.....250
หรือต้านทานต่อเชื้อรา *Phytophthora*
สาเหตุโรครากเน่าโคนเน่าทุเรียน
01-21-54-02-03-00-01-54
❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ
➢การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่า✪.....259
ของทุเรียนโดยใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้
จากเชื้อ *Bacillus subtilis*
01-21-54-02-03-00-03-54
❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะม่วง 01-25-54-02

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูมะม่วงอย่างเหมาะสม

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การจัดการด้วงงวงเจาะเมล็ดมะม่วง.....264
และการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัด
จากพืชต่อเพลี้ยแป้งในแปลงมะม่วงอินทรีย์
01-25-54-02-00-00-01-54
❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้

โครงการวิจัย การจัดการคุณภาพกล้วยไม้สกุลหวายเพื่อการส่งออก 01-29-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชในกล้วยไม้สกุลหวาย

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง

➢การใช้สารกำจัดวัชพืชในการป้องกัน✪.....272
กำจัดวัชพืชในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-29-54-01-01-00-01-54
❖ เสริมศิริ คงแสงดาว

➢ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจุลินทรีย์และ✪.....299
สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม
(*Spodoptera exigua Hubner*) ในกล้วยไม้
01-29-54-01-01-00-02-54
❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล

➢การป้องกันกำจัดสัตว์ศัตรูพืช✪.....307
01-29-54-01-01-00-04-54
- การการควบคุมหอยซัคซิเนีย *Succinea* sp.
ในสวนกล้วยไม้โดยวิธีผสมผสาน
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ

➢การป้องกันกำจัดโรคดอกจุดสนิมของ
กล้วยไม้ที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Curvularia* sp.
โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์และสารเคมี
01-29-54-01-01-00-05-54
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢การศึกษาวิธีการที่มีประสิทธิภาพใน✪.....2821
การป้องกันกำจัดเชื้อรา *Fusarium* spp. สาเหตุ
โรคในกล้วยไม้ที่ปลูกเป็นการค้า โดยใช้สารสกัด
จากพืช *Bacillus subtilis* และสารเคมี
01-29-54-01-01-00-06-54
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢ศึกษาการป้องกันกำจัดทาก.....315
Parmarion siamensis ในสวนกล้วยไม้
01-29-54-01-01-00-07-55
❖ ปิยาณี หนูกาฬ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพของ✪.....320
สารป้องกันกำจัดโรคพืชการควบคุม
โรคใบปื้นเหลืองของกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อรา
Pseudocercospora dendrobii Deighton
01-29-54-01-01-00-08-55
❖ วรางคณา แซ่อ้วง และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน.....325
กำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips);
Thrips palmi (Karmy) ในกล้วยไม้สกุลหวาย
01-29-54-01-01-00-09-56
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนากล้วยไม้สกุลแวนด้าเพื่อการค้า 01-29-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชในกล้วยไม้

กิจกรรมย่อย การป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรียของกล้วยไม้

การทดลอง ➢การใช้สารเสริมประสิทธิภาพความแข็งแรง.....2889
ในการป้องกันกำจัดโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย
ของกล้วยไม้แวนดาแอสโคเซนดา
01-29-54-02-03-01-01-54
❖ รุ่งนภา ทองเครั็ง และคณะ
➢การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด.....349
โรคกล้วยไม้สกุลแวนดาที่เกิดจากแบคทีเรีย
01-29-54-02-03-01-02-54
- การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพ
สารเคมีควบคุมโรคกล้วยไม้สกุลแวนดา
ที่เกิดจากแบคทีเรีย
❖ วรางคณา แซ่อ้วง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยแก้ไขปัญหาการผลิตในกล้วยไม้การค้าสกุลอื่นๆ 01-29-54-05

กิจกรรม การเพิ่มประสิทธิภาพผลผลิต

กิจกรรมย่อย การจัดการศัตรูพืช

การทดลอง ➢การป้องกันกำจัดโรคกลีบดอกไหม้.....2502
ในกล้วยไม้สกุลม็อคคาร่า โดยใช้
เชื้อจุลินทรีย์ ปฏิปักษ์ และสารเคมี
01-29-54-05-01-02-02-54
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การศึกษาการป้องกันกำจัดโรคสำคัญ.....353
ของกล้วยไม้ดินโดยวิธีที่เหมาะสม
01-29-54-05-01-02-03-54
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพริก

โครงการวิจัย ปรับปรุงพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตพริก 01-30-54-01

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสและโรคอื่นๆ

กิจกรรมย่อย การปรับปรุงพันธุ์พริกให้ต้านทานต่อโรคอื่นๆ

การทดลอง ➢การคัดเลือกและประเมินพันธุ์พริก.....2446
ต้านทานไส้เดือนฝอยรากปม
01-30-54-01-02-02-02-54
❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาไม้ดอกไม้ประดับ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาปทุมมาและกระเจียว 01-32-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชกลุ่มปทุมมาและกระเจียว

กิจกรรมย่อย การบริหารจัดการโรคเหี่ยวของปทุมมาและกระเจียวโดยวิธีผสมผสาน

การทดลอง ➢การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ชนิดผง✪.....363
Bacillus subtilis สายพันธุ์ 4415 และสายพันธุ์
ดินอ้อย no. 6 เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวของปทุมมา
01-32-54-01-01-01-01-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢การปรับปรุงวิธีการตรวจหาแบคทีเรีย✪.....373
Ralstonia solanacearum ในหัวพันธุ์ปทุมมา
โดยใช้ชุดตรวจสอบ (GLIFT kit) โรคเหี่ยวของปทุมมา
01-32-54-01-01-01-02-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคใบไหม้และใบจุดของปทุมมาและกระเจียว

การทดลอง ➢ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....379
โรคพืชในการควบคุมโรคใบไหม้และใบจุด
01-32-54-01-01-02-02-54
(การทดลองร่วม)
❖ ธารทิพย ภาสบุตร

กิจกรรมย่อย การจัดการโรคราก้ปมของปทุมมาและกระเจียว

การทดลอง ➢การพัฒนารูปแบบการจัดการโรคราก้ปม 389
ของปทุมมาและกระเจียวแบบผสมผสาน
01-32-54-01-01-03-01-56
❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การจัดการแมลงศัตรูปทุมมา

การทดลอง ➢ ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัด.....397
เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งในปทุมมา
01-32-54-01-01-04-01-55
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัด.....406
ด้วงกาแฟในปทุมมา
01-32-54-01-01-04-02-55
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเบญจมาศ 01-32-54-03

กิจกรรม ศึกษาการอารักขาที่เหมาะสมในเบญจมาศ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการป้องกันและกำจัดโรคที่สำคัญในเบญจมาศ

การทดลอง ➢การจัดการโรคราสนิมขาวเบญจมาศ
01-32-54-03-02-01-01-54
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....411
โรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดเบญจมาศ
01-32-54-03-02-01-02-55
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในเบญจมาศ

การทดลอง ➢การจัดการแมลงศัตรูเบญจมาศ.....417
01-32-54-03-02-02-01-55
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาหน้าวัว 01-32-54-04

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การปรับปรุงพันธุ์หน้าวัวต้านทาน.....2519
ต่อโรคเน่าดำ/โรคใบไหม้
01-32-54-04-01-00-04-54
(การทดลองร่วม)
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์

ชุดโครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว

โครงการวิจัย การปรับปรุงพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตมะนาว 01-35-54-01

กิจกรรม การศึกษาการใช้สารชีวภัณฑ์และสารสกัดจากพืชในการควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ศึกษาอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสม.....429
ในการใช้ชีวภัณฑ์ที่ผลิตได้จากเชื้อ *Bacillus subtilis*
เพื่อป้องกันกำจัดโรคแคงเกอร์ของมะนาว
01-35-54-01-03-00-01-54
❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

➢การพัฒนาน้ำหมักกระเทียมร่วมกับสมุนไพรอื่น.....437
เพื่อควบคุมโรคแคงเกอร์ของมะนาว
01-35-54-01-03-00-02-54
❖ นลินี ศิวากรณ์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนามันฝรั่ง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการจัดการศัตรูที่สำคัญของมันฝรั่ง 01-36-54-03

กิจกรรม การจัดการไส้เดือนฝอยรากปมในมันฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ การจัดการโรคใบไหม้ของมันฝรั่งที่มีสาเหตุ.....2829
จากรา *Phytophthora infestant* (Mont.) de Bary
01-36-54-03-01-00-02-55
❖ อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ และคณะ

➢ การพัฒนาเทคนิคการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์✪.....446
ควบคุมโรคเหี่ยวเขียวของมันฝรั่งในระดับเกษตรกร
01-36-54-03-01-00-04-55
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตขิงคุณภาพ 01-37-54-01

กิจกรรม ศึกษาเทคโนโลยีการจัดการผลิตขิงคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การจัดการโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากแบคทีเรีย.....454
Ralstonia solanacearum แบบผสมผสาน
01-37-54-01-00-00-01-54
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชหัว

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมันเทศ 01-38-54-01

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว และการแปรรูปผลผลิตพืชหัวเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิต

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน.....2598
กำจัดด้วงงวงมันเทศ (sweet potato weevil ;
Cylas formicarius Fabricius) ในมันเทศ
เพื่อทดแทนการใช้ฟูราดาน
01-38-54-01-02-00-04-55

❖ อุราพร หนูนารถ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเห็ด

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาเห็ด 01-39-54-02

กิจกรรม วิจัยเทคโนโลยีการจัดการแมลงและไรศัตรูเห็ด

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การบริหารจัดการศัตรูเห็ดโดยวิธีผสมผสาน.....460
01-39-54-02-02-00-07-56

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการเจริญเติบโต.....464
และการมีชีวิตอยู่รอดของไรไข่ปลา
01-39-54-02-02-00-08-56

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢การศึกษาความผันแปรจำนวน✪.....467
ประชากรไรขาวใหญ่ในเห็ดหูหนูหรือเห็ดนางรม
01-39-54-02-02-00-09-56

❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ

➢การแก้ปัญหาแมลงศัตรูเห็ดใน.....2602
โรงเพาะเห็ดของเกษตรกรในเขตภาคกลาง
01-39-54-02-02-00-06-55

❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชผัก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชผัก 01-40-54-02

กิจกรรม การอารักขาพืชตระกูลกะหล่ำ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การทดสอบประสิทธิภาพ *Bacillus subtilis* ✪.....470
ในการควบคุมโรคใบจุดคะน้าสาเหตุจากเชื้อรา
Alternaria brassicicola
01-40-54-02-01-00-01-54
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ

➢เปรียบเทียบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์.....479
ในการควบคุมด้วงหมัดผักในคะน้า
01-40-54-02-01-00-03-55
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาหาระยะเวลาหรือความถี่ในการพ่นจุลินทรีย์.....486
01-40-54-02-01-00-04-55
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตมะเม่าในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 02-03-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคและแมลงศัตรูมะเม่า.....491
02-03-54-01-02-00-02-54
- วิจัยและพัฒนา การจัดการโรคมะเม่า
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาการจัดการโรคและแมลงศัตรูมะเม่า.....502
02-03-54-01-02-00-03-54
- การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในมะเม่า
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา 02-04-54-03

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตน้อยหน่าคุณภาพ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

- สำรวจและจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้งและแมลงศัตรูน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา 514
  02-04-54-03-01-00-03-54
  - ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
- ศึกษาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติในการควบคุมเพลี้ยแป้งน้อยหน่าในเขตพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา 2605
  02-04-54-03-01-00-04-54
  - พวงผกา อ่างมณี และคณะ
- การใช้แมลงช้างปีกใสควบคุมเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า 539
  02-04-54-03-01-00-05-55
  - ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่อย่างมีคุณภาพในเขตภาคกลาง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง 02-05-54-01

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

- การจัดการโรคต้นเหี่ยวของฝรั่ง 2617
  02-05-54-01-01-00-01-54
  - ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ
- การจัดการโรคราก ปมของฝรั่ง 2622
  02-05-54-01-01-00-02-54
  - ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

กิจกรรม การปรับปรุงพันธุ์ฝรั่ง

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

- การคัดเลือกต้นตอฝรั่ง ที่ทนทานหรือ✪ต้านทานต่อโรคเหี่ยวของฝรั่ง 545
  02-05-54-01-02-00-03-54
  - มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

➢การคัดเลือกต้นตอฝรั่งที่ต้านทานต่อโรครากปม✪.....551
02-05-54-01-02-00-03-54
❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

โครงการวิจัย การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตชมพู่ 02-05-54-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคแมลงกำจัดศัตรูชมพู่

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ผลของสารสกัดจากพืชและสารป้องกันกำจัด.....2628
โรคพืชต่อเชื้อราสาเหตุโรคผลเน่าของชมพู่
02-05-54-02-02-00-01-56
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคตะวันออก

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสละ 02-06-54-03

กิจกรรม ศึกษาสาเหตุและการป้องกันและกำจัดโรคในสละ

กิจกรรมย่อย ศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดโรคผลเน่าในสละ

การทดลอง ➢ศึกษาการจัดการโรคผลเน่าของสละ.....556
02-06-54-03-01-01-02-55
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

กิจกรรม ศึกษาสาเหตุและการป้องกันและกำจัดแมลงในสละ

กิจกรรมย่อย ศึกษาสาเหตุและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในสละ

การทดลอง ➢การศึกษาชนิดชีววิทยาและนิเวศวิทยา.....561
ของแมลงศัตรูในสละ
02-06-54-03-02-01-01-54
❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ
➢การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสละ.....569
02-06-54-03-02-01-02-55
- ศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีและสารชีวินทรีย์เพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสละในสภาพสวน
- การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการห่อผลสละเพื่อป้องกันแมลงศัตรูสละเข้าทำลายในระยะผล

❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตแก้วมังกร 02-06-55-02

กิจกรรม การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศึกษาปริมาณความหนาแน่นและ✪.....577
ช่วงฤดูการระบาดของแมลงวันผลไม้ในแก้วมังกร
02-06-55-02-01-00-01-55
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

➢เทคโนโลยีการห่อผลเพื่อป้องกัน.....582
การทำลายของแมลงศัตรูพืชในแก้วมังกร
02-06-55-02-01-00-02-55
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรม การป้องกันกำจัดโรคสำคัญในแก้วมังกร

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกัน.....589
กำจัดโรคลำต้นแผลจุดสีน้ำตาลและผลเน่า
ของแก้วมังกร
02-06-55-02-02-00-01-55
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาพืชเศรษฐกิจเฉพาะพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู 02-08-54-05

กิจกรรม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

กิจกรรมย่อย การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตมันขี้หนู

การทดลอง ➢วิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัด..... 2880
ไส้เดือนฝอยศัตรูมันขี้หนู
02-08-54-05-01-01-03-54
❖ มนตรี เอี่ยมวิมังสา และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์

โครงการวิจัย การศึกษาระบบการปลูกพืชร่วมเพื่อจัดการระบบสมดุลในห่วงโซ่อาหาร ในระบบเกษตรอินทรีย์ 03-02-54-02

กิจกรรม การศึกษารูปแบบของการนำพืชกับดักไปใช้ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย การศึกษารูปแบบของการนำพืชกับดักไปใช้ในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง ➢ทดสอบรูปแบบการปลูกพืชร่วมใน.....599
ระบบการปลูกพืชผักอินทรีย์ภาคกลาง
03-02-54-02-03-01-01-56
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

กิจกรรม ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

กิจกรรมย่อย ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานในระบบการปลูกพืชอินทรีย์

การทดลอง

➢ศึกษารูปแบบการป้องกันกำจัดศัตรูพืช.....605
แบบผสมผสานในระบบการผลิตพืชผักอินทรีย์
พื้นที่ภาคกลาง
03-02-54-02-02-01-01-54
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

โครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตรโดยชีววิธี 03-04-54-01

กิจกรรม การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การควบคุมแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี

การทดลอง

➢เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียน✪.....614
สกุล *Encarsia* เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว
03-04-54-01-01-01-02-54
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส.....627
ในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
03-04-54-01-01-01-03-54
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แมลงและไรควบคุมศัตรูพืช

การทดลอง

➢พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต.....634
Sycanus versicolor Dohrn
03-04-54-01-01-02-01-54
❖ รัตนา นชะพงษ์ และคณะ
➢พัฒนาการเพาะเลี้ยงและศักยภาพ.....642
การเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* sp.
(*Lepidoptera: Lycaenidae*)
03-04-54-01-01-02-03-55
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ
➢พัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า ✪.....649
Cryptolaemus montrouzieri Mulsant
เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง
03-04-54-01-01-02-04-55
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์และไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไวรัส NPV ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี ✪ 662
ชนิดต่าง ๆ ด้วยเทคนิค Microencapsulation
03-04-54-01-02-01-04-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

➢การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ✪ 667
สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม
03-04-54-01-02-01-05-54
❖ สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืช.....671
ต่อประสิทธิภาพของแบคทีเรีย
Bacillus thuringiensis และไวรัส NPV
03-04-54-01-02-02-02-54
❖ อิสเรศ เทียนทัด และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพ.....683
เชื้อราบิวเวอเรีย; *Beauveria bassiana* (Balsamo)
เพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-03-01-54
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว.....693
เมตาไรเซียม; *Metarhizium anisopliae* (Metsch)
Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก;
Phyllotreta sinuate (Stephens)
03-04-54-01-02-03-02-55
❖ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลอง ➢เทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง.....704
Steinernema riobrave
03-04-54-01-02-04-01-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย✪.....712
Steinernema riobrave ในการควบคุมด้วง
หมัดผักแถบลาย *Phyllotreta sinuate* (Stephens)
03-04-54-01-02-04-02-54
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ
➢วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย.....721
Steinernema glaseri เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-03-54
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์.....732
ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*
สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช
03-04-54-01-02-04-04-54
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ
➢ปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดและ.....740
ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย
Steinernema carpocapsae ชนิดผง
03-04-54-01-02-04-05-55
❖ วิไลวรรณ เวชยันต์ และคณะ
➢เทคนิคการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอย.....745
ศัตรูแมลงและแบคทีเรียร่วมอาศัย ด้วย
การประยุกต์ใช้วิธีการ Cryopreservation
03-04-54-01-02-04-06-56
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

กิจกรรม การผลิตและการใช้เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมโรคพืช

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้แบคทีเรียควบคุมโรคพืช

การทดลอง
➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis*.....750
สายพันธุ์DOA-WB4 แบบผงเพื่อควบคุม
โรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่ง
03-04-54-01-03-01-01-54
❖ บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ และคณะ
➢การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis*.....759
สายพันธุ์ดินรากยาสูบ No. 4 แบบเม็ด เพื่อ
ควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของขิง
03-04-54-01-03-01-02-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มี.....764
ศักยภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย
Erwinia carotovora subsp. *carotovora*
และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้
03-04-54-01-03-01-03-54
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ
➢การคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์ Bacillus✪.....793
ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Phytophthora parasitica
03-04-54-01-03-01-04-54
❖ บุษราคัม อุดมศักดิ์ และคณะ
➢การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม✪.....808
เชื้อรา *Rhizoctonia solani*
03-04-54-01-03-01-06-54
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ
➢การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans*✪.....822
ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม
Meloidogyne spp.
03-04-54-01-03-01-07-54
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ
➢การคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์.....828
ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Didymella bryoniae สาเหตุโรคยางไหล
ในสภาพแปลงทดลอง
03-04-54-01-03-01-08-56
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย.....2840
Bacillus subtilis ในการควบคุมโรคเหี่ยว
พืชตระกูลแตงที่มีสาเหตุจากเชื้อรา
Fusarium solani
03-04-54-01-03-01-09-56
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ
➢การทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์
เพื่อควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ
ของมันฝรั่ง
03-04-54-01-03-01-10-56
❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การผลิตและการใช้เชื้อราควบคุมโรคพืช

การทดลอง

➢การคัดเลือกเชื้อรา *Oudemansiella* spp.
ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา
Colletotrichum gloeosporioides
และ *C. capsici* ในพริก
03-04-54-01-03-02-01-54
❖ พจนา ตระกูลสุขรัตน์ และคณะ

➢การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของ✪.....833
เชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม
03-04-54-01-03-02-03-54
❖ ธิติยา สารพัฒน์ และคณะ

➢การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของ✪.....2845
เชื้อรา *Fusarium oxysporum* สายพันธุ์ที่
ไม่ก่อให้เกิดโรคพืช (non-pathogenic Fusarium)
ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum*
สาเหตุโรคพืช
03-04-54-01-03-02-04-55
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

➢การคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma harzianum*.....837
ที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า
สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*
03-04-54-01-03-02-05-56
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อรา.....2852
Trichoderma harzianum ในการควบคุม
โรคตายพรายของกล้วยน้ำว้าที่มีสาเหตุจาก
เชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. Cubense
ในสภาพแปลงปลูก
03-04-54-01-03-02-06-56
❖ อภิรัชต์ สมฤทธิ์ และคณะ

กิจกรรม การควบคุมสัตว์ศัตรูพืช และวัชพืชโดยชีววิธี

กิจกรรมย่อย การควบคุมสัตว์ศัตรูพืชโดยชีววิธี

การทดลอง

➢ศึกษาวิธีการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของ✪.....840
ค็อคซิเดียนโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis*
เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู
03-04-54-01-04-01-01-54
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

➢คัดเลือกชนิด และศึกษาพฤติกรรม.....848
การกินหอยทากของหอยตัวห้ำ
วงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย
03-04-54-01-04-01-03-54
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี

การทดลอง ➢การศึกษาประสิทธิภาพของถั่วคาโลโปโกเนียม✪.....863
ซีรูเลียมต่อการควบคุมหญ้าคา
03-04-54-01-04-02-01-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรม ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติเป็นปริมาณมาก

กิจกรรมย่อย –

การทดลอง ➢ศูนย์ต้นแบบการผลิตขยายศัตรูธรรมชาติ.....2457
เป็นปริมาณมาก
03-04-54-01-05-00-01-56
❖ พัชรีวรรณ มณีสาคร และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการศึกษาและพัฒนาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช
03-04-54-02

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อหาสารทดแทนสารเฝ้าระวังและสารที่มีพิษตกค้าง

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงไรและสัตว์ศัตรูพืช

การทดลอง ➢การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกัน.....871
กำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth);
Plutella xylostella Linnaeus
03-04-54-02-01-01-01-54
❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกัน✪.....2640
กำจัดเพลี้ยไฟหอม (Onion thrips);
Thrips tabaci Lindeman และแมลงหวี่ขาวยาสูบ
(Tobacco whitefly); *Bemisia tabaci* Gennadius
03-04-54-02-01-01-02-54
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการ✪.....879
ป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny)
03-04-54-02-01-01-03-54
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....889
เพลี้ยหอย; *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน
03-04-54-02-01-01-17-56
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและ✪.....893
น้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ
และเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง
03-04-54-02-01-01-05-54
❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ
➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง✪.....2644
(Striped Mealybug); *Ferrissia virgata* (Cockerell)
03-04-54-02-01-01-06-54
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารสกัดสะเดา เชื้อแบคทีเรีย✪ 2561
และสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัด หนอนกระทู้หอม
และหนอนแมลงวันชอนใบและผลกระทบ
ต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ ในหอมแดง
03-04-54-02-01-01-07-54
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ
➢ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย และสารฆ่าแมลง.....2574
ในการป้องกัน ควบคุมหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก
และหนอนเจาะยอดกะหล่ำและผลกระทบต่อ
แมลงศัตรูธรรมชาติ ในแปลงทดสอบ
03-04-54-02-01-01-08-54
❖ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น และคณะ
➢ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัสและ.....904
สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย
Helicoverpa armigera (Hubner) ในมะเขือเทศ
03-04-54-02-01-01-18-56
❖ ธีราทัย บุญญะประภา และคณะ
➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....913
เพลี้ยแป้ง *Exallomochlus hispidus* (Morrison)
03-04-54-02-01-01-19-56
❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพ✪.....919
ของสบู่ดำ *Jatropha curcus* และมะคำดีควาย
Sapidus emajinatus เพื่อใช้เป็นสารกำจัด
หอยสาลิกา *Sarika sp* และหอยดักดาน
Cryptozona siamensis
03-04-54-02-01-01-12-54
❖ ปราสาททอง พรหมเกิด และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงใน.....929
การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ
03-04-54-02-01-01-13-55
❖ นลินา พรมเกษ และคณะ
➢ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด✪.....939
เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ
03-04-54-02-01-01-14-55
❖ ยุทธนา แสงโชติ และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด.....2647
หนอนแมลงวันชอนใบเพลี้ยไฟหนอนผีเสื้อในดาวเรือง
03-04-54-02-01-01-15-55
❖ อุราพร หนูนารถ และคณะ
➢ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด.....943
เพลี้ยไฟกุหลาบ และหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ
03-04-54-02-01-01-16-55
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....966
หนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer,
Conopomorpha sinensis Bradley)
03-04-54-02-01-01-20-56
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ
➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง✪.....2652
Paracoccus sp. และเพลี้ยหอย;
Aonidiella orientalis Newstead
03-04-54-02-01-01-21-56
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง✪.....969
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย,
Aonidiella aurantii (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม
03-04-54-02-01-01-22-56
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช

การทดลอง ➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....976
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani*
สาเหตุโรคพืช
03-04-54-02-01-02-01-54
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการ✪.....988
ป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Alternaria* สาเหตุโรคพืช
03-04-54-02-01-02-02-54
❖ ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....2656
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา
Curvularia eragrostidis สาเหตุโรคพืช
03-04-54-02-01-02-04-54
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด✪.....999
โรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา
Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm.
สาเหตุโรคยางไหล
03-04-54-02-01-02-05-56
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด.....1006
โรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Exserohilum turcicum*
สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด
03-04-54-02-01-02-06-56
❖ พีระวรรณ พัฒนวิภาส และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด✪.....1014
โรคพืชในการป้องกันกำจัดราสกุล *Choanephora*
03-04-54-02-01-02-07-56
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี 1021
03-04-54-02-01-03-01-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู 1032
03-04-54-02-01-03-02-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ การศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้าง 1043
03-04-54-02-01-03-03-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังการงอกของวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ (ทานตะวัน) 1051
03-04-54-02-01-03-05-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢ การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบ *Prexelis; Prexelis Clematidea* R.M.King & H.Rob. 1067
03-04-54-02-01-03-06-54
❖ เพ็ญศรี นันทสมสราญ และคณะ

➢การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในโรงเรือน 1084
03-04-54-02-01-03-07-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปทุมมา 1102
03-04-54-02-01-03-08-56
❖ ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย และคณะ

กิจกรรม การศึกษาความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของแมลงและไรศัตรูพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง

➢ความผันแปรของความต้านทานต่อ.....1111
สารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth,
Plutella xylostella (L.)) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ
03-04-54-02-02-01-01-54
❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ
➢กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง.....1121
ในหนอนใยผัก (Diamondback moth,
Plutella xylostella (L.))
03-04-54-02-02-01-02-54
❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ
➢ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย.....1131
(Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)
03-04-54-02-02-01-03-54
❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ
➢กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงใน.....1141
เพลี้ยไฟฝ้าย (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)
03-04-54-02-02-01-04-54
❖ สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และคณะ
➢ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิด.....1149
ของไรแดงแอฟริกัน (African red mite);
Eutetranychus africanus (Tucker) ในสวนส้ม
03-04-54-02-02-01-05-55
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล
➢ความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย✪.....1157
Bacillus thuringiensis ของหนอนกระทู้หอม
03-04-54-02-02-01-06-55
❖ อิสเรศ เทียนทัด

กิจกรรมย่อย การศึกษาความต้านทานของวัชพืชต่อสารป้องกันกำจัด

การทดลอง

➢สถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืช✪.....1164
ต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท
03-04-54-02-02-02-03-54
❖ จรรยา มณีโชติ และคณะ

กิจกรรม การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติและสัตว์น้ำ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง

➢ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช✪.....1174
ที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการ
และสภาพกึ่งแปลงทดสอบ
03-04-54-02-03-01-01-54
❖ สาทิพย์ มาลี และคณะ

➢การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูด.....1184
ต่อแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*
03-04-54-02-03-01-02-54
❖ ประภัสสร เชยคำแหง และคณะ

➢ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัด.....1188
ศัตรูมันสำปะหลังต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ
03-04-54-02-03-01-06-56
❖ รจนา ไวยเจริญ และคณะ

➢สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้✪.....1198
เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน
African red mite, *Eutetranychus ofricanus* (Tucker)
03-04-54-02-03-01-05-54
❖ อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อสัตว์น้ำ

การทดลอง

➢การศึกษาผลกระทบของสารเคมี.....1206
ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ
03-04-54-02-03-02-03-56
❖ วนาพร วงษ์นิคง และคณะ

➢ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืช.....2391
ในการกำจัดสาหร่ายหางกระรอก (Hydrill);
Mydrilla verticillata (Linn.f) Royle
และสาหร่ายพุงชะโด (Common Coontail);
Ceratophyllum demersum Linn
และผลกระทบต่อสัตว์น้ำในเรือนทดลอง
03-04-54-02-03-02-02-55
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢ผลของสารไกลโฟเสท ต่อการเปลี่ยนแปลง✪.....1212
ประชากรวัชพืช
03-04-54-02-03-03-01-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

➢ผลของสารพาราควอทต่อการเปลี่ยนแปลง✪.....1227
ประชากรของวัชพืช
03-04-54-02-03-03-02-54
❖ จรัญญา ปิ่นสุภา และคณะ

กิจกรรม เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การทดลอง ➢ผลิตและพัฒนาเหยื่อโปรตีน.....2463
ในการป้องกันกำจัดแมลงวันผลไม้
03-04-54-02-04-01-06-56
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพของหัวฉีดชนิดต่างๆ.....2808
ประกอบเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง
แบบใช้แรงลมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟศัตรูพริก
03-04-54-02-04-01-02-54
❖ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร และคณะ

➢ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ✪.....1236
ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth);
Plutella xylostella Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย
03-04-54-02-04-01-03-54
❖ สุภางคนา ถิรวุธ และคณะ

➢ ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลง✪.....1253
กลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก
(Diamond back moth); *Plutella xylostella* Linnaeus
ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย
03-04-54-02-04-01-04-54
❖ สุชาดา สุพรศิลป์ และคณะ

➢เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัด.....2400
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown plant hopper);
Nilaparvata lugens Stal ในนาข้าว
03-04-54-02-04-01-07-54
❖ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท และคณะ

➢ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด✪.....1274
ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายและเพลี้ยไฟ
พริกโดยวิธีการราดบริเวณโคน
03-04-54-02-04-01-05-54
❖ สมรวย รวมชัยอภิกุล และคณะ

กิจกรรมย่อย เทคนิคการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืช

การทดลอง ➢ผลของอัตราความเข้มข้นของสารกำจัด✪.....1285
วัชพืชและปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพ
การควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ
03-04-54-02-04-02-03-54
❖ คมสัน นครศรี และคณะ

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่เพื่อคำแนะนำ ในพืชส่งออก

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำ ในพืชผักสวนครัว

การทดลอง ➢การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืช.....1296
ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ
03-04-54-02-05-01-02-54
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ
➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัด.....1305
แมลงศัตรูสำคัญในผักแพว
03-04-54-02-05-01-03-54
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ
➢การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัด.....1322
แมลงศัตรูพืชในคื่นฉ่าย
03-04-54-02-05-01-07-56
❖ อัจฉรา หวังอาษา และคณะ
➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ✪.....2672
ในสะระแหน่
03-04-54-02-05-01-05-54
❖ พวงผกา อ่างมณี และคณะ
➢การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพ.....1326
สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู
03-04-54-02-05-01-06-54
❖ ศรุต สุทธิอารมณ์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อคำแนะนำในไม้ดอกไม้ประดับ

การทดลอง

➢ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1333
ในไผ่กวนอิมเพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-06-56
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ

➢ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....1340
ในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-03-54
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ

➢ประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัด✪.....1361
แมลงศัตรูที่สำคัญในชบาสำหรับการปลูกต่อ
เพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-04-54
❖ สราญจิต ไกรฤกษ์ และคณะ

➢การคัดเลือกสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ.....2676
ในไม้ประดับสกุล Plumeria เพื่อการส่งออก
03-04-54-02-05-02-05-54
❖ วิภาดา ปลอดครบุรี และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยการกักกันพืช 03-04-54-03

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชในประเทศเพื่อการค้าระหว่างประเทศ

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การศึกษาชนิดของแมลง/ไร/สัตว์ศัตรู✪.....1368
พืชส่งออก ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อน และ มะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อย และ ข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-04-55
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของโรคพืชของพืชเพื่อ✪.....1413
การส่งออก (ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง)
และพืชนำเข้า (อ้อยและข้าวฟ่าง)
03-04-54-03-01-00-05-55
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชนิดของวัชพืชของพืชส่งออก.....2692
ได้แก่ ข้าวโพดฝักอ่อนและมะม่วง
พืชนำเข้า ได้แก่ อ้อยและข้าวฟ่าง
03-04-54-03-01-00-06-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

กิจกรรม การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืช

กิจกรรมย่อย การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของพืชตามบทเฉพาะกาล

การทดลอง

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1446
ศัตรูพืชของข้าวฟ่างนำเข้าจากอินเดีย
03-04-54-03-02-02-01-56
❖ สุรพล ยินอัศวพรรณ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง✪.....1456
ศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศ
จากสาธารณรัฐประชาชนจีน
03-04-54-03-02-02-02-56
❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1466
ศัตรูพืชของผลแอปเปิ้ลสดนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา
03-04-54-03-02-02-03-56
❖ อลงกต โพธิ์ดี และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์ความเสี่ยงศัตรูพืชของ✪.....1472
เมล็ดพันธุ์พริกนำเข้าจากสหรัฐอเมริกา
03-04-54-03-02-02-04-56
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง และคณะ

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

การทดลอง

➢ การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง✪.....1488
ศัตรูพืชสำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ส้ม
จากสาธารณรัฐแอฟริกาใต้
03-04-54-03-02-01-08-55
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1562
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์ยาสูบนำเข้าจากบราซิล
03-04-54-03-02-01-09-55
❖ ปรียพรรณ พงศาพิชญ์ และคณะ

➢การศึกษาวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง.....1574
ศัตรูพืชของเมล็ดพันธุ์แคนตาลูปนำเข้าจาก
สหรัฐอเมริกา
03-04-54-03-02-01-10-56
❖ คมศร แสงจินดา และคณะ

กิจกรรม การศึกษาศัตรูพืชกักกันที่ติดมากับพืชนำเข้า

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ.....1580
เมล็ดพันธุ์ฟักทอง สควัอช และแว๊กกราวด์
ที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-12-55
❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1606
เมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-12-55
❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1616
เมล็ดพันธุ์ข้าวฟ่างที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-13-56
❖ ศรีวิเศษ เกษสังข์ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1624
เมล็ดพันธุ์มะเขือเทศที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-14-56
❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1631
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-15-56
❖ ชลธิชา รักใคร่ และคณะ

➢การศึกษาชนิดศัตรูพืชที่ติดมากับ.....1639
หัวพันธุ์แกลดิโอลัสนำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-16-56
❖ วานิช คำพานิชสังกัด และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1650
เมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-17-56
❖ นงพร มาอยู่ดี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1659
เมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวปลีที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-18-56
❖ นงพร มาอยู่ดี และคณะ

➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1667
เมล็ดพันธุ์ถั่วลันเตาที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-19-56
❖ โสภา พิศวงปราการ และคณะ
➢การศึกษาชนิดของศัตรูพืชที่ติดมากับ✪.....1678
เมล็ดพันธุ์กระเจี๊ยบเขียวที่นำเข้าจากต่างประเทศ
03-04-54-03-03-00-20-56
❖ โสภา พิศวงปราการ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคนิคการตรวจสอบศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢การผลิตแอนติซีรัมของเชื้อไวรัส *Potato virus* A.....1689
03-04-54-03-04-00-01-56
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢การพัฒนาเทคนิคการตรวจวินิจฉัย.....1696
เชื้อ *Acidovorax avenae* sub sp. *citrulli*
ด้วยวิธี PCR-ELISA
03-04-54-03-04-00-02-56
❖ วันเพ็ญ ศรีชาติ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดศัตรูพืชกักกันเพื่อการส่งออก

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วย.....1707
ความร้อนสำหรับกำจัดแมลงวันทอง
ในผลแก้วมังกรเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-01-54
❖ ชุติมา อ้อมกิ่ง และคณะ
➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลลองกอง
เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-02-54
❖ รัชฎา อินทรคำแหง และคณะ
➢วิจัยและพัฒนาสถานภาพการเป็นพืชอาศัย.....1719
และวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อนสำหรับกำจัด
แมลงวันทองในผลมะนาวเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-03-54
❖ สลักจิต พานคำ และคณะ

➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน.....1740
สำหรับกำจัดแมลงวันทองในผลมะละกอเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-04-54
❖ มลนิภา ศรีมาตรภิรมย์ และคณะ
➢วิจัยและพัฒนาวิธีกำจัดแมลงด้วยความร้อน✪.....1756
สำหรับกำจัดแมลงวันผลไม้ในผลลำไยเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-05-00-05-54
❖ ชัยณรัตน์ สนศิริ และคณะ

กิจกรรม การเฝ้าระวังศัตรูพืชกักกัน

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายไรแดง.....1776
Amphitetranychus viemmensis (Zacher)
ศัตรูพืชกักกันของแอปเปิ้ล
03-04-54-03-06-00-01-54
❖ พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยแป้ง.....1781
Cataenococcus hispidus Green และ
Planococcus lichi Cox ในลิ้นจี่
03-04-54-03-06-00-02-54
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของหนอนเจาะผล,✪.....1791
Cryptophlebia ombrodelta (Lower) ในลิ้นจี่
03-04-54-03-06-00-03-54
❖ บุษบง มนัสมั่นคง และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเพลี้ยไก่แจ้,.....1798
Trioza erytreae (Del Guercio) ในแหล่ง
ปลูกส้มจังหวัดเชียงใหม่
03-04-54-03-06-00-04-54
❖ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และคณะ
➢การเฝ้าระวังราเขม่าดำ✪.....1805
Urocystis cepulae Frost ในพื้นที่ปลูกหอมแดง
03-04-54-03-06-00-05-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราสนิม.....2721
(tropical maize rust) Physopella zeae (mains)
Cummins & Ramachar ในข้าวโพด
03-04-54-03-06-00-06-54
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของราน้ำค้างข้าวโพด.....2729
Peronosclerospora philippinensis
03-04-54-03-06-00-07-54
❖ ชนินทร ดวงสะอาด และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่ระบาดของแบคทีเรีย✪.....1823
Pseudomonas syringae pv. *syringae*
ในพื้นที่ปลูกหอม และกระเทียม เพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-08-54
❖ ทิพวรรณ กันหาญาติ และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของ.....2858
Pantoea agglomerans ในพื้นที่ผลิต
เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-09-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายโรคไวรัส✪.....1833
ของมันฝรั่งที่เกิดจากไวรัส Potato virus A (PVA),
Potato virus M (PVM), Potato virus T (PVT),
Potato virus X (PVX), Potato virus S (PVS)
และ Potato leaf roll virus (PLRV)
03-04-54-03-06-00-10-54
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ
➢การเฝ้าระวังการแพร่กระจายของเชื้อแบคทีเรีย.....2418
Clavibacter michiganensis subsp.
michiganensis (Smith) Davis. ในพื้นที่
ผลิตเมล็ดพันธุ์มะเขือเทศเพื่อการส่งออก
03-04-54-03-06-00-11-56
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล และคณะ

โครงการวิจัย อนุกรมวิธาน ชีววิทยาและเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ 03-04-54-04

กิจกรรม อนุกรมวิธาน ชีววิทยา และเทคนิคการตรวจวินิจฉัยศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของแมลง ไร สัตว์ศัตรูพืช และศัตรูธรรมชาติ

การทดลอง

➢อนุกรมวิธานผีเสื้อกลางคืนวงศ์ย่อย✪.....1840
Pyraustinae ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-07-54
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมงมุมสกุล *Argiope*.....1876
03-04-54-04-01-01-12-54
❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานแมงมุมวงศ์ Tetragnathidae✪.....1892
ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-21-55
❖ วิมลวรรณ โชติวงศ์ และคณะ

➢ชีววิทยา การเข้าทำลาย ฤดูกาลระบาดของ.....1895
แมลงวันทองชนิด *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet)
03-04-54-04-01-01-14-54
❖ สัญญาณี ศรีคชา และคณะ

➢ความชุกชุมและแหล่งอาศัยของนกแสก✪.....1903
(*Tyto alba javanica* (Gmelin, 1788)
ในพื้นที่ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
03-04-54-04-01-01-16-54
❖ เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ และคณะ

➢อนุกรมวิธานและไส้เดือนฝอย สกุล *Steinernema*.....2468
และ *Heterorhabditis*
03-04-54-04-01-01-17-54
❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

➢ศึกษาชีววิทยาหอยดักดาน.....1910
(*Cryptozona siamensis*, Pfeiffer)
03-04-54-04-01-01-22-55
❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ

➢การแพร่กระจายและความหลากหลาย✪.....1918
ทางชีวภาพของหนูนาใหญ่, *Rattus argentiventer*
(Robinson and Kloss,1916) ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-23-55
❖ สมเกียรติ กล้าแข็ง และคณะ
➢อนุกรมวิธานเพลี้ยหอย สกุล *Coccus*.....1927
03-04-54-04-01-01-24-56
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ
➢อนุกรมวิธานแมลงหวี่ขาวในวงศ์ย่อย Aleyrodinae.....1932
03-04-54-04-01-01-25-56
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ
➢อนุกรมวิธานเพลี้ยไฟ สกุล *Haplothrips*.....1939
03-04-54-04-01-01-26-56
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢อนุกรมวิธานมวนปีกแก้วในสกุล *Stephanitis*.....1944
03-04-54-04-01-01-27-56
❖ เกศสุดา สนศิริ และคณะ
➢อนุกรมวิธานผีเสื้อกลางคืนสกุล *Parapoynx*.....1950
03-04-54-04-01-01-28-56
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ
➢อนุกรมวิธานของแตนเบียนไข่วงศ์ใหญ่.....1956
Platygastroidea ที่เข้าทำลายหนอนกอข้าว
มวนเขียวข้าว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล
03-04-54-04-01-01-29-56
❖ จารุวัตถ์ แต้กุล และคณะ
➢สัณฐานวิทยาและลำดับพันธุกรรมของ✪.....1967
เพลี้ยไฟดอกไม้ *Frankliniella schultzei* (Trybom)
03-04-54-04-01-01-30-56
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ
➢อนุกรมวิธานไรสี่ขาวงศ์ Eriophyidae✪.....1973
ของประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-31-56
❖ พลอยชมพู กรวิภาสเรือง และคณะ
➢ชีววิทยา การเข้าทำลายฤดูกาลระบาด.....2480
ของแมลงวันทองชนิด *Bactrocera tau* (Walker)
03-04-54-04-01-01-32-56
❖ สัญญาณี สรีคชา และคณะ

➢ศึกษาโครโมโซมและเขตการกระจาย.....1977
ของหอยเชอรี่ *Pomacea* spp. ในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-33-56
❖ ดาราพร รินทะรักษ์ และคณะ

➢ความหลากหลายทางพันธุกรรมของ✪.....1989
หนูนาใหญ่ (*Rattus argentiventor,*
Robinson and Kloss 1916) ที่พบในประเทศไทย
03-04-54-04-01-01-34-56
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

➢ศึกษาการจำแนกสายพันธุ์และลักษณะ✪.....1995
ทางพันธุกรรมของปรสิตโปรโตซัว,
Sarcocystis singaswporensis
โดยวิธีทางอณูชีววิทยา
03-04-54-04-01-01-35-56
❖ วิชาญ วรรธนะไกวัล และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช

การทดลอง

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของรา✪.....2001
Cladosporium สาเหตุโรค
03-04-54-04-01-02-01-54
❖ ชนินทร ดวงสะอาด และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของรา *Alternaria*.....2737
และ *Stemphylium* สาเหตุโรคพืช
03-04-54-04-01-02-02-54
❖ สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของราสกุล.....2010
Choanephora สาเหตุโรคเน่าเปียก (Wet rot)
03-04-54-04-01-02-03-54
❖ ธารทิพย ภาสบุตร และคณะ

➢การจำแนกชนิดของราสกุล *Botryosphaeria*✪.....2020
สาเหตุโรคพืชโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและ
ลักษณะทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-04-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา.....2544
Phytophthora capsici
03-04-54-04-01-02-05-54
❖ อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ และคณะ

➢การศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของรา.....2031
Didymella bryoniae (Auersw.) Rehm.
03-04-54-04-01-02-06-54
❖ ทัศนาพร ทัศคร และคณะ

➢การจำแนกชนิดและเอกลักษณ์ทางพันธุกรรม.....2042
ของ Race แบคทีเรีย *Rasonia solanacearum*
ที่พบในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-07-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การจำแนกชนิดแบคทีเรีย Erwinia สาเหตุ
โรคเน่าเละโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-08-54

- อนุกรมวิธานและชีววิทยาของเชื้อแบคทีเรีย
  Erwinia สาเหตุโรคเน่าเละ ในประเทศไทย
  ❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

➢ อนุกรมวิธานและความสามารถ✪.....2049
ในการทำให้เกิดโรคของไส้เดือนฝอย
migratory endoparasitic nematodes
03-04-54-04-01-02-09-54
❖ ไตรเดช ข่ายทอง และคณะ

➢อนุกรมวิธานและชีววิทยาของไส้เดือนฝอย.....2485
สกุล *Radopholus*
03-04-54-04-01-02-10-54
❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

➢อนุกรมวิธานไวรัสกลุ่ม Tospovirus
สาเหตุโรคพืชที่สำคัญในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-11-54
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ

➢การจำแนกชนิดของราสกุล *Colletotrichum*✪.....2055
สาเหตุโรคพืช โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และลักษณะทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-12-54
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

➢ลักษณะของเชื้อ *Pectobacterium* spp.
และ Dickeya spp.สาเหตุโรคเน่าดำ และเน่าเละ
ของมันฝรั่งในประเทศไทย
03-04-54-04-01-02-13-56
❖ รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และคณะ

➢การจำแนกชนิดแบคทีเรียสาเหตุโรคใบไหม้.....2064
และใบจุดของกล้วยไม้สกุลมอคคาร่าและแวนด้า
03-04-54-04-01-02-14-56
❖ ทิพวรรรณ กันหาญาติ และคณะ

➢การศึกษาการถ่ายทอดเชื้อ.....2070
Exserohilum tuecicum บนเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด
03-04-54-04-01-02-15-56
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การจำแนกชนิดของราสกุล *Phyllosticta*✪.....2075
สาเหตุโรคพืช โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา
และลักษณะทางพันธุกรรม
03-04-54-04-01-02-16-56
❖ พรพิมล อธิปัญญาคม และคณะ

กิจกรรมย่อย อนุกรมวิธาน ชีววิทยา นิเวศวิทยาของวัชพืช

การทดลอง

➢ชีววิทยา และการแพร่กระจายของวัชพืช.....2746
สกุลผักแว่น (Marsilea) และศักยภาพการเป็นวัชพืช
ของผักแว่นต่างถิ่น
03-04-54-04-01-03-01-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢ชีววิทยาและการแพร่ระบาดของหญ้าอีหนาว✪.....2779
Digera muricata (L.) Mart.
03-04-54-04-01-03-02-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชวงศ์ผักโขม.....2083
Amaranthaceae
03-04-54-04-01-03-03-54
❖ ภัทร์พิชชา รุจิรพงศ์ชัย และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืช.....2106
สกุลน้ำนมราชสีห์ Euphorbia
03-04-54-04-01-03-04-54
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

➢ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของสาบม่วง✪.....2121
(*Praxelis clematidea* R.M. King & H.Rob.)
03-04-54-04-01-03-08-54
❖ ยุรวรรณ อนันตนมณี และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืช.....2793
วงศ์หญ้างวงช้าง Boraginaceae
03-04-54-04-01-03-09-56
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และคณะ

➢สัณฐานวิทยาของเมล็ดวัชพืชสกุลใต้ใบ✪.....2130
Phyllanthus L.
03-04-54-04-01-03-10-56
❖ ธัญชนก จงรักไทย และคณะ

กิจกรรม วิจัยความหลากชนิดของแมลงเพื่อเก็บ - รักษาในพิพิธภัณฑ์

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

➢ชนิดของแมลงหายากและใกล้สูญพันธุ์.....2135
ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย
03-04-54-04-02-00-02-54
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของแมลงปออันดับโอโดนาทา.....2143
(Odonata) ในภาคเหนือของประเทศไทย
03-04-54-04-02-00-03-54
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

➢ความหลากชนิดของตั๊กแตนหนวดสั้น.....2147
วงศ์ Acrididae ในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย
03-04-54-04-02-00-04-54
❖ สุนัดดา เชาวลิต และคณะ

➢ความหลากชนิดของมดในพื้นที่ศูนย์วิจัยและ.....2155
พัฒนาการเกษตรตาก และป่าธรรมชาติของจังหวัดตาก
03-04-54-04-02-00-05-54
❖ ชมัยพร บัวมาศ และคณะ

➢ความหลากชนิดของด้วงงวงในเขตสงวน.....2165
ชีวมณฑลสะแกราช
03-04-54-04-02-00-06-54
❖ อิทธิพล บรรณาการ และคณะ

กิจกรรม วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการวินิจฉัยและตรวจสอบศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยเซรุ่มวิทยา

การทดลอง

➢การวิจัยและพัฒนา การผลิตชุดตรวจสอบ.....2184
เชื้อไวรัส *Sugarcane mosaic virus* subgroup
Maize dwarf mosic virus
03-04-54-04-03-01-04-54
❖ เยาวภา ตันติวานิช และศิวิไล ลาภบรรจบ

➢การพัฒนาชุดตรวจสอบแบบ.....2194
Lateral flow test strip เพื่อตรวจสอบ
แบคทีเรีย *Burkholderia gladioli* pv. gladioli
03-04-54-04-03-01-05-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢การวิจัยและพัฒนาการผลิตชุดตรวจสอบ
GLIFT Kit (Gold Labeling IgG Flow Test)
สำหรับตรวจไวรัส ในกลุ่ม Tospovirus
03-04-54-04-03-01-06-56
❖ เยาวภา ตันติวานิช และคณะ

➢การผลิตชุดตรวจสอบ *Bean yellow mosaic virus*.....2204
สำเร็จรูปโดยเทคนิค Gold Labeling IgG flow test
03-04-54-04-03-01-07-56
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

➢การพัฒนาชุดตรวจสอบไวรัส.....2211
PVY PVX PVS ในมันฝรั่ง
03-04-54-04-03-01-08-56
❖ สิทธิศักดิ์ แสไพศาล และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูพืชโดยอณูชีววิธี

การทดลอง

➢การตรวจสอบเชื้อ *Candidatus Liberibacter* species
สาเหตุโรคฮวงลองบิง (กรีนนิ่ง) ด้วยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-01-54
❖ ดารุณี ปุญญพิทักษ์ และคณะ

➢การตรวจสอบเชื้อแบคทีเรีย.....2863
Xanthomomnas axonopodis pv. *Citri*
ด้วยเทคนิค Real-time PCR
03-04-54-04-03-02-02-54
❖ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล และคณะ

➢พัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมา.....2218
สาเหตุโรคใบขาวอ้อย ด้วยกรดนิวคลีอิกตัวตรวจ
03-04-54-04-03-02-07-54
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

➢การตรวจสอบเชื้อไวรัส.....2491
Watermelon silver mottle virus (WSMoV)
ที่เป็นสาเหตุโรคของพืชตระกูลแตง
ด้วยเทคนิคอณูชีววิทยา
03-04-54-04-03-02-08-56
❖ กาญจนา วาระวิชะนี และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคโนโลยีการตรวจสอบศัตรูธรรมชาติโดยอณูชีววิธี

การทดลอง ➢การจำแนกสายพันธุ์ *Bacillus thuringiensis*.....2233
ที่พบในประเทศไทยโดยเทคนิค PCR
03-04-54-04-03-03-01-54
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

➢การจำแนกสายพันธุ์ Nucleopolyhedrovirus.....2239
ที่พบในประเทศไทยโดยเทคนิค PCR
03-04-54-04-03-03-02-56
❖ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และคณะ

กิจกรรมย่อย การพัฒนาเทคนิคอย่างง่ายและรวดเร็วในการแยกศัตรูพืชเพื่อการวินิจฉัย

การทดลอง ➢การพัฒนาชุดตรวจสอบและเทคนิค.....2495
การแยกไส้เดือนฝอยในรากพืช
03-04-54-04-03-04-01-54
❖ นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และคณะ

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการนำเข้าสินค้าเกษตร 03-04-55-01

กิจกรรม การศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในเขตโอเชียเนีย

การทดลอง ➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2245
สำหรับการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พริกจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-01-01-01-55
❖ วาสนา ฤทธิ์ไธสง

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2259
สำหรับการนำเข้าผลพลับสดจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-02-55
❖ วรัญญา มาลี

➢ ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2266
สำหรับการนำเข้าผลแอปเปิลสดจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-03-55
❖ อลงกต โพธิ์ดี

➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2280
สำหรับการนำเข้าผลสดมะเขือเทศจากนิวซีแลนด์
03-04-55-01-01-01-04-55
❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ

กิจกรรมย่อย ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืชสำหรับการนำเข้าสินค้าเกษตร จากประเทศในทวีปอเมริกาเหนือ

การทดลอง ➢ศึกษาการกำหนดมาตรการสุขอนามัยพืช.....2289
สำหรับการนำเข้าผลพืชสดจากสหรัฐอเมริกา
03-04-55-01-01-02-01-55
❖ วลัยกร รัตนเดชากุล

กิจกรรม การศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรที่นำเข้า

กิจกรรมย่อย ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรนำเข้าจากประเทศในเขตโอเชียเนีย

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2298
กับผลองุ่นสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-02-01-01-55
❖ วรัญญา มาลี

➢ ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืช.....2308
กับผลส้มสดนำเข้าจากเครือรัฐออสเตรเลีย
03-04-55-01-02-01-02-55
❖ วลัยกร รัตนเดชากุล

กิจกรรมย่อย ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการสุขอนามัยพืชกับสินค้าเกษตรนำเข้าจากประเทศในทวีปอเมริกาใต้

การทดลอง ➢ศึกษาประสิทธิภาพมาตรการทางสุขอนามัยพืช✪.....2319
กับผลองุ่นสดนำเข้าจากสาธารณรัฐเปรู
03-04-55-01-02-02-01-55
❖ อลงกต โพธิ์ดี

โครงการวิจัย วิจัยมาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตร 03-04-56-01

กิจกรรม การศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกสินค้าเกษตรที่มีศักยภาพ

กิจกรรมย่อย ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผักและเมล็ดพันธุ์

การทดลอง ➢ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืช.....2328
ในการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง
03-04-56-01-01-01-01-56
❖ ณัฏฐพร อุทัยมงคล

กิจกรรมย่อย ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลไม้

การทดลอง ➢ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืช.....2344
ในการส่งออกผลส้มโอ
03-04-56-01-01-02-02-56
❖ วรัญญา มาลี

➢ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืช.....2352
ในการส่งออกผลมะพร้าวอ่อน
03-04-56-01-01-02-03-56
❖ สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ

ชุดโครงการวิจัย วิจัยและพัฒนาการคุ้มครองพันธุ์พืช

โครงการวิจัย การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์เพื่อบันทึกลักษณะเพื่อประโยชน์ในการคุ้มครองพันธุ์พืชตามกฎหมายคุ้มครองพันธุ์พืช พ.ศ. 2542 03-11-54-02

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง ➢ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์✪.....2803
และการจำแนกพรรณไม้น้ำ
03-11-54-02-00-03-03-54
❖ ศิริพร ซึงสนธิพร และธัญชนก จงรักไทย

โครงการวิจัยเร่งด่วน

โครงการวิจัย การจัดการแมลงศัตรูที่สำคัญของมะพร้าวแบบบูรณาการ

กิจกรรม -

กิจกรรมย่อย -

การทดลอง

- การใช้สารสกัดสะเดาป้องกันกำจัด✪.....2359 หนอนหัวดำมะพร้าว Coconut black-head caterpillar; *Opisina arenosella* (Walker) ด้วยวิธี Trunk injection
  - ❖ สุเทพ สหายา
- การป้องกันกำจัดหนอนหัวดำมะพร้าว.....2367 Coconut black-head caterpillar; *Opisina arenosella* (Walker) โดยวิธีพ่นทางใบ
  - ❖ สุเทพ สหายา
- การป้องกันกำจัดแมลงดำหนามมะพร้าว; ✪.....2376 *Brontispa logissima* (Gestro) โดยวิธี Trunk injection ราดสารบริเวณรอบคอมะพร้าว และการใส่สารฆ่าแมลงในถุงชา (ผ้า)
  - ❖ สุเทพ สหายา

หมายเหตุ : ✪ ชื่อการทดลองที่นักวิจัยแจ้งไม่ตรงกับชื่อการทดลองจากกองแผนงาน

เทคโนโลยีการผลิตขยายและการใช้แตนเบียนสกุล *Encarsia* เพื่อควบคุมแมลงหวี่ขาว

Technology for Mass Production and Utilization of the Parasitoid, Genus *Encarsia* to Control Whitefly

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เพื่อได้เทคโนโลยีการผลิตและการใช้แตนเบียน *Encarsia* sp. ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว (*Aleurodicus dispersus* Russell) จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากวัชพืชบริเวณรอบแปลง เช่น หญ้ายาง ตำแยแมว และจากต้นฝรั่ง น้อยหน่า พริก และกล้วย ที่อำเภอเมือง และศรีราชา จังหวัดชลบุรี และอำเภอปากช่อง และอำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา ระหว่างตุลาคม 2555–กันยายน 2556 ผลการทดลอง พบแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จำนวน 2 ชนิด ชนิดสีเหลืองและสีดำ เก็บรวบรวมแตนเบียนดองในแอลกอฮอล์ 75% อยู่ระหว่างรอการจำแนกชนิด ในแปลงมันสำปะหลังพบแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมีการระบาดรุนแรงที่บริเวณเนินเขา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในเดือน ตุลาคม และพฤศจิกายน และเริ่มลดลงในเดือน ธันวาคม จนถึงมีนาคม (ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต) พบแมลงหวี่ใยเกลียวได้น้อยในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ส่วนใหญ่อยู่ในต้นมันสำปะหลังต้นใหญ่ที่ยังไม่เก็บเกี่ยว และพืชอาศัยข้างแปลง เช่น ต้นฝรั่ง ต้นพริก และวัชพืช เป็นต้น และเริ่มพบกลับมาวางไข่ในแปลงมันสำปะหลัง เดือนมิถุนายน (อาจเป็นเพราะมีการชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังตอนปลูก ทำให้ไม่พบแมลงหวี่ขาวบนต้นมันสำปะหลังในระยะต้นเล็ก) และพบการวางไข่และจำนวนประชากรแมลงหวี่ขาวมากขึ้นในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม

ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวและแตนเบียน *Encarsia* spp. ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์เบียน 0-57.14% โดยพบมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม แตนเบียนที่ออกมาในช่วงหน้าแล้งเดือน มีนาคมถึงพฤษภาคม พบว่าทั้งหมดเป็นแตนเบียนชนิดสีเหลือง แต่จากมิถุนายนถึงกันยายน พบแตนเบียนทั้งชนิดสีเหลืองและสีดำ โดยมีสัดส่วน ชนิดสีเหลือง : สีดำ เท่ากับ 90.0 : 10.0, 94.44 : 5.56, 73.91 : 26.09 และ 90.32 : 9.68 ตามลำดับ

ทดสอบพืชอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบว่าแมลงหวี่ขาวมีแนวโน้มชอบวางไข่บน ต้นคริสมาสต์ ฝรั่ง หญ้ายาง และมันสำปะหลัง ตามลำดับ แต่ต้นฝรั่งเป็นพืชที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียว สามารถเลี้ยงแมลงหวี่ขาวได้ตลอดทั้งปี และจากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นฝรั่ง เบื้องต้นพบว่ามีวงจรชีวิต 24-32 วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-01-02-54

ศึกษาอายุขัยของแตนเบียน พบว่าแตนเบียน (สีดำ) มีอายุขัย 2-11 วัน เมื่อเลี้ยงในถุงพลาสติกใสใบฝรั่งที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และมีอายุขัย 1-6 วัน เมื่อเลี้ยงในถุงพลาสติกเปล่า จะทำการศึกษาซ้ำและเพิ่มเติมต่อไป

คำนำ

แมลงหวี่ขาวใยเกลียว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Aleurodicus dispersus* Russell (Homoptera: Aleyrodidae) เป็นแมลงศัตรูพืชที่มีถิ่นกำเนิดในอเมริกาใต้ ในไต้หวัน Wen, *et al.* (1994) ศึกษาพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในไต้หวันพบว่า ลงทำลายพืชต่าง ๆ มากถึง 144 ชนิด 64 วงศ์ ชนิดของพืชอาหารจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล ในประเทศอินโดนีเซีย Kajita, *et al.* (1991) รายงานว่า แมลงหวี่ขาวใยเกลียวลงทาลายพืชจำพวกไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ผล และพืชไร่ รวม 22 ชนิด 14 วงศ์ ในประเทศอินเดีย Prathapan (1996) รายงานว่า ลงทำลายพืชชนิดต่าง รวม 72 ชนิด นอกจากลงทำลายพืชอาศัยโดยตรงจากการดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นพืชแล้ว แมลงหวี่ขาวยังถ่ายมูลเป็นของเหลวใสและเหนียว เมื่อตกลงบนส่วนต่าง ของต้นพืชแล้ว จะมีราดำเกิดขึ้น ทำให้ผลผลิตสกปรก และถ้าเกิดบนใบ จะทำให้การสังเคราะห์แสงลดลง แตนเบียนในสกุล *Encarsia* เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญของแมลงหวี่ขาว ชนิดที่สำคัญและมีการใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี ได้แก่ *Encarsia formosa* จัดเป็นชีวินทรีย์ที่มีการจำหน่ายมากที่สุดถึง 25% ของผลิตภัณฑ์ชีวินทรีย์ที่มีการจำหน่ายเป็นการค้า (Lenteren, 2546) มีการนำไปใช้ควบคุมแมลงหวี่ขาวในโรงเรือนในประเทศอังกฤษโดยนำไปใช้ควบคุมแมลงหวี่ขาวในโรงเรือนปลูกพืช เช่น มะเขือเทศ แตง มะเขือ และไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น (Weeden and Hoffman, 2009) มีการใช้ *E. formosa* ควบคุมแมลงหวี่ขาว ในโรงเรือนที่ปลูกมะเขือเทศเป็นการค้ามากถึง 90% ในประเทศเนเธอร์แลนด์ และในอีกหลายประเทศ (van Lanteren and Woets, 1988) *E. formosa* มีบทบาทเป็นทั้งตัวห้ำและตัวเบียนแมลงหวี่ขาว เป็นตัวห้ำโดยการที่ตัวเมียใช้อวัยวะวางไข่แทงผนังลำตัวตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และใช้ปากทำให้เป็นแผล เพื่อกินน้ำเลี้ยงที่ออกมาจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโดยตรง สามารถทำลายตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวได้ทุกระยะ แต่ชอบตัวอ่อนวัย 2 และดักแด้ของแมลงหวี่ขาว *Trialeurodes vaporariorum* มากกว่าระยะอื่น และชอบที่จะเข้าทาลายตัวอ่อนทุกระยะรวมทั้งดักแด้ของแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci*) สำหรับบทบาทเป็นตัวเบียนนั้น ตัวเต็มวัยจะเข้าทำลายแมลงหวี่ขาว โดยชอบวางไข่ในแมลงหวี่ขาวตัวอ่อนวัย 3, วัย 4, prepupa และดักแด้ เมื่อตัวหนอนแตนเบียนฟักออกจากไข่แล้ว จะอาศัยเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้อยู่ภายในตัวแมลงหวี่ขาว และเจาะผนังลำตัวแมลงหวี่ขาวออกเป็นแตนเบียนตัวเต็มวัย (Weeden and Hoffman, 2009) พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวถูก *E.* sp. nr. *meritoria* เบียน 0-38.88% ในพืชอาศัยต่างกัน และ 70-80% ในฝรั่ง และ พบอัตราการเบียนสูงถึง 60-100% โดย *E. guadeloupae* (อ้างตาม Ramani et *al*., 2002) Neuenschwander (1994) รายงานว่า แมลงหวี่ขาว *Aleurodicus dispersus* จัดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมันสำปะหลังในไนจีเรีย ในรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา แมลงหวี่ขาวจัดเป็นแมลงที่สำคัญทางเศรษฐกิจ ในการป้องกันกำจัดได้มีการค้นหาแมลงศัตรูธรรมชาติในแถบแคริบเบียน ได้มีการนำเข้าด้วงเต่าตัวห้ำ 3 ชนิด และแตนเบียน 2 ชนิด ได้แก่ *Encarsia* sp. near *haitiensis* Dozier และ *Encarsia* sp. นำมาศึกษาชนิดของแมลงอาศัยเพาะเลี้ยง และนำออกปล่อย สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ในปี 1981 ส่วนในแอฟริกาตะวันตก หน่วยงานอารักขาของประเทศ โตโก เบนิน กาน่า และไนจีเรีย ได้ติดต่อขอรับความช่วยเหลือจาก FAO, CABI และ International Institute of Tropical Agricultural (IITA) ในการจัดทำโครงการ

ป้องกันกาจัดแมลงหวี่ขาวโดยชีววิธี โดยการนำเข้าแตนเบียน *Encarsia haitiensis* และ *E. guadeloupae* ต่อมาพบว่า *E. ?haitiensis* สามารถแพร่กระจายครอบคลุมไปทั่วแหล่งที่พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวทางตอนใต้ แต่ในทางตอนเหนือยังพบกระจายเป็นหย่อม นอกจากนี้ยังมีการนำไปใช้ใน Guam

จากการสำรวจศัตรูธรรมชาติของแมลงหวี่ขาวในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งดำเนินการโดย Legaspi *et al.* (1996) เมื่อปี 2546-2548 มีการสำรวจพบแตนเบียนในสกุล *Encarsia* จำนวน 22 ชนิด แตนเบียนสกุล *Eretmocerus* ชนิดใหม่ 1 ชนิด ด้วงเต่าตัวห้ำ และแมลงวันตัวห้ำอีกหลายชนิด และได้มีการนำศัตรูธรรมชาติที่พบเข้าไปในสหรัฐอเมริกา เพื่อทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว *Bemisia tabaci* ในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย อะริโซนา และเท็กซัส ได้รับผลสำเร็จเป็นอย่างดี

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* โดยทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและประยุกต์ ทั้งชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของแตนเบียนสกุล *Encarsia* รวมทั้งการประเมินประสิทธิภาพและการใช้ประโยชน์ จากนั้นจึงหาแนวทางในการผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พืชอาหารเลี้ยงแมลงหวี่ขาว เช่น มันสำปะหลัง
2. อุปกรณ์เลี้ยงแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก ปากคีบ
3. หลอดดูดแมลง หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชำระ สำลี
4. กระบอกฉีดน้ำ ยางรัด แอลกอฮอล์ ฯลฯ
5. อุปกรณ์การปลูกพืช เช่น กระถางต้นไม้ ดิน ปุ๋ย พลั่วมือ ฯลฯ
6. เครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้น (Thermo hygrometer)
7. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
8. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

แบ่งงานวิจัย เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1) สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวศัตรูพืช และ แตนเบียนสกุล *Encarsia* (2554-2557)

2) ศึกษาอัตราการเบียนของ แตนเบียนสกุล *Encarsia* ในสภาพแปลงมันสำปะหลัง (2555-2556)

3) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* (2555-2557)

4) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* (2555-2558)

5) ศึกษาวิธีการปล่อยแตนเบียนสกุล *Encarsia* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว (2558)

1. สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาว และแตนเบียนสกุล *Encarsia* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อจำแนกชนิดของแมลงหวี่ขาว และแตนเบียนที่พบลงทำลายแมลงหวี่ขาววัยต่างๆ ตรวจสอบอัตราการเบียน และนำไปศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

เก็บรวบรวมใบ ไม้ผล วัชพืช และมันสำปะหลัง ที่พบไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว นำตัวอย่างพืชแต่ละใบมาเก็บในกล่องพลาสติก ปิดฝาให้แน่น เฝ้าสังเกตการเจริญเติบโตของแมลงหวี่ขาว หากพบแตนเบียนออกจากตัวอย่าง ให้เก็บรวบรวมแตนเบียน ดองในแอลกอฮอล์ 75%

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดของแมลงหวี่ขาวและแตนเบียนสกุล *Encarsia*
- ชนิดของพืชอาหารที่พบแมลงหวี่ขาว

2. ศึกษาอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในสภาพแปลงมันสำปะหลัง

- นำแมลงหวี่ขาวที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง ขนาดพื้นที่ประมาณ 1-10 ไร่ มาแยกเลี้ยงตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวแต่ละตัวในหลอดพลาสติกที่มีฝาปิด ตรวจดูแตนเบียน นับจำนวนตัวอย่างแมลงหวี่ขาวที่ทดสอบ และจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบแตนเบียน เพื่อหาอัตราการเบียน

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแมลงหวี่ขาวทั้งหมดที่ตรวจสอบ และจำนวนที่ถูกเบียน ชนิดพืช
- จำนวน และลักษณะ แตนเบียนสกุล *Encarsia* ที่พบ

3. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

1) ศึกษาชนิดพืชอาหารที่เหมาะสมในการเลี้ยงแมลงหวี่ขาว ปลูกพืชอาหารชนิดต่าง ๆ ของแมลงหวี่ขาวในกระถาง เช่น มันสำปะหลัง ฝรั่ง พริก มะเขือ ถั่ว หญ้ายาง และตำแยแมว เป็นต้น เพื่อเป็นพืชทดลองสำหรับเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาว เพื่อเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

2) นำต้นพืชทดลองไปใส่ในกรงเลี้ยงแมลง ปล่อยตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวที่เก็บได้จากแปลงเข้าไป บันทึกการวางไข่ นำต้นพืชออกจากกรงเลี้ยงแมลงหวี่ขาว นำไปแยกเลี้ยงในกรงเลี้ยงแมลงขนาด 45x45x45 ซม. ตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาวที่เลี้ยงได้ทั้งหมด และศึกษาวงจรชีวิตโดยตรวจดูระยะการเจริญเติบโต ลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และพฤติกรรมของแมลงหวี่ขาว บนพืชอาหารตั้งแต่ไข่จนเป็นตัวเต็มวัย และบันทึกภาพ

3) ทดสอบสภาพการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาว ได้แก่ ในกรงเลี้ยงแมลง ในโรงเรือน และสภาพกลางแจ้ง โดยทำการปล่อยตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวลงบนพืชอาหารในแต่ละสภาพการเพาะเลี้ยง บันทึกการวางไข่

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดพืชอาหาร ระยะเวลา จำนวนแมลงหวี่ขาวที่ได้
- ข้อมูลวงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาว
- ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 งาน ได้แก่

งานการผลิตแมลงหวี่ขาว

งานศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียนสกุล *Encarsia* และ

งานศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

เก็บรวบรวมใบ ไม้ผล วัชพืช และมันสำปะหลัง ที่มีไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว นำตัวอย่างพืชมาเก็บในกล่องพลาสติก ปิดฝาให้แน่น ตรวจดูว่ามีแตนเบียนสกุล *Encarsia* ออกจากตัวอย่าง เก็บรวบรวมแตนเบียนเพื่อนำไปเป็นพ่อแม่พันธุ์ และทำการทดลองต่อไป

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียนสกุล *Encarsia* และประเมินประสิทธิภาพ ดำเนินการดังนี้:

1) ปฏิบัติการเลี้ยงแมลงหวี่ขาวตามผลการทดลองที่ได้จากข้อ 3 เลี้ยงต่อไปจนได้ตัวอ่อน นำต้นพืชที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมาใส่ในกรงเพื่อศึกษาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

2) ปล่อยแตนเบียนสกุล *Encarsia* ใส่ในกรงที่พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวแต่ละวัย ปล่อยไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง ให้แตนเบียนลงเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว เพื่อศึกษาระยะที่เหมาะสมของแมลงหวี่ขาวที่ใช้เพาะเลี้ยงแตนเบียน

3) ตรวจสอบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวโดยใช้กล้องบันทึกภาพทุกวัน และสุ่มมาตรวจดูใต้กล้องจุลทรรศน์ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงของตัวอ่อนแตนเบียน และเฝ้าสังเกต จนพบแตนเบียนตัวเต็มวัยรุ่นใหม่ออกจากแมลงหวี่ขาวที่ใช้เพาะเลี้ยง

4) ใช้ aspirator ดูดเก็บแตนเบียนที่ได้ในแต่ละกรง นำมาคัดแยกเพศ และตรวจนับจำนวนแตนเบียนที่เลี้ยงได้ทั้งหมด

5) บันทึกข้อมูลชีววิทยา วงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย ความมีอายุยาว และพฤติกรรม และประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว โดยตรวจผลอัตราการเบียน นำผลการทดลองมาสรุปและจัดทำรายงาน

4.2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

ทดลองหาวิธีเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* โดยศึกษาอัตราส่วนของแมลงหวี่ขาวและแตนเบียนสกุล *Encarsia*

1) ปลูกพืชอาหารของแมลงหวี่ขาว นำต้นพืชทดลองไปใส่ในกรงเลี้ยงแมลงหวี่ขาวขนาดต่างกัน 3 ขนาด เพื่อให้แมลงหวี่ขาววางไข่ ทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน นำต้นพืชออกจากกรงเลี้ยงนำไปเลี้ยงจนได้แมลงหวี่ขาววัยที่เหมาะสม ใส่แตนเบียน : แมลงหวี่ขาว ในอัตราส่วนต่าง เช่น 1: 5, 1:10 และ 1:20 เป็นต้น

2) เลี้ยงแตนเบียนในกรงพืชทดลอง และเฝ้าสังเกต จนพบแตนเบียนตัวเต็มวัยรุ่นใหม่ออกจากแมลงหวี่ขาวที่ใช้เพาะเลี้ยง นับจำนวนแตนเบียนที่ได้ และแยกเพศ

การบันทึกข้อมูล

- ข้อมูลวงจรชีวิต อัตราการออกเป็นตัวเต็มวัย อัตราส่วนเพศ ของแตนเบียนสกุล *Encarsia*
- จำนวนแมลงหวี่ขาวที่ผลิตได้ และจำนวนที่ถูกเบียน ชนิดพืช ระยะเวลา
- จำนวนแตนเบียนสกุล *Encarsia* ที่ผลิตได้ในแต่ละรอบการผลิต

5. ศึกษาวิธีการปล่อยแตนเบียนสกุล *Encarsia* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว

1) เพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* ตามข้อ 4 เก็บรวบรวมแตนเบียนที่ผลิตได้

2) สำรวจแปลงมันสำปะหลังที่พบแมลงหวี่ขาวระบาด จำนวน 3 แปลง แปลงละ 1 ไร่ สุ่มเก็บใบมันสำปะหลังที่พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว จำนวน 10 ใบ/แปลง มาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ตรวจสอบอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ

3) นำแตนเบียนที่ผลิตได้ไปทดลองปล่อยในแปลงมันสำปะหลัง อัตรา 500-1,000 ตัว/ไร่ แปลงที่ 1 ปล่อยแตนเบียน 1 ครั้ง แปลงที่ 2 ปล่อยแตนเบียน 2 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์ และแปลงที่ 3 ไม่ปล่อยแตนเบียน หลังจากปล่อยแตนเบียนแต่ละครั้งแล้ว 7 และ 14 วัน สุ่ม

เก็บใบมันสำปะหลังที่พบตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว จำนวน 10 ใบ จากแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยแตนเบียน มาเลี้ยงในกล่องพลาสติก ตรวจสอบอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแตนเบียนสกุล *Encarsia* ที่ปล่อย และอัตราการเบียนแมลงหวี่ขาว
- ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น
- วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

- ตุลาคม 2554 – กันยายน 2558
- พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังใน จังหวัด ชลบุรี และนครราชสีมา และห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

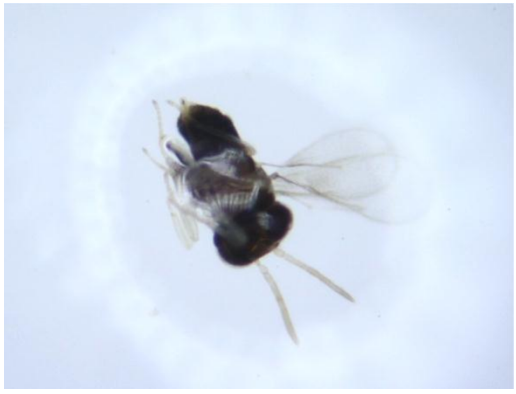
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง และจากวัชพืชบริเวณรอบแปลง และต้นฝรั่ง น้อยหน่า พริก และกล้วย ที่อำเภอเมือง และศรีราชา จังหวัดชลบุรี และอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา นำแมลงหวี่ขาวที่พบมาตรวจสอบแตนเบียนในห้องปฏิบัติการ และศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยา และศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* ผลการทดลองพบว่า

1. สำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาว และแตนเบียนสกุล *Encarsia*

ชนิดของแมลงหวี่ขาวและแตนเบียน

จากการเก็บตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมาแยกเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เพื่อตรวจสอบการลงทำลายของแตนเบียน พบมีแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว ทำการเก็บรวบรวมแตนเบียนใส่ขวดดองในแอลกอฮอล์ 75% จำแนกแมลงหวี่ขาวที่พบบนมันสำปะหลังได้ 2 ชนิด พบว่าเป็นแมลงหวี่ขาวใยเกลียว; *Aleurodicus disperses* Russell และแมลงหวี่ขาวยาสูบ; *Bemisia tabaci* (Gennadius) และพบมีแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เก็บจากมันสำปะหลัง พริก หญ้ายาง และฝรั่ง ซึ่งจากการจำแนกแตนเบียนในเบื้องต้น พบว่า ตั้งแต่ปี 2554-2556 พบแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว เป็นแตนเบียนสกุล *Encarsia* จำนวน 2 ชนิด ชนิดที่ 1 มีลักษณะลำตัวสีน้ำตาลดำ scutellum มีสีเหลือง หนวดเป็นปล้องสีเหลือง ปีกคู่หน้าเป็นแผ่นใสมีแถบสีน้ำตาลบริเวณเส้นปีกใกล้ฐานปีก ขาสีเหลืองยกเว้น coxa และ femur ขาหลังมีสีน้ำตาล (รูปที่ 1) และชนิดที่ 2 มีลักษณะสีเหลืองส้มทั้งตัว ปีกคู่หน้าเป็นแผ่นใส (รูปที่ 2) ซึ่งจะได้จัดส่งไปจำแนกชนิดเพื่อทราบชื่อวิทยาศาสตร์ต่อไป ซึ่งผลการทดลองนี้พบว่าสอดคล้องกับ Obinin *et al*. (2004) ซึ่งรายงานเกี่ยวกับแตนเบียนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในประเทศเบนินว่ามีการสำรวจพบแตนเบียน 2 ชนิด ได้แก่ *Encarsia guadeloupae* Viggiani และ *Encarsia dispersa* Polaszek (=*Encarsia ?haitiensis* Dozier) ซึ่งมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกันกับที่พบจากการทดลองนี้ นอกจากนี้ Chien *et al*. (2000) รายงานว่าในไต้หวันได้มีการนำเข้าแตนเบียน 2 ชนิดดังกล่าวข้างต้น จากรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา เพื่อนำไปใช้ในการป้องกันกาจัดแมลงหวี่ขาวใยเกลียวโดยชีววิธีแบบคลาสสิก งานวิจัยนี้ได้เลือกแมลงหวี่ขาวใยเกลียวซึ่งพบได้มากในแปลงมันสำปะหลัง และพบแตนเบียนสกุล *Encarsia* จำนวนอย่างน้อย 2 ชนิด มาทำการศึกษาต่อไป



รูปที่ 1 แตนเบียนสกุล *Encarsia* ชนิดที่ 1 สีดำ

รูปที่ 2 แตนเบียนสกุล *Encarsia* ชนิดที่ 2 สีเหลือง

2. ศึกษาอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในสภาพแปลงมันสำปะหลัง

จากการศึกษา โดยนำตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เก็บได้จากแปลงมาแยกใส่หลอดพลาสติกเพื่อตรวจสอบแตนเบียน และศึกษาอัตราการเบียน ในห้องปฏิบัติการ นำตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลังมาแยกแต่ละวัย แล้วเลี้ยงในกล่องพลาสติก และตรวจผลอัตราการเบียนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในปี 2556 พบว่ามีอัตราการเบียน 0-57.14% โดยพบมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม (ตารางที่ 1) แตกต่างเล็กน้อยจากในปี 2554 และ 2555 ซึ่งมีอัตราการเบียนใกล้เคียงกันที่ 8.01-44.88% และ 1.58-44.44% ตามลำดับ ซึ่งเป็นอัตราการเบียนที่ใกล้เคียงกับ Mani and Krishnamoothy (2006) ที่รายงานว่า *Encarsia guadeloupae* มีอัตราการเบียน 3.43–32.94% ไม่พบการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัย 1 และ 2 ซึ่งสอดคล้องกับ Weeden and Hoffman (2009) ซึ่งรายงานว่า *E. formosa* จะเข้าทำลายแมลงหวี่ขาว โดยชอบวางไข่ในตัวอ่อนวัย 3 วัย 4 prepupa และดักแด้ จากตารางที่ 2 แสดงอัตราส่วนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ทั้ง 2 ชนิด พบว่า แตนเบียนที่ออกมาในช่วงหน้าแล้งเดือน มีนาคมถึงพฤษภาคม พบว่าทั้งหมดเป็นแตนเบียนชนิดสีเหลือง แต่จากเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน พบแตนเบียนทั้งชนิดสีเหลืองและสีดำ โดยมีสัดส่วน ชนิดสีเหลือง : สีดำ เท่ากับ 90.0 : 10.0, 94.44 : 5.56, 73.91 : 26.09 และ 90.32 : 9.68 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลัง ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 ถึงเดือน กันยายน 2556

	อัตราการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว (%)											
	ต.ค.	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**
Min	1.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	8.91	22.86	3.22	12.0	1.19	15.94	1.90	17.65	23.68	57.14	10.44	22.50

ตารางที่ 2 แสดงอัตราส่วนของแตนเบียนสกุล *Encarsia* ชนิดสีเหลืองและสีดำที่ออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เก็บจากแปลงมันสำปะหลัง ระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 ถึงเดือน กันยายน 2556

	อัตราส่วนแตนเบียน สีเหลือง : สีดำ (%)											
	ต.ค.	**พ.ย.**	**ธ.ค.**	**ม.ค.**	**ก.พ.**	**มี.ค.**	**เม.ย.**	**พ.ค.**	**มิ.ย.**	**ก.ค.**	**ส.ค.**	**ก.ย.**
สีเหลือง						100	100	100	90.00	94.44	73.91	90.32
สีดำ						0	0	0	10.00	5.56	26.09	9.38

3. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวศัตรูพืชเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

วงจรชีวิต

ทำการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นมันสำปะหลัง เพื่อศึกษาวงจรชีวิตและพฤติกรรม โดยนำตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาใส่ในกรงขนาด 40x40x60 เซนติเมตร และใส่ต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถางเพื่อให้ตัวเต็มวัยวางไข่ในห้องปฏิบัติการ เบื้องต้นพบว่า แมลงหวี่ขาวใยเกลียวมีวงจรชีวิตจากไข่จนออกเป็นตัวเต็มวัยใช้ระยะเวลา 24-28 วัน จากการศึกษาเบื้องต้น พบว่า ไข่มีอายุ 3-4 วัน ตัวอ่อนมี 3 วัย ซึ่งวัย 1-3 มีอายุ 3, 5-7 และ 6-7 วัน ตามลำดับ และดักแด้ (หรือบางตำราเรียกตัวอ่อนวัยที่ 4) มีอายุ 7-9 วัน ต่อมาในปี 2555 ศึกษาวงจรชีวิตแมลงหวี่ขาว บนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถางตั้งไว้กลางแจ้ง บันทึกภาพทุกวัน พบว่า มีวงจรชีวิต 24-35 วัน เฉลี่ย 27.60 วัน มีระยะไข่ ตัวอ่อนวัยที่ 1-3 และดักแด้ นาน 5-6, 4-8, 3-10, 3-8 และ 4-9 วัน ตามลำดับ เฉลี่ย 5.50, 5.13, 4.62, 5.15 และ 7.10 วัน ตามลำดับ ผลการศึกษาแตกต่างจากในปี 2554 บ้างเล็กน้อย และมีวงจรชีวิตยาวนานกว่า จากรายงาน Palaniswami *et al.* (1995) ซึ่งรายงานว่าใช้เวลา 18-23 วัน อาจเนื่องจากชนิดพืชอาหารและอุณหภูมิที่แตกต่างกันออกไป ในปี 2556 ทำการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นฝรั่ง เบื้องต้นพบว่า มีวงจรชีวิต 24-32 วัน ไม่แตกต่างจากที่เลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง

พฤติกรรมของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

จากการศึกษาพฤติกรรมของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบว่า ตัวเต็มวัยจะวางไข่สีขาวขุ่นขนาดเล็กประมาณ 0.3 มิลลิเมตร มีใยสีขาวปกคลุมเป็นวงคดเคี้ยวไว้ที่ใต้ใบมันสำปะหลัง ต่อมาไข่จะกลายเป็นสีเหลือง และฟักออกเป็นตัวอ่อนวัย 1 ซึ่งมีขนาดใกล้เคียงกับไข่ จะเดินไปมาบนใบมันสำปะหลัง ชอบดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณเส้นใบ (ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย จะเกาะดูดกินน้ำเลี้ยงพืชอยู่บริเวณเส้นใบ ดังแสดงใน รูปที่ 3 และ รูปที่ 4) เมื่อลอกคราบเป็นวัย 2 จะเกาะอยู่กับที่และลำตัวจะค่อย ๆ แบนลง และเริ่มสร้างเส้นใยสีขาวรอบ ๆ ตัว ตัวอ่อนวัยที่ 3 จะสร้างไขเพิ่มขึ้น และลอกคราบเข้าดักแด้บนใบมันสำปะหลังซึ่งจะมีเส้นใยสีขาวโค้งงอรอบ ๆ ตัว และมีเส้นใยสีขาวยาวปกคลุมอยู่ทั่วตัวดักแด้เห็นได้ชัดเจน ดักแด้ในระยะแรกจะแบน และจะค่อยๆ เพิ่มความหนาด้านข้างลำตัวขึ้น ตัวเต็มวัยเมื่อออกจากดักแด้ใหม่ๆ ปีกจะใส และเป็นสีขาวขุ่นในเวลาต่อมา จะเกาะอยู่บนใบนั้นระยะหนึ่ง แล้วจึงเริ่มจับคู่ผสมพันธุ์หาที่วางไข่ต่อไป โดยจะตัวเมียจะชอบวางไข่บนใบอ่อนที่อยู่ถัดขึ้นไปด้านบนบริเวณใกล้ยอดมันสำปะหลัง เพศเมียชอบวางไข่บนใบมันสำปะหลังที่ไม่อ่อนไม่แก่ แต่หากมีการระบาดมากจะมีการวางไข่ที่ถัดจากใบยอดลงมาด้วย และตัวเต็มวัยจะเกาะนิ่งอยู่บนใบมันสำปะหลังในขณะที่มีลมพัดแรง แต่ถ้าไม่มีลมพัดเมื่อใบถูกกระทบจะมีการบินให้เห็นได้ ตัวเต็มวัยจะมีการบินให้เห็นได้ในเวลาเย็น ในช่วงเวลากลางวันที่อากาศร้อน จะไม่ค่อยพบตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวบิน ถึงแม้จะใบมันสำปะหลังที่มีแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเกาะอยู่จะถูกรบกวน

รูปที่ 3 ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว เกาะดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บริเวณเส้นใบพืช

รูปที่ 4 ตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวใยเกลียว เกาะดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่บริเวณเส้นใบพืช

การเปลี่ยนแปลงประชากรของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวใยเกลียวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง ต้นฝรั่ง พริก และต้นกล้วย พบแมลงหวี่ขาวมีการระบาดรุนแรงในแปลงมันสำปะหลังที่บริเวณเนินเขา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในเดือน ตุลาคม และพฤศจิกายน และเริ่มลดลงในเดือน ธันวาคม จนถึงมีนาคม (ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต) พบแมลงหวี่ได้น้อยในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ส่วนใหญ่อยู่ในต้นมันสำปะหลังต้นใหญ่ที่ยังไม่เก็บเกี่ยว และพืชอาศัยข้างแปลง เช่น ต้นฝรั่ง ต้นพริก และวัชพืช เป็นต้น และเริ่มพบกลับมาวางไข่ในแปลงมันสำปะหลัง ในเดือนมิถุนายน (อาจเป็นเพราะมีการชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังตอนปลูก ทำให้ไม่พบแมลงหวี่ขาวบนต้นมันสำปะหลังในระยะต้นเล็ก) และพบการวางไข่และจำนวนประชากรแมลงหวี่ขาวมากขึ้นในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม

ทดสอบพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

เพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวบนต้นมันสำปะหลัง ฝรั่ง หญ้ายาง และตำแยแมว เก็บตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวจากแปลงมันสำปะหลัง มาทดสอบพืชอาหารของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในกรงโดยใช้ต้นมันสำปะหลัง ต้นมะเขือ พริก ฝรั่ง ตำแยแมว และหญ้ายาง พบว่า แมลงหวี่ขาวสามารถวางไข่บนพืชทุกชนิดที่นามาทดสอบ มีแนวโน้มว่าจะชอบฝรั่งมากที่สุด รองลงมา ได้แก่ มันสำปะหลัง หญ้ายาง และตำแยแมว

ในปี 2556 จากการทดสอบพืชอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียวกับ ถั่วเขียว ถั่วดำ มันสำปะหลัง ฝรั่ง หญ้ายาง ตำแยแมว พริก และคริสมาสต์ เพื่อหาวิธีเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นพืชที่สามารถปลูกได้เป็นปริมาณมากและง่าย พบว่า แมลงหวี่ขาวใยเกลียวมีแนวโน้มชอบวางไข่บน ต้นคริสมาสต์ ฝรั่ง หญ้ายาง และมันสำปะหลัง ส่วนชนิดอื่นก็สามารถวางไข่และเจริญเติบโตได้ แต่จากการวิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ที่จะเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียว เพื่อเพาะเลี้ยงและรักษาสายพันธุ์แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้นาน พืชที่เหมาะสมจะเป็นต้นฝรั่ง มากกว่า ต้นคริสต์มาส เนื่องจากใบต้นคริสต์มาสจะร่วงเมื่อมีแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเข้าทำลายมากๆ ซึ่งใบฝรั่งจะทนกว่า เพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ตลอดทั้งปี และสามารถขยายพันธุ์ได้โดยการตอน ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia* ในห้องปฏิบัติการ

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแตนเบียนสกุล *Encarsia* และประเมินประสิทธิภาพ

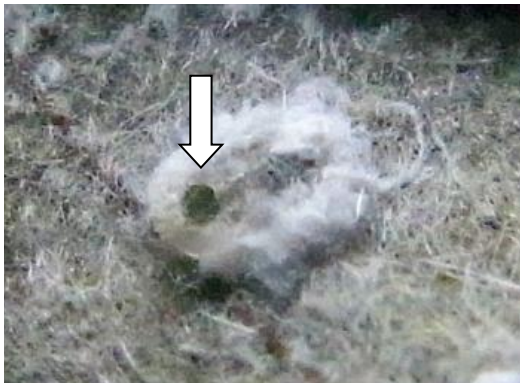
จากการนำแตนเบียน *Encarsia* spp. (สีเหลืองและสีดำ) ที่ออกมาจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาทดสอบ ให้เข้าเบียนแมลงหวี่ขาวใยเกลียววัย 2 และ 3 ที่เลี้ยงไว้บนต้นมันสำปะหลัง ตำแยแมว และหญ้ายาง ในห้องปฏิบัติการ พบการเบียนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นตำแยแมว 8 ตัว จากจำนวนทั้งหมด 11 ตัว และพบว่ามีแตนเบียน *Encarsia* sp. (สีดำ) ออกจากแมลงหวี่ขาวใยเกลียวภายหลังจากเริ่มทดลองแล้ว 19 วัน ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไป

ศึกษาอายุขัยของแตนเบียน *Encarsia* พบว่าแตนเบียน (สีดำ) มีอายุขัย 2-11 วัน เมื่อเลี้ยงในถุงพลาสติกใสใบฝรั่งที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และมีอายุขัย 1-6 วัน เมื่อเลี้ยงในถุงพลาสติกเปล่า

ประสิทธิภาพและพฤติกรรมการเบียน

จากการศึกษาตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เก็บจากแปลง พบแตนเบียนสกุล *Encarsia* ออกมาจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัยที่ 3 สอดคล้องกับ Mani and Krishnamoothy (2006) ซึ่งรายงานว่า การศึกษากับ *E. guadeloupae* ไม่พบการเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาววัย 1 และ 2 และสอดคล้องกับ Weeden and Hoffman (2009) ซึ่งรายงานว่า *E. formosa* จะเข้าทำลายแมลงหวี่ขาว โดยชอบวางไข่ในตัวอ่อนวัย 3 วัย 4 prepupa และดักแด้ เมื่อตัวหนอนแตนเบียนฟักออกจากไข่แล้ว จะอาศัยเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้อยู่ภายในตัวแมลงหวี่ขาวใยเกลียว เห็นเป็นสีดำ (รูปที่ 5) และเจาะผนังลำตัวแมลงหวี่ขาวออกเป็นแตนเบียนตัวเต็มวัย เมื่อสังเกตที่คราบแมลงหวี่ขาวที่แตนเบียนออกไปแล้วจะเห็นเป็นรูกลม ต่างจากคราบที่ออกเป็นตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาว ซึ่งจะมีรอยแยกเป็นลักษณะคล้ายตัว “T” (รูปที่ 6) ในสภาพแปลงแตนเบียนสกุล *Encarsia* จะมีพฤติกรรมการเบียนโดยเลือกเข้าทำลายตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเฉพาะตัวที่เหมาะสมบนใบมันสำปะหลังใบเดียวกัน ไม่ได้ทำลายทั้งหมด (รูปที่ 3 และ 4)

รูปที่ 5 ลักษณะแตนเบียนอาศัยเจริญเติบโตจนเข้าดักแด้อยู่ภายในตัวตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว



รูปที่ 6 (ซ้าย) ลักษณะคราบดักแด้แมลงหวี่ขาวที่แตนเบียนออกไปแล้ว เห็นเป็นรูกลม
(ขวา) ลักษณะรอยแยกบนดักแด้แมลงหวี่ขาวที่จะออกเป็นตัวเต็มวัย เห็นเป็นรูปคล้ายตัว “T”

รูปที่ 7 คราบแมลงหวี่ขาวใยเกลียวถูกเบียนเกือบทุกตัว มีรูแตนเบียนเจาะออก

รูปที่ 8 ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวบางตัวถูกเบียน บางตัวไม่ถูกเบียน

4.2 การเพาะเลี้ยงแตนเบียนสกุล *Encarsia*

ในปี 2556

ได้ทดลองนำตัวเต็มวัยแตนเบียน *Encarsia* spp. (สีเหลืองและสีดำ) ที่ออกมาจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมาทดสอบ ให้เข้าเบียนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียววัย 2 และ 3 ที่เลี้ยงไว้บนต้นฝรั่งและตำแยแมวในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบแตนเบียนออกมา ต้องทำการศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงแตนเบียนต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวใยเกลียวจากแปลงปลูกมันสำปะหลัง ต้นฝรั่ง พริก และต้นกล้วย พบแตนเบียนออกจากตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จำนวน 2 ชนิด ชนิดสีเหลืองและสี

ดำ เก็บรวบรวมแตนเบียนดองในแอลกอฮอล์ 75% อยู่ระหว่างรอการจำแนกชนิด ในแปลงมันสำปะหลังพบแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมีการระบาดรุนแรงที่บริเวณเนินเขา อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในเดือน ตุลาคม และพฤศจิกายน และเริ่มลดลงในเดือน ธันวาคม จนถึงมีนาคม (ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต) พบแมลงหวี่ใยเกลียวได้น้อยในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ส่วนใหญ่อยู่ในต้นมันสำปะหลังต้นใหญ่ที่ยังไม่เก็บเกี่ยว และพืชอาศัยข้างแปลง เช่น ต้นฝรั่ง ต้นพริก และวัชพืช เป็นต้น และเริ่มพบกลับมาวางไข่ในแปลงมันสำปะหลัง เดือนมิถุนายน (อาจเป็นเพราะมีการชุบท่อนพันธุ์มันสำปะหลังตอนปลูก ทำให้ไม่พบแมลงหวี่ขาวบนต้นมันสำปะหลังในระยะต้นเล็ก) และพบการวางไข่และจำนวนประชากรแมลงหวี่ขาวมากขึ้นในเดือนกรกฎาคมและสิงหาคม

ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวและแตนเบียน *Encarsia* spp. ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์เบียน 0-57.14% โดยพบมากที่สุดในเดือนกรกฎาคม แตนเบียนที่ออกมาในช่วงหน้าแล้งเดือน มีนาคม ถึง พฤษภาคม พบว่าทั้งหมดเป็นแตนเบียนชนิดสีเหลือง แต่จากเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายน พบแตนเบียนทั้งชนิดสีเหลืองและสีดำ โดยมีสัดส่วน ชนิดสีเหลือง : สีดำ เท่ากับ 90.0 : 10.0, 94.44 : 5.56, 73.91 : 26.09 และ 90.32 : 9.68 ตามลำดับ
ทดสอบพืชอาหารที่เหมาะสมสำหรับเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียว พบว่าแมลงหวี่ขาวมีแนวโน้มชอบวางไข่บน ต้นคริสมาสต์ ฝรั่ง หญ้ายาง และมันสำปะหลัง ตามลำดับ แต่ต้นฝรั่งเป็นพืชที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงแมลงหวี่ขาวใยเกลียว สามารถเลี้ยงแมลงหวี่ขาวได้ตลอดทั้งปี และจากการศึกษาวงจรชีวิตของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวบนต้นฝรั่ง เบื้องต้นพบว่ามีวงจรชีวิต 24-32 วัน

ศึกษาอายุขัยของแตนเบียน พบว่าแตนเบียน (สีดำ) มีอายุขัย 2-11 วัน เมื่อเลี้ยงในถุงพลาสติกใสใบฝรั่งที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และมีอายุขัย 1-6 วัน เมื่อเลี้ยงในถุงพลาสติกเปล่า

จะทำการศึกษาซ้ำและเพิ่มเติมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Chien, C.C., L.Y. Chou and S.C. Chang. 2000. Introduction, Propagation, and Liberation of Two Parasitoids for the Control of Spiraling Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) in Taiwan. *Chinese J. Entomol*. 20:163-178.

Kajita, H., M. Samudra and A. Naito. 1991. Discovery of the spiraling whitefly Aleurodicus disperses Russell (Homoptera: Aleyrodidae) from Indonesia with notes on its host plants and natural enemies. *Appl. Entomol. Zool.* 26: 397-400.

Lenteren, J.C. van. 2003. Commercial Availability of Biological Control Agents. pp. 167-179. *In* J.C. van Lanteren (eds.) Quality Control and Production of Biological Control Agents. Theory and Testing Procedures. CABI Publishing, CAB International, Wallingford, UK.

Legaspi, J.C., B.C. Legaspi , R.I. Carruthers, J. Goolsby, W.A. Jones, A.A. Kirk, C. Moomaw, T.J. Poprawski, R.A. Ruiz, N.S. Talekar and D. Vacek. 1996. Foreign exploration for natural enemies of *Bemisia tabaci* from Southeast Asia. *Subtropical Plant Science* 48: 43-48.

Lenteren, J.C. van and J. Woets. 1988. Biological and integrated pest control in greenhouses. *Ann.Rev.Entomol*. 33: 239-269.

Mani, M. and A. Krishnamoothy. 2006. Colonization of introduced parasitoid, *Encarsia guadeloupae* Viggiani, on the exotic spiraling whitefly, *Aleurodicus dispersus* Russell infesting ornamentals. *J. Hort. Sci*. 1(2): 148-151.

Neuenschwander P. 1994. Spiraling whitefly, *Aleurodicus dispersus*, a recent invader and new cassava pest. *African Crop Science Journal* 2(4): 419-421.

Obinna, A., P. Neuenschwander and S. Korie. 2011. Niche separation between *Encarsia dispersa* and *Encarsia guadeloupae*, two biological control agents of the spiraling whitefly *Aleurodicus dispersus*, in Benin, West Africa. *BIOCONTROL* 56(3): 277-282.

Palaniswami, M.S., K.S. Pillai, R.R. Nair, and C. Mohandas. 1995. A New Cassava Pest in India. *Cassava Newslett*. 19, 6-7.

Ramani, S., J. Poorani and B.S. Bhumannavar. 2002. Spiraling whitefly, *Aleurodicus disperses*, in India. *Biological News and Information* 23(2): 55-62.

Weeden, C.R., A.M. Shelton and M.P. Hoffman. 2009. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. (Online) http:www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/ (21 Aug. 2009).

Wen, H.C., T.C. Hsu and C.N. Chen. 1994. Supplementary description and host plants of the spiraling whitefly, *Aleurodicus disperses* Russell. *Chinese J. Entomol*. 14: 147-161.

การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
Efficiency Test of Green Lacewings Controlling Spiraling Whitefly

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ในปี 2554 ได้ดำเนินการสำรวจ และเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จำนวน 6 ครั้ง ใน จังหวัดชลบุรี ระยอง สุพรรณบุรี ชัยนาท และ จังหวัดนครราชสีมา พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวใน มันสำปะหลัง มะละกอ พริก ถั่ว และพวกวัชพืชต่างๆ เป็นต้น พบแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แตนเบียน ด้วงเต่า และแมลงช้างปีกใส นำแมลงช้างปีกใสมาเลี้ยงเพื่อตรวจดูชนิดพบว่าเป็นชนิด *Plesiochrysa ramburi* และ *Malada basalis* นำแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาเพาะเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง และต้นชบา เพื่อใช้ระยะไข่และระยะ ตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว มาเป็นเหยื่ออาหารของแมลงช้างปีกใส โดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *M. basalis* *P. ramburi* และ *C. carner* วัย 1 จำนวน 100 ตัว ให้แมลงหวี่ขาวใยเกลียวในระยะไข่ และระยะตัวอ่อนเป็นอาหาร บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการกินตลอดช่วงเวลาที่เป็นระยะตัวอ่อน พบว่า ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสทั้ง 3 ชนิด วัย 1 วัย 2 และวัย 3 สามารถกินไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 86.15 ± 16.64, 175.70 ± 28.57, 254.85 ± 36.87 และ 71.60 ± 12.72, 144.45 ± 23.59, 302.10 ± 51.94 และ 48.00 ± 13.23 84.05 ± 12.67 152.80 ± 39.3 ฟองตามลำดับ รวมตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสสามารถทำลายไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 526.2 ± 47.35 518.15 ± 6.06 และ282.90 ± 48.06 ฟอง ตามลำดับ สามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 25.75 ± 7.81 66.75 ± 14.97 84.70 ± 54 .44 ,37.30 ± 8.24 89.75 ± 36.75 205.20 ± 50.99 และ 22.4 ± 9.86 36.8 ± 7.53 96.8 ± 12.061ตัวตามลำดับ ทำลายตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 277.2 ± 59.46 332.25 ± 81.43 และ 96.8 ± 12.061 ตัวตามลำดับ ประสิทธิภาพการกินของแมลงช้างปีกใสทั้ง 3 ชนิดใกล้เคียงกัน การเลือกใช้แมลงช้างปีกใสชนิดใดคงต้องขึ้นอยู่กับการผลิตว่าชนิดใดสามารถผลิตได้ปริมาณมาก และง่ายที่สุด

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-01-03-54

คำนำ

แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus disperses* (Russell) (Homoptera : Aleurodidae) จัดเป็นแมลงศัตรูพืชที่ลงทำลายพืชเศรษฐกิจที่สำคัญหลายชนิด เป็นแมลงศัตรูพืชท้องถิ่นใน แถบหมู่เกาะทะเลคาริบเบียน และทางตอนกลางของทวีปอเมริกา นอกจากนั้นยังมีรายงานว่า แมลงหวี่ขาวใยเกลียวลงทำลายพืชในแถบอเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ รวมทั้งในแถบทวีปแอฟริกา เอเชีย ออสเตรเลีย และพบระบาดทั่วๆไปในหมู่เกาะแปซิฟิก (Anon., 2006) ในสหรัฐอเมริการายงานว่า พบการระบาดในมลรัฐฮาวายตั้งแต่ปี 1978 ลงทำลายในพืชหลายชนิด เช่น อโวกาโด กล้วย ส้ม ส้มโอ มะพร้าว ฝรั่ง มะม่วง มะเขือ และมะละกอ เป็นต้น นอกจากนั้นในไม้ดอกไม้ประดับอีกหลายชนิด เช่น bird-of-paradise และกุหลาบ เป็นต้น (Arnold H. Hara, 2011) และ Palaniswami et al., 1995 รายงานว่าในประเทศอินเดียเริ่มพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. disperses* ตั้งแต่ปี 1993 โดยพบว่าการระบาดในอินเดียเข้ามาทางประเทศใกล้เคียง เช่น ประเทศมัลดีฟส์ และประเทศศรีลังกา แมลงหวี่ขาวใยเกลียวจะลงทำลายทั้งในแปลงปลูกพืชผัก เช่น พริก ใน ไม้ผล เช่น กล้วย ฝรั่ง หม่อน มะละกอ พืชไร่ เช่น มันสำปะหลัง เป็นต้น (Mani, 2010) แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. disperses* มีวงจรชีวิต ระยะไข่ประมาณ 6-7 วัน จะพบไข่ของแมลงหวี่ขาวชนิดนี้วางเป็นวงกลมอยู่ใต้ใบพืช ซึ่งเป็นแบบฟอร์มการวางไข่ของแมลงหวี่ขาวชนิดนี้ ตัวอ่อนมี 4 ระยะใช้เวลาประมาณ 12-14 วัน หลังจากนั้นจะเข้าดักแด้ มีระยะเวลา 2-3 วัน ระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 23-30 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 13-22 วัน ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืช ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรงก็จะทำให้ต้นพืชไม่เจริญเติบโต และตายได้ ตัวอ่อนในระยะ 2-3 และระยะดักแด้จะสร้างไขสีขาวขึ้นปกคลุมลำตัว ช่วงการระบาดอยู่ระหว่าง เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม (Geetha, 2000) การควบคุมโดยใช้สารเคมีค่อนข้างยากเนื่องจากแมลงหวี่ขาวใยเกลียวอาศัยอยู่ใต้ใบพืช และมีไขสีขาว และเส้นใยปกคลุมค่อนข้างหนาทำให้การใช้สารเคมีไม่ได้ผลเท่าที่ควร ดังนั้นในประเทศอินเดียจึงมีการสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติ Mani (2010) รายงานว่าในการสำรวจแมลงศัตรูธรรมชาติในอินเดีย พบแมลงศัตรูธรรมชาติ 50 ชนิดด้วยกัน แบ่งเป็นแมลงเบียน 3 ชนิด แมลงห้ำ 45 ชนิด และเชื้อรา 2 ชนิด แมลงเบียน 3 ชนิดได้แก่ *Encarsia haitiensis Encarsia quadeloupae* และ *Leptus* sp. แมลงห้ำ เช่น ด้วงเต่า ได้แก่ *Anegleis cardoni* (Weise) *Anegleis perrotteti* (Mulsant) *Axinoscymnus puttarudriahi* Kapur & Munshi. *Cheilomenes sexmaculata* (F). *Cryprolaemus montrouzieri Chilocorus nigrita* (F). เป็นต้น แมลงช้างปีกใส 1 ชนิด คือ *Mallada astus* แมงมุม 1 ชนิด *Oxyopius* sp. Cybocephalus sp. 1 มด และนกบางชนิด Gopi et al. 2001 กล่าวว่าแมลงช้างปีกใส *M. astus* เป็นแมลงห้ำทั่วไปที่พบลงทำลายแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในทางตอนใต้ของอินเดีย

ประเทศไทยตั้งแต่ปี 2553-2555 ที่ผ่านมาพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเกือบตลอดทั้งปี และในปัจจุบันพบว่ามีการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเพิ่มขึ้นในพืชหลายชนิด เช่น มันสำปะหลัง ฝรั่ง น้อยหน่า และ กุหลาบ เป็นต้น การใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากก็ไม่สามารถควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดนี้ได้และบางครั้งอาจจะเป็นสาเหตุให้แมลงหวี่ขาวใยเกลียวระบาดมากขึ้น ดังนั้นการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติจึงมีบทบาทในการควบคุมโดยชีววิธี หรือภายใต้ระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน เช่นในอินเดียมีรายงานว่า มีการใช้หลายๆวิธีการในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ใช้ทั้ง วิธีเขตกรรม วิธีกล สารเคมี และใช้การควบคุมโดยชีววิธีร่วมด้วย ได้มีการศึกษาประสิทธิภาพของ แมลงช้างปีกใส *M. astus* พบว่าในระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใส 1 ตัว สามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้

ประมาณ 200 ตัว (G.2000) จากการสำรวจในประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ใต้หวัน ออสเตรเลีย ฮาวาย ประเทศกานะ และประเทศแถบหมู่เกาะแปซิฟิก พบว่าแตนเบียน *Encarsia* sp. มีประสิทธิภาพมากในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Waterhouse and Norris, 1989.) จากการสำรวจในประเทศไทยในสถาพการระบาดพบแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิด เช่น แตนเบียน *Encarsia* sp. ด้วงเต่า และแมลงช้างปีกใส ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาการใช้ประโยชน์จากแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แมลงช้างปีกใส 3 ชนิด *Malada basalis Plesiochysa ramburi* และ*Chysopa carner* นำมาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใส 3 ชนิดซึ่งพบ และสามารถเลี้ยงขยายได้ในปริมาณมาก มาศึกษาปริมาณการกินไข่ และตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จะได้ทราบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสทั้ง 3 ชนิด และศักยภาพในการนำไปใช้ควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แมลงช้างปีกใส 3 ชนิด
   Malada basalis
   Plesiochysa ramburi
   Chysopa carner
2. แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (ระยะไข่ ระยะตัวอ่อน)
3. กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 35×45×12 เซนติเมตร
4 กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18×26×10 เซนติเมตร
5. ผ้าขาวบาง ยางยืด สำลี
6. กระดาษทิชชู กระดาษไข น้ำผึ้ง ยีสต์
7. ฟักทอง
7. ไข่ผีเสื้อข้าวสาร
8. ถุงกระดาษเก็บตัวอย่างแมลง
9. อุปกรณ์นับแมลง
10. พู่กัน

วิธีการ

ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2554 วางแผนการทดลองแบบ RCB 10 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ใช้แมลงช้างปีกใสซ้ำละ 10 ตัว

1.1 เลี้ยงขยายเพลี้ยแป้งเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงแมลงช้างปีกใส

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

1.2 เลี้ยงขยายแมลงช้างปีกใส *Malada basalis* และ *Plesiochysa 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 ในการทดลองนี้ใช้ระยะไข่ และระยะดักแด้ของแมลงช้างปีก

1.3 เลี้ยงขยายแมลงช้างปีกใส *Chysopa carner*

นำตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสมาใส่กล่องสี่เหลี่ยมขนาด 18×26×10 เซนติเมตรที่รองพื้นกล่องแล้วด้วยกระดาษปิดกล่องด้วยผ้าขาวบางภายในกล่องวางน้ำผึ้งผสมยีสต์บนกระดาษไขเพื่อเป็นอาหารของแมลงช้างปีกใสระยะตัวเต็มวัย วางแผ่นสำลีชุ่มน้ำไว้ด้านบนผ้าขาวบางเพื่อให้ความชื้นแก่ตัวเต็มวัย เปลี่ยนกล่องตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสทุกๆ 3 วัน ตัวเต็มวัยแมลงช้างปีกใสจะวางไข่ไว้ในกล่องใส่กระดาษทิชชูที่ฉีกเป็นริ้วๆลงในกล่องที่นำตัวเต็มวัยออกแล้ว โรยไข่ผีเสื้อข้าวสารให้เป็นอาหารตัวอ่อนเลี้ยงเพิ่มปริมาณจนกระทั่งได้ตัวอ่อนในปริมาณที่มากพอสำหรับการทดลอง

1.4 เตรียมไข่ และตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง

1.5 นำตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสทั้ง 3 ชนิด ในวัยที่ 1 ที่ฟักในวันเดียวกัน มาชนิดละ 100 ตัว วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 10 ซ้ำ ใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสวัยเดียวกัน ซ้ำละ 10 ตัว ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 10 ซ้ำ คือ

กรรมวิธีที่ 1 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *M. basalis* กินไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียว
กรรมวิธีที่ 2 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *M. basalis* กินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
กรรมวิธีที่ 3 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียว
กรรมวิธีที่ 4 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *P. ramburi* กินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว
กรรมวิธีที่ 5 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *C. carner* กินไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียว
กรรมวิธีที่ 6 ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *C. carner* กินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว

แต่ละกรรมวิธี ให้เหยื่ออาหารคือไข่ และตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวในปริมาณที่เพียงพอ จดบันทึก และเก็บข้อมูลปริมาณการกินทุกวัน จนกระทั้งแมลงช้างปีกใสเข้าดักแด้

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 สิ้นสุด เดือนกันยายน 2556 ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสในการควบคุมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ดำเนินการทดลองในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ ในปี 2554 ได้ดำเนินการสำรวจและเก็บรวบรวมแมลงหวี่ขาวใยเกลียว จำนวน 6 ครั้ง ใน จังหวัดชลบุรี ระยอง สุพรรณบุรี ชัยนาท และ จังหวัดนครราชสีมา พบการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวใน มันสำปะหลัง มะละกอ พริก ถั่ว และพวกวัชพืชต่างๆ และจากการสำรวจ พบแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แตนเบียน ด้วงเต่า และแมลงช้างปีกใส นำแมลงช้างปีกใสมาเลี้ยงเพื่อตรวจดูชนิดพบว่าเป็นชนิด *Plesiochrysa ramburi* และ *Malada basalis* ต่อจากนั้น นำแมลงหวี่ขาวใยเกลียวมาเพาะเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง และต้นชบาเพื่อใช้ ไข่ และตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว มาเป็นเหยื่ออาหารของแมลงช้างปีกใส โดยใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *M. basalis* *P. ramburi* และ *C. carner* วัย 1 ชนิดละ 100 ตัว ให้แมลงหวี่ขาวใยเกลียวในระยะไข่ และระยะตัวอ่อนเป็นอาหาร บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการกินตลอดช่วงเวลาที่เป็นระยะตัวอ่อนวัย 1 วัย 2 และวัย 3 พบว่า *M. basalis* *P. ramburi* และ *C. carner* สามารถกินไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 86.15 ± 16.64, 175.70 ± 28.57, 254.85 ± 36.87 และ 71.60 ± 12.72, 144.45 ± 23.59, 302.10 ± 51.94 และ 48.00 ± 13.23 84.05 ± 12.67 152.80 ± 39.3 ฟองตามลำดับ (ตารางที่ 1) รวมตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใส *M. basalis* *P. ramburi* และ *C. carner* สามารถทำลายไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 526.2 ± 47.35 518.15 ± 6.06 และ 282.90 ± 48.06 ฟองตามลำดับ (ตารางที่ 2) จากผลการทดลอง *M. basalis* และ *P. ramburi* มีประสิทธิภาพในการกินไข่ของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ดีกว่า *C. carner* และพบว่า *M. basalis* *P. ramburi* และ *C. carner* สามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 25.75 ± 7.81 66.75 ± 14.97 84.70 ± 54.44 37.30 ± 8.24 89.75 ± 36.75 205.20 ± 50.99 และ 22.4 ± 9.86 36.8 ±7.53 96.8±12.061ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1) ตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใส *M. basalis* *P. ramburi* และ *C. carner* สามารถทำลายตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 277.2 ± 59.46 332.25 ± 81.43 และ 96.8 ± 12.061 ตัวตามลำดับ (ตารางที่ 2) ในการทำลายตัวอ่อน *P. ramburi* มีประสิทธิภาพดีที่สุด ส่วน *M. basalis* มีประสิทธิภาพรองลงมา ซึ่งประสิทธิภาพการกินตัวอ่อนของ *M. basalis* สอดคล้องกับการรายงานของ Mani and Krishnamoorhy (1999) ที่ได้ทดลองประสิทธิภาพการกินของแมลงช้างปีกใส *Malada astus* ซึ่งเป็นแมลงช้างปีกใสที่พบในแหล่งที่มีการระบาดของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวแถบทางตอนใต้ของอินเดีย พบว่าทั้งระยะที่ 1 2 และ3 ของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสชนิดนี้สามารถกิน ระยะตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 36.4 60.2 และ 138.3 ตามลำดับ โดยเฉลี่ยสามารถกินตัวอ่อนของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ ประมาณ 200 ตัว นอกจากนั้นมีรายงานว่า M. *astus* เป็นตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายระยะไข่ และในระยะตัวอ่อนวัยที่1 ของแมลงหวี่ขาวใยเกลียวที่เพิ่งฟักจากไข่ มากกว่าที่จะเข้าทำลายระยะตัวอ่อนวัย 2-3 ของแมลงหวี่ขาวใยเกลียว (Geetha, 2000) จากการทดสอบประสิทธิภาพของแมลงช้างปีกใสทั้ง 3 ชนิดดังกล่าว ปัจจัยทางด้านชีววิทยา รูปร่างลักษณะก็มีความแตกต่างกัน และแมลงช้างปีกใสทั้ง 3 ชนิดก็อยู่ใน 3 สกุล คือ สกุล Mallada สกุล Plesiochrysa และ สกุล Chrysoperla (ประภัสสร 2551) ดังนั้นอัตราการกินก็จะแตกต่างกันไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *M. basalis P. ramburi* และ *C. carner* ระยะตัวอ่อนวัย 1 วัย 2 และวัย 3 สามารถกินไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 86.15 ± 16.64, 175.70 ± 28.57, 254.85 ± 36.87 และ 71.60 ± 12.72, 144.45 ± 23.59, 302.10 ± 51.94 และ 48.00 ± 13.23 84.05 ± 12.67 152.80 ± 39.3 ฟองตามลำดับ รวมตลอดระยะตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสสามารถทำลายไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 526.2 ± 47.35 518.15 ± 6.06 และ282.90 ± 48.06 ฟองตามลำดับสามารถกินตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้ 25.75 ± 7.81 66.75 ± 14.97 84.70 ± 54.44 37.30 ± 8.24 89.75 ± 36.75 205.20 ± 50.99 และ 22.4 ± 9.86 36.8 ± 7.53 96.8 ± 12.061 ตัว ตามลำดับ ทำลายตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียวได้เฉลี่ย 277.2 ± 59.46 332.25 ± 81.43 และ 96.8 ± 12.061 ตัวตามลำดับ การเลือกใช้แมลงช้างปีกใสชนิดใดคงต้องขึ้นอยู่กับการผลิตว่าชนิดใดสามารถผลิตได้ปริมาณมาก และง่ายที่สุด

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการกินไข่ และตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ของแมลงช้างปีกใส 3 ชนิด *Malada basalis Plesiochysa ramburi* และ *Chysopa carner*

แมลงช้างปีกใส	อัตราการกิน	
	ไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียว(ฟอง)	ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว(ตัว)
	Mean ± SD	Mean ± SD
Malada basalis		
ตัวอ่อนวัยที่ 1	86.15 ± 16.64	25.75 ± 7.81
ตัวอ่อนวัยที่ 2	175.70 ± 28.57	66.75 ± 14.97
ตัวอ่อนวัยที่ 3	254.85 ± 36.87	84.70 ± 54.44
Plesiochysa ramburi		
ตัวอ่อนวัยที่ 1	71.60 ± 12.72	37.30 ± 8.24
ตัวอ่อนวัยที่ 2	144.45 ± 23.59	89.75 ± 36.75
ตัวอ่อนวัยที่ 3	302.10 ± 51.94	205.20 ± 50.99
Chysopa carner		
ตัวอ่อนวัยที่ 1	48.00 ± 13.23	22.4 ± 9.86
ตัวอ่อนวัยที่ 2	84.05 ± 12.67	36.8 ± 7.53
ตัวอ่อนวัยที่ 3	152.80 ± 39.35	96.8 ± 12.061

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยประสิทธิภาพการกินไข่ และตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว ของระยะตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส 3 ชนิด *Malada basalis Plesiochysa ramburi* และ *Chysopa carner*

แมลงช้างปีกใส	ค่าเฉลี่ยการกินตลอดระยะที่เป็นตัวอ่อน	
	ไข่แมลงหวี่ขาวใยเกลียว(ฟอง)	ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวใยเกลียว(ตัว)
	Mean ± SD	Mean ± SD
Malada basalis	526.2 ± 47.35	277.2 ± 59.46
Plesiochysa ramburi	518.15± 66.06	332.25 ± 81.43
Chysopa carner	282.90±48.06	158.9 ± 31.17

เอกสารอ้างอิง

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

Arnold H. Hara, 2011 Controlling Spiraling Whitefly in the Landscape. *In* CPS Seminar May 13, 2011 University of Hawaii at Manoa.

Anonymous, 2006. Distribution of plant pests: Map on. 476. CABI Head office. Wallimgford. UK.

Geetha, B 2000. Biology and management of spiraling whitefly *Aleurodicus disperses* (Russell) (Homoptera : Aleurodidae) *Ph.D Thesis*, Tamil Nadu Agric. Univ., Coimbatora (India).

Gopi. D., Neelannavar. T.N. and Thirumurthi.S., 2001. Incidence of spiralling whitefly, *Aleurodicus disperses* among tree species. Paper presented *In : Nation. Sem. Emerging Trends Pests & Diseases Mgmt.* Coimbatore, October 2001. Tamil Nadu Agric. Univ. Coimbatore, India. pp. 11-13.

Ronald, F. L. m. and J. L. M. Kessing. (1992) *Bemisia tabaci* (Gennadius): Sweetpotato Whitefly.November 22, 2002 from the World Wide Wed:http://Wed:http://www. extento.hawaii.edu/Kbase/Crop/Type/b_tabaci.htm.

Main. M. and Krishnamoorthy. A. 1999. Development and predatory potential of the green lacewing. *Malada astus* (Banks) (Neuroplera Chrysopidae) on the spiraling whitefly *Aleurodicus disperses* Russell (Homoptera : Aleurodidae). J. Biol. Control: 13:45-49.

พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn

Development on Mass Production of Assassin Bug, *Sycanus versicolor* Dohrn

รัตนา นชะพงษ์ ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ สาทิพย์ มาลี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

พัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต ดำเนินการศึกษาระหว่างปี 2554 – 2557 ประกอบด้วย 4 การทดลองย่อย สำหรับในปี 2556 ศึกษาการทดลองย่อยที่ 3 คือ การเก็บรักษามวนเพชฌฆาต *Sycanus versicolor* Dohrn และ เหยื่ออาหาร (ดักแด้หนอนนก) ของมวนเพชฌฆาต เพื่อชะลอการลอกคราบของมวนเพชฌฆาตสำหรับการนำไปปล่อยควบคุมศัตรูพืช และเพื่อยืดอายุดักแด้หนอนนกสำหรับการนำไปเลี้ยงขยายมวนเพชฌฆาต ที่ห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร มี 2 หัวข้อคือ 1. การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือระยะเวลาในการเก็บตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ พบว่า การเก็บรักษาตัวอ่อนมวน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 $\pm$ 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 สัปดาห์ ทำให้ตัวอ่อนมวนมีชีวิตรอดมากที่สุดคือ 100 และ 86.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13.73 $\pm$ 0.29 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 สัปดาห์ ทำให้ตัวอ่อนมวนมีชีวิตรอดมากที่สุดคือ 100, 86.00 และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. การเก็บรักษาเหยื่ออาหาร (ดักแด้หนอนนก) ของมวนเพชฌฆาต ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ดำเนินการทดลองแบบ 5 x 5 factorial ในแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 2 factor โดย factor A ได้แก่ อายุดักแด้มี 5 ระดับ คือ 2, 3, 4, 5 และ 6 วัน และ factor B ได้แก่ ระยะเวลาในการเก็บดักแด้หนอนนกในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 $\pm$ 0.34 องศาเซลเซียส มี 5 ระดับคือ 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ พบว่าการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 2 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตมากที่สุดคือ 100 เปอร์เซ็นต์ และการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 3 วัน นาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตมากที่สุดคือ 100, 99.50, 97.00, 95.50 และ 95.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 4 วัน นาน 0, 1 และ 2 สัปดาห์ จะทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตมากที่สุดคือ 94.50, 98.00 และ 84.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ และการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 5 และ 6 วัน นาน 0 และ 1 สัปดาห์ ทำให้ดักแด้หนอนนกมีรอดชีวิตมากที่สุดคือ 93.50, 95.50 และ 93.50, 91.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-01-54

คำนำ

มวนเพชฌฆาต (assassin bug) *Sycanus versicolor* Dohrn (Hemiptera : Reduviidae) เป็นมวนตัวห้ำชนิดใหม่ที่ยังไม่เคยมีข้อมูลรายละเอียดวิธีการผลิตขยายอย่างเป็นระบบมาก่อน ทราบแต่ว่ามีคุณสมบัติการทำลายหนอนเหมือนกับมวนพิฆาต (stink bug) *Eocanthecona furcellata* (Wolff) (Hemiptera : Pentatomidae) และทำลายหนอนได้หลายชนิดเช่นเดียวกัน การเลี้ยงขยายให้ได้ปริมาณมากสามารถทำได้ง่ายและง่ายกว่ามวนพิฆาต รวมทั้งต้นทุนการผลิตต่ำกว่ามวนพิฆาต แต่ประสิทธิภาพในการทำลายหนอนไม่สูงเท่ากับมวนพิฆาต รัตนาและคณะ (2548) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตสกุล *Sycanus* ที่พบมากในประเทศไทยมี 3ชนิด คือ *S. versicolor*, *Sycanus collaris* Fabricius และ *Sycanus croceovittatus* Dohrn. ซึ่งเป็นมวนตัวห้ำที่ระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทั้งเพศผู้และเพศเมีย ทำลายหนอนศัตรูพืช และทำลายหนอนได้หลายชนิด สามารถพบได้ทั่วไปในธรรมชาติแต่มีปริมาณน้อย สำหรับ *S. versicolor* เป็นชนิดที่พบบ่อยและพบมากกว่าอีก 2 ชนิด มวนเพชฌฆาต *S. collaris* และ *S. croceovittatus* มีการศึกษาอย่างแพร่หลายในอดีต รัตนา (2545 – 2546) รายงานว่า *S. collaris* สามารถเลี้ยงได้ด้วยหนอนนก มีระยะตัวอ่อน 72 วัน ตัวเต็มวัย 100 วัน จำนวนไข่ 104.97 ฟอง ตลอดชีวิตกินหนอนนก 50 ตัว และ กินหนอนกระทู้ผัก 95.95 ตัว Das and Mukhopadhyay (2008) รายงานว่า *S. croceovittatus* เลี้ยงด้วยปลวก (*Coptotermes* sp.) มีระยะตัวอ่อน 41.34 - 75.622 วัน ระยะวางไข่ 25.42 - 61.25 วัน วางไข่ได้ 134.37 ฟอง นำไปใช้ควบคุมหนอนในชาและลิ้นจี่ Sahayaraj (2002) กล่าวว่า มวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus* (F.) สามารถเลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดีด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* โดยสามารถกินหนอนผีเสื้อข้าวสารได้วันละ 8 ตัว/มวน 1 ตัว Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เลี้ยงได้ด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้เกือบ 25 ชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย และได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่วเหลือง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตชนิด *R. marginatus* เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 $\pm$ 22.15 ฟอง มีวงจรชีวิต 103.933 วัน Grundy and Maelzer (2002) รายงานว่า ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตชนิด *Pristhesancus plagipennis* (Walker) สามารถกินหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีขนาดเล็ก - กลาง มากกว่า 160 ตัว/ 9-12 อาทิตย์/ มวน 1 ตัว สามารถเลี้ยงขยายปริมาณ และ นำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในอัตรา 1 ตัว/ แถวยาว 1 เมตร Grundy (2007) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *P. plagipennis* เป็นศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพที่ใช้ควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* สำหรับมวนเพชฌฆาต *S. collaris* และ *S. croceovittatus* ในประเทศไทยได้มีการนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชเช่นในอ้อย และป่าไม้ แต่รัตนา (2551) พบว่า *S. versicolor* สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อเลี้ยงขยายได้ทำให้มีต้นทุนการเลี้ยงต่ำ นอกจากนี้ยังมีนิสัยในการกินหนอนว่องไวกว่าและกินจุกว่า *S. collaris และ S. croceovittatus* ดังนั้น *S. versicolor* จึงเป็นมวนเพชฌฆาตตัวใหม่อีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการนำมาช่วยควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

รัตนา (2551) รายงานว่ากองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการวิจัยการนำมวนตัวห้ำได้แก่มวนพิฆาต (stink bug) *E. fucellata* (Wolff) ไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมศัตรูพืชได้แก่ หนอนกระทู้หอม, หนอนเจาะสมอฝ้าย, หนอนกระทู้ผักได้ประสบผลสำเร็จสูงในองุ่น หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วฝักยาว ถั่วเหลือง ทั้งมีการศึกษาการผลิตอย่างเป็นระบบสามารถผลิตเป็นชีวภัณฑ์ได้

แต่ไม่สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อผลิตขยายมวนพิฆาตได้ เพราะจะทำให้มวนระยะตัวอ่อนตายสูงถึง 50 % ต้องใช้หนอนนกร่วมกับหนอนกระทู้ผักนำมาเป็นเหยื่อผลิตขยายมวนพิฆาตซึ่งจะทำให้มวนระยะตัวอ่อนตายเพียง 26.71 % ทำให้การผลิตมวนพิฆาตมีต้นทุนการผลิตสูง เพราะในการผลิตหนอนกระทู้ผักเพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารเลี้ยงมวนพิฆาตต้องใช้อาหารเทียมซึ่งมีราคาแพง ในขณะที่มวนเพชฌฆาต *S. versicolor* สามารถใช้หนอนนกเพียงชนิดเดียวนำมาเป็นเหยื่อเลี้ยงขยายได้ซึ่งการผลิตหนอนนกเพื่อใช้เป็นเหยื่ออาหารเลี้ยงมวนเพชฌฆาตใช้อาหารไก่เลี้ยงซึ่งมีราคาถูกกว่ามากและไม่เสียแรงงานในการเตรียมอาหาร ทำให้มีต้นทุนการเลี้ยงต่ำกว่าการเลี้ยงมวนพิฆาต ดังนั้นมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จึงเป็นมวนตัวห้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้เพื่อเพิ่มทางเลือกในการนำมาช่วยควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม และ หนอนเจาะสมอฝ้าย ซึ่งเป็นหนอนศัตรูพืชที่กำลังมีปัญหาการระบาดในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆเนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ดังนั้นการพัฒนาเทคนิคการผลิตขยาย มวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จึงสมควรทำการ ศึกษาอย่างรีบด่วนเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับนำไปผลิตขยายและนำไปใช้ควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม และหนอนเจาะสมอฝ้ายในพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจเพื่อลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร เพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติให้ยั่งยืนต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ชั้นเลี้ยงแมลง, กล่องพลาสติก
2. มวนเพชฌฆาต (มวนตัวห้ำ) *S. versicolor*
3. ดักแด้หนอนนก และ หนอนนก
4. พู่กัน, ปากคีบ, กระดาษเนื้อเยื่อ และสำลี
5. อาหารเลี้ยงไก่สำหรับเลี้ยงหนอนนก และน้ำ
6. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

เก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยงเพื่อใช้เป็น stock culture และใช้ทดลอง พร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นstock culture และอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการ การดำเนินการศึกษาพัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาตประกอบด้วย 4 การทดลองย่อย สำหรับในปี 2556 ทำการศึกษาการทดลองย่อยที่ 3 คือ การเก็บรักษามวนเพชฌฆาต *S. versicolor* และเหยื่ออาหารของมวนเพชฌฆาต (หนอนนก) เพื่อชะลอการลอกคราบของมวนเพชฌฆาตสำหรับการนำไปปล่อยควบคุมศัตรูพืช และเพื่อยืดอายุดักแด้หนอนนกสำหรับการนำไปเลี้ยงมวนเพชฌฆาต การศึกษามี 2 หัวข้อ คือ

1. การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

1.1 การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 $\pm$ 0.34 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือระยะเวลาในการเก็บตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 4 จำนวน 10 ตัว/กล่อง ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยใส่มวนเพชฌฆาต 5 กล่อง/ระยะเวลา ดังนั้นใน 4 ระยะเวลาใช้ดักแด้หนอนนกทั้งหมด 25 กล่อง

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนมวนเพชฌฆาตที่รอดชีวิต

1.2 การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือระยะเวลาในการเก็บตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส นาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับข้อ 1.1 แต่ทดสอบที่อุณหภูมิ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนมวนเพชฌฆาตที่รอดชีวิต

2. การเก็บรักษาเหยื่ออาหาร(ดักแด้หนอนนก)ของมวนเพชฌฆาต ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

ดำเนินการทดลองแบบ 5 x 5 factorial ในแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 2 factor โดย factor A ได้แก่ อายุดักแด้ มี 5 ระดับ คือ 2, 3, 4, 5 และ 6 วัน และ factor B ได้แก่ ระยะเวลาในการเก็บดักแด้หนอนนกในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส มี 5 ระดับคือ 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์

ใส่ดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 2, 3, 4, 5 และ 6 วัน จำนวน 10 ดักแด้/กล่อง/อายุ อายุละ 25 กล่อง นำกล่องดักแด้หนอนนกที่มีอายุต่างๆนี้ใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยใส่ดักแด้หนอนนก 5 กล่อง/อายุ/ระยะเวลา ดังนั้นใน 4 ระยะเวลาจะใช้ดักแด้หนอนนก 25 กล่อง/1 อายุ

การบันทึกข้อมูล บันทึกจำนวนดักแด้หนอนนกที่รอดชีวิต และสมบรูณ์

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2556

ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกพืช ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาพัฒนาการผลิตมวนเพชฌฆาต ในปี 2556 โดยทำการศึกษา 2 หัวข้อคือ

1. การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตในตู้ควบคุมอุณหภูมิ

1.1 การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส พบว่าระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 สัปดาห์ เหมาะสมที่สุด เพราะทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 มีชีวิตรอดมากที่สุดคือ 100 และ 86.00 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตที่ระยะเวลานาน 2, 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 2 สัปดาห์ ทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตมีชีวิตรอด 44.00 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตใน

ตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 3 และ 4 สัปดาห์ ทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตมีชีวิตรอดน้อยที่สุดคือ 14.00 และ 10.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

1.2 การเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส พบว่าระยะเวลาในการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 สัปดาห์ เหมาะสมที่สุด เพราะทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 มีชีวิตรอดมากที่สุดคือ 100, 86.00 และ 80.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ที่ระยะเวลานาน 3 และ 4 สัปดาห์ โดยการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 3 สัปดาห์ ทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตมีชีวิตรอด 60.00 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 4 สัปดาห์ ทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตมีชีวิตรอดน้อยที่สุดคือ 14.00 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

2. การเก็บรักษาเหยื่ออาหาร(ดักแด้หนอนนก)ของมวนเพชฌฆาต ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ พบว่าการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 2 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตมากที่สุด 100, 100, 100, 100 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) และการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 3 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ จะทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตมากที่สุดคือ 100, 99.50, 97.00, 95.50 และ 95.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) สำหรับการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 4 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0, 1 และ 2 สัปดาห์ จะทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตมากที่สุดคือ 94.50, 98.00 และ 84.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 4 วัน นาน 3 และ 4 สัปดาห์ เพราะทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตน้อยที่สุดคือ 83.00 และ 80.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สำหรับการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 5 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส นาน 0 และ 1 สัปดาห์ จะทำให้ดักแด้หนอนนกมีรอดชีวิตมากที่สุดคือ 93.50 และ 95.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บดักแด้หนอนนกนาน 2, 3 และ 4 สัปดาห์ เพราะทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตน้อยที่สุดคือ 79.50, 75.00 และ 26.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 6 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส จะให้ผลเช่นเดียวกันคือการเก็บดักแด้หนอนนกนาน 0 และ 1 สัปดาห์ จะทำให้ดักแด้หนอนนกมีรอดชีวิตมากที่สุดคือ 93.50 และ 91.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับโดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บดักแด้หนอนนกนาน 2, 3 และ 4 สัปดาห์ เพราะทำให้ดักแด้หนอนนกรอดชีวิตน้อยที่สุดคือ 72.00, 66.00 และ 7.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองสรุปได้ว่าการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 1 สัปดาห์ เพราะทำให้ตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 มีชีวิตรอดมากที่สุด 86.00 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บนาน 0 สัปดาห์ (ที่อุณหภูมิห้อง) แต่ถ้าเก็บตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ที่อุณหภูมิ 13.73 ± 0.29 องศา

เซลเซียส จะสามารถเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ เพราะทำให้มวนเพชฌฆาตมีชีวิตรอดมากที่สุด 80.00 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บนาน 0 สัปดาห์

สำหรับการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 2 - 3 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 4 สัปดาห์ เพราะทำให้ดักแด้หนอนนกมีชีวิตรอดมากที่สุดคือ 100 และ 97.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บที่ 0 สัปดาห์ (อุณหภูมิห้อง) แต่ถ้าเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุตั้งแต่ 4, 5 และ 6 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นานเพียง 1 สัปดาห์ เพราะทำให้ดักแด้หนอนนกมีชีวิตรอดมากที่สุด 93.50 - 95.50 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเก็บที่ 0 สัปดาห์

จากการทดลองแนะนำได้ว่าการเก็บรักษาตัวอ่อนมวนเพชฌฆาตวัย 4 ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 1 สัปดาห์ แต่ถ้าเก็บมวนที่อุณหภูมิ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ สำหรับการเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุ 2 - 3 วัน ในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 4 สัปดาห์ แต่ถ้าเก็บดักแด้หนอนนกที่มีอายุตั้งแต่ 4 - 6 วัน สามารถเก็บได้นานเพียง 1 สัปดาห์

เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์ และคณะ. 2548. อนุกรมวิธานมวนในสกุล *Sycanus* และ *Polytoxus* วงศ์ Reduviidae และการเก็บรักษา. เอกสารวิชาการรายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม 2548(3). สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 53 - 69.

รัตนา นชะพงษ์. 2551. มวนพิฆาต. *ใน*: เอกสารวิชาการเทคโนโลยีการใช้ชีวินทรีย์ควบคุมศัตรูพืชทางการเกษตร. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด: กรุงเทพฯ. หน้า 27 - 42.

Das, S. and Mukhopadhyay, A. 2008. Rearing of *Sycanus croceovittatus* Dohrn (Heteroptera: Reduviidae) on termite food. *In*: Recent Trends in Insect Pest Management. Elite Publishing House Pvt Ltd: New Delhi. pp. 144–145.

Grundy, P.R. 2007. Utilizing the assassin big, *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), as a biological control agent within an integrated pest management programme for *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) *Creontiades* spp. (Hemiptera: Miridae) in cotton. Retrieved March 8, 2007, from http://journals.cambridge.org.

Grundy, P.R., and D.A. Maelzer. 2002. Augmentation of the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) as a biological control agent for *Helicoverpa* spp. in cotton. Retrieved September 24, 2007, from www.blackwell-synergy.com

Sahayaraj, K. 2002. Small-scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica* stainton larvae by larval card method. *Journal of Central European Agriculture.* 3(2): 137-147.

Sahayaraj, K. and M. G. Paulraj. 2001. Rearing and life table of reduviid predator *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. J. Appl. Entomol. 125(6): 321-325

Sahayaraj, K. and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of different diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus.* Retrieved March 8, 2007, from http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea31/jcea31_8.html

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของตัวอ่อนวัย 4 ของมวนเพชฌฆาต, *Sycanus versicolor* Dohrn. ต่อกล่อง หลังจากเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2556

ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	% การรอดชีวิตเฉลี่ยของมวนตัวอ่อน/กล่อง
0	100.00a [1/]
1	86.00a
2	44.00b
3	14.00c
4	10.00c

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% โดย DMRT.

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของตัวอ่อนวัย 4 ของมวนเพชฌฆาต, *Sycanus versicolor* Dohrn. ต่อกล่อง หลังจากเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 13.73 ± 0.29 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2556

ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	% การรอดชีวิตเฉลี่ยของมวนตัวอ่อน/กล่อง
0	100.00a [1/]
1	86.00a
2	80.00ab
3	60.00b
4	14.00c

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 5% โดย DMRT

ตารางที่ 3 เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของดักแด้หนอนนกที่อายุต่างๆต่อกล่อง หลังจากเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ 10.09 ± 0.34 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาต่างๆ ในห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ปี 2556

ระยะเวลาในการเก็บ (สัปดาห์)	% การรอดชีวิตเฉลี่ยของดักแด้หนอนนกที่อายุต่างๆ(วัน)/กล่อง				
	2	3	4	5	6
0	100.00a [1/]	100.00a	94.50ab	93.50a	93.50a
1	100.00a	99.50a	98.00a	95.50a	91.50a
2	100.00a	95.50a	84.50ab	79.50b	72.00b
3	100.00a	95.50a	83.00b	75.00b	66.00b
4	100.00a	97.00a	80.50b	26.50c	7.00c

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 5% โดย DMRT

พัฒนาการเพาะเลี้ยงและศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* sp. (Lepidoptera: Lycaenidae)

Development and Efficiency of the butterflies predator, *Spalgis epius* (Lepidoptera: Lycaenidae)

ประภัสสร เชยคำแหง รจนา ไวยเจริญ รัตนา นชะพงษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

พัฒนาการเพาะเลี้ยง และศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ระหว่าง เดือนธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555 พบผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* ในระยะตัวเต็มวัย 5 ตัว เพศผู้ 1 ตัว เพศเมีย 4 ตัว ระยะตัวหนอน จำนวน 172 ตัว และระยะดักแด้ จำนวน 37 ดักแด้ ในพืช 6 ชนิด คือ มันสำปะหลัง น้อยหน่า ชบา มะเขือยาว มะม่วง และวัชพืช สำรวจใน 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และนครปฐม ศึกษาชีววิทยาของ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* ระยะไข่ มีรูปร่างค่อนข้างกลม สีเขียวอ่อน ใกล้ฟักจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ไข่มีอายุ 3-5 วัน ระยะตัวอ่อน มี 4 ระยะ ตัวอ่อนมีอายุ 10-13 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ จะมีลักษณะเหมือนตัวอ่อนระยะที่ 4 แต่ไม่เคลื่อนไหว มีระยะเวลาประมาณ 1-2 วัน ระยะดักแด้ มีอายุประมาณ 7-9 วัน ค่าเฉลี่ยระยะไข่ ระยะตัวหนอน (มี 4 ระยะ) ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้ เป็น 4.2 ± 0.77 11.45 ± 1.32 1 ± 0.18 และ 8 ± 0.79 วันตามลำดับ ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางวันขนาดเล็ก รวมระยะไข่ถึงระยะดักแด้ เฉลี่ย 24.72 ± 2.04 ประมาณ 22-29.5 วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-03-55

คำนำ

แมลงในอันดับ Lepidoptera กว่า 99 เปอร์เซ็นต์จัดเป็นศัตรูพืช แต่ในจำนวนนี้มีอยู่ประมาณ 120 ชนิดหรือประมาณ 1 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งพบว่าอยู่ใน subfamily Miletinae family Lycaenidae ดำรงชีวิตโดยกินแมลงอื่นเป็นอาหาร เช่น ตัวอ่อนมด และแมลงในอันดับ Homoptera (Pierce 1995). ในประเทศอินเดียAitken 1894 ได้รายงานเป็นครั้งแรกว่าผีเสื้อในสกุล Spalgis หรือเรียกว่าผีเสื้อหนอนหน้าลิง apefly, *Spalgis epius* (Lepidoptera: Lycaenidae: Miletinae) จัดว่าเป็นตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้ง เป็นตัวห้ำที่ลงทำลายเพลี้ยแป้งในหลายสกุล เช่น ในสกุล *Pseudococcidae* sp. *Ferriisia* sp. และ *Maconellicoccus* sp. (Anegunda et.al. 2010)นอกจากนั้นยังพบลงทำลายเพลี้ยอ่อน ตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่น และเพลี้ยหอย (Balduf, 1938) ในประเทศอัฟริการายงานว่า ผีเสื้อในสกุล Spalgis จัดเป็น bioagents ชนิดหนึ่ง (Ackery 1990) Gowda et. al. 1996 รายงานว่า *S. epius* เป็นตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้งในประเทศอินเดีย ตัวหนอนของผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* มีประสิทธิภาพมากในการควบคุมเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* ในต้นกาแฟ และเพลี้ยแป้ง *Maconellicoccus hirsutus* ในต้นหม่อน (mulberry) Mani and Krishnamoorthy, 1996 รายงานว่าหนอนผีเสื้อ S. *epius* ลงทำลายได้ทั้งเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย

ในประเทศไทย บุปผา และชลิดา (2543) รายงานว่า หนอนผีเสื้อชนิดนี้เป็นตัวห้ำ พบลงทำลายเพลี้ยแป้ง *P. lilacinus* และ *P. minor* ตัวหนอนมีลักษณะขนาดเล็ก ลำตัวยาวประมาณ 5-10 มม. กว้าง 3.0 -3.5 มม .ลำตัวประกอบด้วยขนเล็กๆ ละเอียด และปกคลุมด้วยสารสีขาวคล้ายแป้ง ทำให้ดูคล้ายเพลี้ยแป้ง ดักแด้สีดำลักษณะคล้ายหอยตัวเล็กๆ หรือบางรายงานกล่าวว่าดักแด้มีลักษณะคล้ายหน้าลิงจึงมีชื่อเรียกว่าผีเสื้อหนอนหน้าลิง Apefly ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางวันขนาดเล็ก ปีกด้านบนสีน้ำตาลแกมเทา ด้านล่างสีขาวอมเทา Lohman and Samarita, (2009) รายงานว่า ในแถบทวีปเอเชียพบผีเสื้อชนิดนี้ใน ประเทศบังคลาเทศ อินเดีย พม่า ศรีลังกา ฟิลิปปินส์ เกาะชวา ออสเตรเลีย ไต้หวัน จีน (มณฑลไหนาน และยูนาน) ลาว เวียดนาม สิงค์โปร์ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และประเทศไทย จากการสำรวจพบตัวหนอนของ *S. epius* เป็นตัวห้ำของเพลี้ยแป้งในน้อยหน่า มัมสำปะหลัง มะละกอ และมะเขือ สอดคล้องกับประเทศอินเดียรายงานว่า *S. epius* เป็นตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้ง แต่ในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาด้านชีววิทยาของ *S. epius* วัตถุประสงค์ของงานวิจัยเรื่องนี้เพื่อทำการศึกษาชีววิทยาการเพาะเลี้ยงโดยใช้เพลี้ยแป้งเป็นเหยื่ออาหาร เพื่อพัฒนาการเพาะเลี้ยงและศึกษาศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *S.* epius ต่อไปทราบชนิด ชีววิทยา และประสิทธิภาพของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis epius* เพื่อเลี้ยงขยายในปริมาณมาก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1) กล่องใส่ตัวอย่างแมลง
2) ฟักทอง ใช้เลี้ยงเพลี้ยแป้ง
3) ผ้าขาวบาง กรรไกร น้ำผึ้ง ยางรัด
4) กรงเลี้ยงแมลง

5) กล่องเลี้ยงแมลงขนาด 5 x 10 x 5 ซม.

วิธีการ ขั้นตอนและวิธีการดังนี้

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งงานวิจัย เป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

1) สำรวจชนิดและปริมาณ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* (Westwood)

2) ศึกษาชีววิทยาและวิธีการเพาะเลี้ยงผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* (Westwood)

3) ประเมินประสิทธิภาพของ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* (Westwood)

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจชนิดและปริมาณ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* (Westwood)

ทำการสำรวจพื้นที่ปลูกพืชที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง เก็บตัวอย่างของผีเสื้อตัวห้ำทุกระยะที่พบ นำกลับมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ

การบันทึกข้อมูล บันทึกชนิดของผีเสื้อตัวห้ำ ปริมาณที่พบในแต่ละเดือน สถานที่ พืชอาศัย

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาชีววิทยาและวิธีการเพาะเลี้ยงผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* (Westwood)

เก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* จากแปลงปลูกพืชที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง นำผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* ทุกระยะมาเลี้ยงในกรงเลี้ยงแมลงขนาด กว้าง x ยาว x สูง 100 x 100 x 150 ซม. ภายในกรงให้เพลี้ยแป้งที่อยู่บนฟักทองเป็นอาหาร เมื่อตัวเต็มวัยวางไข่บนผลฟักทอง แยกออกมาเก็บไว้ในกล่องขนาด กว้าง x ยาว x สูง 5 x 10 x 5 ซม. ปิดฝาด้วยผ้าขาวบาง เมื่อตัวอ่อนวัย 1 ฟักออกมา แยกไปเลี้ยงในกล่องใหม่ ให้เพลี้ยแป้งเป็นอาหารทุกวัน บันทึกการเจริญเติบโต และพฤติกรรมจนครบวงจรชีวิต

การบันทึกข้อมูล บันทึกระยะไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ ตลอดวงจรชีวิต

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนาการเพาะเลี้ยง และศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ระหว่าง เดือน ธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555 พบผีเสื้อตัวห้ำ *S.* epius ในระยะตัวเต็มวัย 5 ตัว ระยะตัวหนอน 172 ตัว และระยะดักแด้ 37 ดักแด้ ในพืช 6 ชนิด คือ มันสำปะหลัง น้อยหน่า ชบา มะเขือยาว มะม่วง และวัชพืช สำรวจใน 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และนครปฐม (ตารางที่ 2) ระยะตัวเต็มวัยแยกเพศได้เพศผู้ 1 ตัว เพศเมีย 4 ตัว ในระยะตัวหนอนในแหล่งที่พบน่าจะมีปริมาณมากกว่าที่รายงานแต่เนื่องจากในระยะวัยที่ 1 และ2 ผู้ทำการทดลองจะไม่ได้สังเกต ส่วนมากที่เก็บมาจะเป็นระยะที่ 3 และ 4

การศึกษาชีววิทยาของ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* เบื้องต้นได้ผลดังนี้ (ตารางที่ 1)

ระยะไข่ มีรูปร่างค่อนข้างกลม สีเขียวอ่อน ใกล้ฟักจะค่อยๆเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ไข่มีอายุ 3-5 วัน

ระยะตัวอ่อน มี 4 ระยะ ตัวอ่อนมีอายุ เฉลี่ย 11.45 ± 1.32 วัน ประมาณ 10 - 13 วัน ตัวอ่อนระยะที่ 4 (ภาพ 1 ก)

ระยะก่อนเข้าดักแด้ จะมีลักษณะเหมือนตัวอ่อนระยะที่ 4 แต่ไม่เคลื่อนไหว มีอายุเฉลี่ย 1 ± 0.18 หรือระยะเวลาประมาณ 1-2 วัน (ภาพ 1ข)

ระยะดักแด้ มีอายุเฉลี่ย 8 ± 0.79 ประมาณ 7-9 วัน (ภาพ 1ค)

ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางวันขนาดเล็ก (ภาพ 1ง) รวมระยะไข่ถึงระยะดักแด้ เฉลี่ย 24.72 ± 2.04 ประมาณ 22-29.5 วัน

ตารางที่ 1 แสดงระยะการเจริญเติบโตของระยะไข่ ตัวอ่อน และดักแด้ของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis epius* ที่อุณหภูมิ 25 ± 1 องศาเซลเซียส

ระยะการเจริญเติบโต	Mean ± S.D. (วัน)	Range (วัน)
ระยะไข่	4.2 ± 0.77	3-5
ระยะตัวอ่อน	11.45 ± 1.32	10-13
ระยะก่อนเข้าดักแด้	1 ± 0.18	1-2
ระยะดักแด้	8 ± 0.79	7-9
รวมระยะไข่ถึงระยะดักแด้	24.72 ± 2.04	22-29.5

ตารางที่ 2 แสดงชนิดพืช ศัตรูพืชสถานที่ และระยะที่พบ ผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis* epius ระหว่างเดือนธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555

เดือน/ปี	พืช/ศัตรูพืช	ระยะS.*epius* /จำนวน	สถานที่
ธันวาคม 2554	มันสำปะหลัง/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/20ตัว	นครราชสีมา
มกราคม 2555	มันสำปะหลัง น้อยหน่า/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/42ตัว	นครราชสีมา
กุมภาพันธ์ 2555	มันสำปะหลัง วัชพืช/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/15ตัว ดักแด้/9ดักแด้	นครราชสีมา
มีนาคม 2555	ชบา ผลมะม่วง มะเขือยาว/เพลี้ยแป้ง	ตัวเต็มวัย 3 ตัว ตัวหนอน/10ตัว	นครราชสีมา นครปฐม
เมษายน 2555	น้อยหน่า ชบา/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/12 ตัว	นครราชสีมา
พฤษภาคม 2555	น้อยหน่า มะละกอ/เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย	ตัวเต็มวัย 2 ตัว ตัวหนอน/32ตัว ดักแด้/6ดักแด้	นครราชสีมา
มิถุนายน 2555	มันสำปะหลัง วัชพืช/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/11 ตัว ดักแด้/8 ดักแด้	นครราชสีมา
กรกฎาคม 2555	ชบา มะเขือยาว/เพลี้ยแป้ง	ตัวหนอน/10ตัว	นครปฐม
สิงหาคม 2555	น้อยหน่า มะละกอ/เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย	ตัวหนอน/8ตัว ดักแด้ / 12 ตัว	นครราชสีมา
กันยายน 2555	น้อยหน่า มะละกอ/เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย	ตัวหนอน/12 ตัว ดักแด้ / 2 ตัว	นครราชสีมา

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพัฒนาการเพาะเลี้ยง และศักยภาพการเป็นตัวห้ำของผีเสื้อตัวห้ำ *Spalgis epius* ได้ทำการสำรวจและเก็บรวบรวมผีเสื้อตัวห้ำจากแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยแป้ง ระหว่าง เดือนธันวาคม 2554 ถึง กันยายน 2555 พบผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* ในระยะตัวเต็มวัย 5 ตัว เพศผู้ 1 ตัว เพศเมีย 4 ตัว ระยะตัวหนอน จำนวน 172 ตัว และระยะดักแด้ จำนวน 37 ดักแด้ ในพืช 6 ชนิด คือ มันสำปะหลัง น้อยหน่า ชบา มะเขือยาว มะม่วง และวัชพืช สำรวจใน 2 จังหวัด คือ นครราชสีมา และนครปฐม ศึกษาชีววิทยาของ ผีเสื้อตัวห้ำ *S. epius* ระยะไข่ มีรูปร่างค่อนข้างกลม สีเขียวอ่อน ใกล้ฟักจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ไข่มีอายุ 3-5 วัน ระยะตัวอ่อน มี 4 ระยะ ตัวอ่อนมีอายุ 11-15 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ จะมีลักษณะเหมือนตัวอ่อนระยะที่ 4 แต่ไม่เคลื่อนไหว มีระยะเวลาประมาณ 1-2 วัน ระยะดักแด้ มีอายุประมาณ 8-12 วัน ตัวเต็มวัย เป็นผีเสื้อกลางวันขนาดเล็ก ค่าเฉลี่ยระยะไข่ ระยะตัวหนอน (มี 4 ระยะ) ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะดักแด้ เป็น 4.2±0.77 11.45±1.32 1±0.18 และ 8±0.79 วันตามลำดับ ตัวเต็มวัย รวมระยะไข่ถึงระยะดักแด้เฉลี่ย 24.72±2.04 ประมาณ 22-29.5 วัน

ภาพที่ 1 *Spalgis* epius ก) ตัวหนอนวัยที่ 3 ข) ตัวหนอนวัยที่ 4 ค) ระยะดักแด้ ง) ตัวเต็มวัย

เอกสารอ้างอิง

บุปผา เหล่าสินชัย ชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอยศัตรูพืชที่สำคัญ. กลุ่มงานอนุกรมวิธาน กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. ISBN 974-7466-79-1 68 หน้า.

Ackery, P.R. 1990. Biocontrol potential of African lycaenid butterflies entomophagous on Homoptera. Journal of African Zoology**.** 104,581-591.

Aitken EH (1894). The larva and pupa of *Spalgis epius* Westwood. J Bombay Nat Hist. Soc 8:485-489.

Anegunda S, Dinesh Melally G, Venkatesha (2001) Development, life history Characteristics and behaviour of mealybug predator, Spalgis *epius* (Westwood) (Lepidoptera: Lycaenidae) on *Planococcus citri* (Risso) (Homoptera: Pseudococcidae) J Pest Sci DOI 10.1007/s 10340-010-0303-8.

Balduf, W. V. 1938. The rise of entomophagy among Lepidoptera. Amer.Nat., 72: 358-379

Gowda DKS, Manjunath D, Datta RK, Kumar P(1996) *Spalgis epius* Westwood (Lepidoptera: Lycaenidae) a potential predator of mulberry mealybug, *Maconellicoccus hirsutus*. Insect Environ 2: 87-88.

Le Pelley RH (1968). Pests of coffee. Longmans Green and Co Ltd, London

Lohman DJ, Samarita VU (2009) The biology of carnivorous butterfly larvae (Lepidoptera: Miletini) and their ant-tended hemipteran prey in Thailand And Philippines. J nat Hist 43: 569-581

Mani. M and Krishnamoorthy(1996). A. Pest Manage. Hortic. Ecosyst .1996. 2.49-50

Pierce NE (1995) Predatory and parasitic Lepidoptera: carnivores living on plants.J Lepid Soc 49:412-453.

พัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง

Developmental Study on the Mass Rearing of *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) for Mealybug Control

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เพื่อศึกษาพัฒนาการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นปริมาณมากเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง ทำการสำรวจ และเก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งและด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา พบเพลี้ยแป้ง 7 ชนิด ได้แก่ *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimple & Miller, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, *Phenacoccus madeirensis* Green, *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink, *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ *Phenacoccus solenopsis* Tinsley แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่ามีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน จากการศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏในระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่า เพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย

ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* สามารถกินเพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi*, *D. neobrevipes*, *P. manihoti* และ *F. virgata* ได้สูงสุดวันละ 7, 6, 5 และ 4 ตัว ตามลำดับ โดยมีพฤติกรรมการกินเพลี้ยแป้งแบบกินไม่ต่อเนื่องทุกวัน และมีแนวโน้มว่าจะกินเพลี้ยแป้งได้มากขึ้นถ้ามีความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งมากขึ้น ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ชอบกินเพลี้ยแป้งระยะไข่มากที่สุด รองลงมาเป็นตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ตามลำดับ และกินตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง *Planococcus* sp. ได้ 1-11 ตัวต่อวัน นอกจากนี้ยังกินไข่ผีเสื้อข้าวสารได้ 2-86 ฟองต่อวัน ส่วนตัวหนอนด้วงเต่า

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-01-02-04-55

C. montrouzieri กินไข่ *P. jackbeardsleyi* ได้ 7-196 ฟองต่อวัน วิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในกรงเลี้ยง ขนาด 55x75x55 เซนติเมตร ใส่ฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 4-6 ลูก จะดีกว่าเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติก

จะทำการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยา และวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

คำนำ

"การควบคุมประชากรศัตรูพืชโดยชีววิธี" เป็นทางเลือกที่สำคัญในการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) ซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญเริ่มต้นด้วยการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติ (ตัวห้ำ ตัวเบียน) ไว้ให้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ นอกจากนั้นยังทำได้โดยวิธีการนาตัวห้ำตัวเบียนไปปล่อยช่วยควบคุมศัตรูพืชโดยไม่ต้องใช้สารเคมี หรือใช้ร่วมกันกับสารเคมีควบคุมศัตรูพืชได้หากมีการจัดการที่ดีและถูกต้อง ตัวห้ำตัวเบียนนับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ เมื่อมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาและประยุกต์นำเอาตัวห้ำตัวเบียนชนิดต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพมาผลิตขยายให้มากในเวลาที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ในปี 2551 มีรายงานการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ในพื้นที่ปลูกภาคตะวันออก และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย คิดเป็นพื้นที่มากกว่า 1 ล้านไร่ ซึ่งเพลี้ยแป้งเป็นแมลงศัตรูชนิดหนึ่งที่ยากแก่การป้องกันกำจัด เนื่องจากลำตัวของมันปกคลุมด้วยปุยไขสีขาว ซึ่งสารป้องกันกำจัดแมลงจะเข้าถึงตัวแมลงได้ยาก ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร หรือไม่ได้ผล สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้ติดต่อประสานงานกับ Dr. Ru Ngungen ผู้เชี่ยวชาญจาก University of Florida ซึ่งได้ให้คำแนะนาว่าควรได้ศึกษาเพาะเลี้ยงและทดลองนำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant มาใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังร่วมกับการใช้แตนเบียน *Anagyrus lopezi* (DeSantis) ซึ่งได้มีการขออนุญาตนำเข้ามาใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในประเทศไทย

Cryptolaemus montrouzieri Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) เป็นด้วงเต่าตัวห้ำที่สำคัญของเพลี้ยแป้งหลายชนิด มีชื่อสามัญว่า mealybug destroyer มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศออสเตรเลียและอินโดนีเซีย (CAB International; 2003) *C. montrouzieri* เป็นด้วงเต่าขนาดกลาง รูปไข่ปกคลุมด้วยขนละเอียด หัวและอกปล้องแรกมีสีส้ม หนวดมี 10 ปล้อง ปีกแข็งสีดำ ส่วนปลายปีกมีสีส้ม ขนาดลาตัว 4.5-4.7 มิลลิเมตร กว้าง 3.5-3.7 มิลลิเมตร (สมหมาย, 2545) ตัวหนอนมีขนาดยาวได้ถึง 13 มิลลิเมตร มีปุยสีขาวเป็นไข่ปกคลุมซึ่งทาให้มองดูมีลักษณะคล้ายเพลี้ยแป้ง แต่ตัวหนอนของ *C. montrouzieri* จะเคลื่อนที่ได้ว่องไวกว่า และมีปุยที่ยาวกว่าเพลี้ยแป้ง สมหมาย (2545) รายงานว่า เหยื่อของด้วงชนิดนี้ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสับปะรด; *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell)) เพลี้ยแป้งส้ม; *Planococcus citri* (Risso) เพลี้ยแป้งน้อยหน่า; *Planococcus lilacinus* (Cockerell) เพลี้ยแป้งหางยาว; *Pseudococcus adonidum* (L.) เพลี้ยแป้งโกสน; *Icerya aegyptica* (Douglas) เพลี้ยแป้ง *Maconellicoccus hirsutus* (Green), *Nipaecoccus viridis* (Newstead), *Rastrococcus iceryoides* (Green), *Pseudococcus cryptus* Hempel และตัวอ่อนเพลี้ยแป้งอ้อยสีชมพู; *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell) เขตการแพร่กระจายพบที่จังหวัด ชลบุรี ชุมพร และลำพูน

วงจรชีวิตของ *C. montrouzieri* ขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในเขตอบอุ่น อยู่ที่ 25-28°C ซึ่งจะมีวงจรชีวิต 27 วัน (CAB International; 2003) เพศเมียมีอายุยาวประมาณ 2 เดือน และวางไข่วันละ 10 ฟอง ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 100-1,000 ฟอง โดยวางไข่อยู่ในกลุ่มไข่หรือบริเวณที่มีกลุ่มเพลี้ยแป้ง ไข่มีสีเหลือง ระยะไข่ 10-14 วัน ตัวหนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่มองเห็นได้ยาก หนอนจะกินเพลี้ยแป้งและโตขึ้นอย่างรวดเร็ว ตัวหนอนมีลักษณะคล้ายจระเข้ เมื่อโตขึ้นจะผลิตไขสีขาวเป็นปุยปกคลุมลำตัว ทำให้มองเห็นคล้ายเพลี้ยแป้ง ซึ่งเป็นการช่วยพรางตัวในการเข้าหาเพลี้ยแป้ง ตัวหนอนจะเข้าดักแด้ในที่ร่ม ตามลำต้นหรือใต้ใบพืช *C. montrouzieri* ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวห้ำ ตัวเต็มวัยกินเพลี้ยแป้งได้ทุกวัย แต่ตัวเต็มวัยที่เพิ่งออกจากดักแด้และตัวหนอนชอบกินไข่เพลี้ยแป้งและตัวอ่อนตัวเล็ก จากรายงาน CAB International (2003) พบว่ามีเหยื่อ 48 ชนิด ส่วนใหญ่เป็นเพลี้ยแป้ง หากอาหารขาดแคลนสามารถกิน เพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย ไร แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ และแมลงที่มีลำตัวอ่อนนุ่ม เป็นต้น ซึ่งความสามารถในการกินเหยื่อขึ้นอยู่กับชนิดของเหยื่อ แต่อย่างไรก็ดี มันสามารถกินไข่ได้เป็นพันฟอง และกินตัวอ่อนเพลี้ยแป้งได้เป็นร้อยตัว ตัวเต็มวัยกินเหยื่อได้ 3-4 กรัมต่อวัน และจะสามารถกินเหยื่อได้มากขึ้นที่อุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำ ตัวเต็มวัยจะรับกลิ่นได้ดี และจะถูกดึงดูดด้วยกลิ่นของน้ำหวานที่เพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยหอยถ่ายออกมา Mani *et* al. (1995) ศึกษาที่ประเทศอินเดียพบว่า ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตัวหนอน 1 ตัว สามารถกินตัวอ่อนของเพลี้ยแป้ง *Rastrococcus iceryoides* (Green) ได้ 498 ตัว หรือกินไข่ได้ 355 ฟอง จะเห็นได้ว่า *C. montrouzieri* สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้จำนวนมากใน 1 ชั่วอายุ (Weeden *et al*., online)

C. montrouzieri ถือว่าเป็นชีวินทรีย์ชนิดที่สำคัญในการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี ซึ่งมีรายงานความสำเร็จแล้วในหลายประเทศ เป็นด้วงเต่าตัวห้ำที่ใช้ในโครงการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นผลสำเร็จและมีชื่อเสียงระดับสากล ใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งส้ม; *Planococcus citri* ศัตรูที่สำคัญของส้มในมลรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีแบบคลาสสิก ทั้งนี้ในหลายประเทศได้มีการผลิตด้วงเต่าเป็นการค้าแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา อิสราเอล ออสเตรเลีย และบางประเทศในทวีปยุโรป นอกจากนี้ยังมีการผลิตเป็นรายเล็ก ๆ อีกทั่วไป (รุจ และ พิมลพร, 2539) มีการผลิตขยาย *C. montrouzieri* และนำไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งมากว่า 100 ปีแล้ว โดยมีการนำ *C. montrouzieri* จากประเทศออสเตรเลีย นำเข้าไปใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งในสวนส้มที่รัฐแคลิฟอร์เนียในปี 1891 (CAB International; 2003) ต่อมาก็ได้มีการนำเข้าไปปล่อยทั่วสหรัฐอเมริกา และสามารถตั้งรกรากได้ในแหล่งที่มีภูมิอากาศเหมาะสม ในปัจจุบันมีการผลิตขยายและนำไปใช้ปล่อยเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในพืชหลายชนิด มีการนำไปใช้ร่วมกับแตนเบียน *Leptomastix dactylopii* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้ง *Planococcus citri* ในส้ม และมีใช้อย่างแพร่หลายโรงเรือนในเขตอบอุ่น และพบได้ทั่วไปภายนอกโรงเรือนในช่วงฤดูร้อน ตัวเต็มวัยสามารถบินเสาะหาเหยื่อครอบคลุมพื้นที่ได้กว้างขวาง ถ้าเพลี้ยแป้งหาได้ยากก็จะบินออกไปหาแมลงชนิดอื่นกิน เช่น เพลี้ยหอย และเพลี้ยอ่อน เป็นต้น (Weeden *et al*., online)

ในประเทศไทยได้สำรวจพบด้วงเต่าหลายชนิดกระจายอยู่ตามแปลงพืชต่าง ๆ ทั่วไป บางแห่งมีปริมาณมาก บางแห่งมีปริมาณน้อย บางชนิดมีแนวโน้มที่สามารถจะนำมาเลี้ยงขยายพันธุ์ในห้องปฏิบัติการได้ เช่น ด้วงเต่าลายกินเพลี้ยแป้ง *Cryptolaemus, Scymnus* และ *Nephus* ในอนาคตของการควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี โอกาสที่จะทำการเลี้ยงขยายพันธุ์เพื่อเพิ่มปริมาณด้วงเต่าตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงบางชนิด และนำไปปล่อยเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ย่อมมีโอกาสที่จะ

ประสบผลสำเร็จ ถ้ามีการใช้สารเคมีป้องกันกาจัดแมลงศัตรูพืชเท่าที่จำเป็น และใช้สารฆ่าแมลงชนิดเฉพาะเจาะจง (Selective insecticides) มากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันนี้ จะเป็นการช่วยอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ พวกด้วงเต่าลายให้ดำรงอยู่ในธรรมชาติได้มากขึ้น เพื่อจะได้แสดงบทบาทได้เด่นชัดยิ่งขึ้น (พิมลพร, 2545)

งานวิจัยนี้เพื่อให้ทราบเทคนิควิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* เป็นปริมาณมาก ซึ่งการทดลองในระหว่างปี 2555-2558 นี้ จึงเป็นการทดลองเพื่อศึกษาเทคนิคการเพาะเลี้ยง *C. montrouzieri* ทำการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและประยุกต์ ทั้งชีววิทยา และนิเวศวิทยา ศึกษาถึงความต้องการและความเหมาะสมของอาหาร เพื่อหาแนวทางในการผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง หากพบว่ามีศักยภาพ โดยมีเป้าหมายเพื่อสามารถนำมาใช้ในการควบคุมเพลี้ยแป้งศัตรูพืชที่สำคัญโดยชีววิธี และผสมผสานกับวิธีการอื่น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri* และเพลี้ยแป้ง
2. อุปกรณ์เลี้ยงและเก็บรวบรวมแมลง ได้แก่ กรงเลี้ยงแมลง กล่องเลี้ยงแมลง ถ้วยพลาสติก ปากคีบ หลอดดูดแมลง หลอดทดลอง ผ้าดิบ ผ้าตาข่าย พู่กัน น้ำผึ้ง กระดาษชาระ สำลี กระบอกฉีดน้ำ ยางรัด แอลกอฮอล์ ฯลฯ
3. ต้นมันสำปะหลัง
4. ฟักทอง
5. อุปกรณ์ปลูกต้นไม้ในกระถาง เช่น กระถางต้นไม้ พลั่วมือ ดิน ปุ๋ย ฯลฯ
6. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
7. กล้องจุลทรรศน์
8. เครื่องวัดอุณหภูมิ-ความชื้น (Thermo hygrometer)

วิธีการ

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

วิธีดำเนินการ

แบ่งงานวิจัย เป็น 5 งาน ได้แก่

1) สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกพืช (2555-2556)

2) ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2556)

3) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2555-2558)

4) ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* (2555-2558)

5) ศึกษาวิธีการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri* เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้ง (2557-2558)

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกพืช

สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา นามาตรวจสอบหาตัวหนอนของ *C. montrouzieri* ตรวจสอบจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้งที่พบ *C. montrouzieri* ลงทำลาย

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดเพลี้ยแป้ง และด้วงเต่าที่พบ
- พืชอาหารที่พบเพลี้ยแป้ง

2. ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ทำการทดสอบในจานเขี่ยเชื้อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร แต่ละจานใส่ไข่เพลี้ยแป้งจำนวน 100 ฟอง จำนวน 10 จาน และตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 ตัว จำนวน 10 จาน ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า จานละ 1 ตัว ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่ถูกกินแต่ละวัน เป็นเวลา 7 วัน เพิ่มจำนวนเพลี้ยแป้งเข้าไปใหม่ให้ได้จำนวนตามกำหนดในแต่ละวัน

3. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

1) เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ บนพืชอาศัยชนิดต่างๆ เช่น ต้นมันสำปะหลัง และผลฟักทอง เป็นต้น ในห้องปฏิบัติการ

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนต้นมันสำปะหลัง โดยนำเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลังนำมาแยกชนิด และเขี่ยลงบนต้นมันสำปะหลังที่ปลูกในกระถาง ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนต้นมันสำปะหลัง แล้วนำต้นมันสำปะหลังที่มีเพลี้ยแป้งไปใส่ในกรงให้เป็นอาหารของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง โดยเลือกฟักทองผลขนาดกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 13-20 เซนติเมตร) ที่ผิวสีเขียวและมีลักษณะเป็นร่องขรุขระ นำเพลี้ยแป้งที่เก็บรวบรวมจากแปลงมันสำปะหลัง แยกชนิด และเขี่ยลงบนผลฟักทอง หรือโดยเขี่ยกลุ่มไข่ลงบนผลฟักทอง วางไว้บนชั้นเลี้ยงแมลงคลุมด้วยผ้าตาข่าย ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ปล่อยให้เพลี้ยแป้งเจริญเติบโตบนผลฟักทองจนเต็มผล หรือโดยการวางผลฟักทองใหม่ซ้อนไปบนผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตอยู่เต็มผลที่ วางเรียงกัน 2-4 ผล เพลี้ยแป้งจะคลานไปยังผลฟักทองใหม่เอง ปล่อยไว้จนเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตเต็มผล จะได้เพลี้ยแป้งเต็มผลสำหรับเป็นเหยื่อ จากนั้นนำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง 1 ลูก ใส่ลงในกล่องพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น ชั้นบนเจาะก้นกล่องออก รองก้นกล่องด้วยกระดาษ เพื่อใช้เป็นกล่องอาหาร

2) ตรวจดูการเจริญเติบโตของเพลี้ยแป้ง บันทึกระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยงเพลี้ยแป้ง

การบันทึกข้อมูล

- ชนิดเพลี้ยแป้ง
- ระยะเวลาที่ใช้ในการเลี้ยงเพลี้ยแป้ง

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ดำเนินการดังนี้:

ทำการศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของด้วงเต่าตัวห้ำ ได้แก่ วงจรชีวิต อายุขัย อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป ทำการทดลองในจานเขี่ยเชื้อ โดยเขี่ยไข่ของเพลี้ยแป้ง จำนวน 3 กลุ่ม ใส่ลงในจานเขี่ยเชื้อ ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าจำนวน 10 ตัว ทิ้งไว้ 1 วัน นำตัวเต็มวัยออก แล้วนำกลุ่มไข่ของเพลี้ยแป้งไปตรวจสอบหาไข่ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จากนั้นเขี่ยไข่ด้วงเต่าที่พบไปวางบนกระดาษกรอง ตรวจดูจนกระทั่งฟักเป็นตัวหนอน จากนั้นเขี่ยหนอนแต่ละตัวไปเลี้ยงในจานพลาสติกทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร ให้ไข่เพลี้ยแป้งเป็นอาหาร และเพิ่มอาหารตามความเหมาะสม ตรวจดูการเจริญเติบโตและพฤติกรรมทุกวันจนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัย และเลี้ยงต่อจนกระทั่งตาย จำแนกเพศหลังจากที่ตายแล้วภายใต้กล้องจุลทรรศน์

4.2 การเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

1) เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ บนพืชอาศัยชนิดต่างๆ เช่น ต้นมันสำปะหลัง ผลฟักทอง เป็นต้น ในห้องปฏิบัติการ ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ลงในกล่องอาหารที่เตรียมไว้ ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปล่อยวางเอาไว้ ตรวจนับจำนวนและบันทึกระยะการเจริญเติบโตของด้วงเต่าตัวห้ำ ศึกษาชีววิทยา และนิเวศวิทยา ของด้วงเต่าตัวห้ำ ได้แก่ วงจรชีวิต อัตราการอยู่รอด อัตราส่วนเพศเมีย อัตราการขยายพันธุ์ต่อไป

2) ทดสอบความชอบกินเพลี้ยแป้งในห้องปฏิบัติการ ทำการทดสอบในกล่องพลาสติก โดยใส่เพลี้ยแป้ง 3 ชนิด ที่พบในแปลงมันสำปะหลัง ลงบนใบมันสำปะหลัง จำนวนชนิดละ 10 ตัว ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า กล่องละ 1 ตัว ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งที่ถูกกินแต่ละชนิด เพิ่มจำนวนเพลี้ยแป้งเข้าไปใหม่ให้ได้จำนวนชนิดละ 10 ตัว เลือกชนิดที่ชอบกิน ไปเพาะเลี้ยงเป็นเหยื่อต่อไป

3) ศึกษาวิธีเลี้ยงให้ได้ปริมาณมาก ทดสอบอัตราส่วนพ่อแม่พันธุ์โดยใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่าพ่อแม่พันธุ์ 10, 20, 30 และ 40 ตัว ลงในกล่องเลี้ยงที่มีเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง ทิ้งไว้ 1 สัปดาห์ จากนั้นนำตัวเต็มวัยออก ปล่อยวางเอาไว้ ตรวจนับจำนวนด้วงเต่าตัวห้ำที่ได้

4) ทดลองหาอุปกรณ์การเลี้ยงที่เหมาะสม

- เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง นำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งปริมาณมากเต็มผล 1 ผล วางบนตะกร้าพลาสติก ใส่ในกล่องพลาสติกทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 23 เซนติเมตร สูง 8 เซนติเมตร วางซ้อนกัน 2 ชั้น แล้วใส่พ่อแม่พันธุ์ด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามอัตราส่วนที่ทดสอบว่าได้ผลดี
- เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง นำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งปริมาณมากเต็มผล 4-6 ผล ใส่ในกรงขนาด 55x75x55 เซนติเมตร แล้วใส่พ่อแม่พันธุ์ด้วงเต่า *C. montrouzieri* จำนวนตามอัตราส่วนที่ทดสอบว่าได้ผลดีต่อเพลี้ยแป้งปริมาณมากเต็มผลฟักทอง 1 ผล คิดตามสัดส่วนผลฟักทอง
- ตรวจนับจำนวนตัวเต็มวัยด้วงเต่าที่เลี้ยงได้

5) ทดสอบการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่าง ๆ เช่น อุณหภูมิตู้เย็น 10 และ 15 องศาเซลเซียส นำตัวเต็มวัยด้วงเต่าใส่กระปุกพลาสติก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร จำนวน กระปุกละ 10 ตัว

เก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิตู้เย็น 10 และ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3, 7, 10, 14, และ 21 วัน จากนั้นนำออกมานับจำนวนตัวที่รอดชีวิต แล้วนำไปเลี้ยงด้วยเพลี้ยแป้ง ตรวจสอบการวางไข่ และอายุขัยต่อไป

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกผล วงจรชีวิต %การรอดตาย อัตราส่วนเพศ และการขยายพันธุ์ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เลี้ยงด้วยเหยื่ออาหารต่างกัน
- จำนวนและชนิดเหยื่ออาหารที่กิน
- จำนวนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ที่เลี้ยงได้

5. ศึกษาวิธีการปล่อยด้วงเต่า *C. montrouzieri*

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยแป้ง โดยแบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย โดยใช้ด้วงเต่าระยะตัวเต็มวัย และตัวหนอน

1) เพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ตามข้อ 4 เก็บรวบรวมด้วงเต่าที่เพาะเลี้ยงได้

2) สำรวจแปลงมันสำปะหลังที่พบเพลี้ยแป้งระบาด จำนวน 3 แปลง แปลงละ 1 ไร่ สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 จุด/แปลง

3) นำด้วงเต่าที่เพาะเลี้ยงได้ไปทดลองปล่อยในแปลงมันสำปะหลัง แปลงที่ 1 ปล่อยด้วงเต่า อัตรา 200 ตัว/ไร่ แปลงที่ 2 ปล่อยด้วงเต่า อัตรา 400 ตัว/ไร่ และแปลงที่ 3 ไม่ปล่อยด้วงเต่า หลังจากปล่อยด้วงเต่าแล้ว 7 และ 14 วัน สุ่มตรวจนับจานวนเพลี้ยแป้ง จำนวน 10 ต้น/แปลง จากแปลงที่ปล่อยและไม่ปล่อยด้วงเต่า และตรวจดูจำนวนด้วงเต่า *C. montrouzieri*

การบันทึกข้อมูล

- ระยะการเจริญเติบโตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* และอัตราที่ปล่อย
- จำนวนเพลี้ยแป้ง
- วิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการทดลอง

สถานที่ทำการทดลอง

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ
- แปลงปลูกพืช จังหวัด นครราชสีมา ชลบุรี และสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. สำรวจ และเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ในปี 2556 จากการสำรวจ และเก็บรวบรวมเพลี้ยแป้งและด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา นำมาตรวจสอบจำแนกชนิดของเพลี้ยแป้ง และนำมาตรวจสอบหาตัวหนอนของ *C. montrouzieri* พบว่า จากการเก็บรวบรวมและจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งได้ 7 ชนิด ดังนี้

1. *Ferrisia virgata* (Cockerell)
2. *Pseudococcus jackberdsleyi* Gimple & Miller

3. *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero
4. *Phenacoccus madeirensis* Green
5. *Paracoccus marginatus* Williams and Granara de Willink
6. *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley
7. *Phenacoccus solenopsis* Tinsley

แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri* เช่นเดียวกับผลการทดลองในปี 2555

2. ประเมินประสิทธิภาพของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

จากการทดสอบประสิทธิภาพการกินเพลี้ยแป้งของตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* โดยทดลองกับตัวเต็มวัยเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ได้แก่ *P. jackbeardsleyi*, *D. neobrevipes*, *P. manihoti* และ *F. virgata* พบว่า ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* สามารถกินเพลี้ยแป้งได้สูงสุดวันละ 7, 6, 5 และ 4 ตัว ตามลำดับ โดยมีพฤติกรรมการกินเพลี้ยแป้งแบบกินไม่ต่อเนื่องทุกวัน และมีแนวโน้มว่าจะกินเพลี้ยแป้งได้มากขึ้นถ้ามีความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งมากขึ้น ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* กินตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง *Planococcus* sp. ได้ 1-11 ตัวต่อวัน นอกจากนี้ยังกินไข่ผีเสื้อข้าวสารได้ 2-86 ฟองต่อวัน ซึ่งสามารถเลี้ยงติดต่อกันได้นานกว่า 30 วันแล้ว ส่วนตัวหนอนด้วงเต่ากินไข่ *P. jackbeardsleyi* ได้ 7-196 ฟองต่อวัน ซึ่งจะทำการศึกษาปริมาณการกินของด้วงเต่าตลอดวงจรชีวิตต่อไป

จากการทดสอบความชอบกินเพลี้ยแป้งแต่ละระยะการเจริญเติบโต พบว่าตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ชอบกินเพลี้ยแป้งระยะไข่มากที่สุด รองลงมาเป็นตัวอ่อน และตัวเต็มวัยตามลำดับ และจากการทดสอบความชอบกินชนิดของเพลี้ยแป้งของตัวเต็มวัยด้วงเต่าเบื้องต้น โดยทดลองกับเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด *P. manihoti*, *P. marginatus*, *P. jackbeardsleyi* และ *F. virgata* พบว่า มีแนวโน้มว่าไม่เลือกกินชนิดไหนเป็นพิเศษ จะเข้าไปกินเพลี้ยแป้งชนิดที่พบก่อน

3. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งเพื่อใช้ในการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

เพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ได้แก่ *Phenacoccus manihoti*, *Dysmicoccus neobrevipes*, *Pseudococcus jackbeardsleyi* และ *Ferrisia virgata* บนผลฟักทอง และบนต้นมันสำปะหลัง แล้วนำไปเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่า *P. jackbeardsleyi* เป็นเพลี้ยแป้งชนิดที่เหมาะสมที่จะเพาะเลี้ยงบนผลฟักทองเพื่อนำไปเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ซึ่งเพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* มีวงจรชีวิตบนผลฟักทอง 21-28 วัน และการเพาะเลี้ยงเพลี้ยแป้งบนผลฟักทองจะสะดวกและเหมาะสมมากกว่าบนต้นมันสำปะหลัง เนื่องจากการเพาะเลี้ยงบนผลฟักทองไม่ยุ่งยากในการดูแลรักษา สามารถหาซื้อได้ง่าย และฟักทองมีอายุการเก็บรักษาได้นาน สำหรับการเพาะเลี้ยงบนต้นมันสำปะหลัง ต้องการการดูแลรักษา รดน้ำต้นมันสำปะหลัง และบางครั้งเกิดการระบาดของไรแดงบนในมันสำปะหลัง และมีการรบกวนของศัตรูธรรมชาติ เช่น แมลงช้างปีกใส และด้วงเต่า *Stethorus* เป็นต้น

4. ศึกษาวิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

4.1 ศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

จากการศึกษาวงจรชีวิต ของด้วงเต่า *C. montrouzieri* โดยเลี้ยงแยกเลี้ยงแต่ละตัวด้วยไข่เพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* พบว่า มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วยระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย มีเพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลาดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน (ตารางที่ 1) รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน และจากการศึกษาอายุขัยของด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่า มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน โดยที่เพศผู้มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 50.18 วัน และเพศเมียมีอายุขัย 14-246 วัน เฉลี่ย 60.07 วัน (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับ CAB International (2003) ที่รายงานว่า วงจรชีวิตของ *C. montrouzieri* ขึ้นกับอุณหภูมิ อุณหภูมิที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตในเขตอบอุ่น อยู่ที่ 25-28°C ซึ่งจะมีวงจรชีวิต 27 วัน และเพศเมียมีอายุยาวประมาณ 2 เดือน

ศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้น พบว่า จากไข่ 100 ฟอง มีอัตราการฟักของไข่ 64-93% เฉลี่ย 73.00% ออกเป็นตัวเต็มวัย 60 ตัว คิดเป็นอัตราส่วนเพศเมีย 68.33% มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทางชีววิทยาของตัวอ่อนด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri*

	ระยะการเจริญเติบโต							
	ไข่	**วัย 1**	**วัย 2**	**วัย 3**	**วัย 4**	**วัย 5**	**ก่อนดักแด้**	**ดักแด้**
จำนวน (ฟอง, ตัว)	100	66	62	61	61	4	61	60
อายุ (วัน)								
พิสัย	4-5	2-3	1-4	1-4	1-6	4	1-3	5-9
เฉลี่ย	4.71	2.41	2.29	2.41	4.35	4.00	1.64	7.06
SD	0.46	0.49	0.59	0.60	0.97	0	0.62	0.90

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทางชีววิทยาของตัวเต็มวัยด้วงเต่า *Cryptolaemus montrouzieri*

	เพศผู้	**เพศเมีย**	**ทั้งสองเพศ**
จำนวน (ตัว)	19	41	60
วงจรชีวิต (วัน)			
พิสัย	24-27	23-27	23-27
เฉลี่ย	25.45	24.98	25.17
SD	0.91	0.89	0.96
อายุขัย (วัน)			
พิสัย	14-273	14-246	14-273
เฉลี่ย	50.18	61.07	57.56
SD	62.44	63.18	61.71
สัดส่วนเพศ (%)	31.67	68.33	

จากการวัดขนาดไข่ด้วงเต่า *C. montrouzieri* พบว่าไข่มีลักษณะรูปไข่ค่อนข้างคล้ายทรงกระบอกสีเหลืองอ่อน กว้าง 310.17-409.78 ไมโครเมตร เฉลี่ย 356±29.66 ไมโครเมตร และยาว 611.34-764.07 ไมโครเมตร เฉลี่ย 715.16±43.12 ไมโครเมตร มีขนาดใหญ่กว่าไข่ของเพลี้ยแป้งที่มีขนาด 260.00 ± 15.00 ไมโครเมตร ซึ่งสามารถจำแนกชนิดได้เมื่อส่องดูใต้กล้องจุลทรรศน์

จากการศึกษาขนาดของตัวเต็มวัย พบว่า ตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้ ตัวเมียมีขนาดกว้าง 3.03±0.10 มิลลิเมตร ยาว 4.36±0.18 มิลลิเมตร และตัวผู้มีขนาดกว้าง 2.98±0.089 มิลลิเมตร ยาว 4.27±0.093 มิลลิเมตร และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่า เพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย (รูปที่ 1) และเพศผู้มีขาคู่หน้าสีน้ำตาลอ่อน ในขณะที่เพศเมียมีขาคู่หน้าสีดำ

รูปที่ 1 ลักษณะส่วนท้องของ เพศผู้ (ซ้าย) และเพศเมีย (ขวา)

จากการศึกษาพฤติกรรมของด้วงตัวเต็มวัย เบื้องต้นพบว่า ปกติจะไม่ค่อยเคลื่อนที่ แต่จะมีกิจกรรมมากขึ้นและเริ่มผสมพันธุ์ในเวลาประมาณหลัง 15.00 น. ไปแล้ว พฤติกรรมการวางไข่ พบว่า เพศเมียที่ไม่ได้ผสมพันธุ์ วางไข่จำนวน 1-30 ฟองต่อวัน เฉลี่ย 6.52 ฟองต่อวัน เบื้องต้นพบว่าตัวเมียตัวที่ผสมพันธุ์วางไข่ 1-25 ฟองต่อวัน และเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้นานสูงสุด 96 วัน และได้จำนวนไข่มากที่สุดถึง 519 ฟอง ซึ่งจะได้ศึกษาการฟักของไข่ในเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์เพียงครั้งเดียวและเพศเมียที่อาศัยอยู่กับเพศผู้ซึ่งจะได้รับการผสมพันธุ์มากกว่าหนึ่งครั้ง

4.2 การเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri*

จากการทดลองเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในกล่องพลาสติก (รูปที่ 2) และในกรง (รูปที่ 3) ด้วยเพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi* พบว่าวิธีการเลี้ยงในกรงจะดีกว่าในกล่องพลาสติก วิธีการเพาะเลี้ยงโดยเริ่มจากการเขี่ยไข่เพลี้ยแป้งลงบนฟักทอง วางไว้ในตะกร้าพลาสติกบนชั้นมีตาข่ายคลุมล้อมรอบ (รูปที่ 4) รอจนให้มีเพลี้ยแป้งเจริญเติบโตเต็มผลฟักทองใช้เวลาประมาณ 1 เดือน (รูปที่ 5) นำผลฟักทองที่มีเพลี้ยแป้งเต็มผลแล้วไปใส่ในกรงเลี้ยง ขนาด 55x75x55 เซนติเมตร จำนวน 4-6 ลูก ใส่ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* (รูปที่ 6) ซึ่งจะจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ (รูปที่ 7) ฟักออกเป็นตัวหนอนกินเพลี้ยแป้งเจริญเติบโต (รูปที่ 8) เข้าดักแด้บนผลฟักทอง (รูปที่ 9) และออกเป็นตัวเต็มวัย ดำรงชีวิตหมุนเวียนต่อไป สังเกตเพลี้ยแป้งบนฟักทองที่จะลดปริมาณลดลง เปลี่ยนฟักทองเมื่อเพลี้ยแป้งหมด (ประมาณ 2 สัปดาห์) หรือฟักทองเริ่มเน่า ซึ่งจะทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

รูปที่ 2 การเลี้ยง *C. montrouzieri* ในกล่อง

รูปที่ 3 การเลี้ยง *C. montrouzieri* ในกรง

รูปที่ 4 กรงเลี้ยงเพลี้ยแป้ง

รูปที่ 5 เพลี้ยแป้งที่เลี้ยงบนฟักทองเต็มลูก

รูปที่ 6 ตัวเต็มวัย *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant

รูปที่ 7 ตัวเต็มวัยและหนอน *C. montrouzieri* กินเพลี้ยแป้งบนผลฟักทอง

รูปที่ 8 ตัวหนอน *C. montrouzieri*

รูปที่ 9 ดักแด้ *C. montrouzieri*

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจและเก็บรวบรวมด้วงเต่า *C. montrouzieri* จากแปลงปลูกมันสำปะหลัง จากไม้ผล ได้แก่ ฝรั่ง น้อยหน่า มะละกอ และกล้วย จากวัชพืช หญ้ายาง และตำแยแมว และจากต้นชบา พบเพลี้ยแป้งได้ 7 ชนิด แต่จากการนำเพลี้ยแป้งที่พบมาตรวจสอบตัวอ่อนด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในห้องปฏิบัติการ ยังไม่พบด้วงเต่า *C. montrouzieri*

ด้วงเต่า *C. montrouzieri* มีรูปแบบการเจริญเติบโตแบบสมบูรณ์ ประกอบด้วย ระยะ ไข่ หนอน ก่อนดักแด้ ดักแด้ และตัวเต็มวัย ไข่มีอายุนาน 4-5 วัน ระยะหนอนมี 4-5 วัย (ส่วนใหญ่มี 4 วัย แต่เพียง 3 ตัว ที่มีวัยที่ 5) มีอายุนาน 2-3, 1-4, 1-4, 1-6 และ 4 วัน ตามลำดับ ระยะก่อนดักแด้ 1-3 วัน และระยะดักแด้นาน 5-9 วัน รวมวงจรชีวิตจากไข่จนกระทั่งออกเป็นตัวเต็มวัยนาน 23-27 วัน เฉลี่ย 25.17 วัน มีอายุขัย 14-273 วัน เฉลี่ย 57.56 วัน จากการศึกษาตารางชีวิตของด้วงเต่า *C. montrouzieri* เบื้องต้นพบว่า มีเปอร์เซ็นต์ตายที่ปรากฏใน ระยะไข่ หนอนวัยที่ 1-4 ก่อนดักแด้ และดักแด้ เท่ากับ 34.00, 6.06, 1.61, 0, 0, 1.64 และ 1.64% ตามลำดับ โดยมีอัตราการตายมากที่สุดในระยะไข่ และจากการศึกษาการจำแนกเพศของตัวเต็มวัยด้วงเต่า โดยดูจากลักษณะปล้องท้อง พบว่า เพศผู้มีลักษณะท้องปล้องที่ 5 โค้งกว้างกว่าตัวเมีย

ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* สามารถกินเพลี้ยแป้ง *P. jackbeardsleyi*, *D. neobrevipes*, *P. manihoti* และ *F. virgata* ได้สูงสุดวันละ 7, 6, 5 และ 4 ตัว ตามลำดับ โดยมีพฤติกรรมการกินเพลี้ยแป้งแบบกินไม่ต่อเนื่องทุกวัน และมีแนวโน้มว่าจะกินเพลี้ยแป้งได้มากขึ้นถ้ามีความหนาแน่นของเพลี้ยแป้งมากขึ้น ตัวเต็มวัยด้วงเต่า *C. montrouzieri* ชอบกินเพลี้ยแป้งระยะไข่มากที่สุด รองลงมาเป็นตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ตามลำดับ และกินตัวอ่อนเพลี้ยแป้ง *Planococcus* sp. ได้ 1-11 ตัวต่อวัน นอกจากนี้ยังกินไข่ผีเสื้อข้าวสารได้ 2-86 ฟองต่อวัน ส่วนตัวหนอนด้วงเต่า *C. montrouzieri* กินไข่ *P. jackbeardsleyi* ได้ 7-196 ฟองต่อวัน

วิธีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่า *C. montrouzieri* ในกรงเลี้ยง ขนาด 55x75x55 เซนติเมตร ใส่ฟักทองที่มีเพลี้ยแป้ง จำนวน 4-6 ลูก จะดีกว่าเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติก

จะทำการศึกษาข้อมูลทางชีววิทยาและนิเวศวิทยา และวิธีการเพาะเลี้ยงต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นางสาวชมัยพร บัวมาศ นักกีฏวิทยาชำนาญการ กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ที่ช่วยจำแนกชนิดเพลี้ยแป้งชนิดต่างๆ

เอกสารอ้างอิง

พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติ หัวใจของ IPM. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 215 หน้า.

รุจ มรกต และพิมลพร นันทะ. 2539. แมลงห้า-แมลงเบียน เพื่อนแท้ผู้ปลูกส้ม. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย จากัด. กรุงเทพฯ. 98 หน้า.

สมหมาย ชื่นราม. 2545. ด้วงเต่าในประเทศไทย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 211 หน้า.

CAB International. 2003. Crop Protection Compendium. Wallingford, UK: CAB International. (CD ROM)

Mani, M., A. Krishnamoorthy and G.L. Patter. 1995. Biological control of the mango mealy bug *Rastrococcus iceroides* (Green) (Homoptera: Pseudococcidae). Pest Management in Horticultural Ecosystems 1(1): 15-20. *อ้างถึง* บุปผา เหล่าสินชัย และชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏ-และสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 69 หน้า.

Michaud, J.P., C.W. McCoy, and S.H. Futch. 2002. Ladybeetles as Biological Control Agents in Citrus. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. (Online). http://edis.ifas.ufl.edu/HS138/ (25/9/2007).

Weeden, C.R., A.M. Shelton and M.P. Hoffman. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America. (Online). http:www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/ (25/6/2009).

การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี สูตรต่างๆ ที่ผลิตด้วยวิธี Encapsulation

Study on Efficacy Improvement of Nucleopolyhedrovirus Formulations through Microencapsulation Techniques

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ อิศเรส เทียนทัด

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี สูตรต่างๆ ที่ผลิตด้วยวิธี Encapsulation โดยศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี ต่อความทนทานแสงแดดของเชื้อไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผัก โดยใช้เชื้อไวรัสธรรมดาเปรียบเทียบกับ ไวรัสสำเร็จรูปที่ผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ แล้ว มาผสมกับน้ำกลั่นตามอัตราแนะนำ แล้วหยดสารละลายเชื้อไวรัส เอ็นพีวี ลงบน plate ปริมาณ plate ละ 5 มล. เกลี่ยเชื้อให้ทั่วด้วยแท่งแก้วสะอาด จำนวนชนิดละ 6 plate ทิ้งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วแบ่ง plate ตัวอย่างละ 3 plate ไปวางกลางแจ้งให้รับแสงแดดตลอดวัน ส่วนที่เหลือไปวางในที่ร่มตลอดวัน เก็บตัวอย่างทุกวัน เป็นเวลา 3 วัน แล้วนำ plate เหล่านี้มาละลายน้ำในอัตราส่วน 1:1 ไปทดสอบ Bioassay ด้วยวิธี Feeding Method กับหนอนทั้ง 3 ชนิดตามชนิดของเชื้อไวรัส โดยใช้หนอนวัย 3 จำนวน 30 ตัวต่อกรรมวิธี เปรียบเทียบกับ ไวรัสธรรมดาและไวรัสสำเร็จรูปที่เก็บรักษาในตู้เย็น และน้ำกลั่น ผลการศึกษาพบว่า ไวรัส เอ็นพีวีหนอนกระทู้ผักสูตรสำเร็จ ในสภาพร่มเงา 1 วัน ยังคงมีประสิทธิภาพสูงไม่แตกต่างจาก ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผักสำเร็จรูป และแบบธรรมดาที่เก็บรักษาในตู้เย็น มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ย 96.67, 90.00 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาเป็นเชื้อไวรัสที่อยู่สภาพร่มพบว่าทั้งสูตรสำเร็จรูปและแบบธรรมดา มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ยระหว่าง 10.00-53.33 เปอร์เซ็นต์ แต่เชื้อไวรัสในสภาพที่โดนแสงแดดทั้ง 3 วัน พบว่าประสิทธิภาพของเชื้อลดต่ำลงอย่างมากตั้งแต่วันแรกจนถึงวันที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทั้งเชื้อไวรัสสำเร็จรูปและแบบธรรมดา มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ยระหว่าง 0-16.67 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-04-54

คำนำ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการรักษาปกป้องผลผลิตทางการเกษตร โดยเฉพาะต่อการเพิ่มผลผลิตเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศและเพื่อส่งออก เนื่องจากเกษตรกรคุ้นเคยกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลงมานานมากกว่า 30 ปี เพราะออกฤทธิ์รุนแรง และควบคุมความเสียหายจากแมลงศัตรูพืชได้รวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ โดยไม่คำนึงถึงปัญหาที่ตามมา ซึ่งปัจจุบันพบว่าแมลงศัตรูพืชที่สำคัญทางเศรษฐกิจหลายชนิด สามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง เป็นผลทำให้เกษตรกรต้องพ่นสารฆ่าแมลงบ่อยครั้งขึ้น ใช้ชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์รุนแรงมากขึ้นและใช้สารฆ่าแมลงหลายชนิดพ่นพร้อมๆ กันในคราวเดียว ก่อให้เกิดอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้สารฆ่าแมลง และสารฆ่าแมลงเหล่านี้ยังเป็นพิษตกค้างบนผลิตผล เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ส่งผลกระทบต่อการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรปัจจุบันทุกฝ่ายได้ตระหนักถึงอันตรายจากสารฆ่าแมลงที่มีต่อสุขภาพของประชากรผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและผลเสียต่อการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรของประเทศทั้งนี้งานค้นคว้าวิจัยจุลินทรีย์เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช ได้ค้นคว้าวิจัยเพื่อนำจุลินทรีย์จากธรรมชาติมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อนำไปใช้ลดหรือทดแทนสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง โดยการค้นคว้าวิจัยเพื่อนำไวรัสชนิด Nucleopolyhedrovirus (NPV) ที่พบในประเทศไทยมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช เพื่อทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดแมลงต่อไป จุลินทรีย์ชนิดดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูง มีความเฉพาะเจาะจงสูงต่อแมลงเป้าหมาย จึงปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงที่มีประโยชน์ มีความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมสูง โดยได้ผ่านการทดสอบจาก US Environmental Protection Agency ประเทศสหรัฐอเมริกา และเป็นที่ยอมรับในประเทศที่พัฒนาแล้วว่าไวรัส NPV เป็นจุลินทรีย์ที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นหลักร่วมกับวิธีการป้องกันกำจัดอื่นๆ ที่เหมาะสมในระบบการจัดการศัตรูพืช (Integrated Pest Management) กรมวิชาการเกษตรได้มีนโยบายที่จะลดความเสี่ยงของประชาชน และลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยหาสิ่งทดแทนเพื่อลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยที่คุณภาพและผลผลิตไม่ลดลงและต้นทุนการผลิตไม่สูงขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2542; Matthews,1984) แต่การใช้ไวรัสก็มีข้อจำกัดอยู่บางประการ โดยเฉพาะสภาพอากาศที่ร้อน มีแสงแดดโดยเฉพาะรังสียูวีที่เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการลดประสิทธิภาพของเชื้อ ดังนั้นจึงได้มีความพยายามที่จะเพิ่มประสิทธิภาพของเชื้อให้คงทนต่อสภาพอากาศร้อนในบ้านเรา ด้วยการผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ รวมถึงเทคนิคการเคลือบอนุภาคด้วยสารเคมีป้องกันแสงยูวี เพื่อให้อนุภาคไวรัสอยู่ได้นานขึ้นในสภาพไร่ (อุทัย, 2537; Herbert,1999)

วิธีดำเนินการ

วิธีการ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบความทนทานต่อรังสียูวี ของสูตรสำเร็จรูปของเชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ทั้งชนิดสารละลายแขวนลอยและสูตรผงผสมน้ำ โดยทดสอบจากเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย วางแผนการทดลองแบบ CRD 15 กรรมวิธี มี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Titanium dioxide
2. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Indian ink
3. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Lignin sulphate
4. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Methyl green

5. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Ascrobic acid
6. สูตรสำเร็จรูปชนิดน้ำผสมสาร Yeast brewer
7. สูตรสำเร็จรูปชนิดผงผสมสาร Leucophur
8. สูตรสำเร็จรูปชนิดผงผสมสาร Indian ink
9. สูตรสำเร็จรูปชนิดผงผสมสาร Lignin sulphate
10. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสผสมสาร ถ่านไม้ผงบดละเอียด
11. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสผสมสาร Molass
12. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสผสมสาร Yeast brewer
13. สูตรสารละลายเชื้อไวรัสไม่ผสมสารป้องกันรังสียูวี
14. เชื้อไวรัสมาตรฐาน (เชื้อสด)
15. Control

2. เตรียมอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงหนอนในภาชนะมีฝาปิดขนาดกลางจำนวน 180 ถ้วย ทำการเคลือบผิวหน้าอาหารเทียมด้วยเชื้อไวรัสตามกรรมวิธีทั้งหมด กรรมวิธีละ 12 ถ้วย โดยใช้อัตราความเข้มข้นเช่นเดียวกับอัตราที่แนะนำ (20 มล.ผสมน้ำ 20 ลิตร) ส่วน Control .ใช้น้ำกลั่นเคลือบอาหารเทียม

3. นำถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดที่เตรียมเสร็จแล้วไปผ่านแสงแดด ให้ถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดเป็นเวลา 0, 1, 2 และ 3 วัน ตามลำดับ

4. นำถ้วยอาหารเทียมที่ผ่านแสงแดดตามเวลาดังกล่าวไปทดสอบเลี้ยงหนอนกระทู้หอมวัยที่ 3 ถ้วยละ 10 ตัว ดูการตายของหนอนที่ 3, 5 ,7 และ 10 วัน ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 2 การผลิตสูตรสำเร็จรูปไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย

1. นำไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย ที่ผลิตได้จากโรงงานต้นแบบการผลิตไวรัส เอ็นพีวี ควบคุมแมลงศัตรูพืช กรมวิชาการเกษตร จำนวนชนิดละ 1.4 ลิตร ความเข้มข้น $1x10^9$ ผลึก/มล.แบ่งเป็น 7 ส่วน ส่วนละ 100 มล. นำไปผสมกับสารป้องกันรังสียูวีชนิดต่างๆในอัตราส่วน ดังนี้

1. ผสมสาร Titanium dioxide อัตรา 5 %
2. ผสมสาร Indian ink อัตรา 5 %
3. ผสมสาร Ascrobic acid อัตรา 8.5 %
4. ผสมสาร Methyl green อัตรา 10 %
5. ผสมสาร Molass อัตรา 10 %
6. ผสมสาร Yeast powder อัตรา 4%
7. ไม่ผสมสารป้องกันรังสียูวี

2. นำสารผสมที่ได้จากข้อ 1 นำไปผสมด้วยสารละลาย ethyl cellulose ในอัตรา 10 % เท่ากันทั้งหมด กวนให้เข้ากัน เพื่อให้อนุภาคไวรัสถูกห่อหุ้มคล้ายแคปซูล หลังจากนั้นจึงนำสารผสมนี้ไปผ่านเครื่องกรองที่จะคัดเฉพาะแคปซูลที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10-100 ไมโครเมตร

3. สารผสมที่ผ่านการกรองในข้อ 2 และสารละลายไวรัสที่ไม่ผสมสารป้องกันรังสียูวีในข้อ 1 นำแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน ส่วนที่ 1 บรรจุไว้ในขวดสีชา เก็บรักษาไว้ ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5

องศาเซลเซียส ส่วนที่ 2 นำไปอบแห้งแบบแช่เยือกแข็งภายใต้ความดันสูญญากาศ (Freeze dry) แล้วบรรจุเก็บไว้ในขวดสีชา เก็บรักษาไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสเช่นเดียวกัน

4. ทำการทดสอบประสิทธิภาพในห้องปฏิบัติการ กับหนอนทั้ง 3 ชนิด ดังนี้

4.1 โดยเตรียมอาหารเทียมสำหรับเลี้ยงหนอนในภาชนะมีฝาปิดขนาดปริมาตร 2 ออนซ์ แล้วเคลือบผิวหน้าอาหารเทียมด้วยผลิตภัณฑ์ที่เตรียมเสร็จแล้วในข้อ 3 ถ้วยละ 30 ไมโครมิลลิลิตร กรรมวิธีละ 30 ถ้วย โดยใช้อัตราความเข้มข้นเช่นเดียวกับอัตราที่แนะนำ ส่วน Control .ใช้น้ำกลั่นเคลือบผิวหน้าอาหารเทียม

4.2. นำถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดที่เตรียมเสร็จแล้วไปเข้าตู้ทึบที่ติดหลอดรังสียูวีที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 250-300 นาโนเมตร ให้ถ้วยอาหารเทียมทั้งหมดผ่านรังสียูวีเป็นเวลา 0, 12, 24, 36, 48 และ 60 ชม. ตามลำดับ

4.3. นำถ้วยอาหารเทียมที่ผ่านรังสียูวีตามเวลาดังกล่าวไปทดสอบเลี้ยงหนอนทั้งสามชนิด วัยที่ 3 ถ้วยละ 1 ตัว กรรมวิธีละ 30 ถ้วย ดูการตายของหนอนที่ 3, 5 , 7 และ 10 วัน ตามลำดับ

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบสูตรสำเร็จรูปในสภาพไร่

นำเชื้อไวรัสที่ผลิตในขั้นตอนที่ 3 ไปทดสอบในสภาพไร่ในแปลงดาวเรือง และแปลงคะน้า เปรียบเทียบกับสูตรสำเร็จรูปที่ผลิตจำหน่ายแล้วในท้องตลาด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีกรรมวิธีดังนี้

(1) ผสมสาร Titanium dioxide ในอัตรา 5 %
(2) ผสมสาร Lignin sulphate ในอัตรา 8.5 %
(3) ผสมสาร Methyl green ในอัตรา 10 %
(4) เชื้อไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูป (BIO DOA v1, BIO DOA v2, BIO DOA v3)
(5) ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

เตรียมแปลงดาวเรืองขนาด 3x5 ม. จำนวน 20 แปลงย่อย สำหรับทดสอบไวรัส เอ็นพีวี หนอนเจาะสมอฝ้าย เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดเมื่อพืชออกดอกสม่ำเสมอ และพบหนอนเฉลี่ย 1 ตัวต่อต้น ฉีดพ่นพ่นในเวลาเย็นทุกสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง โดยผสมสารจับใบทุกครั้ง สุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อยก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารทุกสัปดาห์

และเตรียมแปลงคะน้า ขนาด 2x5 ม. จำนวน 20 แปลงย่อย สำหรับทดสอบไวรัสเอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนดหลังหว่านเมล็ดไปแล้ว 20 วัน หรือ เมื่อพบการระบาด ฉีดพ่นในเวลาเย็นทุกสัปดาห์ จำนวน 3 ครั้ง โดยผสมสารจับใบทุกครั้ง สุ่มนับแมลง 20 ต้นต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร 1 วัน และหลังพ่นสารทุกสัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนการตายของหนอนชนิดต่างๆ จากการทดสอบในแต่ละขั้นตอน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาพบว่า ไวรัส เอ็นพีวีหนอนกระทู้ผักสูตรสำเร็จ ในสภาพร่มเงา 1 วัน ยังคงมีประสิทธิภาพสูงไม่แตกต่างจาก ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผักสำเร็จรูป และแบบธรรมดาที่เก็บรักษาในตู้เย็น มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ย 96.67, 90.00 และ 100 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ รองลงมาเป็นเชื้อไวรัสที่อยู่สภาพร่มพบว่าทั้งสูตรสำเร็จรูปและแบบธรรมดา มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ยระหว่าง 10.00-53.33 เปอร์เซ็นต์ แต่เชื้อไวรัสในสภาพที่โดนแสงแดดทั้ง 3 วัน พบว่าประสิทธิภาพของเชื้อลดต่ำลงอย่างมากตั้งแต่วันแรกจนถึงวันที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกันทั้งเชื้อไวรัสสำเร็จรูปและแบบธรรมดา มีเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเฉลี่ยระหว่าง 0-16.67 เปอร์เซ็นต์ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีควบคุม

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในสภาพที่เย็นในสภาพตู้เย็นที่ 10±2 องศาเซลเซียส จะช่วยรักษาไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้ผักให้คงอยู่ได้นานหลายเดือน และมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนกระทู้ผักได้ดี แต่เมื่ออยู่ในสภาพไร่โดยเฉพาะในสภาพที่โดนแสงแดด เชื้อจะเสื่อมประสิทธิภาพอย่างรวดเร็วไม่เกิน 3 วัน

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. นโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

อุทัย เกตุนุติ. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอมด้วยเชื้อไวรัส. กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 16 หน้า.

Herbert B. Scher. 1999. Controlled-Release Delivery Systems for Pesticides. Marcel Dekker, Inc. new York. 329 pp.

Matthews, G.A. 1984. Pest management. Longman Inc. New York. 231 pp.

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม
The Product Development of Nucleopolyhedrovirus formulations for Controlling Beet armyworm

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ อิศเรส เทียนทัด
รัตนา นชะพงษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้ดำเนินการผลิตไวรัส เอ็นพีวี สูตรสำเร็จรูปชนิดสารละลายแขวนลอย โดยผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ แต่เนื่องจากเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dryer) อยู่ระหว่างการซ่อมแซม ยังไม่สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ จึงได้ปรับวิธีการผลิตเชื้อไวรัสในรูปผงด้วยการอบแห้งแบบธรรมดา ซึ่งปกติไม่สามารถนำมาใช้ในการอบแห้งจุลินทรีย์ที่มีชีวิต เพราะอาจทำให้จุลินทรีย์เหล่านี้ตายได้ ดังนั้นจึงทำการศึกษาอุณภูมิที่ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอมสามารถมีชีวิตอยู่ได้ ด้วยทดสอบการให้อุหภูมิด้วยตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่ 30, 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส แก่ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม พบว่าไวรัสชนิดนี้สามารถทนอุณหภูมิได้ถึง 50 องศาเซลเซียส แล้วจึงทำการผสมสารผสมชนิดต่างๆได้แก่ สารเพิ่มฤทธิ์ สารกระตุ้นการกินของหนอน และสารผสมอื่นๆ แล้วนำเข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชม. แล้วนำไปบดละเอียด พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น 3.45 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้หอมไม่แตกต่างจากสูตรสำเร็จรูปเดิมชนิดน้ำที่แนะนำอยู่ในปัจจุบัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-01-05-54

คำนำ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี ทั้งสูตรสารแขวนลอยในน้ำและสูตรผงละลายน้ำ เป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาคุณภาพเชื้อไวรัสเพื่อการนำไปใช้ ไวรัส เอ็นพีวี ผลิตจากตัวหนอนซึ่งเป็นแมลงอาศัยโดยตรง ประสิทธิภาพของไวรัส เอ็นพีวี จะคงที่อยู่ได้นานเพียงใดอยู่ที่การทำสูตรสำเร็จ (formulation) ซึ่งในหลักการผลิตจุลินทรีย์นั้น จุลินทรีย์ที่ผลิตได้ควรเก็บไว้ได้นานเกินกว่า 12 เดือน (Hunter-Fujita et al.,1998) ดังนั้นการวิจัยเพื่อการทำสูตรสำเร็จเพื่อให้เก็บรักษาผลิตพันธุ์ไวรัส เอ็นพีวี ในสภาพอากาศร้อนในประเทศไทยจึงมีความสำคัญมากกว่าประเทศที่มีอากาศเย็น เช่น ในยุโรปและอเมริกา รูปแบบการทำสูตรสำเร็จที่เหมาะสมของแต่ละชนิดจุลินทรีย์และสภาพแวดล้อมมีส่วนสำคัญต่อการเก็บรักษาและต่อประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ชนิดนั้นๆ (ทิพย์วดี, 2549) ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาสูตรสำเร็จสามารถนำไปใช้ได้จริงในแปลงเกษตรกรโดยประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชไม่ลดลงซึ่งการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในสภาพไร่จริง เพื่อเป็นข้อมูลชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาสูตรสำเร็จไวรัส เอ็นพีวี สามารถเพิ่มศักยภาพในการเข้าทำลายแมลงศัตรูพืชเมื่อเทียบกับสูตรดั่งเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

วิธีการ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนากรรมวิธีการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

การศึกษากรรมวิธีการอบที่เหมาะสมด้วยความดันต่างๆคือ 1,000, 750, 500 และ 250 มิลลิทอร์ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีการอบแห้งด้วย Automatic Program วางแผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) มี 3 ซ้ำ 5 กรรมวิธี โดยกำหนดอุณหภูมิสุดท้าย (Shelf temperature)เท่ากับ 20 องศาเซลเซียล และอุณหภูมิในการแช่แข็ง (Freezing temperature) เท่ากับ -30 องศาเซลเซียล โดยมีกรรมวิธี ดังนี้

(1) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 1,000 mT
(2) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 750 mT
(3) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 500 mT
(4) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งที่ความดัน 250 mT
(5) อบแห้งแบบแช่เยือกแข็งด้วย Automatic run

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาสูตรผงสำเร็จรูปด้วยสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ สาร sticker เพื่อให้ไวรัสเกาะติดแน่นบนใบพืช ได้แก่ skim milk , สารhumectant ช่วยป้องกันไม่ให้น้ำที่เป็นตัวพาไวรัสไปสู่ใบพืชระเหยแห้งไปก่อน สารกลุ่มนี้ได้แก่ sorbital และ molasses เป็นต้น สาร feeding attractant ช่วยกระตุ้นการกินของหนอน เช่น soy flour และน้ำตาล sucrose เป็นต้น โดยหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผสมส่วนผสมทั้งหมดนี้ด้วยวิธี Mixture design และทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธี Bioassay กับหนอนกระทู้หอมวัย 3 จำนวน 30 ตัวต่อกรรมวิธี

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาคุณลักษณะสูตรสำเร็จรูปของชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้หอม ทั้งรูปสารละลายแขวนลอยเปรียบเทียบกับรูปผง ในบรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ ซองอลูมิเนียมฟอยด์ ขวดพลาสติกสีชาและขวดพลาสติกทึบสีขาว

3.1 เตรียมไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม ชนิดสารละลายแขวนลอยปริมาณ 300 มล. และชนิดผงปริมาณ 300 กรัม แบ่งใส่ขวดพลาสติกทึบสีขาวขวดละ 50 มล.และ 50 กรัม จำนวนประเภทละ 6 ขวด รวม 12 ขวดหรือซองแล้วนำไวรัส เอ็นพีวี ทั้งสองประเภทอย่างละครึ่งไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิประมาณ 5±2 องศาเซลเซียส และอีกครึ่งที่เหลือนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 29±2 องศาเซลเซียส

3.2 นำผลิตภัณฑ์ทั้งสองสูตรทั้งที่เก็บในตู้เย็นและเก็บที่อุณหภูมิห้องชนิดละ 1 ขวด มาตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทุกเดือน เป็นเวลา 6 เดือน คุณภาพที่ตรวจได้แก่ การตรวจนับผลึกใต้กล้องจุลทรรศน์ ความเป็นกรด-ด่าง จุลินทรีย์ปนเปื้อนชนิดต่างๆ และการทดสอบการตายของหนอนกระทู้หอมวัยที่ 3 จำนวน 30 ตัวต่อสูตร

3.3 การตรวจสอบคุณภาพชีวผลิตภัณฑ์ชีวผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็น พี วี หนอนกระทู้หอม

3.3.1 การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ

- เปอร์เซ็นต์ความชื้น
- ความสามารถในการละลายน้ำ

3.3.2 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี (A.O.A.C, 1995)

- ความเป็นกรด-ด่าง

3.3.3 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์ (A.O.A.C, 1995)

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด
- ยีสต์และรา

ขั้นตอนที่ 4 การศึกษาอายุการเก็บรักษาชีวผลิตภัณฑ์โดยวิธีเร่งสภาวะ (Accelerated Shelf-Life Testing; ASLT)

ศึกษาและทำนายอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ โดยนำชีวผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป บรรจุในขวดที่ผ่านการทดสอบแล้ว ขวดละ 50 กรัม เก็บใน 2 สภาวะคือ อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และ 45 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิเร่ง โดยเก็บผลิตภัณฑ์ในตู้บ่ม พร้อมกับเก็บผลิตภัณฑ์ที่สภาวะควบคุม คือ 5 องศาเซลเซียส เพื่อใช้เป็นตัวอ้างอิง นำผลิตภัณฑ์ที่เก็บแต่ละสภาวะที่อุณหภูมิเร่งมาตรวจสอบคุณภาพทุกสัปดาห์ คุณภาพที่ตรวจสอบดังนี้ คุณภาพทางกายภาพได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง และคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ จุลินทรีย์ปนเปื้อนต่างๆ ทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ รา ส่วนการวัดค่าคุณภาพหรือประสิทธิภาพของชีวผลิตภัณฑ์ ใช้ทดสอบด้วยวิธี Bioassy กับหนอนกระทู้หอมวัย 3 จำนวน 50 ตัวต่อกรรมวิธี เพื่อหาเปอร์เซ็นต์การตายของหนอนในแต่ละระยะที่ทดสอบ แล้วจึงนำระยะเวลาดังกล่าวมาทำนายอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิที่ต้องการตามวิธีของ ASLT

การบันทึกข้อมูล

- บันทึก น.น. ก่อนอบและหลังอบไวรัส เอ็นพีวี ของแต่ละกรรมวิธี
- บันทึกเวลาในการอบและวัดค่าคุณภาพต่างๆ ได้แก่ ค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น ความเป็นกรด-ด่าง ความสามารถในการละลาย และปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนชนิดต่างๆ
- เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนจากการทดสอบในขั้นตอนต่างๆ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2558

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการอาคารวิจัยและพัฒนาศัตรูธรรมชาติ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไวรัส เอ็นพีวี สำเร็จรูปเพื่อกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้ดำเนินการผลิตไวรัส เอ็นพีวี สูตรสำเร็จรูปชนิดสารละลายแขวนลอย โดยผสมสารเพิ่มฤทธิ์ชนิดต่างๆ แต่เนื่องจากเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dryer) อยู่ระหว่างการซ่อมแซม ยังไม่สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ จึงได้ปรับวิธีการผลิตเชื้อไวรัส

ในรูปผงด้วยการอบแห้งแบบธรรมดา ซึ่งปกติไม่สามารถนำมาใช้ในการอบแห้งจุลินทรีย์ที่มีชีวิต เพราะอาจทำให้จุลินทรีย์เหล่านี้ตายได้ ดังนั้นจึงทำการศึกษาอุณภูมิที่ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอมสามารถมีชีวิตอยู่ได้ ด้วยทดสอบการให้อุหภูมิด้วยตู้อบลมร้อน (Hot air oven) ที่ 30, 40, 50 และ 60 องศาเซลเซียส แก่ไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม พบว่าไวรัสชนิดนี้สามารถทนอุณหภูมิได้ถึง 60 องศาเซลเซียส แล้วจึงทำการผสมสารผสมชนิดต่างๆ ได้แก่ สารเพิ่มฤทธิ์ สารกระตุ้นการกินของหนอน และสารผสมอื่นๆ แล้วนำเข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชม. แล้วนำไปบดละเอียด พบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น 3.45 เปอร์เซ็นต์ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนกระทู้หอมไม่แตกต่างจากสูตรสำเร็จรูปเดิมชนิดน้ำที่แนะนำอยู่ในปัจจุบัน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ตายหนอนกระทู้หอมที่ทดสอบด้วยไวรัสเอ็นพีวี หนอนกระทู้หอมชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	อัตรา (มล.ต่อ 20 ลิตร)	เปอร์เซ็นต์หนอนตาย 1/		เฉลี่ย
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
1. SeNPV สูตรผง	30	96.01 a 2/	100	98.0
2. SeNPV สูตรน้ำมัน	30	96.01 a	100	98.0
3. SeNPV (BIO V1)	30	100 a	100	100
4. SeNPV เชื้อสด	30	92.01 a	100	96.0
5. control	-	0 b	0	0
C.V. (%)		5.79	-	-

1/ เปอร์เซ็นต์การตายที่ปรับค่าด้วย corrected mortality

2/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งในแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ด้วยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การผลิตเชื้อไวรัส เอ็นพีวี หนอนกระทู้หอม ด้วยวิธีอบแห้งด้วยลมร้อนแบบธรรมดา โดยควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 60 องศา สามารถผลิตชีวผลิตภัณฑ์ชนิดผงที่มีคุณภาพไม่แตกต่างจากการอบด้วยเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง แต่มีต้นทุนที่ต่ำกว่าและยังคงมีประสิทธิภาพสูงไม่แตกต่างกัน

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณส่วนบริหารโครงการวิจัย ที่ได้จัดสรรงบซ่อมแซมจากกรมวิชาการเกษตร ในการซ่อมเครื่องอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

เอกสารอ้างอิง

ทิพย์วดี อรรถธรรม. 2549. ไวรัสของแมลงนิวคลีโอโพลิฮีโดรไวรัส. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพมหานคร. 395 หน้า.

Hunter-Fujita, Philip, F. E., Hugh, F. E. and Norman, E. C. 1998. Insect Viruses and Pest Management. John Wiley & Sons Ltd. England. 620 pp.

การศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* และไวรัส NPV

Effect of Pesticides on Efficiency of *Bacillus thuringiensis* and NPV

อิศเรส เทียนทัด สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดลองผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) และ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) โดยทำการผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ carbendazim, chlorothalonil, difenoconazole และ captan สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช ได้แก่ amitraz และ pyridaben และสารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ imidacloprid, fipronil และ thiamethoxam เมื่อนำมาผสมกับเชื้อ Bt แล้วทำการตรวจนับปริมาณเชื้อที่เวลา 0, 1, 3 และ 5 ชั่วโมง พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาทำการทดลองเกือบทุกชนิดไม่มีผลต่อการเจริญและปริมาณของเชื้อ Bt ในทุกระยะเวลาที่ทำการตรวจสอบ ยกเว้นสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช คือ pyridaben ที่ทำให้ปริมาณของเชื้อ Bta ลดลง เมื่อผสมกันแล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 5 ชั่วโมง จากปริมาณเริ่มต้น 2.53×10^7 cfu/ml เหลือเพียง 8.75×10^5 cfu/ml และจากการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้หอม พบว่าเมื่อนำเชื้อ Bta มาผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim, chlorothalonil และ difenoconazole จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้หอมลดลง และเชื้อ Btk ที่ผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil และ difenoconazole จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้หอมลดลงเช่นเดียวกัน ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงที่จะผสมสารดังกล่าวกับเชื้อ Bt ที่จะใช้ในสภาพไร่เพื่อทำการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม และจากการศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อประสิทธิภาพไวรัส NPV พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ทุกชนิดไม่มีผลต่อประสิทธิภาพไวรัส NPV

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-02-02-54

คำนำ

จากเดิมการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะเน้นการใช้สารเคมีเป็นหลัก ซึ่งจากผลของการใช้สารโดยปราศจากความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการพัฒนามาเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ตามนโยบายของกรมวิชาการเกษตรที่จะลดความเสี่ยงของประชาชน และลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมจากสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยหาสิ่งทดแทนเพื่อลดการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยที่คุณภาพและผลผลิตไม่ลดลงและต้นทุนการผลิตไม่สูงขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2542) ซึ่งจะใช้การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญ และมีการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธีร่วมด้วย เช่น มีการใช้เชื้อ Bt และไวรัส NPV ร่วมกับสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดให้สูงขึ้น แต่ทว่าเชื้อ Bt และไวรัส NPV มีฤทธิ์เฉพาะเจาะจง สามารถควบคุมได้เฉพาะหนอนผีเสื้อที่กัดกินใบพืชเท่านั้น (อัจฉรา, 2544 ; อุทัย, 2544) ถึงแม้ว่าเชื้อ Bt จะมีความเป็นพิษต่อหนอนผีเสื้อมากกว่า 100 ชนิด (Porcar and Caballero, 2000) มีความเป็นพิษกับแมลงในอันดับ Diptera, Coleoptera, Homoptera และ Mallophaga (Beron *et al*., 2005) และไวรัส NPV จะมีประสิทธิภาพสูงต่อหนอนผีเสื้อที่อยู่ในสกุล Spodoptera ซึ่งเป็นแมลงในสกุลที่มีความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็วและดีที่สุดเมื่อเทียบกับแมลงในสกุลอื่น (El-Guidny *et al*.,1982 ; Smits, 1987) แต่ก็ไม่สามารถควบคุมไรศัตรูพืชและแมลงจำพวกปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้งหรือเพลี้ยไฟได้ นอกจากนี้ยังมีโรคพืชที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่างๆที่คอยรบกวนและทำลายพืชปลูกอีกด้วย ดังนั้นเกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้น ซึ่งในสภาพความเป็นจริงราคาของผลิตผลทางการเกษตรไม่ได้มีราคาสูงขึ้นสัมพันธ์กับสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบัน เมื่อเป็นเช่นนี้เกษตรกรจึงต้องใช้เชื้อ Bt และไวรัส NPV ผสมกับสารเคมีฉีดพ่นในคราวเดียวกัน เพื่อเป็นการลดต้นทุนค่าจ้างและประหยัดเวลาในการพ่นสาร และในปัจจุบันมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดใหม่ๆ ออกมาสู่ท้องตลาดมาก และยังไม่มีข้อมูลเบื้องต้นทางด้านการผสมกันได้ระหว่างจุลินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดกับสารเหล่านั้น ว่าจะมีผลในการเสริมฤทธิ์หรือลดประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ที่ใช้ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้นจะมีผลต่อประสิทธิภาพของเชื้อ Bt และไวรัส NPV อย่างไร และเพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจที่จะใช้สารเคมีเหล่านั้นร่วมกับการใช้จุลินทรีย์ในการทำการป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*
3. ไวรัส Nucleopolyhedro virus
3. กล้องจุลทรรศน์
4. จานแก้วเพาะเชื้อ
5. อาหารเลี้ยงเชื้อ
6. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง
7. สารป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ carbendazim, chlorothalonil, difenoconazole และ captan

8. สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชได้แก่ amitraz และ pyridaben

9. สารป้องกันกำจัดแมลงได้แก่ imidacloprid, fipronil และ thiamethoxam

วิธีการ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV

โดยนำสารชนิดต่างๆมาผสมกับเชื้อ Bta เชื้อ Btk และไวรัส NPV ในอัตราต่างๆดังนี้

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

จากนั้นทำการตรวจนับปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย Bt หลังจากผสมสารดังกล่าวแล้วที่เวลา 0, 1, 3 และ 5 ชั่วโมง บันทึกปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย Bt ในแต่ละช่วงเวลาที่ทำการตรวจนับปริมาณเชื้อ

ขั้นตอนที่ 2 ก. ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย Bt

โดยทำการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อ Bta และเชื้อ Btk ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้วกับหนอนกระทู้หอม ซึ่งการทดสอบเชื้อ Bt แต่ละชนิดจะวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 11 กรรรมวิธี ดังนี้

1. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz 20% EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
8. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil 5% SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. Bt อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam 25% WG อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
11. control

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อ Bt หลังจากผสมสารตามกรรมวิธีดังกล่าว และตั้งทิ้งไว้ที่เวลา 0 ชั่วโมง โดยทำการทดลองด้วยวิธี surfaced layer method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ หยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30

ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหาร ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนทดลองใส่ถ้วยละ 1 ตัว ตรวจนับการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน จากนั้นนำเชื้อ Bt ที่ผสมสารแล้วตั้งทิ้งไว้เป็นเวลา 1, 3 และ 5 ชั่วโมง นำมาทดสอบประสิทธิภาพด้วยวิธีการนี้เช่นเดียวกัน

ข. ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของไวรัส NPV

โดยทำการทดลองประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV และHaNPV ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้วกับหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้าย ซึ่งการทดสอบไวรัส SeNPV จะวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 11 กรรรมวิธี ดังนี้

1. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
8. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
10. SeNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
11. control

และการทดสอบไวรัส HaNPV จะวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 11 กรรรมวิธี ดังนี้

1. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
2. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ carbendazim อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
3. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ chlorothalonil อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
4. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ difenoconazole อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
5. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ captan อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ amitraz อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
7. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ pyridaben อัตรา 15 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
8. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ imidacloprid อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
9. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ fipronil อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

10. HaNPV อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมกับ thiamethoxam อัตรา 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
11. control

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของไวรัส NPV หลังจากผสมสารตามกรรมวิธีดังกล่าว โดยทำการทดลองด้วยวิธี surfaced layer method บนผิวหน้าอาหารเทียมที่บรรจุในถ้วยพลาสติกขนาด 2 ออนซ์ หยดสารแต่ละกรรมวิธีด้วยเครื่องหยดสารละลาย อัตรา 30 ไมโครลิตรต่อถ้วย จากนั้นใช้แท่งแก้วรูปสามเหลี่ยมหมุนวนบนผิวหน้าของอาหารเทียม เพื่อให้สารทดลองเคลือบทั่วผิวหน้าอาหาร ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 3 นาที เพื่อให้ผิวหน้าของอาหารเทียมแห้ง ใช้พู่กันเขี่ยหนอนทดลองใส่ถ้วยละ 1 ตัว ตรวจนับการตายของหนอนทุก 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 7 วัน

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt และ ไวรัส NPV

จากการทดลองพบว่าเมื่อตรวจนับปริมาณเชื้อ Bta หลังจากผสมกับ**สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ 0 ชั่วโมง** พบว่า มีสาร 1 ชนิด ที่เมื่อผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ carbendazim โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง เท่ากับ 8.45 $x10^6$ cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง 8.90 $x10^6$ cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 1** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ chlorothalonil โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.37 $x10^7$ cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.01 $x10^7$ cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 3** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ chlorothalonil, difenoconazole และ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.35 $x10^7$, 1.72 $x10^7$ และ 1.93 $x10^7$ cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ captan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.11 $x10^7$ cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 5** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ carbendazim, difenoconazole และcaptan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 1.79 $x10^7$, 1.72 x107 และ 1.35 $x10^7$ cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ carbendazim, chlorothalonil, difenoconazole และcaptan โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 1.42 $x10^7$, 1.44 $x10^7$, 1.28 $x10^7$ และ 1.82 $x10^7$ cfu/ml ตามลำดับ (ตาราง 1) จากการตรวจนับปริมาณเชื้อ Bta หลังจากผสมกับ**สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ 0 และ 1 ชั่วโมง** พบว่าไม่มีสารใดที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้วมีปริมาณน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบ **ในชั่วโมงที่ 3** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ amitraz โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.12 $x10^7$ cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ pyridaben โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.50 $x10^7$ cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 5** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ pyridaben โดยมีปริมาณ

เชื้อที่ 5 ชั่วโมง 8.75 x10^5 cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ amitraz และ pyridaben โดยมีปริมาณเชื้อที่ 5 ชั่วโมง 1.86 x10^7 และ 1.29 x10^7 cfu/ml ตามลำดับ (ตาราง 2) จากการตรวจนับปริมาณเชื้อ Bta หลังจากผสมกับ**สารป้องกันกำจัดแมลงที่ 0 ชั่วโมง** พบว่า มีสารที่เมื่อผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ imidacloprid, fipronil และ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง 1.64 x10^7, 1.71 x10^7 และ 1.40 x10^7 cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 0 ชั่วโมง 1.90 x10^7 cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 1** สารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ imidacloprid และ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.21 x10^7 และ 1.57 x10^7cfu/ml ตามลำดับ และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ imidacloprid และ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 1 ชั่วโมง 1.11 x10^7และ 1.43 x10^7cfu/ml ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 3** พบว่าสารที่ผสมกับเชื้อ Bta แล้วมีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta ที่ใช้เปรียบเทียบคือ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 5.20 x10^6 cfu/ml และสารที่ผสมกับเชื้อ Btk แล้ว มีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบคือ thiamethoxam โดยมีปริมาณเชื้อที่ 3 ชั่วโมง 1.03 x10^7 cfu/ml **ในชั่วโมงที่ 5** พบว่าไม่มีสารที่ผสมกับเชื้อ Bta และ Btk แล้วมีปริมาณเชื้อน้อยกว่าเชื้อ Bta และ Btk ที่ใช้เปรียบเทียบ (ตาราง 3)

ขั้นตอนที่ 2 ก. ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย Bt

โดยทำการทดลองประสิทธิภาพของเชื้อ Bta ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้วกับหนอนกระทู้หอม (ตาราง 4) จากการทดลองพบว่า **ในชั่วโมงที่ 0** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 68.57 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil และ Bta+difenoconazole ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 37.66, 59.74 และ 49.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Bta+captan, Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid, Bta+ fipronil และ Bta+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 84.28, 98.64, 87.14, 70.27, 81.89 และ 88.57 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 1** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 60.87 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil, Bta+difenoconazole และ Bta+captan ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 44.77, 34.32, 38.80และ 56.52เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid, Bta+ fipronil และ Bta+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 91.78, 75.36, 93.15, 93.15 และ 75.36 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 3** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 50.67 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+chlorothalonil, Bta+difenoconazole และ Bta+thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 35.52, 25.00 และ 45.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+captan, Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid และ Bta+ fipronil ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 69.73, 55.33, 86.09, 57.33, 77.41 และ 79.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ในชั่วโมงที่ 5 กรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 47.36 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Bta+carbendazim, Bta+chlorothalonil และ Bta+difenoconazole ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 45.31, 21.87และ 32.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ Bta+captan, Bta+ amitraz, Bta+ pyridaben, Bta+ imidacloprid, Bta+ fipronil และ Bta+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Bta อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 69.73, 77.35, 57.31, 58.49, 88.67 และ 77.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากการทดลองศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของเชื้อ Btk (ตาราง 5) พบว่า **ในชั่วโมงที่ 0** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 22.86 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 20.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีการใช้ Btk+carbendazim, Btk+captan, Btk+chlorothalonil Btk+difenoconazole, Btk+amitraz, Btk+ pyridaben, Btk+ imidacloprid และ Btk+ fipronil ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 45.45, 32.46, 29.87, 24.28, 85.13, 38.57, 75.67 และ 81.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 1** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 18.84เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+carbendazim และ Btk+chlorothalonil ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 0 และ 0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี Btk+difenoconazole, Btk+captan, Btk+amitraz, Btk+pyridaben, Btk+imidacloprid, Btk+fipronil และ Btk+thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 23.88, 33.33, 85.36, 57.97, 87.67, 63.01 และ 27.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **ในชั่วโมงที่ 3** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 32.00 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+chlorothalonil และ Btk+pyridaben ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 22.36 และ 24.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี Btk+carbendazim, Btk+difenoconazole, Btk+captan, Btk+amitraz, Btk+imidacloprid, Btk+ fipronil และ Btk+thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 36.84, 34.21, 33.33, 75.58, 61.29, 77.41 และ 52.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ **และในชั่วโมงที่ 5** กรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียวสามารถฆ่าหนอนตายได้ 39.47 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กรรมวิธีการใช้ Btk+carbendazim, Btk+chlorothalonil, Btk+difenoconazole, Btk+captan และ Btk+ thiamethoxam ทำให้หนอนตายได้น้อยกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 35.93, 1.56, 9.37, 18.42 และ 35.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธี Btk+amitraz, Btk+pyridaben, Btk+imidacloprid และ Btk+fipronil ทำให้หนอนตายได้มากกว่ากรรมวิธีการใช้เชื้อ Btk อย่างเดียว โดยมีการตายของหนอน 73.58, 57.89, 77.35 และ 79.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ข. ศึกษาผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อประสิทธิภาพของไวรัส NPV

จากการทดลองประสิทธิภาพของไวรัส SeNPV ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ แล้วกับหนอนกระทู้หอม (ตาราง 6) จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีการใช้ไวรัส SeNPV อย่างเดียวและในทุกกรรมวิธีที่ใช้ไวรัส SeNPV ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ สามารถทำให้หนอนตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 7 วัน ยกเว้นกรรมวิธีที่ใช้ไวรัส SeNPV+captan และกรรมวิธีไวรัส SeNPV+ amitraz ที่ทำให้หนอนตาย 97.50 และ 97.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

และจากการทดลองประสิทธิภาพของไวรัส HaNPV ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆแล้วกับหนอนเจาะสมอฝ้าย (ตาราง 7) จากการทดลองพบว่า กรรมวิธีการใช้ไวรัส HaNPV อย่างเดียวและในทุกกรรมวิธีที่ใช้ไวรัส HaNPV ที่ได้ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ สามารถทำให้หนอนตายได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 7 วัน

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อการการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Bt พบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาทดลองส่วนใหญ่มีผลต่อการเจริญของเชื้อ Bt น้อยมาก แต่เมื่อตั้งทิ้งไว้จนถึงชั่วโมงที่ 5 สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืช pyridaben จะมีผลทำให้ปริมาณเชื้อ Bta ลดลงมากที่สุด และจากการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้หอม พบว่าเมื่อนำเชื้อ Bta มาผสมกับ สารป้องกันกำจัดโรคพืช carbendazim, chlorothalonil และ difenoconazole จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้หอมลดลง และเชื้อ Btk ที่ผสมกับ สารป้องกันกำจัดโรคพืช chlorothalonil และ difenoconazole จะทำให้ประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้หอมลดลงเช่นเดียวกัน ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงที่จะผสมสารดังกล่าวกับเชื้อ Bt ที่จะใช้ในสภาพไร่เพื่อทำการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม และจากการศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อประสิทธิภาพไวรัส NPV พบว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่นำมาใช้ในการทดลองนี้ทุกชนิดไม่มีผลต่อประสิทธิภาพไวรัส NPV

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมยุรา พงษ์ชวาล คุณปานนภา ภู่ทอง คุณวิทวัส สอนอ่อน คุณกษมา นามแดง คุณอำไพ หาญมนตรี และทีมงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2542. นโยบายการอารักขาพืชของกรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 20 หน้า.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2544. บีที: การควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 183-208. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. หน้า 141-182. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

Beron, C. M., L. Curatti and G. L. Salerno. 2005. New strategy for identification of novel cry-type genes from *Bacillus thuringiensis* strains. Appl. Environ. Microbiol. 71(2): 761-765.

El-Guidny, M.A., Madi, S.M., Keddis, M.E., Issa, Y.H. and Abdel-Sattar, M.M. 1982. Development of resistance to pyrethroids in field populations of the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera litturalis* (Boisd.). International Pest Control 124 : 6-11.

Porcar, M. and P. Caballero. 2000. Molecular and insecticidal characterization of a *Bacillus thuringiensis* strain isolated during a natural epizootic. J. Appl. Microbiol. 89(2): 309-316.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ปริมาณของเชื้อ Bt หลังจากผสมกับสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ทิ้งไว้ในชั่วโมงต่างๆ (cfu/ml)

กรรมวิธี	ชั่วโมงที่			
	0	1	3	5
Bta	1.02×10^{7}	1.40×10^{7}	2.29×10^{7}	1.82×10^{7}
Bta+carbendazim	8.45×10^{6}	4.54×10^{7}	8.8×10^{7}	1.79×10^{7}
Bta+chlorothalonil	1.22×10^{7}	1.37×10^{7}	1.35×10^{7}	6.33×10^{7}
Bta+difenoconazole	1.82×10^{7}	1.57×10^{7}	1.72×10^{7}	1.72×10^{7}
Bta+captan	1.03×10^{7}	1.99×10^{7}	1.93×10^{7}	1.35×10^{7}
Btk	2.23×10^{7}	1.28×10^{7}	1.53×10^{7}	2.01×10^{7}
Btk+carbendazim	3.16×10^{7}	2.30×10^{7}	3.38×10^{7}	1.42×10^{7}
Btk+chlorothalonil	1.27×10^{7}	1.94×10^{7}	1.81×10^{7}	1.44×10^{7}
Btk+difenoconazole	1.90×10^{7}	7.35×10^{6}	6.15×10^{6}	1.28×10^{7}
Btk+captan	8.90×10^{6}	1.01×10^{7}	1.11×10^{7}	1.82×10^{7}

ตารางที่ 2 ปริมาณของเชื้อ Bt หลังจากผสมกับสารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ทิ้งไว้ในชั่วโมงต่างๆ (cfu/ml)

กรรมวิธี	ชั่วโมงที่			
	0	1	3	5
Bta	1.14×10^{7}	6.55×10^{6}	1.39×10^{7}	1.00×10^{7}
Bta+amitraz	1.91×10^{7}	2.53×10^{7}	1.12×10^{7}	1.54×10^{7}
Bta+pyridaben	2.53×10^{7}	1.48×10^{7}	1.81×10^{7}	8.75×10^{5}
Btk	2.64×10^{7}	2.35×10^{7}	1.79×10^{7}	2.76×10^{7}
Btk+ amitraz	3.54×10^{7}	1.85×10^{7}	5.78×10^{7}	1.86×10^{7}
Btk+ pyridaben	2.23×10^{7}	2.76×10^{7}	1.50×10^{7}	1.29×10^{7}

ตารางที่ 3 ปริมาณของเชื้อ Bt หลังจากผสมกับสารป้องกันกำจัดแมลงที่ทิ้งไว้ในชั่วโมงต่างๆ (cfu/ml)

กรรมวิธี	ชั่วโมงที่			
	0	1	3	5
Bta	2.02×10^{7}	1.99×10^{7}	1.53×10^{7}	1.12×10^{7}
Bta+imidacloprid	1.64×10^{7}	1.21×10^{7}	3.87×10^{7}	1.92×10^{7}
Bta+fipronil	1.71×10^{7}	3.28×10^{7}	3.29×10^{7}	2.44×10^{7}
Bta+thiamethoxam	1.40×10^{7}	1.57×10^{7}	5.20×10^{6}	1.06×10^{8}
Btk	3.47×10^{7}	1.52×10^{7}	1.45×10^{7}	1.55×10^{7}
Btk+ imidacloprid	4.00×10^{7}	1.11×10^{7}	1.45×10^{7}	3.44×10^{7}
Btk+ fipronil	3.85×10^{7}	5.75×10^{7}	2.10×10^{7}	8.60×10^{7}
Btk+ thiamethoxam	1.90×10^{7}	1.43×10^{7}	1.03×10^{7}	9.17×10^{7}

ตารางที่ 4 การตายของหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* วัยที่ 2 หลังจากได้รับเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) ที่ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทิ้งไว้ในชั่วโมงต่างๆ

กรรมวิธี	ชั่วโมงที่			
	0	1	3	5
Bta	68.57[1/]	60.87	50.67	47.36
Bta+carbendazim	37.66	44.77	69.73	45.31
Bta+chlorothalonil	59.74	34.32	35.52	21.87
Bta+difenoconazole	49.35	38.80	25.00	32.81
Bta+captan	84.28	56.52	53.33	69.73
Bta+amitraz	98.64	91.78	87.09	77.35
Bta+pyridaben	87.14	75.36	57.33	57.31
Bta+imidacloprid	70.27	93.15	77.41	58.49
Bta+fipronil	91.89	93.15	79.03	88.67
Bta+thiamethoxam	88.57	75.36	45.33	77.63
Control	3.75	16.25	5.00	5.00

[1/] เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้หอมจากการตรวจนับที่เวลา 7 วันหลังจากได้รับเชื้อ

ตารางที่ 5 การตายของหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* วัยที่ 2 หลังจากได้รับเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) ที่ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ทิ้งไว้ในชั่วโมงต่างๆ

กรรมวิธี	ชั่วโมงที่			
	0	1	3	5
Btk	22.86[1/]	18.84	32.00	39.47
Btk+carbendazim	45.45	0	36.84	35.93
Btk+chlorothalonil	32.46	0	22.36	1.56
Btk+difenoconazole	29.87	23.88	34.21	9.37
Btk+captan	24.28	33.33	33.33	18.42
Btk+ amitraz	85.13	85.36	72.58	73.58
Btk+ pyridaben	38.57	57.97	24.00	57.89
Btk+ imidacloprid	75.67	87.67	61.29	77.35
Btk+ fipronil	81.08	63.01	77.41	79.24
Btk+ thiamethoxam	20.00	27.54	52.00	35.52
control	3.75	16.25	5.00	5.00

[1/] เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้หอมจากการตรวจนับที่เวลา 7 วันหลังจากได้รับเชื้อ

ตารางที่ 6 การตายของหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* วัยที่ 2 หลังจากได้รับไวรัส SeNPV ที่ ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตายในวันที่			
	1	3	5	7
SeNPV	0	15.00	95.00	100
SeNPV +carbendazim	0	32.50	97.50	100
SeNPV +chlorothalonil	0	17.50	100	100
SeNPV +difenoconazole	7.50	15.00	100	100
SeNPV +captan	0	10.00	97.50	97.50
SeNPV + amitraz	2.50	17.50	97.50	97.50
SeNPV + pyridaben	2.50	12.50	97.50	100
SeNPV + imidacloprid	2.50	30.00	100	100
SeNPV + fipronil	7.50	30.00	97.50	100
SeNPV + thiamethoxam	0	17.50	100	100
control	0	2.50	7.50	20.00

ตารางที่ 7 การตายของหนอนกระทู้หอม *Helicoverpa armigera* วัยที่ 2 หลังจากได้รับไวรัส HaNPV ที่ ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดต่างๆ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตายในวันที่			
	1	3	5	7
HaNPV	0	22.50	100	100
HaNPV +carbendazim	2.50	27.50	97.50	100
HaNPV +chlorothalonil	5.00	37.50	100	100
HaNPV +difenoconazole	2.50	20.00	100	100
HaNPV +captan	7.50	27.50	100	100
HaNPV + amitraz	0	32.50	97.50	100
HaNPV + pyridaben	0	17.50	100	100
HaNPV + imidacloprid	10.00	57.50	100	100
HaNPV + fipronil	2.50	40.00	100	100
HaNPV + thiamethoxam	0	40.00	100	100
control	0	2.50	7.50	7.50

การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรีย; *Beauveria bassiana* (Balsamo) เพื่อใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช

Selection and Efficacy Test of White Muscadine Fungus, *Beauveria bassiana* (Balsamo) to Control Insect Pests

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อิศเรส เทียนทัด วิไลวรรณ เวชยันต์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การคัดเลือกและพัฒนาวิธีการเลี้ยงเชื้อราบิวเวอเรีย เริ่มในเดือนตุลาคม 2553 - กันยายน 2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานในปี 2554 ได้เก็บตัวอย่างแมลงเป็นโรคในธรรมชาติ จำนวน 12 ตัวอย่าง ได้แก่ เชื้อราจากใบส้มโอ อ.บางขันแตก จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 1 ตัวอย่าง เชื้อราจากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา จำนวน 1 ตัวอย่าง เชื้อราจากหนอนแทะเปลือกลองกอง จ.จันทบุรี จำนวน 1 ตัวอย่าง และเชื้อราจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวที่ จ.สุพรรณบุรี จำนวน 9 ตัวอย่าง นำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และส่งจำแนกเชื้อที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังพบว่าเป็นเชื้อราแมลงจำนวน 3 ชนิด คือ *Paecillomyces* sp., *Lecanicillium* sp. และ *Isaria* sp. ต่อมาในปี 2555 ได้ขอความอนุเคราะห์ตัวอย่างเชื้อราบิวเวอเรียจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (B4) ซึ่งแยกเชื้อได้จากมอดเจาะเมล็ดกาแฟ เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพกับแมลงศัตรูพืชได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพเปรียบเทียบกับเชื้อราบิวเวอเรียจากกรมส่งเสริมการเกษตร (B2) และเชื้อราบิวเวอเรียจากศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ (BCC22355 และ BCC31578) ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่า เชื้อราบิวเวอเรียทั้ง 4 ไอโซเลทมีแนวโน้มในการใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งสีชมพู ได้ดีกว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม โดยพบว่าเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (B4) ทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ 96 – 100% ในขณะที่ผลการทดสอบประสิทธิภาพกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลพบการติดเชื้ออยู่ระหว่าง 3.75 – 12.5% ส่วนผลการทดสอบประสิทธิภาพกับ หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม สามารถทำให้ติดเชื้อเพียง 2%

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-03-01-54

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจงานด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพมากขึ้น วิธีการหนึ่งที่ได้รับความสนใจคือการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งนอกจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภคแล้ว ยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม

เชื้อราขาว *Beauveria bassiana* เป็นจุลินทรีย์ ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ จัดอยู่ใน Phylum: Ascomycota, Class: Sordariomycetes ซึ่งเชื้อราในกลุ่มนี้มักจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค “muscadine” ในแมลง โดยใน *B. bassiana* มีการเรียกเชื้อราชนิดนี้ว่า “white muscadine” พบว่าเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคครั้งแรกกับหนอนไหม (Steinhaus, 1949) *B. bassiana* เป็นเชื้อราในดิน พบแพร่กระจายได้ทั่วไป แมลงอาศัยส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่ม Lepidoptera, Coleoptera และ Hemiptera แต่บางครั้งอาจจะพบในกลุ่ม Diptera และ Hymenoptera ด้วย (Tanada and Kaya, 1993) เชื้อราชนิดนี้ถูกนำมาผลิตใช้ในทางการค้าภายใต้ชื่อการค้าต่างๆ ในหลายประเทศ เช่น Bea-sin ใน เม็กซิโก, Boverin ใน รัสเซีย, Boverol-spofa ในเช็กโกสโลวาเกีย, Conidia ใน โคลัมเบีย, Mycotrol ใน อเมริกา, Ostrinil ใน ฝรั่งเศส และ Proecol ในเวเนซุเอลา เป็นต้น (Wraight *et al*., 2001)

ในเมืองไทยมีการศึกษาการนำเชื้อราขาวมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชมากมาย จากรายงานผลงานค้นคว้าวิจัยตั้งแต่ปี 2525 -2539 โดยมลิวัลย์ ปันยารชุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา ได้ทำการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราดังกล่าวกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ พบว่าสามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดได้แก่ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และหนอนเจาะขั้วผลเงาะ เป็นต้น เชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ได้รับความสนใจจากเกษตรกรกลุ่มผู้ทำการเกษตรปลอดสารพิษเป็นจำนวนมาก เนื่องจากสามารถใช้ได้กับแมลงหลายประเภททั้งกลุ่มแมลงปากกัด ได้แก่ หนอนผีเสื้อศัตรูพืชชนิดต่างๆ และกลุ่มแมลงปากดูดได้แก่ เพลี้ยกระโดด เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ฯลฯ ซึ่งศัตรูพืชเหล่านี้ทำความเสียหายให้กับพืชผลเกษตรเป็นจำนวนมาก การดำเนินงานในปีงบประมาณ 2554 – 2556 งานวิจัยเชื้อราโรคแมลงได้รับอนุเคราะห์เชื้อราบิวเวอเรียจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพรที่ได้มีการเก็บรวบรวมเชื้อราบิวเวอเรียจากมอดเจาะผลกาแฟในแปลงเกษตรกร และได้ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อบริสุทธิ์ที่แยกได้ทั้ง 8 ไอโซเลท ในห้องปฏิบัติการ จนได้เชื้อราบิวเวอเรียที่มีประสิทธิภาพดีในการใช้ควบคุมมอดเจาะผลกาแฟจำนวน 4 ไอโซเลท (ยุพินและคณะ, 2545) ต่อมา ประภาพรและคณะ (2556) ได้นำเชื้อราบิวเวอเรียทั้ง 4 ไอโซเลท มาขยายผลทดสอบประสิทธิภาพในสภาพไร่ และศึกษาถึงวิธีการเลี้ยงขยายปริมาณเชื้อราบิวเวอเรียดังกล่าว

ในปัจจุบันงานวิจัยเชื้อราโรคแมลงได้รับความอนุเคราะห์เชื้อราบิวเวอเรียจากคุณประภาพร ฉันทานุมัติ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ซึ่งในปีงบประมาณ 2554 – 2556 ได้นำเชื้อราบิวเวอเรียดังกล่าวมาศึกษาประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชชนิดอื่นนอกเหนือจากมอดเจาะผลกาแฟ โดยเปรียบเทียบกับเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์กรมส่งเสริมการเกษตร และสายพันธุ์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ โดยแมลงที่ใช้ทำการทดสอบได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม เป็นต้น เพื่อทราบประสิทธิภาพและนำข้อมูลที่ได้เพื่อการตัดสินใจในการนำไปใช้ หรือเผยแพร่ต่อเกษตรกรผู้สนใจต่อไป

วัตถุประสงค์การทดลอง

- ได้ทราบประสิทธิภาพของเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (B4) ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม เปรียบเทียบกับเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์กรมส่งเสริมการเกษตร และสายพันธุ์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ เพื่อทราบประสิทธิภาพและนำข้อมูลที่ได้เพื่อการตัดสินใจในการนำไปใช้ หรือเผยแพร่ต่อเกษตรกรผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อราบิวเวอเรีย (*Beauveria bassiana*) ไอโซเลทต่างๆ ได้แก่ B2 = กรมส่งเสริมการเกษตร, B4 = บิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร, BCC22355 = ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ และ BCC31578 = ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ
2. แมลงศัตรูพืชที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม
3. ข้าวโพดบดหยาบ
4. Potato Dextrose Agar (PDA)
5. Potato Dextrose Broth (PDB)
6. กล่องเลี้ยงแมลง
7. ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
8. เครื่องนับสปอร์ (Hemacytometer)
9. ตู้เขี่ยเชื้อ
10. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
11. กล้องจุลทรรศน์
12. เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex)
13. บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.
14. กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.
15. ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.

วิธีการ

เลี้ยงเชื้อราบิวเวอเรีย(*Beauveria bassiana*) ทั้ง 4 ไอโซเลท ได้แก่ B2 = กรมส่งเสริมการเกษตร, B4 = ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร, BCC 22355 = ศูนย์พันธุวิศวกรรม และ BCC 31578 = ศูนย์พันธุวิศวกรรม บนเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ โดยชั่งเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 2 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่อุณหภูมิห้อง (27 $\pm$ 3 $^{\circ}$ซ.) เป็นเวลา 14 วัน นำถุงเชื้อราบิวเวอเรียที่เลี้ยงได้มา เติมน้ำผสม tween ปริมาตร 200 มิลลิลิตร/ถุง เขย่าให้โคนิเดียหลุด ใช้ผ้าขาวบางกรองเศษอาหารที่ปะปนกับสารแขวนลอยโคนิเดีย จากนั้นนำสารแขวนลอยโคนิเดียที่ได้มาตรวจนับความเข้มข้นของโคนิเดีย ปรับกำลังโคนิเดียเชื้อให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10^{8} โคนิเดีย/มล.

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรีย

เพลี้ยแป้งสีชมพู *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero

วิธีการ เลี้ยงเพลี้ยแป้งสีชมพูบนผลฟักทอง เลือกใช้เพลี้ยแป้งวัย 2 อายุประมาณ 1 เดือน วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียทุกไอโซเลทที่ $1X10^8$ โคนิเดีย/มล. วางแผ่นกระดาษกรองในจานเลี้ยงเชื้อหยดน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นลงบนแผ่นกระดาษกรอง วางใบมันสำปะหลังโดยหงายหลังใบไว้ด้านบน เตรียมทรีตเมนต์ละ 5 จานเลี้ยงเชื้อ (5 ซ้ำ) นำเพลี้ยแป้งสีชมพูที่คัดเลือกไว้จุ่มในสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อแต่ละไอโซเลทที่เตรียมไว้ จากนั้นเขี่ยใส่ใบมันสำปะหลังที่เตรียม จานละ 20 ตัว ดังนั้นใช้เพลี้ยแป้งจำนวน 100 ตัว/ทรีตเมนต์ control ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ปิดฝาจานเลี้ยงเชื้อ วางไว้ที่อุณหภูมิห้องสังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens*)

วิธีการ การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ได้รับความอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการกรมการข้าวในการใช้สถานที่ทดสอบ รวมทั้งให้ความอนุเคราะห์เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อใช้ในการทดสอบ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดีย ทุกไอโซเลทที่ $1X10^8$ โคนิเดีย/มล. ขั้นตอนเริ่มตั้งแต่เตรียมต้นข้าวอายุ ประมาณ 1 เดือน ใส่กระถาง (กระถางละ 15 – 20 ต้น) ใช้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลประมาณวัย 3 – 4 ในการทดสอบ ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสลบโดยใช้ co_2 เทเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่สลบใส่จานเลี้ยงเชื้อ จานละ 10 ตัว พ่นสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อราขาวไอโซเลทต่างๆ ที่เตรียมไว้บนตัวเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (พ่น 3 ครั้ง ใช้สารแขวนลอยโคนิเดียประมาณ 3 มล.) จากนั้นเขี่ยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลใส่ต้นข้าวที่เตรียมไว้ จำนวน 10 ตัว/กอข้าว (= 1 ซ้ำ) ครอบกระถางด้วยกระบอกพลาสติก ด้านบนคลุมด้วยมุ้งตาข่าย ทำการเช็คผลทุก 2 วัน หลังการทดสอบ

หมายเหตุ: ข้าวที่ปลูกลงกระถางใช้วิธีการเพาะเมล็ด กระถางละ 15 – 20 เมล็ด (1 กอ = 15 – 20 ต้น)

หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius)

วิธีการ หนอนกระทู้ผักที่ใช้ในการทดลองได้รับความอนุเคราะห์จากงานวิจัยแบคทีเรียและไวรัส กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดีย ทุกไอโซเลทที่ $1X10^8$ โคนิเดีย/มล. เลือกใช้หนอนกระทู้ผักวัย 2 ในการทดสอบ นำหนอนที่เลือกไปจุ่มในสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อทั้ง 4 ไอโซเลท ที่เตรียมไว้ ส่วนcontrol ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นเขี่ยใส่กล่องอาหารเทียม ทรีตเมนต์ละ 50 ตัว (5 ซ้ำ/ซ้ำละ 10 ตัว) ปิดฝาจานเลี้ยงเชื้อ วางไว้ที่อุณหภูมิห้องสังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

หนอนกระทู้หอม *Spodoptera* exigua (Hübner)

วิธีการ หนอนกระทู้หอม ที่ใช้ในการทดลองได้รับความอนุเคราะห์จากงานวิจัยแบคทีเรียและไวรัส กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 5 ซ้ำ เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดีย ทุกไอโซเลทที่ $1X10^8$ โคนิเดีย/มล. เลือกใช้หนอนกระทู้หอมวัย 3 ในการทดสอบ นำหนอนที่เลือกไปจุ่มในสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อทั้ง 4 ไอโซเลท ที่เตรียมไว้ ส่วนcontrol ใช้น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นเขี่ยใส่กล่องอาหารเทียม ทรีตเมนต์ละ 50 ตัว (5 ซ้ำ/ซ้ำละ 10 ตัว) ปิดฝาจานเลี้ยงเชื้อ วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง สังเกตการเป็นโรคทุก 2 วัน จดบันทึกข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

การบันทึกข้อมูล

: เก็บรวบรวมข้อมูล และจดบันทึกความผิดปกติทั้งหมดที่เกิดขึ้นระหว่างทำการทดลอง ได้แก่
  - อาการ และการเกิดโรคของแมลงที่ใช้ทดสอบ
  - ระยะเวลาที่ทำให้เกิดโรค

: วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IRRISTAT

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556

- ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตว-วิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ
- ห้องปฏิบัติการสำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การคัดเลือกเชื้อราบิวเวอเรีย เริ่มต้นในเดือนตุลาคม 2553 ซึ่งในขณะนั้นได้เก็บตัวอย่างแมลงเป็นโรคในธรรมชาติ จำนวน 12 ตัวอย่าง ได้แก่ เชื้อราจากใบส้มโอ อ.บางขันแตก จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 1 ตัวอย่าง เชื้อราจากเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา จำนวน 1 ตัวอย่าง เชื้อราจากหนอนแทะเปลือกลองกอง จ.จันทบุรี จำนวน 1 ตัวอย่าง และเชื้อราจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวที่ จ.สุพรรณบุรี จำนวน 9 ตัวอย่าง นำมาแยกเชื้อให้บริสุทธิ์และส่งจำแนกเชื้อที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล ซึ่งในขณะนั้นสามารถจำแนกเชื้อราแมลงบริสุทธิ์ได้ 3 ชนิด โดยยังไม่ได้ระบุสายพันธุ์คือ *Paecillomyces* sp., *Lecanicillium* sp. และ *Isaria* sp. เนื่องจากยังไม่สามารถหาเชื้อราบิวเวอเรียในธรรมชาติได้ ดังนั้นในปี 2555 จึงได้ขอความอนุเคราะห์ตัวอย่างเชื้อราบิวเวอเรียจากศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (B4) ซึ่งแยกเชื้อได้จากมอดเจาะเมล็ดกาแฟ เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพกับแมลงศัตรูพืชต่างๆ ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก, หนอนกระทู้หอม, เพลี้ยแป้งสีชมพู และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในขณะเดียวกันก็ได้ขอความอนุเคราะห์เชื้อราบิวเวอเรีย จากกรมส่งเสริมการเกษตร (B2) ซึ่งแยกเชื้อจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รวมทั้งติดต่อขอซื้อเชื้อราบิวเวอเรียจากศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติจำนวน 2 ไอโซเลท (BCC22355 และ BCC31578) เพื่อนำเชื้อราจากทั้ง 2 แหล่งมาใช้ในการเปรียบเทียบการทดสอบประสิทธิภาพกับเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (B4) ที่ได้รับ งานทดสอบเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (B4) เริ่มต้นในเดือนตุลาคม 2554 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ แมลงศัตรูพืชที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ เพลี้ยแป้งสีชมพู เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม, โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจำนวน 3 ครั้งในเวลาที่ต่างกัน เพื่อยืนยันผลการทดลอง ซึ่งแสดงผลการทดสอบดังนี้

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับเพลี้ยแป้งสีชมพู

ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบว่ามีความแตกต่างจากผลการทดสอบกับหนอนกระทู้ผักและหนอนกระทู้หอม โดยพบว่าเชื้อราบิวเวอเรียทุกไอโซเลทสามารถทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ตั้งแต่ 60 – 100% จากผลการทดลองครั้งที่ 1 พบว่าไอโซเลท B4, BCC22355 และ BCC31578 ทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ 96, 97 และ 99% ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ส่วน B2 ทำให้

เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อ 60% ผลการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าทุกไอโซเลททำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยพบว่า ไอโซเลท B2, BCC31578, B4, BCC22355 ทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อ 92, 98, 99 และ 100% ตามลำดับ และในการทดลองครั้งที่ 3 ยังคงพบว่าทุกไอโซเลททำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยพบว่าไอโซเลท B4, BCC22355 และ BCC31578 ทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ 100% ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ส่วน B2 ทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ 98% (ตารางที่ 1)

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

พบว่าเชื้อราบิวเวอเรียทุกไอโซเลทที่นำมาใช้ทดสอบมีประสิทธิภาพต่ำในการทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลติดเชื้อ จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อทั้ง 3 ครั้ง พบว่ามีการติดเชื้อราไม่เกิน 25% โดยผลจากการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า เชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลท B2 ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลติดเชื้อ 23.75% ส่วนไอโซเลท BCC22355, BCC31578 และ B4 ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลติดเชื้อ 7.5, 10 และ 12.5% ตามลำดับ ผลการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าทุกไอโซเลทให้ผลไม่แตกต่างกันในทางสถิติ โดยไอโซเลท B2, BCC31578, BCC22355 และ B4 ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลติดเชื้อที่ 5, 5, 1.25 และ 3.75% ตามลำดับ และในการทดลองครั้งที่ 3 พบว่า ไอโซเลท BCC31578 ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลติดเชื้อ 18.75% ในขณะที่ไอโซเลท B2, B4 และ BCC22355 ทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลติดเชื้อที่ 2.5, 5 และ 7.5% ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับหนอนกระทู้ผัก

พบว่าเชื้อราบิวเวอเรียทุกไอโซเลทที่นำมาใช้ทดสอบไม่มีประสิทธิภาพในการทำให้หนอนกระทู้ผักติดเชื้อ จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อจำนวน 3 ครั้ง พบว่ามีการติดเชื้อราไม่ถึง 5% ในทุกไอโซเลทที่ทำการทดสอบ โดยการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า เชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลท BCC31578 ของศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ ทำให้หนอนกระทู้ผักติดเชื้อเฉลี่ย 4% ในขณะที่เชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลท B4, BCC22355 และ B2 พบทำให้หนอนกระทู้ผักติดเชื้อ 2, 1 และ 0% ผลการทดลองครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซนต์การติดเชื้อราบิวเวอเรียให้ผลไม่แตกต่างจากครั้งแรก โดยพบไอโซเลท B2 ให้หนอนกระทู้ผักติดเชื้อ 2% ส่วนไอโซเลทอื่นๆที่เหลือไม่พบการติดเชื้อ และผลการทดลองครั้งที่ 3 ก็ให้ผลไม่แตกต่างจากใน 2 ครั้งแรกคือพบว่า ไอโซเลท BCC31578 มีการติดเชื้อราเพียง 1% และไม่แตกต่างจากเชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลทอื่นๆที่เหลือ (ตารางที่ 3)

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับหนอนกระทู้หอม

พบว่าให้ผลทดสอบใกล้เคียงและเป็นไปในทิศทางเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับหนอนกระทู้ผัก โดยพบว่าผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อทั้ง 3 ครั้ง มีการติดเชื้อราสูงสุดเพียง 6% ผลการทดลองครั้งที่ 1 พบว่าไอโซเลท B4 ทำให้หนอนกระทู้หอมติดเชื้อ 2% ในขณะที่ไอโซเลทอื่นๆ ที่เหลือไม่พบการติดเชื้อ การทดลองครั้งที่ 2 พบการติดเชื้อที่ 5, 3, 2 และ 0% ของไอโซเลท BCC31578, BCC22355, B4 และ B2 ตามลำดับ และในการทดลองครั้งที่ 3 พบการติดเชื้อที่ 6, 2, 2 และ 0% ของโอโซเลท BCC31578, BCC22355, B4 และ B2 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (B4) เปรียบเทียบกับสายพันธุ์กรมส่งเสริมการเกษตร (B2) และสายพันธุ์จากศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ (BCC22355 และ BCC31578) พบว่าเชื้อทั้ง 4 ไอโซเลท ให้ผลการทดสอบเป็นไปในทิศทางเดียวกันคือมีประสิทธิภาพดีเมื่อใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งสีชมพู มากกว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม ตามลำดับ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า เชื้อทั้ง 4 ไอโซเลท อาจมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันในลำดับพันธุกรรม ทำให้มีความเฉพาะเจาะจงต่อเหยื่ออาศัยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งในอนาคตน่าจะได้มีการพิสูจน์โดยอาศัยเทคนิคทางชีวโมเลกุล เพื่อความชัดเจนในสายพันธุกรรมต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียทั้ง 4 ไอโซเลทในห้องปฏิบัติการพบว่าเชื้อราบิวเวอเรียทั้ง 4 ไอโซเลทมีแนวโน้มในการใช้ควบคุมเพลี้ยแป้งสีชมพู ได้ดีกว่าเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หนอนกระทู้ผัก และหนอนกระทู้หอม โดยพบว่าเชื้อราบิวเวอเรียสายพันธุ์ชุมพร (B4) ทำให้เพลี้ยแป้งสีชมพูติดเชื้อได้ 96 – 100% ในขณะที่ผลการทดสอบประสิทธิภาพกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลพบการติดเชื้ออยู่ระหว่าง 3.75 – 12.5% และผลการทดสอบประสิทธิภาพกับหนอนกระทู้ผักและหนอนกระทู้หอม สามารถทำให้ติดเชื้อเพียง 2%

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สุพัตรา โพธิ์เอี่ยม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการจำแนกชนิดของเชื้อราที่แยกเป็นเชื้อบริสุทธิ์ได้ในห้องปฏิบัติการ โดยใช้เทคนิคทางชีวโมเลกุล

ขอขอบคุณ นางสาวประภาพร ฉันทานุมัติ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างเชื้อราบิวเวอเรีย ซึ่งทำการแยกเชื้อจากมอดเจาะเมล็ดกาแฟพันธุ์อาราบิก้า ต.เทพเสด็จ อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

ขอขอบคุณ ส่วนบริหารศัตรูพืช กลุ่มงานชีววิธี สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างเชื้อราบิวเวอเรีย ซึ่งทำการแยกเชื้อจากเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพื่อใช้เป็นเชื้อเปรียบเทียบในงานวิจัย

ขอขอบคุณ นางสุกัญญา อรัญมิตร นักกีฏวิทยาชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว ที่ให้ความอนุเคราะห์เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล รวมทั้งสถานที่ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราบิวเวอเรียกับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล

เอกสารอ้างอิง

ยุพิน กสินเกษมพงษ์ ประภาพร ฉันทานุมัติ และไพรัตน์ ช่วยเต็ม. 2545. ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin ที่มีผลต่อการตายของมอดกาแฟในห้องปฏิบัติการ. *ใน* การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ปี 2545. รวมงานวิจัย “กาแฟโรบัสต้า” ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร เล่ม 1 หน้า 239 – 244.

ประภาพร ฉันทานุมัติ ทิพยา ไกรทอง และยุพิน กสินเกษมพงษ์. 2556. การพัฒนาการใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin เพื่อป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟในแปลงกาแฟ. *ใน* รวมงานวิจัย “กาแฟโรบัสต้า” ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร เล่ม 1 หน้า 231 – 237.

Steinhaus, E. A. 1949. Principles of Insect Pathology. McGraw-Hill Book, New York.

Tanada, Y and H.K. Kaya. 1993. Insect pathology. Academic press, Inc. 666 p.

Wraight, S.P., M.A. Jackson and S.L. de Kock. 2001. Production, stabilization and formation of fungal biocontrol agents. Pages 253-287. In: T.M. Butt, C. Jackson and N. Magan (eds.). Fungi an biocontrol agents progress, problems and potential. CABI publishing. 390 pp.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลทต่างๆ กับเพลี้ยแป้งสีชมพู หลังทำการทดสอบ 7 วัน โดยใช้ความเข้มข้นของสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่ 1X10^{8} โคนิเดีย/มล.

ไอโซเลทเชื้อราบิวเวอเรีย	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรีย[1/] ของเพลี้ยแป้งสีชมพู		
	การทดลองครั้งที่ 1	การทดลองครั้งที่ 2	การทดลองครั้งที่ 3
B2 (DOAE)	60[1/] b	92 a	98 a
B4 (DOA/ชุมพร)	96 a	99 a	100 a
BCC22355 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	97 a	100 a	100 a
BCC31578 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	99 a	98 a	100 a
Control	0 c	0 b	0 b
CV	12.4%	7.2%	2.5%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลทต่างๆ กับเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล หลังทำการทดสอบ 9 วัน โดยใช้ความเข้มข้นของสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่ 1X10^{8} โคนิเดีย/มล.

ไอโซเลทเชื้อราบิวเวอเรีย	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรีย[1/] ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล		
	การทดลอง ครั้งที่ 1	การทดลอง ครั้งที่ 2	การทดลอง ครั้งที่ 3
B2 (DOAE)	23.75[1/] a	5 a	2.5 bc
B4 (DOA/ชุมพร)	12.5 ab	3.75 a	5 bc
BCC22355 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	7.5 b	1.25 a	7.5 b
BCC31578 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	10 ab	5 a	18.75 a
Control	0 b	0 a	0 c
CV	85.6%	145.9%	49.7%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลทต่างๆ กับหนอนกระทู้ผัก หลังทำการทดสอบ 10 วัน โดยใช้ความเข้มข้นของสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่ 1X10^{8} โคนิเดีย/มล.

ไอโซเลทเชื้อราบิวเวอเรีย	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรีย[1/] ของหนอนกระทู้ผัก[2/]		
	การทดลอง ครั้งที่ 1	การทดลอง ครั้งที่ 2	การทดลอง ครั้งที่ 3
B2 (DOAE)	0[1/] b	0 b	0 a
B4 (DOA/ชุมพร)	2 ab	2 a	0 a
BCC22355 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	1 ab	0 b	0 a
BCC31578 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	4 a	0 b	1 a
Control	0 b	0 b	0 a
CV	175%	306.2%	500%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว)

[2/] หนอนกระทู้ผักใช้หนอนวัย 2

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรียไอโซเลทต่างๆกับหนอนกระทู้หอม หลังทำการทดสอบ 10 วัน โดยใช้ความเข้มข้นของสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่ 1X10^{8} โคนิเดีย/มล.

ไอโซเลทเชื้อราบิวเวอเรีย	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราบิวเวอเรีย[1/] ของหนอนกระทู้หอม[2/]		
	การทดลองครั้งที่ 1	การทดลองครั้งที่ 2	การทดลองครั้งที่ 3
B2 (DOAE)	0[1/] b	0 a	0 b
B4 (DOA/ชุมพร)	2 a	2 a	2 b
BCC22355 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	0 b	3 a	2 b
BCC31578 (ศูนย์พันธุวิศวกรรมฯ)	0 b	5 a	6 a
Control	0 b	0 a	0 b
CV	306.2%	226.4%	127.5%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว)

[2/] หนอนกระทู้หอมใช้หนอนวัย 3

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม; *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก; *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

Efficacy Test of a Green Muscadine Fungus, *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin to Control *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อิศเรส เทียนทัด วิไลวรรณ เวชยันต์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* (Metsch) Sorokin เพื่อป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก *Phyllotreta sinuata* (Stephens) ทำการวิจัยในช่วงในเดือนตุลาคม 2554 - กันยายน 2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร การดำเนินงานในปีงบประมาณ 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมจำนวน 10 ไอโซเลท ที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการในการควบคุมด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ = ใช้ด้วง 20 ตัว/กล่อง) เตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 x 10 ซ.ม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำและต้นอ่อนกวางตุ้งลงในแต่ละกล่อง เตรียมสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียวไอโซเลท M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และM9 โดยปรับความเข้มข้นโคนิเดียให้เท่ากันทุกไอโซเลทที่ 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. พ่นเชื้อไอโซเลทละ 4 กล่อง (4 ซ้ำ) ส่วนกรรมวิธีควบคุมพ่นด้วยน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ผลการทดสอบพบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3, M5, M7, M8, M2, M9, M1, M0 และ M6 มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 100, 100, 100, 97.50, 95, 91.25, 90, 88.75 และ 85% ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท M4 ทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวน้อยที่สุดที่ 73.75%

ต่อมาในปีงบประมาณ 2556 ได้เลือกราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 เพื่อใช้ขยายผลหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการควบคุมด้วงหมัดผักในสภาพไร่ โดยทำการทดลองใน 2 พื้นที่คือที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี และแปลงเกษตรกรที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ผลการดำเนินงานในเบื้องต้นพบว่าการใช้ราเขียวไอโซเลท M3 ยังไม่สามารถควบคุมประชากรด้วงหมัดผักได้ทั้ง 2 พื้นที่ ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาและเทคนิคการใช้ที่ไม่เหมาะสม ในอนาคตน่าจะได้มีการทดลองซ้ำ ซึ่งอาจจะต้องเพิ่มระยะเวลาและเพิ่มอัตราการใช้ราเขียวเมตาไรเซียมให้มากขึ้น ตลอดจนการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้เชื้อราชนิดนี้

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-03-02-55

คำนำ

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจงานด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชทางชีวภาพมากขึ้น วิธีการหนึ่งที่ได้รับความสนใจคือการนำเชื้อจุลินทรีย์มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ซึ่งนอกจากมีความปลอดภัยต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรผู้ใช้รวมทั้งผู้บริโภคแล้ว ยังไม่ทำให้เกิดพิษตกค้างของสารฆ่าแมลงในสภาพแวดล้อม

ราเขียวเมตาไรเซียม (*Metarhizium anisopliae*) (Metsch) Sorokin เป็นจุลินทรีย์ที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ อยู่ใน Phylum: Ascomycota เชื้อราในกลุ่มนี้มักจะเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค “muscadine” ในแมลง โดยใน *M. anisopliae* มีการเรียกเชื้อราชนิดนี้ว่า “green muscadine” พบแพร่กระจายได้ทั่วไป สามารถใช้ควบคุมแมลงในกลุ่ม Diptera, Lepidoptera, Orthoptera, Coleoptera, Hemiptera และ Hymenoptera (Lezama-Gutiérrez และคณะ 2000; Kershaw และคณะ 1999; Rosa และคณะ 2000)

ในเมืองไทยมีการศึกษาการนำเชื้อราเขียวมัสคาดีนในการควบคุมแมลงศัตรูพืชมากมาย จากรายงานผลงานค้นคว้าวิจัยตั้งแต่ปี 2525 -2539 โดยมลิวัลย์ ปันยารชุน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกีฏและสัตววิทยา ได้ทำการศึกษาและทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราดังกล่าวกับแมลงศัตรูพืชชนิดต่างๆ พบว่าสามารถนำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดได้แก่ ด้วงแรดมะพร้าว; *Oryctes rhinoceros*, มอดเจาะผลกาแฟ; *Hypothenemus hampei*, มวนโกโก้; *Helopeltis* spp. เป็นต้น การดำเนินงานที่ผ่านมาได้เก็บรวบรวมเชื้อราเขียว *M. anisopliae* จากแหล่งต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 10 ไอโซเลท และได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อคัดเลือกไอโซเลทที่มีความเหมาะสม งานวิจัยของ เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ ระหว่างเดือนตุลาคม 2550 - กันยายน 2553 ได้ทำการคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียม *Metarhizium anisopliae* ในห้องปฏิบัติการโดยเน้นการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าว ได้แก่ หนอนด้วงแรดมะพร้าว, หนอนแมลงดำหนาม และหนอนหัวดำมะพร้าว ซึ่งผลการทดสอบ ทำให้ได้ไอโซเลทเชื้อที่มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมแมลงศัตรูมะพร้าวดังกล่าว (เสาวนิตย์ และคณะ, 2553) ในปี 2554 ได้มีการขยายผลการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวกับหนอนด้วงแรดมะพร้าว ในแหล่งปลูกมะพร้าว 2 พื้นที่คือ ต.สามเรือน อ.เมืองราชบุรี จ.ราชบุรี และ ต.โรงหีบ อ. บางคนที จ. สมุทรสงคราม โดยทำการทดสอบ 3 ครั้ง ผลการทดสอบพบว่าการใช้ราเขียวอัตรา 200 กรัม/ถังซีเมนต์ (ความจุ 0.25 ลูกบาศก์เมตร) มีความเหมาะสมในการใช้ นอกจากจะประหยัดเชื้อแล้ว ยังเป็นการลดการใช้เชื้อราเขียวเกินความจำเป็น และยังสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและแรงงานในการผลิตเชื้ออีกด้วย (เสาวนิตย์ และคณะ, 2554)

การดำเนินงานในปี 2555 - 2556 จะได้นำราเขียวในห้องปฏิบัติการทั้ง 10 ไอโซเลท มาใช้ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชอื่นๆ โดยในปี 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวทั้ง 10 ไอโซเลท กับด้วงหมัดผักในห้องปฏิบัติการ และในปี 2556 ได้คัดเลือกเชื้อราเขียวที่มีประสิทธิภาพดีมาขยายผลทดสอบต่อในสภาพไร่

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

- เพื่อคัดเลือกไอโซเลทเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *(Metarhizium anisopliae)* ที่มีในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ไอโซเลท ในการควบคุมด้วงหมัดผัก; *Phyllotreta sinuata* (Stephens) ในห้องปฏิบัติการ
- เพื่อทดสอบประสิทธิภาพไอโซเลทเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *M. anisopliae* ที่ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการในปี 2555 มาขยายผลหาอัตราการใช้ที่เหมาะสมในการควบคุมด้วงหมัดผักในสภาพไร่

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม *M. anisopliae* จำนวน 10 ไอโซเลท คือ M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และM9
2. แมลงศัตรูพืช ได้แก่ ด้วงหมัดผัก
3. ข้าวโพดบดหยาบ
4. Potato Dextrose Broth (PDB)
5. กล่องเลี้ยงแมลง
6. ที่ดูดสปอร์ (Micropipet)
7. เครื่องนับสปอร์ (Hemacytometer)
8. ตู้เขี่ยเชื้อ
9. หม้อนึ่งความดัน (Autoclave)
10. กล้องจุลทรรศน์
11. บีกเกอร์ ขนาด 250, 500, 1000 มล.
12. กระบอกตวง ขนาด 250, 500, 1000 มล.
13. ฟลาสก์ ขนาด 250, 500 มล.
14. สารกำจัดแมลง fipronil 5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร
15. แปลงเกษตรกรที่พบการระบาดของด้วงหมัดผัก
16. ใบกวางตุ้ง
17. เมล็ดพันธุ์ผักกาดหัว

วิธีการ

<u>การดำเนินงานในปี 2555</u>

การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมในห้องปฏิบัติการ

แบบและวิธีการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบ CRD ประกอบด้วย 4 ซ้ำ11 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M0
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M1
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M2
กรรมวิธีที่ 4 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3
กรรมวิธีที่ 5 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M4
กรรมวิธีที่ 6 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M5
กรรมวิธีที่ 7 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M6

กรรมวิธีที่ 8 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M7
กรรมวิธีที่ 9 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M8
กรรมวิธีที่ 10 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M9
กรรมวิธีที่ 11 น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ

เตรียมอาหาร PDA และ PDB เลี้ยงเชื้อราเขียว *M. anisopliae* ทั้ง 10 ไอโซเลท เพื่อใช้เป็น stock วางแผนการทดลองแบบ CRD 11 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ใช้ด้วงหมัดผักในการทดสอบซ้ำละ 20 ตัว เลี้ยงขยายเชื้อราเขียวบนข้าวโพดบดหยาบ โดยชั่งเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 2 มล./ถุง คลุกให้เชื้อกระจายทั่วอาหาร นำไปวางบนชั้นที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 3 °ซ.) เป็นเวลา 14 วัน นำถุงเชื้อราเขียวที่เลี้ยงได้มาเติมน้ำผสม tween ปริมาตร 200 มิลลิลิตร/ถุง เขย่าให้โคนิเดียหลุด ใช้ผ้าขาวบางกรองเศษอาหารที่ปะปนกับสารแขวนลอยโคนิเดีย จากนั้นนำสารแขวนลอยโคนิเดียที่ได้มาตรวจนับความเข้มข้นและปรับกำลังโคนิเดียเท่ากับ 1 X 10^9 โคนิเดีย/มล. สำรวจและเก็บตัวอย่างด้วงหมัดผักในแหล่งที่มีการระบาดของด้วง นำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เตรียมการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวไอโซเลทต่างๆ โดยเตรียมกล่องเลี้ยงแมลงขนาด 7 X 10 ซ.ม. จำนวน 44 กล่อง ใส่ฟองน้ำและต้นอ่อนกวางตุ้งลงในแต่ละกล่อง นำสำลีชุบน้ำหุ้มส่วนรากเพื่อป้องกันต้นเหี่ยว จากนั้นนำสารแขวนลอยโคนิเดียราเขียวที่เตรียมไว้ฉีดพ่นใส่ต้นอ่อนกวางตุ้ง 4 กล่อง/ไอโซเลท ปล่อยด้วงหมัดผักลงในกล่องที่เตรียมอัตรา 20 ตัว/กล่อง ปิดฝาสังเกตการเป็นโรคทุกวัน จดบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูล :

- ตรวจเช็คการเป็นโรคของด้วงหมัดผักทุกวัน เปรียบเทียบกันในแต่ละกรรมวิธี
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IRRISTAT

<u>การดำเนินงานในปี 2556</u>

การหาอัตราการใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมที่เหมาะสมในการควบคุมด้วงหมัดผักในสภาพไร่

แบบและวิธีการทดลอง: วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม อัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม อัตรา 200 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม อัตรา 300 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 fipronil 5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 น้ำเปล่า

การหาอัตราการใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมที่เหมาะสมในการควบคุมด้วงหมัดผักในสภาพไร่

นำเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมที่ผ่านการคัดเลือกในห้องปฏิบัติการว่ามีประสิทธิภาพดีมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณ โดยเริ่มต้นจากการเลี้ยงในอาหารเหลว (PDB) ตัดชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราเขียวประมาณ 1X1 ซม. ถ่ายใส่ลงในฟลาสค์อาหารเหลว (PDB) นำไปเลี้ยงบนเครื่องเขย่า ที่ความเร็วรอบ 180/นาที เป็นเวลานาน 4 วัน ตรวจเช็คการปนเปื้อนของเชื้ออื่นด้วยกล้องจุลทรรศน์ก่อนจะนำมาเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณบนข้าวโพดบดหยาบ โดยเตรียมเมล็ดข้าวโพดบดหยาบ 200 กรัม เติมน้ำ 200 มิลลิลิตร ปิดปากถุงด้วยจุกสำลีและหุ้มทับด้วยกระดาษ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121° ซ ความดัน 15 ปอนด์/ ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที ปล่อยทิ้งไว้ให้เย็น แล้วจึงถ่ายหัวเชื้อที่เตรียมไว้ใส่ในอัตรา 5 มล./ถุง คลุกให้เชื้อ กระจายทั่ว

อาหาร นำไปเลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง (27 ± 3 °ซ) เป็นเวลานาน 14 วัน เชื้อราเขียวจะเจริญเติบโตและสร้างโคนิเดียจนเต็มถุง นำถุงเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมที่เลี้ยงได้มาล้างโคนิเดียออกโดยเติมน้ำผสม tween เขย่าให้โคนิเดียหลุด กรองแยกโคนิเดียออกจากสารแขวนลอยโคนิเดียนำมาใส่ถาดเกลี่ยให้บางนำไปอบที่อุณหภูมิไม่เกิน 50 °ซ อบจนแห้งใช้เวลาประมาณ 10 ชั่วโมง เก็บใส่ขวดทึบแสงป้องกันความชื้น เพื่อนำไปใช้ในแปลงต่อไป

ติดต่อพื้นที่เพื่อทำแปลงทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมกับด้วงหมัดผัก จำนวน 2 แปลง โดยแปลงแรกติดต่อกับศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรีเพื่อขอใช้พื้นที่บริเวณแปลงศูนย์เรียนรู้ทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริฯในศวพ.สุพรรณบุรี ส่วนแปลงที่ 2 ติดต่อหาแปลงเกษตรกรในพื้นที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ดำเนินการโดยเตรียมแปลงปลูกผักกาดหัวใช้พื้นที่ประมาณ 600 ตารางเมตร ปรับพื้นที่แบ่งเป็น 4 ร่อง (ซ้ำ) ในแต่ละร่องแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อย โดยมีขนาดแปลงย่อย 15 ตารางเมตร (5X3) ปลูกผักกาดหัวโดยวิธีหยอดเมล็ด 8 แถว/แปลงย่อย แต่ละหลุมปลูกห่างกัน 25 ซม. แต่ละแปลงย่อยมีหลุมปลูกทั้งหมด 80 หลุม (8X10) วางแผนการทดลองแบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยกรรมวิธีที่ 1, 2 และ 3 ใช้ราเขียวเมตาไรเซียมในรูปผงปริมาตร 100, 200 และ 300 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ กรรมวิธีที่ 4 ใช้ Fipronil 5% SC 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 5 ใช้น้ำเปล่าเป็นตัวเปรียบเทียบตามลำดับ ทำการทดสอบโดยผสมสารจับใบ (ตามอัตราแนะนำ) ฉีดพ่นเชื้อในแปลงทุก 7 วัน ติดต่อกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์ หรือเท่ากับอายุเก็บเกี่ยวพืช 45 วัน เมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน นำผลผลิตมาชั่งน้ำหนัก และเช็ครอยทำลายของตัวอ่อนด้วงหมัดผักบนหัวผักกาด จดบันทึกข้อมูล
การบันทึกข้อมูล :

- ตรวจเช็คการเป็นโรคของด้วงหมัดผักทุก 7 วัน
- บันทึกจำนวนด้วงหมัดผักที่พบในแต่ละกรรมวิธี
- เมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน ชั่งน้ำหนักผลผลิต และเช็ครอยทำลายของตัวอ่อนด้วงหมัดผักบนหัวผักกาด
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ IRRISTAT

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

- ห้องปฏิบัติการเชื้อราโรคแมลง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงเกษตรกร อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
- แปลงศูนย์เรียนรู้ทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริฯ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การดำเนินงานในปี 2555</u>

ผลการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมทั้ง 10 ไอโซเลทได้แก่ M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และM9 กับด้วงหมัดผักในห้องปฏิบัติการ พบว่าราเขียวเมตาไรเซียมที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการทั้ง 10 ไอโซเลท มีประสิทธิภาพในการทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อ โดยพบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3, M5, M7, M8, M2, M9, M1, M0 และ M6 มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 100, 100, 100, 97.50, 95, 91.25,

90, 88.75 และ 85% ตามลำดับ ส่วนไอโซเลท M4 ทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวน้อยที่สุดที่ 73.75% (ตารางที่ 1)

จากผลการทดลองพบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3, M5 และ M7 มีความน่าสนใจในการใช้ควบคุมด้วงหมัดผักเนื่องจากให้ผลการทดสอบ 100% ในห้องปฏิบัติการ การทดลองในปีงบประมาณ 2556 ได้เลือกราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 ไปขยายผลทดสอบต่อในสภาพไร่ เนื่องจากใช้ระยะเวลาสั้นในการทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ

<u>การดำเนินงานในปี 2556</u>

ในช่วงแรกของการปลูกทั้ง 2 พื้นที่ เมล็ดพันธุ์ผักกาดหัวเกิดการงอกไม่พร้อมกันต้องมีการปลูกซ่อมทำให้ต้นผักกาดหัวโตไม่สม่ำเสมอกันในบางแปลง และการทดลองที่ศวพ.สุพรรณบุรี พบการระบาดของด้วงหมัดผักมากกว่าที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ผลการทดลองที่ศวพ.สุพรรณบุรี พบว่าด้วงหมัดผักมีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึงสัปดาห์ที่ 8 ในทุกกรรมวิธีที่ใช้ และเมื่อพิจารณาในแต่ละสัปดาห์พบว่าจำนวนด้วงหมัดผักหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธีที่ใช้ โดยในสัปดาห์ที่ 8 พบปริมาณด้วงหมัดผักในกรรมวิธีที่ใส่เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม อัตรา 100, 200 และ 300 กรัม ที่ 57.25, 42.75 และ 40.75 ตัว/แปลงย่อย ในกรรมวิธีที่ใช้ fipronil 5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร พบปริมาณด้วงหมัดผัก 52.50 ตัว/แปลงย่อย ส่วนแปลงควบคุมพบปริมาณด้วงหมัดผัก 57.75 ตัว/แปลงย่อย (ตารางที่ 2)

ผลการทดลองที่แปลงเกษตรกร อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ให้ผลใกล้เคียงกับที่ศวพ.สุพรรณบุรี และพบความแปรปรวนในประชากรด้วงหมัดผัก โดยมีการเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 – 8 โดยในสัปดาห์ที่ 8 พบปริมาณด้วงหมัดผักในกรรมวิธีที่ใช้ fipronil 5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ใส่เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม อัตรา 100 กรัม และกรรมวิธีที่ใส่ น้ำเปล่าที่ 6, 4 และ 3.75 ตัว/แปลงย่อย ส่วนกรรมวิธีที่ใส่เชื้อราเขียวเมตาไรเซียม อัตรา 200 กรัม และ 300 กรัม พบปริมาณด้วงหมัดผัก 15 และ 14 ตัว/แปลงย่อย (ตารางที่ 3)

เมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน (สัปดาห์ที่ 8) สุ่มผักกาดหัวในแปลงจำนวน 64 หัว/พ.ท. 4 ม^2 มาชั่งน้ำหนักผลผลิต และในจำนวนนี้แบ่งหัวผักกาดจำนวน 20 หัว มาเช็ครอยทำลายที่เกิดจากตัวอ่อนด้วงหมัดผัก เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบน้ำหนักผักกาดหัว (ก.ก./พ.ท. 4 ม^2) ของศวพ.สุพรรณบุรี พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทุกกรรมวิธีที่ใช้ทดสอบ (ตารางที่ 4) ส่วนในพื้นที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี พบว่า กรรมวิธีที่ใช้ Fipronil 5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร ให้น้ำหนักผักกาดหัวมากกว่าในกรรมวิธีอื่น 19.35 ก.ก./พ.ท. 4 ม^2 (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาระดับการทำลายผักกาดหัวของด้วงหมัดผักพบว่า ที่ศวพ.สุพรรณบุรี กรรมวิธีที่ใช้ Fipronil 5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร พบร่องรอยการทำลายผักกาดหัวมากกว่าในกรรมวิธีอื่นโดยอยู่ที่ระดับ 2.4 ส่วนกรรมวิธีที่เหลือระดับการทำลายไม่มีความแตกต่างกัน ในพื้นที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี พบว่าการใช้ราเขียว 100 กรัม มีร่องรอยการทำลายผักกาดหัวที่ระดับ 2.288 ส่วนกรรมวิธีที่เหลือระดับการทำลายไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 6)

จากการทดลองทั้ง 2 พื้นที่ผลการทดลองเบื้องต้นพบว่า การใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3 ไม่สามารถควบคุมปริมาณประชากรด้วงหมัดผักได้ เนื่องจากในแต่ละกรรมวิธีมีจำนวนด้วงหมัดผักไม่แตกต่างจากกรรมวิธีควบคุมคือการใช้น้ำเปล่า การทดลองในสภาพไร่ครั้งนี้ถือเป็นการทดลองเบื้องต้น การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียวไอโซเลท M3 ในสภาพไร่ให้ผลในการทดสอบประสิทธิภาพแตกต่างจากในห้องปฏิบัติการ ซึ่งน่าจะมาจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การพ่นเชื้ออาจไม่ได้

สัมผัสกับแมลงโดยตรง การไม่สามารถควบคุมความชื้นในระหว่างการทดลอง ปริมาณความเข้มข้นของเชื้อที่ใช้อาจจะน้อยเกินไป เชื้อกระจายตัวไม่ทั่วถึง ฯลฯ และเนื่องจากการทดลองนี้มีระยะเวลาที่ค่อนข้างจำกัดถึงแม้จะทำใน 2 พื้นที่ แต่ทำในช่วงฤดูปลูกเดียว ซึ่งมีระยะเวลาค่อนข้างสั้นและไม่ได้มีการทดลองซ้ำในพื้นที่เดิม การทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับประภาพรและคณะ (2556) ที่ได้คัดเลือกเชื้อราขาว (*Beauveria bassiana*) ที่มีประสิทธิภาพดีในการใช้ควบคุมมอดเจาะผลกาแฟในห้องปฏิบัติการ และได้นำเชื้อดังกล่าวมาขยายผลทดสอบประสิทธิภาพต่อในสภาพไร่ ผลการทดสอบในครั้งนั้นพบว่า เชื้อราขาว (*B. bassiana*) ที่นำมาทดสอบสามารถลดการระบาดของมอดเจาะผลกาแฟได้ดีในปีที่ 2 ของการทดลอง ซึ่งน่าจะเป็นผลมาจากเกิดการสะสมของเชื้อราที่เพิ่มขึ้นเมื่อมีการฉีดพ่นในปีที่ 2 ของการทดลอง สอดคล้องกับ Ruales (1997) ที่กล่าวว่าโคนิเดียเชื้อรา *B. bassiana* สามารถมีชีวิตรอดได้ข้ามฤดูเก็บเกี่ยว จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการนำเชื้อราโรคแมลงไปใช้ในสภาพไร่จำเป็นต้องให้เชื้อราในปริมาณที่มากพอที่เชื้อจะสามารถอยู่รอดและสถาปนาตัวเองอยู่ได้ในธรรมชาติ การทดลองในครั้งแรกทำในพื้นที่ที่ไม่เคยมีการใช้เชื้อราเขียวเมตาไรเซียมมาก่อน ดังนั้นเชื้อที่ใช้อาจน้อยเกินไป และช่วงที่พ่นเชื้ออาจจะไม่ถูกตัวแมลงเป้าหมายโดยตรง ดังนั้นจึงให้ผลตรงข้ามกับการทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ในอนาคตน่าจะต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อหาเทคนิคการใช้เชื้อที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะเพิ่มระยะเวลาในการทดลอง และเพิ่มอัตราการใช้ราเขียวเมตาไรเซียมให้มากขึ้น การให้น้ำเพื่อเพิ่มความชื้นในดินก่อนการใส่เชื้อราเขียว รวมทั้งการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้เชื้อราชนิดนี้ และการทดสอบเชื้อราโรคแมลงในสภาพไร่ควรได้รับระยะเวลาในการทดลองไม่น้อยกว่า 2 ปี เพื่อพิสูจน์ผลการทดลอง เนื่องจากเชื้อไอโซเลทที่เลือกมาให้ผลการทดสอบประสิทธิภาพที่ดีในการควบคุมด้วงหมัดผักในห้องปฏิบัติการ แต่เมื่อนำไปใช้ในสภาพไร่กลับให้ผลที่แตกต่างซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาและเทคนิคการใช้ที่ไม่เหมาะสม และน่าจะมีการทดสอบเชื้อที่เหลืออีก 2 ไอโซเลทคือ M5 และ M7 ด้วยในอนาคต

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดสอบประสิทธิภาพราเขียวเมตาไรเซียมทั้ง 10 ไอโซเลทได้แก่ M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8 และM9 กับด้วงหมัดผักในห้องปฏิบัติการ พบว่าราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลท M3, M5, M7, M8, M2, M9, M1, M0 และ M6 มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักติดเชื้อราเขียวได้ดีไม่แตกต่างกันในทางสถิติ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ย 100, 100, 100, 97.50, 95, 91.25, 90, 88.75 และ 85% ตามลำดับ แต่เมื่อเลือกไอโซเลท M3 ไปขยายผลทดสอบต่อในสภาพไร่กลับให้ผลที่แตกต่างจากห้องปฏิบัติการ โดยไอโซเลท M3 ไม่สามารถควบคุมปริมาณประชากรด้วงหมัดผักในสภาพไร่ได้ ซึ่งอาจจะเกิดจากระยะเวลาและเทคนิคการใช้ที่ไม่เหมาะสม ในอนาคตน่าจะได้มีการทดลองซ้ำ ซึ่งอาจจะเพิ่มระยะเวลาในการทดลอง และเพิ่มอัตราการใช้ราเขียวเมตาไรเซียมให้มากขึ้น รวมทั้งการเลือกช่วงเวลาที่เหมาะสมในการใช้เชื้อราชนิดนี้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงทดลองในพื้นที่ศูนย์เรียนรู้ทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริฯ สำหรับงานทดลองครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

ประภาพร ฉันทานุมัติ ทิพยา ไกรทอง และยุพิน กสินเกษมพงษ์. 2556. การพัฒนาการใช้เชื้อรา *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin เพื่อป้องกันกำจัดมอดเจาะผลกาแฟในแปลงกาแฟ. *ใน* รวมงานวิจัย “กาแฟโรบัสต้า” ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร เล่ม 1 หน้า 231 – 237.

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, เกรียงไกร จำเริญมา และ สาทิพย์ มาลี. 2553. การคัดเลือกและทดสอบประสิทธิภาพเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae*. หน้า 842-853. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 1/2554 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์, อิศเรส เทียนทัด, วิไลวรรณ เวชยันต์ และยุทธนา แสงโชติ. 2554. ศึกษาอัตราการใช้เชื้อราเขียว *M. anisopliae* (Metsch) Sorokin ในการควบคุมหนอนด้วงแรดมะพร้าว. หน้า 2104 - 2113. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2554 เล่ม 4. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 1/2555 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ

Kershaw, M.J., E.R. Moorhouse, R. Bateman, S.E. Reynolds and A.K. charnley. 1999. The role of destruxins in pathogenicity of *Metarhizium anisopliae* for three species of insect. J. Invertebr. Pathol. 74: 213-223.

Lezama-Gutiérrez , R., A. Trujilo-De la Luz, J. Molina-Ochoa, O. Rebolledo-Dominguez, A.R. Pescador, M. López-Edwards and M. Aluja. 2000. Virulence of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) on Anastrepha ludens (Diptera: Tephritidae): Laboratory and Field Trials. J. Econ. Entomol. 93: 1080-1084.

Rosa, W. DE LA, R. Alatorre, J.F. Barrera and C. Toriello. 2000. Effect of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycetes) upon the coffee berry borer (Coleoptera: Scolytidae) under field conditions. J. Econ. Entomol. 93: 1409-1414.

Ruales C. 1997. The Use of Entomopathogenic Fungi for the Control of Coffee Berry Borer in Nicaragua. Coffee & Cocoa: News. Vol. 2 (2): 3 – 7 pp.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยการติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลทต่างๆกับด้วงหมัดผักหลังการทดสอบ 4 วัน ที่ความเข้มข้นของสารแขวนลอยโคนิเดียเชื้อที่ 1X10^{9} โคนิเดีย/มล.

ไอโซเลทเชื้อราเขียวเมตาไรเซียมไอโซเลทต่างๆ	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การติดเชื้อราเขียวเมตาไรเซียม
Mo	88.75 [1/] ab
M1	90.00 ab
M2	95.00 a
M3	100 a
M4	73.75 b
M5	100 a
M6	85.00 ab
M7	100 a
M8	97.50 a
M9	91.25 ab
น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ	0 c
CV	14.1%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 20 ตัว)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผักในพื้นที่แปลงศูนย์เรียนรู้ทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริฯ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2556

กรรมวิธี (/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนด้วงหมัดผักหลังปลูก							
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	5 สัปดาห์	6 สัปดาห์	7 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ราเขียว 100 กรัม	0 a	1.500 a	3.250 ab	5.000 a	8.000 a	28.250 a	48.500 a	57.250 ab
ราเขียว 200 กรัม	0.500 a	1.000 a	2.250 ab	8.750 a	7.250 a	30.500 a	43.750 a	42.750 ab
ราเขียว 300 กรัม	0.250 a	2.500 a	4.250 b	7.000 a	9.000 a	32.500 a	44.500 a	40.750 a
Fipronil5% SC 50 มล.	0 a	1.000 a	1.500 ab	6.500 a	7.500 a	38.750 a	33.000 a	52.500 ab
น้ำเปล่า	0 a	1.750 a	0.250 a	9.500 a	7.000 a	43.500 a	47.750 a	57.750 b
CV	344.1%	90.1%	87.1%	57.6%	55.3%	35%	25.2%	20%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนด้วงหมัดผัก อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี ในช่วงเดือนเมษายน – มิถุนายน 2556

กรรมวิธี (/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนด้วงหมัดผักหลังปลูก							
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	3 สัปดาห์	4 สัปดาห์	5 สัปดาห์	6 สัปดาห์	7 สัปดาห์	8 สัปดาห์
ราเขียว 100 กรัม	2.500 ab	3.253 a	2.500 a	4.000 ab	14.000 a	9.500 a	8.000 a	4.000 a
ราเขียว 200 กรัม	2.000 ab	0.250 a	2.000 a	3.750 ab	8.000 a	12.500 a	11.750 ab	15.000 b
ราเขียว 300 กรัม	2.250 ab	1.500 a	1.500 a	1.500 a	8.750 a	12.250 a	16.500 b	14.000 b
Fipronil5% SC 50 มล.	4.250 b	1.250 a	4.250 a	3.500 ab	9.250 a	8.500 a	6.000 a	6.000 ab
น้ำเปล่า	1.750 a	0.750 a	2.750 a	6.250 b	10.500 a	13.500 a	6.750 a	3.750 a
CV	58.1%	137.9%	94.4%	58.2%	38.2%	38.9%	37.1%	67%

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น)

ตารางที่ 4 ตารางเก็บผลผลิตผักกาดหัวจำนวน 64 หัว ในพื้นที่สุ่ม 4 ตารางเมตร ในพื้นที่ศวพ. สุพรรณบุรี

กรรมวิธี (/ น้ำ 20 ลิตร)	น.น.ผักกาดหัว (ก.ก./พ.ท. 4 ม^2)
ราเขียว 100 กรัม	12.275 1/ a
ราเขียว 200 กรัม	12.525 a
ราเขียว 300 กรัม	12.025 a
Fipronil5% SC 50 มล.	13.925 a
น้ำเปล่า	14.175 a
CV	12.4%

1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น)

ตารางที่ 5 ตารางเก็บผลผลิต ผักกาดหัวจำนวน 64 หัวในพื้นที่สุ่ม 4 ตารางเมตร ในพื้นที่ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี

กรรมวิธี	น.น.ผักกาด (ก.ก./พ.ท. 4 ม^2)
ราเขียว 100 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	10.125[1/] b
ราเขียว 200 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	10.250 b
ราเขียว 300 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	9.150 b
Fipronil5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	19.350 a
น้ำเปล่า	13.300 b
CV	22.4%

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำๆ ละ 20 ต้น)

ตารางที่ 6 แสดงระดับการทำลายผักกาดหัวของด้วงหมัดผัก

กรรมวิธี	ระดับการทำลายผักกาดหัวของด้วงหมัดผัก[1/]	
	ศวพ.สุพรรณบุรี	อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี
ราเขียว 100 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	1.975[2/] a	2.288 b
ราเขียว 200 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	2.113 a	1.975 a
ราเขียว 300 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร	1.900 a	1.975 a
Fipronil5% SC 50 มล./ น้ำ 20 ลิตร	2.400 b	2.075 ab
น้ำเปล่า	2.050 a	2.175 ab
CV	7.3%	6.9%

[1/] ระดับการทำลายผักกาดหัวของด้วงหมัดผัก แบ่งเป็น 7 ระดับ ตามร่องรอยการทำลาย
ระดับที่ 1 ไม่พบร่องรอยการทำลาย 0%
ระดับที่ 2 พบร่องรอยการทำลายในช่วง 1 – 10%
ระดับที่ 3 พบร่องรอยการทำลายในช่วง 11 – 20%
ระดับที่ 4 พบร่องรอยการทำลายในช่วง 21 – 30%
ระดับที่ 5 พบร่องรอยการทำลายในช่วง 31 – 40%
ระดับที่ 6 พบร่องรอยการทำลายในช่วง 41 – 50%
ระดับที่ 7 พบร่องรอยการทำลายในช่วง >50%

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ด้วยวิธี DMRT (ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 20 หัว)

เทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema riobrave*

Production techniques on Entomopathogenic Nematode, *Steinernema riobrave*

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรส เทียนทัด
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2556 **การทดลองที่ 1** ทำการศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเลี้ยงขยายด้วยแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) ด้วยวิธี Paper bioassay ใช้จานแก้วภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น โดยหยดไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เริ่มต้น 3 อัตรา คือ 2,000 3,000 และ 4,000 ตัวในน้ำกลั่น 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 2,000 – 4,000 ตัวต่อน้ำ 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร พบหนอนกินรังผึ้งตาย 82-100 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ออกลูกหลานและพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) และเริ่มออกจากซากหนอนวันที่ 10 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 210,000 – 360,000 ตัวต่อหนอน 1 ตัว การใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ความเข้มข้นเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอน 10 ตัว ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ยสูงสุด 360,000 ตัวต่อหนอน 1 ตัว **การทดลองที่ 2** ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น(Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่อผลผลิตไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว พบว่า การเลี้ยงไส้เดือนฝอยร่วมกับแบคทีเรียโดยใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอย 10,000 ตัว/อาหาร 40 กรัม ให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอย 20,000 และ 30,000 ตัว

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-01-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* มีการดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้า และจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง (Poinar and Thomas, 1966) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 สกุลนี้เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (Poinar, 1979) สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัย เช่น หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ซึ่งเป็นหนอนที่เลี้ยงขยายเป็นปริมาณมากได้ง่าย จึงนิยมใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (วัชรี, 2540) ไส้เดือนฝอยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในอาหารเทียมทั้งอาหารแข็ง (Bedding, 1981, 1984) และในอาหารเหลว (Friendman, 1990) การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ให้ได้ปริมาณมากเพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช จะต้องผลิตให้ได้ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่ 3 ที่เป็นระยะเข้าทำลายแมลง ซึ่งเป็นระยะที่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น สภาพที่ไม่มีอาหารหรือไม่มีแมลงอาศัย ในปัจจุบันมีการศึกษาค้นคว้าสูตรอาหารเทียม และพัฒนาวิธีการผลิตไส้เดือนฝอยให้ได้ปริมาณมากแต่ต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในพื้นที่กว้างขวางได้ทุกระดับ การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียมระยะแรก เลี้ยงบนอาหารเทียมที่ไม่มีเชื้ออื่นเจือปนเรียกว่า axenic culture ซึ่งส่วนประกอบของอาหารที่ใช้มีราคาแพง เช่น ตับของกระต่ายที่ตั้งท้อง แต่การเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยไม่ดีนัก ต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยบนอาหารเทียมร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยในอาหารแข็ง เรียกการเลี้ยงแบบนี้ว่า monoxenic culture (Bedding, 1981)

ในประเทศไทยโดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (Weiser) ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จ คือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง นอกจากนี้ยังได้วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียมทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว โดยปรับปรุงสูตรอาหารบางส่วนให้เหมาะสม และศึกษาวิธีการแยกเชื้อแบคทีเรียที่ติดอยู่ที่ลำไส้ของไส้เดือนฝอยและการเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปผสมในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอย ซึ่งพบว่าสูตรอาหารที่สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ได้ดีมี 3 สูตร คือสูตรที่ 1 ประกอบด้วยอาหารสุนัขกระป๋องสำเร็จรูป ผสมน้ำ น้ำมันหมู และวุ้น สูตรที่ 2 เนื้อไก่และเครื่องในไก่ น้ำ NaCl และวุ้น และสูตรที่ 3 ตับไก่ น้ำ น้ำมันหมู และวุ้น (วัชรี และพิมลพร, 2535) และต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเหลวโดยวัชรี และสุทธิชัย (2544) เป็นผลสำเร็จและเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว

จากรายงานการค้นพบไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งพบในเขตภูมิอากาศใกล้แถบร้อนที่มลรัฐเท็กซัส (Cabanillas, 1994) ซึ่งภายในลำไส้ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มี *Xenorhabdus cabanillasii* เป็นแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย (Poinar and Thomas, 1965) โดยไส้เดือนฝอยทำหน้าที่เป็นพาหะนำแบคทีเรียเข้าสู่ภายในลำตัวแมลงทางช่องเปิดต่างๆ เช่น ปาก ทวาร ช่องรูหายใจ จากนั้นจะไชผ่านเข้าไปสู่ช่องว่างของลำตัว (haemocoel) และจะปล่อยแบคทีเรียออกมาสู่ช่องว่างภายในลำตัวแมลง แบคทีเรียจะมีการแบ่งเซลล์และเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วและทำให้แมลง

ตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง เพราะเลือดเป็นพิษ (septicemia) ในขณะเดียวกันแบคทีเรียก็จะสร้างสารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ของไส้เดือนฝอยต่อไปจนอาหารภายในตัวแมลงหมด ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มีความสามารถในการทนอุณหภูมิสูงได้ถึง 35 ^{0}ซ จากผลการทดลองเบื้องต้น พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มีประสิทธิภาพสามารถเข้าทำลายแมลงที่อุณหภูมิ 35 ^{0}ซ ได้ ในขณะที่ *S. carpocapsae* ไม่สามารถเข้าทำลายแมลงที่อุณหภูมิดังกล่าว และพบว่า *S. riobrave* สามารถเลี้ยงขยายปริมาณในอาหารเทียมสูตรอาหารสุนัขผสมฟองน้ำได้ แต่ผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง IJ ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักของการเลี้ยงไส้เดือนฝอยด้วยอาหารเทียมยังไม่คงที่ จากข้อมูลดังกล่าวจึงควรพัฒนาวิธีการเลี้ยงและศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งทนอุณหภูมิสูง การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเทคนิคการผลิตขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. riobrave* ด้วยแมลงอาศัยและด้วยอาหารเทียมทั้งอาหารเหลวและอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว ทั้งนี้เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการผลิตขยาย *Steinernema riobrave* ให้มีปริมาณมากสำหรับการนำไปใช้ป้องกันกำจัดแมลงในสภาพไร่ต่อไปในอนาคตต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (L.)
3. แบคทีเรียร่วมอาศัย *Xenorhabdus cabanillasii*
4. อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ ตู้ปลอดเชื้อ เครื่องเขย่า กล้องจุลทรรศน์
5. เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ flask, beaker, cylinder, petri dish และ test tube
6. อาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ Ys broth, Yeast extract, และ Tryptic soy broth
7. สารเคมีต่างๆ ได้แก่ alcohol, formalin, hyamine
8. วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ สำลี กระดาษอลูมิเนียม ปากคีบ ถาดนับไส้เดือนฝอย ผ้ากรองขนาด 48 ไมครอน เข็มเขี่ย จุกสำลี จุกยาง petridish

วิธีการ

<u>การทดลองที่ 1</u> ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่ใช้เลี้ยงด้วยแมลงอาศัยต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย

โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 2,000 ตัว/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 2 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 2,000 ตัว/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 3 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 3,000 ตัว/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 4 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 3,000 ตัว/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 5 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 4,000 ตัว/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไส้เดือนฝอยเข้มข้น 4,000 ตัว/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

เตรียมไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ให้มีความหนาแน่นตามกรรมวิธี แล้วหยดไส้เดือนฝอยลงบนกระดาษกรองในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 ซม. ภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น ใส่หนอนกินรังผึ้ง *G. mellonella* จำนวน 10 ตัว/จานทดลอง ทำกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ (จาน) จากนั้นนำจานทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 25 °ซ. หลังการทดลองนาน 48 ชั่วโมงนำซากหนอนที่ตายในแต่ละกรรมวิธีมาล้างด้วยน้ำกลั่น ก่อนนำมาวางเรียงบนผ้าขาวบางที่ปูอยู่บนจานแก้วที่คว่ำอยู่ในกล่องพลาสติก ภายในหล่อด้วยน้ำกลั่นให้ระดับน้ำสูงประมาณ 3/4 ของความสูงของจานแก้ว เพื่อล่อไส้เดือนฝอย (Trap) หลังจากนั้นประมาณ 10 วัน เทเก็บน้ำที่มีไส้เดือนฝอยทุกวัน นำมาล้างด้วยน้ำกลั่นและนับจำนวนไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ในแต่ละกรรมวิธี ก่อนเทเก็บไส้เดือนฝอยในชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ในถุงพลาสติกที่อุณหภูมิ 15 °ซ. นาน 2 สัปดาห์ จึงนำไส้เดือนฝอยมาทดสอบคุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ตามวิธีการของ Miller (1989) โดยใช้ไส้เดือนฝอย 1 ตัว/หนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 3 ซ้ำ (ถาด) ๆ ละ 24 ตัว ตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนตายภายในเวลา 48 ชั่วโมง

การบันทึกผล

- บันทึกจำนวนหนอนกินรังผึ้งที่ตายในแต่ละกรรมวิธี ที่เวลา 48 ชั่วโมง
- จำนวนไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง ในแต่ละกรรมวิธี

<u>การทดลองที่ 2</u> ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น(Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่อผลผลิตไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ มี 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 10,000 ตัว
กรรมวิธีที่ 2 ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 20,000 ตัว
กรรมวิธีที่ 3 ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 30,000 ตัว
กรรมวิธีที่ 4 ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 40,000 ตัว

<u>วิธีปฏิบัติการทดลอง</u>

เตรียมอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวสูตรอาหารไข่ ประกอบด้วย ไข่ไก่ 10 ฟอง น้ำมันหมู 220 มล. น้ำกลั่น 331 มล. และฟองน้ำ 140 กรัม ผสมส่วนผสมต่างให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมอาหาร แล้วนำมาขยำรวมกับชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ซึ่งตัดเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดลูกเต๋า ชั่งอาหารเทียมใส่ในใส่ขวดแก้ว (flask) ขนาด 500 มล. ขวดละ 40 กรัม ปิดจุกสำลี และนำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 ^{0}ซ เป็นเวลา 20 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น ก่อนนำเชื้อบริสุทธิ์แบคทีเรียร่วมอาศัย *X. cabanillasii* และต้นไส้เดือนฝอยลงเลี้ยงในอาหารเทียมด้วยวิธีปลอดเชื้อตามกรรมวิธี ตั้งขวดเพาะเลี้ยงไส้เดือนฝอยที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25 °ซ บันทึกการพัฒนาของไส้เดือนฝอยทุกวันจนไส้เดือนฝอยพัฒนาเจริญเติบโตเป็นวัย 3 ระยะ IJ 95-100% จึงทำการล้างเก็บผลผลิตและนับจำนวน

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอย ที่เพาะเลี้ยงได้ในแต่ละวิธีการในทุกการกรรมวิธี
- บันทึกคุณภาพผลผลิตไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่ละวิธีการใช้วิธี Paper bioassay ตามวิธีการมาตรฐานของ Miller (1989) โดยใส่ไส้เดือนฝอย 1 ลงบนกระดาษกรองที่รองก้นถาดหลุม ปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 6 หลุมละ 1 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 5 ซ้ำ (ถาด) ละ 24 ตัว ตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนตายภายในเวลา 48 ชั่วโมง และทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง ดัดแปลงจากวิธี soil bioassay (Glazer, 2000) โดยใส่ทรายอบนึ่งฆ่าเชื้อจำนวน 1 กรัม รองก้นถาดหลุม ก่อน

หยดไส้เดือนฝอยแต่ละชนิดลงบนทรายในถาดหลุม หลุมละ 60 ไมโครลิตร แล้วนำถาดหลุมเก็บที่อุณหภูมิ 30 °ซ. เป็นเวลานาน 1 ชั่วโมง ปล่อยหนอนกินรังผึ้งวัย 6 หลุมละ 1 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 4 ซ้ำ ๆ ละ 24 ตัว ตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนตายภายในเวลา 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2556

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1. ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น (Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่เหมาะสมในการเลี้ยงด้วยแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) ต่อคุณภาพและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย ดำเนินการทดลองด้วยวิธี Paper bioassay ใช้จานแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9.5 ซม. ภายในวางกระดาษกรอง 1 แผ่น โดยหยดไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (IJs) เข้มข้น 3 อัตรา คือ 2,000 3,000 และ 4,000 ตัวในน้ำกลั่น 0.4 มิลลิลิตร และที่อัตราความเข้มข้นของไส้เดือนฝอย 2,000 3,000 และ 4,000 ตัวในน้ำกลั่น 0.5 มิลลิลิตร หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เข้าทำลายและทำให้หนอนกินรังผึ้งตาย เท่ากับ 82-100 เปอร์เซ็นต์ โดยพบหนอนกินรังผึ้งตายสูงสุดเมื่อใช้ไส้เดือนฝอยเข้มข้นเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.4 มิลลิลิตร และ 0.5 มิลลิลิตร เท่ากับ 97 และ100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาคือไส้เดือนฝอยเข้มข้นเริ่มต้น 3,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตร และ 0.4 มิลลิลิตร เท่ากับ 89 และ 93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และที่อัตราความเข้มข้นเริ่มต้นของไส้เดือนฝอย 2000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตร และ 0.4 มิลลิลิตร พบหนอนกินรังผึ้งตายเท่ากับ 88 และ 82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ปริมาณน้ำที่ใช้ในทุกความเข้มข้นมีผลในการทำให้หนอนกินรังผึ้งตายแตกต่างกัน เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของไส้เดือนฝอยเริ่มต้น แต่ลดปริมาณน้ำลง พบหนอนกินรังผึ้งตายลดลง ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ปริมาณน้ำที่ลดลงหมายถึงความชื้นต่อหน่วยพื้นที่ทดลองลดลง ส่งผลให้การเคลื่อนที่ค้นหาแมลงและเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เป็นไปได้ไม่ง่ายและล่าช้าลง ทั้งนี้การทำให้แมลงตายของไส้เดือนฝอยจะเกิดขึ้นภายหลังจากไส้เดือนฝอยค้นหาแมลงพบและเจาะผ่านเข้าสู่ตัวแมลงโดยผ่านทางช่องเปิดธรรมชาติ เช่น ช่องว่างระหว่างข้อปล้องของหนอน ปาก เป็นต้น ภายหลังจากไส้เดือนฝอยผ่านเข้าสู่ตัวแมลงสำเร็จแล้ว ไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงจะพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะต่างๆ จนเป็นตัวเต็มวัยขยายพันธุ์ อยู่ภายในซากของแมลงโดยอาศัยของเหลวในตัวแมลงเป็นอาหาร ในการทดลองครั้งนี้ พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ที่เข้าสู่ตัวหนอนกินรังผึ้ง เจริญเติบโตอยู่ภายในซากหนอนกินรังผึ้งวัย 5 นั้น ใช้เวลาประมาณ 10-12 วัน ภายหลังการหล่อให้ไส้เดือนฝอยที่พัฒนาอยู่ภายในซากแมลงจนเป็นไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงออกจากซากแมลงเคลื่อนที่ลงสู่น้ำที่หล่อไว้ในกล่องชั้น โดยพบการเคลื่อนย้ายของไส้เดือนฝอยออกจากซากแมลงลงสู่น้ำที่หล่อไว้ในวันที่ 10 หลังหนอนตาย ซึ่งได้ทำการเทเก็บไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำสะอาดที่หล่อไว้ทุกวัน นำน้ำไส้เดือนฝอยมาล้างด้วยน้ำกลั่น 2-3 ครั้ง เพื่อกำจัดเศษซากหนอนที่อาจปนเปื้อนมา จากนั้นนำสารแขวนลอยที่มีไส้เดือนฝอยที่สะอาด

อยู่มานับจำนวนไส้เดือนฝอยที่ผลิตขยายในแต่ละกรรมวิธี พบว่าจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่เลี้ยงขยายด้วยหนอนกินรังผึ้ง เมื่อใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นแตกต่างกัน ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อหนอนหนอนกินรังผึ้งหนึ่งตัว เท่ากับ 2.10×10^5 - 3.60×10^5 ตัว เมื่อใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง สูงสุด 3.60×10^5 ตัว รองลงมาคือ ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 3,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง 2.80×10^5 ตัว และไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 2,000 ตัวในน้ำ 0.5 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง 2.40×10^5 ตัว เมื่อลดปริมาณน้ำที่ใช้ลงพบว่า การใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 4,000 ตัวในน้ำ 0.4 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง สูงกว่ารองลงมาคือ ใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น 3,000 และ 2,000 ตัวในน้ำ 0.4 มิลลิลิตรต่อหนอนกินรังผึ้ง 10 ตัว ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงเท่ากับ 3.40×10^5, 2.60×10^5 และ 2.10×10^5 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

เมื่อนำไส้เดือนฝอยที่เลี้ยงขยายได้จากทุกกรรมวิธี นำมาทดสอบคุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ตามวิธีการของ Miller (1989) โดยใช้ไส้เดือนฝอย 1 ตัว/หนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว แต่ละกรรมวิธีทำ 3 ซ้ำ (ถาด) ๆ ละ 24 ตัว ตรวจนับและบันทึกจำนวนหนอนตายภายในเวลา 48 ชั่วโมง พบว่าไส้เดือนฝอยเลี้ยงขยายได้จากทุกกรรมวิธี มีคุณภาพโดยทำให้แมลงตายไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้น(Inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ต่อผลผลิตไส้เดือนฝอยในอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว พบว่า เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยในอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวสูตรอาหารไข่ โดยการใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอย 10,000 ตัว สามารถผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงได้สูงสุดเท่ากับ 2.2×10^6 ตัวตัวต่ออาหาร 40 กรัม มีความแตกต่างทางสถิติกับการใช้ต้นเชื้อไส้เดือนฝอย 20,000-30,000 ตัว ซึ่งสามารถผลิตไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ระยะเข้าทำลายแมลงได้เท่ากับ 1.6×10^6 ตัว การเพิ่มจำนวนไส้เดือนฝอยเริ่มต้นเป็น 45,000 ตัวต่ออาหาร 40 กรัม สามารถผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงได้เท่ากับ 1.95×10^6 ตัวต่ออาหาร 40 กรัม ทั้งนี้จะเห็นว่าการเพิ่มจำนวนไส้เดือนฝอยเริ่มต้นและปริมาณอาหารที่ใช้เลี้ยงอาจมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอย ซึ่งต้องศึกษาต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งทนอุณหภูมิสูง ด้วยแมลงอาศัยหนอนกินรังผึ้ง *Galleria melonella* โดยวิธี paper bioassay โดยใช้ไส้เดือนฝอยเริ่มต้นตั้งแต่ 2,000 – 4,000 ตัวต่อน้ำ 0.4 และ 0.5 มิลลิลิตร ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เจริญเติบโตและขยายพันธุ์ออกลูกหลานและพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) และเริ่มออกจากซากหนอนวันที่ 10 วัน ได้ผลผลิตไส้เดือนฝอยเฉลี่ย 210,000 – 360,000 ตัวต่อหนอน 1 ตัว ไส้เดือนฝอยที่เลี้ยงได้ในทุกกรรวิธีมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน เมื่อทดสอบตามวิธีการของ Miller (1989) โดยหยดไส้เดือนฝอย 1 ตัว ต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว ตรวจผลการทดลองที่ 48 ชั่วโมง แม้ว่าการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง

G. melonella จะให้ผลผลิตไส้เดือนฝอยสูงถึง 360,000 ตัวต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว สำหรับการเลี้ยงไส้เดือนฝอยด้วยอาหารเทียมจำเป็นต้องศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณอาหารและจำนวนไส้เดือนฝอยเริ่มต้นที่ใช้ซึ่งอาจมีผลต่อผลผลิตไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงที่ผลิตได้ ดังนั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนารูปแบบและวิธีการผลิตอื่นที่เหมาะสมทั้งนี้เพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณมากเพียงพอสำหรับความต้องการของเกษตรกรในการนำไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ซึ่งทนอุณหภูมิสูงไปใช้ควบคุมแมลงในสภาพไร่

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2540. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (L.). วารสารกีฏและสัตววิทยา ปีที่ 19 (2):107–109

วัชรี สมสุข. 2544. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, หน้า 209-244. ใน การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข และสุทธิชัย สมสุข. 2544. รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้าจัดพิมพ์โดย กรมวิชาการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 172 หน้า.

Bedding, R.A. 1981. Low cost In Vitro mass production of Neoaplectana and Heterorhabditis species (Nematoda) for field control of insect pests. Nematologica 27 : 109-114.

Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17:123-131

Friedman, M.J. 1990. Commercial production and development. pp. 153-172 In R. Gaugler and H.K. Kaya, eds.. Entomopathogenic nematodes in biological control. Boca Raton, FL: CRC Press.

Miller, R. W. 1989. Novel pathogenicity assessment technique for Steinernema and Heterorhabditis Entomopathogenic nematodes.J. Nematol. 21:574.(abstr.)

Poiner, G.O. and G.M. Thomas 1965. A new bacterium, *Achromobacter nematophilus* sp. NOV (Achromobacteriaceae : Eubacteriales) associated with a nematode. International bulletin of bacteriological nomenclature and taxonomy Vol. 15: 4, 249-252.

Poinar, G. O. and G. M. Thomas. 1966. Significance of Achromobacter nematophilus Poinar and Thomas (Achromobacteriaceae: Eubacteriales) in the development of the nematode, DD-136 (Neoaplectana sp., Steinernematidae). J. Parasitol. 56:385-390.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งด้วยไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ที่ความเข้มข้นเริ่มต้นต่างๆ ภายในเวลา 48 ชั่วโมง

ปริมาณน้ำ (มล.)	ความเข้มข้นเริ่มต้น (inoculums) ของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* (ตัว/มล)		
	2,000	3,000	4,000
0.4	82	89	97
0.5	88	93	100

ตารางที่ 2 จำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่เลี้ยงด้วยหนอนกินรังผึ้ง

ความเข้มข้นเริ่มต้นของไส้เดือนฝอย (ตัว/มล)	จำนวนไส้เดือนฝอย *S. riobrave* วัย 3 ระยะ IJ (ตัว/หนอน)
2,000/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร	2.10×10^5 a
2,000/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร	2.40×10^5 ab
3,000/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร	2.60×10^5 ab
3,000/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร	2.80×10^5 b
4,000/น้ำ 0.4 มิลลิลิตร	3.40×10^5 a
4,000/น้ำ 0.5 มิลลิลิตร	3.60×10^5 ab

CV 30.8 %

ตารางที่ 3 จำนวนผลผลิตไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่เลี้ยงด้วยอาหารแข็งกึ่งเหลว 40 g

ไส้เดือนฝอยเริ่มต้น(ตัว/อาหาร 40 g)	จำนวนไส้เดือนฝอย *S. riobrave* วัย 3 ระยะ IJ (ตัว)
10,000	2.295×10^6 a
20,000	1.661×10^6 b
30,000	1.600×10^6 b
40,000	1.905×10^6 ab

CV 24.6 %

ศึกษาประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

Efficacy of Entomopathogenic Nematode, *Steinernema riobrave* against Stripe Flea Beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี อิศเรส เทียนทัด

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ดำเนินการทดลองที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2556 **การทดลองที่ 1**. ศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับใช้ในการบริหารจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสม โดยการเก็บตัวอย่างหนอนด้วงหมัดผักซึ่งทำการเก็บรวบรวมตัวอย่างด้วงหมัดผักจากแปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการโดยใช้กวางตุ้งเป็นพืชอาหาร พบ ระยะไข่เฉลี่ย 3 วัน ระยะหนอน 9-12 วัน ระยะก่อนเข้าดักแด้ใช้เวลา 1 วัน ระยะดักแด้นาน 6-9 วัน รวมเวลาที่ใช้ตลอดช่วงชีวิตจากระยะไข่จนเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 19-25 วัน **การทดลองที่ 2.** ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 2,000, 10,000 และ 20,000 ตัว พบว่า ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ทุกอัตราความเข้มข้นมีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 13-80 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 2-5 วัน โดยไส้เดือนฝอยอัตรา 20,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดและมีความแตกต่างทางสถิติกับไส้เดือนฝอยทุกอัตราความเข้มข้น **การทดลองที่ 3.** ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinenema riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ดำเนินการทดลองด้วยวิธี paper bioassay วางแผนการทดลองแบบ (CRD) มี 10 ซ้ำละ 10 ตัว จำนวน 6 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 0, 500, 1,000, 2,000, 4,000 และ 8,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร พบว่า ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ทุกความเข้มข้น มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 2-80 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 2-57 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 2-5 วัน ตามลำดับ

คำหลัก : *Steinernema riobrave*, ด้วงหมัดผักแถบลาย, *Phyllotreta sinuata* (Stephens)

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-02-54

คำนำ

ดวงหมัดผักแถบลาย *Phyllotreta flexuosa* (Illiger) = *Phyllotreta sinuata* Stephens) ชอบทำลายผักในตระกูลกะหล่ำ เช่นกะหล่ำปลีกะหล่ำดอก กะหล่ำปม ผักคะน้า ผักกวางตุง ผักกาดเขียวปลี และผักกาดหัว ระยะกลาของผักที่มีอายุตั้งแต่ปลูกถึง 1 เดือนเป็นระยะที่สำคัญหากถูกทำลายจะ ทำให้ผักมีผลผลิตลดลงไมสามารถส่งขายตลาดได หนอนที่ฟักออกจากไขใหม่ๆ จะกัดกินรากของผักหรืออาจชอนไชเข้าไปกินอยูบริเวณโคนต้นและแทะกินบริเวณผิวของรากทำให้พืชมีอาการเหี่ยวเฉาและตายในที่สุด ตัวเต็มวัยเข้าทำลายพืชผักทำให้เกิดความเสียหายมากโดยการกัดกินผิวด้านล่างของใบจนทำให้ใบมีลักษณะเป็นรูพรุนทั่วทั้งใบ รวมทั้งกัดกินผิวลำต้น และกลีบดอก แมลงพวกนี้มักมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มๆ ตัวเต็มวัยค่อนข้างว่องไวเวลาถูกกระทบกระเทือนชอบกระโดดและสามารถบินไดไกล ๆ การป้องกันกำจัดทำไดยาก แม้การใช้สารเคมี (จอมสุรางค์ และคณะ, 2550; วินัย, 2533) บางครั้งการระบาดเกิดขึ้นรวดเร็วและก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรงจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตลอดฤดูปลูกในอัตราสูงและบ่อยครั้ง ทำให้แมลงเกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ติดต่อกัน แนวทางในการลดปัญหานี้โดยการใช้การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี เช่น การใช้จุลินทรีย์ ได้แก่ ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema carpocapsae* , *Steinernema riobrave* ซึ่งเป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิดโดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่มีมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Klein, 1990) และมีรายงานการทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในการควบคุมด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยในสภาพห้องปฏิบัติการ (Trdana *et al*., 2008) ในประเทศไทยมีการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว โดยการพ่นหรือราดไส้เดือนฝอยอัตรา 320 ล้านตัว/น้ำ160 ลิตร ในพื้นที่ 1 ไร่ ลงดินในเวลาเย็นหลังการรดน้ำแปลงหลังหว่านเมล็ดและใช้ทุก 10 วัน จำนวน 3 ครั้ง สามารถควบคุมและลดการทำลายของด้วงหมัดผักได้ (วัชรีและคณะ, 2534) และมีรายงานการค้นพบไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave* ซึ่งมีถิ่นกำเนิดในเขตภูมิอากาศแถบร้อน และจากการทดสอบประสิทธิภาพในการเข้าทำลายหนอนเจาะฝักข้าวโพด ระยะก่อนเข้าดักแด้ และดักแด้ พบว่าทำให้แมลงตาย 89-100 % นอกจากนี้ยังพบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ทนต่ออุณหภูมิสูงถึง 35 °C (Cabanillas *et al*., 1994) ซึ่งยังไม่มีรายงานการใช้ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ควบคุมด้วงหมัดผัก ในประเทศไทย จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพและอัตราความหนาแน่นของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการควบคุมด้วงงวงมันผักระยะตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวิจัยและพัฒนาให้เป็นแนวทางหนึ่งในการควบคุมด้วงหมัดผักเป็นการควบคุมโดยชีววิธีอีกทางหนึ่ง และเป็นข้อมูลในการควบคุมด้วงหมัดผักแถบลายด้วยการบริหารจัดการที่มีการประสานวิธีการควบคุมหลายรูปแบบอย่างเหมาะสมต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ด้วงหมัดผักแถบลาย *Phyllotretra sinuate* (Stephens)
2. ไส้เดือนฝอย *Steinernema riobrave*
3. ต้นกวางตุ้ง
4. กล้องจุลทรรศน์เตอริโอไมโครสโคป

5. กรงเลี้ยงแมลง
6. ผ้าขาวบาง
7. ที่ดูดสารอัตโนมัติ
8. ตู้ความคุมอุณหภูมิ
9. จานทดลอง
10. สารเคมีต่างๆ เช่น alcohol, formalin เป็นต้น

วิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างแมลงเพื่อใช้ในการทดลอง

เก็บรวบรวมตัวเต็มวัยด้วงหมัดผักแถบลายจากพื้นที่ปลูกผักของเกษตรเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นำมาเพาะเลี้ยงในกล่องพลาสติกใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นพืชอาหาร ในห้องปฏิบัติที่อุณหภูมิ 27 $\pm$ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 70-80 % RH.

2. การเตรียมไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. riobrave*

เลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง โดยเตรียมสารแขวนลอยไส้เดือนฝอยอัตรา 2,000 ตัวในน้ำ 1 มิลลิลิตร หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติกขนาด 9 เซนติเมตร ก่อนใส่หนอนกินรังผึ้งจานละ 10 ตัว เก็บจานพลาสติกที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส จากนั้น 48 ชั่วโมงหลังหยดไส้เดือนฝอย นำหนอนที่ตายมา Trap ในกล่องชื้นนาน 10 วัน เพื่อล่อให้ไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลงออกจากซากเคลื่อนหนอนลงสู่น้ำ จึงทำการเทเก็บและกรองล้างไส้เดือนฝอยให้สะอาดและเก็บไส้เดือนฝอยในชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ปิดปากถุงให้สนิทเก็บในตู้ควบคุมอุณหภูมินาน 2 สัปดาห์ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

3. ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ มี 3 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เข้มข้น 2,000, 10,000 และ 20,000 ตัว ทำการทดลองด้วยวิธี paper bioassay ตามวิธีการของ Glazer and Lewis (2000) เตรียมไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 2,000, 10,000 และ 20,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองในจานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 เซนติเมตร ใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นอาหารของด้วงหมัดผัก จากนั้นใส่ตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก จานละ 10 ตัว ทำกรรมวิธีละ 10 ซ้ำ (จานทดลอง) นำจานทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในสภาพมืดทำการตรวจนับและบันทึกจำนวนด้วงหมัดผักที่ตายที่ 2, 3, 4 และ 5 วัน ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ

4. ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinenema riobrave* ในการเข้าทำลายตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก ที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ดำเนินการทดลองด้วยวิธี paper bioassay ตามวิธีการของ Glazer and Lewis (2000) โดยใช้จานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร ภายในรองก้นด้วยกระดาษกรองจำนวน 1 แผ่น วางแผนการทดลองแบบ (CRD) มี 10 ซ้ำ ละ 10 ตัว จำนวน 6 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 0, 500, 1,000, 2,000, 4,000 และ 8,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองในจานทดลอง จากนั้นใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นอาหารของด้วงหมัดผัก ส่วนชุดควบคุม (control) ใส่น้ำเปล่าจำนวน 500 ไมโครลิตร แทนไส้เดือนฝอยจากนั้นใส่ตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก จานละ 10 ตัว นำจานทดลองเก็บที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ในสภาพมืด หลังการทดลองนาน 2, 3, 4 และ 5 วัน ตรวจนับการตายของด้วงหมัดผัก ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงหมัดผักที่ตายภายในเวลา 2, 3, 4 และ 5 วัน
- จำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลงที่ออกจากตัวซากแมลง
- ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงหมัดผักด้วยโปรแกรม IRRISTAT วิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2553 – เดือนกันยายน 2556

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1. ศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับใช้ในการบริหารจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสม จากการเก็บรวบรวมตัวอย่างด้วงหมัดผักจากแปลงเกษตรกร อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี นำมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ โดยการเลี้ยงตัวเต็มวัยในกล่องพลาสติกขนาด 12x17x6 เซนติเมตร ภายในใส่ใบกวางตุ้งเพื่อเป็นอาหารของตัวเต็มวัย และเพื่อให้ตัวเต็มวัยจับวางไข่ ทำการเปลี่ยนพืชอาหารทุก 2 วัน ตรวจหาไข่บนใบกวางตุ้งภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ พบว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นฟองเดี่ยว หรืออาจวางเป็นกลุ่มบนใบพืชใกล้กาบใบ ไข่ มีขนาดเล็กรูปวงรีสีขาว ผิวเรียบเป็นมัน ไข่มีขนาดความกว้าง 0.25 มิลลิเมตร และยาว 0.35 มิลลิเมตร ทำการแยกเลี้ยงไข่และตัวอ่อน ตามวิธีการของจอมสุรางค์ และคณะ (2550) ในกล่องพลาสติก ขนาด 9x13x4 เซนติเมตร ภายในใส่ดินร่วนปนทราย พรมน้ำให้ชุ่ม ก่อนวางใบกวางตุ้งที่มีไข่ของด้วงหมัดผักแถบลายลงบนดิน ไข่ใช้เวลา 3 วันจึงฟักออกเป็นหนอน ซึ่งมี 3 วัย หนอนวัย 1 มีลักษณะบางใส หัวสีดำ มีขาจริง 3 คู่ เคลื่อนไหวรวดเร็ว หนอนที่เพิ่งฟักออกจากไข่ มีลำตัวบางใส แผ่นแข็งด้านบนท้องปล้องสุดท้าย (anal plate) มีสีขาวใสเป็นมัน ลำตัวแบ่งออกเป็นปล้องๆ ไม่ชัดเจนแต่ละปล้องของหนอนมีจุดสีน้ำตาล เมื่อหนอนเริ่มกินอาหารลำตัวมีสีเหลืองใส ส่วนหัวและสันหลังอกปล้องแรก เริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม ส่วนแผ่นแข็งบนท้องปล้องสุดท้ายเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ขนาดลำตัวยาว 2.66 มิลลิเมตร กว้าง 0.26 มิลลิเมตร หนอนวัยที่ 2 มีลักษณะทางสรีรวิทยาคล้ายกับหนอนวัยที่ 1 ลำตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น แบ่งออกเป็นปล้องๆ เห็นชัดเจนมีทั้งหมด 11 ปล้อง ขนาดลำตัวยาว 3.36 มิลลิเมตร กว้าง 0.41 มิลลิเมตร หนอนวัย 3 มีสีเหลืองครีม เคลื่อนไหวช้า ขนาดความกว้างของหัวกะโหลก 0.28 มิลลิเมตร และลำตัวยาว 4.21 มิลลิเมตร กว้าง 0.56 มิลลิเมตร เมื่อหนอนโตเต็มที่มีขนาดลำตัวใหญ่อ้วนกลม ขนาด 0.69 มิลลิเมตร ระยะก่อนเข้าดักแด้ หนอนจะกินอาหารลดลง ลำตัวเริ่มหดสั้น และโค้งงอเป็นรูปตัวซี ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้องมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำระยะนี้แมลงไม่มีการเคลื่อนไหว ระยะดักแด้ มีรูปร่างแบบ exarate pupa คือ มีปีกและขาแยกออกจากลำตัวเป็นอิสระเคลื่อนไหวได้ ลำตัวดักแด้มีขนาดเล็ก ยาว 2.18 มิลลิเมตร และกว้าง 0.90 มิลลิเมตร (Table 1) เมื่อเข้าดักแด้ ใหม่ ๆ มีสีขาวใสเป็นมันตารวมมีสีขาว และสีเข้มขึ้นเมื่อดักแด้มีอายุมากขึ้น เมื่อดักแด้ใกล้ฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย ส่วน

ที่เป็นหัว หนวด ขา และปีกเปลี่ยนเป็นสีค่อนข้างดำ ดักแด้ใช้เวลาในการเจริญเติบโต 6-9 วันจึงพัฒนาเป็นตัวเต็มวัย (Table 2) วงจรชีวิตที่สมบูรณ์จากระยะไข่ถึงตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 19-25 วัน (Fig.1) เช่นเดียวกับการศึกษาของ จอมสุรางค์ และคณะ (2550) พบว่า ระยะไข่และหนอนวัยที่ 1 ของด้วงหมัดผักชนิด *Phyllotreta flexuosa* มีอัตราการตายสูงโดยมีสาเหตุจากหลายปัจจัย เช่น พันธุกรรมของแมลง ความสมบูรณ์แข็งแรงของเพศเมีย ประสิทธิภาพของการผสมพันธุ์ สรีรวิทยา และโครงสร้างของไข่ และโครงสร้างของหนอนมีขนาดเล็กบอบบาง จึงมีโอกาสถูกกระแทกทำให้เกิดบาดแผลและตายได้โดยง่าย

การทดลองที่ 2. ทดสอบประสิทธิภาพของ *Steinernema riobrave* ในการเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัย ดำเนินการทดลองโดยวิธี paper bioassay วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ (จาน) ซ้ำละ 10 ตัว เตรียมไส้เดือนฝอย *S. riobrave* เข้มข้น 2,000, 10,000 และ 20,000 หยดลงบนกระดาษกรองในจานทดลอง พบว่าไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ทุกอัตราความเข้มข้น มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตายภายในเวลา 2 วัน เท่ากับ 13, 18 และ 28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และการตายของด้วงหมัดผักเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นจาก 2 เป็น 3, 4 และ 5 วัน โดยที่ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 10,000 20,000 ตัว มีประสิทธิภาพทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุด ภายในเวลา 3 - 5 วัน เท่ากับ 40-80 เปอร์เซ็นต์ และมีความแตกต่างทางสิติกับไส้เดือนฝอยอัตรา 2,000 ตัว (Table 3) เมื่อนำด้วงหมัดผักที่ตายมาตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์ โดยการใช้เข็มเขี่ยแยกซากด้วงหมัดผักและหยดสารละลาย pepsin solution ไม่พบการพัฒนาของไส้เดือนฝอยในด้วงหมัดผัก

การทดลองที่ 3. ทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัยที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส ดำเนินการทดลองด้วยวิธี paper bioassay ตามวิธีการของ Glazer *et al*. (2002) โดยใช้จานทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5.5 เซนติเมตร ภายในรองก้นด้วยกระดาษกรองจำนวน 1 แผ่น วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำละ 10 ตัว จำนวน 6 กรรมวิธี คือ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตราความเข้มข้น 0, 500, 1,000, 2,000, 4,000 และ 8,000 ตัวในน้ำ 500 ไมโครลิตร

จาก Table 4 พบว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว มีประสิทธิภาพเข้าทำลายด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยได้ ภายในเวลา 2 วัน พบการตายของด้วงหมัดผักสูงสุด 10 เปอร์เซ็นต์ มีแตกต่างทางสถิติกับทุกอัตราความเข้มข้น

ที่ 3 วัน พบ ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุด 36 เปอร์เซ็นต์แตกต่างทางสถิติกับที่อัตรา 4,000 และ 2,000 ตัว (18 และ 17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ที่อัตรา 500 และ 1,000 พบเปอร์เซ็นต์การตายของด้วงหมัดผักระยะตัวเต็มวัยต่ำสุด เท่ากับ 3 และ 6 ตามลำดับ

ที่ 4 วัน ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดเท่ากับ 47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ที่อัตรา 4,000 ตัว (เท่ากับ 35 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับที่อัตรา 2,000, 1,000 และ 5000 ตัว (เท่ากับ 35, 28 และ 17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ)

ที่ 5 วัน พบการตายของด้วงหมัดผักสูงสุด 57 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราความเข้มข้นของไส้เดือนฝอย S. *riobrave* 8,000 ตัว มีความแตกต่างทางสถิติกับไส้เดือนฝอยทุกอัตรา รองลงมาคือ ที่อัตรา 4,000 ตัว พบการตายเท่ากับ 54 เปอร์เซ็นต์

จาก Table 5 พบว่าที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดเท่ากับ 19 เปอร์เซ็นต์ ภายในเวลา 2 วัน รองลงมาคือที่อัตรา 4,000 ตัว เท่ากับ 11 เปอร์เซ็นต์

ที่เวลา 3 วัน ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 และ 4,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายเท่ากับ 40 และ 31 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกอัตราความเข้มข้น

ที่เวลา 4 และ 5 วัน ไส้เดือนฝอย S. *riobrave* อัตรา 8,000 ตัว ทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุดเท่ากับ 63 และ 80 รองลงมาคือ อัตรา 4,000 ตัว พบการตายของด้วงหมัดผักเท่ากับ 52 และ 67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ในสภาพห้องปฏิบัติการ ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* อัตรา 20,000 ตัว มีประสิทธิภาพสามารถทำให้ด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยตายได้โดยใช้เวลาตั้งแต่เวลา 2-5 วัน ซึ่งทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ (ที่ 5 วัน) และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไส้เดือนฝอย *S. riobrave* มีประสิทธิภาพเข้าทำให้ด้วงหมัดผักตายสูงกว่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ต้องทำการทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. riobrave* ในการเข้าทำลายด้วงหมัดผักระยะอื่นซึ่งอาศัยอยู่ในดิน และควรมีการทดสอบเพื่อขยายผลในสภาพแปลงทดลองด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ขึ้นและเพื่อเป็นข้อมูลในการส่งเสริมและแนะนำเกษตรกรในการนำไส้เดือนฝอยไปใช้ควบคุมด้วงหมัดผักในพืชผักตระกูลกะหล่ำต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ นางสาวประยูร จันทร์นาม นักวิชาการเกษตร กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ตลอดจนทุกท่านที่มีส่วนช่วยในงานทดลองนี้ จนทำให้งานทดลองสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

จอมสุรางค์ ดวงสนธิ วีรเทพ พงษ์ประเสริฐ ไสว บูรณพานิชพันธุ์ และจิราพร ตยุติวุฒิกุล. 2550. ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของด้วงหมัดผักแถบลายในเขตภาคเหนือตอนล่างของประเทศไทย. วิทยาสารกำแพงแสน. 5 (1): 20-29.

วินัย รัชตปกรณ์ชัย. 2533. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในผักกาดหัว วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร 12 : 4-10.

วัชรี สมสุข วินัย รัชตปกรณ์ชัย และพิมลพร นันทะ. 2534. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาเกษตร. 13: 183 – 188.

Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17: 123-131

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. In: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Trdana, S., Vidriha, M., Valiča, N., and Laznika, Z. 2008. Impact of entomopathogenic nematodes on adult of *Phyllotreta* spp. Under laboratory conditions. Acta Agricult. Scand. B-Soil Plant Sci. 58: 169-175.

Table 1 Average length of body and width of head capsule of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) at each development stage.

Developmental stage	Mean ± S.D. (mm.) [1/]	
	Width	Length
Egg	0.25 ± 0.01	0.35 ± 0.02
larval instar:		
1st	0.26 ± 0.01	2.66 ± 0.01
2nd	0.41 ± 0.00	3.36 ± 0.01
3rd	0.56 ± 0.03	4.21 ± 0.03
pre pupal	0.69 ± 0.01	2.87 ± 0.01
pupal	0.90 ± 0.02	2.18 ± 0.02

[1/] average size ± standard deviation

Table 2 Developmental stages of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) under laboratory conditions (25.61+0.62 ^{0}C and 92.00+0.25% RH).

Developmental stage	**Range (days)**
Egg incubation	1 - 3
larval instar:	
1st	3-4
2nd	3-4
3rd	3-4
larval period	9-12
pre pupal	1
pupal period	6-9
Total development period from egg to adult	19-25

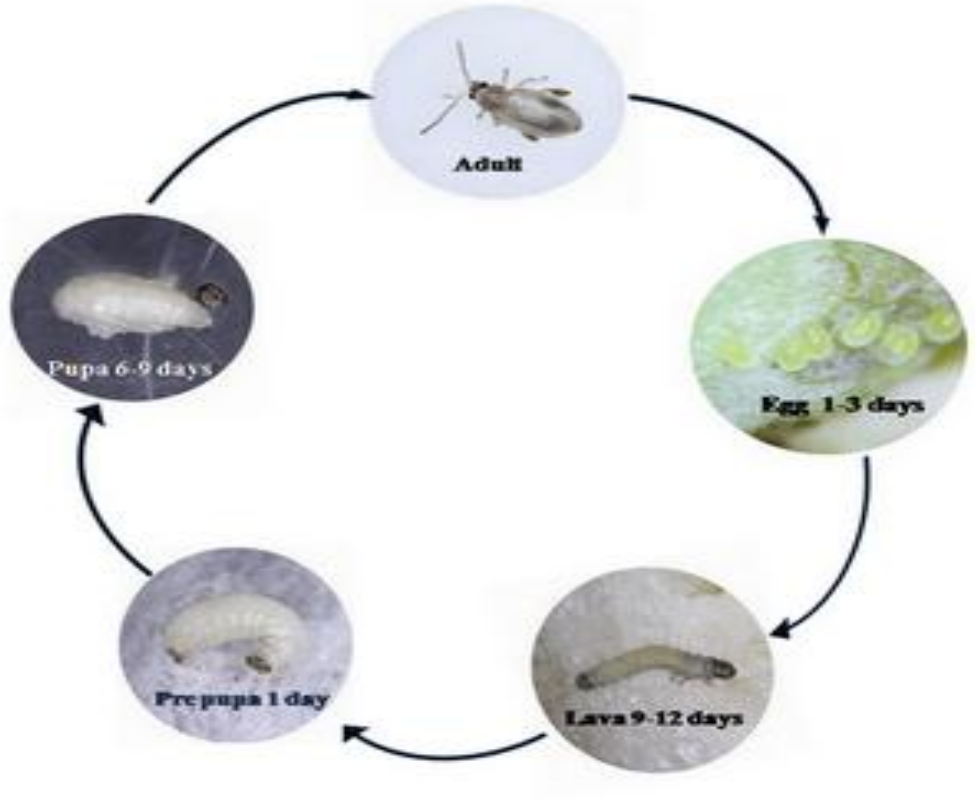


Fig. 1 Life cycle of Striped flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen).

Table 3 Percentage mortality of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) by entomopathogenic nematode, *Steinernema riobrave* at different concentrations under laboratory conditions.

Nematode species	Nematode concentration (IJs)	Mortality percentage of *P. sinuata* caused by *S. riobrave* at different time (days)			
		2	3	4	5
S. riobrave	2,000	13	22 b	27 b	42 b
	10,000	18	40 a	55 a	67 a
	20,000	28	46 a	65 a	80 a
CV (%)		89.2	52.4	38.3	34.0

Table 4 Percentage mortality of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) by entomopathogenic nematode at different concentrations under laboratory conditions (25 ^{0}C)

Nematode concentration (IJs)	Mortality percentage of *P. sinuata* caused by entomopathogenic nematode *S. riobrave* at different time (days)			
	2	3	4	5
500	0 b	3 c	7 d	21 d
1,000	0 b	6 c	17 cd	38 c
2,000	2 b	17 b	28 bc	40 bc
4,000	2 b	18 b	35 ab	54 ab
8,000	10 a	36 a	47 a	57 a
CV (%)		77.9	57.4	37.4

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 95% level by DMRT.

Table 5 Percentage mortality of Striped Flea beetle, *Phyllotreta sinuata* (Stephen) by entomopathogenic nematode at different concentrations under laboratory conditions (30 ^{0}C)

Nematode concentration (IJ)	Mortality percentage of *P. sinuata* caused by entomopathogenic nematode *S. riobrave* at different time (days)			
	2	3	4	5
500	0 c	4 b	23 c	46 c
1,000	0 c	17 b	29 c	48 c
2,000	2 bc	17 b	42 b	56 bc
4,000	11 ab	31 a	52 ab	67 ac
8,000	19 a	40 a	63 a	80 a
CV (%)	163.7	67.5	35.3	32.3

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at 95% level by DMRT.

วิจัยและพัฒนาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* เพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืช

Research and Development on *Steinernema glaseri* Production for Control Insect Pests

สาทิพย์ มาลี วิไลวรรณ เวชยันต์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง โดยใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* 3,000 2,000 1,000 200 100 และ 10 ตัว/น้ำ 0.4 มล.ตัว ในสภาพอุณหภูมิห้อง พบว่าการใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย 2,000 ตัวต่อหนอน 10 ตัว จะได้ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลงมากที่สุด

การเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ให้ได้ปริมาณมากได้โดย ใช้สูตรอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยอาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง และน้ำใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 5000 ตัว/flask เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน ได้ปริมาณไส้เดือนฝอย*S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลงเฉลี่ย 1.3 ล้านตัว/flask และการศึกษาการเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยสูตรอาหารเทียมเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema. carpocapsae* ยังไม่สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอยให้มีปริมาณมากได้

เก็บรักษาไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ที่ผลิตได้ในชิ้นฟองน้ำ อัตรา $5x10^5$ ตัว สามารถเก็บได้นานที่สุด 4 เดือน โดยยังมีปริมาณและคุณภาพไม่แตกต่างจากที่ผลิตได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-03-54

คำนำ

"การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี" เป็นทางเลือกที่สำคัญในการจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) ซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญประกอบด้วยการอนุรักษ์ชีวินทรีย์ (Bio-agents) ได้แก่ ตัวห้ำ ตัวเบียน จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ไว้ให้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติ นอกจากนั้นยังสามารถทำได้โดยวิธีการนำชีวินทรีย์ชนิดต่างๆ เหล่านี้เพาะเลี้ยงและผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก และนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชโดยตรง หรือใช้ร่วมกันกับสารเคมีที่เหมาะสม จะสามารถควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน หากมีการจัดการที่ดีและถูกต้อง ชีวินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เหล่านี้นับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วในธรรมชาติ การวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์จากชีวินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในเวลาที่เหมาะสม จะสามารถเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต และไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม หากบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้จะสามารถนำมาใช้ทดแทนการใช้สารเคมีที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรธรรมชาติด้วย

การผลิตขยายและการนำชีวินทรีย์ชนิดต่าง ๆ มาใช้ประโยชน์เป็นงานวิจัยและพัฒนาที่ต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาชีวินทรีย์ทั้งที่มีอยู่ในประเทศ หรือชนิดใหม่ๆ ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ต้องวิจัยพัฒนาขบวนการที่เหมาะสมในการผลิตและการนำไปใช้ประโยชน์ในสภาพไร่ หากพบว่ามีศักยภาพที่สามารถนำมาผลิตขยายให้ได้ปริมาณมาก มีรูปแบบการผลิตที่เป็นระบบที่สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง จะต้องมีการศึกษาประสิทธิภาพ อัตราการใช้ เวลาที่เหมาะสม ตลอดจนมีบรรจุภัณฑ์ที่สามารถรักษาคุณภาพชีวินทรีย์ที่ผลิตได้ และนำไปใช้ได้สะดวก และ เป็นงานวิจัยที่ต้องเร่งวิจัยอย่างครบวงจร เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ชีวินทรีย์ที่ดี มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ควบคุมศัตรูพืชได้ดี

ไส้เดือนฝอยในวงศ์ Steinernematidae และ Heterorhabditidae เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ที่มีศักยภาพสูงในการควบคุมแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยเฉพาะแมลงที่อาศัยในดินหรือที่ที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสม (Poinar, 1979; Kaya, 1995; Klein, 1990) ในประเทศไทย วัชรี (2544) ได้รายงานความก้าวหน้าการวิจัยไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง โดยนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไปทดสอบควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ลางสาด ตัวอ่อนหนอนด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ และหนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (2534ก,2534ข, 2537,2539) รวมทั้งได้พัฒนานาเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ด้วยอาหารเหลวในระดับการค้า จนสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนเพื่อผลิตเป็นการค้าไปแล้ว นอกจาก ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* แล้ว ยังมีไส้เดือนฝอยอีกหลายชนิด เช่น *S. glaseri* *S. riobrave* และ *S. siamkayai* ที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช แต่ขาดข้อมูลพื้นฐานทางชีววิทยา นิเวศวิทยา และปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงชนิดนั้นๆ เพื่อนำไปสู่การผลิตขยายให้มีปริมาณมาก รวมทั้งเทคนิคการใช้ไส้เดือนฝอยจนสามารถพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดลงการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อไป

ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* เป็นไส้เดือนฝอยอีกชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชในอันดับ coleoptera ในประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง โดยเฉพาะการผลิตขยายยังดำเนินการได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากยังขาดข้อมูลสนับสนุนในหลายๆ ด้าน ดังนั้นจึงต้องศึกษาข้อมูลพื้นฐานต่างๆของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. glaseri* เพื่อนำไปการผลิตขยายให้มีปริมาณมากและพัฒนาเป็นสารชีวภัณฑ์ทดแทนหรือลดลงการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri*

2.หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* วัย 5-6

3.กระดาษกรอง

4.จานพลาสติกขนาด 9 เซ็นติเมตร

5.ผ้ากรอง

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 ศึกษาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยแมลงอาศัย (2554)

1 ศึกษาปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยแมลงอาศัย

นำไส้เดือนฝอย *S. glaseri* 3 ระยะเข้าทำลายแมลง มาเจือจางในน้ำกลั่นอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ได้อัตราความหนาแน่นประมาณ 3000 2000 1000 200 100 และ 10 ตัว/น้ำ 0.4 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติก-จากนั้นนำหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (วัย 5 - 6) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ตัว ปล่อยลงไปในจานพลาสติกที่หยดไส้เดือนฝอยแล้ว ปิดฝานำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ หลังจากนั้น 24-48 ชั่วโมง หนอนจะตาย จึงเก็บหนอนมาล้างด้วยน้ำสะอาดนำซากหนอนเหล่านั้น มาวางบนจานแก้วปูด้วยผ้ากรอง นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 °ซ ทิ้งไว้ประมาณ 7-10 วัน ไส้เดือนฝอยจะเจริญเติบโต อยู่ภายในตัวหนอนจนกระทั่งพัฒนาเป็นไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง (IJ) จึงออกจากซากหนอนลงสู่น้ำที่หล่อไว้-ทำการเก็บไส้เดือนฝอยที่ได้จากน้ำที่หล่อไว้นั้น โดยเทเก็บวันเว้นวันใส่ในภาชนะ และเติมน้ำสะอาดหล่อไว้ใหม่จนซากหนอนแห้งประมาณ 4-5 ครั้ง

- **การบันทึกข้อมูล**
- ปริมาณหนอนที่ตายในแต่ละอัตราความหนาแน่น
- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้จากหนอน1 ตัว
- คุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่ละความหนาแน่น

การทดลองย่อยที่ 2 ศึกษาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว(2555-2556)

2.1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งประกอบด้วย อาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง ฟองน้ำสังเคราะห์และน้ำ โดยใช้วิธีการเลี้ยงของวัชรี (2544) ดังนี้

1. นำส่วนผสมทั้งหมดผสมให้เข้ากัน บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2. เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล. นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3. เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 5000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

บันทึกผล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้

2.2 ศึกษาปริมาณ inoculum ของไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ในการเลี้ยงด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งประกอบด้วย อาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง ฟองน้ำสังเคราะห์และน้ำ โดยใช้วิธีการเลี้ยงของวัชรี (2544) ดังนี้

1. นำส่วนผสมทั้งหมดผสมให้เข้ากัน บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2. เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล. นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3. เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 4,000 5,000 และ 6,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

บันทึกผล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้

2.3 ศึกษาผลของแบคทีเรียร่วมอาศัยต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว ซึ่งประกอบด้วย อาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง ฟองน้ำสังเคราะห์และน้ำ โดยใช้วิธีการเลี้ยงดังนี้

1. นำส่วนผสมทั้งหมดผสมให้เข้ากัน บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที จำนวน 60 flask

2. เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล.ต่อ flask จำนวน 30 flask นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3. เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 5,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

บันทึกผล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้
- คุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่รอบการผลิต
- ข้อมูลต้นทุนการผลิต

การทดลองย่อยที่ 3 ศึกษาการผลิตขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า(2556-2558)

3.1 ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

1. เลี้ยงไส้เดือยฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ประกอบด้วยโปรตีน และคาร์โบไฮเดรต 0.75%วิตามิน และเกลือแร่0.50% ไขมัน0.20% Emulsifier6.67% และน้ำสะอาด100 %

เตรียมส่วนผสมอาหารดังกล่าวให้เข้ากัน แล้วบรรจุลงในขวดแก้วขนาด 500 มล. ขวดละ 40 มล. ปิดจุกสำลี และนำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121°ซ ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 20 นาที จากนั้นนำอาหารออกจากตู้อบ ตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเลี้ยงไส้เดือนฝอยต่อไป

2. เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล.ต่อ flask จำนวน 30 flask นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3. หลังจากเลี้ยงขยายปริมาณแบคทีเรียในอาหารเหลวแล้วเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงนำไส้เดือนฝอยลงเลี้ยง โดยนำต้นเชื้อไส้เดือนฝอยที่ผ่านการล้างทำความสะอาดแล้ว อัตรา 1,000 ตัว/อาหาร 1 มล. แล้วใส่ลงในขวดอาหารเหลวด้วยวิธีปลอดเชื้อนำไปเลี้ยงต่อโดยเขย่าที่ความเร็ว 120 รอบ/นาที อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 12 วัน

4. ทำการตรวจนับจำนวนไส้เดือนฝอยวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง ซึ่งจะหยุดกินอาหาร ปากจะปิด และส่วนหางจะยาวแหลม โดยเมื่อพบเป็นจำนวนมากกว่า 95% จึงทำการเก็บผลผลิต

3.2 ศึกษาผลของปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

เลี้ยงไส้เดือยฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลว โดยใช้สูตรอาหารเหลวที่เหมาะสม โดยใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 4,000 5,000 และ 6,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12-15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

3.3 ศึกษาผลของแบคทีเรียร่วมอาศัยต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมเหลว โดยใช้วิธีการเลี้ยงดังนี้

1.เตรียมอาหารเทียม บรรจุใน flask จำนวน 45 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที จำนวน 60 flask

2.เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล.ต่อ flask จำนวน 30 flask นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3.เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 5,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

การบันทึกข้อมูล

- ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้
- คุณภาพของไส้เดือนฝอยที่ผลิตได้ในแต่รอบการผลิต
- ข้อมูลต้นทุนการผลิต

การทดลองย่อยที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ควบคุมแมลงศัตรูพืช(2558)

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ในการควบคุมหนอนกระทู้ผักในดาวเรือง

- วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี
- กรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 4 พ่นไส้เดือนฝอย *S. glaseri* อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 5 พ่น BT อัตรา 80 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร
- กรรมวิธีที่ 5 ไม่ควบคุมศัตรูพืช(control)

พ่นไส้เดือนฝอย ในแปลงปลูกดาวเรืองขนาดแปลงย่อย 15 ตารางเมตร อัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยใช้เครื่องพ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูง โดยพ่นในระยะที่ดาวเรืองติดดอก และพบหนอนเฉลี่ย 1 ตัวต่อดอก จำนวน 5 ครั้ง โดยตรวจนับปริมาณหนอนที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอยจำนวน 20 ดอกต่อแปลงย่อย ในแต่กรรมวิธีเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

- การบันทึกผลการทดลอง

บันทึกจำนวนแมลงที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย

การทดลองย่อยที่ 5 ศึกษาวิธีการเก็บรักษาไส้ดือนฝอย *Steinernema glaseri* (2556-2558)

เก็บรักษาไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ที่ผลิตได้ในชิ้นฟองน้ำ โดยบรรจุไส้เดือนฝอยในอัตรา $4x10^6$ ตัว $2x10^6$ ตัว $1x10^6$ ตัว และ $5x10^5$ ตัว เก็บที่อุณหภูมิ 6 และ 15 องศาเซลเซียส ตรวจนับอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยและประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงทุกเดือน

การบันทึกข้อมูล

- อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย *S. glaseri*
- ประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการการทดลอง

-เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558

-ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอยที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยแมลงอาศัย

นำไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลง มาเจือจางในน้ำกลั่นอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ได้อัตราความหนาแน่นประมาณ 3,000 2,000 1,000 200 100 และ 10 ตัว/น้ำ 0.4 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติกจากนั้นนำหนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (วัย 5 - 6) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 10 ตัว ปล่อยลงไปในจานพลาสติกที่หยดไส้เดือนฝอยแล้ว ปิดฝานำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ นาน 48 ชั่วโมง หนอนจะตาย ลักษณะการตายของหนอนกินรังผึ้งด้วย ไส้เดือยฝอย *S.glaseri* นั้น ลำตัวจะเป็นสีดำนิ่ม ไม่เละ จากการตรวจนับการตายของหนอนกินรังผึ้งในแต่ละความเข้มข้น พบว่าที่อัตราความหนาแน่นของไส้เดือนฝอย *S.glaseri* 2,000 ตัว มีเปอร์เซ็นต์หนอนกินรังผึ้งตายสูงที่สุด 84.20 % รองลงมาได้แก่ อัตราความหนาแน่น 3,000 1,000 200 100 ตัว มีเปอร์เซ็นต์หนอนกินรังผึ้งตาย 70.40 51.25 16.31 และ 11.17 % ตามลำดับ ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอย *S.glaseri* 10 ตัว ไม่พบการตายของกินรังผึ้งแต่อย่างใด ปริมาณไส้เดือนฝอยที่ได้จากหนอนกินรังผึ้งที่ตายในแต่ละอัตราความหนาแน่นนั้นอยู่ระหว่าง 5,250-6,500 ตัวต่อหนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว (ตารางที่ 1)

2. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว

เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ซึ่งประกอบด้วย

อาหารสุนัข 99 กรัม น้ำมันหมู 22 กรัม หนอนกินรังผึ้ง 11 กรัม น้ำ 331 มิลลิลิตร คลุกเคล้ากับฟองน้ำสังเคราะห์ 36 กรัม

1. นำส่วนผสมทั้งหมด บรรจุใน flask จำนวน 33 กรัม ปิดจุกสำลี นำเข้าอบนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2. เมื่ออาหารเย็นลง เติมแบคทีเรียร่วมอาศัยที่เลี้ยงขยายใน Ys broth เขย่าที่ 180 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ลงในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอยจำนวน 3 มล. นำเก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

3. เติม ไส้เดือนฝอย *S. glaseri* วัย 3 ระยะ IJ ลงเลี้ยงในอัตรา 4,000 5,000 และ 6,000 ตัวต่อ flask เก็บที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน เมื่อไส้เดือนฝอยพัฒนาเป็นวัย 3 ระยะ IJ จึงทำการเก็บผลผลิต

ผลการทดลองพบว่าการเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ให้ได้ปริมาณมากได้โดย ใช้สูตรอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยอาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง และน้ำใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 5000 ตัว/flask เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน สามารถผลิตขยายไส้เดือนฝอย*S. glaseri* ได้ปริมาณมากที่สุดเฉลี่ย 1.3 ล้านตัวต่อ flask

3. ศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเหลวในระดับขวดเขย่า

เลี้ยงไส้เดือยฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว โดยใช้สูตรอาหารเหลวที่ใช้เลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ประกอบด้วยโปรตีน และคาร์โบไฮเดรต 0.75% วิตามิน และเกลือแร่ 0.50% ไขมัน 0.20% Emulsifier 6.67% และน้ำสะอาด 100% ยังไม่สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอยให้มีปริมาณมากได้

4. ศึกษาวิธีการเก็บรักษาไส้ดือนฝอย *Steinernema glaseri*

เก็บรักษาไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ที่ผลิตได้ในชิ้นฟองน้ำ โดยบรรจุไส้เดือนฝอยในอัตรา $4x10^6$ ตัว $2x10^6$ ตัว $1x10^6$ ตัว และ $5x10^5$ ตัว เก็บที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ตรวจนับอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยและประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงทุกเดือน พบว่าการเก็บรักษาโดยบรรจุไส้เดือนฝอยในชิ้นฟองน้ำ อัตรา $5x10^5$ ตัว สามารถเก็บได้นานที่สุด 4 เดือน โดยยังมีปริมาณและคุณภาพไม่แตกต่างจากที่ผลิตได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* ด้วยหนอนกินรังผึ้ง โดยใช้ปริมาณ inoculum ไส้เดือนฝอย *Steinernema glaseri* 2,000 ตัว/น้ำ 0.4 มล.ตัว ตัวต่อหนอน 10 ตัว ในสภาพอุณหภูมิห้อง จะได้ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลง(IJ) มากที่สุด

การเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ด้วยอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลว สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ให้ได้ปริมาณมากได้โดย ใช้สูตรอาหารอาหารเทียมแข็งกึ่งเหลวที่ประกอบด้วยอาหารสุนัข น้ำมันหมู หนอนกินรังผึ้ง และน้ำใส่ไส้เดือนฝอย IJ จำนวน 5000 ตัว/flask เลี้ยงที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 15 วัน จะได้ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลง(IJ) มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 หน้า.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และเอนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย ผลงานแผ่นภาพ ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข และ วิไลวรรณ เวชยันต์. 2547. ประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. *ใน* การประชุมวิชาการประจำปี 2547 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 22-25 มิถุนายน 2547 ณ โรงแรมโนโวเทล โคลาเรีย ริมเพ อ.แกลง จ.ระยอง.

วัชรี สมสุข วินัย รัชตปกรณ์ชัย และพิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาเกษตร. 13 : 183 – 188.

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และพิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 หน้า.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. *ว. กีฏ. สัตว์.* 8(3): 115-119.

Cabanillas, H.E., Poinar, G.O., Raulason, J.R. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol; 17 (2), 123-131.

Dutky, S.R., J.V. Thomson and G.W. Cantwell. 1964. Technique for the propagation of the DD-136 nematode. Journal of Insect Pathology 6 ; 417-422.

Friendman, M.J. 1990. Commercial production and development, pp. 153-173. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Goodey, J.B. 1963. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Tech. Bull. No. 2. Her Majesty^s Stationary Office, London. 72 p.

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40.

Grewal. P.S. and Smith C. 1995. Insect-Parasitic Nematodes for Mushroom Pest Control. Mushroom News : April : 15-25.

Grewal. P.S., P.M. Tomalak., C.B.O. Keil and Gaugler. 1993. Evaluation of generally selected strain of *Steinernema feltiae* against the mushroom *Lycoriella auripila.* sciarid. Ann. appl. Biol. 123:695-702

Hatsukade, M. 1994. Control of turf grass insect pests with entomopathogenic nematodes in Japan. In Food&Fertilizer Technology Center. Technical bulletin 139:15-21

Hazir S., S.P. Stock, H. K. Kaya, A.M. Koppenhofer, and N. Keshin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). Journal of Invertebrate Pathology 77 : 243-250.

Kaya, H.K. 1990. Soil ecology, pp. 93-111 *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Kerry, B.R. 1987. Biological Control. pp. 233-263. *In* R.H. Brown and B.R. Kerry. (eds.). Principle and Practice of Nematode Control in Crop. Academic Press, Sydney.

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest. , pp. 195-210. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Kung, S.P., R. Gaugler, and H.K. Kaya. 1991. Effect of soil tempeature,moisture and rerative humidity on entomopathogenic nematode persistance. Journal of Invertebrate Pathology 57: 242-249.

Molyneux, A.S. 1985. Survival of infective juveniles of *Heterorhabditis* spp. and *Steinernema* spp. at various temperature and their subsequent infectivity for insect. Rev. Nematol. 8 : 165 – 170.

Richardson. P.N. and P.S. Grewal. 1991. Comparative assessment of biological (Nematoda: *Steinernema feltiae*) and chemical methods of control for the mushroom fly *Lycoriella auripila* (Diptera: Sciaridae). Biocontrol Science and Technology. 1:217-228.

Sasnarukkit, A., R. Gaugler and S. Sontirat. 2002. Effects of the entomopathogenic nematode, *Steinernema siamkayai* and its bacterial symbiont's metabolites on root knot nematode, *Meloidogyne incognita.* The First International Conference on Tropical and SubtropicalPlant Diseases, November 5-8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel, Chiang Mai, Thailand.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Systematic Parasitology 91 : 105-113.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกินรังผึ้งและปริมาณไส้เดือนฝอย *steinernema glaseri* ระยะเข้าทำลายแมลงที่ได้จากการใช้อัตรา innoculum ต่างกัน

ปริมาณ innoculum ไส้เดือนฝอย *S.glaseri*	เปอร์เซ็นต์หนอนตายด้วย ไส้เดือนฝอย *S.glaseri* (%)	ปริมาณไส้เดือนฝอย *S. glaseri* ระยะ IJ ที่ได้จากหนอน 1 ตัว(ตัว)
3000 ตัว	70.40a	6,125
2000 ตัว	84.20a	6,500
1000 ตัว	51.25b	6,000
200 ตัว	16.31c	5,750
100 ตัว	11.17c	5,250
10 ตัว	0c	0

ตารางที่ 2 คุณภาพของไส้เดือนฝอย *steinernema glaseri* ที่ผลิตได้จากการใช้อัตรา innoculum ต่างกัน

ปริมาณ innoculum ไส้เดือนฝอย *S.glaseri*	เปอร์เซ็นต์หนอนตายด้วย ไส้เดือนฝอย *S.glaseri* อัตรา 1:1 (%)
3000 ตัว	36.19
2000 ตัว	38.09
1000 ตัว	34.28
200 ตัว	32.38
100 ตัว	33.33

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

Efficacy of Nematode (*Steinernema carpocapsae*) Powder Formulation for Control Insect Pests

สาทิพย์ มาลี วิไลวรรณ เวชยันต์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยปี 2554 ดำเนินการทดลองในมะลิ เพื่อควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิ จากการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิอัตรา 500 1000 และ 2000 ตัว/มล. ในห้องปฏิบัติการพบว่า การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา1000 และ 2000 ตัว/มล. หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง24 ชั่วโมง ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 500 ตัว/มล หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน ที่โรงเรือนกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผง อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถคงอยู่บนต้นมะลิได้ประมาณ 67.69 27.36 และ 6.72 เปอร์เซ็นต์หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย 24 48 และ 72 ชั่วโมง การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดชลบุรีพบว่า กรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธภาพในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงควบคุมด้วงหมัดผักในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดนนทบุรี พบการระบาดของด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยในแต่ละกรรมวิธีไม่ความแตกต่างกัน แต่พบความเสียหายของหัวผักกาดในแปลงที่ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 40 และ 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร และแปลงที่พ่นด้วยต้องสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตรน้อยกว่าแปลงอื่นๆ ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลองในปี 2557 ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-04-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยกลุ่ม *Steinernema* และ *Heterorhabditid* เป็นสิ่งมีชีวิตที่นำมาใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากข้อดีคือสามารถเข้าทำลายแมลงศัตรูได้หลายชนิด เช่น หนอนด้วง หนอนผีเสื้อ และหนอนแมลงวัน sciarid ในเห็ด (Gerogis and Gaugler , 1991; Grewal and Smith; 1995; Hatsukade , 1994) โดยเข้าทำลายทั้งระยะตัวอ่อน ระยะก่อนเข้าดักแด้ และระยะตัวเต็มวัยที่เพิ่งฟัก (Kaya and Arnold, 1981; Kaya and Grieve, 1982; Lindegren and Patrick,1986 ; Lindegren et *al.,*1990) แต่การนำไส้เดือนฝอยไปใช้ในสภาพไร่จะขึ้นอยู่กับชนิด พฤติกรรม และสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะอุณหภูมิซึ่งมีผลต่อการเข้าทำลายแมลงการอยู่รอดและการพัฒนาการเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอย (Georgis and Gaugler, 1991; Kaya and Gaugler,1993) ไส้เดือนฝอยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัยและอาหารเทียมทั้งอาหารแข็งและอาหารเหลวในถังหมัก(Bedding, 1981, 1984; Buecher and Popiel,1989; Friedman, 1990) การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเหลวมีความสะดวกที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและองค์ประกอบของอาหาร (Gaugler and Geogis, 1991; Yang และคณะ, 1997) ในประเทศไทย กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จคือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง (วัชรี และคณะ, 2537) ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (วัชรี และคณะ, 2534ก.) ด้วงงวงมันเทศ (วัชรี และคณะ, 2534ข.) นอกจากนี้ยังได้มีการวิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียม ทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว (วัชรี และพิมลพร, 2535; วัชรี และคณะ, 2539) และอาหารเหลว (วัชรี และสุทธิชัย, 2544)

จากการที่ได้พัฒนานาเทคโนโลยีการผลิตไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ด้วยอาหารเหลวในระดับการค้า จนสามารถถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ภาคเอกชนเพื่อผลิตเป็นการค้าและพัฒนารูปแบบการเก็บรักษาให้อยู่ในรูปแบบผง เพื่อสะดวกในการนำไปใช้แล้วนั้น จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพและเทคนิควิธีการใช้ไส้เดือนฝอยในการควบคุมแมลงศัตรูพืชที่สำคัญอื่นๆ เพื่อนำไปสู่การนำไปใช้ให้แพร่หลายมากขึ้น ซึ่งจะทำให้สามารถลดการใช้สารเคมีทางการเกษตรลงได้ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ต้นมะลิ
2.หนอนเจาะดอกมะลิ *Hendecasis duplifascialis*
3.ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผง
4.ถังพ่นสารกำจัดศัตรูพืช
5.จานพลาสติก
6.กระดาษกรอง

วิธีการ

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช

การทดลองย่อยที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิ(2554-2556)

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในการเข้าทำลายหนอนเจาะดอกมะลิ ในห้องปฏิบัติการ

นำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ระยะเข้าทำลายแมลง มาเจือจางในน้ำกลั่นอบนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว ให้ได้อัตราความหนาแน่นประมาณ 500 1000 และ 2000 ตัว/น้ำ 1 มล. หยดลงบนกระดาษกรองในจานพลาสติกจากนั้นนำหนอนเจาะดอกมะลิที่มีขนาดใกล้เคียงกัน จำนวน 20 ตัว ปล่อยลงไปในจานพลาสติกที่หยดไส้เดือนฝอยแล้ว ปิดฝานำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซหลังจากนั้น 24-48 ชั่วโมง บันทึกผลปริมาณหนอนที่ตายในแต่ละอัตราความหนาแน่น

ทดสอบอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน

ปลูกมะลิในกระถางกระถางละ 3 ต้น จนมะลิเริ่มออกช่อดอก ทำการพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร เก็บช่อดอกมะลิจำนวน 10 ช่อดอก มาตรวจนับปริมาณไส้เดือนฝอยหลังจากพ่น 1 2 และ 3 วัน บันทึกจำนวนไส้เดือนฝอยที่ยังมีชีวิตอยู่

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในสภาพไร่

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 30 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่ควบคุมศัตรูพืช(control)

พ่นไส้เดือนฝอย ในแปลงปลูกมะลิอัตราความเข้มข้นต่างๆ ตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยพ่นในระยะที่มะลิติดดอก จำนวน 5 ครั้ง สุ่มนับตรวจนับปริมาณหนอนที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอยในแต่กรรมวิธีจาก 50 ช่อดอกต่อแปลง ในแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

-จำนวนแมลงที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย
-ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงและไส้เดือนฝอย
-อัตราการใช้น้ำต่อไร่

การทดลองย่อยที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว (2556-2558)

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นไส้เดือยฝอยชนิดบรรจุในชิ้นฟองน้ำอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 ไม่ควบคุมศัตรูพืช(control)

พ่นไส้เดือนฝอย ในแปลงปลูกขนาดแปลงย่อย 2x5 ตารางเมตร เมื่อผักกาดหัวอายุ 0, 10, 20 และ 30 วัน อัตราความเข้มข้นตามกรรมวิธีที่กำหนด ส่วนในกรรมวิธีพ่นด้วยสารฆ่าแมลงพ่นเมื่อพบด้วงหมัดผักระบาดเฉลี่ย 1 ตัวต่อผักกาดหัว 20 ต้น ตรวจนับปริมาณด้วงหมัดผักที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอยในแต่กรรมวิธีเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ

การบันทึกข้อมูล

-จำนวนแมลงที่พบทั้งก่อนและหลังพ่นไส้เดือนฝอย
-ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงและไส้เดือนฝอย
-อัตราการใช้น้ำต่อไร่

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการการทดลอง

-เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558
-ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
-โรงเรือนกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
-แปลงเกษตรกร จ.ชลบุรี และนนทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมแมลงศัตรูพืช ดำเนินการทดลองในมะลิเพื่อควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิ

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยในการเข้าทำลายหนอนเจาะดอกมะลิ ในห้องปฏิบัติการ

จากการทดสอบประสิทธิภาพไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิอัตรา 500 1,000 และ 2,000 ตัว/มล. ในห้องปฏิบัติการพบว่า การใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 1,000 และ 2,000 ตัว/มล. หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง24 ชั่วโมง ส่วนการใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 500 ตัว/มล หนอนเจาะดอกมะลิมีอัตราการตาย 100 เปอร์เซ็นต์ หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง ส่วนในกรรมวิธีไม่ใช้ไส้เดือนฝอยไม่พบการตายของหนอนเจาะดอกมะลิแต่อย่างใด (ตารางที่ 1)

ทดสอบอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน

อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิ หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย ในสภาพโรงเรือน ที่โรงเรือนกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช พบว่าไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผง อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร สามารถคงอยู่บนต้นมะลิได้ประมาณ 67.69 27.36 และ 6.72 เปอร์เซ็นต์หลังจากพ่นไส้เดือนฝอย 24 48 และ 72 ชั่วโมงตามลำดับ (ตารางที่2)

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในสภาพไร่

ทำการทดสอบอัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอยบนต้นมะลิในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดชลบุรี โดยใช้ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผง อัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร พบว่าไส้เดือนฝอยสามารถคงอยู่บนต้นมะลิได้ประมาณ 1-2 วัน โดยมีอัตราการอยู่รอดประมาณ 25.36-71.69% การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดชลบุรีพบว่า กรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีพ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธภาพในการควบคุมหนอนเจาะดอกมะลิได้ดีกว่ากรรมวิธีอื่น

ทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมด้วงหมัดผัก

ทำการทดสอบประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงในการควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ที่จังหวัดนนทบุรี

พบว่าการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* สูตรผงควบคุมด้วงหมัดผักในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดนนทบุรี พบการระบาดของด้วงหมัดผักตัวเต็มวัยในแต่ละกรรมวิธีไม่ความแตกต่างกัน แต่พบการทำลายของตัวอ่อนด้วงหมัดผักในแปลงทดลองซึ่งทำให้เกิดอาการใบเหลืองและเหี่ยวในสภาพแดดจัด ความเสียหายของหัวผักกาดในแปลงที่ใช้ไส้เดือนฝอยอัตรา 40 และ 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร และแปลงที่พ่นด้วยต้องสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรน้อยกว่าแปลงอื่นๆ น้ำหนักเฉลี่ยของหัวผักกาดในแต่ละแปลงย่อยไม่มีความแตกต่างกัน ทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลองในปี 2557 ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ. 2542. แมลงศัตรูผัก. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 97 หน้า.

วัชรี สมสุข พิมลพร นันทะ และ เอนก บุตรรักษ์. 2537. การควบคุมหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* ในดาวเรืองด้วยไส้เดือนฝอย ผลงานแผ่นภาพ ในการประชุมสัมมนาทางวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 9 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 55-62.

วัชรี สมสุข และ วิไลวรรณ เวชยันต์. 2547. ประสิทธิภาพการเข้าทำลายหนอนผีเสื้อของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง. ใน การประชุมวิชาการประจำปี 2547 ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติ. 22-25 มิถุนายน 2547 ณ โรงแรมโนโวเทล โคลาเรีย ริมเพ อ.แกลง จ.ระยอง.

วัชรี สมสุข วินัย รัชตปกรณ์ชัย และพิมลพร นันทะ. 2534ก. การใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ควบคุมด้วงหมัดผักในผักกาดหัว. วารสารกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาเกษตร. 13 : 183–188.

วัชรี สมสุข สุธน สุวรรณบุตร และพิมลพร นันทะ. 2534ข. ศึกษาการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinnernema carpocapsae* (Weiser) ในการควบคุมด้วงงวงมันเทศในสภาพธรรมชาติ. รายงานผลวิจัยประจำปี 2534 กองกีฏและสัตววิทยา. 10 หน้า.

วัชรี สมสุข, อัจฉรา ตันติโชดก และอุทัย เกตุนุติ. 2529. ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนกินใต้ผิวเปลือกไม้สกุลลางสาด. *ว. กีฏ. สัตว์.* 8(3): 115-119.

Cabanillas, H.E., Poinar, G.O., Raulason, J.R. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida : Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol; 17 (2), 123-131.

Dutky, S.R., J.V. Thomson and G.W. Cantwell. 1964. Technique for the propagation of the DD-136 nematode. Journal of Insect Pathology 6 ; 417-422.

Friendman, M.J. 1990. Commercial production and development, pp. 153-173. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Goodey, J.B. 1963. Laboratory Methods for Work with Plant and Soil Nematodes. Tech. Bull. No. 2. Her Majesty^s Stationary Office, London. 72 p.

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40

Grewal. P.S. and P.N. Richardson. 1993. Effect of application rate of *Steinernema feltiae* (Nematoda : Steinernematidae) on control of the mushroom sciarid fly *Lycoriella auripila.* Biocontrol Science and Technology 3:29-40.

Grewal. P.S. and Smith C. 1995. Insect-Parasitic Nematodes for Mushroom Pest Control. Mushroom News : April : 15-25.

Grewal. P.S., P.M. Tomalak., C.B.O. Keil and Gaugler. 1993. Evaluation of generally selected strain of *Steinernema feltiae* against the mushroom *Lycoriella auripila.* sciarid. Ann. appl. Biol. 123:695-702

Hatsukade, M. 1994. Control of turf grass insect pests with entomopathogenic nematodes in Japan. In Food&Fertilizer Technology Center. Technical bulletin 139:15-21

Hazir S., S.P. Stock, H. K. Kaya, A.M. Koppenhofer, and N. Keshin. 2001. Developmental temperature effects on five geographic isolates of the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* (Nematoda: Steinernematidae). Journal of Invertebrate Pathology 77 : 243-250.

Kaya, H.K. 1990. Soil ecology, pp. 93-111 *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press.

Kerry, B.R. 1987. Biological Control. pp. 233-263. *In* R.H. Brown and B.R. Kerry. (eds.). Principle and Practice of Nematode Control in Crop. Academic Press, Sydney.

Klein, Michael. G., 1990. Efficacy against soil-inhabiting insect pest., pp. 195-210. *In*: Gaugler, R.A., and Kaya, H.K. (eds.) Entomopathogenic Nematodes in Biological control. Boca Raton, Florida CRC Press

Kung, S.P., R. Gaugler, and H.K. Kaya. 1991. Effect of soil tempeature, moisture and rerative humidity on entomopathogenic nematode persistance. Journal of Invertebrate Pathology 57: 242-249.

Macvean, C.M., J.L. Capimera. 1982. Field test of antidescants to extend the infection period of an entomogenous nematode;*Neoapleetana carpoeapsac*, against the Colorado potato beetle Econ-Entomol. 75:97-101.

Molyneux, A.S. 1985. Survival of infective juveniles of *Heterorhabditis* spp. and *Steinernema* spp. at various temperature and their subsequent infectivity for insect. Rev. Nematol. 8 : 165–170.

Sasnarukkit, A., R. Gaugler and S. Sontirat. 2002. Effects of the entomopathogenic nematode,*Steinernema siamkayai* and its bacterial symbiont's metabolites on root knot nematode, *Meloidogyne incognita.* The First International Conference on Tropical and SubtropicalPlant Diseases, November 5-8, 2002. The Imperial Mae Ping Hotel, Chiang Mai, Thailand.

Stock, S.P., V. Somsook and A.P. Reed. 1998. *Steinernema siamkayai* n. sp. Rhabditida : Steinernematidae), an entomopathogenic nematode from Thailand. Systematic Parasitology 91 : 105-113.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะดอกมะลิเนื่องจากไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* อัตราต่างๆ

	เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนเจาะดอกมะลิ (%)	
	หลังทำการทดลอง 24 ชั่วโมง	**หลังทำการทดลอง 48 ชั่วโมง**
ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 500 ตัว/มล.	71.67	100
ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 1000 ตัว/มล.	100	100
ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* 2000 ตัว/มล.	100	100
ไม่ใช้ไส้เดือนฝอย	0	0

ตารางที่ 2 อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* บนช่อดอกมะลิหลังพ่นทดลอง

	จำนวนไส้เดือนฝอย/ช่อดอก (ตัว)	**อัตราการอยู่รอดของไส้เดือนฝอย (%)**
หลังพ่น	20.83	100
หลังพ่น 24 ชั่วโมง	14.1	67.69
หลังพ่น 48 ชั่วโมง	5.7	27.36
หลังพ่น่ 72 ชั่วโมง	1.4	6.72
หลังพ่น 96 ชั่วโมง	0	0

ตารางที่ 3 น้ำหนักของผักกาดหัวในแต่ละกรรมวิธี

กรรมวิธี	**น้ำหนักผลผลิตผักกาดหัว (กก./10 ตารางเมตร)**
พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 20 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร	60
พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร	80
พ่นไส้เดือยฝอยชนิดบรรจุในชิ้นฟองน้ำอัตรา 40 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร	83
พ่นไส้เดือยฝอยสูตรผงอัตรา 50 ล้านตัวต่อน้ำ 20 ลิตร	72
พ่นด้วยสารฆ่าแมลง fipronil 5% sc อัตรา 40 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร	82
ไม่ควบคุมศัตรูพืช	59

ปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ชนิดผง

วิไลวรรณ เวชยันต์ สาทิพย์ มาลี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการศึกษาผลของไคโตซาน และ กัม ตอความอยู่รอดและประสิทธิภาพของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *S. carpocapsae* ชนิดผง พบว่า หลังการผสมสารไคโตซาน และ กัม อัตรา 0.1 และ 0.05% ในผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยผง ภายในเวลา 1 ชั่วโมง ไคโตซาน และ กัม ไม่มีผลต่อการมีชีวิตและคุณภาพของไส้เดือนฝอย เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงไม่เปลี่ยนแปลงเช่นกัน และที่เวลา 3 เดือน ไส้เดือนฝอยยังคงมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดในระดับสูงและยังคงมีประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงสูงเช่นเดียวกัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-05-55

คำนำ

ไส้เดือนฝอยที่อยู่ในสกุล *Steinernema* และ *Heterorhabditis* มีการดำรงชีวิตร่วมกับแบคทีเรียที่เป็น symbiotic bacterium โดยไส้เดือนฝอยตัวอ่อนวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (infective juvenile) จะมีแบคทีเรียดังกล่าวอยู่ในลำไส้ส่วนหน้า และจะปลดปล่อยในระบบเลือดของแมลงเมื่อมันสามารถไชเข้าไปอยู่ในตัวแมลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้แมลงตายภายในเวลา 24-48 ชั่วโมง (Poinar and Thomas, 1966) ไส้เดือนฝอยทั้ง 2 สกุลนี้เป็นไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่มีศักยภาพสูงมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาเป็นสารชีวินทรีย์นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชหลายชนิด (Klein, 1990; Poinar, 1979) สามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยแมลงอาศัย เช่น หนอนกินรังผึ้ง (*Galleria mellonella* L.) ซึ่งเป็นหนอนที่เลี้ยงขยายเป็นปริมาณมากได้ง่าย จึงนิยมใช้เลี้ยงเพิ่มปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง (วัชรี, 2540) ไส้เดือนฝอยสามารถเลี้ยงเพิ่มปริมาณได้ในอาหารเทียมทั้งอาหารแข็ง (Bedding, 1981, 1984) และในอาหารเหลว (Friendman, 1990) การเลี้ยงไส้เดือนฝอย *Steinernema* sp. ให้ได้ปริมาณมากเพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืช จะต้องผลิตให้ได้ไส้เดือนฝอยตัวอ่อนระยะที่ 3 ที่เป็นระยะเข้าทำลายแมลง ซึ่งเป็นระยะที่สามารถปรับตัวให้อยู่รอดในสภาพที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น สภาพที่ไม่มีอาหารหรือไม่มีแมลงอาศัย ในปัจจุบันมีการศึกษาค้นคว้าสูตรอาหารเทียม และพัฒนาวิธีการผลิตไส้เดือนฝอยให้ได้ปริมาณมากแต่ต้นทุนการผลิตต่ำ เพื่อการนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในพื้นที่กว้างขวางได้ทุกระดับ การเลี้ยงเพิ่มปริมาณด้วยอาหารเทียมระยะแรก เลี้ยงบนอาหารเทียมที่ไม่มีเชื้ออื่นเจือปนเรียกว่า axenic culture ซึ่งส่วนประกอบของอาหารที่ใช้มีราคาแพง เช่น ตับของกระต่ายที่ตั้งท้อง แต่การเจริญเติบโตของไส้เดือนฝอยไม่ดีนัก ต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยบนอาหารเทียมร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัยในอาหารแข็ง เรียกการเลี้ยงแบบนี้ว่า monoxenic culture (Bedding, 1981)

ในประเทศไทยโดยกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ได้ทำการทดลองนำไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* (Weiser) ไปควบคุมแมลงศัตรูพืชต่างๆ หลายชนิดได้เป็นผลสำเร็จ คือ หนอนกินใต้ผิวเปลือกลองกอง ตัวอ่อนของด้วงหมัดผักในผักกาดหัว ด้วงงวงมันเทศ หนอนกระทู้หอมในดาวเรือง นอกจากนี้ยังได้วิจัยและพัฒนาการเลี้ยงขยายปริมาณมากด้วยอาหารเทียมทั้งชนิดกึ่งแข็งกึ่งเหลว โดยปรับปรุงสูตรอาหารบางส่วนให้เหมาะสม และศึกษาวิธีการแยกเชื้อแบคทีเรียที่ติดอยู่ที่ลำไส้ของไส้เดือนฝอยและการเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปผสมในอาหารเทียมเลี้ยงไส้เดือนฝอย ซึ่งพบว่าสูตรอาหารที่สามารถเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ได้ดีมี 3 สูตร คือสูตรที่ 1 ประกอบด้วยอาหารสุนัขกระป๋องสำเร็จรูป ผสมน้ำ น้ำมันหมู และวุ้น สูตรที่ 2 เนื้อไก่และเครื่องในไก่ น้ำ NaCl และวุ้น และสูตรที่ 3 ตับไก่ น้ำ น้ำมันหมู และวุ้น และต่อมามีการพัฒนาการเลี้ยงไส้เดือนฝอยในอาหารเหลวโดยวัชรี และสุทธิชัย (2544) เป็นผลสำเร็จและเทคโนโลยีดังกล่าวได้ถ่ายทอดสู่ภาคเอกชนผลิตเป็นการค้าแล้ว

การเก็บไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ให้มีอายุการเก็บรักษา (shelf- life) ยืนนาน โดยมีอัตราการอยู่รอดไม่ต่ำกว่า 90% และยังคงมีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายแมลงไม่เปลี่ยนแปลงนั้น ต้องเก็บในดินผงใส่ในกระบอกทึบพลาสติก ขนาด 311 ลบ.ซม. ที่อุณหภูมิ 5-7 องศาเซลเซียส มีอายุการเก็บนาน 6 เดือน แต่ถ้าเก็บที่อุณหภูมิ 25 และ 30 องศาเซลเซียส อายุการเก็บรักษาสั้นเพียง 1 เดือน แม้ว่าการเก็บไส้เดือนฝอยในรูปแบบผง มีข้อดี คือ การนำไปใช้ง่ายและสะดวก โดยนำไปละลาย

น้ำฉีดพ่นหรือลงในดินได้ทันที แต่วิธีการดังกล่าวเป็นวิธีการที่ไม่สะดวกในการปฏิบัติงานเพราะต้องใช้ตู้ควบคุมอุณหภูมิ เพื่อเก็บรักษาไส้เดือนฝอยระหว่างรอนำไปฉีดพ่น จึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีการเก็บรักษาที่มีเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ โดยพัฒนาและปรับปรุงสูตรสำเร็จ ขนาดบรรจุและปัจจัยอื่นๆ เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยในผงดิน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella* (L.)
3. แบคทีเรียร่วมอาศัย *Xenorhabdus nematophila*
4. อุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ได้แก่ ตู้อบนึ่งฆ่าเชื้อ ตู้ปลอดเชื้อ เครื่องเขย่า กล้องจุลทรรศน์
5. เครื่องแก้วต่างๆ ได้แก่ flask, beaker, cylinder, petri dish และ test tube
6. อาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ Ys broth, Yeast extract, และ Tryptic soy broth
7. สารเคมีต่างๆ ได้แก่ alcohol, formalin, hyamine,
8. วัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ได้แก่ สำลี กระดาษอลูมิเนียม ปากคีบ ถาดนับไส้เดือนฝอย

วิธีการ

1. การเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae*

โดยการเลี้ยงไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ร่วมกับแบคทีเรียร่วมอาศัย ในอาหารสูตร TSB3 (วัชรี และสุทธิชัย, 2544) ที่บรรจุในขวดรูปชมพู่ วางบนเครื่องเขย่า ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 12 วัน จึงทำการเก็บไส้เดือนฝอยระยะเข้าทำลายแมลง โดยการล้างตกตะกอน เทเก็บไส้เดือนฝอยใส่ในฟองน้ำสังเคราะห์ในถุงพลาสติก เก็บไว้ในตู้เย็น เพื่อนำไปเตรียมสูตรสำเร็จต่อไป

2. การเตรียมผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ชนิดผง

นำสารแขวนลอยของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* วัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง จำนวน 50 ล้านตัว ผสมกับดินสูตรของวัชรี และสุทธิชัย (2544) ผสมให้เข้ากัน นำส่วนผสมที่ได้ใส่ลงในถุงพลาสติกเก็บในตู้เย็น เพื่อนำใช้ในขั้นตอนต่อไป

3. ทดสอบผลของสารเสริมประสิทธิภาพต่อการมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ชนิดผง

นำสารเสริม 2 ชนิด ได้แก่ ไคโตซาน และ กัม ในอัตราชนิดละ 0.05 และ 0.1% มาผสมกับไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* จากข้อ 2 จำนวน 100 กรัม ผสมให้เข้ากันดีด้วยเครื่องผสม ก่อนนำส่วนผสมที่ได้ใส่ลงในกระป๋องพลาสติกขนาด 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ทำสูตรละ 3 ซ้ำ) ทำตรวจการมีชีวิตรอดของไส้เดือนฝอย ทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงและทดสอบคุณภาพของไส้เดือนฝอย *S. carpocapsae* ทุก 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 สัปดาห์

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนไส้เดือนฝอยที่รอดชีวิต
- จำนวนหนอนตายที่เวลา 48 ชั่วโมง เมื่อทดสอบคุณภาพของไส้เดือนฝอยตามวิธีมาตรฐานของ Miller (1989)

- จำนวนหนอนตายที่เวลา 24 และ 48 ชั่วโมง เมื่อทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงของไส้เดือนฝอยโดยวิธี Soil bioassay ตามวิธีการของ Glazer *et al*. (2000)

เวลาและสถานที่

เวลา : เดือนตุลาคม 2554 – เดือนกันยายน 2556

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

หลังการผสมสารไคโตซาน และ กัม อัตรา 0.1 และ 0.05% ในผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยผง พบว่า ภายในเวลา 1 ชั่วโมง ไคโตซาน และ กัม ไม่มีผลต่อการมีชีวิตของไส้เดือนฝอย และเมื่อนำไส้เดือนฝอยนี้ไปทดสอบคุณภาพตามวิธีมาตรฐานของ Miller (1989) โดยนำสารแขวนลอยของไส้เดือนฝอย 1 ตัว หยดลงบนกระดาษกรองในถาดหลุม ขนาด 24 หลุมต่อถาด ก่อนใส่หนอนกินรังผึ้ง 1 ตัว ไส้เดือนฝอยนี้ยังคงมีคุณภาพสามารถเข้าทำลายแมลงได้ไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ไส้เดือนฝอยมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงไม่เปลี่ยนแปลงเช่นกัน และที่เวลา 3 เดือน ไส้เดือนฝอยมีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดในระดับสูง และยังคงมีประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลง

เอกสารอ้างอิง

วัชรี สมสุข. 2544. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง, หน้า 209-244. ใน การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วัชรี สมสุข และสุทธิชัย สมสุข. 2544. รายงานผลงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่องผลงานวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาการผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในระดับการค้าจัดพิมพ์โดย กรมวิชาการเกษตร สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 172 หน้า.

Bedding, R.A. 1981. Low cost In Vitro mass production of Neoaplectana and Heterorhabditis species (Nematoda) for field control of insect pests. Nematologica 27 : 109-114.

Cabanillas, H.E., G.O. Jr. Poinar and J.R. Raulston. 1994. *Steinernema riobravis* n. sp. (Rhabditida: Steinernematidae) from Texas. Fundam. Appl. Nematol. 17:123-131

Friedman, M.J. 1990. Commercial production and development. pp. 153-172 In R. Gaugler and H.K. Kaya, eds.. Entomopathogenic nematodes in biological control. Boca Raton, FL: CRC Press.

Miller, R. W. 1989. Novel pathogenicity assessment technique for Steinernema and Heterorhabditis Entomopathogenic nematodes. J. Nematol. 21:574.(abstr.)

Poiner, G.O. and G.M. Thomas 1965. A new bacterium, *Achromobacter nematophilus* sp. NOV (Achromobacteriaceae : Eubacteriales) associated with a nematode. International bulletin of bacteriological nomenclature and taxonomy Vol. 15: 4, 249-252.

Poinar, G. O. and G. M. Thomas. 1966. Significance of Achromobacter nematophilus Poinar and Thomas (Achromobacteriaceae: Eubacteriales) in the development of the nematode, DD-136 (Neoaplectana sp.,Steinernematidae). J. Parasitol. 56:385-390.

เทคนิคการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงและแบคทีเรียร่วมอาศัย ด้วยการประยุกต์ใช้วิธีการ Cryopreservation

Maintenance of Entomopathogenic Nematodes Species and Their Symbiotic Bacteria by Cryopreservation Technique

พัชรีวรรณ มณีสาคร สาทิพย์ มาลี วิไลวรรณ เวชยันต์
สุชลวัจน์ ว่องไวลิขิต เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ อัมพร วิโนทัย
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 2 ชนิด คือ *Steinernema minutum* ได้แก่ แบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* และ *Heterorhabditis indica* ได้แก่ แบคทีเรีย *Photorhabdus luminescens* ได้แล้วบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย NBTA ในจานแก้ว โดยโคโลนีของแบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* มีลักษณะเป็นโคโลนีเดี่ยว กลม นูน สีน้ำเงินเข้มตรงกลาง และขอบโคโลนีไม่เรียบมีสีอ่อนลง ซึ่งเป็นบริเวณที่เรียกว่า clear zone สำหรับโคโลนีของแบคทีเรีย *Photorhabdus luminescens* จะมีลักษณะเป็นโคโลนีเดี่ยว กลม นูน สีเขียวเข้มตรงกลาง และขอบไม่เรียบมีสีอ่อนลง จากนั้นได้นำแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ทดลองนำลงเลี้ยงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย YS Broth (แยกขวด) ทำการตรวจความบริสุทธิ์ของเชื้อโดยวิธี slide smear พบว่า ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น สามารถนำเก็บในสารละลายกลีเซอรีนตามระดับความเข้มข้นต่างๆ ได้

สำหรับการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้ง 2 ชนิด ยังคงอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยโดยใช้แมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) สำหรับใช้ในงานทดสอบโดยนำผลผลิตที่ได้เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งคาดว่าจะเริ่มดำเนินการทดสอบวิธีการเก็บรักษาไส้เดือนฝอย หลังจากได้เก็บรักษาแบคทีเรียในตู้ควบคุมอุณหภูมิแล้ว

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-02-04-06-56

คำนำ

การเก็บรักษาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพื่อให้มีชีวิตอยู่รอดได้เป็นเวลานาน และมีความแข็งแรงเมื่อนำออกมาใช้ประโยชน์สามารถคงประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้อย่างสูงสุด ซึ่งรูปแบบวิธีการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงต้นเชื้อ และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่นำไปใช้**ประโยชน์**กำจัดแมลงศัตรูพืช มีรูปแบบที่แตกต่างกัน คือการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพื่อนำไปเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณนั้นจำเป็นต้องคำนึงถึงระยะเวลาการมีชีวิตรอด การคงสภาพ และความสามารถในการพัฒนาการเจริญเติบโตได้**หลังการเก็บรักษา** ส่วนการเก็บรักษาผลผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงหลังจากผ่านการเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือคุณภาพและประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อนำไปใช้กำจัดแมลงศัตรูพืช อายุการเก็บรักษาในวัสดุภัณฑ์ที่เหมาะสม ความสะดวกในการเก็บรักษาและการขนส่ง จะต้องง่ายและเหมาะสมเมื่อนำไปใช้ฉีดพ่นในสภาพไร่นา ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาต้นเชื้อทั้งไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงและแบคทีเรียร่วมอาศัย และรวมถึงเป็นแหล่งรวบรวมและสถานที่เก็บรักษาชนิดพันธุ์ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ยังคงมีชีวิตชนิดต่างๆ ไว้

เนื่องด้วยนักวิจัยค้นพบไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จากพื้นที่ต่างๆ ในประเทศไทย โดยพบทั้งไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่เป็นชนิดใหม่ๆ และเป็นชนิดเดียวกันกับที่ได้เคยมีการศึกษามาแล้ว ซึ่งไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้งหมดนี้ยังเก็บรักษาในรูปแบบที่ไม่เหมาะสมนัก คือสามารถเก็บรักษาได้ในระยะเวลาสั้นเพียง 1-2 เดือน จำเป็นต้องนำออกมาต่อเชื้อขยายพันธุ์อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นการศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง ให้ได้เป็นระยะเวลานาน 2-3 ปี โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการต่อเชื้อ อีกทั้งยังไม่เป็นการลดประสิทธิภาพของต้นเชื้อเนื่องจากไม่ต้องผ่านกระบวนการต่อเชื้อหลายๆ ครั้ง

การเก็บรักษาตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตให้อยู่ได้อย่างมีชีวิตเป็นระยะเวลายาวนานคือการเก็บที่อุณหภูมิต่ำกว่า –130°ซ (White and Wharton, 1984) และวิธีการ Cryopreservation ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการเก็บรักษาตัวอย่างของสิ่งมีชีวิตจำเป็นต้องหาวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมตัวอย่างสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆ เพื่อการรักษาสภาพเนื้อเยื่อ และองค์ประกอบสำคัญของการมีชีวิต อีกทั้งอุณหภูมิที่คงที่ตลอดเวลาควบคุมการเก็บรักษามีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง นอกจากนี้การควบคุมอัตราการละลายขณะนำสิ่งมีชีวิตออกจากการควบคุมอุณหภูมิก็คงความสำคัญเช่นกัน (Triantaphyllou and McCabe, 1989) รายงานของ Popiel and Vasquez (1991) ศึกษาวิธีการ Cryopreservation สำหรับไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงระยะเข้าทำลายชนิด *Steinernema carpocapsae* และ *Heterorhabditis bacteriophora* ต่อมา Curran *et al* (1992) ทำการศึกษาเพิ่มเติมในกระบวนการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยชนิดนี้เช่นกัน

สำหรับในประเทศไทยยังไม่มีรายงานการพัฒนากระบวนการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงต้นเชื้อ การเก็บรักษายังคงเก็บรักษาในรูปแบบเดียวกันกับการนำไปใช้ประโยชน์ คือเก็บในรูปของ suspension nematode ในชิ้นฟองน้ำสังเคราะห์ หรือเก็บรักษาแบบระยะสั้นๆ (Short-term) คือเก็บในขวดพลาสติกเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 6-10°ซ ซึ่งระยะเวลาในการเก็บรักษาประมาณ 6-9 เดือน สำหรับไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงในสกุล *Steinernema* แต่สำหรับไส้เดือนฝอยในสกุล *Heterorhabditis* ระยะเวลาในการเก็บรักษาจะสั้นกว่าคือประมาณ 3-4 เดือน (Kaya and Stock, 1997) ในส่วนของแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงนั้น การเก็บรักษาแบบระยะสั้นๆ จะเก็บรักษาบนอาหาร

เลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย NBTA และเก็บที่อุณหภูมิ 12-25°ซ ซึ่งจำเป็นต้องทำการต่อเชื้อแบคทีเรียทุกๆ เดือนกรณีเก็บที่ 12°ซ หรือ 2 ครั้งต่อเดือนเมื่อเก็บที่ 25°ซ (Kaya and Stock, 1997) สำหรับการเก็บรักษาแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเป็นระยะเวลานาน จำเป็นต้องเก็บรักษาแบคทีเรียเมื่อแบคทีเรียอยู่ในระยะ Phase I โดยการคัดเลือกโคโลนีและนำลงเลี้ยงขยายปริมาณในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย จากนั้นจึงนำเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema minutum* และ *Heterorhabditis indica*
2. หนอนกินรังผึ้ง *Galleria mellonella*
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ NBTA, YS broth, อาหารเทียมเลี้ยงหนอนกินรังผึ้ง
4. สารเคมี glycerin, แอลกอฮอล์
5. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ จานแก้ว, แท่งแก้วสามเหลี่ยม, ออโตไปเปท, eppendopf, ขวดแก้ว
6. วัสดุอื่นๆ สำลี, แท่งเหล็กสำหรับเขี่ยเชื้อ

แผนการทดลอง ได้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1. การศึกษาเทคนิคและทดสอบปัจจัยที่เหมาะสม ต่อการเก็บรักษาต้นเชื้อแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงโดยการประยุกต์ใช้วิธีการ Cryopreservation

โดยทำการคัดแยกแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 2 ชนิด คือ *Steinernema minutum* ได้แก่ แบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* และ *Heterorhabditis indica* ได้แก่ แบคทีเรีย *Photorhabdus luminescens*

วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 3 กรรมวิธี

1. เก็บรักษาแบคทีเรียร่วมอาศัยโดยใช้ความเข้มข้นกลีเซอรีน 33%
2. เก็บรักษาแบคทีเรียร่วมอาศัยโดยใช้ความเข้มข้นกลีเซอรีน 50%
3. เก็บรักษาแบคทีเรียร่วมอาศัยโดยใช้ความเข้มข้นกลีเซอรีน 66%

- เลี้ยงขยายไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้ง 2 ชนิด ด้วยแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) นำเก็บที่อุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 48 ชั่วโมง นำหนอนที่ตายมาตัดขา ใช้ loop แตะ haemolymph แล้ว streak ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย NBTA ในจานแก้ว นำเก็บที่อุณหภูมิ 28°ซ จากนั้นคัดเลือก 1 โคโลนี ลงเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย YS Broth ปริมาตร 150 มล. ในขวดแก้วขนาด 500 มล. เขย่าเลี้ยงเชื้อที่ความเร็วรอบ 180 รอบ/นาที อุณหภูมิ 28°ซ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นเติมกลีเซอรีนลงไปในขวดแบคทีเรียตามปริมาตรในแต่ละกรรมวิธี นำเก็บรักษาตามวิธีการ Cryopreservation ตรวจและเก็บบันทึกข้อมูลผลการทดสอบ ทุกๆ 1 เดือน วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ (แยกทดสอบ และวิเคราะห์ผลในแต่ละชนิดแบคทีเรียร่วมอาศัย)

การบันทึกข้อมูล

- นับจำนวนเซลล์แบคทีเรียด้วยวิธีการ spread plate

เวลาและสถานที่ดำเนินการ

ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ขั้นตอนที่ 2. การศึกษาเทคนิคและทดสอบปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง โดยการประยุกต์ใช้วิธีการ Cryopreservation

ทดสอบไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 2 ชนิด คือ *Steinernema minutum* และ *Heterorhabditis indica* โดยวางแผนการทดลองแบบมี 2 ปัจจัย 4x4 factorial in CRD 3 ซ้ำ 16 กรรมวิธี

ปัจจัยที่ 1 อัตราความหนาแน่นของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงที่ระดับต่างๆ 4 ระดับ คือ

1. 5,000 ตัว/หลอด
2. 10,000 ตัว/หลอด
3. 50,000 ตัว/หลอด
4. 100,000 ตัว/หลอด

ปัจจัยที่ 2 ความเข้มข้นของสารละลายกลีเซอรีนสำหรับเก็บรักษาไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 4 ระดับ คือ

1. 10%
2. 14%
3. 18%
4. 22%

เลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงด้วยแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) เก็บผลผลิตไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงวัย 3 ระยะเข้าทำลายแมลง (Infective Juvenile) หลังออกจากซากแมลงอาศัย 1-3 วัน จากนั้นกรองไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงเพื่อกำจัดเศษซากหนอนและสิ่งสกปรกออก แล้วนำมาล้างทำความสะอาดด้วย0.1% ฟอร์มาลีน และสาร 0.1% ไฮยามีน ในครั้งสุดท้ายเพื่อลดการสะสมและการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ชนิดอื่น เตรียมไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงให้ได้ตามจำนวนที่ต้องการทดสอบในแต่ละปัจจัย ในสารละลายกลีเซอรีนที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ตามปัจจัยที่ต้องการทดสอบ จากนั้นนำเก็บที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิ 25°ซ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema minutum* และ 72 ชั่วโมง สำหรับไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Heterorhabditis indica* ก่อนนำมาทดสอบในขั้นตอนต่อไปตามวิธีการ Cryopreservation ตรวจผลการทดสอบโดยสุ่มตัวอย่างทุก 1 เดือน บันทึกข้อมูลผลการทดสอบ วิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลด้วยโปรแกรมทางสถิติ (แยกทดสอบ และวิเคราะห์ผลในแต่ละชนิดไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง)

บันทึกผลการทดลอง

- นับจำนวนและคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง
- ทดสอบประสิทธิภาพการเข้าทำลายแมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี 2556 สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง 2 ชนิด คือ *Steinernema minutum* ได้แก่ แบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* และ *Heterorhabditis indica* ได้แก่ แบคทีเรีย *Photorhabdus luminescens* ได้แล้วบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย NBTA ในจานแก้ว โดยโคโลนีของแบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* มีลักษณะเป็นโคโลนีเดี่ยว กลม นูน สีน้ำเงินเข้มตรงกลาง และขอบโคโลนีไม่เรียบมีสีอ่อนลง ซึ่งเป็นบริเวณที่เรียกว่า clear zone สำหรับโคโลนีของแบคทีเรีย *Photorhabdus luminescens* จะมีลักษณะเป็นโคโลนีเดี่ยว กลม นูน สีเขียวเข้มตรงกลาง และขอบไม่เรียบมีสีอ่อนลง จากนั้นได้นำแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ทดลองนำลงเลี้ยงในอาหารเหลวเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย YS Broth (แยกขวด) ทำการตรวจความบริสุทธิ์ของเชื้อโดยวิธี slide smear พบว่า ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น สามารถนำเก็บในสารละลายกลีเซอรีนตามระดับความเข้มข้นต่างๆ ได้ แต่เนื่องจากมีอุปสรรคต่างๆ ในงานทดลองทำให้ต้องเริ่มดำเนินการใหม่ซึ่งขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างการทดสอบวิธีการนำเก็บเชื้อแบคทีเรียอีกครั้ง

สำหรับการเก็บรักษาต้นเชื้อไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้ง 2 ชนิด ยังคงอยู่ในขั้นตอนการเลี้ยงขยายปริมาณไส้เดือนฝอยโดยใช้แมลงอาศัย (หนอนกินรังผึ้ง) สำหรับใช้ในงานทดสอบโดยนำผลผลิตที่ได้เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งคาดว่าจะเริ่มดำเนินการทดสอบวิธีการเก็บรักษาไส้เดือนฝอยหลังจากได้ผลการเก็บรักษาแบคทีเรียในตู้ควบคุมอุณหภูมิแล้ว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการดำเนินงานในปี 2556 สามารถแยกเชื้อแบคทีเรียร่วมอาศัยของไส้เดือนฝอยศัตรูแมลงทั้ง 2 ชนิด คือ แบคทีเรีย *Xenorhabdus stockiae* จากไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema minutum* และ แบคทีเรีย *Photorhabdus luminescens* จาก *Heterorhabditis indica* ได้แล้วบนอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย NBTA ในจานแก้ว โดยตรวจไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่น ดังนั้นสามารถนำเก็บในอุณหภูมิต่ำเพื่อศึกษาในขั้นตอนลำดับต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Curran J. and J. Heng. 1992. Comparison of three methodes for estimating the number of entomopathogenic nematodes present in soil samples. *J. Nematol*. 24: 170-176.

Kaya, H.K. and S.P. Stock. 1997. Techniques in insect nematology, pp. 281-324. *In*: *Manual of Techniques in Insect Pathology* L.A. Lacey, (ed). Biological Techniques Series, Academic Press, San Diego.

Popiel I. and E.M. Vasquez. 1991. Cryopreservation of *Steinernema carpocapsae* and *Heterorhabditis bacteriophora*. *J. Nematol*. 23: 432-437.

Triantaphyllou A.C. and E. McCabe. 1989. Efficient preservation of root-knot and cyst nematode in liquid nitrogen. *J. Nematol*. 21: 423-426.

White W. and K.L. Wharton. 1984. Development of a cryogenic preservation system. *Am. Lab*. June: 65-76.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง เพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่ง

Development Powder Formulation of *Bacillus subtilis* DOA-WB4 for Controlling *Ralstonia solanacearum* Caused Potato Bacterial Wilt Disease

บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล ทิพวรรณ กันหาญาติ
รุ่งนภา ทองเครั็ง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* แบบผงเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่ง โดยการนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 มาพัฒนาเป็นสูตรผงสำเร็จอย่างง่าย จากนั้นจึงนำไปทดสอบในสภาพแปลงทดลอง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงต่างกัน คือ กรรมวิธีที่ 1 รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน กรรมวิธีที่ 2 รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน กรรมวิธีที่ 3 รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน กรรมวิธีที่ 4 ใส่ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม ทุก 7 วัน โดยคลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 % โดยน้ำหนักในทุกกรรมวิธี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์แบบผง พบว่ากรรมวิธีที่ 1, 2, 3 และ 4 มีการเกิดโรคเหี่ยว 44.1, 26.3, 16.9 และ 47.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* แบบผงที่มีการเกิดโรคเหี่ยวเท่ากับ 75.9 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าทุกกรรมวิธีสามารถทำให้มันฝรั่งในแปลงทดลองมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม ซึ่งไม่ใช้ผลิตภัณฑ์แบบผง และกรรมวิธีที่สามารถลดการเกิดโรคเหี่ยวได้ดีที่สุด คือกรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-01-54

คำนำ

แบคทีเรีย *R. solanacearum* (syn. *Pseudomonas solanacearum*) เป็นแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญมากชนิดหนึ่ง ทำให้เกิดโรคเหี่ยวที่ก่อความเสียหายกับพืชปลูกหลายชนิด ตั้งแต่พืชเศรษฐกิจจนถึงวัชพืชมากกว่า 200 ชนิดในวงศ์ *Solanaceae* (Hayward, 1964) ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่แบคทีเรียเข้าทำลาย สภาพแวดล้อม และสายพันธุ์ (strain) ของแบคทีเรีย ในประเทศไทยมีพืชหลายชนิดที่เป็นพืชอาศัยของแบคทีเรียสาเหตุโรคนี้ โดยเฉพาะพืชเศรษฐกิจของประเทศ ได้แก่ มันฝรั่ง ขิง ปทุมมา เป็นต้น การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานานและมีพืชอาศัยกว้าง ไม่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรค มีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง และเป็นที่ยอมรับอย่างมาก การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็นแบคทีเรียปฏิปักษ์ ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมสาเหตุโรคพืชทั้งราและแบคทีเรีย จนกระทั่งผลิตรูปแบบผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลายเช่น รา *Trichoderma* 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 Aspiras and de la Cruz (1985) ได้รายงานการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus polymyxa* FU 6 และ *Pseudomonas fluorescens* ที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของโรคเหี่ยวในมะเขือเทศ และมันฝรั่ง เนื่องจากแบคทีเรียชนิดนี้สามารถเจริญที่บริเวณรากของต้นกล้าได้ดี และสามารถป้องกันการเข้าทำลายของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ 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) ศึกษาแบคทีเรียจากบริเวณรากของต้นมันฝรั่งโดยแยกแบคทีเรียจากรากของต้นปกติและรากของต้นที่เป็นโรค 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%, 27-70% และ 24-71% ตามลำดับ และพบว่าที่เมือง Bhowali และ Bhubaneswar มีผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 160% Guo *et*

al. (2002) รายงานการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกโดยชีววิธี โดยใช้แบคทีเรีย 3 สายพันธุ์ ได้แก่ แบคทีเรียกลุ่ม *Pseudomonas* สายพันธุ์ J3, แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* สายพันธุ์ BB11 และ FH17 ที่มีคุณสมบัติช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตให้ต้นพริก (Plant Growth Promoting Rhizosphere Bacteria) สามารถควบคุมโรคเหี่ยวของพริกที่เกิดจากแบคทีเรีย *R. solanacearum* ได้ 30% ในสภาพเรือนปลูกพืชทดลอง โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ J3 และ BH11 สามารถทำให้โรคลดลง 54 และ 65 % ตามลำดับ และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 80-100% ในขณะที่แบคทีเรียปฏิปักษ์ FH17 สามารถทำให้โรคลดลง 34 % ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเพียง 50% แต่เมื่อนำแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งสามชนิดมาผสมกันในอัตรา 1:1:1 พบว่าสามารถทำให้โรคลดลง 75 % และทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 200%

งานวิจัยนี้เป็นการต่อยอดงานวิจัยของวงศ์ และคณะ (2548) ซึ่งได้ศึกษาการใช้เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ที่แยกได้จากดินบริเวณรากต้นมันฝรั่งที่ไม่เป็นโรคในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรค และพบว่า *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 สามารถป้องกันและควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นงานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงที่ใช้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของมันฝรั่งในสภาพแปลงปลูกของเกษตรกร และศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ โดยมุ่งเน้นการศึกษา สูตรอาหารและปัจจัยที่เหมาะสมในการเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* จากนั้นนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์พร้อมใช้ แล้วทำการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยว ในแปลงปลูกมันฝรั่ง รวมทั้งติดตามตรวจสอบการมีชีวิตรอดของแบคทีเรียและอายุของผลิตภัณฑ์ที่เก็บไว้ในสภาพต่างๆ และพัฒนาสูตรสำเร็จอย่างง่ายของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สำหรับนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพและสะดวกในระดับแปลงปลูก

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. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน กระถางดินเผา ปุ๋ย สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และหัวพันธุ์มันฝรั่ง

วิธีการ

1 การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง

การเตรียมผงสำเร็จอย่างง่าย เลี้ยงแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) เป็นเวลา 36 ชั่วโมง เติมสารละลาย 0.1M magnesium sulfate ปริมาตร 10 มิลลิลิตร ต่อจานเลี้ยงเชื้อ กวาดเซลล์แบคทีเรียบนผิวอาหารให้ผสมในสารละลายจากนั้น

นำไปผสมกับ carboxymethylcellulose 2.5% ในน้ำ ในปริมาตรที่เท่ากัน พักไว้ 20 นาที จึงผสมกับสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้วในอัตรา 1 : 4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผสมให้เข้ากันดีก่อนนำไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดให้เป็นผงละเอียดแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติก ก่อนนำไปใช้ทดสอบในแปลงต่อไป (Xu and Gross, 1986)

การตรวจปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงที่ผลิตได้ นำผลิตภัณฑ์แบบผง จำนวน 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง 3 วัน แล้วตรวจนับแบคทีเรีย *B. subtilis* ที่เจริญบนผิวหน้าอาหาร

2. ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลอง

การเตรียมแปลงทดลอง เตรียมแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ โดยอบดินด้วยยูเรียผสมกับปูนขาวอัตรา 80 ต่อ 800 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ไร่ เพื่อฆ่าเชื้อที่อาจปนเปื้อนอยู่ในดิน หลังจากอบดิน 3 สัปดาห์ จึงเพิ่มปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในแปลงปลูกให้มีแบคทีเรีย *R. solanacearum* สม่ำเสมอ โดยปลูกต้นมะเขือเทศพันธุ์สีดา ซึ่งอ่อนแอต่อโรคเหี่ยวลงในแปลงทดสอบ เมื่อต้นมะเขือเทศอายุ 21 วัน ปลูกด้วยแบคทีเรีย *R. solanacearum* ความเข้มข้น 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร ลงบนต้นมะเขือเทศ โดยวิธี clipping method ทิ้งไว้ 1 เดือน เมื่อต้นมะเขือเทศแสดงอาการเหี่ยว จึงสับต้นมะเขือเทศให้ละเอียดและปล่อยให้ย่อยสลายในดิน จากนั้นเตรียมแปลงทดลองขนาด 3.2 x 4 เมตร จำนวน 20 แปลงย่อยๆ ละ 80 หัว เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลองต่อไป

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 คลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 1 % โดยน้ำหนัก (10 กรัม : มันฝรั่ง 1 กิโลกรัม) จากนั้นรดด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 2 คลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 1 % โดยน้ำหนัก (10 กรัม : มันฝรั่ง 1 กิโลกรัม) จากนั้นรดด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 3 คลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 1 % โดยน้ำหนัก (10 กรัม : มันฝรั่ง 1 กิโลกรัม) จากนั้นรดด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 4 คลุกหัวพันธุ์มันฝรั่งก่อนปลูกด้วยผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 1 % โดยน้ำหนัก (10 กรัม : มันฝรั่ง 1 กิโลกรัม) จากนั้นใส่ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม ทุก 7 วัน

กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง

การตรวจผลการทดลอง

1. ตรวจเช็คปริมาณเชื้อปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ในแปลงปลูกโดยทำการ

เก็บตัวอย่างดินทุกเดือน

2. ตรวจเช็คปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวในแปลงปลูก โดยทำการเก็บตัวอย่างดินทุกเดือน
3. ตรวจนับต้นที่แสดงอาการของโรคทุกเดือน

ระยะเวลา

ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร และแปลงปลูกมันฝรั่งที่ศูนย์วิจัยการเกษตรจังหวัดเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1 การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง โดยเพิ่มปริมาณ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 บนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) ผสม magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, carboxymethylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และสารตัวพาผงแป้งทัลคัม (Talcum) ในอัตรา 1 : 4 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ผึ่งให้แห้งสนิทในตู้ปลอดเชื้อ นำไปตรวจนับปริมาณเซลล์แบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จแบคทีเรียที่ผลิตได้ โดยนำส่วนผสมผงสำเร็จแบคทีเรีย 1 กรัม มาตรวจนับปริมาณแบคทีเรีย *B. subtilis* ด้วยวิธี dilution plating บนอาหาร NA พบว่าปริมาณแบคทีเรียที่มีชีวิตรอดในผงสำเร็จแบคทีเรียที่เตรียมจากอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA) คือ $2.5x10^{10}$ หน่วยโคโลนี/กรัม

2. ทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลอง ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ เริ่มปลูกมันฝรั่งในวันที่ 26 พฤศจิกายน 2556 ตามกรรมวิธีที่วางแผนการทดลองไว้ และทำการตรวจสอบจำนวนต้นมันฝรั่งที่เป็นโรคเหี่ยวทุก 2 สัปดาห์ พบว่ากรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งได้ดีที่สุด มันฝรั่งเป็นโรคเหี่ยว 16.9 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ใส่ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม ที่เป็นโรคเหี่ยว 26.3, 44.1 และ 47.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงมีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเหี่ยวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้ผลิตภัณฑ์แบบผง ซึ่งเป็นโรคเหี่ยว 75.9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* จากตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บจากแปลงปลูกมันฝรั่งทุก 30, 60 และ 90 วัน พบว่า กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มี

ปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 เท่ากับ 2.4×10^2, 4.2×10^3 และ 7.3×10^3 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 เท่ากับ 3.2×10^2, 5.3×10^3 และ 3.7×10^4 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 เท่ากับ 4.6×10^3, 5.4×10^5 และ 8.4×10^5 ตามลำดับ และกรรมวิธีที่ใส่ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 เท่ากับ 2.2×10^2, 4.2×10^3 และ 6.6×10^3 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลการตรวจปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* จากตัวอย่างดินที่สุ่มเก็บจากแปลงปลูกมันฝรั่งทุก 30, 60 และ 90 วัน พบว่า กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 1.9×10^5, 4.3×10^3 และ 2.1×10^3 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 4.6×10^5, 6.2×10^3 และ 1.7×10^3 หน่วยโคโลนี/ดิน 1 กรัม ตามลำดับ กรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 2.7×10^5, 2.8×10^3 และ 4.4×10^2 ตามลำดับ กรรมวิธีที่ใส่ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 2.4×10^5, 3.5×10^4 และ 3.4×10^3 ตามลำดับ ส่วนกรรมกรรมวิธีที่ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* แบบผง มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* เท่ากับ 4.5×10^5, 6.2×10^5 และ 5.5×10^5 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการตรวจปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 และแบคทีเรีย *R. solanacearum* พบว่าผลที่ได้สอดคล้องกับผลการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง คือ กรรมวิธีที่ใช้ผลิตภัณฑ์แบบผงทั้ง 4 กรรมวิธี มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แตกต่างกัน คือ กรรมวิธีที่ใช้ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 มากที่สุด และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวน้อยที่สุด ส่วนกรรมวิธีที่รดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 ใกล้เคียงกับ กรรมวิธีที่ใส่ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม ซึ่งทั้งสองกรรมวิธีก็มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวใกล้เคียงกันด้วย และทั้ง 4 กรรมวิธีมีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* ลดลง ทำให้เปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวของทั้ง 4 กรรมวิธีต่ำกว่า และแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ที่มีปริมาณแบคทีเรีย *R. solanacearum* คงที่ไม่ลดลง

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	การเกิดโรคเหี่ยว (เปอร์เซ็นต์)
1. คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน	44.1c[1/]
2. คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน	26.3b
3. คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน	16.9a
4. คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+ใส่ผงเชื้อ 1 กรัม/หลุม ทุก 7 วัน	47.8c
5. ไม่ใช้ผงเชื้อ (control)	75.9d
CV (%)	19.50

[1/] ตัวเลขในแต่ละคอลัมน์ที่กำกับด้วยอักษรเดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการวิเคราะห์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ประชากรของแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* ในการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	ปริมาณแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* (หน่วยโคโลนี / ดิน 1 กรัม)		
	30 วัน	60 วัน	90 วัน
1. กรรมวิธีที่ 1	2.4×10^2	4.2×10^3	7.3×10^3
2. กรรมวิธีที่ 2	3.2×10^2	5.3×10^3	3.7×10^4
3. กรรมวิธีที่ 3	4.6×10^3	5.4×10^5	8.4×10^5
4. กรรมวิธีที่ 4	2.2×10^2	4.2×10^3	6.6×10^3

กรรมวิธีที่ 1 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 2 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 3 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 4 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+ใส่ผงเชื้อ 1 กรัม/หลุม ทุก 7 วัน

ตารางที่ 3 ประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ในการทดสอบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง ในการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่งในสภาพแปลงทดลอง

กรรมวิธี	ปริมาณประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* (หน่วยโคโลนี / ดิน 1 กรัม)		
	30 วัน	60 วัน	90 วัน
1. กรรมวิธีที่ 1	1.9×10^5	4.3×10^3	2.1×10^3
2. กรรมวิธีที่ 2	4.6×10^5	6.2×10^3	1.7×10^3
3. กรรมวิธีที่ 3	2.7×10^5	2.8×10^3	4.4×10^2
4. กรรมวิธีที่ 4	2.4×10^5	3.5×10^4	3.4×10^3
5. กรรมวิธีที่ 5	4.5×10^5	6.2×10^5	5.5×10^5

กรรมวิธีที่ 1 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 2 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 3 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+รดผงเชื้อ 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 4 คลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูก+ใส่ผงเชื้อ 1 กรัม/หลุม ทุก 7 วัน
กรรมวิธีที่ 5 ไม่ใช้ผงเชื้อ (control)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพและวิธีการใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงในสภาพแปลงทดลอง พบว่ากรรมวิธีคลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน มันฝรั่งเป็นโรคเหี่ยว 44.1 เปอร์เซ็นต์ กรรรมวิธีคลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน มันฝรั่งเป็นโรคเหี่ยว 26.3 เปอร์เซ็นต์ กรรมวิธีคลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกและรดด้วยผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรทุก 7 วัน มันฝรั่งเป็นโรคเหี่ยว 16.9 เปอร์เซ็นต์ และกรรมวิธีคลุกหัวพันธุ์ก่อนปลูกและใส่ผลิตภัณฑ์แบบผง อัตรา 1 กรัม/หลุม ทุก 7 วัน มันฝรั่งเป็นโรคเหี่ยว 47.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้ง 4 กรรมวิธีแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผงที่มีเปอร์เซ็นต์การเป็นโรคเหี่ยวเท่ากับ 75.9 เปอร์เซ็นต์ สรุปได้ว่าทุกกรรมวิธีสามารถทำให้มันฝรั่งในแปลงทดลองมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเหี่ยวลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุมซึ่งไม่ใช้ผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ DOA-WB4 แบบผง

เอกสารอ้างอิง

วงศ์ บุญสืบสกุล, วิวัฒน์ ภานุอำไพ, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รุ่งนภา คงสุวรรณ์ และ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์. 2548. การใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus subtillis* ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กทม. 22 หน้า.

Aspiras, R.B. and A.R. de la Cruz. 1985. Potential biological control of bacterial wilt in tomato and potato with *Bacillus polymyxa* FU6 and *Pseudomonas fluorescens*, pp. 89-92. *In* G.J. Persley. Bacterial Wilt Disease in Asia and the South Pacific. Proceedings of an International Workshop held at PCARRD, Los Bannos, Philippines

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).

Guo, J., H. Qi and S. Li. 2002. Biocontrol efficiency of three PGPR strains admixture to Pepper bacterail wilt. Bacterial Wilt Newsletter. 17: 3.

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.

Xu, G.W. and D.C. Gross. 1986. Field evaluation of the interaction among *Pseudomonas fluorescens*, *Erwinia carotovora* and potato yield. Phytophathology 76: 423-430.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ No.4 แบบเม็ดเพื่อควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของขิง

Development of tablets product of Bacillus subtilis Tobacco root No.4 strain for controlling Ginger bacterial wilt disease

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล บูรณี พั่ววงษ์แพทย์ ทิพวรรณ กันหาญาติ
รุ่งนภา ทองเครื่ง
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การเพาะเลี้ยงและผลิตสปอร์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 โดยการทดสอบการสร้างสปอร์บนอาหารชนิดต่างๆ ได้แก่ TSB, NB และ YT พบว่า อาหารสูตร YT สามารถทำให้เชื้อ BS สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ 4 สามารถสร้างสปอร์ได้มากที่สุด

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 แบบเม็ด โดย ใช้เกาลินหรือดินขาวเป็นสารพา มีสูตรดังนี้ ดินขาว 400 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 80 มิลลิลิตร, sodium carboxymethyl cellulose (SCMC) 40 มิลลิลิตร และ กากน้ำตาล 40 มิลลิลิตร ทดสอบความสม่ำเสมอและการกระจายตัวพบว่ามีความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อยู่ที่ นาทีละ 10^9 cfu/g ทดสอบการปลดปล่อยของแบคทีเรีย *B. subtilis* พบว่า สามารถปล่อยเชื้อได้ 10^6 cfu/min นำสูตรเม็ดมาทดสอบความอยู่รอดและระยะเวลาการเก็บรักษาโดยทดสอบการเก็บรักษาที่ 2 อุณหภูมิได้แก่ อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสอยู่ในระหว่างการทดสอบ และนำสูตรแบบเม็ดของเชื้อ *B. subtilis* ไปการทดลองประสิทธิภาพของในเรือนปลูกพืชทดลอง ผลการทดลองพบว่า สูตรเม็ด 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ทุก 15 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในเรือนปลูกพืชทดลองได้ตั้งแต่ 40-60%

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-02-54

คำนำ

โรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* Syn. (*Pseudomonas solanacearum*) เป็นโรคที่ทำความเสียหายอย่างสูงต่อการผลิตและการส่งออกขิง การป้องกันกำจัดโรคนี้ทำได้ยากเนื่องจากเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคสามารถมีชีวิตอยู่ในดินเป็นเวลานาน และมีพืชอาศัยกว้าง เป็นสาเหตุของโรคเหี่ยวกับพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ เช่น ปทุมมา มันฝรั่ง ไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรค มีรายงานการใช้พันธุ์ต้านทาน การเขตกรรมและการใช้ชีววิธีในการควบคุมโรค ซึ่งพบว่าการใช้ชีววิธีควบคุมโรคเหี่ยวมีความเป็นไปได้สูง

การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธีจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคพืชที่ช่วยลดปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม และเป็นการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเป็น antagonist ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำมาใช้ในการควบคุมโรคพืชทั้งเชื้อราและแบคทีเรีย จนกระทั่งแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ และจำหน่ายเป็นการค้ากันอย่างแพร่หลาย เช่น เชื้อรา *Trichoderma* และแบคทีเรีย *Bacillus subtilis*

จิระเดช (2534) ได้รายงานว่าการคลุกเมล็ดด้วยเชื้อแอนทาโกนิสต์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปสปอร์ผสมน้ำหรือในรูปผงฝุ่นก็ตาม นับเป็นวิธีที่ง่ายและประหยัดที่สุดเนื่องจากใช้เชื้อปริมาณน้อยและวิธีการไม่ยุ่งยาก

Wassana et al. (2005)ได้ศึกษาการยืดอายุผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* TISTR 001 เพื่อใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ พบว่า ถ้าเติมสารตัวพา (carrier) ได้แก่ zeolite, talcum, และ calcium carbonate ลงไปในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ชนิดผง แม้เพิ่มอุณหภูมิถึง 150 องศาเซลเซียสในระหว่างขบวนการผลิตก็ตาม สปอร์ของแบคทีเรียก็สามารถทนอยู่ได้และจำนวนของเอ็นโดสปอร์ก็ไม่ลดลง และพบว่าความเข้มข้นของเอ็นโดสปอร์จะคงที่กว่าผลิตภัณฑ์ที่อยู่ในรูปของเหลว

ณัฏฐิมา et al. (2547) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงถึง 60% แต่การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ในการทดลองนี้เตรียมในรูปเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรียแล้วนำไปจุ่มหัวพันธุ์และราดลงบนดินซึ่งเป็นการไม่สะดวกต่อเกษตรกรที่จะนำไปใช้ในสภาพแปลงและทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมซึ่งส่วนใหญ่ประสิทธิภาพมักจะลดลงอันเนื่องมาจากเซลแบคทีเรียตายลง

ณัฏฐิมา et al. (2551) ศึกษาการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 โดยเพิ่มปริมาณ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 บนอาหารแข็ง Tryptic Soy Agar และ บนอาหารเหลว Tryptic Soy Broth ผสม magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, methylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และผง talcum 1:4 (V:W) ได้ปริมาณแบคทีเรียในผงเชื้อคือ1.1x1010 และ 0.7x 1010 CFU/กรัม ตามลำดับ นำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ได้

เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ 4 °C มีชีวิตอยู่รอดได้ 12 เดือน และ15 เดือน ตามลำดับ เมื่อนำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ผลิตได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของผงเชื้อ *B.subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงพบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60 % ในเรือนทดลองและ 30-37 % ในแปลงทดลองปีที่ 1 และ 67.5-72.5% ในปีที่สอง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์มาตรฐานในห้องปฏิบัติการแบคทีเรีย ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อชนิดปลอดเชื้อ อุปกรณ์การแยกเชื้อแบคทีเรีย
2. อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น ตู้ควบคุมอุณหภูมิ ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง หม้อนึ่งความดันไอ เครื่องเขย่าชนิดควบคุมอุณหภูมิ เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสง (spectrophotometer) ตู้อบ (oven)
3. เครื่องแก้วและอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ เช่น เครื่องชั่ง, pH meter เป็นต้น
4. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
5. วัสดุการเกษตร ได้แก่ ดิน กระถางต้นไม้ ปุ๋ย หัวพันธุ์ขิง
6. โรงเรือนปลูกพืชทดลอง

วิธีการ

1. การเพาะเลี้ยงและผลิตสปอร์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo.4

โดยการเลี้ยงแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 บนอาหาร Tryptic soy agar (TSA) ให้ได้โคโลนีเดี่ยวอายุ 18-24 ชั่วโมง แล้วนำไปเลี้ยงในอาหารเหลว Tryptic soy broth (TSB) ที่บรรจุในขวดรูปชมพู่ นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-4 วัน ทำการเก็บสปอร์ของแบคทีเรีย หลังจากนั้นนำไปหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที นำสปอร์ที่ได้ไปปั่นล้าง 2-3 ครั้ง เก็บเชื้อไว้ในตู้เย็น เพื่อนำไปเตรียมสูตรสำเร็จต่อไป

2. การเตรียมสูตรสำเร็จแบบเม็ด

นำสารประกอบต่างๆ ได้แก่ kaolin tacumn alginate lactose hydrogenate vegetable oil (HVO) และกากน้ำตาล ในอัตราส่วนต่างๆ ผสมกับสารแขวนลอยของสปอร์เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ no. 4 จำนวน 1.0 x 10^{12}หน่วยโคโลนี ผสมให้เข้ากันดีด้วยเครื่องผสม จนได้เป็นก้อนหมาด นำส่วนผสมที่ได้ใส่ในแม่พิมพ์ยาเม็ด (triturate mold) จากนั้นกดเม็ดยาออกจากแม่พิมพ์ แล้วนำไปอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง

3. ทดสอบความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4

โดยตรวจนับจำนวนแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4โดยสุ่มจากเม็ดที่ผลิตได้ จำนวน 3 ครั้ง มาวัดความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 โดยนำสูตรสำเร็จแบบเม็ดที่ผสมเข้ากันดีจนเป็นก้อนหมาดๆ เล็กๆ มา drop plate บนอาหารTSA นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนี คำนวณหาค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้งหมดในสูตรสำเร็จ (cfu/g)

4. การทดสอบความสามารถในการปลดปล่อยแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 ที่เวลาต่างๆ

โดยทำการชั่งสูตรสำเร็จ สูตรละ 1 กรัม ใส่ขวดที่บรรจุน้ำกลั่นฆ่าเชื้อปริมาตร 99 มิลลิลิตร แล้วเก็บเม็ดยาที่ลอยน้ำที่เวลา 15, 30, 45 และ 60 นาที ออก โดยเตรียมตัวอย่างแต่ละเวลาแยกกันเพื่อป้องกันการปนเปื้อน จากนั้นนำสารละลายที่ได้ ณ เวลาต่างๆ มานับจำนวนแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยวิธีการ drop plate บนอาหาร TSA คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความสามารถในการปลดปล่อยเชื้อที่เวลาต่างๆ จากสูตรดังนี้

เปอร์เซ็นต์ความสามารถในการปลดปล่อยเชื้อ = n x 100 / N

n = ปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในสารละลายที่เวลาต่างๆ

N = ปริมาณเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เริ่มต้นในสูตรสำเร็จ

5. ทดสอบความอยู่รอดของเชื้อ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆ

โดยทดสอบ 2 ระดับอุณหภูมิ ได้แก่ อุณหภูมิห้อง และอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และทดสอบระยะเวลาในการเก็บรักษา 15 เดือน วางแผนการทดลอง factorial in CRD 2 ปัจจัย คือ ระดับอุณหภูมิ 15 กรรมวิธี ได้แก่ จำนวนเดือน จำนวน 4 ซ้ำ

6. ทดสอบการประสิทธิภาพและวิธีการใช้สูตรสำเร็จชนิดเม็ดในโรงเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี ได้แก่ สูตรชนิดเม็ดที่ผลิตได้ จำนวน 5 กรัม, 7 กรัม, 10 กรัม และ 12 กรัม พร้อมกรรมวิธีเปรียบเทียบ จำนวน 4 ซ้ำ

7. ทดสอบการประสิทธิภาพและวิธีการใช้สูตรสำเร็จชนิดเม็ดในแปลงทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี ได้แก่ สูตรชนิดเม็ดและอัตราการใช้ที่ให้ผลควบคุมโรคเหี่ยวดีที่สุด ในโรงเรือนทดลอง ในการระยะเวลาในการใช้ได้แก่ทุก 7 วัน, ทุก 15 วัน, ทุก 30 วัน และกรรมวิธีเปรียบเทียบ จำนวน 4 ซ้ำ

เวลาและสถานที่

ต.ค.53 – ก.ย.58 ที่กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ แปลงปลูกขิงของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเพาะเลี้ยงและผลิตสปอร์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 โดยการทดสอบการสร้างสปอร์บนอาหารชนิดต่างๆ ได้แก่ TSB, NB และ YT พบว่า อาหารสูตร YT สามารถทำให้เชื้อ BS สายพันธุ์ ดินรากยาสูบ 4 สามารถสร้างสปอร์ได้มากที่สุด

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 แบบเม็ด โดย ใช้ เกาลินหรือดินขาวเป็นสารพา มีสูตรดังนี้ ดินขาว 400 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 80 มิลลิลิตร, sodium carboxymethyl cellulose (SCMC) 40 มิลลิลิตร และ กากน้ำตาล 40 มิลลิลิตร ทดสอบความสม่ำเสมอและการกระจายตัวพบว่ามีความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อยู่ที่ นาทีละ 10^9 cfu/g ทดสอบการปลดปล่อยของแบคทีเรีย *B. subtilis* พบว่า สามารถปล่อยเชื้อได้ 10^6 cfu/min นำสูตรเม็ดมาทดสอบความอยู่รอดและระยะเวลา

การเก็บรักษาโดยทดสอบการเก็บรักษาที่ 2 อุณหภูมิได้แก่ อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสอยู่ในระหว่างการทดสอบ และนำสูตรเม็ดไปทดสอบประสิทธิภาพในสภาพแปลงทดลอง อยู่ในระหว่างการทดสอบในสภาพแปลงทดลอง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การเตรียมผลิตภัณฑ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ ดินรากยาสูบNo. 4 แบบเม็ด โดย ใช้ เกาลินหรือดินขาวเป็นสารพา มีสูตรดังนี้ ดินขาว 400 กรัม, $MgSO_4.7H_2O$ 80 มิลลิลิตร, sodium carboxymethyl cellulose (SCMC) 40 มิลลิลิตร และ กากน้ำตาล 40 มิลลิลิตร มีความสม่ำเสมอและการกระจายตัวของแบคทีเรีย *B. subtilis* สายพันธุ์ดินรากยาสูบ no.4 อยู่ที่ นาทีละ 10^9 cfu/g สามารถปล่อยเชื้อได้ 10^6 cfu/min นำสูตรเม็ดมาทดสอบความอยู่รอดและระยะเวลาการเก็บรักษาโดยทดสอบการเก็บรักษาที่ 2 อุณหภูมิได้แก่ อุณหภูมิห้องและ อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียสอยู่ในระหว่างการทดสอบ และและนำสูตรแบบเม็ดของเชื้อ *B. subtilis* ไปการทดลองประสิทธิภาพของในเรือนปลูกพืชทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ผลการทดลองพบว่า สูตรเม็ด 1.0, 1.5 และ 2.0 กรัม/น้ำ 5 ลิตร ทุก 15 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวในเรือนปลูกพืชทดลองได้ตั้งแต่ 40-60%

เอกสารอ้างอิง

จิระเดช แจ่มสว่าง. 2534. การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการฝึกอบรมทางวิชาการหลักสูตร การควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี.หน้า 1-13. ระหว่างวันที่13-17 พฤษภาคม 2534 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล,วงศ์ บุญสืบสกุล, อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 115-126.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์ 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

วงศ์ บุญสืบสกุล, วิวัฒน์ ภานุอำไพ, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รุ่งนภา คงสุวรรณ์และปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ 2548. การใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus subtillis ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กทม. 22 หน้า.

Wassana Kittikanokrat, Wairuj Dechmahitkul and Phenjun Mekvijitsaeng. 2005. Formulation of Bacillus subtilis TISTR 001 for Increasing Probiotic Shelf-life (http://www.knowledge. biotec.or.th/doc_upload/200411495822.doc) (http://www.splammo.net/bact102/102/ bacillus.html)

คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้

Screening of Antagonistic Bacteria with Potential for Biological Control of Soft Rot Bacterium *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and *E. chrysanthemi* in Orchids

บุษราคัม อุดมศักดิ์[1/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[2/] ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล[1/]
สุรีย์พร บัวอาจ[1/] รุ่งนภา คงสุวรรณ์[1/]
[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช
[2/]กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตร สำนักวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพ

บทคัดย่อ

การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) และ *E. chrysanthemi* (Ech) ที่มีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรครวดเร็วที่สุด พบว่า เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3, EcK4, PA255, EcK1, EcK2, และ EcK5 ส่วนเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้แก่ ไอโซเลท PA334, PA392, PA283, EhK2, PA521, และ EhK1 ซึ่งมีความรุนแรงของโรค อยู่ในระดับ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ และ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ ทำการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3 และ Ech ไอโซเลท PA334 เป็นตัวแทนในการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จาก culture collections จำนวน 58 ไอโซเลท และที่แยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์บริเวณผิวใบ จากสวนเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 12 ไอโซเลท โดยทดสอบประสิทธิภาพ ด้วยวิธี Paper disc diffusion พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 19 ไอโซเลท มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละในกล้วยไม้สกุลหวาย โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.22-1.45 มิลลิเมตร จากนั้นนำมาทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech มากกว่าหนึ่งไอโซเลท ที่มีระดับความรุนแรงรองลงมาในการก่อให้เกิดโรค ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK4, PA255, EcK1, EcK2, และ EcK5 และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA392, PA283, EhK2, PA521, และ EhK1 เพื่อให้เกิดความหลากหลายของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 5 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ Ecc และ Ech ได้ดีทุกสายพันธุ์ คือ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.2-1.0 มิลลิเมตร จากนั้นทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-03-54

เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผล พบว่า การปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นวิธีปลูกเชื้อดีที่สุด และอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคเหมาะสมที่สุด คือที่ความเข้มข้นเซลล์ 10^8 cfu/ml ซึ่งมีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเร็วที่สุดภายในเวลา 12 ชั่วโมง ต่อจากนั้นทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพโรงเรือน พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้ทั้ง Ecc และ Ech ส่วนไอโซเลต 17W18 ไม่สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc ได้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ไอโซเลต BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้ดีกว่า Ecc

จากการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า cell suspension ความเข้มข้นที่ 10^8 คือ อัตราที่เหมาะสม โดยก่อนและหลังการปลูกเชื้อด้วย cell suspension ของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละ จากผลการพ่นด้วย cell suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท BK12 มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc โดยมีค่าเฉลี่ยการเกิดแผลเพียง 2.85 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อด้วย Ecc เพียงอย่างเดียว ที่มีค่าเฉลี่ย 3.14 เซนติเมตร ส่วนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BK5 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดแผล 0.28 เซนติเมตร แตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อด้วย Ech เพียงอย่างเดียว โดยมีค่าเฉลี่ย 1.78 เซนติเมตร

คำนำ

กล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) เป็นกล้วยไม้สกุลใหญ่ที่สุด ซึ่งมีการแพร่กระจายพันธุ์ออกไปทั้งในทวีปเอเชียและหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก ลักษณะทั่วไปมีการเจริญเติบโตแบบซิมโพเดียล คือ มีลำลูกกล้วย เมื่อลำต้นเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว จะแตกหน่อเป็นลำต้นใหม่และเป็นกอ ใบแข็งหนาสีเขียว ลักษณะของดอกกลีบชั้นนอกคู่บนและคู่ล่างจะมีขนาดยาวพอๆ กัน โดยกลีบชั้นนอกบนจะอยู่อย่างอิสระเดี่ยวๆ ส่วนกลีบชั้นนอกคู่ล่างจะมีส่วนโคน ซึ่งมีลักษณะยื่นออกไปทางด้านหลังของส่วนล่างของดอกประสานเชื่อมติดกับฐานหรือสันหลังของเส้าเกสร และส่วนโคนของกลีบชั้นนอกคู่ล่างและส่วนฐานของเส้าเกสรจะปูดออกมา มีลักษณะคล้ายเดือยที่เรียกว่า “เดือยดอก” (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544)

กล้วยไม้สกุลหวาย จัดเป็นไม้ดอกที่มีสำคัญทางเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งของประเทศไทย เพราะนอกจากจำหน่ายภายในประเทศแล้ว ยังส่งออกต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ปัจจุบันการปลูกกล้วยไม้มักประสบปัญหาด้านโรคพืชและแมลง ซึ่งทำให้ผลผลิตของกล้วยไม้ลดลง และไม่ได้มาตรฐาน (กรมวิชาการเกษตร, 2547) จากการสำรวจโรคที่สำคัญของกล้วยไม้ พบว่าโรคเน่าเละจัดเป็นโรคที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สร้างความเสียหายให้กับเกษตรกร เนื่องจากหากเกิดปัญหาการระบาดแล้ว จะทำให้ต้นเน่าตายเสียหายในเวลาอันรวดเร็ว ก่อให้เกิดอาการใบเน่า ต้นเน่า ใบเน่าพอง จากการจำแนกเชื้อสาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย 2 ชนิด คือ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* โดยพบการระบาดทำความเสียหายในกล้วยไม้สกุลการค้าหลายสกุล ที่สำคัญได้แก่ หวาย แวนดา ช้าง และออนซิเดียม (ปิยรัตน์ และจงวัฒนา, 2551)

จากรายงานยังไม่มีสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าเละได้ Uchida (2006) ได้รายงานว่า โรคเน่าเละเป็นสาเหตุหลักที่สร้างความเสียหายให้กับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สกุลหวายของฮาวาย การควบคุมโรคด้วยสารประกอบคอปเปอร์ มักพบปัญหาของการแพ้สารเคมี ส่วนการใช้สารปฏิชีวนะ ทำให้เชื้อสาเหตุเกิดการดื้อยาได้ง่าย ปัจจุบันทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้

ศึกษาค้นคว้าหาชีวภัณฑ์มาใช้ในการควบคุมโรคพืชโดยชีวิธี เช่น Aysan et al. (2003) ได้ศึกษาการควบคุมโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อ *E. chrysanehemi* ของมะเขือเทศ โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกจากบริเวณผิวรากของมะเขือเทศ ซึ่งสามารถควบคุมโรคได้สูงถึง 74% นอกจากนั้นยังมีรายงานการควบคุมโรคเน่าเละโดยชีววิธีในไม้ดอกไม้ประดับและพืชอีกหลายชนิด เช่น ลิลลี่ และมันฝรั่ง โดยใช้แบคทีเรีย *Erwinia herbicola* Ech252 (Vanneste, 2009) ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี นับว่าเป็นแนวทางในการควบคุมโรคที่ปลูกภายในโรงเรือน ซึ่งเป็นการควบคุมโรคอย่างยั่งยืน และลดปัญหาการใช้สารเคมีควบคุมโรคพืชในอนาคตต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงแบคทีเรีย ได้แก่ Wakimoto's semisynthetic potato medium (PSA) และ Nutrient glucose agar (NGA)
2. เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในกลุ่ม *Bacillus* spp. จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections จำนวน 58 ไอโซเลท และแยกเก็บเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากบริเวณผิวใบ จำนวน 12 ไอโซเลท
3. เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ *E. carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) และ *E. chrysanthemi* (Ech) จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections อย่างละ 5 ไอโซเลท และที่แยกเชื้อแบคทีเรีย จากสวนกล้วยไม้สกุลหวาย Ecc จำนวน 6 ไอโซเลท และ Ech จำนวน 10 ไอโซเลท
4. ต้นกล้วยไม้สกุลหวาย (Dendrobium) อายุ 10-12 เดือน
5. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ, ตู้เย็นสำหรับเก็บตัวอย่าง, หม้อนึ่งความดัน, ตู้ควบคุมอุณหภูมิ, ตู้อบ (oven) และอุปกรณ์เครื่องแก้ว เป็นต้น
6. สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ
7. สารเคมี (แคงเกอร์-เอ็กซ์)

วิธีการ

1. การรวบรวม และแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

1.1 นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในกลุ่ม *Bacillus* spp. จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช โดยคัดเลือกไอโซเลทที่มีรายงานว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคพืช (ณัฏฐิมา และคณะ, 2551) นำมาแยกเก็บเชื้อแบคทีเรียให้บริสุทธิ์ โดยเก็บเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และเก็บในหลอดบนอาหารเอียง (NGA slant) เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพต่อไป

1.2 แยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากบริเวณผิวใบ ผิวราก และที่เจริญในลำต้นหรือใบกล้วยไม้สกุลหวาย โดยเลือกตัวอย่างต้นกล้วยไม้ที่เจริญเติบโตดี แข็งแรง และปลอดโรค ด้วยวิธี tissue transplanting method โดยตัดส่วนของบริเวณที่จะแยกเชื้อ (ราก หรือใบ) ออกเป็นชิ้นขนาด 0.5 x 0.5 มิลลิเมตร แช่ในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อทิ้งไว้ เป็นเวลา 30 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อหยิบชิ้นส่วนพืช วางบนอาหารสังเคราะห์ PSA สำหรับการแยกเชื้อที่เจริญในลำต้นและใบ ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวโดยแช่ในแอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์ ซับให้แห้งด้วยกระดาษ นำมาสับหรือบดในน้ำกรองนึ่งฆ่าเชื้อ แช่ทิ้งไว้เป็นเวลา 3-5 นาที ใช้ลูปที่ลนไฟฆ่าเชื้อ จุ่มในน้ำบดตัวอย่างมาลาก (streak) บนอาหารสังเคราะห์

PSA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นจึงเลือกโคโลนีสีขาวขุ่น ขอบไม่เรียบ และเป็นแกรมบวก นำไปเลี้ยงให้บริสุทธิ์บนอาหาร PSA ให้รหัส และเก็บเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และเก็บในหลอดอาหารเอียง (NGA slant) เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2. การรวมรวม และการแยกเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้

2.1 นำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ที่แยกและเก็บเชื้อได้ในกล้วยไม้ จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections กลุ่มงานบักเตรีวิทยา กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช จำนวน 58 ไอโซเลท เก็บเชื้อในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ และเก็บในหลอดบนอาหารเอียง (NGA slant) เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อใช้ในการทดสอบต่อไป

2.2 แยกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech บนกล้วยไม้สกุลหวาย จากสวนของเกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี และนครปฐม โดยเลือกใบและลำต้นต้นที่เป็นโรค (รูปที่ 1และ 2) ตัดชิ้นส่วนพืชบริเวณแผลเชื่อมต่อกับส่วนที่ไม่เป็นโรค ขนาด 0.5 x 0.5 มิลลิเมตร แช่ในน้ำนึ่งฆ่าเชื้อ นาน 1-2 นาที ใช้ปากคีบฆ่าเชื้อหยิบชิ้นส่วนพืชวางบนหยดน้ำ 50 ไมโครลิตร ตัดหรือบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ทิ้งไว้ 2-3 นาที แล้วใช้ลูปแตะตรงบริเวณแผลที่แสดงอาการเน่าเละนำมา streak บนอาหารสังเคราะห์ NGA หลังจากนั้นบ่มที่เชื้ออุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง จากนั้นเลือกแตะโคโลนีเดี่ยวนำมาเลี้ยงบนอาหาร NGA ให้บริสุทธิ์ ทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีตาม Bergey's manual of Determinative Bacteriology (1974) จากนั้นเก็บรักษาแบคทีเรียบริสุทธิ์บนอาหาร NGA slant เททับด้วยพาราฟินเหลว เพื่อการศึกษาต่อไป

รูปที่ 1 ลักษณะอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย จากสวนของเกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใบกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการแผลช้ำ ต่อมาใบเริ่มเน่าเละ ลักษณะใบเน่าเป็นเหลืองออกน้ำตาล และกลิ่นเหม็นฉุนรุนแรง

รูปที่ 2 ลักษณะอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย จากสวนของเกษตรกร ที่จังหวัดกาญจนบุรี โดยใบกล้วยไม้เริ่มแสดงอาการใบเน่าเละ เนื้อเยื่อเละ และแยกจากผิวใบ ทำให้ผิวใบพอง บวมน้ำและเริ่มเน่า ลักษณะใบเน่าเป็นสีเขียวและกลิ่นไม่เหม็นฉุน

3. การพิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรค

นำเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ Ecc และ Ech ที่รวบรวมได้ เลี้ยงบนอาหาร NGA บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง นำมาเตรียมเซลล์แขวนลอยเชื้อ (cell suspension) โดยให้มีค่า optical density (O.D.) เท่ากับ 0.2 (ความเข้มข้นเซลล์ ประมาณ 10^8 หน่วยโคโลนีต่อมิลลิลิตร; cfu/ml) ที่ความเข้มแสง 600 นาโนเมตร จากนั้นใช้หลอดฉีดยาแบบพลาสติกขนาดเล็ก (1-2 มิลลิลิตร) ที่ปลอดเชื้อดูด cell suspension ของเชื้อ Ecc และ Ech ที่เตรียมไว้ ปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อใบ ไล่ฟองอากาศออก แล้วฉีด cell suspension เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค เข้าสู่เนื้อใบด้านบนของกล้วยไม้สกุลหวาย อายุ 12 เดือน อย่างช้า ๆ เก็บต้นกล้วยไม้ที่ปลูกเชื้อ ในถุงพลาสติกพ่นน้ำให้ความชื้น โดยระวังไม่ให้น้ำหรือถุงพลาสติกโดนแผลที่ทำการปลูกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech (รูปที่ 3) บันทึกลักษณะอาการ ระยะเวลาการเกิดโรค การพัฒนาอาการ และประเมินความรุนแรงของโรคที่ปรากฏหลังปลูกเชื้อเป็นระยะ 24 และ 48 ชั่วโมง ดัดแปลงตามวิธีของ ศศิธร (2547) โดยวัดระดับความรุนแรงของโรค 0 ถึง 4 โดยที่ 0 คือไม่ปรากฏอาการของโรค และระดับ 1 2 3 และ 4 หมายถึงแสดงอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้รุนแรง เท่ากับ 1-25, 26-50, 51-75 และ 76-100 เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดของกล้วยไม้ตามลำดับ เมื่อกล้วยไม้แสดงอาการเป็นโรค ทำการแยกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค (reisolation) ด้วยวิธี cross streak บนอาหาร NGA โดยคัดเลือกโคโลนีเดี่ยว และนำมาปลูกเชื้อลงบนกล้วยไม้ต้นใหม่ (reinoculation) อีกครั้งตามกฎการพิสูจน์โรคของ Koch (Koch's postulation) จากนั้นนำเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้มา streak บนอาหาร NGA ให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ เพื่อเก็บไว้ใช้ในการศึกษาขั้นตอนต่อไป

รูปที่ 3 ลักษณะการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละบนกล้วยไม้สกุลหวาย ปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อใบ

4. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* 1 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ

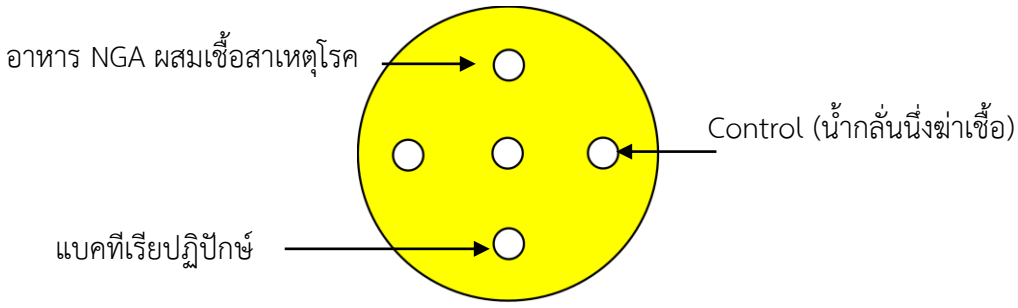
4.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections จำนวน 58 ไอโซเลท และเชื้อแบคทีเรียที่แยกได้จากบริเวณผิวใบ ในสวนของเกษตรกรที่จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 12 ไอโซเลท รวม 70 ไอโซเลท นำมาเลี้ยงบนอาหารเหลว Nutrient Glucose Broth (NGB) บนเครื่องเขย่า (rotary shaker) ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2 (ความเข้มข้นเซลล์ประมาณ 10^8 cfu/ml)

4.2 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็วและมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูงที่สุดลำดับที่ 1 อย่างละ 1 ไอโซเลท เป็นตัวแทนในการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ เพื่อเป็นการคัดเลือกเบื้องต้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 70 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูง เลี้ยงบนอาหารเหลว NGB เขย่า 150 รอบต่อนาที บนเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2 จากนั้นใช้วิธี double layer culture โดยชั้นล่างเทอาหาร NGA รองพื้นไว้บางๆ ปริมาณ 15 มิลลิลิตรต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง (ประมาณ 2-3 ชั่วโมง) ใช้ micropipette ดูด cell suspension เชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค Ecc และ Ech ที่เตรียมไว้ปริมาตร 1มิลลิลิตร (มล.) ผสมลงในขวดที่บรรจุอาหาร NGA ที่หลอมอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ปริมาตร 20 มล. ผสมให้เข้ากันกัน แล้วเททับลงในจานเลี้ยงเชื้อประมาณ 5 มล. ต่อหนึ่งจานเลี้ยงเชื้อ ให้ส่วนบนกระจายคลุมทั่วผิวหน้าชั้นล่างที่เทไว้แล้วข้างต้น ทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง

4.3 การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ ด้วยวิธี disc diffusion method

โดยใช้ micropipette ดูด cell suspension เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่เตรียมไว้ (ข้อ 4.1) ปริมาตร 7 ไมโครลิตร หยดลงบนกระดาษกรองเบอร์ 1 (paper disc) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มล. ที่อบฆ่าเชื้อแล้ว โดยใช้ปากคีบที่ลนไฟฆ่าเชื้อคีบกระดาษกรองลงบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ NGA ที่ผสมเชื้อสาเหตุโรคที่เตรียมไว้ข้างต้น 4 จุดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ส่วนตรงกลางวางกระดาษกรองที่หยดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีในการเปรียบเทียบ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน (รูปที่ 4)

การบันทึกผล ตรวจผลหลังการทดสอบ 24, 48, 72 โดยการวัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส



รูปที่ 4 แสดงการวางกระดาษกรอง โดยวางกระดาษกรองทหยดเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ 7 ไมโครลิตร 4 จุดต่อจานอาหารเลี้ยงเชื้อ ส่วนตรงกลางวางกระดาษกรองที่หยดน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นกรรมวิธีในการเปรียบเทียบ

5. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* 5 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ

5.1 เตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ผ่านการคัดเลือกเบื้องต้น เลี้ยงบนอาหารเหลว NGB บนเครื่องเขย่า 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2

5.2 เตรียมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละ โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรงและรวดเร็ว ลำดับที่ 2-6 ระดับ อย่างละ 5 ไอโซเลท มาใช้ในการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ เนื่องจากในสภาพสวนกล้วยไม้ของเกษตรกรล้วนมีเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละมากกว่าหนึ่งไอโซเลท ดังนั้น จึงมีความจำเป็นต้องคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ได้มากกว่าหนึ่งไอโซเลท โดยนำเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech เลี้ยงบนอาหารเหลว NGB เขย่า 150 รอบต่อนาที บนเครื่องเขย่า เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิห้อง ปรับค่าความขุ่นของเซลล์ ที่ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ให้มีค่า O.D. เท่ากับ 0.2

5.3 การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ ใช้เทคนิคการเตรียมด้วยวิธี double layer culture และทำการทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งการเจริญของเชื้อ Ecc และ Ech ด้วยวิธี disc diffusion method เช่นเดียวกับ (ข้อ 4.3)

การบันทึกผล ตรวจผลโดยวัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส หลังการทดสอบ 24, 48, 72 ชั่วโมง

6. ทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรค และวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย

การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย โดยเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรง และรวดเร็วที่สุดอย่างละ 1 ไอโซเลท มาบนอาหาร NGB บนเครื่องเขย่า (rotary shaker) ที่ความเร็วรอบ 150 รอบต่อนาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^4, 10^6 และ 10^8 cfu/ml นำไปทดสอบวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum (300-600 mesh) ลงไปในสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial suspension) เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผลบนใบกล้วยไม้ก่อนการ spray ด้วย bacterial suspension

การทดสอบอัตราความเข้มข้น และวิธีการปลูกเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรค โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 14 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray
กรรมวิธีที่ 2 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject
กรรมวิธีที่ 3 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี spray
กรรมวิธีที่ 4 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี inject
กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี spray
กรรมวิธีที่ 6 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ecc ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/mlปลูกเชื้อด้วยวิธี inject
กรรมวิธีที่ 7 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray
กรรมวิธีที่ 8 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^4 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject
กรรมวิธีที่ 9 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray
กรรมวิธีที่ 10 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^6 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject
กรรมวิธีที่ 11 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray
กรรมวิธีที่ 12 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรีย Ech ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/ml ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject
กรรมวิธีที่ 13 น้ำเปล่า ปลูกเชื้อด้วยวิธี spray (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 14 น้ำเปล่า ปลูกเชื้อด้วยวิธี inject (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

นำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียทั้ง 2 ชนิด ที่มีอัตราความเข้มข้น 10^4, 10^6 และ 10^8 cfu/ml มาทดสอบหาอัตราความเข้มข้น และวิธีการปลูกเชื้อที่เหมาะสม ด้วยวิธีการพ่น (spray) และการฉีด (inject) โดยทดสอบบนใบของกล้วยไม้สกุลหวาย

การบันทึกข้อผล check การเกิดโรคทุกๆ 7 วัน โดยวัดขนาดของแผลบนใบกล้วยไม้สกุลหวาย

7. ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

คัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคทั้ง 2 ชนิด มาทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคในโรงเรือนปลูกพืชทดลอง ซึ่งจำลองให้มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับสภาพแปลงปลูกกล้วยไม้ของเกษตรกร โดยทดสอบในกล้วยไม้สกุลหวาย

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพ อย่างน้อย 5 ไอโซเลท เลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^9 cfu/ml โดยใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อเป็นตัวเปรียบเทียบ

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของกล้วยไม้ โดยนำแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* เลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^8 ตามผลที่ทดสอบได้

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์กับพืชทดสอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 7 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท A
กรรมวิธีที่ 2 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท B
กรรมวิธีที่ 3 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท C
กรรมวิธีที่ 4 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท D
กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท E
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารเคมี (แคงเกอร์-เอ็กซ์)
กรรมวิธีที่ 7 น้ำเปล่า (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ก่อนและหลังนำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ข้างต้น ฉีดพ่นให้ทั่วบริเวณใบของกล้วยไม้สกุลหวายด้วยเครื่องพ่นมือ ทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นปลูกเชื้อแบคทีเรีย *E. carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ด้วยวิธีการปลูกเชื้อตามผลการทดสอบที่ได้ ทดสอบบนใบของกล้วยไม้สกุลหวาย

การบันทึกผล check การเกิดโรคทุกๆ 7 วัน โดยวัดขนาดของแผลบนใบกล้วยไม้สกุลหวาย

8. ทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ บนกล้วยไม้สกุลหวาย

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ นำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทที่คัดเลือกได้จากข้างต้นที่สามารถยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคได้ทั้ง 2 ชนิด อย่างน้อย 3 ไอโซเลท เลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^8, 10^{10} และ 10^{12} cfu/ml เพื่อทำการทดสอบต่อไป

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของกล้วยไม้ นำเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* มาเลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีอัตราความเข้มข้น ตามผลการทดสอบความสามารถในการเกิดโรคดังข้างต้น

การเตรียมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละของกล้วยไม้ โดยนำแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* เลี้ยงบนอาหาร NGA เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นละลายด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อให้มีความเข้มข้น 10^8 ตามผลที่ทดสอบได้

การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์กับพืชทดสอบ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB ประกอบด้วย 11 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท A ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/ml
กรรมวิธีที่ 2 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท A ที่อัตราความเข้มข้น 10^{10} cfu/ml
กรรมวิธีที่ 3 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท A ที่อัตราความเข้มข้น 10^{12} cfu/ml
กรรมวิธีที่ 4 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท B ที่อัตราความเข้มข้น 10^8 cfu/ml
กรรมวิธีที่ 5 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท B ที่อัตราความเข้มข้น 10^{10} cfu/ml

กรรมวิธีที่ 6 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท B ที่อัตราความเข้มข้น 10^{12} cfu/ml
กรรมวิธีที่ 7 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท C ที่อัตราความเข้มข้น 10^{8} cfu/ml
กรรมวิธีที่ 8 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท Cที่อัตราความเข้มข้น 10^{10} cfu/ml
กรรมวิธีที่ 9 เซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท C ที่อัตราความเข้มข้น 10^{12} cfu/ml
กรรมวิธีที่ 10 พ่นสารเคมี (แคงเกอร์-เอ็กซ์)
กรรมวิธีที่ 11 น้ำเปล่า ปลูกเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 12 น้ำเปล่า ไม่ปลูกเชื้อ (กรรมวิธีเปรียบเทียบ)

ก่อนและหลังนำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้ข้างต้น ฉีดพ่นให้ทั่วบริเวณใบของกล้วยไม้สกุลหวายด้วยเครื่องพ่นมือ ทิ้งไว้ให้แห้ง จากนั้นปลูกเชื้อแบคทีเรีย *E. carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ด้วยวิธีการปลูกเชื้อตามผลการทดสอบที่ได้ ทดสอบบนใบของกล้วยไม้สกุลหวาย

เวลาและสถานที่

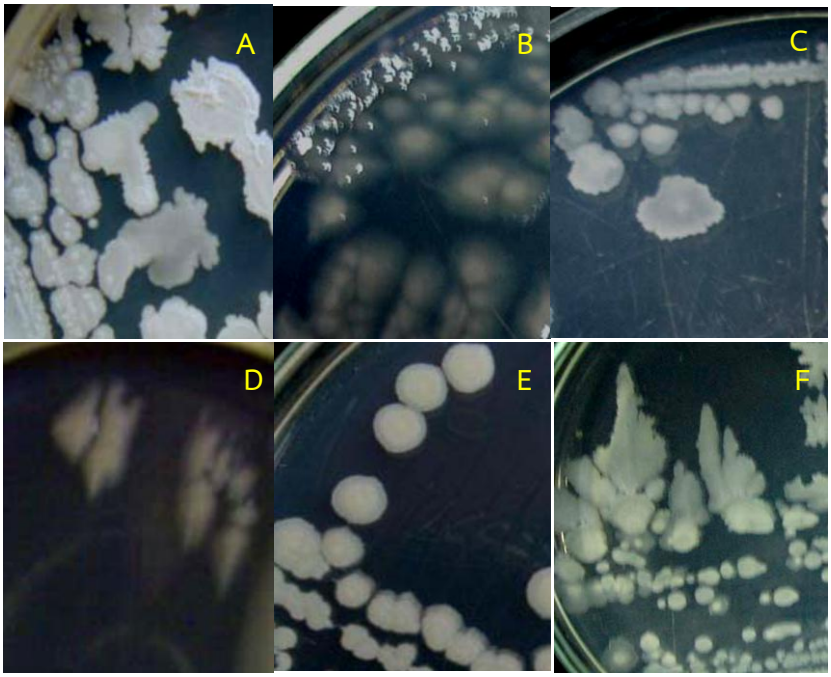
ระยะเวลา 4 ปี **เริ่ม** ตุลาคม 2553 **สิ้นสุด** กันยายน 2557

สถานที่ ห้องปฏิบัติการ และโรงเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การรวบรวม และแยกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

รวบรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections ได้จำนวน 58 ไอโซเลท และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ได้อีก 12 ไอโซเลท รวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ใช้ในการทดสอบ จำนวน 70 ไอโซเลท (ตารางที่ 1) โดยเชื้อแบคทีเรียที่ได้มีความแตกต่างกันทั้งชนิดและปริมาณ ตามลักษณะโคโลนีบนอาหาร NGA (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 ลักษณะทั่วไปของโคโลนีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ บนอาหาร Nutrient glucose agar (NGA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

A: สีขาว ด้าน รูปร่างไม่แน่นอน ขอบหยัก

B: สีขาว ด้าน ตรงกลางนูน ขอบหยัก

C: สีเหลืองอ่อน กลม ตรงกลางยุบ ขอบเรียบ

D: สีเหลืองน้ำตาล รูปร่างไม่แน่นอน ผิวขรุขระเล็กน้อย ขอบหยัก

E: สีขาว ด้าน กลมแบน ขอบเรียบ

F: สีเหลืองคล้ายนมข้น มัน นูน ขอบเรียบ

ตารางที่ 1 การรวมรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

ลำดับที่	ไอโซเลทเชื้อปฏิปักษ์[1/]
1	ดินรากกล้วย
2	ดินคลองหลวง2
3	ดินชุมแพ
4	ดินเลน
5	อ้อย 4
6	อ้อย 6
7	ดินรากยาสูบ 4
8	ปุ๋ยคอก
9	ดินปุ๋ยคอก
10	ดินรากยาสูบ 2
11	SA
12	4120
13	4415
14	19W17
15	8W14
16	13W5
17	19W43
18	13W7
19	19W36
20	7W14
21	19W2
22	16W3
23	19W6
24	16W5
25	19W34

ตารางที่ 1 การรวมรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี (ต่อ)

ลำดับที่	ไอโซเลทเชื้อปฏิปักษ์[1/]
26	9W14
27	19W14
28	19W41
29	19W1
30	19W13c
31	19W4
32	19W42
33	19W16
34	19W38
35	20W11
36	8W14
37	3G23
38	17G17
39	22W8
40	17W18
41	20W32
42	3G12
43	19W16
44	20W1
45	2G19
46	20W22
47	3G14
48	3G11
49	20W4
50	20W33

ตารางที่ 1 การรวมรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collections และแยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี (ต่อ)

ลำดับที่	ไอโซเลทเชื้อปฏิปักษ์[1/]
51	17G4
52	20W23
53	20W28
54	20W17
55	2G4
56	16W2
57	20W43
58	20W33
59	BK1
60	BK2
61	BK3
62	BK4
63	BK5
64	BK6
65	BK7
66	BK8
67	BK9
68	BK10
69	BK11
70	BK12

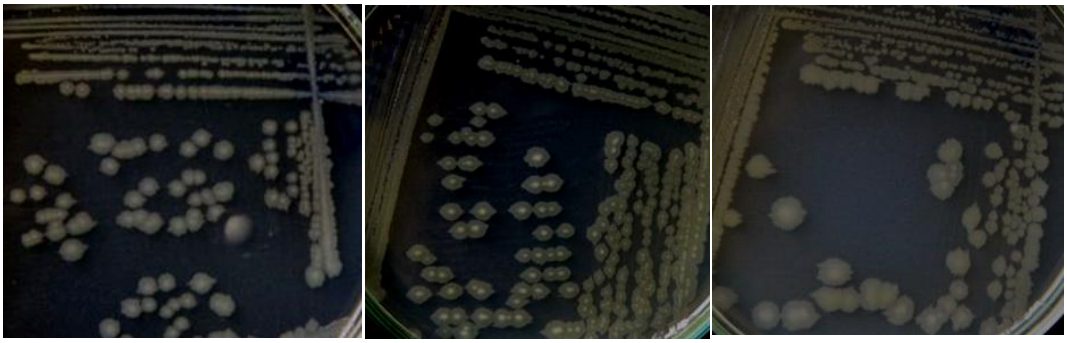
[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-58 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections
ลำดับที่ 59-70 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

2. การรวมรวม และการแยกเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้

รวบรวมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech อย่างละ 5 ไอโซเลท จาก culture collections โดยคัดเลือกได้จากกล้วยไม้สกุล แวนดา หวาย และช้าง และแยกได้จากสวนของเกษตรกรที่ปลูกกล้วยไม้สกุลหวาย จังหวัดกาญจนบุรี โดยแยกเชื้อแบคทีเรีย Ecc จำนวน 6 ไอโซเลท และ Ech จำนวน 10 ไอโซเลท รวมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละ จำนวน 26 ไอโซเลท

ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech จำแนกตามลักษณะโคโลนีบนอาหาร NGA คือกรณีเชื้อแบคทีเรีย Ecc โคโลนีกลมตรงกลางนูนขึ้นเล็กน้อยคล้ายไข่ดาว ขอบเรียบ เป็นมัน สีขาวขุ่น ส่วนเชื้อแบคทีเรีย Ech โคโลนีรูปร่างไม่แน่นอน ตรงกลางนูนขึ้นเล็กน้อยคล้ายไข่ดาว ขอบเรียบ สีเขียวขี้ม้า (รูปที่ 6 และ 7) เมื่อทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีตาม Bergey's manual of Determinative Bacteriology (1974) พบว่า สอดคล้องกับลักษณะของเชื้อแบคทีเรีย *E. carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi*

รูปที่ 6 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia. carotovora* subsp. *carotovora* บนอาหาร Nutrient glucose agar (NGA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง



รูปที่ 7 ลักษณะโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia. chrysanthemi* บนอาหาร Nutrient glucose agar (NGA) เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

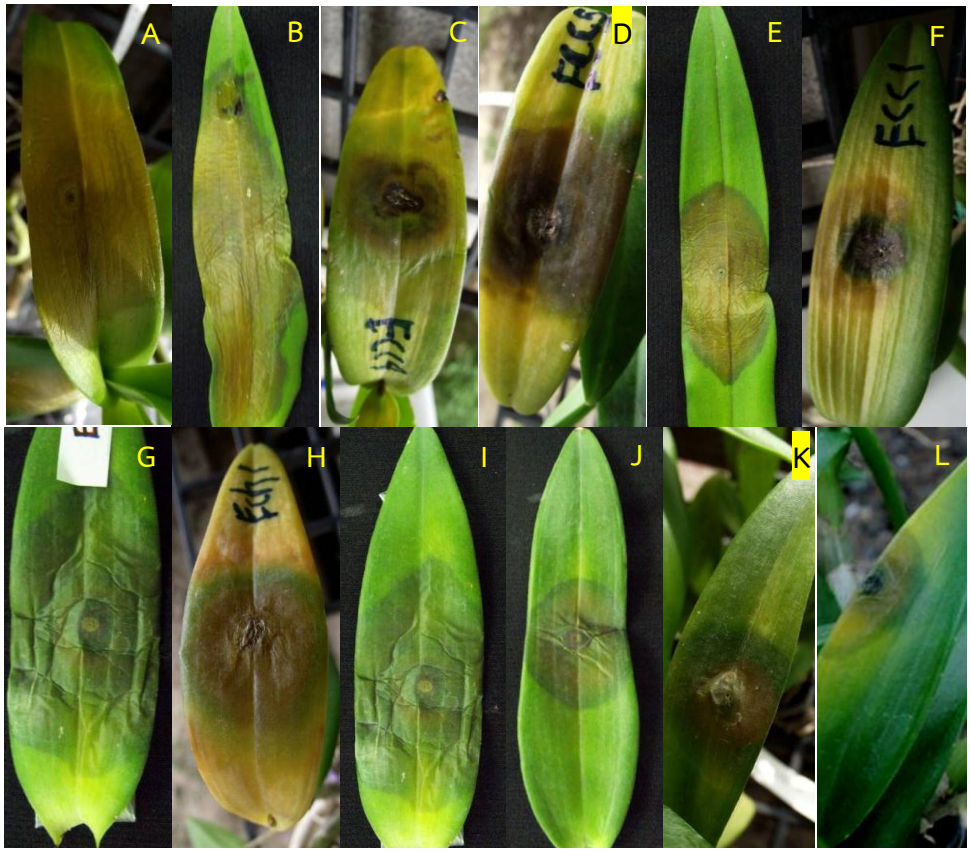
4. การพิสูจน์การเป็นเชื้อสาเหตุโรค

ผลการทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรคของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ที่แยกได้จากใบกล้วยไม้สกุลหวายที่แสดงอาการเน่าเละ ตามวิธีของ Koch's postulation โดยการฉีด cell suspension ของเชื้อแบคทีเรียบริเวณใบกล้วยไม้สกุลหวาย พบว่าเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ทุกสายพันธุ์สามารถก่อให้เกิดอาการเน่าเละบนใบกล้วยไม้สกุลหวายได้ โดยเชื้อแบคทีเรีย Ecc จะแสดงอาการแผลช้ำ ต่อมาใบเริ่มเน่าเละ ลักษณะใบเน่าเป็นสีเหลืองออกน้ำตาล และมีกลิ่นเหม็นฉุนรุนแรง (รูปที่ 8) ส่วนเชื้อแบคทีเรีย Ech จะแสดงอาการใบเน่าเละ เนื้อเยื่อเละ และแยกจากผิวใบ ทำให้ผิวใบพอง บวมน้ำและเริ่มเน่า ลักษณะใบเน่าเป็นสีเขียว กลิ่นไม่เหม็นฉุน (รูปที่ 9) จากนั้นนำมาแยกเชื้อบนอาหาร NGA เพื่อพิสูจน์การเกิดโรคตามวิธี Koch's postulation พบลักษณะโคโลนีของเชื้อเป็นแบบเดียวกับที่นำไปปลูกเชื้อ แสดงว่าแบคทีเรียที่แยกได้ทั้ง 26 ไอโซเลทนั้น เป็นสาเหตุโรคจริง

เมื่อประเมินความรุนแรงของโรคที่ปรากฏบนใบกล้วยไม้สกุลหวายหลังทำการปลูกเชื้อที่ 24 และ 48 ชั่วโมง พบว่า แบคทีเรีย Ecc และ Ech แต่ละไอโซเลทก่อให้เกิดอาการรุนแรงของโรคแตกต่างกัน ดังนี้ เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3, EcK4, PA255, EcK1, EcK2 และ EcK5 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA334, PA392, PA283, EhK2, PA521 และ EhK1 มีความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4, 3, 3, 2, 2 และ 2 ตามลำดับ (รูปที่ 10 และตารางที่ 2) จึงได้ทำการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลท EcK3 และ PA334 ตามลำดับ ซึ่งมีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูงที่สุด โดยมีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4 เป็นตัวแทนในการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech จากที่ได้รวบรวมเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 70 ไอโซเลท ในสภาพห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงนำไอโซเลท EcK4, PA255, EcK1, EcK2, EcK5 PA392, PA283, EhK2, PA521 และ EhK1 ซึ่งมีความรุนแรงรองลงมา ทดสอบกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่ผ่านการทดสอบว่ามีประสิทธิภาพสูงอีกครั้ง เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกว่าสามารถควบคุมเชื้อ Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มักพบในแปลงเกษตรกร

รูปที่ 8 โรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* บนกล้วยไม้สกุลหวาย ลักษณะอาการใบเน่าเป็นสีเหลืองออกน้ำตาล และมีกลิ่นเหม็นฉุนรุนแรง หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง

รูปที่ 9 โรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* บนกล้วยไม้สกุลหวาย ลักษณะอาการใบเน่าเละ เนื้อเยื่อเละแยกจากผิวใบ พบอาการผิวใบพอง หลังการปลูกเชื้อ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 10 ความรุนแรงอาการของโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*; A-F และ *E. chrysanthemi*; G-L ที่ปรากฏบนใบกล้วยไม้สกุลหวาย หลังทำการปลูกเชื้อปริมาตร 1 มิลลิลิตรต่อใบ เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

A: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK3 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4
B: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK4 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3
C: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท PA255 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3
D: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK1 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2
E: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK2 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2
F: เชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK5 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2
G: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA334 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 4
H: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA392 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3
I: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA283 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 3
J: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท EhK2 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2
K: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA521 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2
L: เชื้อ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท EhK1 มีรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 2

ตารางที่ 2 ระดับความรุนแรงอาการของโรคเน่าเละที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ที่ปรากฏบนใบกล้วยไม้สกุลหวายหลังทำการปลูกเชื้อที่ 24 ชั่วโมง

แหล่งที่มา[1/]	*E. carotovora* subsp. *carotovora*		*E. chrysanthemi*	
	ไอโซเลท	[2/]ระดับความรุนแรง	ไอโซเลท	[2/]ระดับความรุนแรง
culture collections	PA246	1	PA283	3
	PA249	1	**PA334**	**4**
	PA250	1	PA392	3
	PA251	1	PA521	2
	PA255	3	PA523	1
แยกเก็บบริเวณผิวใบ	EcK1	2	EhK1	2
	EcK2	2	EhK2	2
	EcK3	**4**	Ehk3	1
	EcK4	3	EhK4	1
	EcK5	2	EhK5	1
	Eck6	1	EhK6	1
			EhK7	1
			EhK8	1
			EhK9	1
			EhK10	1
รวม	Ecc 11 โซเลต		Ech 15 ไอโซเลท	

[1/] แหล่งที่มา: culture collections = ศูนย์เก็บเชื้อ culture collections, แยกเก็บบริเวณผิวใบ = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี

[2/] ระดับความรุนแรงของโรค 0 ถึง 4 โดยที่ ระดับ 0 คือไม่ปรากฏอาการของโรค

ระดับ 1, 2, 3 และ 4 หมายถึง แสดงอาการโรคเน่าเละบนกล้วยไม้รุนแรง เท่ากับ 1-25, 26-50, 51-75 และ 76-100 เปอร์เซ็นต์ต่อพื้นที่ใบทั้งหมดของกล้วยไม้ ตามลำดับ

4. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้นในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

จากการคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK3 และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA334 ที่มีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็ว และมีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูงที่สุด เพื่อเป็นตัวแทนในการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ เพื่อเป็นการคัดเลือกเบื้องต้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 70 ไอโซเลท ด้วยวิธี disc diffusion method พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จำนวน 19 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพดีในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ ทั้งใน Ecc และ Ech โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.22-1.45 มิลลิเมตร (มม.) (ตารางที่ 3)

5. การคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

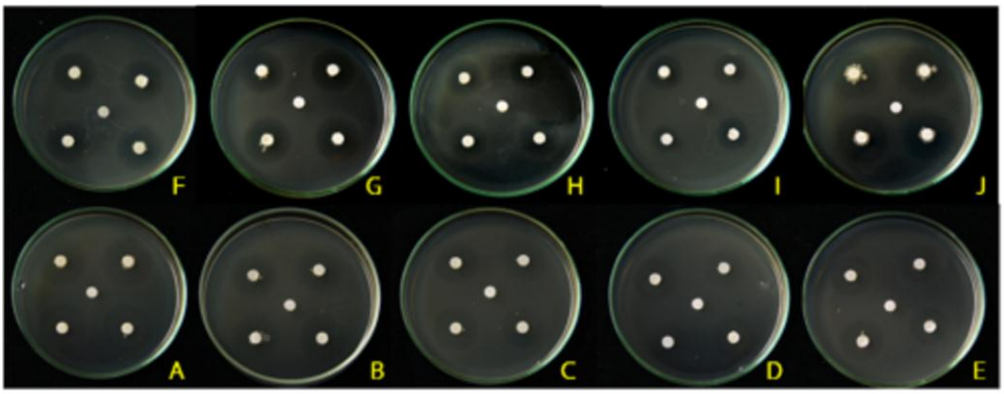
ผลการทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งใช้เชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech มากกว่าหนึ่งไอโซเลท โดยเลือกเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทที่มีระดับที่มีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคสูง และมีระยะเวลาในการก่อให้เกิดโรครวดเร็วรองลงมา อย่างละ 5 ไอโซเลท ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย Ecc ไอโซเลท EcK4, PA255, EcK1, EcK2, และ EcK5 และเชื้อแบคทีเรีย Ech ไอโซเลท PA392, PA283, EhK2, PA521, และ EhK1 เพื่อทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์สายพันธุ์ที่มีศักยภาพ พบเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคเน่าเละ Ecc และ Ech ได้ดีทุกสายพันธุ์ ได้แก่ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 โดยพบ clear zone การยับยั้งเป็นบริเวณกว้างเฉลี่ย 0.2-1.0 มม. (รูปที่ 11 และตารางที่ 4-5)

ตารางที่ 3 ขนาดความกว้างของการยับยั้ง (clear zone) เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* ไอโซเลท EcK3 และ *E. chrysanthemi* ไอโซเลท PA334 โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 19 ไอโซเลท หลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง

ลำดับที่	ไอโซเลทแบคทีเรีย[1/]	บริเวณยับยั้ง (มม.)[2/]	
		Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (EcK3)	*Erwinia chrysanthemi* (PA334)
1	**BK2**	**0.8**	**1.0**
2	BK3	0.4	0.7
3	**BK5**	**0.82**	**0.83**
4	BK6	0.5	0.54
5	BK7	0.31	0.65
6	BK8	0.45	1.08
7	**BK9**	**0.65**	**1.0**
8	BK10	0.36	0.5
9	**BK12**	**0.7**	**1.0**
10	20W28	0.34	0.45
11	**17W18**	**0.54**	**0.7**
12	8W14	0.45	0.25
13	2G4	0.42	1.45
14	19W13	0.4	0.46
15	3G14	0.36	0.28
16	20W22	0.45	0.32
17	20W1	0.47	0.56
18	20W17	0.46	0.22
19	20W23	0.5	0.44

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-9 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ลำดับที่ 10-19 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections

[2/] บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร): วัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส



รูปที่ 11 บริเวณวงใส (clear zone) จากการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* ด้วยแบคทีเรียปฏิปักษ์

(A) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK2 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*
(B) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK5 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*
(C) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK9 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*
(D) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK12 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*
(E) *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17W18 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. carotovora* subsp. *carotovora*
(F) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK2 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*
(G) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK5 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*
(H) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK9 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*
(I) *Bacillus* sp. ไอโซเลท BK12 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*
(J) *Bacillus* sp. ไอโซเลท 17W18 ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. chrysanthemi*

ตารางที่ 4 ขนาดความกว้างของการยับยั้ง (clear zone) เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท หลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง

ลำดับ	ไอโซเลท[1/]	บริเวณยับยั้ง (มม.)[2/]					
		EcK3	EcK4	PA255	EcK1	EcK2	EcK5
1	BK2	0.8	0.3	0.35	0.4	0.39	0.3
2	BK5	0.82	0.41	0.42	0.52	0.48	0.41
3	BK9	0.65	0.32	0.35	0.34	0.53	0.24
4	BK12	0.7	0.35	0.3	0.24	0.39	0.5
5	17W18	0.54	0.21	0.34	0.2	0.32	0.2

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-4 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ลำดับที่ 5 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections

[2/] บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร): วัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส

ตารางที่ 5 ขนาดความกว้างของการยับยั้ง (clear zone) เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* โดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลท หลังการทดสอบ 72 ชั่วโมง

ลำดับ	ไอโซเลท[1/]	บริเวณยับยั้ง (มม.)[2/]					
		PA334	PA392	EhK2	PA283	PA521	EhK1
1	BK2s	1.0	0.53	0.53	0.51	0.3	0.5
2	BK5s	0.83	0.48	0.3	0.3	0.4	0.4
3	BK9s	1.0	0.6	0.7	0.47	0.3	0.54
4	BK12s	1.0	0.3	0.32	0.2	0.31	1.0
5	17W18c	0.7	0.47	0.2	0.22	0.25	0.35

[1/] เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์: ลำดับที่ 1-4 = แยกเก็บบริเวณผิวใบจากสวนของเกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรี ลำดับที่ 5 = จากศูนย์เก็บเชื้อ culture collections

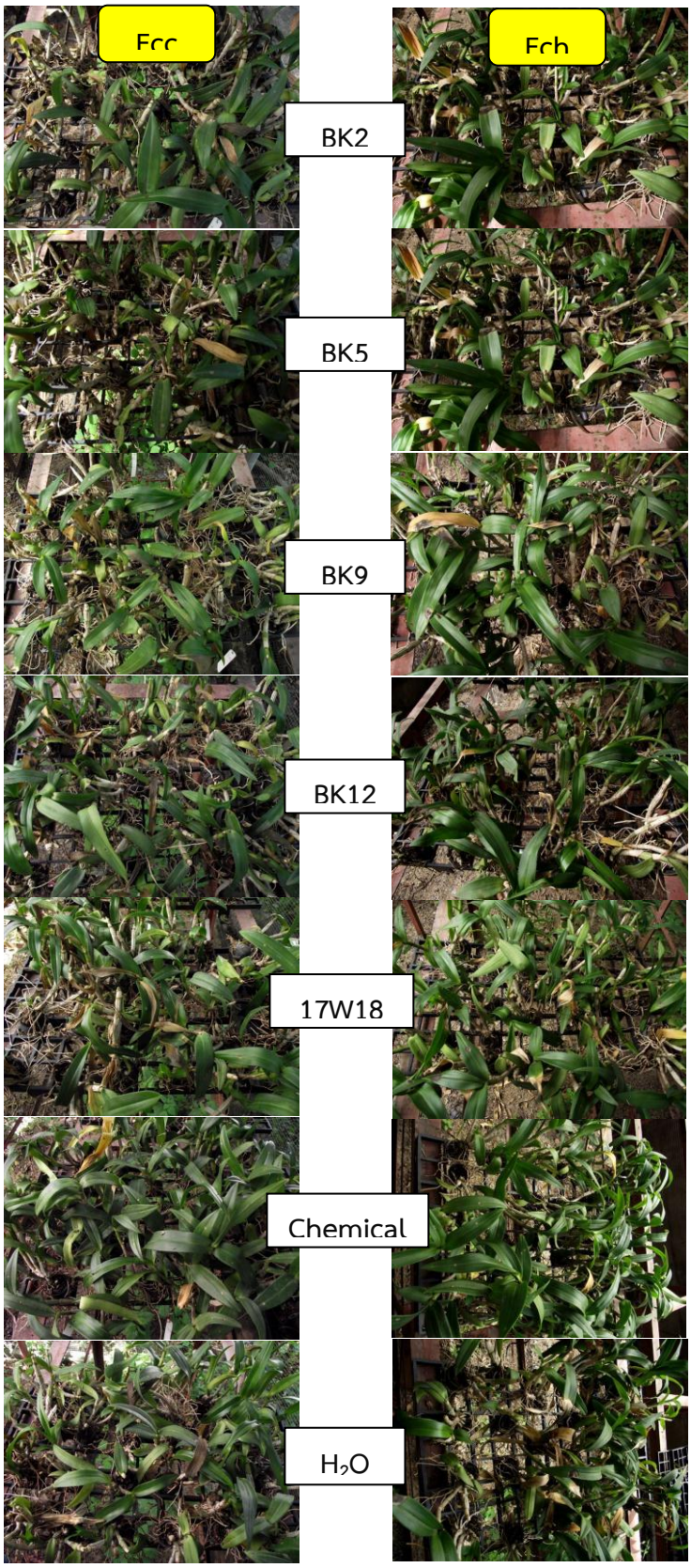
[2/] บริเวณยับยั้ง (มิลลิเมตร): วัดความกว้างรัศมีบริเวณใส (clear zone) จากขอบโคโลนีของเชื้อถึงขอบบริเวณใส

6. ทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรค และวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย

จากการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum (300-600 mesh) ลงไปในสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรีย (bacterial suspension) เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผลบนใบกล้วยไม้ก่อนการ spray ด้วย bacterial suspension พบว่า การปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นวิธีปลูกเชื้อดีที่สุด เนื่องจากอัตราการเกิดโรคสม่ำเสมอ ซึ่งต่างจากการปลูกเชื้อโดยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum เพราะอัตราการเกิดโรคไม่สม่ำเสมอ สำหรับผลการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรค พบว่า ที่ความเข้มข้นเซลล์ 10^8 cfu/ml เชื้อแบคทีเรีย Ecc มีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเร็วที่สุดภายในเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับ Ech แสดงอาการเน่าเละภายในเวลา 24 ชั่วโมง ถือว่าความเข้มข้นที่ 10^8 cfu/ml มีรุนแรงในการก่อโรคสูงเหมาะนำไปใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรียโรคเน่าเละ

7. ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* และ *E. chrysanthemi* สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน

จากการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ได้แก่ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละกล้วยไม้ในสภาพโรงเรือน พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้ทั้ง Ecc และ Ech ส่วน ไอโซเลท 17W18 ไม่สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc ได้ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้ดีกว่า Ecc (รูปที่ 12)

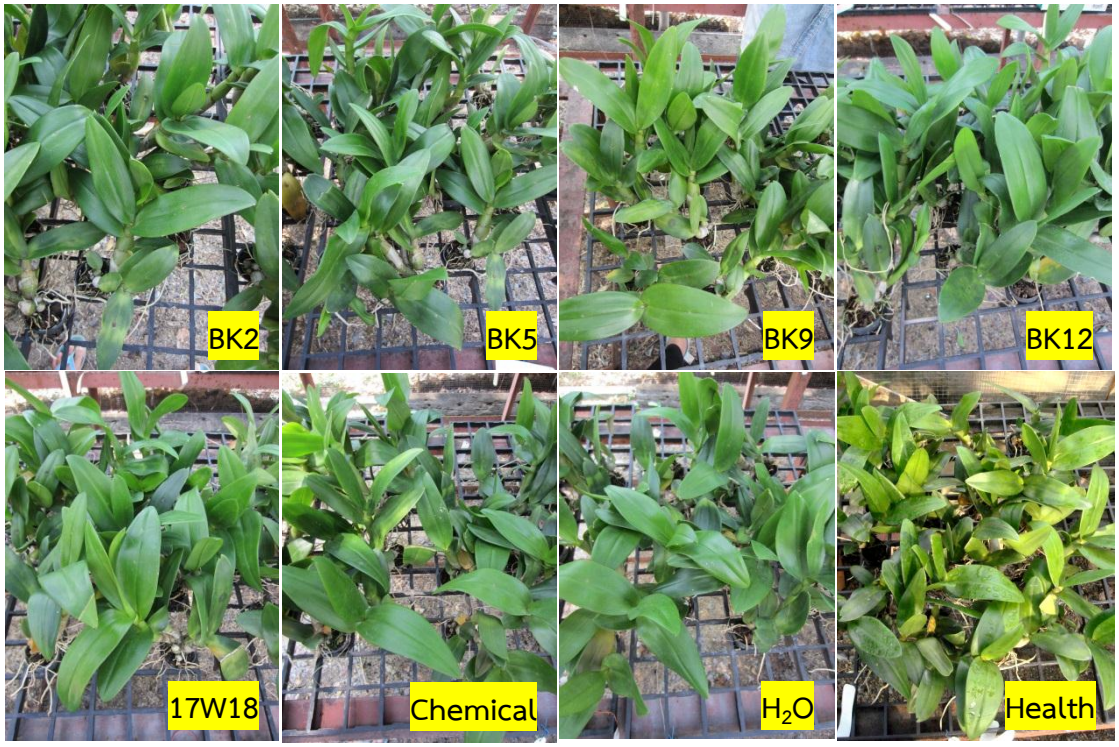


รูปที่ 12 ผลการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc) และ *E. chrysanthemi* (Ech)

8. ทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ และระยะเวลาการพ่นบนกล้วยไม้สกุลหวาย

การทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 5 ไอโซเลต พบว่า cell suspension ความเข้มข้นที่ 10^8 คือ อัตราที่เหมาะสม ส่วน cell suspension ที่ความเข้มข้น 10^{10} และ 10^{12} cfu/ml นั้น มีปริมาณเชื้อมากเกินไป ไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีได้ จากการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ โดยพ่นก่อนและหลังที่มีการปลูกเชื้อด้วย cell suspension ของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละ บนต้นพันธุ์กล้วยไม้สกุลหวาย และใช้สารเคมี (แคงเกอร์-เอ็กซ์) เป็นกรรมวิธีในการเปรียบเทียบ จากผลการพ่นด้วย cell suspension ของแบคทีเรียปฏิปักษ์ ที่ความเข้มข้นเซลล์ประมาณ 10^8 cfu/ml ด้วยวิธีทำแผลบนใบกล้วยไม้ จากนั้นบันทึกผลการทดสอบโดยการวัดเส้นผ่าศูนย์กลางของแผล และตรวจดูลักษณะอาการ systemic ของโรคบนต้นกล้วยไม้ หลังการปลูกเชื้อ พบว่า จากแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้ง 5 ไอโซเลท ได้แก่ BK2, BK5, BK9 BK12 และ 17W18 พบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท BK12 มีประสิทธิภาพในควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc โดยมีค่าเฉลี่ยการเกิดแผลเพียง 2.85 cm ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อด้วย Ecc เพียงอย่างเดียว ที่มีค่าเฉลี่ย 3.14 cm ส่วนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BK5 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดแผล 0.28 cm แตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อด้วย Ech เพียงอย่างเดียว โดยมีค่าเฉลี่ย 1.78 cm (รูปที่ 13-14)

รูปที่ 13 การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (Ecc)



รูปที่ 14 การทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia carotovora chrysanthemi* (Ech)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เบื้องต้น จากเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด 70 ไอโซเลท ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคเน่าเละในกล้วยไม้สกุลหวาย Ecc และ Ech ไอโซเลท EcK3 และ PA334 ตามลำดับ ซึ่งผ่านการทดสอบความสามารถในการก่อให้เกิดโรครุนแรงสูงสุด พบว่ามีแบคทีเรียปฏิปักษ์ 19 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ไอโซเลทดังกล่าว และเมื่อนำเชื้อแบคทีเรีย 19 ไอโซเลท มาทดสอบกับเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech กับไอโซเลทที่มีความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคเน่าเละรองลงมา พบว่าแบคทีเรียปฏิปักษ์ 5 ไอโซเลท ได้แก่ BK2, BK5, BK9, BK12 และ 17W18 มีประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถยับยั้งแบคทีเรีย Ecc และ Ech ได้ดีทุกไอโซเลท

จากการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคและวิธีการปลูกเชื้อสาเหตุโรคบนกล้วยไม้สกุลหวาย ด้วยวิธีการ spray เชื้อสาเหตุโรคที่ผสมผง carborundum เปรียบเทียบกับการปลูกเชื้อโดยวิธีใช้เข็มทำแผลบนใบกล้วยไม้ก่อนการ spray ด้วย bacterial suspension พบว่า การปลูกเชื้อโดยการทำแผลเป็นวิธีปลูกเชื้อดีที่สุด และอัตราความเข้มข้นของเชื้อสาเหตุโรคเหมาะสมที่สุด คือที่ความเข้มข้นเซลล์ 10^8 cfu/ml ซึ่งมีความสามารถในการก่อให้เกิดโรคเร็วที่สุดภายในเวลา 12 ชั่วโมง ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech ในสภาพโรงเรือน พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมโรคเน่าเละได้ทั้ง Ecc และ Ech ส่วน ไอโซเลท 17W18 ไม่สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc ได้ เมื่อ

เปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech พบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ คือ ไอโซเลท BK2, BK5, BK9 และ BK12 สามารถควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ได้ดีกว่า Ecc

จากการทดสอบอัตราความเข้มข้นของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า cell suspension ความเข้มข้นที่ 10^8 คือ อัตราที่เหมาะสม ก่อนและหลังที่มีการปลูกเชื้อด้วย cell suspension ของเชื้อแบคทีเรีย Ecc และ Ech สาเหตุโรคเน่าเละ พบว่า จากแบคทีเรียปฏิปักษ์ ทั้ง 5 ไอโซเลท ได้แก่ BK2, BK5, BK9 BK12 และ 17W18 พบว่า เชื้อแบคทีเรียไอโซเลท BK12 มีประสิทธิภาพในควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ecc โดยมีค่าเฉลี่ยการเกิดแผลเพียง 2.85 cm ซึ่งแตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อด้วย Ecc เพียงอย่างเดียว ที่มีค่าเฉลี่ย 3.14 cm ส่วนเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ไอโซเลท BK5 มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย Ech ซึ่งมีค่าเฉลี่ยการเกิดแผล 0.28 cm แตกต่างจากกรรมวิธีเปรียบเทียบที่ปลูกเชื้อด้วย Ech เพียงอย่างเดียว โดยมีค่าเฉลี่ย 1.78 cm แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสารเคมี จะเห็นได้ว่ามีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ ก็เนื่องมาจากสภาพแวดล้อมในการทดสอบที่ไม่เอื้ออำนวย ทำให้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไม่สามารถทำหน้าที่ในการยับยั้งหรือควบคุมเชื้อสาเหตุโรคได้ และอีกสาเหตุหนึ่ง เนื่องจากการทำแผลบนใบกล้วยไม้ ซึ่งเปิดทางให้เชื้อโรคเข้าทำลายพืชได้ง่าย ดังนั้น ประสิทธิภาพของเชื้อแบคที่เรียปฏิปักษ์จึงทำงานได้ไม่ดี ควรจัดการเกี่ยวกับสภาพโรงเรือนไม่ให้ร้อนจัดเกินไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการกล้วยไม้. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. ทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้เพื่อการส่งออกปี 2544. กลุ่มไม้ดอกไม้ประดับ, กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. กรุงเทพฯ. 655 หน้า.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล วิภาดา ทองทักษิณ และสุธามาศ ณ น่าน. 2551. การควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียของปทุมมาโดยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์. *ใน* รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัยปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 2049-2059.

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และจงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2551. การศึกษาโรคกล้วยไม้ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย. *ใน* รายงานความก้าวหน้าผลงานวิจัย ปี 2551 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1840-1856.

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพรในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Erwinia carotovora* subap. *carotovora* เชื้อสาเหตุโรคเน่าเละของผัก. วิทยาสารกำแพงแสน 2: 72-81.

Aysan, Y., A. Karatas,. and O. Cinar. 2003. Biological control of bacterial stem rot caused by *Erwinia chrysanthemi* on tomato. Crop Protection V. 22 (6), 807-811.

Uchida Janice. 2006. Bacterial diseases of Dendrobium. Pest Management Guidelines. (online) Available.http://www.extent.hawaii.edu/kbase//reports/dendrobium_pest.htm (21 Aug 2010)

Vannests. J. 2009. Biological control of soft rot on calla lily and potatoes. HortNet. (online) Available.http://www.hortnet.co.nz.publications/science/jvann2.htm (21 Aug 2010)

การคัดเลือกและทดสอบสายพันธุ์ Bacillus ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Phytophthora parasitica*

Selection and Efficacy Test of High Potential Bacillus for Controlling *Phytophthora parasitica*

บุษราคัม อุดมศักดิ์ สุรีย์พร บัวอาจ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ปี พ.ศ. 2554 ได้ทำการทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ที่แยกได้จากดินปลูก วัสดุปลูก ปุ๋ยคอก และเศษซากพืชจำนวน 85 ไอโซเลท ในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว โดยวิธี dual plate technique บนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 15 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* ได้ โดยพบว่า 6 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 จากนั้นนำทั้ง 6 ไอโซเลท ไปการทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำบนต้นหน้าวัวในโรงเรือน โดยการพ่นและบ่มเชื้อไว้เป็นเวลา 24 ช.ม.ก่อนปลูกเชื้อ โดยวิธี detached leaf พบว่า ไอโซเลท 17G15 GM011 และ 22W11 มีศักยภาพในการลดการเกิดโรคเน่าดำของหน้าวัวในระดับโรงเรือน โดยสามารถลดอาการแผลเน่าบนใบหน้าวัวได้ประมาณ 15 % ในปี พ.ศ. 2555 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพ Bacillus รวม 110 ไอโซเลท ในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในห้องปฏิบัติการ พบว่า มี Bacillus จำนวน 73 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA ได้ จากนั้นได้ทำการคัดเลือก Bacillus ไอโซเลทที่มีประสิทธิภาพสูงสุดจำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ 2G23 KA2 3G14 19W13 2G24 และ 8W14 นำไปทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้ตระกูลแวนด้า วิธีเดียวกับการทดสอบในหน้าวัว ผลการทดลอง พบว่า ที่ 3 วันหลังการทดสอบ ไอโซเลท 19W123 และ 8W14 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ในระดับโรงเรือน ได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus โดยมีค่าฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเน่าดำเท่ากับ 1.47 และ1.65 ตร.ซม. ตามลำดับ โดยที่กรรมวิธีควบคุมที่ไม่มีการพ่น Bacillus มีค่าฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเน่าดำเท่ากับ 1.75 ตร.ซม. แต่ทั้งนี้ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus ปี 2556 ได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus 120 ไอโซเลท ในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำสับประรด ในห้องปฏิบัติการ พบว่า มี Bacillus จำนวน 77 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA ได้ โดยไอโซเลท BK5 1G8 2G23 20W22 และ 20W32 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 0.91 0.61 0.48 0.46 และ 0.43 ซม. ตามลำดับ จากนั้นนำ Bacillus 5 ไอโซเลท ไปทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำบนต้นสับประรดในโรงเรือน เช่นเดียวกับการทดสอบในหน้าวัว พบว่า Bacillus ทุกไอโซเลท

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-04-54

มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไม่แตกต่างกัน และเทียบเท่ากับการพ่นด้วยสาร metalaxyl 25% WP โดยมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเท่ากับ 0.534 – 0.586 ตร. ซม โดย ไอโซเลท 20W32 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค โดยมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเท่ากับ 0.534 ตร.ซม. ทั้งนี้ ทุกไอโซเลทสามารถควบคุมโรคเน่าดำของสับประรดได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* sp. 165 ไอโซเลท ในการควบคุมโรคเน่าสะระแหน่ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามี *Bacillus* sp. 35 ไอโซเลทที่สามารถยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* โดยไอโซเลท 20 W10 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica*โดยมีความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 0.77 ซม.

คำนำ

Phytophthora parasitica Dastur เป็นเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่มีความสำคัญ มีพืชอาศัยมากกว่า 200 ชนิด ในประเทศไทยมีรายงานว่าเชื้อราชนิดนี้สามารถก่อให้เกิดโรคกับพืชเศรษฐกิจได้ถึง 30 ชนิด เช่น โรคยอดเน่า (heart rot) รากเน่า (root rot) สับประรด โรครากเน่า (root rot) ใบไหม้ (leaf blight) ของส้มจุก ส้มจีน โรคใบร่วงยางพารา โรคโคนเน่ามะนาว โรคใบไหม้สะระแหน่ โรคเน่าดำกล้วยไม้ (พัฒนา และคณะ, 2537) และโรคเน่าดำ หรือใบแห้งของหน้าวัว การเข้าทำลายรวดเร็วและรุนแรง โดยลักษณะอาการที่พบเสมอ ได้แก่ อาการรากและโคนเน่า โดยเชื้อราชนิดนี้สามารถอยู่รอดนอกฤดูในดินและในเศษซากพืชในลักษณะสปอร์ผนังหนาเป็นจำนวนมาก อาจอยู่ในดินได้นาน 4-6 ปี (อมรรัตน์,2552) การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคนี้จึงมักจะได้ผลในระยะแรก เนื่องจากเชื้อสามารถปรับตัวและเกิดการดื้อยาได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นการศึกษาการนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาใช้เพื่อควบคุมเชื้อราชนิดนี้จึงน่าจะเป็นทางเลือกใหม่ที่สามารถมาควบคุมโรคนี้ได้อย่างยั่งยืนได้ในอนาคต ซึ่งในปัจจุบันก็เป็นที่ยอมรับว่าเป็นวิธีที่มีโอกาสสูงในการนำไปเป็นกลยุทธ์ป้องกันกำจัดโรคพืช เนื่องจากมีการนำไปใช้อย่างได้ผลดีและสามารถพัฒนาเป็นการค้าได้หลายชนิด เช่น ในประเทศออสเตรเลียได้พัฒนาใช้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในทางการค้าสำเร็จเป็นครั้งแรก โดยใช้เชื้อ *Agrobacterium radiobecter* K84 ที่เป็นพวกซาโปรไฟท์ไปควบคุมโรคปุ่มปมของพืชที่เกิดจากเชื้อ *A. tumefaciens* แบคทีเรียแบคทีเรียกลุ่ม pseudomonads ชนิดสร้างสารเรืองแสง มีความสามารถในการควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราและแบคทีเรียที่ติดไปกับดิน ซึ่งเป็นเชื้อโรคพืชที่ก่อให้เกิดความเสียหายกับพืชอย่างมาก หรือแบคทีเรีย Bacillus หลายชนิดมีรายงานว่า มีประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อโรคได้เช่นเดียวกับ pseudomonads ชนิดสร้างสารเรืองแสงในพืชหลายชนิด ทั้งสภาพเรือนปลูกพืชทดลองและแปลงทดลอง (นิพนธ์, 2538) *Bacillus* เป็นแบคทีเรียที่มีความสำคัญต่อเทคโนโลยีชีวภาพค่อนข้างมาก แบคทีเรียชนิดนี้สามารถพบได้ทั่ว ๆ ไป ในดินปลูก ปุ๋ยคอก วัสดุปลูก รากพืช และผิวใบ ฯลฯ แบคทีเรียนี้สามารถหลั่งสารประกอบต่างๆ ที่สร้างขึ้นออกสู่ภายนอกเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ แบคทีเรียนี้เพียงไม่กี่ Species ที่เป็นเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับคน ส่วนใหญ่มีความปลอดภัย แบคทีเรียนี้เป็น aerobic bacteria ที่สร้างสปอร์ที่เรียกว่า endospore ที่มีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมเพื่อการอยู่รอด 1 spore ใน 1 เซลล์เท่านั้น พบมีตามดินในสภาพในสภาพแวดล้อมต่างๆ แบคทีเรียจำพวกนี้พบได้ทั่วไปในดิน เจริญเติบโตได้โดยใช้สารอาหารจากการย่อยสลาย ของซากพืชและซากอื่นๆ แบคทีเรียจำพวกนี้สร้างและหลั่งเอนไซม์จำพวก carbohydrase และ protease ออกนอกเซลล์ได้หลายชนิด

พากเพียร และคณะ (2544) ได้ทดสอบเชื้อ *Bacillus Subtilis* ซึ่งได้รับการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์สูตรเหลว (TRF สูตร A และ TRF สูตร B) ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว (*Rhizoctonia solani* Khun.) ในสภาพแปลงนาทดลอง ใช้ข้าวพันธุ์ กข 23 พบว่า การใช้ TRF สูตร A, TRF สูตร B, Larminar WP, Agroguard Liq. มีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรค 50.48, 52.53, 54.59 และ 55.18 ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธี จะมีระดับความรุนแรงของโรคต่ำกว่ากรรมวิธี เปรียบเทียบอย่างนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของโรคสูงถึง 65.46 % ณัฏฐิมา และคณะ (2547) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus* spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ พบว่า เชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis*มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงถึง 60% แต่การเตรียมเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ในการทดลองนี้เตรียมในรูปเซลล์แขวนลอยของแบคทีเรียแล้วนำไปจุ่มหัวพันธุ์และราดลงบนดินซึ่งเป็นการไม่สะดวกต่อเกษตรกรที่จะนำไปใช้ในสภาพแปลงและทำให้ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *B. subtilis* ไม่คงที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมซึ่งส่วนใหญ่ประสิทธิภาพมักจะลดลงอันเนื่องมาจากเซลแบคทีเรียตายลง วงศ์ และคณะ (2548) ศึกษาการใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* DOA-WB4 ที่แยกได้จากดินบริเวณรากต้นมันฝรั่งที่ไม่เป็นโรคในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคสามารถป้องกันควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวของมันฝรั่งที่เกิดจากเชื้อ *R. solanacearum* ได้

บุษราคัม และ ณัฏฐิมา (2550) ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ซึ่งแยกจากดินปลูก ปุ๋ยคอก และวัสดุปลูกจากแหล่งต่างๆ จำนวน 80 ไอโซเลท เพื่อทดสอบความสามารถในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* สาเหตุโรคเหี่ยวมะเขือเทศ และ *F. solani* สาเหตุโรคเหี่ยวของแตงกวา การทดสอบในห้องปฏิบัติการ ด้วยวิธี dual plate technique ผลการทดสอบ พบว่า *Bacillus* spp. 17 ไอโซเลท มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *F. oxysporum* และ 28 ไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *F. solani* การทดสอบในเรือนทดลอง พบว่า *Bacillus* spp. ไอโซเลท 2G4, 22W10, 20W12,17G18 และ 20W4 มีศักยภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเหี่ยวมะเขือเทศได้ 100% และไอโซเลท 17G18 มีศักยภาพสูงสุดในการควบคุมโรคเหี่ยวแตงกวา 100% โดยไอโซเลท 17G18 สามารถควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากทั้งเชื้อรา *F.oxysporum* และ *F. solani*

ณัฏฐิมา และคณะ (2551) ศึกษาการเตรียมผงเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 โดยเพิ่มปริมาณ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 บนอาหารแข็ง Tryptic Soy Agar และบนอาหารเหลว Tryptic Soy Broth ผสม magnesium sulfate ความเข้มข้น 0.1 M, methylcellulose ความเข้มข้น 2.5 % และผง talcum 1:4 (V:W) ได้ปริมาณแบคทีเรียในผงเชื้อ คือ $1.1x10^{10}$ และ $0.7x\ 10^{10}$ CFU/กรัม ตามลำดับ นำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ได้เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ 4 $^{\circ}$C มีชีวิตอยู่รอดได้ 12 เดือน และ15 เดือน ตามลำดับ เมื่อนำผงเชื้อ *B. subtilis* ดินรากยาสูบ no. 4 ที่ผลิตได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของผงเชื้อ *B.subtilis* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงพบว่าสามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ 60 % ในเรือนทดลองและ 30-37 % ในแปลงทดลองปีที่ 1 และ 67.5-72.5% ในปีที่สอง

นิราวดี และคณะ(ไม่ระบุปี พ.ศ.) ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นของการควบคุมราก่อโรคพืช *Phytophthora* spp. โดยแบคทีเรียปฏิปักษ์ พบว่า *Bacillus cereus* สายพันธุ์ MM0508 ยับยั้งการเจริญของรา *P. palmivora* และ *Pseudomonas* sp. สายพันธุ์ MM0573 ยับยั้งการเจริญของรา *P. parasitica* เมื่อศึกษาลักษณะของเส้นใยราที่เลี้ยงร่วมกับแบคทีเรียปฏิปักษ์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่า เส้นใยมีลักษณะบวม ขรุขระ และเส้นใยไม่ยืดยาวออกไป ซึ่งอาจจะเป็นผลมาจากสารยับยั้งการเจริญของราที่แบคทีเรียปฏิปักษ์สร้างขึ้น

Cavaglieri *et al.*, (2005) ศึกษาผลของแบคทีเรีย *Bacillus* spp. ในการปกป้องรากพืชจากเชื้อราสาเหตุโรคที่ราก เนื่องจากแบคทีเรียชนิดนี้สร้างเอนโดสปอร์ (endospores) และมีกลไกในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุของโรคพืชได้หลายชนิด ในการทดลองนี้พบว่าแบคทีเรีย *B. subtilis* CE1 เป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ดีที่สุดในการยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อรา *F. verticillioides* และเมื่อทดสอบในระดับโรงเรือน แบคทีเรีย *B. subtilis* CE1 ที่ ความหนาแน่น 10^8 CFU/มิลลิลิตร ยังสามารถลดหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *F. verticillioides* ทั้งบริเวณภายในและภายนอกราก และแบคทีเรียสายพันธุ์ *B. subtilis* CE1 มีศักยภาพที่ดีในการยับยั้งการเจริญของ *F. verticillioides* ในรากของข้าวโพด

Czaczyk *et al.*, (2002) ศึกษา กลไกการยับยั้งเชื้อราของแบคทีเรีย *Bacillus coagulans* ที่แยกได้จากปุ๋ยหมัก ในการเป็นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืช 7 ชนิด ได้แก่ *Bipolaris sorokiniana, Trichothecium roseum, Rhizoctonia solani, Sclerotinia sclerotiorum, Fusatium oxysporum, F. Solani* และ *F. Culmorum* พร้อมทั้งตรวจสอบการสร้างประกอบ Ergosterol และนับจำนวนโคโลนีเดี่ยวของเชื้อรา (colony forming units (CFU)) เป็นปัจจัยเสริมเพื่อตรวจดูการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่า การเพิ่มแบคทีเรีย *B. coagulans* ลงเลี้ยงในอาหารที่เลี้ยงเชื้อรา ทำให้เกิดการยับยั้งการสังเคราะห์สร้างสารประกอบ Ergosterol ในเส้นใยเชื้อรา และเกิดการยับยั้งอย่างมากในเชื้อราทุกชนิดที่ทดสอบ เมื่อเริ่มต้นเลี้ยงเชื้อราพร้อมกับแบคทีเรีย *B. coagulans* อย่างไรก็ตามระดับการลดลงของสารประกอบ Ergosterol ไม่มีความสัมพันธ์เสมอไปกับจำนวน โคโลนีเดี่ยวของเชื้อราที่ลดลง

El-hamshary *al.*, (2008) ศึกษาประสิทธิภาพของ แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BsGh-18 และ *B. cereus* สายพันธุ์ Bc Nv-29 ในการควบคุมเชื้อราโรคพืชในดิน *Fusarium solani* พบว่า แบคทีเรียทั้ง 2 ชนิดมีความสามารถในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา F. solani บนอาหารเลี้ยงเชื้อได้ดี Aysan *et al.*, (2003) รายงานการควบคุมโรคเน่าเละจากเชื้อ *E. chrysanehemi* ของมะเขือเทศ โดยใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่แยกจากบริเวณผิวรากของมะเขือเทศ ซึ่งสามารถควบคุมโรคได้สูงถึง 74%

ในประเทศไทย ได้มีการศึกษาวิจัยการนำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์มาใช้ในการควบคุมโรคพืชและสามารถพัฒนาจนได้เป็นสารชีวินทรีย์หลายชนิด ที่ใช้ในการควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพเทียบได้กับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เช่น ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ทำการผลิตผงเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ CH4 ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา และแบคทีเรียหลายชนิด ได้แก่ *Alternaria* spp. *Phytophthora palmivora F usarium* spp *Rhizoctonia* sp. *Cercospora* spp. *Acrocylindrium oryzae Erwinia* spp. *Pyricularia oryzae Colletotrichum* spp.*Ralstonia solanacearum และ Xanthomonas campestris* (www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant_00.html -) นอกจากนี้มีชีวินทรีย์บางชนิดสามารถผลิตเป็นการค้าแล้ว เช่น แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ใช้ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งในข้าวหรือโรคที่เกิดจากเชื้อราในดินของพืชเศรษฐกิจหลายชนิด

โรคเน่าดำหรือใบแห้ง (black rot หรือ leaft blight) หน้าวัว สาเหตุจากเชื้อรา *P. parasitica* เชื้อราสามารถเข้าทำลายพืชได้ทั้งทางใบ และโคนต้น อาการเริ่มแรกที่ใบเกิดเป็นแผลฉ่ำน้ำ ต่อมาแผลขยายเป็นวงกลม ถ้าสภาพชื้นสูง แผลจะลุกลามขยายใหญ่ ถ้าเชื้อเข้าทำลายที่โคนต้นและราก หน้าวัวจะแสดงอาการโคนต้นช้ำเป็นสีน้ำตาลรากเน่าดำ เมื่อดึงใบเบา ๆ ก้านใบจะหลุดออกจากต้นได้ง่าย (ปิยรัตน์ และสุรภี, 2548)

ดังนั้นงานวิจัยนี้ จึงมุ่งเน้นที่จะคัดเลือกแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่แยกได้จากดินปลูก ปุ๋ยคอก และวัสดุปลูกต่างๆ มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ในอนาคต เพื่อเกษตรจะได้นำไปใช้เพื่อลดการใช้สารเคมีต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อราและแบคทีเรีย ได้แก่ PDA (Potato dectrose agar) , PSA (Potato sucrose agar)
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. 120 ไอโซเลท
3. เชื้อรา *P. parasitica*
4. อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ เช่น จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดสอบ และตู้เขี่ยเชื้อ ฯลฯ
5. พันธุ์หน้าวัว, พันธุ์กล้วยไม้ และ พันธุ์สับประรด

วิธีการ

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้น ปี พ.ศ. 2554 สิ้นสุดปี พ.ศ. 2556

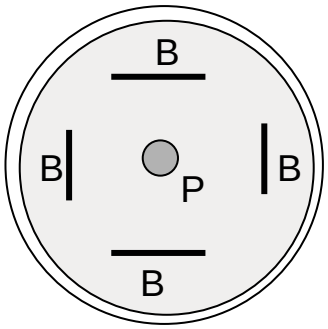
สถานที่ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

<u>ปฏิบัติการทดลอง</u> ดังนี้

1. <u>การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว/กล้วยไม้/สับประรด ในห้องปฏิบัติการ</u>

นำแบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่แยกได้และที่เก็บไว้ที่หน่วยรักษาเชื้อพันธุ์จุลินทรีย์ทางการเกษตร กลุ่มวิจัยโรคพืช มาทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคพืชที่สำคัญที่นำมาทดสอบ ได้แก่ โรคเน่าดำในหน้าวัว กล้วยไม้ และสับประรด โดยวิธี dual plate method โดยปฏิบัติดังนี้

- เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ใช้ทดสอบบนอาหาร PDA และเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus* sp. แต่ละไอโซเลทลงบนอาหาร PSA จนกระทั่งเส้นใยหรือโคโลนีเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ
- ใช้ cock borrer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะเส้นใยของเชื้อราทดสอบบริเวณขอบโคโลนี วางลงบนกึ่งกลางของจานเลี้ยงเชื้อ
- ใช้ Loop ขนาดมาตรฐานแตะเบาๆที่ *Bacillus* sp. ทดสอบ ที่เลี้ยงไว้ นำมาขีดเป็นเส้นตรง ยาวประมาณ 1 เซนติเมตร ขนานกับโคโลนีของเชื้อราทดสอบ 4 ด้าน ระยะห่างจากโคโลนีเชื้อราประมาณ 1 เซนติเมตร (รูปที่ 1)
- ตรวจผลโดยวัดขนาดความกว้างของ Inhibition zone และ ขนาดของโคโลนีของเส้นใยของเชื้อราทดสอบที่ถูกยับยั้ง



ภาพที่ 1 แสดงการทดสอบโดยวิธี dual plate technique , P คือโคโลนีเชื้อรา ทดสอบ, B คือ *Bacillus* sp. ทดสอบ

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัว/กล้วยไม้/สับประรด ในสภาพเรือนทดลอง

โดยวิธี detached leaf

- การวางแผนการทดลอง

2.1 ปี 2554 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ไอโซเลท GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 ในการควบคุมโรคเน่าดำในหน้าวัว

วางแผนแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่1 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท GM011

กรรมวิธีที่2 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 17G5

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 20W14

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 19W13

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 22W11

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 17G15

กรรมวิธีที่ 7 C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบหน้าวัว ที่พ่นด้วย Bacillus)

กรรมวิธีที่ 8 C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus)

2.2 ปี 2555 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ไอโซเลท 2G24 19W13 8W14 KA2 2G23 และ 3G14 ในการควบคุมโรคเน่าดำในกล้วยไม้

วางแผนแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 2G24

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 19W13

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 8W14

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท KA2

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 2G23

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 3G14

กรรมวิธีที่ 7 C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบกล้วยไม้ ที่พ่นด้วย Bacillus)

กรรมวิธีที่ 8 C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus)

2.3 ปี 2556 ทดสอบประสิทธิภาพแบคทีเรีย Bacillus ไอโซเลทในการควบคุมเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำสับประรด

วางแผนแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่1 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 1G8

กรรมวิธีที่2 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 2G23

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 20W22

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท 20W32

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย Cell suspension ของ Bacillus ไอโซเลท BK5

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย metalaxyl 25% WP อัตรา 30 กรัม/ต่อ น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบสับประรด ที่พ่นด้วย Bacillus)

กรรมวิธีที่ 8 C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus)

- การดำเนินการ

1. การเตรียมเชื้อรา

1.1 เลี้ยงเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA ให้มีอายุ 5 วัน หรือจนกระทั่งเชื้อราจะเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

1.2 ใช้ cock borrer ขนาดประมาณ 0.5 ซ.ม เจาะเส้นใยเชื้อบนอาหารวุ้น เพื่อเตรียมไว้วางบนใบพืชทดสอบ

2. การเตรียมแบคทีเรีย Bacillus

2.1 เลี้ยงแบคทีเรีย bacillus ที่จะทดสอบ บนอาหาร PSA ให้มีอายุ 48 ช.ม.

2.2 ทำเป็น cell suspension โดยใส่น้ำนึ่งฆ่าเชื้อ ประมาณ 30 ซี.ซี ต่อจานอาหาร ขุดเอาส่วนของเซลล์แบคทีเรียที่เจริญบริเวณผิวหน้าอาหาร

2.3 คนให้เข้ากัน ปรับความเข้มข้นให้ได้ความเข้มข้นประมาณ 10^8 cfu/ม.ล.

3. การทดสอบ

3.1 พ่น cell suspension ของ bacillus ทั้ง 6 ไอโซเลท ลงต้นพืชทดสอบให้ชุ่มทั้งใบและต้น ทิ้งไว้ 24 ช.ม.

3.2 นำชิ้นวุ้นเส้นใยที่เจาะเตรียมไว้ (ข้อ 1.2) วางบนใบพืชทดสอบ ที่ทำแผลไว้ โดยคว่ำส่วนของเส้นใยลง 4 ใบต่อต้น 30 ต้นต่อไอโซเลท (ภาพที่ 1และ2)

3.3 มีกรรมวิธีเปรียบเทียบ 2 กรรมวิธี คือ C+ (วางชิ้นวุ้นเชื้อรา *P. parasitica* บนใบพืชที่ไม่มีการพ่น Bacillus) และ C- (วางชิ้นอาหารวุ้น PSA บนใบหน้าวัว/กล้วยไม้ ที่พ่นด้วย Bacillus)

3.4 ตรวจผลโดยวัดพื้นที่ของแผลพืชทดสอบ เปรียบเทียบกับชุด control ที่ 3 และ/หรือ 5, 7 วัน หรือเมื่ออาการของโรคปรากฏชัดเจน

(ก) (ข)

ภาพที่ 2 แสดงการปลูกเชื้อบนใบหน้าวัวโดยวิธี detached leaf

(ก) การวางเชื้อ *Phytophthora parasitica*

(ข) ลักษณะอาการที่ปรากฏ หลังปลูกเชื้อ 3 วัน

ภาพที่ 3 แสดงการปลูกเชื้อบนใบกล้วยไม้โดยวิธี detached leaf

(ก) การทำแผลบนกล้วยไม้ก่อนปลูกเชื้อ

(ข) การวางเชื้อ *Phytophthora parasitica*

(ค) ลักษณะอาการที่ปรากฏ หลังปลูกเชื้อ 3 วัน

ภาพที่ 4 แสดงการปลูกเชื้อบนใบสับประรดโดยวิธี detached leaf

(ก) การทำแผลบนในสับประรดก่อนปลูกเชื้อ

(ข) การวางเชื้อ *Phytophthora parasitica*

(ง) ลักษณะอาการที่ปรากฏ หลังปลูกเชื้อ 7 วัน

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ในห้องปฏิบัติการ (ปี พ.ศ. 2554)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำหน้าวัว ของแบคทีเรีย Bacillus 85 ไอโซเลทบนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 15 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone อยู่ระหว่าง 0.040 – 1.355 ซ.ม. โดยพบว่า 6 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 1.355 1.205 1.100 1.080 0.870 และ 0.460 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัว ในสภาพเรือนทดลอง (ปี พ.ศ. 2554)

ผลการทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัว ในโรงเรือน ของ Bacillus 6 ไอโซเลท ได้แก่ GM011 17G5 20W14 19W13 22W11 และ 17G15 พบว่า หลังการทดสอบ 3 5 และ 7 วัน มี Bacillus 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G15 22W11 และ GM011 ที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำได้ดีกว่ากรรมวิธีเปรียบเทียบ (C+) โดยที่ 3 วันหลังการทดสอบทั้ง 3 ไอโซเลท สามารถลดอาการแผลเน่าบนใบหน้าวัวได้เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่นด้วย Bacillus (C+) โดยมีพื้นที่แผลเท่ากับ 0.883 0.916 0.937 ตร.ซม.ตามลำดับ ในขณะที่กรรมวิธี C+ มีพื้นที่แผลบนใบหน้าวัวเท่ากับ 1.047 ตร.ซม. แต่ทั้งนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

3. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในห้องปฏิบัติการ (ปี พ.ศ. 2555)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำกล้วยไม้ 110 ไอโซเลท บนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 73 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone อยู่ระหว่าง 0.020 – 1.080 ซ.ม. โดยพบว่า 6 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ 2G24 19W13 8W14 KA2 3G14 และ 2G23 โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 1.080 1.060 1.010 0.790 0.770 และ 0.770 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

4. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในสภาพเรือนทดลอง (ปี พ.ศ. 2555)

ผลการทดสอบการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ในโรงเรือน ของ Bacillus 6 ไอโซเลท ได้แก่ 2G24 19W13 8W14 KA2 3G14 และ 2G23 หลังการทดสอบ 3 และ 5 วัน พบว่า ที่ 3 วันหลังการทดสอบ Bacillus ไอโซเลท 19W123 และ 8W14 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แต่ทั้งนี้ ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus (ตารางที่ 4)

5. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำสับประรด ในห้องปฏิบัติการ (ปี พ.ศ. 2556)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus 120 ไอโซเลท ในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำสับประรด ในห้องปฏิบัติการ พบว่า มี Bacillus จำนวน 77 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA ได้ โดยไอโซเลท BK5 1G8 2G23

20W22 และ 20W32 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยมีความกว้างของ Inhibition zone เท่ากับ 0.91 0.61 0.48 0.46 และ 0.43 ซม. ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

6. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำสับประรด ในสภาพเรือนทดลอง (ปี พ.ศ. 2556)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของ Bacillus 5 ไอโซเลท ในการควบคุมโรคเน่าดำบนต้นสับประรด ในโรงเรือนทดสอบ พบว่า Bacillus ทุกไอโซเลท มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไม่แตกต่างกัน และเทียบเท่ากับการพ่นด้วยสารmetalaxyl 25% WP โดยมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเท่ากับ 0.534 – 0.586 ตร. ซม โดย ไอโซเลท 20W32 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมโรค โดยมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่แผลโรคเท่ากับ 0.534 ตร.ซม. ทั้งนี้ ทุกไอโซเลท
สามารถควบคุมโรคเน่าดำของสับประรดได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

7. การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่า สะระแหน่ ในสภาพเรือนทดลอง (ปี พ.ศ. 2556

ผลการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าสะระแหน่ 165 ไอโซเลท บนอาหาร PDA พบว่า มี Bacillus 35 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* โดยพบว่า 5 ไอโซเลท ที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ 22W10 1G8 20W34 22W11 และ 2G4 โดยมีค่าเฉลี่ยของ ความกว้างของ Inhibition zone 0.77 0.65 0.63 0.58 และ 0.56 ซ.ม. ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 1 แบคทีเรีย Bacillus 10 ไอโซเลท (จาก 15 ไอโซเลท) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่าหน้าวัว ในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (เซนติเมตร)
7W14	0.130
22W12	0.175
20W33	0.260
22W10	0.425
17G15	0.460
22W11	0.870
19W13	1.080
20W14	1.100
17G5	1.205
GM011	1.355

ตารางที่ 2 พื้นที่แผลโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนหน้าวัวที่ถูกยับยั้งโดย Bacillus 6 ไอโซเลท ที่ 3 5 และ 7 วันหลังการปลูกเชื้อ

ไอโซเลท/กรรมวิธี	พื้นที่แผล (ตารางเซนติเมตร)		
	3 DAI[1/]	5 DAI[1/]	7 DAI[1/]
C-	0.123 b	0.130	0.199b
17G15	0.883a	1.085	1.337a
22W11	0.916a	1.111	1.380a
GM011	0.937a	1.203	1.230a
C+	1.047a	1.205	1.403a
17G5	1.129a	1.376	1.719a
19W13	1.206a	1.412	1.674a
20W14	1.405a	1.674	1.930a
CV (%)	42.18	49.55	46.13
F (treatments)	3.529*	2.249 ns	2.791*

[1/] DAI : Day after Inoculated : 3 5 และ7 วันหลังการปลูกเชื้อ

ตารางที่ 3 แบคทีเรีย Bacillus 10 ไอโซเลท (จาก 73 ไอโซเลท) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่ากล้วยไม้ในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (เซนติเมตร)
22W11	0.710
2G7	0.720
29W3	0.730
3G14	0.770
2G23	0.770
20W33	0.770
KA2	0.790
8W14	1.010
19W13	1.060
2G24	1.080

ตารางที่ 4 พื้นที่แผลโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนกล้วยไม้ที่ถูกยับยั้งโดย Bacillus 6 ไอโซเลท ที่ 3 และ 5 วันหลังการปลูกเชื้อ

ไอโซเลท/กรรมวิธี	พื้นที่แผล (ตารางเซนติเมตร)	
	3 DAI[1/]	5 DAI[1/]
2G23	1.93a	8.577a
KA2	2.64a	5.17ab
3G14	2.04a	4.38abc
19W13	1.47a	3.56bc
2G24	2.48a	4.48abc
8W14	1.65a	3.15bc
C+	1.75a	3.88bc
C-	0.00b	0.00c
CV	**48.71**	**78.19**
F (treatments)	**3.73 ****	**2.67***

[1/] DAI : Day after Inoculated : 3 และ 5 วันหลังการปลูกเชื้อ

ตารางที่ 5 แบคทีเรีย Bacillus 10 ไอโซเลท (จาก 77 ไอโซเลท) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำสับประรดในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (เซนติเมตร)
15W10	0.340
3G10	0.360
29W2	0.380
2G9	0.410
20W27	0.420
20W32	0.430
20W22	0.456
2G23	0.485
1G8	0.615
BK5	0.910

ตารางที่ 6 พื้นที่แผลโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* บนสับประรดที่ถูกยับยั้งโดย Bacillus 5 ไอโซเลท ที่ 7 วันหลังการปลูกเชื้อ

ไอโซเลท/กรรมวิธี	พื้นที่แผล (ตารางเซนติเมตร)
	7 DAI[1/]
C-	0.526 b
20W32	0.534 b
Metalaxyl 25% WP	0.538 b
1G8	0.570 b
2G23	0.580 b
BK5	0.582 b
20W22	0.586 b
C+	0.894 a
CV	7.69
F (treatments)	34.04 **

[1/] DAI : Day after Inoculated : 7 วันหลังการปลูกเชื้อ

ตารางที่ 7 แบคทีเรีย Bacillus 10 ไอโซเลท (จาก 165 ไอโซเลท) ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเส้นใยเชื้อรา *Phytophthora parasitica* สาเหตุโรคเน่าสะระแหน่ในห้องปฏิบัติการ

ไอโซเลท	ค่าเฉลี่ยความกว้างของ Inhibition zone (เซนติเมตร)
22W10	0.77
1G8	0.65
20W34	0.63
22W11	0.58
2G4	0.56
2G9	0.52
2G24	0.49
20W32	0.41
22W2	0.41
2G23	0.35

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำหน้าวัวจำนวน 85 ไอโซเลท พบว่า มี 15 ไอโซเลท ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำของหน้าวัวบนอาหาร PDA และ มี 3 ไอโซเลท ได้แก่ 17G15 GM011 และ 22W11 ที่มีศักยภาพในการลดการเกิดโรคเน่าดำของหน้าวัวในระดับโรงเรือน โดยสามารถลดอาการแผลเน่าบนใบหน้าวัวได้ประมาณ 15 % เมื่อเปรียบเทียบกับใบหน้าวัวที่ไม่มีการพ่นด้วย Bacillus เพื่อป้องกันการเกิดโรค ในการทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ จำนวน 110 ไอโซเลท พบว่า มี Bacillus 73 ไอโซเลท ที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* บนอาหาร PDA และไอโซเลท 19W123 และ 8W14 มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ในระดับโรงเรือน ได้ดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แต่ทั้งนี้ ทุกไอโซเลทมีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคเน่าดำกล้วยไม้ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus การทดสอบศักยภาพของแบคทีเรีย Bacillus ในการควบคุมโรคเน่าดำสับประรด จำนวน 120 ไอโซเลท พบว่า มี Bacillus 77 ไอโซเลทที่สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าดำสับประรด การทดสอบประสิทธิภาพของ Bacillus 5 ไอโซเลท ในการควบคุมโรคเน่าดำบนต้นสับประรด ในโรงเรือนทดสอบ พบว่า Bacillus ทุกไอโซเลท มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคไม่แตกต่างกัน และเทียบเท่ากับการพ่นด้วยสารmetalaxyl 25% WP โดย ไอโซเลท 20W32 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุโรคเน่าดำของสับประรด และดีกว่ากรรมวิธีที่ไม่มีการพ่น Bacillus แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การทดสอบศักยภาพของ Bacillus ในการยับยั้งเชื้อรา *P. parasitica* สาเหตุโรคเน่าสะระแหน่ พบว่าไอโซเลท 20W10 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเส้นใยของเชื้อรา *P. parasitica*

เอกสารอ้างอิง

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล,วงศ์ บุญสืบสกุล, อรพรรณ วิเศษสังข์ และ ทัศนาพร ทัศคร. 2547. การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ Bacillus spp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2547 . กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. หน้า 115-126.

ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล รัศมี ฐิติเกียรติพงศ์ และบุษราคัม อุดมศักดิ์ 2551. พัฒนาสูตรสำเร็จแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวในขิง. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2551. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (อยู่ระหว่างการตีพิมพ์)

นิพนธ์ ทวีชัย. 2538. งานวิจัยในปัจจุบันด้านการใช้แบคทีเรียบางชนิดควบคุมโรคพืชโดยวิธีชีวภาพ. หน้า 118-129. *ใน* เชื้อจุลินทรีย์ควบคุมศัตรูพืช สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัยและกรมวิชาการเกษตร

นิราวดี ศรีสุวรรณ, เอกชัย ปฐมสุริยะพร และ เอกพันธ์ บางยี่ขัน (ไม่ระบุปี พ.ศ.). คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร สืบค้นจาก http://www.scisoc.or.th/stt/32/sec_b/paper/stt32 _B2_B0104.pdf) เมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2552

นิรนาม (ไม่ระบุปี พ.ศ.) สืบค้นจาก www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/04-plant/.../plant_00.html -) เมื่อ 25 สิงหาคม 2552

บุษราคัม อุดมศักดิ์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2550. การคัดเลือกสายพันธุ์แบคทีเรียกลุ่ม *Bacillus* ที่มีศักยภาพในการยับยั้งเชื้อรากลุ่ม *Fusarium* สาเหตุโรคเหี่ยวในมะเขือเทศและแตงกวา. หน้า 210-211.*ใน* การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ (บทคัดย่อ) ครั้งที่ 8, 20-22 พฤศจิกายน 2550 ณ โรงแรมอัมรินทร์ลากูน องเมือง จ. พิษณุโลก

บุษราคัม อุดมศักดิ์ และ ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2550. การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์เอ็นโดสปอร์ *Bacillus subtilis* ควบคุมโรคเหี่ยวของขิง. หน้า 896-913. ใน รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ และสุรภี กีรติยะอังกูร. 2548. หน้าวัว. หน้า 62 – 73. *ใน* เอกสารวิชาการโรคไม้ดอก สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

พากเพียร อรัญนารถ, นงรัตน์ นิลพานิชย์, วิชิต ศิริสันธนะ และ สมคิด ดิสถาพร. 2544. ประสิทธิภาพของชีวภัณฑ์ *Bacillus subtilis* ในการควบคุมโรคกาบใบแห้งของข้าว. วารสารวิชาการเกษตร.ม.ค.- เม.ย. 2544, 19(1) หน้า 4-12.

พัฒนา สนธิรัตน ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน ธนวัฒน์ กำแหงฤทธิรงค์ วิรัช ชูบำรุง และ อุบล คือประโคน. 2537.ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร, 285 หน้า

วงศ์ บุญสืบสกุล, วิวัฒน์ ภานุอำไพ, ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล, รุ่งนภา คงสุวรรณ์และปิยรัตน์ ธรรม-กิจวัฒน์ 2548. การใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus subtillis* ต่อการควบคุมโรคเหี่ยวของมันฝรั่ง รายงานผลการวิจัยประจำปี 2548 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กทม. 22 หน้า.

อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์. 2552. รา Phytophthora สาเหตุโรคพืชในประเทศไทย. เอกสารวิชาการ กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช . 74 หน้า

Cavaglieri, L., J. Orlando, M.I. Rodríguez, S. Chulze and M. Etcheverry. 2005. Biocontrol of *Bacillus subtilis* against *Fusarium verticillioides* in vitro and at the maize root level. Research in Microbiology 156 (5-6): 748-754.

Czaczyk, K., K. Trojanowska, and B. Stachowiak. 2002. Inhibition of Ergosterol Biosynthesis in Fungal Plant Pathogens by *Bacillus* sp. Polish Journal of Environmental Studies 11 (5): 593-597.

El-hamshary, O.I.M., and A.A Khattab. 2008. Evaluation of Antimicrobial Activity of *Bacillus subtilis* and *Bacillus cereus* and Their Fusants Against *Fusarium solani*. Research Journal of Cell and Molecular Biology, 2(2): 24-29.

การคัดเลือกแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

Select and Test of biological control for *Rhizoctonia solani*

พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/] ศิวิไล ลาภบรรจบ[2/]
อ้อยทิน จันทร์เมือง[3/]
[1/] กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
[3/] ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างกาบใบข้าวโพดที่แสดงอาการไหม้หรือจุดมาทำการแยกเชื้อและศึกษาเชื้อที่แยกได้พบว่าคือ *Rhizoctonia solani* นำเชื้อที่แยกได้ มาทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการกับจุลินทรีย์จากหน่วยเก็บจุลินทรีย์โรคพืช จำนวน 181 isolate บนอาหาร PDA พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 13 ไอโซเลท แสดงปฏิกิริยายับยั้งเชื้อ *R. solani* หลังการทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA 2 วัน นำเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *R. solani* จำนวน 13 ไอโซเลท นำไปทดสอบในเรือนเพาะชำที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *R. solan* จากการประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ระหว่าง 29.6-55.6 คัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *R. solani* จำนวน 7 ไอโซเลท นำไปทดสอบในแปลงทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 13 (20 W 7) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุดคือ 17.02 ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 3 (XM40), 4 (14 G 12), 6 (18 G 6), 7 (C B 7), 8 (14 W 8), 10 (11 W 1) และ isolate ที่ 13 (20 W 7) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 22.81, 22.95, 22.97, 21.61, 23.01และ 23.37 ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 31.61 กรรมวิธีพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 3 (XM40), 4 (14 G 12), 6 (18 G 6), 7 (C B 7), 8 (14 W 8), 10 (11 W 1) และ isolate ที่ 13 (20 W 7) ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-06-54

คำนำ

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด Sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด Sclerotia จะอยู่ในดินและซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูปลูกต่อไป เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการเน่าบนเมล็ด และต้นกล้าที่ยังไม่โผล่พ้นระดับผิวดิน และเน่าระดับดินเช่นโรคโคนเน่าของกล่ำปลี พีระวรรณ (2546)รายงานว่าโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลง และพบอาการของโรคบนส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และ ฝัก มีรายงานว่าดินที่มีเชื้อ *R. solani* อยู่ 15,19 และ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลด 47 , 42 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Sumner and Minton, 1989) โรคกาบใบแห้งของข้าวโดยพบว่าระยะข้าวแตกกอ ลักษณะแผลสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำแผลจะลุกลามขยายใหญ่ขึ้นจนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าวถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอ แผลสามารถลุกลามถึงใบธงและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตลดลง(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2543) มีรายงานว่าใช้สาร Validamycin สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด(Dalmacio *et al .,* 1990)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี หนังยาง
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

1. การศึกษาการป้องกันกำจัดเชื้อ*R. solani* โดยชีววิธี ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* 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 *R* ใ *solan*. ในห้องปฏิบัติการ

นำจุลินทรีย์ที่เก็บไว้หน่วยเก็บจุลินทรีย์โรคพืช มาทดทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 2 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบททีเรียทดสอบไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร RNV อายุ 24 ชั่วโมง ลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยขีดเชื้อจุลินทรีย์มีความยาว 1 ซม. จำนวน 4 จุด ตรงข้ามกันในแนวกากบาทให้ห่างจากเชื้อรา 4 ซม. วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว

2. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลอง

นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *R. solani* มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกพืชทดสอบ ในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซ.ม. จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง 4 กระถางต่อ 1 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *R. solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจาย ไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้กับพืชที่ปลูกในเรือนทดลอง

2.3 การพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ตามชนิดที่ได้จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ปลูกข้าวโพดทดสอบ ปลูกเชื้อและพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ตามกรรมวิธี ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน

3. การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม เชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองมาแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *R. solani* มาทดสอบผลในการควบคุมโรคและประเมินความเสียหายต่อผลผลิตในสภาพแปลงทดลอง

3.1 การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอในแปลงโดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม ขนาดแปลงย่อย 3.0x6.5 เมตร จำนวน 4 แถว โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซ็นติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซ็นติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 25 วันหลังปลูก

3.2 การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

นำเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่ทดสอบแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *R. solani* มาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PSB (Physic Soil Bloth) เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น นำไปผสมน้ำกลั่นโดยใช้อัตราส่วน 1:2 พ่นบนต้นข้าวโพดทดสอบ

3.3 การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์

เมื่อข้าวโพดอายุ 14 วัน พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ทุก 7 วัน จำนวน 6 ครั้ง การประเมินความรุนแรงของโรค สังเกตอาการ บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ก่อนที่จะมีการพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ครั้งที่ -3

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มีกรรมวิธีฉีดพ่นน้ำเปล่าเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 1
กรรมวิธีที่ 2 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 2
กรรมวิธีที่ 3 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 3
กรรมวิธีที่ 4 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 4
กรรมวิธีที่ 5 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 5
กรรมวิธีที่ 6 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 6
กรรมวิธีที่ 7 พ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 7
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

4. การประเมินความรุนแรงของโรค

สังเกตอาการลักษณะอาการของโรคกาบและใบไหม้ก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้ง บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคโดยประเมินพื้นที่การเกิดโรคทั้งต้น

5. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม รายงานผลการทดลอง

ระยะเวลา

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่มีลักษณะอาการกาบใบไหม้หรือจุดของข้าวโพด ได้รวบรวมตัวอย่างพืชที่แสดงลักษณะอาการไหม้หรือจุดแหล่งปลูกพืชจังหวัดนครราชสีมา นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture สำหรับทดสอบต่อไป

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA เมื่อเชื้อราอายุ 2 วัน ใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร เจาะบริเวณขอบโคโลนีของเชื้อนำมาวางตรงกลางอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ใช้ loop ที่เผาไฟฆ่าเชื้อแล้วแตะโคโลนีเดี่ยวของเชื้อแบททีเรียทดสอบไอโซเลทต่างๆ ที่เลี้ยงบนอาหาร RNV อายุ 24 ชั่วโมง ลงบนจานเลี้ยงเชื้อที่มีเชื้อรา *Rhizoctonia solani* โดยขีดเชื้อจุลินทรีย์มีความยาว 1 ซม. จำนวน 4 จุด ตรงข้ามกันในแนวกากบาทให้ห่างจากเชื้อรา 4 ซม. วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ บ่มเชื้อไว้ที่อุณหภูมิห้อง วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในแต่ละไอโซเลทเปรียบเทียบกับการเจริญของเชื้อราเพียงอย่างเดียว คัดเลือกเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *R. solani* จำนวน 13 ไอโซเลท นำไปทดสอบในขั้นต่อไป(ตารางที่ 1-3)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลอง

นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* จำนวน 13 ไอโซเลท มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *R. solan* จากการประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 พบว่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคอยู่ระหว่าง 29.6-55.6 คัดเลือกจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *R. solani* จำนวน 7 ไอโซเลท นำไปทดสอบในขั้นต่อไป(ตารางที่ 4)

3 การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุม เชื้อรา*R. solani* ในแปลงทดลอง

นำจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ ที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองมาแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *R. solani* มาทดสอบผลในการควบคุมโรคในสภาพแปลงทดลอง จากการประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 พบว่ากรรมวิธีพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 13 (20 W 7) มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุดคือ 17.02 ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 3 (XM40), 4 (14 G 12), 6 (18 G 6), 7 (C B 7), 8 (14 W 8), 10 (11 W 1) และ isolate ที่ 13 (20 W 7) เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 22.81, 22.95, 22.97, 21.61, 23.01และ 23.37 ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่ามีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 31.61 กรรมวิธีพ่น

จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ isolate ที่ 3 (XM40), 4 (14 G 12), 6 (18 G 6), 7 (C B 7), 8 (14 W 8), 10 (11 W 1) และ isolate ที่ 13 (20 W 7) ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (ตารางที่ 5)

เอกสารอ้างอิง

พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2546. โรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* . หน้า 260-263. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31. 11-15 พฤษภาคม 2546. ณ โรงแรมโรสการ์เดนท์ เอไพรม รีสอร์ท อ. สามพราน จ. นครปฐม.

Dalmacio , S.C ., Lozano , G.P., De La Pena , R. S., Candole , B. L. 1990. Mechanical , Biological and Chemical control of banded leaf and sheath blight on maize caused by *Rhizoctonia solani* (Philippines). Bacolod City (Philippines).

Summer, D.R. and Minton , N.A. 1989. Crop losses in corn induced by *Rhizoctonia solani* AG-2-2 and nematodes Phytopatho. 79 (a).

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(ชุดที่ 1)ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
1	57.08
2	59.31
3	61.11
4	69.58
5	59.86
6	51.25
7	47.92
8	52.92
9	37.78
10	54.31
11	0.00
12	46.81
13	52.08
14	43.61
15	45.69
16	50.28
17	50.28
18	42.22
19	47.78
20	45.69
21	57.36
22	49.72
23	54.72
24	56.11
25	53.33
26	43.75
27	46.94
28	47.78
29	57.36
30	53.19
31	46.11
32	45.00
33	44.72
34	0.00

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
35	45.28
36	34.58
37	51.25
38	52.91
39	44.72
40	0
41	0
42	45.41
43	51.11
44	0
45	54.30
46	47.78
47	49.17
48	45.69
49	40.28
50	0
51	25.83
52	58.61
53	45.83
54	54.83
55	48.19
56	17.78
57	50.42
58	8.47
59	0
60	47.91
61	48.75
62	37.64
63	46.94
64	44.58
65	45.97
66	48.19
67	18.89
68	21.94
69	43.056

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
70	0
control	0

หมายเหตุ 1/ ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(ชุดที่ 2)ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
1	50.00
2	53.00
3	49.86
4	50.97
5	0
6	49.44
7	49.44
8	51.67
9	52.36
10	52.50
11	49.58
12	49.72
13	15.56
14	2.78
15	51.39
16	0
17	0
18	11.53
19	51.81
20	47.50
21	0
22	44.44
23	33.89
24	47.50
25	49.17
26	48.19
27	49.17

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
28	52.36
29	0
30	48.33
31	51.25
32	51.81
33	49.17
34	51.39
35	50.69
36	46.39
37	45.14
38	45.14
39	45.83
40	49.58
41	45.42
42	49.17
43	47.64
44	45.56
45	0
46	47.21
47	47.80
48	6.76
49	48.87
50	45.43
51	41.39
52	43.53
53	46.02
54	51.00
55	44.12
56	32.85
57	13.04
58	42.94
59	40.68
60	45.31
61	16.96
62	47.56

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
63	46.14
64	6.76
65	6.76
66	47.21
67	44.36
68	41.28
69	46.02
70	47.80
71	41.28
72	41.99
73	6.76
74	43.41
75	50.65
76	42.82
77	40.68
78	44.36
79	42.23
80	41.51
control	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์(ชุดที่ 3)ในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
1	52.77
2	0
3	46.00
4	0
5	0
6	13.00
7	18.55
8	42.66
9	52.44

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ไอโซเลท	ค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้ง
10	35.55
11	54.11
12	35.22
13	0
14	38.00
15	0
16	7.44
17	0
18	35.22
19	5.55
20	14.88
21	45.55
22	37.11
23	33.33
24	44.44
25	44.44
26	44.77
27	29.66
28	44.44
29	37.66
30	45.22
31	44.44
control	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการป้องกันจำกัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในเรือนเพาะชำ

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 1	11.2	24.8 e[2/]	37.5 e	43.5 f	51.2 fgh
2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 2	12.1	16.8 abcd	28.4 cd	34.6 de	52.3 gh
3 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 3	14.1	17.2 abcd	20.2 a	33.4 cd	41.5 cd
4 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 4	12.6	20.5 cde	24.7 abc	38.6 e	44.6 ed
5 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 5	11.6	12.4 a	20.6 ab	24.5 ab	55.6 h
6 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 6	14.5	20.0 cde	25.2 bcd	28.5 bc	38.7 bc
7 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 7	10.5	15.5 abc	21.8 ab	33.2 cd	45.6 def
8 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 8	9.8	18.4 abcd	23.6 ab	30.2 cd	33.5 ab
9แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 9	10.6	13.2 ab	22.5 ab	28.6 bc	49.8 efgh
10 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 10	12.5	18.6 bcd	23.6 ab	34.2 de	49.8 efgh
11 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 11	11.1	14.5 abc	20.2 a	22.6 a	29.6 a
12แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 12	10.4	18.6 bcd	38.6 e	45.2 f	50.8 efgh
13แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 13	8.6	22.0 de	29.6 d	33.8 de	48.8 efg
14 พ่นน้ำเปล่า	13.2	17.4 abcd	23.4 ab	33.2 cd	51.5 fgh
cv		21.97	12.07	10.13	9.03

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรคจำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

ตารางที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการป้องกันจำกัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ในแปลงทดลอง

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ -3 (XM40)	1.35	7.86 bc[2/]	13.65 b	17.28 a	22.81 ab
2 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 4 (14 G 12)	1.00	6.03 abc	13.10 ab	17.88 ab	22.95 ab
3 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 6 (18 G 6)	1.85	7.97 c	10.35 a	19.46ab	22.97 ab
4 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 7 (C B 7)	2.11	7.18 abc	12.17 ab	16.38 a	21.61 ab
5 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 8 (14 W 8)	2.13	7.57 bc	11.83 ab	17.18 a	23.01 ab
6 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 10 (11 W 1)	1.9	5.51 a	9.71 a	17.23 a	23.37 ab
7 แบคทีเรียปฏิปักษ์ isolate ที่ 13 (20 W 7)	1.00	5.88 ab	8.96 a	13.25 a	17.02 a
14 พ่นน้ำเปล่า	1.28	6.85 abc	16.45 b	23.70 b	31.61 b
cv		17.85	29.34	25.40	29.10

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรคจำนวน 20 ต้น/ ซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ
[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan's multiple range test

การคัดเลือกแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp.

Screening of potential *Pasteuria penetrans* isolates for controlling root-knot nematodes *Meloidogyne* spp.

ไตรเดช ข่ายทอง[1/] ธิติยา สารพัฒน์[1/] มนตรี เอี่ยมวิมังสา[1/] ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

รายงานความก้าวหน้า

ในปี 2554 – 2555 ได้ตรวจพบแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* ในตัวอย่างไส้เดือนฝอยรากปมจากตัวอย่างหัวมันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* cv. Atlantic) มันขี้หนู (*Coleus parvifolius*) และรากพริก (*Capsicum annuum*) และสามารถเพิ่มจำนวนสปอร์สำหรับใช้ในการทดลองได้บางไอโซเลต ในปี 2556 ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* 2 ไอโซเลตที่แยกได้จากมันฝรั่งและพริกอย่างละ 1 ไอโซเลต ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมในกระถางทดลองพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ โดยใช้แบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* อัตรา 10^6 สปอร์/กระถาง โดยมีกรรมวิธีใช้สาร carbofuran 3G อัตรา 0.1 กรัมต่อกระถาง และกรรมวิธีไม่ใส่สารใดๆ เป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ พบว่าน้ำหนักแห้งของต้นมะเขือเทศไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยจำนวนปม และจำนวนกลุ่มไข่ ในกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* ทั้ง 2 ไอโซเลตและกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสาร carbofuran 3G ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรียหรือสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* และสาร carbofuran

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-07-54

คำนำ

ไส้เดือนฝอยรากปม (Root-knot nematodes: *Meloidogyne* spp.) มีพืชอาศัยมากกว่า 2,000 ชนิด แพร่ระบาดและทำลายพืชปลูกหลายชนิดในประเทศไทย เช่น พริก, มะเขือเทศ มันฝรั่ง ปทุมมา และฝรั่ง เป็นต้น โดยไส้เดือนฝอยรากปมชนิดที่สำคัญ คือ *M. incognita* และ *M. javanica* แนวทางการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม นอกจากการเขตกรรม และการใช้สารเคมีแล้ว การใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมแบบชีววิธีเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ เชื้อแบคทีเรีย *Pasteuria penetrans* เป็นหนึ่งในศัตรูธรรมชาติที่มีการศึกษามาเป็นระยะเวลานาน และพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ (Gowen *et al*., 2008) *Pasteuria* spp. เป็นแบคทีเรียปรสิต ที่สร้างเอ็นโดสปอร์ ติดสีแกรมบวก เป็นปรสิตที่ต้องเจริญเติบโตในสิ่งมีชีวิตนั้นๆ เพื่อการครบวงชีวิต (obligate parasite) การจำแนกชนิดของ *Pasteuria* spp. ปัจจุบันยังไม่ชัดเจนแต่มีการแบ่งออกอย่างคร่าวๆ ออกเป็น 6 สปีชีส์ คือ *P. ramosa* เป็นปรสิตของ water flea (*Daphnia magna*) *P. thornei* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอยรากแผล *Pratylenchus penetrans P. nishizawae* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอย *Heterodera* และ *Globodera* spp. *P. usage* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอย *Belonolaimus longicaudatus P. hartismeri* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอยรากปม *M. ardensis* สำหรับ *P. penetrans* เป็นปรสิตของไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp. (Gowen *et al*., 2008) Chen and Dickson (1998) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับ *P. penetrans* ทั้งประวัติของแบคทีเรียชนิดนี้ รวมทั้งชีววิทยา นิเวศวิทยา และการใช้แบคทีเรียชนิดนี้ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมแบบชีววิธี *P. penetrans* เข้าทำลายไส้เดือนฝอย โดยสปอร์ที่อยู่ในดินจะเกาะติดกับผนังลำตัวของตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอย เมื่อไส้เดือนฝอยเข้าทำลายรากพืช และเริ่มชักนำเซลพืชเพื่อสร้างแหล่งอาหาร (feeding site) สปอร์ของ *P. penetrans* จะสร้าง germ tube แทงผ่านผนังลำตัวและพัฒนาเป็น dichotomous septate mycelium ในช่องว่างภายในลำตัวของไส้เดือนฝอย ต่อมา mycelium จะเข้าสู่ระยะ sporogenesis และสุดท้ายจะพัฒนาเป็น single sporangia ที่มี endospore อยู่ภายใน การสร้างสปอร์ของ *P. penetrans* ภายในตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอย จะทำลายการสร้างไข่ ทำให้ไส้เดือนฝอยไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ ในระยะยาวจะทำให้ประชากรของไส้เดือนฝอยในดินลดลง ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมเมื่อถูกสปอร์ของ *P. penetrans* เกาะอยู่ที่ผนังลำตัวจำนวนมาก จะทำให้ความสามารถในการเคลื่อนที่และการเข้าทำลายรากพืชลดลง (Sano and Gaspard, 1995; Adiko and Gowen, 1999) มีรายงานถึงประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมของ *P. penetrans* ในพืชหลายชนิด เช่น มะเขือเทศ พริก ยาสูบ กระเจี๊ยบ องุ่น และข้าวสาลี เป็นต้น (Chen and Dickson, 1998) เอ็นโดสปอร์ของ *P. penetrans* สายพันธุ์ P20 จำนวน 10,000 สปอร์ต่อดิน 1 กรัม สามารถควบคุมไส้เดือนฝอย *M. arenaria* race1 ในถั่วลิสงได้ (Chen *et al*., 1996) สปอร์จำนวนน้อยของ *P. penetrans* ในดินสามารถเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนถึงระดับที่สามารถควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมได้ (Chen *et al*., 1996; Oostendrop *et al*., 1991) ในการทดลองในกระถางพบว่า *P. penetrans* สามารถเพิ่มปริมาณได้มากกว่า 100 เท่า ภายใน 2-3 รอบของการปลูกพืช (Ali *et al*., 2005)

ในประเทศไทยยังไม่มีการรวบรวมแบคทีเรีย *P. penetrans* และยังไม่มีการศึกษาถึงความสามารถของแบคทีเรียชนิดนี้ในการใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากข้อจำกัดของแบคทีเรียชนิดนี้ที่เป็น obligate parasite ซึ่งต้องการไส้เดือนฝอยอาศัยในการครบวงชีวิต ทำให้การผลิตแบคทีเรียชนิดนี้ในปริมาณมากทำได้ยากและมีต้นทุนสูงจึงไม่เป็นที่สนใจ อย่างไรก็ตามมี

รายงานการเพาะเลี้ยงแบคทีเรียชนิดนี้ในห้องปฏิบัติการ (Hewlett *et al*., 2002) และมีการทดสอบ *P. penetrans* ที่ได้จากการเลี้ยงในถังหมักในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ในแปลงทดลอง (Hewlett *et al*., 2006) ปัจจุบันมีการผลิตสปอร์ของ *Pasteuria* เป็นการค้าโดยบริษัท Pasteuria Biosciences ซึ่งคาดว่าในอนาคตอาจมีการนำเข้ามาจำหน่ายในประเทศไทย จึงควรรวบรวม *Pasteuria* สายพันธุ์ในประเทศไทย ก่อนที่จะมีการนำเข้าสายพันธุ์จากต่างประเทศมาใช้ ซึ่งจะทำให้การค้นหา *Pasteuria* สายพันธุ์ไทยทำได้ยากขึ้น *Pasteuria* สายพันธุ์ไทยอาจมีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยได้ดีกว่าสายพันธุ์จากต่างประเทศ เนื่องจาก *P. penetrans* เป็นแบคทีเรียที่มีความจำเพาะเจาะจงกับไส้เดือนฝอยอาศัยสูง ดังนั้น *P. penetrans* สายพันธุ์ไทยอาจใช้ควบคุมประชากรไส้เดือนฝอยของไทยได้ดีกว่าสายพันธุ์จากต่างประเทศ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

จากการดำเนินงานในปี 2554-2555 สามารถตรวจพบ *P. penetrans* ได้จากตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปมที่แยกได้จากหัวมันฝรั่ง 21 ตัวอย่าง จากหัวมันขี้หนูที่เป็นโรคหูด 88 ตัวอย่าง และจากรากพริก 5 ตัวอย่าง ในปี 2556 เลี้ยงเพิ่มปริมาณสปอร์ของ *P. penetrans* ที่แยกได้จากหัวมันฝรั่ง (PP122) และรากพริก (PPR70) อย่างละ 1 ไอโซเลต ทำการทดสอบประสิทธิภาพการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incog*nita ในกระถางทดลอง

- การเตรียมตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปม

เลี้ยงไส้เดือนฝอยรากปมในรากมะเขือเทศในกระถาง เมื่อต้นมะเขือเทศอายุประมาณ 60 วัน ทำการแยกไข่ไส้เดือนฝอย โดยการตัดรากปมเป็นชิ้นขนาดยาวประมาณ 1 เซนติเมตร และเขย่าใน 0.52 % Sodium Hypochlorite (คลอร็อก 10%) และเก็บไข่ไส้เดือนฝอยโดยการล้างผ่านตะแกรงที่มีขนาดช่อง 25 ไมโครเมตร ด้วยน้ำสะอาด (Hussey and Barker, 1973) นำไข่ไส้เดือนฝอยใส่ลงบนตะแกรงไนลอนขนาดเล็กที่มีขนาดช่องประมาณ 25 ไมโครเมตร ซึ่งวางในจานเลี้ยงเชื้อที่มีน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ เก็บตัวอ่อนระยะที่สอง ซึ่งฟักออกมาจากไข่และอยู่ในน้ำในจานเลี้ยงเชื้อไปใช้ ทุกๆ 24-48 ชั่วโมง

- การทดสอบประสิทธิภาพของ *P. penetrans* ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ใส่สารเคมี และ *P. penetrans*

กรรมวิธีที่ 2 คลุกดินด้วย *P. penetrans* ไอโซเลตจากหัวมันฝรั่ง (PP122) อัตรา 10^6 สปอร์/กระถาง

กรรมวิธีที่ 3 คลุกดินด้วย *P. penetrans* ไอโซเลตจากรากพริก (PPR70) อัตรา 10^6 สปอร์/กระถาง

กรรมวิธีที่ 4 คลุกดินด้วยสาร carbofuran 3G อัตรา 0.1 กรัมต่อกระถาง

ย้ายมะเขือเทศพันธุ์สีดาอายุ 3-4 สัปดาห์ปลูกลงในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว ที่ใส่ดินอบฆ่าเชื้อหนัก 200 กรัมที่คลุกด้วยผงสปอร์ของ *P. penetrans* จำนวน 10^6 สปอร์ต่อ

กระถางใส่ตัวอ่อนระยะที่สองของไส้เดือนฝอยรากปมจำนวน 400 ตัว ลงในกระถาง โดยเจาะดินรอบต้นมะเขือเทศจำนวน 4 ช่อง ใช้ไปเปตหยอดตัวอ่อนไส้เดือนฝอยที่อยู่ในน้ำลงในช่องแล้วกลบดินปิด ปลูกมะเขือเทศเป็นเวลา 60 วัน ตรวจผลการทดลองโดยนับจำนวนปม จำนวนกลุ่มไข่ทั้งหมดบนรากมะเขือเทศ และชั่งน้ำหนักแห้งของต้นมะเขือเทศ วิเคราะห์ผลการทดลองด้วยวิธี Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2558

กลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี 2554–2555 ตรวจพบแบคทีเรีย *P. penetrans* ในตัวอย่างไส้เดือนฝอยรากปมที่ได้จากหัวมันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* cv. Atlantic) มันขี้หนู (*Coleus parvifolius*) และรากพริก (*Capsicum annuum*) และสามารถเพิ่มจำนวนสปอร์สำหรับใช้ในการทดลองได้บางไอโซเลต ในปี 2556 ทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *P. penetrans* 2 ไอโซเลตที่แยกได้จากหัวมันฝรั่ง (PP122) และพริก (PPR70) อย่างละ 1 ไอโซเลต เปรียบเทียบกับการใช้สาร carbofuran 3G พบว่าน้ำหนักแห้งของต้นมะเขือเทศไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยจำนวนปม และจำนวนกลุ่มไข่ ในกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* ทั้ง 2 ไอโซเลตและกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสาร carbofuran 3G ต่ำกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรียหรือสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* หรือสาร carbofuran 3G ในการทดลองนี้พบว่ากรรมวิธีที่ไม่ใส่สารเคมี หรือสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* มีจำนวนปมเฉลี่ย 49 ปม แต่มีจำนวนกลุ่มไข่เพียง 14 กลุ่มไข่ ซึ่งหากขยายระยะเวลาการตรวจผลการทดลองออกไป จะมีการสร้างกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ผลการทดลองมีความแตกต่างมากขึ้น จากผลการทดลองพบว่าอัตราสปอร์ของแบคทีเรีย *P. penetrans* ที่ใช้ในการทดลองมีผลต่อการเข้าทำลายรากของไส้เดือนฝอยด้วย เนื่องจากจำนวนปมบนรากมะเขือเทศในกรรมวิธีที่คลุกดินด้วยสปอร์ของแบคทีเรีย *P. Penetrans* ไม่แตกต่างจากการใช้สาร carbofuran 3G

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย *P. penetrans* ที่แยกได้จากหัวมันฝรั่งและพริกอย่างละ 1 ไอโซเลต ในการใช้ควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม *M. incognita* ในกระถางทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว โดยการคลุกดินด้วยสปอร์อัตรา 10^6 สปอร์/กระถาง มีประสิทธิภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมเช่นเดียวกับการใช้สาร carbofuran 3G อัตรา 0.1 กรัม/กระถาง โดยมีจำนวนปมและจำนวนกลุ่มไข่ต่อรากน้อยกว่าการไม่ใช้สารเคมีและแบคทีเรีย *P. penetrans*

เอกสารอ้างอิง

Adiko, A. and S.R. Gowen. 1999. Effects of spores of *Pasteuria penetrans* on the motility of second-stage juveniles of *Meloidogyne incognita*. Russian Journal of Nematology 7:5–6.

Ali D.D., P.M. Ali, B.A. Ghaffar and M.S. Ahmed. 2005. The effect of different initial densities of nematode (*Meloidogyne javanica*) on the build-up of *Pasteuria penetrans* population. Journal of Zhejiang University SCIENCE 6B:113-118.

Chen, Z.X., D.W. Dickson, R. McSorley, D.J. Mitchell, and T.E. Hewlett. 1996. Suppression of *Meloidogyne arenaria* race 1 by soil application of endospores of *Pasteuria penetrans*. Journal of Nematology 28:159-168.

Chen, Z.X. and D.W. Dickson. 1998. Review of *Pasteuria penetrans*: Biology,Ecology, and Biological Control Potential. Journal of Nematology 30:313-340.

Gowen, S, K.G. Davies and B. Pembroke. 2008. Potential use of *Pasteuria* spp. in the management of plant parasitic nematodes. Pp. 205-219 *in* Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes. Ciancio, A. and K.G. Mukerji, eds. Springer, Dordrecht, The Netherlands.

Hewlett, T. E., J. F. Gerber, K. S. Smith, and J.H. White. 2002. *In Vitro* Culture of *Pasteuria penetrans*. Nematology 4:152-153.

Hewlett, T.E., S.T. Griswold, and K.S. Smith. 2006. Biological control of *Meloidogyne incognita* using in-vitro produced *Pasteuria penetrans* in a microplot study. Journal of Nematology 38:274 (Abstract).

Oostendrop, M., D.W. Dickson and D.J. Mitchell. 1991. Population development of *Pasteuria penetrans* on *Meloidogyne arenaria*. Journal of Nematology 23:58-64.

Sano, Z. and J.T. Gaspard. 1995. Differences in mortality and reproduction of *Meloidogyne incognita* infected with varied amounts of *Pasteuria penetrans*. Japanese Journal of Nematology 25:129.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้น จำนวนปม และจำนวนกลุ่มไข่ทั้งหมดบนรากมะเขือเทศ

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งต้น	จำนวนปม [1/]	จำนวนกลุ่มไข่ [1/]
ไม่ใส่สารเคมี และ *P. penetrans*	2.06	49b	14b
PP122 อัตรา 10^6 สปอร์/กระถาง	1.63	16a	3a
PPR70 อัตรา 10^6 สปอร์/กระถาง	1.79	16a	3a
Carbofuran 10G อัตรา 0.1 กรัม/กระถาง	1.53	12a	4a
F-Test	ns	*	*
CV (%)	29.64	79.49	48.91

[1/] ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ns = ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การคัดเลือกและทดสอบเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อรา *Didymella bryoniae* สาเหตุโรคยางไหลในสภาพแปลงทดลอง

Screening and Efficacy of Microorganism antagonistics for Controlling *Didymella bryoniae* In field condition

ทัศนาพร ทัศคร วัชรี วิทยวรรณกุล ณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล
ธารทิพย ภาสบุตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงเมล่อนในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการพ่นสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์หลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคที่ใบ 24 ช.ม. พ่นเชื้อทุก 5 วัน จำนวน 3 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงได้ดีหลังการพ่นเชื้อ 3 ครั้ง มี 3 ไอโซเลท คือ BSS32, BSS37 และ BSS65 เพราะสามารถยับยั้งการเกิดแผลและควบคุมขนาดของแผลไม่ให้ลุกลามเร็ว ขนาดของแผลที่เกิดขึ้นคือ 2.45, 2.47 และ 2.34 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นน้ำอย่างเดียว มีขนาดของแผลคือ 3.35 เซนติเมตร

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-01-08-56

คำนำ

โรคยางไหล (Gummy Stem Blight) เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. เป็นโรคสำคัญที่พบมีการระบาดและเข้าทำลายในพืชตระกูลแตง ประเทศไทยพบมีการระบาดในพืชตระกูลแตง ในพื้นที่ปลูกทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะอาการของโรคเริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ซึ่งด้วยลักษณะอาการของโรคเช่นนี้ จึงได้มีการตั้งชื่อโรคตามอาการโรคที่พบ คือ โรคยางไหล ถ้าโรคมีการระบาดในระยะที่ติดผล จะทำให้ต้นแตงมีการเจริญเติบโตช้า ผลโตไม่เต็มที่ และในต้นที่อาการรุนแรงมาก ต้นจะเหี่ยวแห้งและยืนต้นตาย ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง บางครั้งเกษตรกรจึงรีบเก็บผลผลิตก่อน ทั้งที่แตงยังสุกไม่เต็มที่ทำให้ผลผลิตของแตงไม่ได้คุณภาพ (ทัศนาพรและพีระวรรณ, 2552)

ลักษณะอาการของโรคยางไหล เริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง หลังจากนั้นส่วนทีเป็นแผลจะบุ๋มลึก และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแดง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ส่วนอาการที่ใบก็จะพบใบเป็นแผลฉ่ำน้ำก่อนจากนั้นแผลที่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลุกลามไปตามเส้นกลางใบทำให้ใบไหม้ วงจรการเกิดโรคของเชื้อรา *D. bryoniae* สามารถอาศัยและติดไปได้ทั้งในเมล็ดพันธุ์และดิน (seed borne , soil borne) และอยู่ข้ามฤดูได้เป็นเวลานานในเศษซากพืชที่เป็นโรค โดยอาศัยอยู่ใน perithecium เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมคือ มีความชื้นสูง perithecium ที่อยู่บนเศษซากพืชก็จะเจริญแล้วสร้างและปล่อย conidia ออกมา และ conidia นี้สามารถแพร่กระจายไปกับน้ำฝน หรือระบบการให้น้ำ

ในปี 2554 ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างแตงกวา แตงร้าน แตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่แสดงอาการโรคยางไหล ที่ จ.สุพรรณบุรี สระแก้ว และพะเยา เพื่อแยกหาเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากตัวอย่างพืช พบว่า สามารถแยกได้เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท และแยกได้จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์จาก culture collection จำนวน 40 ไอโซเลท และ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากส่วนของพืช จำนวน 14 ไอโซเลท รวม 54 ไอโซเลท ผลการทดลองในปี 2554 สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพดี ทั้งหมด 34 ไอโซเลท และในปี 2555 ได้ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่แยกได้จากดิน จำนวน 80 ไอโซเลท ผลการทดลอง พบว่า สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคได้ดี ทั้งหมด 64 ไอโซเลท ซึ่งในการทดลองต่อไปจะนำเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่อยู่ในกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคโดยการวัดขนาดการสร้าง clear zone ที่กว้าง และสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อสาเหตุได้ดีทั้ง 3 ไอโซเลท ไปทดสอบประสิทธิภาพต่อในสภาพโรงเรือนทดลองและสภาพแปลงทดลองต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ
2. กล้องจุลทรรศน์
3. อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
4. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
5. กล้องถ่ายภาพ

วิธีการ

1.ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

1. เตรียมปลูกแตงเมล่อน เพื่อใช้ในการทดสอบในโรงเรือน ได้วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ต้นต่อซ้ำ ทั้งหมด 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีคือ เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่คัดเลือกได้จากปี 2555 จำนวน 10 ไอโซเลท เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

2.เริ่มทำการทดลองเมื่อแตงมีอายุ 1 เดือน ทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคด้วยวิธี toothpick's technique ที่บริเวณใบแตง จำนวน 3 ใบต่อต้น จากนั้นนำถุงพลาสติกมาคลุมเพื่อให้เกิดความชื้นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3.เตรียมเซลล์แขวนลอยของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท โดยเลี้ยงขยายเพิ่มปริมาณในอาหารเลี้ยงเชื้อ NGB เขย่าที่ความเร็วรอบ 200 rpm เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำเซลล์แขวนลอยเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์แต่ละไอโซเลท มาผสมกับน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อในอัตรา 1:5 และนำไปพ่นลงบนต้นแตงที่ได้มีการปลูกเชื้อสาเหตุไว้แล้ว 24 ชั่วโมง ตามกรรมวิธีที่วางไว้ โดยพ่นสารทั้งหมด 3 ครั้ง พ่นซ้ำทุก 5 วัน เนื่องจากมีการระบาดของโรคราแป้งร่วมด้วย ทำให้ใบเหลืองร่วงจึงพ่นสารได้เพียง 3 ครั้ง บันทึกข้อมูลความรุนแรงของโรคโดยการวัดขนาดของแผลที่เกิดขึ้น ในแต่ละใบก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง และหลังพ่นเชื้อครั้งสุดท้าย เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2555
สิ้นสุด กันยายน 2556
ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกแตงเมล่อนของเกษตรกร จ.สุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.ทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบ ในสภาพโรงเรือนทดลอง

จากการทดสอบพ่นสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงเมล่อนหลังการปลูกเชื้อ 24 ช.ม. โดยพ่นจำนวน 3 ครั้ง ทุก 5 วัน และวัดขนาดการเกิดแผลก่อนการพ่นเชื้อทุกครั้ง ผลการทดลองพบว่า ในการวัดขนาดแผลก่อนการพ่นครั้ง

ที่ 1 ทุกกรรมวิธีมีขนาดของแผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าเฉลี่ยขนาดแผลที่ 1.99 – 2.55 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ในการวัดขนาดของแผลก่อนการพ่นครั้งที่ 2 พบว่า ไอโซเลท BSS37 มีขนาดของแผลที่เกิดน้อยที่สุดคือ 1.98 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ ที่มีขนาดแผล 2.79 เซนติเมตร ส่วนในไอโซเลทอื่นๆ พบว่ามีขนาดแผลน้อยกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

ในการวัดขนาดของแผลก่อนการพ่นครั้งที่ 3 พบว่า ไอโซเลท BSS37, BSS65 และ BSS64 มีขนาดของแผลที่เกิดน้อยที่สุดคือ 2.13, 2.17 และ 2.22 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ ที่มีขนาดแผล 3.12 เซนติเมตร ส่วนในไอโซเลทอื่นๆ พบว่ามีขนาดแผลน้อยกว่าและไม่แตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี ยกเว้นไอโซเลท BSS01, BSS55, BSS29, BSS75 และ BSS79 ที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีเปรียบเทียบ

และได้ทำการวัดขนาดแผลหลังการพ่นครั้งที่ 3 พบว่า ไอโซเลท BSS65 ขนาดของแผลที่เกิดน้อยที่สุดคือ 2.34 เซนติเมตร และมีความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นน้ำเปล่านึ่งฆ่าเชื้อ ที่มีขนาดแผล 3.35 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไอโซเลท BSS32 และ BSS37 ขนาดของแผลที่เกิดขึ้นคือ 2.45 และ 2.47 เซนติเมตร ตามลำดับ

ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้ สามารถคัดเลือกเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงได้ดี อย่างน้อย 3 ไอโซเลท คือ BSS32, BSS37 และ BSS65 เพราะสามารถยับยั้งการเกิดแผลได้ดี และควบคุมขนาดของแผลไม่ให้ลุกลามเร็ว เมื่อเทียบกับการกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นน้ำอย่างเดียว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ จำนวน 10 ไอโซเลท ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงเมล่อนในสภาพโรงเรือนทดลอง โดยทำการพ่นสารแขวนลอยของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ หลังการปลูกเชื้อสาเหตุโรคที่ใบ 24 ช.ม. พ่นเชื้อทุก 5 วัน จำนวน 3 ครั้ง ผลการทดลองพบว่า เชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงได้ดีหลังการพ่นเชื้อ 3 ครั้ง มี 3 ไอโซเลท คือ BSS32, BSS37 และ BSS65 เพราะสามารถยับยั้งการเกิดแผลและควบคุมขนาดของแผลไม่ให้ลุกลามเร็ว ขนาดของแผลที่เกิดขึ้นคือ 2.45, 2.47 และ 2.34 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเทียบกับการกรรมวิธีเปรียบเทียบพ่นน้ำอย่างเดียว มีขนาดของแผลคือ 3.35 เซนติเมตร

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร และ พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2552. โรคยางไหลในแคนตาลูป. จดหมายข่าวผลิใบ ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน เมษายน 2552. หน้า 2 - 3.

Abd-El-Moity, T.H, M.L Abed –El- Moneim, M.M.M. Tia, A.Z. Aly, M.R.A. Tohomy. 2009. Biological Control of some cucumber diseases under organic agriculture. เข้าถึงข้อมูลวันที่ 1 ก.ย. 2552 : http://www.actahort.org/members/showpdf?booknrarnr=608_28

Sudisha, J., S. R. Niranjana, S. Umesha, H. S. Prakash and H. Shekar Shetty. 2005. Transmission of seed-borne infection of muskmelon by *Didymella bryoniae* and effect of seed treatment on disease incidence and fruit yield. Biological Control, Vol.37 Issue 2, May. P 196-205.

ตารางที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเกิดแผลบนใบแตงในสภาพโรงเรือนทดลอง

กรรมวิธี/ไอโซเลท	ขนาดแผลก่อนการพ่นเชื้อ (ซ.ม.)			
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	หลังพ่นครั้งที่3
BSS01	2.23a	2.24ab[1/]	2.89ab	2.89ab
BSS55	2.48a	2.53ab	2.91ab	2.84ab
BSS29	2.23a	2.69ab	3.31a	3.20ab
BSS32	1.99a	2.11ab	2.35bc	2.45ab
BSS65	2.06a	2.35ab	2.17c	2.34b
BSS58	2.26a	2.74a	2.48bc	2.80ab
BSS37	2.02a	1.98b	2.13c	2.47ab
BSS64	2.29a	2.42ab	2.22c	2.84ab
BSS75	2.53a	2.45ab	2.91ab	3.16ab
BSS77	2.55a	2.73a	3.25a	3.16ab
control	2.53a	2.79a	3.12a	3.35a
CV (%)	14.82	13.52	11.32	15.18

หมายเหตุ : 1/ ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่กำกับด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี DMRT

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม

Selection and Isolation the nematophagous fungi of root-knot nematode.

ธิติยา สารพัฒน์ ไตรเดช ข่ายทอง ธารทิพย ภาสบุตร
มนตรี เอี่ยมวิมังสา
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การคัดเลือกและทดสอบศักยภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม เพื่อให้ได้เชื้อราปฏิปักษ์ที่มีศักยภาพในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม (*Meloidogyne* sp.) โดยการแยกเชื้อจากตัวอย่างดินและพืช 4 วิธีคือ การแยกเชื้อราจากกลุ่มไข่, ไข่, เต็มวัยเพศเมียและตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม โดยการแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม และการแยกจากกลุ่มไข่โดยตรงสามารถแยกเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ 53 ไอโซเลท ต้องดำเนินการวิจัยต่อเพื่อทดสอบศักยภาพในการควบคุม ไส้เดือนฝอยรากปมในระดับเรือนทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-02-03-54

คำนำ

ในปัจจุบันพืชผลทางการเกษตรมีสารเคมีตกค้างทำให้มีผลต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของผู้บริโภค การนำจุลินทรีย์เข้ามาควบคุม กำจัด ศัตรูพืช เช่น แมลง และ โรคพืช นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่มีบทบาทในการทดแทนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (กองกีฏและสัตววิทยา, 2537) ในประเทศไทยจุลินทรียที่นำมาใช้ประโยชนในการควบคุมทางชีววิธี (Biological control) เชน เชื้อรา *Chaetomium* sp. (เกษม, 2533) และ *Trichoderma* sp. (จิระเดช และคณะ, 2535) ถูกนำมาใชควบคุมโรคพืชโดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราศัตรูพืช ส่วนโรคพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอย ยังมีการศึกษาวิจัยกันน่อย ถึงเชื้อราที่เปนปฏิปกษตอไส้เดือนฝอยศัตรูพืช (Plant-parasitic nematodes)โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไส้เดือนฝอยรากปมซึ่งเป็นไส้เดือนฝอยที่มีการระบาดมากที่สุดและมีพืชอาศัยมาก ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมี วัตถุประสงคเพื่อรวบรวมเชื้อราปฏิปกษตอไส้เดือนฝอยรากปมแล้วนำไปทดสอบศักยภาพ ในการควบคุม พร้อมทั้งพัฒนากรรมวิธีเพื่อการผลิตเปนสารชีวภัณฑ (Bio-nematicide product) ต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินและพืช
2. ไส้เดือนฝอยรากปม(*Meloidogyne* sp.)
3. .สารเคมี และวัสดุเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ เช่น PDA WA streptomycin
4. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และ แบบ stereo
5. เข็มเขี่ย สไลด์ และ coverslide จานเลี้ยงเชื้อ หลอดแก้วและที่วางหลอด parafilm สำลี ถุงมือยาง กล่องชื้น(moist chamber) ตะเกียง ก๊าซ แอลกอฮอล์
6. หม้อนึ่งความดัน ตู้อบเครื่องแก้ว ตู้เย็น ไมโครเวฟ แก๊สหุงต้ม เตา หม้อ
7. อุปกรณ์และสารเคมี ในห้องปฏิบัติการไส้เดือนฝอย เช่น ตะแกรง กรวย (วิธีการแยกเชื้อ) โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl)
8. ป้ายแสดงกรรมวิธี สมุดบันทึก

วิธีการ

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างจากพื้นที่ที่มีการระบาดของไส้เดือนฝอยรากปม โดย เก็บตัวอย่างพืชที่เป็นโรครากปมและดินบริเวณรอบๆรากพืช โดยใช้พลั่วขุดดินบริเวณผิวหน้าดิน ลึกประมาณ 10 ซม. แยกตัวอย่างดินและตัวอย่างพืช ใส่ถุงพลาสติก บันทึกข้อมูลของแหล่งที่เก็บดิน เมื่อมาถึงห้องปฏิบัติการทำการแยกเชื้อ

2. การแยกเชื้อราบริสุทธิ์ของเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปม

แบ่งการแยกเชื้อราเป็น 4 ส่วนคือ แยกเชื้อราจาก กลุ่มไข่ (egg mass) ไข่ (eggs) ตัวเต็มวัยเพศเมีย และ ตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม ดังนี้

2.1. การแยกเชื้อราจากกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม

จากตัวอย่างพืชรากปมใช้เข็มเขี่ยกลุ่มไข่นำมาฆ่าเชื้อใน 1 % โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์ (NaOCl) นาน 1-2 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำไปวางบน 0.8% WA (water agar) ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร

2.2 . การแยกเชื้อราจากไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม

นำรากปมของพืชที่ถูกไส้เดือนฝอยทำลาย มาทำความสะอาด ตัดเอาเฉพาะส่วนปม แช่ในน้ำยา2% โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl) ในขวดแล้วเขย่า เพื่อละลายเมือกหุ้มถุงไข่ จะได้ไข่แยกเป็นฟองเดี่ยวๆล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ บนตะแกรง 400 mesh เก็บ suspension หลังจากนั้นดูด suspension 1 มิลลิลิตร ไปทำ spread plate บน 0.8% WA (water agar) ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร

2.3. การแยกเชื้อราจากตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปม

จากตัวอย่างพืชรากปมใช้เข็มเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมีย นำมาฆ่าเชื้อใน 2 % โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl) นาน 1-2 นาที ล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อแล้วนำไปวางบน 0.8% WA ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อสิตร

2.4. การแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม

นำรากปมของพืชที่ถูกไส้เดือนฝอยทำลาย มาทำความสะอาด ตัดเอาเฉพาะส่วนปม แช่ในน้ำยา 2%โซเดียม ไฮโปรคลอไรท์(NaOCl) ในขวดแล้วเขย่า เพื่อละลายเมือกหุ้มถุงไข่ จะได้ไข่แยกเป็นฟองเดี่ยวๆล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ บนตะแกรง 500 mesh เก็บ suspension นำไปใส่ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตร 10 มิลลิลิตร ทิ้งไว้ประมาณ 1-2 วัน ให้ไส้เดือนฝอยออกจากไข่ เพื่อเตรียมใช้เป็นเหยื่อล่อ จากตัวอย่างดิน นำดินตัวอย่างละ 1 กรัม โปรยบน0.8% WA ที่มี streptomycin 0.2 กรัมต่อลิตร จากนั้นใส่ตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม ประมาณ 100-200 ตัวต่อ มิลลิลิตร

ทุกวิธีการเมื่อทำเสร็จแล้ว ทำการบ่มเชื้อ 3-7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง (25-30 องศาเซลเซียส) และ ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา เมื่อพบจึงใช้เข็มเขี่ยทำสไลด์เพื่อศึกษารายละเอียด บันทึกประวัติ และ เมื่อเชื้อราเจริญขึ้นมา ใช้เข็มเขี่ย hyphal tip ของเชื้อราแต่ละโคโลนีลงใน slant PDA (Potato Dextrose Agar) แต่ละ isolate นับเป็น 1 isolate

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลเชื้อราที่แยกได้จากวิธีการต่างๆ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้นปีงบประมาณ 2554 สิ้นสุด 2558 รวม 5 ปี

เริ่มทดลอง ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2555

สถานที่

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานไส้เดือนฝอย กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และแปลงเกษตรกร ทั่วไป

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เชื้อราที่สามารถแยกเชื้อได้มาจากการแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม การแยกจากกลุ่มไข่โดยตรง และแยกเชื้อราจากไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม เนื่องจากการแยกจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปมนั้นใช้ดินเป็นองค์ประกอบของวิธีการซึ่งสามารถแยกเชื้อราที่อาศัยในดินรวมมาด้วย การการแยกจากกลุ่มไข่โดยตรง นั้นสามารถแยกเชื้อราได้มากว่าจากไข่เดี่ยวๆของไส้เดือนฝอยรากปมอาจเพราะขั้นตอนการละลายเมือกหุ้มถุงไข่ เก็บ suspension เกิดการปนเปื้อนมาก ส่วนการแยกเชื้อราจากตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอยรากปมในการทดลองนี้ยังไม่สามารถทำได้

เชื้อราที่สามารถแยกเชื้อได้ จากการจัดจำแนกเบื้องต้น ส่วนใหญ่อยู่ใน สกุล *Trichoderma* sp. *Monacrosporium* sp. *Aspergillus* sp. *Penicillium* sp. *Fusarium* sp. *Verticillium* sp. *Paecilomyces* sp. *Anthrobotrys* sp. และอื่น ที่ยังไม่สามารถจำแนกได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การแยกเชื้อราจากตัวอ่อนระยะที่ 2 ของไส้เดือนฝอยรากปม และการแยกจากกลุ่มไข่โดยตรงนั้นสามารถแยกเชื้อราปฏิปักษ์ของไส้เดือนฝอยรากปมได้ดีแล้ว ควรเพิ่มตัวอย่างพืชและดิน เพื่อให้ได้เชื้อราที่มีความหลากหลายขึ้น ในส่วนของเชื้อราที่สามารถแยกเชื้อและเพาะเลี้ยงได้ดำเนินการวิจัยต่อเพื่อทดสอบศักยภาพในการควบคุม ไส้เดือนฝอยรากปมในระดับเรือนทดลอง

เอกสารอ้างอิง

กองกีฏและสัตววิทยา. 2537. ปญหาการใชสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น กสิกร 67 (6) : 522 – 524.

เกษม สรอยทอง. 2533. ประสิทธิภาพของรา Chaetomium cochliodes และ Chaetomium curiculorum ในการปองกันโรคไหมขาว (Rice Blast) สาเหตุจากเชื้อ Pyricularia oryzae. แกนเกษตร. 18 (2) : 89 – 96.

จิระเดช แจมสวาง จินตนา ชนะ วรรณวิไล เกษนรา เฉลิมลาภ จิระประสิทธ สุพรรณี ชีววิริยกุล ธีรยุทธ ตูจินตา ศรปราชญ ชไนศวรรยางกุล วุฒิชัย ญาณอรรถ กัทลีวัลย สุขชวย และสมนึก กายาผาด. 2535. การควบคุมโรคตนแหงของขาวบารเลยโดยวิธีคลุกเมล็ด ดวยผงมวลชีวภาพของเชื้อรา Trichoderma harzianum ขาวศูนยปฏิบัติการวิจัยและปลูกพืชทดลอง. 6(2) : 3 – 8.

การคัดเลือกเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ที่มีศักยภาพในการควบคุมโรคใบจุดคะน้า สาเหตุจากเชื้อรา *Alternaria brassicicola*

Selection Efficacy of *Trichoderma harzianum* for control Chinese kale Leaf spot

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการเก็บตัวอย่างดินปลูกพืชชนิดต่างๆ ของเกษตรกร และวัสดุเพาะเห็ดจากฟาร์มเห็ดต่างๆ จำนวน 30 ตัวอย่าง นำมาทำการศึกษาหาเชื้อรา *T. harzianum* ในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกและเก็บเชื้อไว้ได้จำนวน ๕ ไอโซเลท เพื่อใช้ในการทดลองการควบคุมเชื้อรา *A. brassicicola* ต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-03-02-05-56

คำนำ

ราในสกุล *Alternaria* จัดเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด เช่น โรคใบจุดสีม่วงในพืชตระกูลหอมกระเทียม โรคใบจุดในผักกะหล่ำ พัฒนา และคณะ (2526) รายงานว่าเชื้อรา *Alternaria brassicae, Alternaria brasicicola* ทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชในตระกูลกะหล่ำ คือ ผักคะน้าจีน ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวกวางตุ้ง กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปม บร็อกโคลี่ *Alternaria porri* ทำให้เกิดโรคใบจุดม่วงหรือใบไหม้กับพืชพวกหอมแบ่ง หอมใหญ่ นิตยา (2545) รายงานว่าโรคใบจุดสีม่วงหรือโรคแผลสีม่วง เป็นโรคที่สำคัญที่แพร่ระบาดและสร้างความเสียหายรุนแรงกับพืชในสกุลหอมกระเทียมมากที่สุดโรคหนึ่ง โดยมีรายงานพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1879 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบโรคใบจุดสีม่วงเกิดกับกระเทียมต้นหรือ leekและระบาดกับหอมหัวใหญ่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงในอินเดีย ในประเทศไทยพบระบาดในฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและมีน้ำค้างลงจัดเวลากลางคืนเหมะกับการแพร่ระบาดของโรค หอมและกระเทียมที่ปลูกในฤดูหนาวพบเป็นโรคดังกล่าวรุนแรงเสมอ เกิดจากเชื้อ *Alternaria porri* นุชนารถ (2546) ได้รายงานโรคใบจุดออลเทอ (Alternaria leaf spot) มีพืชอาศัยได้แก่ ผักกาดหอมห่อ กะหล่ำปม กะหล่ำดาว ผักกาดฮ่องเต้ คะน้ายอด ผักกาดขาวปลี ผักกาดหางหงษ์ หอมญี่ปุ่น เบบี้แครอท มะเขือเทศ พริกหวาน

จากการที่ราในสกุล Alternaria จัดเป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคกับพืชเศรษฐกิจหลายชนิด ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเพื่อให้ได้วิธีการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Alternaria ที่มีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชได้มีการพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง มีการผลิตสารใหม่ๆ มากมายหลายชนิด ส่วนใหญ่เพื่อการป้องกันกำจัดโรคที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้สูงขึ้น แต่ก็มีการศึกษาถึงการใช้ชีวินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่สามารถควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชหลายชนิด ดังนั้นจึงควรที่จะมีการศึกษาถึงชีวินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล Alternaria สาเหตุโรคพืชด้วย ได้เคยมีรายงานถึงการใช้เชื้อรา *Trichoderma harzianum* ว่าสามารถใช้ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria* ในผักที่ปลูกโดยไม่ใช้ดิน แต่การศึกษายังไม่ชัดเจนถึงรายละเอียดต่างๆ จึงสมควรที่จะได้มีการศึกษา เพื่อแนะนำเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น กรรไกร ถุงพลาสติก ฯ
2. จานเลี้ยงเชื้อ
3. อาหารเลี้ยงเชื้อ
4. เครื่องชั่ง กระบอกตวง
5. กล้องจุลทรรศน์
6. กล้องถ่ายรูป
7. ป้าย ปากกาเขียนป้าย
8. ฯ

วิธีการ

เก็บรวบรวมเชื้อรา *Trichoderma harzianum* ไอโซเลทต่างๆจากแปลงปลูกพืช และฟาร์มเห็ดของเกษตรกร โดยเก็บจากวัสดุปลูก ดินปลูก นำมาทำการศึกษาจำแนกชนิดเชื้อรา เก็บรักษาเชื้อราดังกล่าวในห้องปฏิบัติการ เพื่อใช้ในการศึกษาการควบคุมเชื้อรา *Alternaria brassicicola* สาเหตุโรคใบจุดคะน้าในปีต่อไป

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2555– กันยายน 2556 แปลงปลูกพืชของเกษตรกร ฟาร์มเห็ดเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการเก็บตัวอย่างดินปลูกพืชชนิดต่างๆ ของเกษตรกร และวัสดุเพาะเห็ดจากฟาร์มเห็ดต่างๆ จำนวน 30 ตัวอย่าง นำมาทำการศึกษาหาเชื้อรา *T. harzianum* ในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกและเก็บเชื้อไว้ได้จำนวน 5 ไอโซเลท เพื่อใช้ในการทดลองการควบคุมเชื้อรา *A. brassicicola* ต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองสามารถเก็บตัวอย่างเชื้อรา *T. harzianum* ในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกและเก็บเชื้อไว้ได้จำนวน ๕ ไอโซเลท เพื่อใช้ในการทดลองการควบคุมเชื้อรา *A. brassicicola*

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมและกระเทียมในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 หน้า

นุชนารถ จงเลขา. 2546. คู่มือการควบคุมโรคและศัตรูต่างๆของพืชผักแบบผสมผสาน. สำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมผักบนที่สูง. ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง 163 หน้า.

พัฒนา สนธิรัตน วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และปิยะ เกียรติก้อง. 2526. เชื้อรา *Alternaria* ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพืชผักบางชนิด. วารสารโรคพืช ปีที่ 3 เล่มที่ 4. ต.ค.-ธ.ค. 2526. น. 154-167.

ศึกษาวิธีการรักษาสปอร์โรซีสต์ของค็อคซิเดียนโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู

Study on methods to store the sporocysts of *Sarcocystis singaporensis* using as stock for production of controlling rats bioagent

วิชาญ วรรธนะไกวัล ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์
สมเกียรติ กล้าแข็ง
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การผลิตสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ได้สารแขวนลอยโปรโตซัว *S. singaporensis* ที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคในหนูสูงและแบ่งเพื่อการวิจัยการเก็บรักษา ซึ่งทำการแบ่งเป็น 3 การทดลองย่อย โดยทำการตรวจสอบทุกระยะ 6 เดือน คือ ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน, 1 ปี, 2 ปี, 2 ปี 6 เดือน, 3 ปี, 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตามลำดับ การทดลองย่อยที่ 1 โดยเก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาด และในสารละลายเกลือ PBS 1% ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4-10 °C โดยที่สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 6 เดือน – 1 ปี สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด(100%) ในขณะที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 2 ปี พบหนูท้องขาวป่วยและตายประมาณ 50% ส่วนสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% นาน 6 เดือน ป่วยและตายทั้งหมด และที่เก็บรักษาในตู้เย็นนาน 1 ปี และ 2 ปี พบหนูท้องขาวป่วยและตาย คิดเป็น 75% และ 50% ตามลำดับ ขณะที่เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ที่อุณภูมิ 4-10 °C ระยะเวลา 6 เดือน ถึง 1 ปี ใกล้เคียงกันขณะที่ระยะเวลา 2 ปี เปอร์เซ็นต์ การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% เริ่มสูงกว่าอย่างชัดเจน

สำหรับการทดลองย่อยที่ 2 ทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* โดยวิธี Sugar flotation ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ โดยการใช้สีย้อม nucleic acid พบเปอร์เซนต์การรอดชีวิตจนถึงระยะเวลา 2 ปี ประมาณ 77% ในส่วนของการทดลองย่อยที่ 3 ทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ในไนโตรเจนเหลว ภายในระยะเวลา 1 ปี สามารถทำให้หนูท้องขาว ชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด (100%) แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาการเก็บรักษาเป็น 2 ปี ไม่สามารถทำให้หนูทดลองตายได้เลย

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-01-01-54

คำนำ

การผลิตขยายโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ระยะสปอร์โรซีสต์ ในงูเหลือมติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ทำให้เชื้อโปรโตซัวที่ได้อ่อนแอลง และไม่สามารถทำให้หนูติดเชื้อป่วยตายได้ จึงจำเป็นต้องมีการดักหนูติดเชื้อโปรโตซัวจากธรรมชาติมาให้งูเหลือมกินเป็นอาหาร เพื่อเพิ่มศักยภาพของสปอร์โรซีสต์ในการทำให้เกิดโรคที่รุนแรงต่อหนู ซึ่งทำให้กระบวนการผลิตสปอร์โรซีสต์และเหยื่อโปรโตซัวกำจัดหนูสำเร็จรูปที่มีศักยภาพสูงไม่สม่ำเสมอ ไม่ต่อเนื่อง และไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด นอกจากนี้ยังพบว่าหนูติดเชื้อโปรโตซัวจากธรรมชาติ ส่วนมาก(90%)มีโปรโตซัวชนิดอื่นๆพบปะปนอยู่ด้วย ทำให้ได้เชื้อโปรโตซัว *S. singaporensis* ที่มีความรุนแรงที่ไม่เท่ากัน อย่างไรก็ตาม พบว่า สปอร์โรซีสต์ใน สารแขวนลอยบางหลอดที่ใสสะอาดและเก็บรักษาในตู้เย็นนาน 6 - 7 เดือน และนำมาใช้ผลิตเหยื่อ โปรโตซัวกำจัดหนูนั้น ยังคงมีศักยภาพสูงในการทำให้หนูป่วยตายได้ถึง 100% จึงเห็นได้ว่าการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ที่มีศักยภาพสูงในน้ำเปล่าหรือสารละลาย PBS 1% สามารถรักษาการมีชีวิตของสปอร์โรซีสต์ได้ระยะเวลาหนึ่ง ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงต้องการทราบเทคนิค/วิธีการเก็บรักษาโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคต่อหนูสูง ให้สามารถมีชีวิตอยู่ได้เป็นเวลานาน และนำกลับมาใช้เป็นหัวเชื้อบริสุทธิ์ในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู เพื่อทดแทนการนำเชื้อโปรโตซัวที่มีการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์อื่นๆ จากธรรมชาติ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กรงเลี้ยงงูเหลือมและงูเหลือม กรงเลี้ยงเดี่ยวสำหรับหนูท้องขาว อาหารหนูและน้ำ
2. Sporocysts suspension of *S. singaporensis*
3. Microtube 50 ml., pipette 20-100 µl., 100-1000 µl. + tips, nucleic acid stains(live/dead bacLight Bacterial Viability Kit), ether, sugar, formalin 37%, etc
4. Feeding tube 2 sets , light microscope +fluorescent light set, electronic stove, etc
5. น้ำดื่มสะอาด น้ำเกลือ PBS ไนโตรเจนเหลวและถังแช่แข็ง
6. กระดาษทิชชูแบบอเนกประสงค์ ถุงมือยางสำหรับแพทย์ ชุดเครื่องมือผ่าตัด

วิธีการ

1. การผลิตสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis*

ปฏิบัติตามกระบวนการในรายงานโครงการวิจัยโรงงานต้นแบบการผลิตขยายสปอร์โรซีสต์ของปรสิตโปรโตซัว , *Sarcocystis singaporensis* เป็นสารชีวินทรีย์กำจัดหนูในเชิงพาณิชย์ของยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ (2553)

2. การเก็บรักษาการรักษาสปอร์โรซีสต์ของค๊อคซิเดียนโปรโตซัว *S.singaporensis* เพื่อใช้เป็นหัวเชื้อในการผลิตสารชีวินทรีย์กำจัดหนู

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> การเปรียบการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS

วางแผนการทดลองแบบ 2x5 Factorial in CRD มี 5 ซ้ำ (5 เชื้อ) ซ้ำละ 3 หลอด แต่ละหลอดมีสปอร์โรซีสต์แขวนลอยอยู่ $1x10^6$ ซีสต์ ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 คือ สารละลายในการเก็บรักษามี 2 ระดับ คือ น้ำดื่มสะอาดและสารละลายเกลือ PBS

ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะเวลาในการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์มี 7 ระดับ คือ 6 เดือน, 1 ปี, 2 ปี, 2 ปี 6 เดือน, 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตามลำดับ

ทำการตรวจสอบการมีชีวิตของโปรโตซัวทั้งสองปัจจัยโดยการใช้สีย้อม nucleic acid และศักยภาพความรุนแรงในการก่อโรคของเชื้อโปรโตซัวโดยวิธี bioassay กับหนูท้องขาวที่ 6 เดือน , 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตามลำดับ

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซนต์การมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัว
2. เปอร์เซ็นต์การตายของหนู

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวโดยวิธี Sugar flotation

วางแผนการทดลอง แบบ CRD มี 3 ซ้ำ (3 เชื้อ) ซ้ำละ 3 หลอดๆ ละ 1 ul 7 กรรมวิธี คือ

1. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 6 เดือน
2. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 1 ปี
3. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 2 ปี
4. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ4-10°Cนาน 2 ปี 6 เดือน
5. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 3 ปี
6. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ4-10°Cนาน 3 ปี 6 เดือน
7. ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ ที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4-10 °C นาน 4 ปี

เตรียมสารละลาย

สารละลาย A : Sheather's solution : PBS +1% tween 80 (1:4)

สารละลาย B : Sheather's solution : PBS +1% tween 80 (1:2)

ทำการเตรียมตัวอย่างโดยการปั่นล้างมูลงูเหลือมจนได้สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์และนับจำนวนสปอร์โรซีสต์ที่ได้ ใส่สารละลาย B 15 มิลลิลิตร ลงไปในหลอดปั่นขนาด 50 มิลลิลิตร หลังจากนั้นใส่สารละลาย A 10 มิลลิลิตร และใส่สารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ไว้ด้านบนสุดปริมาตร 10 มิลลิลิตร ทำการปั่นตกตะกอนที่ 3,000 รอบ/นาที เป็นเวลา 30 นาที ถ่ายรินส่วนชั้นของสปอร์โรซีสต์ที่อยู่เหนือตะกอน ลงในหลอดปั่นหลอดใหม่ขนาดเดียวกัน 2 หลอด ในปริมาตรที่เท่ากัน ปั่นตกตะกอนอีกครั้ง หลังจากนั้นดูดสารละลายที่อยู่เหนือตะกอนออกช้าๆ ให้แต่ละหลอดเหลือสารละลายประมาณ 12.5 มิลลิลิตร จากนั้นนำสารแขวนลอยทั้งสองผสมลงในหลอดเดียวกันและนับจำนวนสปอร์โรซีสต์ที่ได้

เก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ที่เก็บเกี่ยวได้ ที่อุณหภูมิ 4-10 °C ทำการตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ โดยการใช้สีย้อม nucleic acid ทุก 6 เดือน 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี

การบันทึกข้อมูล

เปอร์เซนต์การมีชีวิตของเชื้อโปรโตซัว

<u>การทดลองย่อยที่ 3</u> การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวในไนโตรเจนเหลว

ทำการทดลองโดยสลายผนังเซลล์ของสปอร์โรซีสต์จำนวน 200,000 ซีสต์ ตามวิธีการของ Jaekel (2007) เพื่อแยกแต่ละเซลล์โปรโตซัว (sporozoits) ออกมา แล้วนำไปแช่แข็งในไนโตรเจนเหลวที่ -10° C ถึง – 20° C เป็นเวลา 6 เดือน, 1 ปี , 2 ปี , 2 ปี 6 เดือน , 3 ปี , 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี จากนั้นนำเซลล์โปรโตซัวออกมาทดสอบการสร้างซีสต์ในกล้ามเนื้อลำตัวหนูท้องขาว

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ (4 เชื้อ) ซ้ำละ 1 ตัว 7 กรรมวิธี (ระยะเวลาการเก็บรักษา) คือ

กรรมวิธีที่ 1. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 6 เดือน
กรรมวิธีที่ 2. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 1 ปี
กรรมวิธีที่ 3. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 2 ปี
กรรมวิธีที่ 4. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 2 ปี 6 เดือน
กรรมวิธีที่ 5. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 3 ปี
กรรมวิธีที่ 6. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 3 ปี 6 เดือน
กรรมวิธีที่ 7. เซลล์โปรโตซัวที่เก็บในไนโตรเจนเหลว นาน 4 ปี

ดำเนินการดังนี้

1. เตรียมสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ ลงในหลอดปั่น 15 ml
2. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที
3. เติมสารละลาย NaOCL 8% 5 ml (น้ำกลั่น 4.6 ml และ NaOCL 0.4 ml)
4. เขย่าสารละลายทันทีเป็นเวลา 5 นาที
5. แช่น้ำแข็งเป็นเวลา 10 นาที
6. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที จำนวน 4 ครั้ง ; ล้างด้วยน้ำกลั่น
7. ละลายตะกอนเซลล์ใน RPMI medium
8. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย RPMI medium
9. เติมสารละลาย Pepsin ลงไปในตะกอนเซลล์ แล้วเขย่าทันที
10. ทำการย่อยที่ 37°c เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
11. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,000 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย RPMI medium
12. เติมสารละลาย trypsin ลงไปในตะกอนเซลล์ แล้วเขย่าทันที
13. ทำการย่อยที่ 37°c เป็นเวลา 2.5 ชั่วโมง
14. ทำการเช็คลักษณะสปอร์โรซอยด์โดยกล้องจุลทรรศน์

15. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,500 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย RPMI medium
16. นำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,500 rpm เป็นเวลา 10 นาที; ด้วย FBS(Fetal Bovine Serum)
17. นับจำนวนสปอร์โรซอยด์ใน Hemocytometerโดยกล้องจุลทรรศน์
18. นำ สปอร์โรซอยด์แช่น้ำแข็ง
19. สำหรับการเก็บ Freezing ผสม RPMI 840 ml , DMSO(10%) 120 ul และ FBS (20%)240 ul
20. ทำการเก็บเซลล์ที่ได้ลงใน Cryotubes หลังจากนั้นเก็บลงใน Liquid nitrogen

การบันทึกข้อมูล

เปอร์เซนต์การตายของหนู

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2556 ภายในกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การผลิตสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัว *S. singaporensis*</u>

ได้สารแขวนลอยโปรโตซัว *S. singaporensis* ที่มีความรุนแรงในการทำให้เกิดโรคในหนูสูงโดยทำการแบ่งเพื่อการวิจัยการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของเชื้อปรสิตโปรโตซัว โดยทำการแบ่งเป็น 3 การทดลองย่อย ทำการตรวจสอบทุกระยะ 6 เดือน คือ ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 6 เดือน, 1 ปี, 2 ปี, 2 ปี 6 เดือน, 3 ปี, 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตามลำดับ ดังนี้

การทดลองย่อยที่ 1 การเปรียบการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS

เป็นการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการก่อโรคในหนูท้องขาวและเปอร์เซนต์การมีชีวิตรอดของเชื้อโดยเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ระหว่างในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ที่อุณภูมิ 4-10 °C พบว่าสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 6 เดือน – 1 ปี สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด (100%) ในขณะที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดนาน 2 ปี พบหนูท้องขาวป่วยและตายประมาณ 50% ส่วนสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% นาน 6 เดือน ป่วยและตายทั้งหมด และที่เก็บรักษาในตู้เย็นนาน 1 ปี และ 2 ปี พบหนูท้องขาวป่วยและตาย คิดเป็น 75% และ 50% ตามลำดับ ขณะที่เปอร์เซนต์การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ที่อุณหภูมิ 4-10 °C ระยะเวลา 6 เดือน ถึง 1 ปี ใกล้เคียงกันขณะที่ระยะเวลา 2 ปี เปอร์เซ็นต์ การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ที่เก็บรักษาในสารละลายเกลือ PBS 1% เริ่มสูงกว่าอย่างชัดเจน

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ของเชื้อมากกว่า 1 ปี ที่อุณหภูมิ 4-10 °C ทั้งในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนู

ท้องขาวเริ่มลดลง สาเหตุเนื่องมาจากแม้ว่าได้ทำการปั่นล้างแยกสปอร์โรซีสต์จากมูลงูเหลือมแต่ยังคงมีจุลินทรีย์ต่างๆปนเปื้อนอยู่เป็นจำนวนมากซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพการก่อโรคในหนูท้องขาวลดลงเมื่อเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานขึ้น ขณะที่เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ในน้ำดื่มสะอาดและในสารละลายเกลือ PBS 1% ไม่แตกต่างกันในช่วง 1 ปีแรกแต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นเป็น 2 ปี เปอร์เซ็นต์ การรอดชีวิตในสารละลายเกลือ PBS 1% เริ่มมีมากกว่า อันเนื่องมาจากแรงดันออสโมซีสในสารละลายเกลือ PBS ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติซึ่งมีแร่ธาตุต่างๆปะปนอยู่ซึ่งช่วยรักษาสภาพของสปอร์โรซีสต์ไม่ให้แตกสลายได้แต่ในน้ำดื่มสะอาดไม่มีแร่ธาตุต่างๆปะปนอยู่หรือมีอยู่น้อยมาก ส่งผลให้เซลล์ของสปอร์โรซีสต์เกิดการแตกสลายได้เนื่องจากภายในเซลล์มีความเข้มข้นมากกว่าในสิ่งแวดล้อมที่อยู่ซึ่งก็คือน้ำดื่มสะอาด ส่งผลให้เซลล์เกิดการเสียน้ำออกภายนอกเซลล์ เซลล์จึงแตกสลายในที่สุด จากการทดลองย่อยที่ 1 แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวไม่มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของสปอร์โรซีสต์

การทดลองย่อยที่ 2 การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวโดยวิธี Sugar flotation

ทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* โดยวิธี Sugar flotation ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ คือ 6 เดือน, 1 ปี, 2 ปี, 2 ปี 6 เดือน, 3 ปี, 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ตรวจสอบการมีชีวิตของเชื้อปรสิตโปรโตซัวระยะสปอร์โรซีสต์ โดยการใช้สีย้อม nucleic acid พบเปอร์เซนต์การรอดชีวิตประมาณ 96%, 80% และ 77% ตามลำดับ แม้ว่าการเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์วิธีนี้จะสามารถทำให้สปอร์โรซีสต์มีสิ่งปนเปื้นน้อยมากก็ตาม แต่เมื่อระยะเวลานานขึ้น เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตเริ่มลดลง แต่สปอร์โรซีสต์ที่ผ่านการทำให้บริสุทธิ์ด้วยวิธี Sugar flotation ยังคงให้เปอร์เซนต์การรอดชีวิตที่นับว่าสูงมากเมื่อเทียบกับการคัดแยกเชื้อด้วยวิธีการปั่นล้างแบบปกติ

การทดลองย่อยที่ 3 การเก็บรักษาสปอร์โรซีสต์ของโปรโตซัวในไนโตรเจนเหลว

เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการก่อโรคในหนูท้องขาวโดยทำการเก็บรักษาสารแขวนลอยสปอร์โรซีสต์ *S. singaporensis* ในไนโตรเจนเหลว ตามระยะเวลาที่กำหนดไว้คือ 6 เดือน, 1 ปี, 2 ปี, 2 ปี 6 เดือน, 3 ปี, 3 ปี 6 เดือน และ 4 ปี ซึ่งภายในระยะเวลา 1 ปี สามารถทำให้หนูท้องขาวชุดละ 4 ตัว ป่วยและตายทั้งหมด (100%) แต่เมื่อเพิ่มระยะเวลาการเก็บรักษาเป็น 2 ปี สารแขวนลอยดังกล่าวไม่สามารถทำให้หนูทดลอง ป่วยและตายได้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสปอร์โรซีสต์ของเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวสูง เมื่อเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำประมาณ -176 °C เชื้อยังคงสามารถคงประสิทธิภาพในการก่อโรคกับหนูท้องขาวไว้ได้ในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี

การทดลองงานวิจัยนี้ยังไม่สิ้นสุด ยังต้องทำการศึกษาวิจัยต่อไปอีก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ที่ช่วยสอนเทคนิคการย้อมสีโปรโตซัวและคำแนะนำต่างๆ ในงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา. 2539. ทดสอบความชอบในการกินเหยื่อของหนูพุกใหญ่ .รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 248-249.

กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ และธีระเดช เจริญรักษ์. 2539. ทดสอบความชอบในการกินเหยื่อของหนูนอร์เวย์ .รายงานผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏ-และสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 250-251.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539. การศึกษาชนิดของโปรโตซัวที่เป็นปรสิต ในหนูพุกใหญ่และหนูพุกเล็ก. รายงายผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 25-40

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูพุกใหญ่. รายงายผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 255-256.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ วิยะดา สีหะบุตร เสริมศักดิ์ หงส์นาค และกรแก้ว เสือสะอาด .2539. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนอร์เวย์. รายงายผลการวิจัย ปี 2539. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 257.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด กรแก้ว เสือสะอาด เสริมศักดิ์ หงส์นาค และทรงทัพ แก้วตา. 2540. ผลของโปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ต่อหนูนาใหญ่. รายงายผลการค้นคว้าและวิจัย กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพมหานคร หน้า 10-16.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ ปราสาททอง พรหมเกิด เสริมศักดิ์ หงส์นาค ปิยาณี หนูกาฬ และทรงทัพ แก้วตา.2541. การศึกษาโปรโตซัวที่เป็นปรสิตในหนูพุกศัตรูพืช. รายงายผลการวิจัย ปี 2541. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร หน้า 102-103.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ เสริมศักดิ์ หงส์นาค T. Jaekel กรแก้ว เสือสะอาด ปราสาททอง พรหมเกิด และ ชูวิทย์ สุขปราการ. 2542. การใช้โปรโตซัว *Sarcocystis singaporensis* ชีวินทรีย์กำจัดหนู ชนิดใหม่ เพื่อควบคุมหนูในประเทศไทย. 43 หน้า.

ยุวลักษณ์ ขอประเสริฐ เสริมศักดิ์ หงส์นาค กรแก้วเสือสะอาด เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ์ ปิยาณี หนูกาฬ และพวงทอง บุญทรง,2544. หนูและการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย 136 หน้า.

วัชรี สมสุข และ สาทิพ มาลี, 2551. การเก็บรักษาไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* สูตรผงกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช รายงานประจำปีกรมวิชาการเกษตร 2551, 33 หน้า.

Beaver, P.C. and J.R. Maleckar. 1981. *Sarcocystis singaporensis* Zaman & Colley (1975) 1976. *Sarcocystis villivillosi* spp, and *Sarcocystis zamani* sp.n. : Development, morphology and persistence in the laboratory rat, *Rattus norvegicus*. Journal of Parasitology, 67: 241-256.

Brehm ,H. and W. Frank. 1980. Der Entwicklungskreislauf von *Sarcocystis singaporensis* Zaman & Colley 1976, in End- and Zwischenwirt. Zeitschr.fuer Parasittenkunde, 62 ;15-30.

Brooks, W.M.,1988. Entomogenous protozoa. In Ignoffo,C (ed) Handbook of Natural Pesticides,Microbiall Insecticides. Part A, Entomogenous Protozoa and Fungi, Vol.5 CRC Press, Boca, Raton, Florida, pp 1-149.

Fayer, R. and T. Nerad. 1996. Effect of low Temperatures on Viability of *Cryptosporidium Pavum* Oocysts. Applied and Environmental Microbiology. 62: 1431-1433.

Haefner, U and W. Frank. 1984. Host specificity and host range of the genus *Sarcocystis* in three snake-rodent life cycles. Zb1.Bak.Hyg., Orig. A 256, 296-299.

Jaekel, T., H. Burgstaller and W. Frank. 1996. *Sarcocystis singaporensis* : Studies on host specificity, pathogenicity, and potential use as a biocontrol agent of wild rats. Journal of Parasitology. 82, 280-287.

Jaekel, T., Y. Khprasert, S. Endepol, C. Acher-Baumann, K. Suesa-ard, P. Promkerd, D. Kliemt, P. Boonsong and S. Hongnark. 1999. Biological Control of rodents using *Sarcocystis singaporensis*. International Journal of Parasitology. 29 : 1321-1330.

Jakel, T. 2005. Biological control of rodents using *Sarcocystis singaporensis*. A technical manual.

คัดเลือกชนิดและศึกษาพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำ วงศ์ Streptaxidae ในประเทศไทย

Species selection and the feeding behavior of predatory snail, family Streptaxidae in Thailand

ดาราพร รินทะรักษ์ อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข ณัฐฐิญา กาญจนนิธิพัฒน์
สมเกียรติ กล้าแข็ง ปราสาททอง พรหมเกิด
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ในพื้นที่เขาหินปูนและพื้นที่เกษตรกรรมอื่นตามภาคต่างๆของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2556 นำมาจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอย ยึดตามเอกสารของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989) , Panha (1996) และ Vaught (1989) พบว่ามีหอยทากที่เป็นหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae จำนวน 5 genus 6 species คือ หอยนักล่าสีส้ม; *Gulella bicolor* (Hutton, 1843), หอยนักล่าสยาม; *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862), *Haploptychius petitii* (Gould, 1844), *Haploptychius* sp., *Oophana* sp. และ *Discartemon* sp. ศึกษา feeding behavior ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae จำนวน 5 genus ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร เพื่อคัดเลือกชนิดที่มีศักยภาพมากที่สุดในห้องปฏิบัติการ พบว่าหอยตัวห้ำทุกชนิดมีศักยภาพในการกินหอยและไข่หอยที่มีขนาดใกล้เคียงหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย เช่น หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่งและหอยดักดาน โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2-3 ตัว และพบพฤติกรรมการไล่ตามเหยื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหยื่อที่มีขนาดเล็กหรืออ่อนแอกว่า โดยพบว่าหอยนักล่าสยาม; *P. siamensis* (Pfeiffer,1862) มีศักยภาพมากที่สุด สามารถกินหอยดักดานขนาดเล็กได้ 1-1.5 ตัว/ วัน ใช้เวลาในการกินเหยื่อเฉลี่ย 3 - 5 นาที/ ตัว

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-01-03-54

Abstract

The species of terrestrial gastropod belonging to family Streptaxidae are described from October 2010 to September 2013 of Thailand. Preliminary study and survey the diversity of predatory terrestrial snails were done. This study was investigated from limestone and non-limestone agricultural areas. In Thailand, taxonomic work on streptaxids and species lists of land snail were reported by Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989), Panha (1996) and Vaught (1989). In this study, the results were found 5 genus and 6 species; *Gulella bicolor* (Hutton, 1843), *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862), *Haploptychius petitii* (Gould, 1844), *Haploptychius* sp., *Oophana* sp. and *Discartemon* sp. All of these species are belonging to family Streptaxidae and they are known to feed on other snails. In addition, many species of the Streptaxidae are considered carnivorous, but little is known of their biology. The feeding behavior information available on agricultural zoology research group, we know that all of these species are carnivorous and usually occur in leaf litter and decaying wood habitats in limestone areas. In the laboratory condition, they can feeding on many species of snail pests such as amber snail; *Succinea* sp., *Ovachlamys fulgens* and *Cryptozona* sp. in average 2 - 3 snails per week. Furthermore, *P. siamensis* (Pfeiffer, 1862) was presented the most efficiency (1-1.5 snails per day in 3 - 5 minutes for each snail)

However, no new streptaxids have been found. The present study was undertaken to update the species of streptaxids from many regions of Thailand.

คำนำ

สถานการณ์ปัจจุบัน ยังพบการระบาดของหอยศัตรูพืชในสวนกล้วยไม้ และไม้ดอกไม้ประดับชนิดต่างๆ เป็นจำนวนมาก อันนำมาสู่ปัญหาในการส่งออกกล้วยไม้ แม้จะมีการนำเอาวิธีการต่างๆมาใช้ควบคุมแต่ก็ไม่สามารถกำจัดหอยเหล่านี้ให้หมดไปโดยสิ้นเชิง การใช้สารเคมีเป็นจำนวนมากในการกำจัดและป้องกันศัตรูพืชเศรษฐกิจ ตลอดจนใช้ช่วยในการเก็บรักษาผลผลิตทางเกษตรกรรม ทำให้ผลเสียที่ตามมา คือการเกิดมลภาวะและพิษตกค้างจากสารเคมีเหล่านี้ การวิจัยและพัฒนาวิธีทางชีวภาพจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมจัดการหอยทากศัตรูพืชเพื่อลดหรือทดแทนการใช้สารเคมีสังเคราะห์

การศึกษาเกี่ยวกับชนิดหอยทากในประเทศไทยนั้น ได้มีผู้ทำการศึกษา ดังนี้ Martens (1860) สำรวจและศึกษาชนิดของหอยทากบกในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบว่าในประเทศไทย มีหอยทากบกกลุ่มที่ไม่มีฝาปิด (pulmonate snail) จำนวน 17 ชนิด และจากการสำรวจของ Panha (1996) พบว่า หอยทากบกกลุ่มดังกล่าว สามารถจำแนกได้เป็น15 family 50 genus และมีจำนวนมากกว่า 136 ชนิด ชมพูนุท และคณะ (2550) สำรวจความหลากหลายของหอยทากและทากในแหล่งชีวมณฑลสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา พบหอยทากตัวห้ำที่จัดอยู่ในวงศ์ Streptaxidae จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Oophana* sp. และ *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862), และพบทากกินเนื้อวงศ์

Rathouisiidae จำนวน 1ชนิด ได้แก่ *Atopos* sp. นอกจากนี้ Dundee and Baerwald (1984) รายงานว่าหอยทากชนิดกินเนื้อ *Gulella bicolor* (Hutton, 1984) ซึ่งจัดอยู่ในวงศ์ Streptaxidae มีอวัยวะที่ใช้ในการกินเหยื่อเรียกว่า แรดูลา (radula) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากที่พบในหอยทากชนิดที่กินพืชเป็นอาหาร หอยชนิดนี้เป็นชนิดพันธุ์ต่างถิ่นของประเทศไทย มีความเป็นไปได้ว่ามีการแพร่เข้ามาโดยติดมากับการนำเข้าไม้ดอกไม้ประดับบางชนิด นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าหอยทากชนิดกินเนื้อ (carnivorous snail) หลายชนิด มีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศแถบทวีปเอเชีย ได้แก่ *Odontartemon* sp., *Gonaxis* sp. *Euglandina rosea* , *Steptaxis* sp. (Burch, 1962) และ (Fisher *et*. al., 1980) โดยในบางประเทศแถบอเมริกา มีการนำเอาหอยทากกินเนื้อเหล่านี้ใช้ควบคุมหอย *Bradybaena* sp. และหอยทากยักษ์ซึ่งเป็นศัตรูพืชในสวนไม้ดอกไม้ประดับอีกด้วย

อนึ่ง การใช้หอยตัวห้ำมาควบคุมหอยทากในประเทศไทย ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน ดังนั้น หากมีการศึกษาชนิดและการใช้หอยตัวห้ำเพื่อใช้ควบคุมหอยศัตรูพืช ร่วมกับวิธีการต่างๆ คาดว่าจะสามารถควบคุมหอยทากศัตรูพืชได้ทั้งปี และยังช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเร่งทำการศึกษาเพื่อให้รู้ถึงข้อมูลพื้นฐานต่างๆของหอยทากตัวห้ำ เพื่อประโยชน์ในการเป็นแหล่งสืบค้นข้อมูลและเป็นทางเลือก ในการนำไปใช้วางแผนการจัดการหอยทากศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถถ่ายทอดแก่ผู้สนใจ ต่อไปได้

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างหอย ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาดต่างๆ สเปรย์ฉีดน้ำ ถุงมือแพทย์ คีมคีบ พู่กัน ไฟฉาย กระดาษทิชชูอเนกประสงค์
- อุปกรณ์สำหรับเพาะเลี้ยงหอย ได้แก่ ตู้กระจกขนาด 25x40x26 เซนติเมตร และวัสดุรอง
- อุปกรณ์สำหรับศึกษาชีววิทยา ได้แก่ กล่องพลาสติกขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร และขนาด 6.5x9.5x2 เซนติเมตร พร้อมกระบอกฉีดน้ำ
- อาหารสำหรับหอยทดลอง เช่น อาหารปลา ผักสดชนิดต่างๆ เช่น ผักกาดขาว แตงกวาฯลฯ
- เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เช่น เวอร์เนียร์ thermo-hygrometer, forceps และเครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์
- อุปกรณ์ประกอบการถ่ายภาพ ได้แก่ กล้องถ่ายภาพดิจิตอล และกล้องจุลทรรศน์
- เอกสารประกอบการศึกษาชีววิทยาและการจำแนกชนิดหอยทาก

วิธีการ

แผนการทดลอง แบบ RCB

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. <u>สำรวจ /เก็บตัวอย่าง /บันทึกเขตการแพร่กระจาย และทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae</u> โดยสำรวจทุกๆ 2 เดือน ตามพื้นที่ๆกำหนด เช่น พื้นที่ป่าธรรมชาติ โรงเรือนหรือพื้นที่เกษตรกรรมตามภาคต่างๆ และเก็บตัวอย่างมาเพาะเลี้ยงในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร โดยเลี้ยงในตู้กระจก ขนาด 25 x 40 x 26 เซนติเมตร รองพื้นตู้กระจก

ด้วยดินผสมขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 (อบที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง เพื่อฆ่าปรสิตบางชนิด) ให้สูงจากพื้นตู้กระจก 5 เซนติเมตร และให้ความชื้นโดยฉีดพ่นน้ำ วันละ 1 ครั้ง

2. ตรวจสอบชนิดของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae

นำตัวอย่างที่ได้มาวิเคราะห์ชื่อตามระบบอนุกรมวิธานของหอย เปรียบเทียบกับเอกสารหอยทากบกทั้งในและต่างประเทศ โดยยึดตามเอกสารของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989), Panha (1996) และ Vaught (1989) และศึกษาสัณฐานวิทยาของเปลือก โดยการสังเกต เปรียบเทียบ ถ่ายภาพและวาดภาพในห้องปฏิบัติการ

3. ศึกษาชีววิทยาบางประการและพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae

โดยเลือกหอยทากตัวห้ำ แต่ละชนิด มาแยกเลี้ยงในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x 22 x 7 เซนติเมตร จำนวน 5 ตัว/ กล่อง โดยให้อาหารเป็นหอยดักดานศัตรูพืช ฉีดพ่นน้ำเพื่อให้ความชื้น สังเกตและบันทึกผลการทดลอง พร้อมถ่ายภาพ ภายใต้กล้อง stereo microscope ในห้องปฏิบัติการ

4. คัดเลือกชนิด และศึกษาศักยภาพการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae

4.1 ทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร โดยมีจำนวนหอยตัวห้ำชนิดละ 3 ซ้ำ ให้อาหารเป็นหอยทากศัตรูพืช วางแผนการทดลองแบบ RCB (ชนิดของหอยตัวห้ำเป็นกรรมวิธี) สังเกต และบันทึกจำนวนและชนิดหอยทากที่หอยตัวห้ำแต่ละชนิดกิน

4.2 ศึกษาผลกระทบของหอยตัวห้ำ ต่อสิ่งแวดล้อม โดยสังเกตพฤติกรรมการกินสัตว์ชนิดอื่น ทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร ใส่หอยตัวห้ำแต่ละชนิด และให้อาหารเป็นสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น หนอนกระทู้ วางแผนการทดลองแบบ RCB (ชนิดของหอยตัวห้ำเป็นกรรมวิธี) สังเกต และบันทึกจำนวนและชนิดสัตว์ ที่หอยตัวห้ำแต่ละชนิดกิน

การบันทึกข้อมูล (ทุกขั้นตอนการทดลอง)

1. บันทึกวัน และสถานที่ เก็บตัวอย่างหอยทากตัวห้ำ
2. บันทึกข้อมูลทางภูมิศาสตร์และข้อมูลกายภาพ ของสถานที่เก็บตัวอย่าง
3. บันทึก/ ถ่ายภาพ และข้อมูลอื่นๆ ที่สังเกตได้อย่างละเอียด

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาเริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556 รวม 3 ปี

สถานที่ : พื้นที่เกษตรกรรมและป่าธรรมชาติ ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย

: ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร กลุ่มกีฏและสัตววิทยา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การสำรวจและการจำแนกชนิดของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae

(ดำเนินการในปี 2554-2556)

ได้ดำเนินการสำรวจ/ เก็บตัวอย่าง และบันทึกพิกัดภูมิศาสตร์พื้นที่ๆเก็บตัวอย่างตามแผนการสำรวจ เพื่อนำข้อมูลไปจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ที่มีในประเทศไทย โดยนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมาแล้วบางส่วนเตรียมจัดทำแผนที่การกระจายพันธุ์ของหอย

ทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae โดยใช้โปรแกรม Arc Gis และ ArcView ได้สำรวจในพื้นที่ภาคต่างๆ และจำแนกชนิดตามระบบอนุกรมวิธานของหอย ตามเอกสารของ Abbott (1989), Hemmen and Hemmen (2001), Naggs (1989), Panha (1996) และ Vaught (1989) ดังนี้

ภาคเหนือ ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง ตาก และนครสวรรค์ ได้ตัวอย่างหอยทาก 84 ตัวอย่าง นำมาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้เป็น 9 ชนิด ดังนี้ *Cryptozona* sp., *Sarika* sp., *Parmarion* sp., *Hemiplecta* sp., *Pyramidulus* sp. *Durgella* sp., *Cryptaustenia* sp., *Haploptychius* sp. และ *Cyclophorus* sp. โดยจัดเป็นหอยทากชนิดที่เป็นศัตรูพืช 3 ชนิด คือ *Cryptozona* sp., *Sarika* sp. และ *Parmarion* sp. และเป็นหอยทากตัวห้ำที่อยู่ในวงศ์ Streptaxidae จำนวน 1 ชนิด คือ *Haploptychius* sp. (Figure 1) ซึ่งพบในเขตอุทยานแห่งชาติดอยฟ้าห่มปก จังหวัดเชียงใหม่

ภาคกลางและภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดนครนายก สมุทรสาคร สมุทรสงคราม นครปฐม ตาก กาญจนบุรี และราชบุรี ได้หอยทาก 120 ตัวอย่าง นำมาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้เป็น 16 ชนิด ดังนี้ *Cryptozona* sp., *Sarika* sp., *Parmarion* sp., *Hemiplecta* sp., *Cyclophorus* sp., *Megaustenia* sp., *Durgella* sp., *Cryptaustenia* sp., *Haploptychius petitii* (Gould, 1844), *Gulella bicolor* (Hutton, 1834) ,*Oophana* sp., *Lamellaxis gracilis, Prosopeas walkeri, Succinea sp., Ovachlamys fulgens* และ *Amphidromus glaucolarynx* โดยจัดเป็นหอยทากชนิดที่เป็นศัตรูพืช 7 ชนิด คือ *Cryptozona* sp., *Sarika* sp., *Lamellaxis gracilis, Prosopeas walkeri, Succinea sp., Ovachlamys fulgens* และ *Parmarion* sp. และพบว่ามีหอยทากที่เป็นหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae 2 species คือ *Haploptychius petitii* (Gould, 1844) (Figure 2) และ *Gulella bicolor* (Hutton, 1834) (Figure 3 และ Figure 4) และอีก 1 genus คือ *Oophana* sp. (Figure 5)

ภาคตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ จังหวัดชลบุรี ตราด จันทบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา และนครราชสีมา ได้หอยทาก 138 ตัวอย่าง นำมาจำแนกชนิดในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกได้เป็น 16 ชนิด ดังนี้ *Cryptozona* sp., *Sarika* sp., *Macrochlamys* sp., *Parmarion* sp., *Hemiplecta* sp., *Cyclophorus* sp., *Leptopoma* sp., *Durgella* sp., *Bradybeana* sp., *Gulella bicolor* (Hutton, 1834), *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862) *Prosopeas walkeri, Succinea sp., Ovachlamys fulgens, Amphidromus schomburgki* และ *Amphidromus atricallosus* โดยจัดเป็นหอยทากชนิดที่เป็นศัตรูพืช 6 ชนิด คือ *Cryptozona* sp., *Sarika* sp., *Prosopeas walkeri, Succinea sp., Ovachlamys fulgens* และ *Parmarion* sp. พบหอยตัวห้ำที่อยู่ในวงศ์ Streptaxidae 2 species คือหอยนักล่าสยาม; *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862) (Figure 6 และ Figure 7) และหอยนักล่าสีส้ม; *Gulella bicolor* (Hutton, 1834)

ภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร พังงา สงขลา และสุราษฎร์ธานี ได้หอยทาก 184 ตัวอย่าง พบหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae 1 genus คือ *Discartemon* sp.(Figure 8)

ข้อสังเกต ค่า pH ของดินในพื้นที่ๆเก็บตัวอย่าง อยู่ในช่วง 7.0 - 7.4 โดยส่วนใหญ่พบตัวอย่างหอยตัวห้ำในสภาพที่เป็นภูเขาหินปูน และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 60% ขึ้นไป

และจากการสำรวจ พบว่าจังหวัดที่มีความหลากชนิดของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae มากที่สุดคือ จังหวัดกาญจนบุรี โดยสำรวจพบ 3 genus ได้แก่ *Haploptychius petitii* (Gould, 1844),

Gulella bicolor (Hutton, 1834) และ *Oophana* sp. และจังหวัดที่สามารถเก็บตัวอย่างหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae ได้มากที่สุดคือ จังหวัดนครราชสีมา (Figure 9, Figure 10 และ Table1)

2. ชีววิทยาบางประการ และพฤติกรรมการกินหอยทากของหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae
(ดำเนินการในปี 2555-2556)

ชีววิทยา

หอยนักล่าสีส้ม; *Gulella bicolor* (Hutton, 1834) พบว่าเป็นหอยตัวห้ำที่มีเปลือกใสรูปทรงเจดีย์ ขนาดเล็ก 48 - 54 มิลลิเมตร มี 6 - 7 whorls ส่วนลำตัวมี 2 สี คือลำตัวด้านล่างและแผ่นเท้าสีเหลือง ลำตัวส่วนบนสีส้ม ต้องการความชื้นสัมพัทธ์ 60% ขึ้นไป

พฤติกรรมการกิน (feeding behavior)

ศึกษา feeding behavior ของหอยทากตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae จำนวน 5 genus ได้แก่ *G. bicolor* (Hutton, 1843), *P. siamensis* (Pfeiffer,1862), *H. petitii* (Gould, 1844), *Oophana* sp. และ *Discartemon* sp. ในห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยสัตววิทยาการเกษตร เพื่อคัดเลือกชนิดที่มีศักยภาพมากที่สุดในห้องปฏิบัติการ พบว่าหอยตัวห้ำทุกชนิดมีศักยภาพในการกินหอยและไข่หอยที่มีขนาดใกล้เคียงหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย เช่น หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่งและหอยดักดาน (Figure 11) โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 2-3 ตัว นอกจากนี้ยังพบพฤติกรรมการไล่ตามเหยื่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเหยื่อที่มีขนาดเล็กหรืออ่อนแอกว่า โดยพบว่าหอยนักล่าสยาม; *P. siamensis* (Pfeiffer, 1862) มีศักยภาพมากที่สุด กล่าวคือสามารถกินหอยดักดานขนาดเล็ก (น้ำหนักเฉลี่ย 0.07 กรัม ขนาด 6.15 มิลลิเมตร) 1-1.5 ตัว/ วัน และใช้เวลาในการกินเหยื่อเฉลี่ย 3 - 5 นาที/ ตัว

การศึกษาผลกระทบของหอยตัวห้ำต่อสิ่งแวดล้อม โดยทำการทดลองในกล่องพลาสติก ขนาด 15.5x22x7 เซนติเมตร ใส่หอยตัวห้ำ 5 genus และให้อาหารเป็นหนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ผัก สังเกตการณ์ทดลองเป็นเวลา 1 สัปดาห์ พบว่าหอยตัวห้ำไม่ชอบกินเหยื่อทั้ง 2 ชนิด จึงสรุปว่าหอยตัวห้ำที่สำรวจพบทั้ง 5 genus ไม่มีผลกระทบต่อหนอนกระทู้หอมและหนอนกระทู้ผัก

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจชนิดหอยตัวห้ำในพื้นที่เขาหินปูนและพื้นที่เกษตรกรรมอื่นตามภาคต่างๆของประเทศไทย ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2553 ถึงเดือนกันยายน 2556 พบว่ามีหอยทากที่เป็นหอยตัวห้ำวงศ์ Streptaxidae จำนวน 5 genus 6 species คือ หอยนักล่าสีส้ม; *Gulella bicolor* (Hutton, 1843), หอยนักล่าสยาม; *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862), *Haploptychius petitii* (Gould, 1844), *Haploptychius* sp., *Oophana* sp. และ *Discartemon* sp. (Table 2) ผลการศึกษา feeding behavior ของหอยทากตัวห้ำทั้ง 5 genus ในห้องปฏิบัติการ พบว่าหอยตัวห้ำทุกชนิดมีพฤติกรรมการไล่ตามเหยื่อ และมีศักยภาพในการกินหอยและไข่หอยที่มีขนาดใกล้เคียงหรือขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย เฉลี่ยสัปดาห์ละ 2-3 โดยเฉพาะอย่างยิ่งหอยนักล่าสยาม; *P. siamensis* (Pfeiffer,1862) มีศักยภาพมากที่สุด สามารถกินหอยดักดานขนาด 6.15 มิลลิเมตร (น้ำหนักเฉลี่ย 0.07 กรัม) ได้ 1-1.5 ตัว/ วัน ซึ่งการทราบข้อมูลพื้นฐาน เช่น วงจรชีวิต ชีววิทยา นิเวศวิทยา และพฤติกรรมการกินหอยหรือลักษณะการล่าของหอยทากตัวห้ำ จะเป็นประโยชน์ในการคัดเลือกหอยทากตัวห้ำชนิดที่มีศักยภาพเพื่อพัฒนา

มาใช้ควบคุมหอยศัตรูพืชโดยชีววิธี และช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีเกินความจำเป็น เพื่อประโยชน์ทางด้านเกษตรกรรมอย่างยั่งยืนต่อไป

คำแนะนำ ช่วงฤดูแล้งหอยจะมีการพักตัวและหลบซ่อนอยู่ตามบริเวณใต้เปลือกไม้หรือใต้ผิวดิน ทำให้เก็บตัวอย่างหอยตัวห้ำที่ยังมีชีวิตได้ค่อนข้างน้อย จึงเป็นข้อจำกัดในการนำตัวอย่างหอยตัวห้ำแต่ละชนิดมาศึกษาชีววิทยา และเนื่องจากการสำรวจหอยตัวห้ำในประเทศไทย มีผู้ศึกษาค่อนข้างน้อย จึงควรมีการสำรวจชนิดที่มีในประเทศไทยเพิ่มเติมเพื่อได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณธีรเดช เจ้าของสวนกล้วยไม้ จังหวัดกาญจนบุรี ที่ให้ความร่วมมือให้คณะวิจัยเข้าไปสำรวจ เก็บตัวอย่างบริเวณสวนกล้วยไม้ ขอขอบคุณ ดร. จีรศักดิ์ สุจริต อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำและยืนยันชนิดหอยตัวห้ำที่สำรวจพบ และท้ายที่สุด ขอขอบคุณนางทัศวรรณ พุ่มกาหลง ที่ช่วยเหลือในการปฏิบัติงานภาคสนามและบันทึกข้อมูลที่จำเป็นตลอดการทดลอง จึงขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ ปราสาททอง พรหมเกิด ดาราพร รินทะรักษ์ สมเกียรติ กล้าแข็ง และ ปิยาณี หนูกาฬ. 2553. ความหลากชนิดของหอยทากและทากในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกราช. *ใน* รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 2112-2125.

Abbott, R.T. 1989. Compendium of land shell. Melbourne, Australia : American Malacologist. 420 pp.

Burch, J.B. 1962. How to Know the Eastern Land Snail. W.M.C. Brown Company Publisher, Dubuque Iowa, U.S.A. 214 pp.

Dundee, D.S., and R.J. Baerwald. 1984. Observations an a micropredator, *Gulella Bicolor* (Hutton) (Gastropoda: Pulmonata: Streptaxidae). *Nautilus* 98:63-68.

Hemmen, J. and Hemmen C. 2001 Aktualisierte liste der terrestrischen gastropoden Thailands. Schr. Malakozool. 18:35-70.

Martens ,E.V. 1860. Die Preussische Expedition nach Ost-Asian. Zool. Theil. pp.66-68.

Naggs, F. 1989. *Gulella bicolor* (Hutton) and its implication for the taxonomy of Streptaxidae. Journal of Conchology.33: 165-168.

Panha, S. 1996. A Checklist and Classification of the Terrestrial Pulmonate Snails of Thailand. Walkerana. 8 (19): pp. 11-64.

Solem, A. 1966. Some Non- Marine Mollusks from Thailand, with Notes on classification of the Helicarionidae. Spolia Zoologia Musei Hauniansis. pp.24 - 114.

Tompa, A.S. 1984. Land Snails (Stylommatophora). In The Mollusca, Vol. 7: pp. 48-140.

Vaught, K. C. 1989. A classification of the living mollusca. American malacologists, Melbourne. 94 pp.

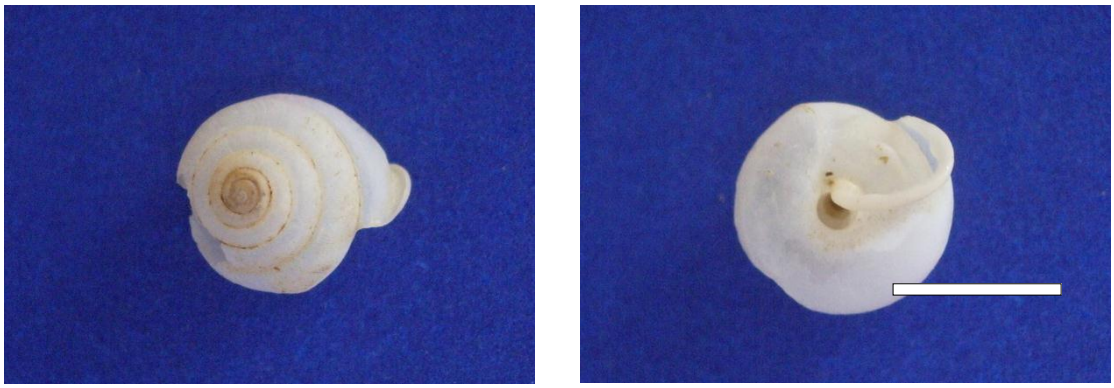
ภาคผนวก

Figure 1 : Shell morphology of *Haploptychius* sp.
(Pictures by http://malaypeninsularsnail.lifedesks.org

Figure 2 : Shell morphology of *Haploptychius petitii* (Gould, 1844)

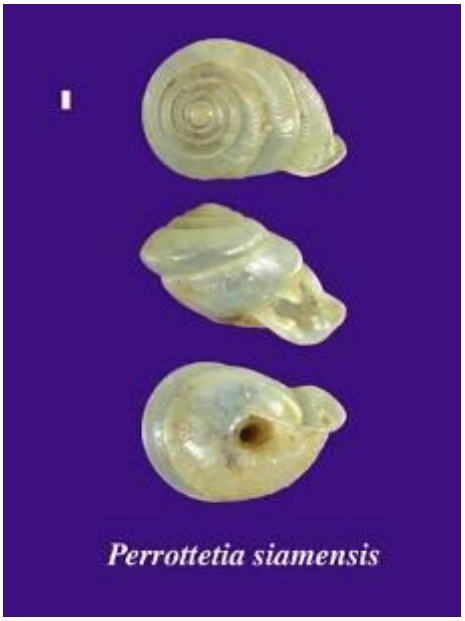
Figure 3 : Shell morphology of *G. bicolor* (Hutton,1834)
(Pictures by http://www.nhm.ac.uk)

Figure 4 : Living specimen of the two-toned snail; *Gulella bicolor* (Hutton,1834)



Bar Scale = 1 C.M.

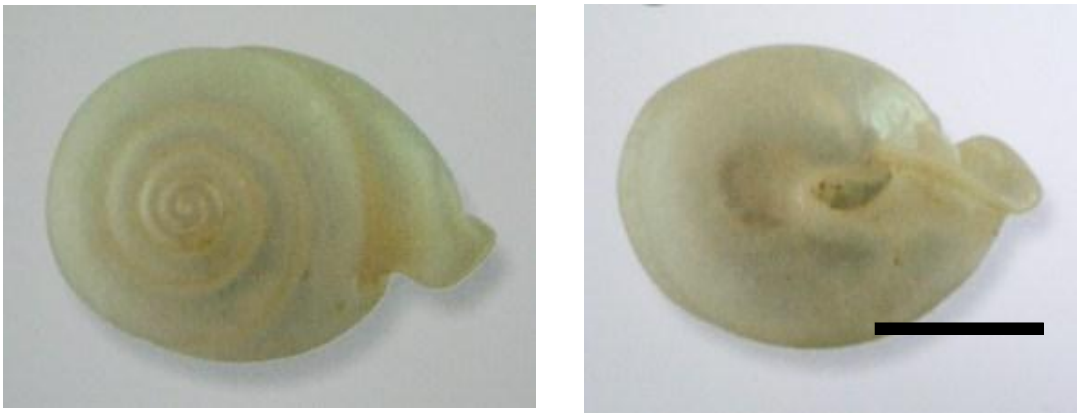
Figure 5 : Shell morphology of *Oophana* sp.



Bar Scale = 1 C.M.

Figure 6 : Shell morphology of *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862)

Figure 7 : Living specimens of *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862)



Bar Scale = 5 M.M.

Figure 8 : Shell morphology of *Discartemon* sp.

Figure 9. : Study areas, Kanchanaburi province : 1. Sai Yok Noi Waterfall 2. Erawan National Park 3. Panom Thuan district 4. Lawa Cave

Figure 10. : Study areas, Nakornratchasima province : 1. Khao Yai National Park 2. Pak Chong district 3. Wang Nam Khiao district

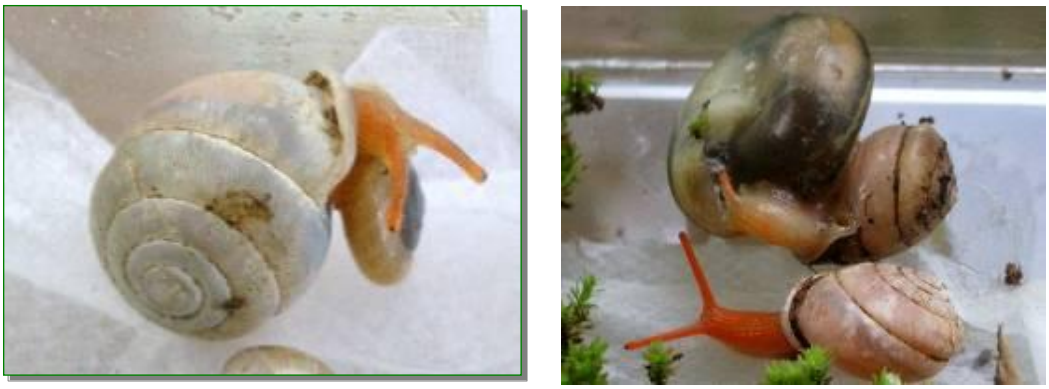


Figure 11 : The predatory snail*; Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862) feeding on *Cryptozona* sp.

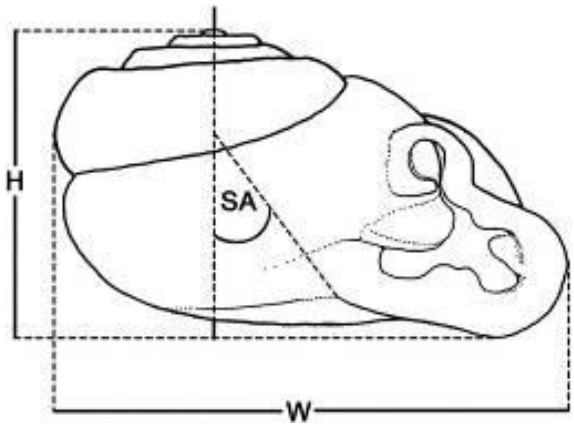


Figure 12: Schematic diagram illustrating methods for measuring specimens: H = shell height, SA = shell angle, W = shell width.

Table 1 : Sample collection sites and sample sizes of predatory snail : Family Steptaxidae

		Abbreviation	Sample size
Gulella bicolor	Kanchanaburi	GbKBW	32
	Chonburi	GbCBE	8
	Samuthsakorn	GbSSaC	10
	Nakhonpathom	GbNPC	3
Perrottetia	Nakornratchasima	PsNRNE	42
	Nakhonnayok	PsNNC	18
Haploptychius	Kanchanaburi	HpKBW	6
Oophana sp.	Kanchanaburi	O-KBW	2
Haploptychius sp.	Chiangmai	H-CMN	3
Discartemon sp.	Phangnga	D-PGS	5
	Songkhla	D-SKS	5
	Chumporn	D-CPS	37
	Suratthani	D-SRS	23

Abbreviations: Gb, *Gulella bicolor* ; Ps, *Perrottetia siamensis* ; Hp, *Haploptychius petitii* ; O -, *Oophana* sp. ; H-, *Haploptychius sp.*; D-, *Discartemon* sp.
N = north, NE= northeast, C = Central region, W= west, S = South

Table 2 : Lists of predatory land snails, **Family** Streptaxidae which were collected from Thailand including habitat and status. (2010-2013)

Taxonomic Classification	Habitat	Status
Class Gastropoda (gastropods, slugs, and snails)		
Subclass Pulmonata		
Order Stylommatophora		
Superfamily : Streptaxoidae		
Family Streptaxidae		
☆ **Genus *Gulella (Huttonella)***		
Species *Gulella bicolor* (Hutton,1834)	Ground	Introduced
☆ **Genus *Perrottetia***		
Species *Perrottetia siamensis* (Pfeiffer,1862)	Ground	Indigenous
☆ **Genus *Haploptychius***		
Species *Haploptychius petitii* (Gould, 1844)	Ground	Indigenous
Species *Haploptychius sp.*	Ground	Indigenous
☆ **Genus *Oophana***		
Species *Oophana* sp.	Ground	Indigenous
☆ **Genus *Discartemon***		
Species *Discartemon* sp.	Ground	Indigenous

การศึกษาประสิทธิภาพของถั่วคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียมต่อการควบคุมหญ้าคา
Study on Efficacy of *Calopogonium caeruleum* on Cogongrass Weed Control

คมสัน นครศรี[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] นงลักษณ์ ปั้นลาย[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของถั่ว *Calopogonium caeruleum* ต่อการควบคุมหญ้าคา วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย จำนวนต้นของถั่วซีรูเลียม 1, 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร วิธีตัดวัชพืช และไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม ทำการทดลองระหว่างเดือน มกราคม 2555 ถึงมกราคม 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี พบว่าหลังการปลูก *C. caeruleum* 1-2 เดือน ถั่ว *C. Caeruleum* มีความสามารถในการแข่งขันกับหญ้าคาน้อยมาก และที่ 5 เดือนหลังปลูก ถั่ว *C. caeruleum* เริ่มมีการเจริญเติบโตเร็วมาก และสามารถคลุมพื้นที่ได้ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 5 เดือน เมื่อสุ่มนับจำนวนต้นหญ้าคา หลังมีการแข่งขัน พบว่ากรรมวิธีที่มีจำนวนต้นถั่ว *C. Caeruleum* ที่ 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร มีการแข่งขันสูงที่สุด และพบจำนวนต้นหญ้าคาน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีตัดวัชพืชด้วยมือและไม่มีการปลูกถั่ว *C. Caeruleum*.

รหัสการทดลอง 03-04-54-01-04-02-01-54

คำนำ

หญ้าคา ชื่อวิทยาศาสตร์ *Imperta cylindrical* Beauv ชื่อสามัญ Cogongrass เป็นวัชพืชอายุหลายปีแพร่ระบาดด้วยไหลใต้ดินและเมล็ด ผลิตเมล็ดได้มากถึง 3,000 เมล็ดต่อต้น ขยายพันธุ์รวดเร็วด้วยไหลใต้ดิน (Holm *et al*.1977) ทำความเสียหายด้วยแก่งแย่งธาตุอาหารและน้ำกับพืชปลูก ปลดปล่อยสารธรรมชาติบางชนิดที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชอื่น หญ้าคาพบได้ทั้งในพืชไร่ พืชสวนและพื้นที่รกร้างว่างเปล่า เจริญเติบโตได้ดีทั้งในที่ดินแห้งและดินชื้น การกำจัดหญ้าคาสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเผา การใช้จอบสับลำต้นใต้ดินให้เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยและการใช้สารกำจัดวัชพืชซึ่งสะดวกและรวดเร็ว อย่างไรก็ตามการใช้สารกำจัดวัชพืชปริมาณที่มากอาจมีผลกระทบทั้งพืชปลูก เกษตรกร ผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมได้ การป้องกันกำจัดอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดการใช้สารกำจัดวัชพืชในหญ้าคาได้คือ การใช้พืชคลุมดินเพื่อป้องกันการงอกและการเจริญเติบโตของวัชพืช โดยวิธีการใช้พืชตระกูลถั่วปลูกคลุมดิน นอกจากนั้นพืชตระกูลถั่วเมื่อตายและเน่าสลายตัวก็จะเป็นปุ๋ยช่วยบำรุงดิน และยังช่วยป้องกันการชะล้างของหน้าดินที่ปลูกพืชในสภาพลาดชันได้ด้วย พืชตระกูลถั่วที่นิยมปลูกในสวนปาล์มน้ำมันและยางพารา ได้แก่ *Calopogonium caeruleum*, *Calopogonium mucinoides*, *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens* และ *Mucuna cochinchinensis* (นิรนาม,2547) สำหรับถั่ว *C. caeruleum* เป็นประเภทเถาเลื้อย ทนร่มเงาได้ดี มีปัญหาโรคแมลงรบกวนน้อย ส่วนพืชตระกูลถั่วที่เหลือทนร่มเงาได้น้อยกว่าเมื่อปาล์มน้ำมันหรือยางพาราโตขึ้นมีร่มเงาถั่วพวกนี้จะค่อยๆลดลงและตายไปยกเว้นถั่ว *C. caeruleum* ดังนั้นจึงควรนำถั่วชนิดนี้มาทดสอบหาประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าคา เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกรหรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

ต้นปักชำของถั่วซีรูเลียม ปุ๋ยเคมี ถุงกระดาษ และถุงพลาสติก

วิธีการ

- วิธีการ: วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ประกอบด้วย จำนวนต้นของถั่วซีรูเลียม 1, 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร วิธีตัดวัชพืช และไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม การปฏิบัติการทดลองในพื้นที่ปลูกไม้ผลที่มีหญ้าคาและวัชพืชอื่นขึ้นอยู่ ขนาดแปลง 4x4 เมตร หลังตัดหญ้าคาแล้วจึงขุดหลุมปลูกต้นถั่วซีรูเลียมตามอัตราที่กำหนด และทำการดูแลรักษาต้นถั่วซีรูเลียมเหมือนพืชปลูกอื่นๆ

- การบันทึกข้อมูล : เก็บข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช เปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่ทั้งหมด จำนวนและน้ำหนักหญ้าคา นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 ถึง มกราคม 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การเจริญเติบโตของถั่ว *Calopogonium caeruleum*

จากการศึกษาการเจริญเติบโตของ *Calopogonium caeruleum* ในแปลงที่มีหญ้าคา พบว่า ที่ 15 วันหลังการปลูก การเจริญเติบโตของถั่ว *C. caeruleum* อยู่ในระยะการตั้งตัวและมีการเจริญเติบโตอย่างช้า ๆ จนถึงระยะ 30 วันหลังปลูก จะพบว่าถั่ว *C. caeruleum* เริ่มมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ซึ่งเห็นได้จากการทอดยอดและแตกกิ่งใหม่ ในขณะที่หญ้าคามีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และในระยะ 1-2 เดือนหลังการปลูก การเจริญเติบโตของถั่ว *C. caeruleum* มีความสามารถในการแข่งขันกับหญ้าคาน้อยมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของถั่ว *C. caeruleum* ยังไม่ครอบคลุมพื้นที่ได้เพียงพอ ซึ่งการเจริญเติบโตในระยะแรกจะมีลักษณะเลื้อยไปตามผิวดินไม่ยึดเกาะกับต้นพืชที่อยู่ในแนวตั้ง เมื่อทอดยอดไปพบวัชพืชใดจะเบนเลื้อยออกไปจนกว่าต้นถั่วจะเจริญเต็มพื้นที่ (สุจินต์ และคณะ 2526) และเริ่มมีการคลุมวัชพืชได้ตั้งแต่ 3 เดือน ซึ่งการเจริญเติบโตดังกล่าวเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยในทุกกรรมวิธีการปลูกที่จำนวนต้น 1, 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร มีจำนวนกิ่งเฉลี่ยระหว่าง 5-8.2 กิ่งต่อต้น และความสูง (ความยาว) เฉลี่ยระหว่าง 102.9-135.9 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมหญ้าคาด้วยสายตา

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมหญ้าคาของถั่ว *C. caeruleum* พบว่า ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก ถั่ว *C. caeruleum* ที่ 1, 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร เริ่มมีการเจริญเติบโตและตั้งตัวได้แต่มีการแข่งขันกับหญ้าคาน้อยมาก ทำให้การประเมินประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าคาได้น้อย (ภาพที่ 1) แต่ที่ระยะ 60 วันหลังปลูก พบว่าถั่ว *C. caeruleum* มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าได้มากขึ้น ประเมินได้คะแนน 5, 6, 7 และ 7 คะแนน ตามลำดับ แต่ที่ระยะ 90 วันหลังปลูก ถั่ว *C. caeruleum* มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีการแข่งขันกับหญ้าคาได้ดี ประเมินได้คะแนน 7, 8.0, 8.5 และ 9.5 คะแนน ตามลำดับ และที่ระยะ 120 วันหลังปลูก ในกรรมวิธีที่ปลูกถั่ว *C. caeruleum* 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร สามารถควบคุมหญ้าได้ดีมาก โดยไม่พบว่ามีหญ้าคางอกขึ้นมา ประเมินได้คะแนน 10 คะแนน (ตารางที่ 2)

เปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่ของถั่ว *C. caeruleum*

การประเมินการคลุมพื้นที่ พบว่า ที่ระยะ 4 เดือนหลังปลูก ถั่ว *C. caeruleum* มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้นมาก มีเปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่มากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ในกรรมวิธีปลูกถั่ว 1 และ 2 ต้นต่อตารางเมตร ในขณะที่กรรมวิธีปลูกถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร มีเปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ และพบว่า ถั่ว *C. caeruleum* สามารถเจริญเติบโตคลุมพื้นที่ได้ทั้งหมดในระยะเวลา 5 เดือน โดยมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น ซึ่งมีจำนวนกิ่งเฉลี่ยมากกว่า 10 กิ่งต่อต้น และมีความยาวเฉลี่ยมากกว่า 300 เซนติเมตร สังเกตได้จากช่วงแรกถั่ว *C. caeruleum* จะเลื้อยตามพื้นดิน เมื่อมีการเจริญเติบโตเต็มที่จะเกาะต้นหญ้าคาให้ล้มลง จนไม่สามารถมองเห็นต้นหญ้าคาได้ สามารถยับยั้งการเจริญเติบโต และทำให้หญ้าคาตาย ซึ่งเห็นได้จากกรรมวิธีที่มีต้นถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร เช่นเดียวกับการรายงานของ Macdicken *et al.*,(1997) ได้ใช้พืชตระกูลถั่ว *Calapogonium, Crotoleria, Mucuna* และ

Pueraria ควบคุมหญ้าคา พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตได้ดี และพบว่า เมื่อเริ่มเข้าสู่เดือนที่ 6 ซึ่งตรงกับช่วงฤดูหนาว การเจริญเติบโตของถั่ว *C. caeruleum* ลดลง เนื่องจากเป็นช่วงออกดอกและติดเมล็ด มีผลทำให้การแข่งขันกับหญ้าคาลดลง (ตารางที่ 3)

จำนวนต้นต่อตารางเมตร และน้ำหนักแห้งหญ้าคา

เมื่อสุ่มนับจำนวนต้นหญ้าคาในระยะ 3 เดือนหลังปลูก พบว่ากรรมวิธีที่มีจำนวนต้นถั่ว *C. caeruleum* ที่ 1, 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร มีจำนวนต้นหญ้าคา ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนต้นหญ้าคา 13.8, 10.3, 8.0 และ 6.5 ต้นต่อตารางเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม โดยมีจำนวนต้นหญ้าคา 26.3 ต้นต่อตารางเมตร ในขณะที่ระยะ 4-6 เดือนหลังปลูก พบว่าทุกกรรมวิธีที่ปลูกถั่ว ***C.*** *caeruleum* มีจำนวนต้นหญ้าคาลดลง ในขณะที่กรรมวิธีที่มีจำนวนต้นถั่ว *C. caeruleum* ที่ 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตรไม่พบว่ามีหญ้าคา ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สุทธาชีพ และคณะ (2533) ได้ปลูกถั่วซีรูเลียม ในแถวต้นยางพารา และไม้ผล พบว่า เมื่อถั่วซีรูเลียมเจริญเติบโตเต็มที่จะคลุมดินได้หนาแน่นจนวัชพืชอื่นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ (ตารางที่ 4)

เมื่อสุ่มนับจำนวนต้นหญ้าในระยะ 3, 4, 5 และ 6 เดือนหลังปลูก เพื่อนำไปหาน้ำหนักแห้งวัชพืช พบว่า ที่ระยะ 3-4 เดือนหลังปลูก กรรรมวิธีที่ปลูกถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร มีน้ำหนักแห้งหญ้าคาไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรรมวิธีที่ปลูกถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 1 ต้นต่อตารางเมตร และกรรมวิธีตัดวัชพืช ในขณะที่กรรมวิธีไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม มีน้ำหนักแห้งหญ้าคามากที่สุด

ที่ระยะ 5 และ 6 เดือนหลังปลูก พบว่ากรรรมวิธีที่ปลูกถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 1 ต้นต่อตารางเมตร มีต้นหญ้าคางอกขึ้นมากขึ้น ทำให้มีน้ำแห้งมากกว่ากรรมวิธีที่ปลูกถั่ว *C. caeruleum* อื่นๆ แต่ยังพบว่าน้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตกับกรรมวิธีกำจัดตัดวัชพืช และไม่มีการปลูกถั่วซีรูเลียม ในขณะที่กรรมวิธีปลูกถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร ไม่พบว่ามีจำนวนต้นหญ้าจึงไม่สามารถนำมาหาน้ำหนักแห้งวัชพืชได้ (ตารางที่ 5)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองปลูกถั่ว *C. caeruleum* ที่ใช้จำนวน 1, 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร เพื่อควบคุมหญ้าคา พบว่า ถั่ว *C. caeruleum* มีความสามารถในการแข่งขันกับหญ้าคาน้อยมากในระยะ 1-2 เดือนหลังปลูก และ ถั่ว *C. caeruleum* สามารถคลุมพื้นที่ได้ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ในระยะเวลา 5 เดือนหลังปลูก และ พบว่า กรรมวิธีที่ปลูกถั่ว *C. caeruleum* จำนวน 2, 3 และ 4 ต้นต่อตารางเมตร สามารถเจริญเติบโตครอบคลุมพื้นที่ได้เร็วทำให้หญ้าคาไม่สามารถเจริญเติบโตได้และตายในที่สุด และพบจำนวนต้นหญ้าคาน้อยกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตกับกรรมวิธีตัดวัชพืชด้วยและไม่มีการปลูกถั่ว *C. Caeruleum.*

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่การทดลอง และปฏิบัติการทดลอง ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

จรินทร์ การะนัด สมศักดิ์ กาญจนมูสิก และวลัยพร ศะศิประภา.2536. **การศึกษาความสามารถในการแข่งขันของพืชคลุมตระกูลถั่วกับหญ้าขจรจบดอกเหลืองในสวนยาง**. รายงานผลการวิจัยยางพารา สถาบันยาง กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

นิรนาม. 2547. **คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช**. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 133 หน้า.

สุจินต์ แม้นเหมือน ประเทือง คลกิจ และภัทราวุธ จิวตระกูล. 2526. พืชคลุมคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม. **ว. ยางพารา**. 4: 33-45.

สุทธาชีพ ศุภเกษร ไสว ลิ่มลิขิต และ สวาท ทองสุก.2533. ประโยชน์ของพืชคลุมคาโลโปโกเนียม ซีรูเลียม. **กสิกร**. 63(6): 509-516.

Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Panchl and J.P. Herberger. 1977. **The World's Worst Weeds**. The univ. Press of Hawii, Hawaii. 609 p.

Macdicken.K.G., K. Hairaih, A. Otsamo, B. Duguma and M.N. Majid. 1997. Shade-based control of *Imperata cylindrica*: tree fallows and cover crops. **Agroforestry systems** 36: 131-149.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 จำนวนกิ่ง และความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว *Calopogonium caeruleum* หลังปลูก

กรรมวิธี	จำนวนกิ่งเฉลี่ยต่อต้น				ความสูงเฉลี่ยต่อต้น (ซม.)		
	1 เดือน หลังปลูก	2 เดือน หลังปลูก	3 เดือน หลังปลูก	4 เดือน หลังปลูก	1 เดือน หลังปลูก	2 เดือน หลังปลูก	3 เดือน หลังปลูก
1 ต้น/ตร.ม.	1.5	3.5	5.0	>10	47.80	118.68	261.34
2 ต้น/ตร.ม.	1.7	4.4	7.3	>10	43.07	116.82	276.55
3 ต้น/ตร.ม	1.6	4.5	7.0	>10	50.24	124.18	272.52
4 ต้น/ตร.ม	1.7	5.5	8.2	>10	52.24	123.80	252.44
วิธีตัดวัชพืช	-		-	-	-	-	-
ไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม	-		-	-	-	-	-

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าคา ที่ระยะ 15, 30, 60, 90 และ 120 หลังปลูกถั่ว *C.caeruleum*

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าคา				
	30 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก	90 วันหลังปลูก	120 วันหลังปลูก	150 วันหลังปลูก
1 ต้น/ตร.ม.	0.0	5.0	6.0	8.0	7.7
2 ต้น/ตร.ม.	0.0	6.0	8.0	9.0	8.0
3 ต้น/ตร.ม	3.0	7.0	8.0	10.0	9.5
4 ต้น/ตร.ม	3.0	7.5	9.0	10.0	10
วิธีตัดวัชพืช	-	-	-	-	-
ไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม	-	-	-	-	-

หมายเหตุ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่ของถั่ว *C. Caeruleum*

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่			
	30 วันหลังปลูก	60 วันหลังปลูก	90 วันหลังปลูก	120 วันหลังปลูก
1 ต้น/ตร.ม.	0	10	50	90
2 ต้น/ตร.ม.	2	26	70	95
3 ต้น/ตร.ม	3	35	85	100
4 ต้น/ตร.ม	5	40	90	100
วิธีตัดวัชพืช	-	-	-	-
ไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม	-	-	-	-

ตารางที่ 4 จำนวนต้นหญ้าคา (ต้นต่อตารางเมตร) หลังมีการแข่งขันกับ ถั่ว *C. Caeruleum*

กรรมวิธี	จำนวนต้นหญ้าคา (ต้นต่อตารางเมตร)			
	3 เดือน	4 เดือน[1/]	5 เดือน[1/]	6 เดือน[1/]
1 ต้น/ตร.ม.	13.8 ab	10.8 a	18.8 ab	26.5 a
2 ต้น/ตร.ม.	10.3 ab	4.8 a	4.0 a	5.5 a
3 ต้น/ตร.ม	8.0 a	3.0 a	2.0 a	3.0 a
4 ต้น/ตร.ม	6.5 a	1.5 a	0.0 a	2.0 a
วิธีตัดวัชพืช	18.0 ab	23.5 b	27.0 b	56.5 b
ไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม	27.0 b	29.0 b	39.5 b	76.5 c
c.v.(%)	31.60	35.20	30.70	21.45

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 น้ำหนักแห้งหญ้าคา (กรัมต่อตารางเมตร) หลังมีการแข่งขันกับ ถั่ว *C. Caeruleum*

กรรมวิธี	จำนวนต้นหญ้าคา (กรัมต่อตารางเมตร)			
	3 เดือน	4 เดือน[1/]	5 เดือน[1/]	6 เดือน[1/]
1 ต้น/ตร.ม.	10.3 b	17.1 ab	29.2 a	32.1 a
2 ต้น/ตร.ม.	7.9 a	7.9 a	3.6 a	10.2 a
3 ต้น/ตร.ม	6.5 a	4.1 a	2.9 a	4.2 a
4 ต้น/ตร.ม	4.1 a	1.2 a	0.0 a	2.6 a
วิธีตัดวัชพืช	15.4 b	29.1 b	67.7 b	121.3 b
ไม่ปลูกถั่วซีรูเลียม	39.2 c	70.3 c	110.9 c	213.5 c
c.v.(%)	32.2	48.94	31.3	23.11

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

รูปที่ 1 การแข่งขันระหว่าง *C. Caeruleum* กับหญ้าคา ที่ 4 เดือนหลังปลูก

การคัดเลือกสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back Moth); *Plutella xylostella* Linnaeus

Efficacious Trial on Different Mode of Action of Insecticides for Controlling Diamond-back Moth; *Plutella xylostella* (Linnaeus)

สุภางคนา ถิรวุธ สิริกัญญา ขุนวิเศษ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus (Plutellidae:Lepidoptera) ในคะน้า โดยทำการทดลองในแปลงผักของเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ 2) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร 3) กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success120 SC 12% EC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร 4) กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 5) กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ 6) กรรมวิธีไม่พ่นสาร เริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาดด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง ด้วยอัตราพ่น 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักบนคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร/แปลงย่อย บันทึกจำนวนต้นและน้ำหนักตามคุณภาพตลาด ผลการทดลองพบว่า สาร spinosad มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด รองลงมาคือสาร tolfenpyrad

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-01-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* Linnaeus แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชผักตระกูลกะหล่ำ เป็นแมลงที่กำจัดยากที่สุด เนื่องจากมีความต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ทั้งนี้เนื่องจากหนอนใยผักมีอายุขัยเพียง 14 วัน ทำให้หนอนใยผักมีมากกว่า 25 รุ่นต่อปีที่ได้รับสารฆ่าแมลงอย่างต่อเนื่อง การที่หนอนใยผักอยู่รอดสูงเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้สามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็วโดยเฉพาะในแหล่งที่ปลูกผักติดต่อกันตลอดปี เช่น อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี อำเภอท่าม่วงและอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2541-2542 พรรณเพ็ญและคณะ, 2543 รายงานความต้านทานของหนอนใยผักต่อสาร fipronil (Ascend 5% SC) มีอัตรา 36.59 เท่า ปี 2544 อัตราการต้านทานเพิ่มเป็น 138.27 เท่า ทำให้ใช้ไม่ได้ผล เกษตรกรหันมาใช้ indoxacarb (Ammate 15% SC) และ spinosad (Success 120 SC 12% SC) ในปี 2553 จีรนุชและคณะทำการทดลองที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) ยังสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งในกรณีที่ระบาดไม่รุนแรงและต้องเพิ่มอัตราการใช้จาก 40 เป็น 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วน fipronil (Ascend 5% SC), metaflumizone (BAS320I 24% EC) และ emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) ไม่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ เพื่อเป็นการยืนยันผลของประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ทั้งชนิดใหม่และเก่าที่แมลงเคยแสดงความต้านทานมาแล้วในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่ต่างๆ และอัตราสารออกฤทธิ์ที่สามารถควบคุมหนอนใยผักได้ จึงได้ทำการทดลองซ้ำกับสารกลุ่มต่างๆ ในพื้นที่อื่นๆ จากผลการทดลองนำไปใช้เป็นข้อมูลทำเป็น model ในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดหนอนใยผักต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้าขนาดแปลงย่อย 2.4 × 8 เมตร จำนวน 24 แปลง
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง
3. สารทดลองจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC), spinosad (Success 120 SC 12% SC), เชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) และเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel)
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก
6. สารจับใบ
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
8. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์ชั่งตวงสาร

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธี จำนวน 4 ซ้ำ ทำการทดลองบนแปลงคะน้าขนาดพื้นที่แปลงย่อย 19.2 ตารางเมตร ระยะห่างระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร เริ่มตรวจนับหนอนใยผักและแมลงอื่นๆ เมื่อคะน้าเริ่มงอกพ่นสารฆ่าแมลงควบคุมด้วงหมัดผักในระยะที่คะน้าเริ่มงอก และเริ่มพ่นสารฆ่าแมลงตาม

แผนการทดลองเมื่อมีหนอนใยผักระบาด พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังด้วยอัตราพ่น 80, 100, และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25, 35 และ 45 วัน ตามลำดับ โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ (การพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 ใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 ใช้สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 5 และ 6 ใช้สาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ในการฉีดพ่น)
2. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับแมลงโดยการสุ่มนับจากคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน

ระยะเก็บเกี่ยว ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1.5 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกปริมาณและน้ำหนักสดที่มีคุณภาพของตลาด (Marketable Yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขึ้นแต่ขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่ ทำการทดลองระหว่าง เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 1

ทำการตรวจนับหนอนใยผักจากคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.28 – 0.42 ตัวต่อต้น ซึ่งพบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผัก 0.25 - 0.35 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.77 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีการพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) และ กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักน้อยเฉลี่ย 0.44, 0.48 และ 0.51 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) พบจำนวนหนอนใยผัก 0.17 และ 0.18 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.38 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักน้อยเฉลี่ย 0.21, 0.23 และ 0.27 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 3

กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.13 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.36 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.26, 0.29, 0.22 และ 0.38 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นครั้งที่ 4

กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.21 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.24, 0.35, 0.27 และ 0.37 ตัว/ต้น ตามลำดับ ส่วน กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักมากที่สุดเฉลี่ย 0.39 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus*

thuringiensis subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นครั้งที่ 5

กรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.20, 0.19, 0.22, 0.24, 0.25 และ 0.19 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นครั้งที่ 6

กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตรและกรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.02 และ 0.03 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ซึ่งพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.10 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.04 และ 0.05 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่มีแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.07 ตัว/ต้น

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่า

ผลผลิตระดับ A ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตระดับ A อยู่ระหว่าง 0.04-0.22 กก./1.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ให้ผลผลิตระดับ A จำนวน 0.15, 0.20, 0.05, 0.22, 0.10 และ 0.04 กก./1.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A+B อยู่ระหว่าง 1.35 - 2.10 กก./1.5 ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.38 กก./1.5 ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี โดยกรรมวิธีพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, กรรมวิธีพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Dipel) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 2.10, 1.60, 1.63, 1.93 และ 1.35 กก./1.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) ที่อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร การที่ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณค่อนข้างน้อย น่าจะมีสาเหตุมาจากการระบาดของโรคขอบใบทองในช่วงปลายของการทดลอง ทำให้ใบของคะน้าเกิดการเสียหาย นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าหลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทุกกรรมวิธี อาจเป็นเพราะเนื่องจากหลังจากดำเนินการพ่นสารครั้งที่ 4 แล้วประมาณ 1 ชั่วโมง เกิดสภาพอากาศแปรปรวนมีฝนตกหนักในบริเวณเขตพื้นที่แปลงทดลอง อาจทำให้สารป้องกันกำจัดแมลงที่พ่นเกิดการชะล้างทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

จากผลการทดลองในระยะเวลาและสถานที่ทดลองต่างกัน ควรนำมาเป็นข้อมูลในการทดลองในเรื่องของการจัดการสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก การเลือกใช้สารตลอดจนอัตราการใช้สารออกฤทธิ์ที่ถูกต้อง อัตราการพ่นที่เหมาะสมกับอายุการปลูกของพืช เพื่อเป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543. การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และ จิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	อัตราสาร/น้ำ20ลิตร (มล.,กรัม)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]						
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่					
			1	2	3	4	5	6
สลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์	40, 60, 80 [2/]	0.28	0.44 ab	0.21 ab	0.26 ab	0.24 ab	0.20	0.10 b
tolfenpyrad	40	0.37	0.48 ab	0.17 a	0.13 a	0.35 ab	0.19	0.04 ab
spinosad	60	0.35	0.25 a	0.18 a b	0.29 ab	0.39 b	0.22	0.02 a
BT subsp. *aizawai*	80	0.33	0.35 a	0.23 ab	0.22 ab	0.27 ab	0.24	0.05 ab
BT subsp. *kurstaki*	80	0.42	0.51 ab	0.27 ab	0.38 b	0.21 a	0.25	0.03 a
Untreated	-	0.34	0.77 b	0.38 b	0.36 b	0.37 ab	0.19	0.07 ab
cv(%)	-	34.4	48.7	44.3	46.9	55.0	44.2	71.6
R.E.	-	-	-	82.1	87.8	258.2	157	-

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

[2/] กรรมวิธีการพ่นสารแบบสลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์ การพ่นสารครั้งที่ 1 และ 2 ใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* 35,000 DBMU/mg (Xentari) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 3 และ 4 ใช้สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร, การพ่นสารครั้งที่ 5 และ 6 ใช้สาร spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร ในการฉีดพ่น

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1.5 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆที่แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	จำนวนต้นคะน้า/ 1.5 ตร.ม.		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กก./1.5 ตร.ม.) [1/]		น้ำหนัก/พ.ท. 1 ไร่ (กก./ไร่)
	A+B+C	%A	A	A+B	
สลับกลุ่มตามกลไกการออกฤทธิ์	123.0	2.90	0.15 a	2.10 a	2,240
tolfenpyrad	152.25	5.35	0.20 a	1.60 a	1,707
spinosad	135.00	0.87	0.05 a	1.63 a	1,739
BT subsp. *aizawai*	125.50	5.29	0.22 a	1.93 a	2,058
BT subsp. *kurstaki*	138.75	1.73	0.10 a	1.35 a	1,440
Untreated	159.00	0.80	0.04 a	0.38 b	405
CV (%)	-	-	154.9	35.2	-

[1/] ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ(*Thrips palmi* Karny)

Efficacy of Insecticides for Control Thrips (*Thrips palmi* Karny)

อุราพร หนูนารถ[1/] สมรวย รวมชัยอภิกุล[1/] เกรียงไกร จำเริญมา[2/]
อัจฉรา หวังอาษา[2/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[2/]
[1/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ที่แปลงมะระของเกษตรกร ที่ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ในปี พ.ศ. 2554-2555 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร,. กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10%SLอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร.กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ในปี พ.ศ.2555-2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL , emamectin benzoate 1.92 %EC,thiamethoxam/ lambdacyhalothrin24.7%ZC, spinosad 12 %SC และ imidacloprid 70% WG ที่อัตรา 10,20 ,20 ,10 ,15 ,20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบว่าทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ และไม่พบอาการเป็นพิษต่อมะระ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-03-54

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมาก เนื่องจากทำลายพืชผักหลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายส่วนต่าง ๆ ของพืช โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกดูดมีลักษณะอาการที่แตกต่างกัน เช่นในมะเขือเทศทำให้เกิดรอยด้านที่ผล ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ การทำลายของเพลี้ยไฟต่อส่วนการเจริญเติบโต ทำให้ยอดดอก ตาอ่อน ไม่เจริญเติบโต ในกรณีของพืชผักที่ส่งออกถึงจะมีความเสียหายไม่ชัดเจนแต่การติดไปของเพลี้ยไฟมีผลกระทบต่อการส่งออกทันทีจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช ได้ดำเนินการทดสอบการป้องกันกำจัด เพลี้ยไฟในมะระ เพื่อช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาการส่งออก ได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงมะระ
- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- สารฆ่าแมลง (acephate 75 %SP , spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL, emamectin benzoate 1.92 %EC , thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC ,spinosad 12 %SC)
- สารป้องกันกำจัดโรคพืช
- ปุ๋ยเคมี

วิธีการ ปี พ.ศ. 2554-2555

วิธีดำเนินการวางแผนการทดลอง แบบRCBD มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร acephate 75 %SP	อัตรา	20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC	อัตรา	10 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา	20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4.พ่นสาร imidacloprid 10%SL	อัตรา	20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา	20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	อัตรา	15 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร spinosad 12 %SC	อัตรา	20 มล./น้ำ 20 ลิตร

8. ไม่พ่นสารทดลอง

ในปี 2555 -2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 8 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
7 .พ่นสาร imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม./น้ำ 20 ลิตร พ่น
8. ไม่พ่นสารทดลอง

แปลงปลูกมะระของเกษตรกร ในพื้นที่ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 30 ตารางเมตร เริ่มปฏิบัติการทดลองตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟ และทำการพ่นสารทดลองทุก 7 วัน โดยใช้อัตราการพ่นสาร 100 ลิตร/ไร่ ดำเนินการตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ จำนวน 10 ยอด/แปลงย่อย พร้อมทั้งบันทึกอาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2554- กันยายน 2556

สถานที่ แปลงปลูกมะระของเกษตรกร อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี

เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบเพลี้ยไฟระบาด เกิน 5 ตัวต่อยอด ตรวจนับจำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ทำการพ่นสารทดลองด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยใช้อัตราน้ำ 120 ลิตรต่อไร่ ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุกครั้ง พ่นสารฆ่าแมลงอย่างน้อย 4 ครั้ง โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร และวิเคราะห์ต้นทุนการใช้สาร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ และ อาการที่เป็นพิษกับพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2554-2555

<u>การพ่นสารทดลองครั้งที่ 1</u> (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 11.67 -19.00 ตัวต่อ 10 ยอดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟฝ้ายหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.00-13.00 ตัวต่อ 10 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 25.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC และ fipronil 5%SC ที่อัตรา 20 และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย น้อยที่สุดคือ 4.00 และ 4.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร.imidacloprid 10%SL , spiromesifen 24 %SC , .emamectin benzoate 1.92 %EC , .thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC และ acephate 75 %SP ที่อัตรา 20,10, 20,

15 และ 20(กรัม) มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ที่มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.33,8.67,9.33 ,10.67 และ 13.00 ตัวต่อ 10 ยอดตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.67- 12.33 ตัวต่อ 10 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 24.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีพ่นสารพบว่า กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL , spiromesifen 24 %SC , .emamectin benzoate 1.92 %EC , .thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC และ acephate 75 %SP ที่อัตรา 20 , 20,20,10, 20, 15 และ 20(กรัม) มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.67,5.00, 7.67, 8.33 ,9.00 ,11.33 และ 12.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.00 – 11.00 ตัวต่อ 10 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 23.33 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีพ่นสารพบว่าสาร fipronil 5%SC ,spinosad12 %SC, imidacloprid 10%SL, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC , spiromesifen 24 %SC , .emamectin benzoate 1.92 %EC และ acephate 75 %SP ที่อัตรา 20,20,20,15,10,20 และ 20 (กรัม) มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรมี ตามลำดับ พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.67,4.00, 6.00, 6.67,9.00,9.33 และ 11.00 ตัวต่อ 10 ยอดตามลำดับ

การทดลองที่ 2 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2555-2556

ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 23.33 -29.67 ตัวต่อ 10 ยอดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟฝ้ายหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of variance

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8.33-10.33 ตัวต่อ 10 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 28.33 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL , emamectin benzoate 1.92 %EC ,thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC, spinosad 12 %SC และ imidacloprid 70% WG ที่อัตรา 10,20 ,20 ,10 ,15 ,20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 9.67, 10.33,9.00, 9.33, 8.33 ,8.33 และ 10.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.00- 8.67 ตัวต่อ 10 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 35.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL , emamectin benzoate 1.92 %EC , .thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC, spinosad 12 %SC และ imidacloprid 70% WG ที่อัตรา 10,20 ,20 ,10 ,15 ,20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8.33, 8.67,7.33, 8.00, 8.33 ,6.00 และ 7.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 3 เป็นการพ่นสารห่างจากครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.67- 12.67 ตัวต่อ 10 ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 48.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL , emamectin benzoate 1.92 %EC , .thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC, spinosad 12 %SC และ imidacloprid 70% WG ที่อัตรา 10,20 ,20 ,10 ,15 ,20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.67, 12.67,11.33, 9.00, 9.67 , 10.33 และ 11.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 **ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้าย(cotton thrips ; *Thrips palmi* Karny) ในช่วงห่อผล**

.ใน ปี พ.ศ. 2554 วางแผนการทดลองแบบ CRD 8 กรรมวิธี 5 ซ้ำ (ซ้ำ ละ 2 ลูก)

กรรมวิธีที่ 1 พันขั้วด้วยสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พันขั้วด้วยสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20

กรรมวิธีที่ 3 พันขั้วด้วยสาร spiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พันขั้วด้วยสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พันขั้วด้วยสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พันขั้วด้วยสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พันขั้วด้วย thiamethoxam อัตรา 5 กรัม./น้ำ 20 ลิตรน้ำเปล่า

กรรมวิธีที่ 8 พันขั้วด้วย น้ำเปล่า

ผลการทดลอง (ตารางที่ 3) พบว่า การพันขั้วด้วยสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ คือ พันขั้วด้วยสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร , พันขั้วด้วยสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 พันขั้วด้วยสาร spiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร , พันขั้วด้วยสารthiamethoxam/ lambdacyhalothrin24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร , พันขั้วด้วยสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร ,พันขั้วด้วยสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, พันขั้วด้วย thiamethoxam อัตรา 5 กรัม./น้ำ 20 ลิตร และ พันขั้วด้วยน้ำเปล่า ก่อนห่อผลมะระ พบว่าหลังจากเก็บผลมะระมาตรวจนับเพลี้ยไฟ พบว่าทุกกรรมวิธีที่พันขั้วด้วยสาร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.60 – 1.8 ตัวต่อผลซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพันขั้วด้วยน้ำเปล่า ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.8 ตัวต่อผล พบว่า กรรมวิธีพันขั้วมะระด้วย emamectin benzoate 1.92 %EC , พันขั้วด้วยสาร imidacloprid 10%SL พันขั้วด้วยสาร spiromosifen 24% SC, พันขั้วด้วยสารthiamethoxam/ lambdacyhalothrin24.7%ZC , พันขั้วด้วยสาร fipronil 5%SC อัตรา ,และ พันขั้วด้วยสาร spinosad 12 %SC, พันขั้วด้วย thiamethoxam มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.8 ,0.6 ,0.8,,1.0 ,1.4 ,0.8 และ 0.6 ตัวต่อผล (ตารางที่ 3)

ใน ปี พ.ศ. 2555 แบบการวิจัย (Research Design) CRD 5 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พันขั้วด้วยสาร spiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พันขั้วด้วยสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พันขั้วด้วยสาร imidacloprid 10% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พันขั้วด้วยสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พันขั้วด้วยสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พันขั้วด้วยสาร spinetoran 12 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พันขั้วด้วยน้ำเปล่า

เริ่มดำเนินการทดลองพันขั้วมะระ ด้วยสารต่าง ๆ ตามกรรมวิธี โดยใช้ผ้าจุ่มสาร ต่าง ๆ แล้วนำมาพันขั้วมะระ หลังจากนั้นทำการห่อผลมะระ ทำการทดลอง 5 ซ้ำ ซ้ำละ2 ผล และทำการเก็บผลมะระ ในระยะเก็บเกี่ยว มาตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อน และตัวเต็มวัย ที่ติดอยู่ที่ผลมะระ บันทึกข้อมูล และทำการตรวจนับเพลี้ยไฟ จำนวน 2 ครั้ง คือ หลังเก็บผลผลิตทันที และ หลังจากนั้น 2 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการทดลองพบว่า(ตารางที่ 4) การพันขั้วด้วยสารตามกรรมวิธีต่าง ๆ คือ พันขั้วด้วยสาร spiromosifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, พันขั้วด้วยสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร , พันขั้วด้วยสาร imidacloprid 10% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร , พันขั้วด้วยสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร , พันขั้วด้วยสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, และ พันขั้วด้วยสาร spinetoran 12 %SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรก่อนห่อผลมะระ พบว่าหลังจากเก็บผลมะระมาตรวจนับเพลี้ยไฟ พบว่าทุกกรรมวิธีที่พันขั้วด้วยสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.80 – 2.20 ตัวต่อผล ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพันขั้วด้วยน้ำเปล่า ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 15.60 ตัวต่อผล พบว่า spiromosifen 24% SC , พันขั้วด้วยสาร fipronil 5%SC , พันขั้วด้วยสาร imidacloprid 10% WG, พันขั้วด้วยสาร emamectin benzoate 1.92 %EC ,พันขั้วด้วยสาร spinosad 12 %SC และพันขั้วด้วยสาร spinetoran 12 %SC มีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.20 , 1.60 ,0.80 ,1.40 ,1.40 และ 0.80 ตัวต่อผล (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลอง

พบว่าการพันขั้วมะระด้วยสารตามกรรมวิธีก่อนห่อผลมะระ สามารถป้องกันเพลี้ยไฟในมะระที่ผลได้

การทดสอบการล้างผลมะระด้วยสารต่าง ๆ

วางแผนการทดลองแบบCRD 4 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1 ล้างผลมะระด้วยน้ำยาล้างจาน ทีโพล อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 ล้างผลมะระด้วยปิโตรเลียมออยล์ อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 ล้างผลมะระด้วยไวท์ออยล์ อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 ล้างผลมะระด้วยน้ำเปล่า

นำผลมะระที่เตรียมทำการทดลอง (ซ้ำละ 2 ผล) มานับจำนวนเพลี้ยไฟที่พบบนผลมะระ และเขียนหมายเลขกำกับ จากนั้นนำผลมะระมาล้างตามกรรมวิธี เป็นเวลา 2 นาที หลังจากนั้นนำไปผึ่งให้แห้ง ทำการนับเพลี้ยไฟ หลังจากล้างผลมะระ 1 วัน

ผลการทดลองพบว่า (ตารางที่ 5)

ก่อนทำการล้างผลมะระ มีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.6- 5.8 ตัวต่อผล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังทำการล้างผลมะระ 1 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ล้างผลมะระด้วยน้ำยาล้างจาน ทีโพล อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธี ล้างผลมะระด้วยปิโตรเลียมออยล์ อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ล้างผลมะระด้วยไวท์ออยล์ อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.20 -1.80 ตัว ต่อผล โดยกรรมวิธีที่ล้างผลมะระด้วยน้ำยาล้างจาน ทีโพล ,กรรมวิธี ล้างผลมะระด้วยปิโตรเลียมออยล์ และกรรมวิธีที่ ล้างผลมะระด้วยไวท์ออยล์ อัตรา 20 มิลลิลิตร./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.20 ,1.80 และ 0.20 ตัวต่อผล ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ที่แปลงมะระของเกษตรกร ที่ อ. ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ในปี พ.ศ. 2554-2555 พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร acephate 75 %SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร,. กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ,กรรมวิธีพ่นสาร imidacloprid 10%SLอัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร.กรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 24.7%ZC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร,กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่า กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ ในปี พ.ศ.2555-2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24 %SC , fipronil 5%SC , imidacloprid 10%SL , emamectin benzoate 1.92 %EC , thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC, spinosad 12 %SC และ imidacloprid 70% WG ที่อัตรา 10,20 ,20 ,10 ,15 ,20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ 2 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ พบว่าทุกกรรมวิธีมีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะระ และไม่พบอาการเป็นพิษต่อมะระ และการพันขั้วมะระด้วยสารตามกรรมวิธีก่อนห่อผลมะระ สามารถป้องกันเพลี้ยไฟในมะระที่ผลได้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในมะระ ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2554-2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม, มล. /น้ำ 20 ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนเพลี้ยไฟ (ตัวต่อ 10 ยอด)			
		ก่อนพ่นสารทดลอง	หลังพ่นสารครั้งที่		
			1	2	3
1.acephate 75 %SP	20	11.67	13.00b[1/]	12.33 a	11.00 a
2.spiromesifen 24 %SC	10	13.67	8.67 a	8.33 a	9.00 a
3.fipronil 5%SC	20	18.00	4.33 a	5.00 a	3.67 a
4.imidacloprid 10%SL	20	14.33	7.33 ab	7.67 a	6.00 a
5.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	17.00	10.67 ab	11.33 a	9.33 a
6.thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	15	10.33	9.33 ab	9.00 a	6.67 a
7.spinosad 12 %SC	20	17.67	4.00 a	4.67 a	4.00 a
8.ไม่พ่นสารทดลอง		19.00	25.67 c	24.67 b	23.33 b
CV		29.4	42.17	48.1	61.4
RE			-	17.2	11.3

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในมะระ ก่อนและหลังพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2555-2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม, มล. /น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่นสาร (ตัวต่อยอด)	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	หลังพ่นสาร ครั้งที่ 3
1.spiromesifen 24 %SC	10	26.00	9.67 a[1/]	8.33 a	7.67 a
2.fipronil 5%SC	20	28.33	10.33 a	8.67 a	12.67 a
3.imidacloprid 10%SL	20	23.33	9.00 a	7.33 a	11.33 a
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	29.33	9.33 a	8.00 a	9.00 a
5.thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7%ZC	15	28.00	8.33 a	8.33 a	9.67 a
6.spinosad 12 %SC	20	27.67	8.33 a	6.00 a	10.33 a
7.imidacloprid 70% WG	2	29.00	10.33 a	7.67 a	11.33 a
8. ไม่พ่นสารทดลอง	-	29.67	28.33 b	35.00 b	48.00 b
CV.		16.7	15.9	10.4	12.1
RE				7.6	9.3

[1] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟในช่วงห่อผลใน ปี พ.ศ. 2554

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล./น้ำ20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัวต่อผล)
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	1.80 a
imidacloprid 10%SL	20	0.60 a
spiromosifen 24% SC	10	0.80 a
thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	15	1.00 a
fipronil 5%SC	20	1.40 a
spinosad 12 %SC	20	0.80 a
thiamethoxam	2	0.60 a
น้ำเปล่า	-	3.80 b
CV		96.3

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟในช่วงห่อผลใน ปี พ.ศ. 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล./น้ำ20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัวต่อผล)
spiromosifen 24% SC	10	2.20 a
fipronil 5%SC	20	1.60 a
imidacloprid 10%SL	5	0.80 a
emamectin benzoate 1.92 %EC	20	1.40 a
spinosad 12 %SC	20	1.40 a
spinetoran	20	0.80 a
น้ำเปล่า	-	15.60 b
CV		79.2

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบจากการล้างผลมะระด้วยสารต่าง ๆ

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม,มล./น้ำ20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟ (ตัวต่อผล)	
		ก่อนล้างผล	หลังล้างผลมะระ 1 วัน
น้ำยาล้างจาน ทีโพล	20	3.60	1.20 a
ปิโตรเลียมออยล์	20	4.20	1.80 a
ไวท์ออยล์	20	5.80	0.20 a
น้ำเปล่า	-	5.00	11.60 b
CV		58.1	94.9

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย; *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน

Efficacy of some insecticides for controlling scale insects (*Aulacaspis* sp.) in durian

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง
วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ในทุเรียน ดำเนินการที่ จังหวัดจันทบุรี เดือนกรกฎาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam 25% WG, (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), acetamiprid 20% SP (Molan), carbofuran 20% EC (Posse) และ imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) กับการพ่นด้วยน้ำเปล่า อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง ได้ดำเนินการทดลองไปแล้วจำนวน 2 ซ้ำ โดยจะดำเนินการเพิ่มเติมอีก 2 ซ้ำ หากพบการระบาดของเพลี้ยหอยชนิดนี้อยู่ในระดับที่สามารถดำเนินการทดลองได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-17-56

คำนำ

ทุเรียน *Durio zibethinus* L. เป็นผลไม้ที่มีขนาดผลใหญ่ มีหนาม รสชาติหวานมัน ได้ชื่อว่าเป็นราชาของผลไม้ และเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ดังนั้นเกษตรกรจึงมีการดูแลรักษาทุเรียนอย่างดีทั้งด้านการผลิตและอารักขาพืชเพื่อป้องกันผลผลิต ทั้งปัญหาโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อทุเรียนอย่างมาก ทุเรียนมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลงและคุณภาพต่ำลง แมลงศัตรูบางชนิดพบระบาดเป็นประจำในทุกแหล่งปลูก เช่น เพลี้ยไก่แจ้ หนอนเจาะผล และหนอนเจาะเมล็ดทุเรียน ขณะที่แมลงศัตรูบางชนิดไม่เคยมีการระบาดมาก่อน ยกตัวอย่างเช่น ด้วงหนวดยาวเจาะลำต้นทุเรียน ที่มีการระบาดในวงกว้างและรุนแรงในหลายพื้นที่ทั้งภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตั้งแต่ปี 2547 เป็นต้นมา ทำให้ต้นทุเรียนยืนต้นตายเป็นจำนวนมากสร้างความสูญเสียให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกทุเรียนอย่างมากมาย (ศรุต, 2554) ในขณะนี้มีแมลงศัตรูพืชอีกชนิดที่เริ่มมีการระบาดในวงกว้างและมีความรุนแรงในบางพื้นที่ นั่นคือ เพลี้ยหอย

เพลี้ยหอยทำลายพืชด้วยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช โดยอาศัยส่วนของปากที่มีลักษณะเป็นท่อยาวเรียกว่า stylet ในทุเรียนเพลี้ยหอยเป็นแมลงศัตรูทุเรียนที่พบได้ในแหล่งปลูกทั่วไปและมีหลายชนิด แมลงชนิดนี้ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของทุเรียนทั้ง ลำต้น กิ่ง ใบ และผล ถ้าการทำลายรุนแรงจะทำให้ต้นพืชเหี่ยวแห้งตายได้ ในช่วงปีพ.ศ. 2552-2554 มีรายงานการระบาดของเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. อย่างรุนแรงในแหล่งปลูกทุเรียนหลายพื้นที่ทั้งในภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพลี้ยหอยชนิดนี้อยู่ในวงศ์ Diaspididae เป็นพวกที่ไม่ขับถ่ายมูลหวานเมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืชคลอโรฟิลล์ของพืชจะถูกทำลายส่วนที่ถูกทำลายจะมีสีซีเหลือง ถ้าทำลายรุนแรงจะทำให้กิ่งแห้ง ใบและผลร่วงในที่สุด (บุปผา และ ชลิดา, 2543) ทำให้ชาวสวนทุเรียนต้องใช้สารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัด สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ส่วนมากเป็นสารฆ่าแมลงที่มีฤทธิ์กว้างขวางสามารถควบคุมแมลงได้หลายชนิดและพิษร้ายแรง ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อสภาพแวดล้อม และยังเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภคด้วย นอกจากนี้สารฆ่าแมลงที่แนะนำสำหรับใช้ในการควบคุมแมลงบางชนิด เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน บางชนิดมีพิษร้ายแรงอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง หรือถูกยกเลิกการใช้ไปแล้ว จึงมีความจำเป็นต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. เพื่อหาสารป้องกันกำจัดที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพื่อแนะนำต่อเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สวนทุเรียน
- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
- กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
- สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง
- เครื่องพ่นสารสะพายหลัง เครื่องพ่นสารโดยใช้มือ
- ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
- อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ประกอบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร acetamiprid 20% SP อัตรา 5 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. พ่นน้ำเปล่า

วิธีปฏิบัติการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ทำการทดสอบในสวนทุเรียนเกษตรกร เริ่มพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อมีแมลงระบาด ก่อนพ่นสารฆ่าแมลงตรวจนับเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. และทำเครื่องหมายกำกับไว้ จำนวน 5 ใบต่อยอด 10 ยอดต่อต้น พ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีที่กำหนดเปรียบเทียบกับการพ่นด้วยน้ำเปล่า ทำการตรวจนับจำนวนเพลี้ยหอยหลังการพ่นสารฆ่าแมลง 3, 7 และ 14 วัน พ่นสาร 2 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม นำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบทางสถิติ ต่อไป และเปรียบเทียบต้นทุนการใช้สาร

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยหอย *Aulacaspis* sp. ทั้งที่ตายและไม่ตาย
- บันทึกอาการเป็นพิษต่อพืชที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง
- บันทึกผลต่อศัตรูธรรมชาติ

เวลา สถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2556 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2558

- แปลงทุเรียนเกษตรกร จังหวัด จันทบุรี ระยอง และตราด
- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยหอย Aulacaspis sp. ในทุเรียน ดำเนินการที่ จังหวัดจันทบุรี เดือนกรกฎาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด ได้แก่ thiamethoxam 25% WG, (Actara 25 WG), dinotefuran 10% WP (Starkle), acetamiprid 20% SP (Molan), carbofuran 20% EC (Posse) และ imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) กับการพ่นด้วยน้ำเปล่า อยู่ระหว่างดำเนินการทดลอง ได้ดำเนินการทดลองไปแล้วจำนวน 2 ซ้ำ เนื่องจากการระบาดไม่สม่ำเสมอพอที่จะดำเนินการทดลองได้ครบตามที่วางแผนไว้ โดยจะดำเนินการเพิ่มเติมให้ครบตามแผนการทดลอง หากพบการระบาดของเพลี้ยหอยชนิดนี้อยู่ในระดับที่สามารถดำเนินการทดลองได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

เอกสารอ้างอิง

บุปผา เหล่าสินชัย และ ชลิดา อุณหวุฒิ. 2543. เพลี้ยแป้ง และ เพลี้ยหอย ศัตรูพืชที่สำคัญ. เอกสารวิชาการ กลุ่มอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 70 น.

ศรุต สุทธิอารมณ์. 2554. แมลงศัตรูทุเรียน. น. 4-23. ใน แมลงศัตรูไม้ผล. เอกสารวิชาการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ และเพลี้ยจักจั่นในมะม่วง

Study on the Efficacy of Some Insecticides and Petroleum Spray Oil to Control Chilli Thrips (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) and Mango Hopper, *Idioscopus clypealis* (Lethierry), Economic Insect Pests of Mango

สราญจิต ไกรฤกษ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง
ศรุต สุทธิอารมณ์
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญ ในปี พ.ศ. 2554-2555 ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟและเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ในแปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภค โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid (Molan 20 %SP) อัตรา 3 กรัม, carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล., imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล., dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 10 กรัม, refined white oil (White oil 67 %EC) อัตรา 100 มล., petroleum spray oil (DC Tron plus), อัตรา 100 มล., Control (พ่นน้ำเปล่า) ในปี พ.ศ. 2554 สารที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร และในปี พ.ศ. 2555 สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร และ ปี พ.ศ. 2556 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง สารที่ให้ผลดี ได้แก่ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

รหัสวิจัยเลขที่ 03-04-54-02-01-01-05 54

คำนำ

มะม่วงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย มีแหล่งปลูกที่สำคัญในภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคตะวันออก และภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องจากมะม่วงเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมสูง สามารถผลิตได้ตลอดทั้งปี มีหลากหลายสายพันธุ์ ทำให้มีการกระจายสู่ตลาดภายในประเทศ และมีการขยายตลาดไปยังต่างประเทศ ทำรายได้เข้าประเทศและต่อเกษตรกรผู้ปลูกเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เกษตรกรจึงมีการดูแลรักษามะม่วงอย่างดีทั้งด้านการผลิตและอารักขาพืชเพื่อป้องกันผลผลิต ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการ และได้ผลผลิตที่ตรงต่อความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมากและใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงมีตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรูค่อนข้างมาก ตลอดการพัฒนาของต้นมะม่วง ไม่ว่าจะอยู่ในระยะใบอ่อน แทงช่อดอก ดอกบาน ผลอ่อนหรือผลแก่ มักพบแมลงศัตรูระบาดในทุกระยะเป็นเหตุให้เกษตรกรต้องพ่นสารป้องกันกำจัดเป็นประจำ ในปี 2542 สราญจิต รายงานว่า แมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วงในระยะออกดอก ติดผล ได้แก่ เพลี้ยไฟพริก เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยจักจั่นฝอย หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง หนอนแมลงวันกินดอกมะม่วงแมลงวันผลไม้ เพลี้ยหอยและเพลี้ยแป้งชนิดต่าง ๆ แมลงศัตรูสำคัญบางชนิด เช่น หนอนผีเสื้อเจาะผลมะม่วง มีสารฆ่าแมลงที่แนะนำสำหรับป้องกันกำจัดเพียงชนิดเดียว คือ methamidophos (สราญจิต, 2542) ซึ่งเกรียงไกร (2544) รายงานว่า เป็นสารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวังในช่วงเวลานั้น และปัจจุบันได้ยกเลิกการใช้แล้ว แต่ยังไม่มีสารทดแทนส่วนเพลี้ยจักจั่นมะม่วง และเพลี้ยไฟ ซึ่งคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ของกองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร จนถึงปัจจุบันแนะนำสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ โดยเฉพาะเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ซึ่งแนะนำให้ใช้ lambdacyhalothrin (กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา, 2547) พบว่า ปัจจุบันแมลงชนิดนี้สร้างความต้านทานแล้ว ส่วนเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย สราญจิต (2542) รายงานว่า มักระบาดในช่วงติดผลและสารป้องกันกำจัดที่แนะนำ คือ chlorpyrifos ปัจจุบันสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้มักตรวจพบพิษตกค้างบ่อยมากในผลิตผลการเกษตร เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตมะม่วงไม่ได้มาตรฐาน คือ การปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชสำคัญบางชนิด เป็นสารที่มีพิษตกค้างนาน บางชนิดมีพิษร้ายแรงอยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง หรือถูกยกเลิกการใช้ไปแล้ว และบางชนิดเกษตรกรใช้พ่นเป็นประจำจนทำให้แมลงศัตรูสร้างความต้านทานแล้ว

ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายอย่างเพื่อบังคับให้มะม่วงออกผลในช่วงฤดูที่ต้องการเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน อย่างไรก็ตามเกษตรกรต้องประสบกับปัญหาการผลิตด้านต่างๆ เช่นสภาพดินฟ้า อากาศที่ผันแปร และปัญหาศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงที่ระบาดทำความเสียหายต่อมะม่วงอย่างมาก มะม่วงมีแมลงศัตรูหลายชนิดเข้าทำลายทำความเสียหายส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยเฉพาะในระยะที่มะม่วงออกดอก แมลงศัตรูสำคัญที่พบว่าเป็นปัญหามากที่สุดคือเพลี้ยจักจั่นมะม่วง โดยดูดน้ำเลี้ยงจากใบและดอก สามารถจำแนกชนิดได้ 2 ชนิด ปะปนกันคือ *Idioscopus clypealis* (Letheiery) และ *I. niveosparsus* (Letheiery) (วารี, 2525) แมลงชนิดนี้

พบระบาดอยู่ทั่วไปทุกแห่งที่ปลูกมะม่วงพบได้ตลอดทั้งปี แต่ปริมาณประชากรของเพลี้ยจักจั่นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่องออกดอก ระหว่างเดือนธันวาคม ถึงมกราคม ปริมาณแมลงจะสูงขึ้นเรื่อยๆ จากระยะดอกตูมและมีปริมาณสูงสุดเมื่อดอกใกล้บานและลดลงเมื่อมะม่วงเริ่มติดผลและจะไม่พบแผลเมื่อมะม่วงมีขนาดเท่านิ้วหัวแม่มือ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายใบอ่อน ช่อดอก ก้านดอก และยอดอ่อน ระยะที่ทำความเสียหายให้มากที่สุดคือ ระยะที่มะม่วงกำลังออกดอกโดยดูดน้ำเลี้ยงจากช่อดอก ทำให้แห้งและดอกร่วง ติดผลน้อยหรือไม่ติดเลย ระหว่างที่เพลี้ยจักจั่นดูดกินน้ำเลี้ยงจะถ่ายมูลมีลักษณะเป็นน้ำหวานเหนียวๆ ติดตามใบ ช่อดอก ผล และรอบ ๆ ทรงพุ่มทำให้ใบมะม่วงเปียก ต่อมาจะเกิดราดำปกคลุม ถ้าเกิดมีราดำปกคลุมมาก มีผลต่อการสังเคราะห์แสง ใบอ่อนที่ถูกกินน้ำเลี้ยง (โดยเฉพาะระยะใบเพสลาด) จะบิดงอโค้งลงด้านใต้ใบจะมีอาการปลายใบแห้งให้สังเกตได้ เป็นสาเหตุให้คุณภาพผลผลิตต่ำลงทำให้ชาวสวนมะม่วงต้องใช้สารฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมาก และใช้กันมากโดยเฉพาะในแปลงมะม่วงที่ผลิตเพื่อการส่งออก ซึ่งต้องการผลผลิตที่มีคุณภาพดีและปริมาณเพียงพอเพื่อการตลาด การระบาดของแมลงศัตรูมะม่วงโดยเฉพาะในระยะใบและดอก ซึ่งจำเป็นต้องใช้สารเคมีอย่างมากมาย ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม สารฆ่าแมลงในคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช เอกสารวิชาการเกษตร ที่ยังใช้สารที่ต้องทดสอบเพื่อให้ทันต่อยุคสมัยและเหมาะสมเพื่อการป้องกันกำจัดอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด จึงจำเป็นต้องทดสอบวิธีการการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยการใช้สารเคมีอย่างเหมาะสม เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบสารฆ่าแมลง ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง อย่างมีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภคที่ให้ผลผลิตตรงความต้องการของตลาด และถูกต้องตามหลักวิชาการเหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสภาพแวดล้อม

ในการผลิตมะม่วงให้มีคุณภาพการนั้น วิธีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะม่วงโดยวิธีผสมผสานอย่างต่อเนื่อง ซึ่งได้นำกรรมวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีต่าง ๆ มาประยุกต์ แล้วทดลองปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลตอบแทนคุ้มค่านี้ ต้องคำนึงการใช้สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดปัญหาสารพิษตกค้างในผลผลิต และลดมลพิษในสภาพแวดล้อม จึงต้องทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะม่วง เพื่อหาสารป้องกันกำจัดที่เหมาะสมทดแทนสารที่ถูกยกเลิก สารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวังหรือสารที่แมลงศัตรูสร้างความต้านทานนานแล้ว เพื่อแก้ปัญหาแมลงศัตรูมะม่วงและการปนเปื้อนของสารป้องกันกำจัดแมลงในมะม่วงเป็นการเพิ่มศักยภาพในการส่งออกผลผลิตมะม่วง ต่อไป วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย เพื่อให้ได้ชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของมะม่วง ทดแทนสารฆ่าแมลงชนิดเดิมที่แมลงสร้างความต้านทาน สารห้ามใช้หรือสารที่อยู่ระหว่างการติดตามเฝ้าระวัง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนมะม่วงที่มีแมลงศัตรูสำคัญระบาดระบาดสม่ำเสมอ ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นมะม่วง เพลี้ยไฟ
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid (Molan 20 %SP) อัตรา 3 กรัม, carbosulfan (Posse 20%EC) อัตรา 50 มล., imidacloprid (Confidor 10%SL) อัตรา 10 มล., dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 10 กรัม

3. refined white oil (White oil 67 %EC) อัตรา 100 มล., petroleum spray oil (DC Tron plus), อัตรา 100 มล.
4. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
5. ถ้วยตวง
6. กล่องเก็บตัวอย่างแมลง, กล่องพลาสติกใสสำหรับเลี้ยงแมลง ขนาด 20x15x10 ซม. และขนาด 10x10x15 ซม.
7. ถุงพลาสติกใส ขนาด 10 x 12 นิ้ว และ 20 x 24 นิ้ว
8. แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์ แบบ Stereo microscope และ Compound microscope
9. ที่นับแมลง คีมคีบ เข็มเขี่ย สำลี ไม้บรรทัด, พู่กัน ปากกาเขียนแผ่นใส, ปากกาเมจิก

วิธีการ

เตรียมดำเนินการทดสอบที่สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ในพื้นที่ละ 5 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ตามกรรมวิธีต่างๆ ด้วยอัตราต่อน้ำ 20 ลิตร ดังนี้

thiamethoxam (Actara 25%WG)	อัตรา 2.5 กรัม
acetamiprid (Molan 20%SP)	อัตรา 3 กรัม
carbosulfan (Posse 20%EC)	อัตรา 50 มล.
imidacloprid (Confidor 10%SL)	อัตรา 10 มล.
dinotefuran (Starkle 10%WP)	อัตรา 10 กรัม
refined white (White oil 67%EC)	อัตรา 100 มล.
petroleum spray oil (DC Tron plus)	อัตรา 100 มล.
Control (พ่นน้ำเปล่า)	

เริ่มปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อมะม่วงแทงช่อดอก พ่นสารห่างกัน 7 วัน 2-3 ครั้ง สุ่มนับปริมาณเพลี้ยไฟ 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน บันทึกปริมาณแมลงแล้วนำไปวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2553 - กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ สวนมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี พ.ศ.2554 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในแปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี จากตารางที่ 1 การตรวจนับเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟ 48.46-91.98 ตัวต่อช่อ กรรมวิธีที่มีเพลี้ยไฟมากที่สุดคือ กรรมวิธี dinotefuran พบ 91.98 ตัวต่อช่อ acetamiprid มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 48.46 ตัวต่อ ช่อ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบน้อยที่สุด 18.00 ตัวต่อช่อ รองลงมาคือ dinotefuran และ acetamiprid 26.02 และ 26.35 ตัว

ต่อช่อ thiamethoxam และ carbosulfan พบ 28.40 และ 29.05 ตัวต่อช่อ control พบ 80.35 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบ 5.00 ตัวต่อช่อ acetamiprid และ dinotefuran พบ 10.50 และ 11.90 ตัวต่อช่อ การพ่น thiamethoxam และ carbosulfan พบ 12.12 และ 21.55 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 39.92, 40.77 และ 62.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam และ imidacloprid , ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน dinotefuran พบ 5.01 ตัวต่อช่อ acetamiprid 0.07 ตัวต่อช่อ carbosulfan พบ 6.00 ตัวต่อช่อ ส่วน refined white oil, petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 20.82, 31.38 และ 50.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น refined white oil , petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 10.61 , 26.43 และ 40.66 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, imidacloprid และ carbosulfan ไม่พบเพลี้ยไฟ การพ่น และ dinotefuran, พบ 0.03 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น refined white oil , petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 2.36, 14.42 และ 30.11 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร acetamiprid , carbosulfan และ imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน thiamethoxam และ dinotefuran พบ 0.02 ตัวต่อช่อ ส่วน refined white oil พบ 0.05 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 8.05 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 29.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

ในปี พ.ศ.2555 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในแปลงมะม่วง อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี จากตารางที่ 2 การตรวจนับเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟ 69.35-114.42 ตัวต่อช่อ กรรมวิธีที่มีเพลี้ยไฟมากที่สุดคือ กรรมวิธี acetamiprid พบ 114.42 ตัวต่อช่อ refined white oil มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 69.35 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบน้อยที่สุด 49.00 ตัวต่อช่อ รองลงมาคือ acetamiprid และ dinotefuran พบ60.00 และ 60.05 ตัวต่อช่อ carbosulfan พบ 65.05 ตัวต่อช่อ control พบ 82.55 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบ 4.00 ตัวต่อช่อ acetamiprid, thiamethoxam และ dinotefuran พบ 8.50, 9.12 และ 10.90 ตัวต่อช่อ การพ่น carbosulfan พบ 17.55 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 32.12, 36.47 และ 55.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam และ imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน acetamiprid 0.07 ตัวต่อช่อ dinotefuran พบ 1.05 ตัวต่อช่อ และ carbosulfan พบ 9.00 ตัวต่อช่อ ส่วน petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 32.33, 36.00 และ 52.24 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น petroleum spray oil, refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 15.44, 25.11 และ 40.48 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan และ imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น dinotefuran และ refined white oil พบ 0.02 และ 0.85 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 10.22 และ 55.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน refined white oil พบ 0.02 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 2.04 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 58.22 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ในแปลงมะม่วง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา จากตารางที่ 3 ตรวจนับเพลี้ยไฟ ก่อนพ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟ 44.46-93.98 ตัวต่อช่อ กรรมวิธีที่มีเพลี้ยไฟมากที่สุดคือ กรรมวิธี dinitefuran พบ 93.98 ตัวต่อช่อ acetameprid มีเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 44.46 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร dinotefuran พบน้อยที่สุด 15.02 ตัวต่อช่อ รองลงมาคือ thiamethoxam พบ 18.40 ตัวต่อช่อ carbosulfan พบ 21.05 ตัวต่อช่อ acetamiprid พบ 21.35ตัวต่อช่อ imidacloprid 25.00ตัวต่อช่อ control พบ 86.35 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid พบ 4.00 ตัวต่อช่อ acetamiprid, thiamethoxam และ dinotefuran พบ 7.30, 8.40 และ 9.90 ตัวต่อช่อ การพ่น carbosulfan พบ 13.55 ตัวต่อช่อ ส่วนการพ่น petroleum spray oil , refined white oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 42.102, 32.55 และ 50.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร imidacloprid ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน acetamiprid และ thiamethoxam 0.07 และ 0.50 ตัวต่อช่อ dinotefuran พบ 4.01 ตัวต่อช่อ และ carbosulfan พบ 6.00 ตัวต่อช่อ ส่วน refined white oil, petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 12.45, 21.38 และ 50.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 1 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น refined

white oil, petroleum spray oil และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 10.61, 16.43 และ 52.42 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid, carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนการพ่น refined white oil พบ 2.36 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 14.42 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 45.11 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยไฟ 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วน refined white oil พบ 0.05 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 6.05 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยไฟ 39.45 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

ในปี 2556 ทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ดำเนินการที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ผลการทดลอง จากตารางที่ 4 ตรวจนับเพลี้ยจักจั่นมะม่วงก่อนพ่นสาร 1 วัน พบว่ามีเพลี้ยจักจั่น 19.95-30.55 ตัวต่อช่อ หลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 1 วัน พบทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยจักจั่น 11.25-16.20 ตัวต่อช่อ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 24.35 ตัวต่อช่อ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบกรรมวิธีที่พ่นสาร acetamiprid 20%SP พบเพลี้ยจักจั่นน้อยที่สุด เฉลี่ย 11.25 ตัวต่อช่อ

ตรวจนับแมลงหลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยจักจั่น 5.35-10.85 ตัวต่อช่อ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 18.07 ตัวต่อช่อ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10%SLพบเพลี้ยจักจั่นน้อยที่สุด เฉลี่ย 5.35 ตัวต่อช่อ

ตรวจนับแมลงหลังพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีการพ่นสาร imidacloprid 10%SL ไม่พบเพลี้ยจักจั่น กรรมวิธีที่พ่นสารอื่นๆ พบเพลี้ยจักจั่น 0.50-6.95 ตัวต่อช่อ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีเพลี้ยจักจั่นเฉลี่ย 20.88 ตัวต่อช่อ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร

การตรวจนับเพลี้ยจักจั่น 1 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยจักจั่น ส่วน refined white oil พบ 2.80 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 4.45 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยจักจั่น 12.20 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับเพลี้ยจักจั่น 5 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยจักจั่น ส่วน refined white oil พบ 2.36 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 4.42 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยจักจั่น 11.11 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

และ การตรวจนับเพลี้ยจักจั่น 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร thiamethoxam, acetamiprid , carbosulfan, imidacloprid และ dinotefuran ไม่พบเพลี้ยจักจั่น ส่วน refined white oil พบ 0.05 ตัวต่อช่อ petroleum spray oil พบ 1.05 ตัวต่อช่อ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบเพลี้ยจักจั่น 10.48 ตัวต่อช่อ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ดำเนินการได้เพียง 1 การทดสอบ เนื่องจากการระบาดของแมลงมีมากในช่วงสัปดาห์แรกของระยะดอกบาน ช่อดอกร่วงและแห้ง ทำให้จำนวนช่อดอกมะม่วงไม่เพียงพอต่อการทดสอบ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และมีพิษต่ำต่อผู้ใช้และผู้บริโภค โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม, acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม, carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล. , imidacloprid 10%SLอัตรา 10 มล., dinotefuran 10 %WP อัตรา 10 กรัม, refined white oil 67 %EC อัตรา 100 มล., petroleum spray oil อัตรา 100 มล. และ Control (พ่นน้ำเปล่า) กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ วางแผนแบบ RCB ตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนและหลังการพ่นสาร

ปี พ.ศ. 2554 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เมื่อมะม่วงอยู่ในระยะแทงช่อดอกและดอกเริ่มบาน 30% ของช่อดอกและมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ ทดลองตามกรรมวิธี 8 วิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สุ่มนับการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจากช่อดอก 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับ ก่อนพ่นสาร 1 วันและหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล.

การทดสอบในปีพ.ศ. 2555 ทดสอบที่ อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เมื่อมีปริมาณเพลี้ยไฟ เฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อช่อ ทดลองตามกรรมวิธี 8 วิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สุ่มนับการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟจากช่อดอก 20 ช่อต่อต้น ตรวจนับ ก่อนพ่นสาร 1 วันและหลังการพ่นสาร 1, 5 และ 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

การทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง ในปีพ.ศ. 2556 ทดสอบที่ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ตามกรรมวิธี 8 วิธี เช่นเดียวกับการทดสอบประสิทธิภาพสารเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการทดสอบครั้งนี้ คือ imidacloprid 10%SL อัตรา 10 มล. และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 2.5 กรัม และ acetamiprid 20%SP อัตรา 3 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2549. เอกสารวิชาการเกษตร คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลง และสัตว์ศัตรูพืช ปี 2549 กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 284 หน้า.

บุปผา เหล่าสินชัย. 2535. การศึกษาอนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูมะม่วง. น. 29-42 *ใน* รายงานผลการค้นคว้าทดลอง กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

วารี หงษ์พฤกษ์. 2525. รายงานเรื่องการเปลี่ยนชื่อวิทยาศาสตร์เพลี้ยจักจั่นและเพลี้ยกระโดดบางชนิด ข่าวกีฏและสัตววิทยา. 4(2): น.25-26.

Somsiri Sangchote. 1988. Botryodiplodia stem end rot of mango and its control. Page 40-41. in Proceeding of the 6th Methodological Techniques in Biological Science. 16-17 Nov. 1988. Nakhon Pathom.

Suchat Vichitrananda. 1995. Supporting research in mango pathology. Pages 253-276. in Proceedings of the Semi Annual Workshop Integrated Pest Management in Selected Fruit Trees. 12-14 June 1995. Bangkok.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เดือนกุมภาพันธ์ 2554

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam25%WG	2.5	50.23	28.40 [a2/]	12.12 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	48.46	26.35 [a]	10.50 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	61.08	29.05 [a]	21.55 [a]	6.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	72.90	18.00 [a]	5.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	91.98	26.02 [a]	11.90 [a]	5.01 [a]	0.00 [a]	0.03 [a]	0.02 [a]
refined white oil 67%EC	100	58.32	58.00 [b]	40.77 [b]	20.82 [b]	10.61 [b]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	81.42	52.66 [b]	39.92 [b]	31.38 [b]	26.43 [b]	14.42 [b]	8.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.95	80.35 [b]	62.45 [b]	50.45 [b]	40.66 [b]	30.11 [b]	29.45 [b]
%CV		64.50	82.00	76.80	60.45	80.35	71.22	81.33
R.E.						49.89	58.90	69.35

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) อ.เมือง จ.สุพรรณบุรี เดือนมกราคม 2555

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam25%WG	2.5	102.23	95.45[a2/]	9.12 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	114.42	60.00 [a]	8.50 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	85.02	65.05 [a]	17.55 [a]	9.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	79.85	49.00 [a]	4.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	86.55	60.05 [a]	10.90 [a]	1.05 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	69.35	85.00 [b]	36.47 [b]	36.00 [b]	25.11 [b]	0.85 [a]	0.02 [a]
petroleum spray oil	100	95.22	86.80 [b]	32.12 [b]	32.33 [b]	15.44 [b]	10.22 [b]	2.04 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	79.45	82.55 [b]	55.45 [b]	52.24 [b]	40.48 [b]	55.45 [b]	58.22 [b]
%CV		72.20	79.45	65.20	55.40	78.66	58.20	77.23
R.E.						44.52	61.12	45.77

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เดือนพฤษภาคม 2555

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัวเพลี้ยไฟ (*Scirtrotrips dorsalis* Hood) ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A1App
thiamethoxam25%WG	2.5	62.23	18.40 [a2/]	8.40 [a]	0.50 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.02 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	44.46	21.35 [a]	7.30 [a]	0.07 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	71.08	21.05 [a]	13.55 [a]	6.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	80.90	25.00 [a]	4.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	93.98	15.02 [a]	9.90 [a]	4.01 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	68.32	45.00 [b]	32.55 [b]	12.45 [b]	10.61 [b]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	65.42	47.66 [b]	42.02 [b]	21.38 [b]	16.43 [b]	14.42 [b]	6.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	66.45	86.35 [b]	50.45 [b]	50.45 [b]	52.42 [b]	45.11 [b]	39.45 [b]
%CV		74.40	72.00	66.80	60.45	77.25	69.20	71.33
R.E.						42.45	58.60	65.33

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นมะม่วง (*Idioscorpus clypealis*) อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา เดือนมกราคม 2556

กรรมวิธี	อัตรา (มล.,กรัม/น้ำ20ลิตร)	ค่าเฉลี่ยจำนวนตัว ต่อ 1ช่อดอก[1/]						
		B1App	1A1App	5A1App	7A1App	1A2App	5A2App	7A2App
thiamethoxam25%WG	2.5	25.58	12.45 [a2/]	5.40 [a]	0.50 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
acetamiprid 20 %SP	3	25.70	11.25 [a]	7.45 [a]	0.80 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
carbosulfan 20%EC	50	28.83	14.98 [a]	8.65 [a]	3.60 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
imidacloprid 10%SL	10	30.55	12.32 [a]	5.35 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
dinotefuran 10 %WP	10	19.95	14.62 [a]	9.90 [a]	5.01 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]	0.00 [a]
refined white oil 67%EC	100	26.22	16.20 [a]	10.85 [a]	6.95 [a]	2.80 [a]	2.36 [a]	0.05 [a]
petroleum spray oil	100	27.98	13.86 [a]	10.11 [a]	6.24 [a]	4.45 [a]	4.42 [a]	1.05 [a]
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	22.56	24.35 [b]	18.07 [b]	20.88 [b]	12.20 [b]	11.11 [b]	10.48 [b]
%CV		18.05	34.75	41.80	26.90	51.25	39.20	41.21
R.E.						32.42	16.20	25.39

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ช่อ/ต้น

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ในมะเขือเทศ

Efficacy of Bacteria, Virus and Insecticites for Controlling Cotton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) in Tomato.

ธีราทัย บุญญะประภา สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ในมะเขือเทศ ดำเนินงานทดลองในแปลงเกษตรกร ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2555 – กุมภาพันธ์ 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่พ่นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, เชื้อไวรัส HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, indoxacarb15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,spinosad 12 % SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบ มีแนวโน้มดีในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศ โดยไม่พบความเป็นพิษต่อมะเขือเทศ และ ต้องดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพซ้ำเพื่อยืนยันข้อมูลในปีถัดไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-18-56

คำนำ

หนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นแมลงศัตรูสำคัญอีกชนิดในการปลูกผัก มีพืชอาหารหลายชนิดที่เป็นพืชสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถแพร่พันธุ์ได้อย่างต่อเนื่อง และระบาดอย่างสม่ำเสมอ หนอนเจาะสมอฝ้ายเป็นแมลงศัตรูสำคัญของ มะเขือเทศ เกษตรกรมีปัญหาในการป้องกันกำจัดเนื่องจากหนอนเจาะสมอฝ้ายได้พัฒนาการสร้างความต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดแมลงได้อย่างรวดเร็ว และหลายชนิด (ปิยรัตน์ และคณะ, 2542) ดังนั้นในการปลูกมะเขือเทศ เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีมากขึ้นเพื่อพยายามรักษาคุณภาพของผลผลิตไว้ แต่ทำให้มีการใช้สารเคมีที่บ่อยครั้ง และไม่ถูกวิธี เป็นการเพิ่มต้นทุน และสินค้ามีสารพิษตกค้างจึงไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีการหนึ่งในหลายๆ วิธีการ ที่สามารถป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่อาจเกิดจากศัตรูพืชได้ แม้ว่าจะไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรใช้ด้วยความระมัดระวังและบนพื้นฐานความรู้ที่ถูกต้อง จะเป็นการป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่ง และปัจจุบันมีสารป้องกันกำจัดแมลงกลุ่มใหม่ที่ค่อนข้างมีความปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยังสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายได้ การทดสอบประสิทธิภาพเชื้อแบคทีเรีย เชื้อไวรัส และสารป้องกันกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัด หนอนเจาะสมอฝ้ายในมะเขือเทศ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพ ในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูมะเขือเทศ ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณตามที่ตลาดต้องการ

สมรวย (2553)รายงานในการทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว พบว่าสารฆ่าแมลง flubendiamide 20%WP, emamectin benzoate 1.92 %EC, lufenulon 5 %EC, novaluron 10 %EC และ methoxyfenozide 24 %SC อัตรา 8 กรัม, 15, 20,10 และ 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ มีประสิทธิภาพดีในการควบคุมประชากรของหนอนเจาะสมอฝ้าย และสารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่มีผลกระทบต่อกระเจี๊ยบเขียว

อิศเรส (2553) รายงานผลการทดลองในการทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bt และไวรัส NPV เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในทานตะวัน ดังนี้ จำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายก่อนพ่นสารทดลองในวิธีการพ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อไร่ ไวรัส HaNPV อัตรา50, 100, 150, 200 มิลลิลิตรต่อไร่ และวิธีการไม่พ่นสาร พบจำนวนหนอน 156, 180, 158, 192,181 และ 183 ตัวตามลำดับ ซึ่งจำนวนหนอนในแต่ละวิธีการก่อนการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ หลังจากการพ่นสารครั้งที่ 1 สำรวจพบหนอน 37, 50, 32, 33, 27 และ 98 ตัวตามลำดับโดยปริมาณหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร โดยวิธีการพ่นไวรัส HaNPV อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อไร่ ให้ผลควบคุมหนอนได้ดีที่สุด แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการพ่นเชื้อ Btk อัตรา 200 มิลลิลิตรต่อไร่ วิธีการพ่นไวรัส HaNPV อัตรา 100 และ 150 มิลลิลิตรต่อไร่ โดยวิธีการพ่นไวรัส HaNPV อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อไร่ ให้ผลควบคุมหนอนได้ต่ำสุดหลังจากการพ่นสารครั้งที่ 2 สำรวจพบหนอน 2, 2, 1, 2, 1 และ 17 ตัวตามลำดับ โดยปริมาณหนอนที่พบในทุกวิธีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จะแตกต่างทางสถิติกับวิธีการไม่พ่นสาร

คำแนะนำในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือใช้วิธีการเขตกรรม เช่นการไถพรวนดินตากแดดเพื่อฆ่าดักแด้หนอนในดิน การใช้ตาข่ายไนล่อนในการทำโรงเรือนป้องกัน หรือปลูกผักกางมุ้ง การใช้เชื้อแบคทีเรีย (*Bacillus thuringiensis*) subsp. *Kurstaki* อัตรา 60-80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร การใช้เชื้อไวรัส NPV (Nuclear Polyhedrosis Virus) หนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด เช่น อินด๊อกซาคาร์บ 15% เอสซี หรือสปิโนแซด 12% เอสซี หรือ อีมาเม็กติน เบนโซเอท 1.92% อีซี ในอัตรา 15, 20 และ 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2554)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงมะเขือเทศ
2. เชื้อแบคทีเรีย *B.*subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC
3. เชื้อไวรัส HaNPV DOA BIO-V2 จำนวน $2x10^9$ ผลึก/มิลลิลิตร
4. สารป้องกันกำจัดแมลง ได้แก่ emamectin benzoate 1.92 % EC, indoxacarb15% SC, spinosad 12 % SC, lufenuron 5% EC, lambdacyhalothrin 2.5% EC
5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
6. อุปกรณ์ ชั่ง ตวง วัด เช่น เครื่องชั่ง กระบอกตวง บีกเกอร์
7. อุปกรณ์ สำหรับผสมสาร เช่น ถังพลาสติก ไม้คนสาร
8. อุปกรณ์ในการตรวจนับแมลง เช่น สมุดจดบันทึก ปากกา ดินสอ

วิธีการ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นเชื้อ *B.*subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2 จำนวน $2x10^9$ ผลึก/มิลลิลิตร อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกร ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยใช้แปลงย่อยขนาด 30 ตารางเมตร เริ่มพ่นสารทดลองตามกรรมวิธีครั้งแรก เมื่อพบการระบาดของ

หนอนเจาะสมอฝ้าย ทำการพ่น 3 ครั้งโดยใช้ช่วงพ่น 5 วัน/ครั้ง อัตราการพ่น 160 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย โดยตรวจนับยอดอ่อน จำนวน 5 ยอด/ต้น จำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย เก็บผลผลิตที่เสียหายจำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย นำมานับจำนวนหนอนที่พบภายในลูก และชั่งน้ำหนักผลผลิตที่อยู่ในระยะส่งตลาดในพื้นที่ 2 ตารางเมตร/แปลงย่อย ก่อนการพ่นสารทดลองทุกครั้ง ตรวจนับ 5 วันหลังพ่น และตรวจนับ 5 และ 7วันหลังจากการพ่นครั้งสุดท้าย บันทึกจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย บันทึกชนิดศัตรูธรรมชาติของหนอนเจาะสมอฝ้ายที่พบ บันทึกน้ำหนักผลผลิตและราคาต้นทุนการใช้สารเคมี

เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556

สถานที่ แปลงเกษตรกร ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย

แปลงที่ 1 อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (ปี 2556) (ตารางที่ 1)

ทุกกรรมวิธีก่อนทำการพ่นสาร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.05-0.13 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร *B. thuringiensis* subsp. *Kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.20, 0.20 และ0.30 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.38 ตัว/ต้น และในกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.03, 0.03, 0.01และ0.13 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.03-0.35 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.73 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร พบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 0.03 และ 0.05 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร ซึ่งพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.25 และ0.35 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่น indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา

20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.08, 0.09, 0.18, 0.23, 0.30, 0.33 และ 0.40 ตัว/ต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.83 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.05, 0.08, 0.10, 0.10, 0.18, 0.18 และ 0.25 ตัว/ต้น ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนเจาะสมอฝ้ายเฉลี่ย 0.65 ตัว/ต้น

ในทุกกรรมวิธีที่ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ไม่พบความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อต้นพืชแต่อย่างใด

น้ำหนักผลผลิตระยะส่งตลาด (ตารางที่2)

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, , HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 0.86, 0.03, 0.02, 0.14, 0.96, 0.16 และ 0.13 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 0.39 กิโลกรัม/แปลงย่อย

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่น spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.99 กิโลกรัม/แปลงย่อย มากกกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 0.78 กิโลกรัม/แปลงย่อย และ กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, , HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ,indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 0.94, 0.70, 1.29, 1.39, 1.07 และ 0.72 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, , HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.40, 1.30, 1.35, 1.90, 2.13, 1.50 และ 1.08 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับเมื่อ

เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.16 กิโลกรัม/แปลงย่อย

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, , HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 3.30, 3.94, 3.40, 4.08, 5.07, 3.73 และ 2.96 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 3.59 กิโลกรัม/แปลงย่อย

น้ำหนักผลรวมต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, , HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร มีน้ำหนักผลผลิต 504.04, 447.95, 437.36, 515.08, 794.55, 441.64 และ 333.79 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารพบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 480.55 กิโลกรัม/แปลงย่อย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ประสิทธิภาพสารในการป้องกันกาจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ในปี 2556 และพบว่า สารฆ่าแมลง ในการพ่น 5 วัน/ครั้ง อัตราน้ำที่ใช้ 160 ลิตร/ไร่ สารฆ่าแมลง emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, สาร indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,เชื้อ HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ เชื้อ *B. thuringiensis* subsp. *Kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย ไม่พบความเป็นพิษต่อต้นพืชแต่อย่างใด

น้ำหนักผลรวมต่อไร่ พบว่า กรรมวิธีที่พ่น *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, HaNPV DOA BIO-V2 อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, emamectin benzoate 1.92 % EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร,indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, spinosad 12% SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร, lufenuron 5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และ lambdacyhalothrin 2.5% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีน้ำหนักผลผลิต 504.04, 447.95, 437.36, 515.08, 794.55, 441.64, 333.79 และ 480.55 กิโลกรัม/แปลงย่อย ตามลำดับ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณจำรูญ หนูวัฒนา เกษตรกรเจ้าของแปลง ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ที่ช่วยดูแลแปลงให้เป็นอย่างดี และขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่กลุ่มบริหารศัตรูพืชทุกท่านที่ช่วยรวบรวมข้อมูลการทดลองในเบื้องต้น ทำให้งานวิจัยนี้ลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏวิทยา. 2554.เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 74 หน้า

ปิยรัตน์ เขียนมีสุข. 2542. แมลงศัตรูผัก. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 97 หน้า

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2553. รายงานความก้าวหน้าการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย (*Helicoverpa armigera* (Hübner)) ในกระเจี๊ยบเขียว, [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล. ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร http://it.doa.go.th/refs (17 มิถุนายน, 2554)

อิศเรส เทียนทัด อัจฉรา ตันติโชดก ภัทรพร สรรพนุเคราะห์ และสมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี, 2553, การทดสอบประสิทธิภาพของแบคทีเรีย Bt และ ไวรัส NPV เพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในทานตะวัน, [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล. ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร http://it.doa.go.th/refs/search.php (25 มีนาคม, 2556)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยหนอนเจาะสมอฝ้าย, *Helicoverpa armigera* (Hübner) ก่อนและหลังพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงในแต่ละกรรมวิธี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	จำนวนหนอน (ตัว/ต้น)				
		ก่อนการพ่นสาร	หลังการพ่นสาร (วัน)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
			5	5	5	7
พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC	100	0.13a	0.20abc[1]	0.15ab	0.18a	0.05a
พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2	30	0.05a	0.10ab	0.13ab	0.23a	0.18a
พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC	20	0.05a	0.03a	0.03a	0.30a	0.10a
พ่นสาร indoxacarb 15% SC	15	0.08a	0.03a	0.10ab	0.08a	0.08a
พ่นสาร spinosad 12% SC	15	0.08a	0.13ab	0.05a	0.09a	0.10a
พ่นสาร lufenuron 5% EC	20	0.08a	0.20abc	0.35b	0.33a	0.18a
พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	0.05a	0.30bc	0.25ab	0.40a	0.25a
ไม่ใช้สารเคมี		0.05a	0.38c	0.73c	0.83b	0.65b
CV%		132.3	86.1	70.2	76.4	96.4
R.E.%		-	-	90.6	67.8	67.4

[1] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและผลรวมน้ำหนักผลผลิตมะเขือเทศในระยะส่งตลาด หลังการพ่นสารป้องกันกำจัด เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือน มกราคม - กุมภาพันธ์ 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	น้ำหนัก (กิโลกรัม) หลังการพ่นสาร (วัน)				ผลรวม/แปลงย่อย	ผลรวม/ไร่
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3			
		5	5	5	7		
พ่นเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* 10,600 IU/mg SC	100	0.86 a[1]	0.94ab	1.40a	3.30a	9.45	504.04
พ่นเชื้อ HaNPV DOA BIO-V2	30	0.03 a	0.70a	1.30a	3.94a	8.40	447.95
พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 % EC	20	0.02 a	1.29ab	1.35a	3.40a	8.20	437.36
พ่นสาร indoxacarb 15% SC	15	0.14a	1.39ab	1.90a	4.08a	9.66	515.08
พ่นสาร spinosad 12% SC	15	0.96a	1.99b	2.13a	5.07a	14.90	794.55
พ่นสาร lufenuron 5% EC	20	0.16a	1.07ab	1.50a	3.73a	8.28	441.64
พ่นสาร lambdacyhalothrin 2.5% EC	20	0.13a	0.72a	1.08a	2.96a	6.26	333.79
ไม่ใช้สารเคมี		0.39a	0.78a	1.16a	3.59a	9.01	480.55
CV%		176.9	64.6	46.5	36.6		

[1] ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Exallomochlus hispidus* (Morrison)

Efficacy of Some Insecticides on Mealybugs (*Exallomochlus hispidus* (Morrison))

วนาพร วงษ์นิคง[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/] ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/]
บุษบง มนัสมั่นคง[1/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Exallomochlus hispidus* (Morrison) ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2556 ที่แปลงเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี เปรียบเทียบสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช 6 ชนิด ได้แก่ สาร carbaryl 85% WP อัตรา 60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และการไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชทั้ง 6 ชนิด มีแนวโน้มในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดี และไม่มีอาการเป็นพิษกับพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-19-56

คำนำ

ลองกอง (Longkong, *Aglaia dookoo* Griff.) และลางสาด (Langsat, *Aglaia domestica* Pelleg. = *Lansium domesticum* Corr.) เป็นไม้ผลเมืองร้อนอยู่ในตระกูล Maliaceae มีถิ่นกำเนิดตามหมู่เกาะมาลายู อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และไทย (สมพร, 2535) ซึ่งเป็นเขตที่มีภูมิอากาศแบบมรสุม สำหรับประเทศไทยเชื่อว่าลางสาดและลองกองมีแหล่งกำเนิดดั้งเดิมอยู่ที่จังหวัดนราธิวาสแล้วแพร่ไปอย่างกว้างขวางทางภาคอื่นๆ

ไม้ผลสกุลลางสาด ได้แก่ ลองกอง ลางสาด และลูกู เป็นไม้ผลเมืองร้อนที่มีศักยภาพสูงที่จะเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอนาคต เกษตรกรได้ขยายพื้นที่ปลูกออกไปเป็นจำนวนมาก อย่างไรก็ตามไม้ผลสกุลนี้มีแมลงศัตรูหลายชนิด ได้แก่ หนอนกินใต้เปลือกลองกอง ซึ่งศรุตและเกรียงไกร (2545) รายงานว่าพบหนอนกินใต้เปลือกลองกองที่สำคัญ 2 ชนิด คือ *Cossus chloratus* Swinhoe และ *Prasinoxena metaleuca* Hampson ผีเสื้อมวนหวาน แมลงวันผลไม้ หนอนชอนใบ และหนอนกินใบชนิดต่าง ๆ เป็นต้น แต่พบว่าแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดคือ เพลี้ยแป้ง ส่วน ชลิดาและคณะ (2545) พบ เพลี้ยแป้งในลองกอง 3 ชนิด คือ *Cataenococcus hispidus* (Morrison) ซึ่ง ในปี 2547 เปลี่ยนชื่อเป็น *Exallomochlus hispidus* (Williams, 2004), *Rastrococcus invadens* (Williams) และ *Planococcus lilacinus* (Cockerell) ศรุตและคณะ (2548) ได้ทำการศึกษาชีววิทยาและนิเวศวิทยาของเพลี้ยแป้งในลองกองแปลงเกษตรกร จังหวัดจันทบุรี และห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างเดือน ตุลาคม 2546 – กันยายน 2548 จากการสำรวจพบเพลี้ยแป้งระบาดในลองกอง 4 ชนิด ได้แก่ *Exallomochlus hispidus* (Morrison), *Planococcus lilacininus* (Cockerell), *Planococcus minor* (Maskell) และ *Rastrococcus invadens* (Williams) บนส่วนของกิ่งก้าน ใบ ก้านช่อดอก และผล เพลี้ยแป้งมีการเคลื่อนย้ายจากพื้นดินขึ้นบนต้นลองกองตั้งแต่ช่วงลองกองแทงตาดอก และระบาดไปจนถึงผลลองกองแก่ และมีมดเป็นพาหะพาไปยังส่วนต่างๆ ของต้นลองกองทำให้เกิดการกระจายของเพลี้ยแป้งเพิ่มและรวดเร็วขึ้น เมื่อเลี้ยงเพลี้ยแป้ง *Planococcus lilacininus* บนผลฟักทองแฟนซี พบระยะตัวอ่อนเพศเมียมี 3 วัย ตัวอ่อนวัย 1 อายุประมาณ 6-8 วัน ตัวอ่อนวัย 2 อายุประมาณ 5-8 วัน ตัวอ่อนวัย 3 อายุประมาณ 7-8 วัน ใช้เวลาเฉลี่ย 21.29 วัน ไข่มีระยะ 7-9 วัน ตัวเต็มวัยมีลำตัวยาวประมาณ 2.5-3.0 มิลลิเมตร ผนังลำตัวปกคลุมด้วยไขแป้ง แต่ด้านบนของผนังลำตัว บริเวณตรงกลางจะมีแถบเล็กๆ ยาวพาดจากส่วนหัวจดส่วนปลายลำตัวจะไม่มีไขปกคลุม ด้านข้างมีเส้นแป้งสั้นๆ สีขาวรอบผนังลำตัว ด้านการป้องกันกำจัด ขณะนี้ยังไม่มีการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งบนลองกองในสภาพสวน ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาหาวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมเพื่อลดปัญหาเพลี้ยแป้ง เป็นการเพิ่มคุณภาพให้ผลผลิตลองกอง เกษตรกรสามารถเลือกใช้สารเคมีที่มีอันตรายต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อมน้อย ไม่มีพิษตกค้างในผลผลิต ปลอดภัยต่อผู้บริโภค และสามารถสลับกลุ่มใช้สารเคมีเพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมีของแมลง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงลองกอง
- สารป้องกันกำจัดแมลง

- เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
- ถังน้ำ
- อุปกรณ์การชั่ง ตวง
- แว่นขยาย

วิธีการ

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *E. hispidus* ในลองกอง ดำเนินการในสวนลองกองซึ่งอยู่ในระยะติดผลและมีเพลี้ยแป้งระบาดขนาด 1 ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่น imidacloprid 70%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่น thiamethoxam 25%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่น dinotefuran 10%WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่น carbosulfan 20% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่น carbaryl 85% WP	อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่น petroleum spray oil 83.9% EC	อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารเคมี	

หลังลองกองติดผล สำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้ง พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีดังกล่าว โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ใช้อัตราน้ำตามขนาดของทรงพุ่ม เมื่อพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเกิน 5 ตัวต่อช่อผล ใช้ลองกอง 1 ต้นต่อซ้ำ ตรวจนับเพลี้ยแป้งบนช่อผลด้วยตาเปล่าและแว่นขยาย โดยการสุ่ม 5 ช่อ/ต้น ก่อนพ่นและหลังพ่น 3, 5 และ 7 วัน จำนวนครั้งในการพ่นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมโดยเว้นระยะห่างตามการระบาดของแมลง บันทึกข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่พบแต่ละกรรมวิธี บันทึกผลกระทบต่อพืชและผลต่อศัตรูธรรมชาติ บันทึกต้นทุนในการพ่นสารเคมี นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิเคราะห์สารพิษตกค้างตามขั้นตอนของสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สรุปและเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งลองกอง
- บันทึกผลกระทบที่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละชนิด
- บันทึกสภาพอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณน้ำฝนตลอดช่วงการทดลอง
- บันทึกชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ
- บันทึกต้นทุนในการพ่นสารเคมี
- บันทึกสารเคมีชนิดอื่นที่ใช้นอกเหนือจากสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2555 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2556

สวนเกษตรกร อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี

ห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจชนิดเพลี้ยแป้งในลองกองพบว่ามีเพลี้ยแป้งที่พบในลองกอง ได้แก่ *Exallomochlus hispidus* (Morrison) และ *Planococcus lilacininus* (Cockerell) ซึ่งเข้าทำลายลองกองทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากพืช และก่อให้เกิดราดำ ทำให้ผลลองกองเสียคุณภาพ อีกทั้งมีมดเป็นตัวพาเพลี้ยแป้งไปยังที่ต่างๆ ทำให้เพลี้ยแป้งระบาดได้อย่างรวดเร็ว

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *Exallomochlus hispidus* (Morrison) ในลองกอง (ตารางที่ 1) ก่อนการพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีระหว่าง 25.00-86.67 ตัวต่อช่อผล ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ที่ 3 วันหลังการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0-37.00 ตัวต่อช่อผล ส่วนกรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 34.33 ตัวต่อช่อผล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า สาร carbaryl 85% WP อัตรา 60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งดีที่สุด โดยไม่พบเพลี้ยแป้งหลังการพ่นสาร ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร รองลงมา คือสาร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 5.33 5.67 และ 10.00 ตัวต่อช่อผล ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ส่วนสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 11.33 และ 37.00 ตัวต่อช่อผล ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ที่ 5 วันหลังการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0-14.33 ตัวต่อช่อผล ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 66.33 ตัวต่อช่อผล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า สาร carbaryl 85% WP อัตรา 60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งดีที่สุด พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0 0.67 และ 1.00 ตัวต่อช่อผล ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร รองลงมา คือสาร petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.67 10.33 และ 14.33 ตัวต่อช่อผลตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ที่ 7 วันหลังการพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ยระหว่าง 0-7.00 ตัวต่อช่อผล ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 61.67 ตัวต่อช่อผล เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า สาร carbaryl 85% WP อัตรา 60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 60

มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดี ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0 0 0.67 0.67 5.00 และ 7.00 ตัวต่อช่อผล ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดลองไม่พบการเกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อพืช และการทดลองในครั้งนี้ทำการพ่นสารทดลองได้เพียง 1 ครั้งเท่านั้น เนื่องจากเมื่อผ่านไป 7 วันหลังการพ่นสารทดลอง จำนวนเพลี้ยแป้งที่พบได้ลดปริมาณลงเป็นจำนวนมากจนไม่สามารถทำการพ่นสารทดลองต่อได้ ซึ่งควรมีการทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันข้อมูลในครั้งต่อไป

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ในการควบคุมเพลี้ยแป้ง *Exallomochlus hispidus* (Morrison) ณ แปลงเกษตรกรอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2556

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม หรือ มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยแป้ง (ตัว/ช่อผล)[1/]			
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร		
			3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. imidacloprid 70%WG	4	44.67 a	37.00 c	14.33 b	5.00 b
2. thiamethoxam 25%WG	4	25.00 a	10.00 b	1.00 a	0.67 ab
3. dinotefuran 10%WP	20	29.33 a	11.33 bc	10.33 b	0.67 ab
4. carbosulfan 20% EC	50	26.33 a	5.33 b	0.67 a	0 a
5. carbaryl 85% WP	60	86.67 b	0 a	0 a	0 a
6. petroleum spray oil 83.9% EC	60	51.67 ab	5.67 b	7.67 b	7.00 b
7. ไม่พ่นสาร	-	67.33 ab	34.33 c	66.33 c	61.67 c
CV (%)	-	46.20	28.52	28.91	66.28

[1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การสำรวจเพลี้ยแป้งในลองกองพบว่ามีเพลี้ยแป้ง 2 ชนิด คือ *Exallomochlus hispidus* (Morrison) และ *Planococcus lilacininus* (Cockerell) ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง *E. hispidus* ในลองกอง พบว่าสาร carbaryl 85% WP อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม

ต่อน้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9% EC อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดี ซึ่งควรทำการทดสอบเพื่อยืนยันผลการทดลอง พร้อมทั้งควรศึกษาสารทดลองชนิดอื่น หรือเพิ่มอัตราการใช้ ตลอดจนวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างในปีต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณคุณบุญเทิงและคุณโฉมยา มิ่งขวัญ ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงปลูกลองกอง ขอขอบคุณคุณสุรางค์ นงนุช คุณสุภัสสา ประกอบสุข และคุณนิรันดร์ สว่างวงศ์ ที่ช่วยเหลืองานวิจัย และ ขอขอบคุณทุกๆท่าน ที่มีส่วนร่วมให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

Williams, D.J. 2004. Mealybugs of Southern Asia. The Natural History Museum, Kuala Lumpur: Southdene SDN. BHD., 896 pp..

ชลิดา อุณหวุฒิ ศิริณี พูนไชยศรี สมหมาย ชื่นราม และสุระ พิมพะสาลี. อนุกรมวิธานของเพลี้ยแป้งศัตรูลองกอง. น. 315. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2545. กลุ่มงานอนุกรมวิธานแมลง กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ศรุต สุทธิอารมณ์ และเกรียงไกร จำเริญมา. 2545. การศึกษาชนิด ปริมาณ และฤดูการระบาดของหนอนกินใต้เปลือกลองกอง. *ใน* รายงานผลการวิจัยปี 2545. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพรและเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

ศรุต สุทธิอารมณ์ สัญญาณี ศรีคชา วิภาดา ปลอดครบุรี และเกรียงไกร จำเริญมา. 2548. การศึกษาชีววิทยา นิเวศวิทยา และการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งศัตรูลองกองในสภาพสวน. หน้า 82-88. *ใน* รายงานวิจัยเรื่องเต็มปี 2548. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.

สมพร จันทเดช. 2535. การปลูกลองกอง. โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์. กรุงเทพฯ. 98 หน้า.

ศึกษาความเป็นพิษและประสิทธิภาพของสบู่ดำ *Jatropha curcus* และมะคำดีควาย*Sapidus emajinatus* เพื่อใช้เป็นสารกำจัดหอยสาลิกา *Sarika* sp และหอยดักดาน*Cryptozona siamensis*

Study on Toxicity and Efficacy of Purcing Nut, *Jatropha curcus* and Soap Berry,*Sapidus emajinatus* Controlling of the *Sarika* sp. and *Cryptozona siamensis*

ปราสาททอง พรหมเกิด ปิยาณี หนูกาฬ ดาราพร รินทะรักษ์
สมเกียรติ กล้าแข็ง ทรงทัพ แก้วตา
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลการทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ในห้อง ปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลองCRD จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้ อัตรา 3และ 5 มิลลิลิตร.และกรรมวิธีไม่พ่นสาร คัดแยกหอยสาริกาและหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัวแล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเลี้ยงไว้ 1คืน จึงพ่นสารสกัดแต่ละชนิดตามอัตราที่กำหนด ตามแผนการทดลอง ลงในกล่องให้ถูกตัวหอย หลังทดสอบ 3 วัน พบว่า หอยดักดานตาย 50,50,100,100 และ 0 % ตามลำดับ ส่วนหอยสาริกาตาย 25,100,100,100 และ 0 % ตามลำดับ ผลการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา พบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์.ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำถูกทำลาย เป็นสาเหตุให้หอยตาย และทำการทดสอบต่อทั้งในสภาพกึ่งแปลงทดลองและสภาพแปลงทดลอง โดยวางแผนการทดลอง แบบRCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือสารสกัดมะคำดีควาย 4%W/V พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ (แป้ง :อาหารปลา 5:1) สารสกัดสบู่ดำ 8%W/V พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษและกรรมวิธีควบคุมให้อาหารปลา โดยใส่หอยดักดานและหอยสาริกาชนิดละ 5ตัวในอ่างซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตรในเรือนทดลองของกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร หลังทดสอบ 3วัน หอยดักดานตายสะสมเฉลี่ย85.36,65.4,35.41,35.08 และ 0 % ตามลำดับและหอยสาริกาตายสะสมเฉลี่ย 75.09,59.85, 40.82, 35.86และ 0 % ตามลำดับและได้ทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลองซึ่งเป็นสวนส้มจี๊ดที่มีความสูง 0.7-1.0 เมตร ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรจังหวัดจันทบุรี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรีกับหอยดักดานมีประชากรเฉลี่ย 26.12 ตัว/ตารางเมตร โดยใช้ตาข่ายพลาสติกตาถี่กั้นรอบแปลงย่อยขนาด 2×5 เมตรเพื่อไม่ให้หอยหนีตาม

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-12-54

แผนการทดลองแบบRCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 2 ต้น) คือสารสกัดมะคำดีควาย 4%W/V สารสกัดสบู่ดำ 8%W/V สารสกัดกากชาน้ำมัน4%W/V สารเมทัลดีไฮด์ 80% WP และกรรมวิธีไม่ใช้สาร หลังทดสอบ 3วันหอยตายสะสมเฉลี่ย 74.67, 17.66, 85.23,97.74 และ 0 %ตามลำดับ

คำนำ

หอยสาริกาและหอยดักดานเป็นศัตรูที่สำคัญในสวนผลไม้ พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ โรงเพาะเห็ด โรงเรือนปลูกพืช เช่น โรงเรือนเพาะชำกล้าไม้ โรงเรือนเพาะชำต้นไม้สำหรับขาย เป็นต้น โดยจะกัดกินราก ต้นอ่อน ใบ และดอก และผลไม้ ทำให้ได้รับความเสียหาย และชะงักการเจริญเติบโต หอยทั้งสองชนิดเป็นหอยฝาเดียวรูปร่างเป็นท่อม้วนขดเป็นเกลียวทรงแบน ขนาดปานกลาง หอยสาริกามีเปลือกบางและแบนเป็นมันวาวกว่าหอยดักดาน ออกหากินเวลากลางคืน กลางวันจะหลบซ่อนตัว (ปราสาททอง และชมพูนุท, 2552) เกษตรกรจึงทำการป้องกันกำจัดหอยด้วยสารเคมี ซึ่งชมพูนุท และคณะ (2542) ได้ศึกษาและแนะนำสารกำจัดหอย เมทัลดีไฮด์ 80% ชนิดผงและนิโคลซาไมด์ 70% ชนิดผง ใช้อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20ลิตร พ่นบนดินให้ถูกตัวหอย จะทำให้หอยตาย 1-2 วัน ซึ่งสารกำจัดหอยที่นำมาใช้กำจัดหอยยังมีน้อย บางครั้งเกษตรกรได้นำสารกำจัดแมลงมาใช้ จึงเป็นการใช้สารผิดประเภทไม่แนะนำให้ใช้ ยังเป็นอันตรายต่อตัวเกษตรกรเอง และสภาพแวดล้อม ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการควบคุมหอยอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย จึงทำการศึกษาการควบคุมหอยทั้งสองชนิด ด้วยการใช้สารสกัดจากพืชมาควบคุมหอย ปราสาททอง และคณะ (2549) ได้ศึกษาการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบกในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถฆ่าหอยเชอรี่ และหอยทากบก 6 ชนิดได้แก่ หอยซัคซิเนีย หอยเลขหนึ่ง หอยเจดีย์ หอยทากยักษ์ หอยสาริกา และหอยดักดานได้ จึงทำการศึกษาสารสกัดจากสบู่ดำ(Purcing nut ,*Jatropha curcas* Linn. เป็นไม้พุ่มสูง 15-20ฟุต ใบมี 3-5 หยัก ดอกเล็กสีเหลือง ผลกลมรีผิวเรียบ ผลมี 3 พู แต่ละพูมี 1 เมล็ดมีสารพิษเป็นสารพวกโปรตีน Toxalbumin คือ Curcin สารพิษทำให้เกิดอาการระคายเคืองที่เยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ทำให้ลำไส้อักเสบ ท้องเดิน ม่านตาขยาย อัมพาต ชัก และตายในที่สุด ภายใน 1-3 วัน (สมพร, 2535) ส่วนมะคำดีควาย เป็นไม้ยืนต้นมีใบประกอบ ผลกลมอยู่เป็นช่อ สารพิษคือ ซาโปนิน เป็นสารคล้ายสบู่ ทำให้ผนังเซลล์แตกเช่นเม็ดเลือดแดงแตก โดยเฉพาะในสัตว์เลือดเย็น ปราสาททองและ คณะ (2545) ได้ศึกษาทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดมะคำดีควายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อของหอยเชอรี่ในห้องปฏิบัติการ พบว่าสามารถฆ่าหอย และทำให้เซลล์ของริ้วเหงือก กระเพาะอาหาร และต่อมผลิตน้ำย่อยถูกทำลาย ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาความเป็นพิษของสารสกัดทั้งสองชนิด กับหอยสาริกาและหอยดักดานเพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรนำมาใช้กำจัดหอย และสารสกัดจากพืชยังปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.สัตว์ทดลอง

หอยดักดาน และ หอยสาลิกา

2. สารสกัดจากพืช

สารสกัดมะคำดีควาย สารสกัดสบู่ดำ สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน

3. เครื่องมือ

3.1 เครื่องชั่งสาร บีคเกอร์

3.2 เครื่องมือทางเนื้อเยื่อวิทยา

3.3 กล่องพลาสติคขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร

3.4 กระดาษทีชชู อาหารเลี้ยงหอย อ่างซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1เมตร

4. สารเคมีและสีย้อม

4.1 ฟอร์มาลีน 10% แอลกอฮอล์ 70, 95 และ100% สารเมทัลดีไฮด์

4.2 สีฮีมาท็อกไซลิน และสีอีโอซิน

วิธีการ

ขั้นตอนที่1. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา ในห้องปฏิบัติการ

แผนการทดลอง CRD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ

1. สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 มิลลิลิตร
2. สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 5 มิลลิลิตร
3. สารสกัดสบู่ดำ อัตรา อัตรา 3 มิลลิลิตร
4. สารสกัดสบู่ดำ อัตรา อัตรา 5 มิลลิลิตร
5. กรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร

<u>การทดลอง</u>

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. คัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3 เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเลี้ยงไว้ 1 คืน

3. เตรียมสารสกัดสบู่ดำ(4%w/v) ด้วยการนำผลสุกที่แห้งมาบดให้ละเอียดชั่งน้ำหนัก 24 กรัมใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 600 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบส่วนมะคำดีควายเตรียม (2%w/v) โดยการนำผลสุกที่แห้งแกะเมล็ดออกตัดเนื้อของผลเป็นชิ้นเล็กๆชั่งน้ำหนัก16 กรัมใส่ในบิคเกอร์ 1,000 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 800 มิลลิลิตรต้มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส กรองเอากากออกนำน้ำสกัดไปใช้ทดสอบ

4. การทดสอบสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายแต่ละชนิดด้วยการนำมาพ่นให้ถูกตัวหอยในกล่องหอยในข้อ 2.แล้วทดสอบกับหอยแต่ละชนิดตามแผนการทดลองที่กำหนด

ขั้นตอนที่2. ทดสอบพยาธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. คัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ออกใส่กล่อง ขนาด 6x 10x 3 เซนติเมตร กล่องละ 10 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเลี้ยงไว้ 1 คืน

3. เตรียมสารสกัดสบู่ดำ(4%w/v) และสารสกัดมะคำดีควาย (2%w/v) ตามวิธีการข้างต้น

4. การทดสอบสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายแต่ละชนิด ด้วยการนำมาพ่นให้ถูกตัวหอยหรือโรยเหยื่อพิษลงในกล่องหอยที่เตรียมไว้ในข้อ 2.แล้วทดสอบกับหอยแต่ละชนิดตามแผนการทดลองที่ และเก็บหอยที่มีชีวิตอยู่หลังทดสอบที่ 24, 48และ 72 ชั่วโมงมาศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาด้วยการทำสไลด์ถาวร ด้วยการสุ่มเก็บหอยมาซ้ำละ 1 ตัวเคาะเอาเปลือกออกนำเนื้อหอยมาคงสภาพด้วยฟอร์มาลีน 10% นาน24 ชั่วโมง ล้างชิ้นเนื้อด้วยน้ำประปาที่ไหลนาน 1 ชั่วโมง เก็บไว้ในแอลกอฮอล์ 70% แล้วทำบล็อกพาราฟีน ตัดชิ้นเนื้อด้วยไมโครโตม หนา 5 ไมโครเมตร ติดแผ่นชิ้นเนื้อบนแผ่นสไลด์แก้ว ย้อมสีฮีมาท็อกไซลินและอีโอซิน เมื่อแห้งดีแล้วตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์

ขั้นตอนที่3. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา ในสภาพกึ่งแปลงทดลอง (ในอ่างซีเมนต์)

11 แผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา4%.ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ สารสกัดสบู่ดำ อัตรา8% ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ และกรรมวิธีไม่ใช้สาร

1.2 การทดลอง

1. เก็บรวบรวมหอยสาริกา และหอยดักดาน จากแปลงสวนเกษตรกรมาเลี้ยงที่ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

2. การทำเหยื่อพิษด้วยการผสมสารสกัดแต่ละชนิดกับแป้งดิบต่ออาหารปลาอัตรา 5 ต่อ 1 คลุกให้เข้ากันแล้วปั้นเป็นก้อนเล็กๆผึ่งหรืออบจนแห้งเก็บไว้สำหรับใช้ทดลอง

3.ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดสบู่ดำและมะคำดีควายกับหอยสาริกาและหอยดักดานในอ่างซีเมนต์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1เมตรที่บรรจุดินก้นอ่าง ใส่หอยสาริกาและหอยดักดาน ชนิดละ5 ตัว/อ่าง ตามแผนการทดลอง RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา4%.ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษ สารสกัดสบู่ดำ อัตรา8% ใช้พ่นและทำเป็นเหยื่อพิษที่ และกรรมวิธีควบคุมไม่ใช้สาร โดยวิธีการพ่นจะให้ถูกตัวหอยส่วนวิธีการใช้เหยื่อพิษ ใช้ อัตรา 1 กก./ไร่

4.หลังพ่น/และหรือหว่านสารสกัด 24,48และ72ชั่วโมง นับจำนวนหอยทั้งเป็นและตาย

ขั้นตอนที่4. ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และ/หรือหอยสาริกา ในสภาพแปลงทดลอง ที่อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี

1.1 แผนการทดลอง แบบ RCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ คือ

สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 4%W/V สารสกัดสบู่ดำ อัตรา 8%W/V

สารสกัดกากชาน้ำมันอัตรา 4%W/V สารเมทัลดีไฮด์ 80% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20ลิตร กรรมวิธีไม่ใช้สาร (พ่นน้ำ)

1.2 การทดลอง

1. ทำการทดสอบในแปลงสวนสมของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดจันทบุรีด้วยการสุ่มนับประชากรหอยดักดานที่พื้นดิน ด้วยตารางสุ่มขนาด 0.5ตารางเมตรและบนต้นส้ม/ต้น ถ้ามีหอยเฉลี่ยมากกว่า 10 ตัวต่อตารางเมตรและ/หรือ/ต้น ตามหลัก GAP การควบคุมหอย จะกำหนดเป็นแปลงทดลอง

2. ใช้ตาข่ายพลาสติกตาถี่กั้นรอบแปลงย่อยขนาด 2×5 เมตรเพื่อไม่ให้หอยหนี ตามแผนการทดลองแบบRCB 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ (ซ้ำละ 2 ต้น) แล้วพ่นสารกำจัดหอย คือสารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 4%W/V สารสกัดสบู่ดำ อัตรา 8%W/V สารสกัดกากชาน้ำมัน อัตรา 4%W/V สารเมทัลดีไฮด์ 80% WPอัตรา 40 กรัม/น้ำ 20ลิตร และกรรมวิธีไม่ใช้สาร (พ่นน้ำ) โดยพ่นให้ถูกตัวหอย ในเวลาเช้าหรือเวลาเย็นหลังจากนั้น 1-3 วันทำการสุ่มนับประชากรทากด้วยตารางสุ่มโดยนับทั้งหอยที่เป็นและตาย

เวลาและสถานที่

-เริ่ม ตุลาคม 2554 ถึง กันยายน 2556 (3 ปี)

-ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร

-และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดจันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้ อัตรา 3และ 5 มิลลิลิตร.และกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยคัดแยกหอยสาริกา และหอยดักดาน ที่สมบูรณ์ใส่กล่อง ขนาด 6 x 10 x 3เซนติเมตร กล่องละ 5 ตัว แล้วให้อาหารปลาชนิดเม็ดเลี้ยงไว้ 1 คืน จึงทำการทดลองด้วยการพ่นสารสกัดแต่ละชนิดตามอัตราที่กำหนด ตามแผนการทดลอง ลงในกล่องให้ถูกตัวหอย หลังทดสอบ (ตารางที่ 1)

หลังการทดสอบ 1 วัน พบว่า หอยดักดานที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยตายเฉลี่ย 0, 25, 50, 50 และ 0 %ตามลำดับ หอยสาริกาตายเฉลี่ย 0, 0, 0,100 และ 0 %ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 2 วัน พบว่า หอยดักดานที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยตายสะสมเฉลี่ย 50,50,100,100 และ 0 %ตามลำดับ หอยสาริกาตายสะสมเฉลี่ย 0, 25, 50, 100 และ 0%ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า หอยดักดานที่ทดสอบด้วยทั้งสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร.และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอย ตายสะสมเฉลี่ย 50, 50, 100, 100 และ 0 % ตามลำดับหอยสาริกา ตายสะสมเฉลี่ย 25, 100, 100, 100 และ0% ตามลำดับ

ผลการศึกษาเนื้อเยื่อวิทยาพบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ.ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำ ดังนี้ (ภาพที่ 1)

อวัยวะตับ พบเซลล์ผลิตน้ำย่อยและเนื้อเยื่อภายในท่อผลิตน้ำย่อยถูกทำลาย เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเซลล์ผลิตน้ำย่อยเป็นรูปทรงกระบอกเรียงชั้นเดียวโดยรอบของท่อผลิตน้ำย่อย(simple columnar epithelium)

อวัยวะกระเพาะอาหาร พบเซลล์เยื่อบุกระเพาะอาหารถูกทำลายเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเซลล์เยื่อบุกระเพาะอาหารเป็นรูปทรงกระบอกเรียงชั้นเดียวโดยรอบภายในท่อกระเพาะอาหาร(simple columnar epithelium)

อวัยวะลำไส้เล็กพบเซลล์เยื่อบุลำไส้เล็กถูกทำลายเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ที่พบเซลล์เยื่อบุลำไส้เล็กเป็นรูปทรงกระบอกมีขนด้านบนเรียงชั้นเดียวโดยรอบภายในท่อลำไส้เล็ก(simple ciliated columnar epithelium)

การที่เซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ.ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำ ถูกทำลาย จึงเป็นสาเหตุให้หอยทั้ง 2 ชนิดตาย (ภาพที่1)

การทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และหอยสาริกา ในสภาพกึ่งแปลงทดลอง (ตารางที่ 2)

ผลการทดสอบประสิทธิภาพกับหอยดักดาน และหอยสาริกา ในอ่างซีเมนต์ดังนี้

หลังการทดสอบ1 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารสกัดสบู่ดำพ่นและโรยเหยื่อพิษ สารสกัดมะคำดีควาย พ่นและโรยเหยื่อพิษ และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ไม่พบทั้งหอยดักดานและหอยสาริกาตาย

หลังการทดสอบ 2 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ใช้สารสกัดสบู่ดำพ่นและโรยเหยื่อพิษ สารสกัดมะคำดีควาย พ่นและโรยเหยื่อพิษ และกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยดักดาน ตายสะสมเฉลี่ย 20.2, 15.9, 50.38,30.0 และ 0 %ตามลำดับและหอยสาริกาตายสะสมเฉลี่ย15.0, 15.7, 50.19,3752 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่ใช้สารสกัดสบู่ดำพ่นและโรยเหยื่อพิษ สารสกัดมะคำดีควาย พ่นและโรยเหยื่อพิษ และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร หอยดักดาน ตายสะสมเฉลี่ย 35.41, 35.08, 85.36,65.4 และ 0 %ตามลำดับและหอยสาริกาตายสะสมเฉลี่ย 40.82, 35.86, 75.09,59.85 และ 0 % ตามลำดับ

ทดสอบประสิทธิภาพสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำกับหอยดักดาน และ/หรือหอยสาริกา ในสภาพแปลงทดลอง ที่อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรี (ตารางที่ 3)

หลังจากสุ่มนับประชากรหอยในแปลงสวนส้มพบแต่หอยดักดานชนิดเดียว ได้ทดสอบประสิทธิภาพในแปลงทดลองซึ่งเป็นสวนส้มจี๊ดที่มีความสูง 0.7-1.0 เมตร ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการ

เกษตรจังหวัดจันทบุรี อำเภอมะขาม จังหวัดจันทบุรีกับหอยดักดานมีประชากรเฉลี่ย 26.12 ตัว/ตารางเมตร โดยใช้ตาข่ายพลาสติกตาถี่กั้นรอบแปลงย่อยขนาด 2×5 เมตรเพื่อไม่ให้หอยหนีตามแผนการทดลองดังนี้

หลังการทดสอบ 1 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสารสกัดสบู่ดำ สารสกัดมะคำดีควาย สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน สารเมทัลดีไฮด์ 80%WP และกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยดักดาน ตายเฉลี่ย 1.67, 64.28, 83.97,93.80 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 2 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสารสกัดสบู่ดำ สารสกัดมะคำดีควาย สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน สารเมทัลดีไฮด์ 80%WP และกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยดักดาน ตายสะสมเฉลี่ย 16.16, 74.67, 85.23,97.74 และ 0 % ตามลำดับ

หลังการทดสอบ 3 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นสารสกัดสบู่ดำ สารสกัดมะคำดีควาย สารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมัน สารเมทัลดีไฮด์ 80%WP และกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีหอยดักดาน ตายสะสมเฉลี่ย 17.66, 74.67, 85.23,97.74 และ 0 % ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบสารสกัดสบู่ดำ และ สารสกัดมะคำดีควาย กับหอยสาริกา และหอยดักดาน ในห้องปฏิบัติการกลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร ตามแผนการทดลอง CRD จำนวน 5 กรรมวิธีๆ ละ 4 ซ้ำ โดยสารสกัดแต่ละชนิดใช้ อัตรา 3 และ 5 มิลลิลิตร และ กรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังทดสอบ 3 วัน ตรวจนับหอย พบว่าสารสกัดทั้ง 2 ชนิด ที่อัตรา 5 มิลลิลิตร มีประสิทธิภาพฆ่าทั้งหอยสาริกา และหอยดักดาน ได้ 100 % และพบเซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ไต อวัยวะสืบพันธุ์. ของหอยสาริกาและหอยดักดานที่ได้รับสารสกัดมะคำดีควาย และสารสกัดสบู่ดำถูกทำลาย จึงเป็นสาเหตุให้หอยตาย เมื่อทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดลองในอ่างซีเมนต์ขนาด 1ตารางเมตร หลังทดสอบ 3วัน สารสกัดมะคำดีควายที่ใช้พ่นทำให้ทั้งหอยดักดานและหอยสาริกาตายสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมัน 95%กับกรรมวิธีใช้เหยื่อพิษส่วนสารสกัดสบู่ดำมีประสิทธิภาพน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสารสกัดมะคำดีควายและทำการทดสอบประสิทธิภาพในแปลงเกษตรกรกับหอยดักดานพบว่าสารสกัดมะคำดีควายมีประสิทธิภาพสูงกว่าสารสกัดสบู่ดำแต่น้อยกว่าสารสกัดกากเมล็ดชาน้ำมันและสารเมทัลดีไฮด์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นสารสกัดมะคำดีควายจึงเป็นสารที่มีประสิทธิภาพกำจัดหอยทั้ง 2ชนิดได้และน่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรที่จะนำมาใช้ควบคุมหอยได้

คำขอบคุณ

เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดจันทบุรีที่เอื้อเฟื้อแปลงทดลอง เกษตรกรอำเภอท่า ม่วง จังหวัดกาญจนบุรีที่เอื้อเฟื้อสบู่ดำ และทุกท่านที่ร่วมสนับสนุนจนงานนี้สำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

ชมพูนุท จรรยาเพศ. ปราสาททอง พรหมเกิด, ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2542. การป้องกันหำจัดหอยทากศัตรูกล้วยไม้ หน้า 244. ในรายงานผลการวิจัย, กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร

ปราสาททอง พรหมเกิด. ชมพูนุท จรรยาเพศ, ปิยาณี หนูกาฬ และ ธีระเดช เจริญรักษ์. 2545. ผลของสารสกัดมะคำดีควายต่อเซลล์และเนื้อเยื่อหอยเชอรี่. หน้า. 75 – 90. ในเอกสารการประชุม สัมมนาทางวิชาการแมลง และ สัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ กรแก้ว เสือสะอาด รัตนาภรณ์ พรหมศรัทธา และ พรรณีกา อัตตนนท์ . 2549. ศึกษาการใช้หนอนตายหยากและหางไหลเพื่อกำจัดหอยเชอรี่และหอยทากบกในห้องปฏิบัติการ หน้า 427-432. ในรายงานผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร.

ปราสาททอง พรหมเกิด ชมพูนุท จรรยาเพศ.2552. หอยศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย หน้า42-64. ในเอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง- สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 สำนักวิจัย พัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร..

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์หอยสาริกาและหอยดักดานตาย หลังทดสอบ3วัน กับสารสกัดมะคำดีควายและสารสกัดสบู่ดำ ความเข้มข้น 2%W/ Vในห้องปฏิบัติการ

ชนิดหอย	เปอร์เซ็นต์หอยตายหลังทดสอบ3วัน				ไม่ใช้สาร
	อัตราสารสกัดสบู่ดำ		อัตราสารสกัดมะคำดีควาย		
	3 ml	5 ml	3 ml	5 ml	
หอยดักดาน	50b	50b	100a	100a	0c
หอยสาริกา	25b	100a	100a	100a	0c

ตัวอักษรเหมือนกันที่ตามหลังค่าเฉลี่ย ในแนวระนาบเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์หอยสาริกาและหอยดักดานตาย หลังทดสอบ3วันกับสารสกัดมะคำดีควายความเข้มข้น4%W/Vและสารสกัดสบู่ดำความเข้มข้น8%W/Vในอ่างซีเมนต์

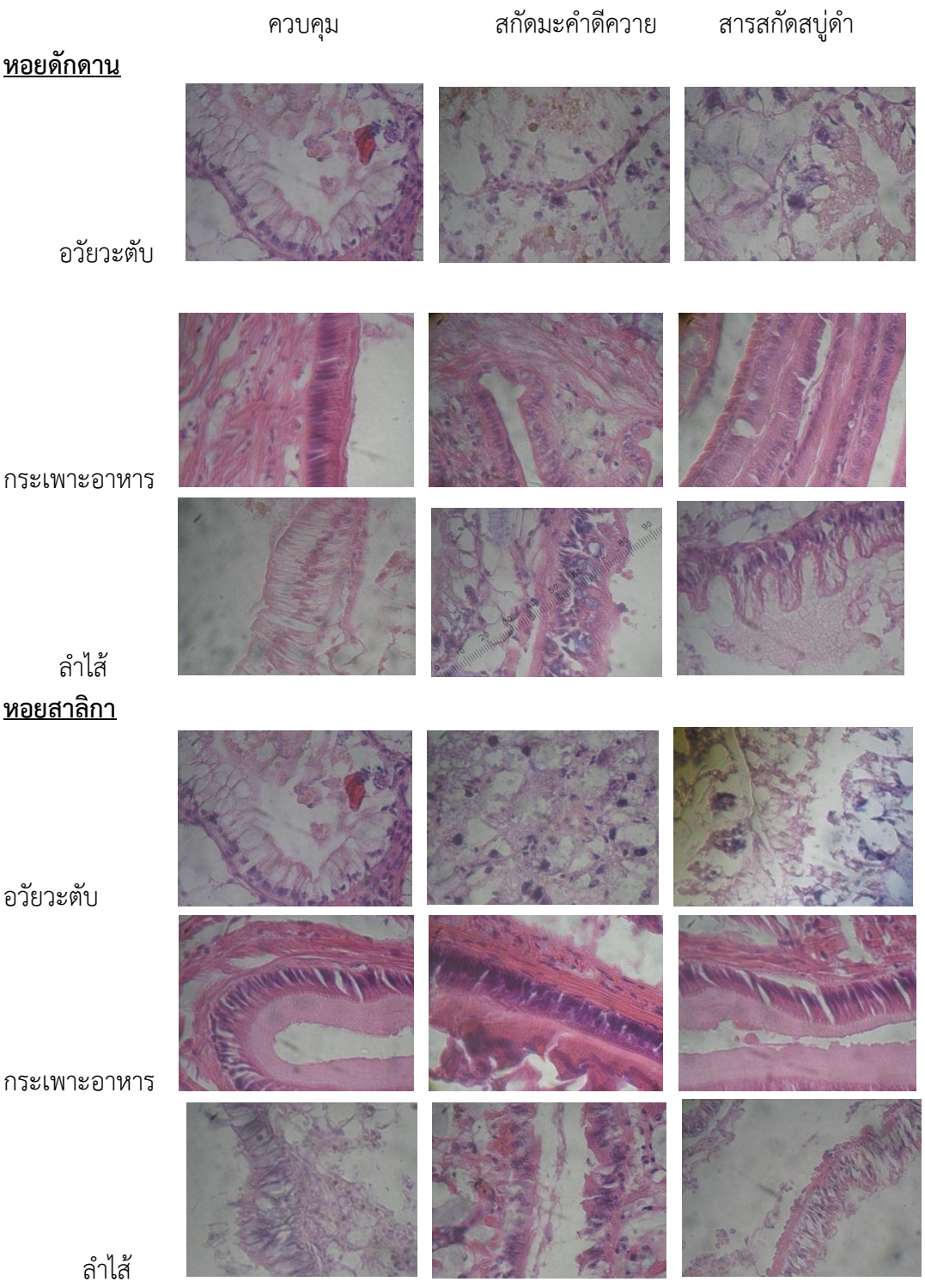
ชนิดหอย	%หอยตายที่ทดสอบด้วยสารสกัดสบู่ดำ		%หอยตายที่ทดสอบด้วยสารสกัดมะคำดีควาย		ไม่ใช้สาร
	พ่น	เหยื่อพิษ	พ่น	เหยื่อพิษ	
หอยดักดาน	35.41c	35.08c	85.36a	65.4b	0d
หอยสาริกา	40.82c	35.86c	75.09a	59.85b	0d

ตัวอักษรเหมือนกันที่ตามหลังค่าเฉลี่ย ในแนวระนาบเดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์หอยดักดานตาย หลังทดสอบ3วันกับสารสกัดมะคำดีควายความ เข้มข้น 4%W/V และสารสกัดสบู่ดำความเข้มข้น8%W/Vในแปลงเกษตรกร

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์หอยดักดานตาย				เฉลี่ย
	ซ้ำ 1	ซ้ำ 2	ซ้ำ 3	ซ้ำ 4	
สบู่ดำ	20.83	15.78	14.81	19.23	17.66d
มะคำดีควาย	68.18	76.19	76.92	77.41	74.67c
กากเมล็ดชาน้ำมัน	80.0	82.35	88.57	89.13	85.23b
สารเมทัลดีไฮด์	100	97.43	100	93.54	97.74a
ไม่พ่นสาร	0	0	0	0	0e

ตัวอักษรเหมือนกันที่ตามหลังค่าเฉลี่ย ในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยวิธี DMRT



ภาพที่ 1 เซลล์และเนื้อเยื่ออวัยวะ กระเพาะอาหาร ลำไส้ ตับ ของหอยสาลิกาและหอยดักดาน หลังทดสอบกับสาร สกัดมะคำดีควายและสารสกัดสบู่ดำความเข้มข้น 2%W/ Vในห้องปฏิบัติการ

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ
Efficiency of Insecticides for Controlling Thrips on Tomato

นลินา พรมเกษา อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล
สิริกัญญา ขุนวิเศษ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ วัตถุประสงค์เพื่อทดลองหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และอัตราที่เหมาะสมเพื่อแนะนำเกษตรกรในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศดำเนินการทดลองในแปลงมะเขือเทศของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2555 ระหว่างเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนสิงหาคม 2555 และปี 2556 ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสารทดลอง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5 และ 7 วัน พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลงพบจำนวนเพลี้ยไฟไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร แสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีไม่แตกต่างกัน เมื่อคำนวณประสิทธิภาพ (%efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ spinetoram 12%SC รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG emamectin benzoate 1.92 %EC ตามลำดับ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-13-55

คำนำ

มะเขือเทศ จัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรมและบริโภคสด ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดและผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดหรือแช่เย็นในปี 2555 จำนวน 594,349 กิโลกรัม มูลค่า 18,501,482 บาท (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) มะเขือเทศที่ปลูกในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น มะเขือเทศรับประทานผลสด และมะเขือเทศอุตสาหกรรม เพื่อส่งโรงงานทำผลิตภัณฑ์มะเขือเทศแปรรูป เช่น มะเขือเทศเข้มข้น (poste) ซอสมะเขือเทศ และน้ำมะเขือเทศ ผลผลิตรวมทั้งประเทศของมะเขือเทศในปีการผลิต 2540/41 เท่ากับ 107,572 ไร่ มะเขือเทศรับประทานสด 57,735 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.ป.ป.)

เพลี้ยไฟฝ้าย เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญมาก เนื่องจากทำลายพืชผักหลายชนิด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายส่วนต่างๆ ของพืช โดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์พืช ทำให้บริเวณที่ถูกดูดมีลักษณะอาการที่แตกต่างกัน เช่นทำให้เกิดรอยด้านที่ผล ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ การทำลายของเพลี้ยไฟต่อส่วนการเจริญเติบโต ทำให้ยอด ดอก ตาอ่อน ไม่เจริญเติบโตหากเป็นระยะพืชขาดน้ำแล้วไม่ทำการแก้ไขป้องกันกำจัดจะทำให้พืชตายได้ (สมศักดิ์ และคณะ, 2554) ในกรณีของพืชผักที่ส่งออกถึงจะมีความเสียหายไม่ชัดเจนแต่การติดไปของเพลี้ยไฟมีผลกระทบต่อการส่งออกทันทีจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และผลผลิตปลอดจากศัตรูพืช ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม นำมาทดสอบประสิทธิภาพเพื่อกำจัดเพลี้ยไฟที่ทำลายพืชหลายชนิด เช่น ในกล้วยไม้ สมรวยและคณะ (2551) รายงานว่าสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ได้แก่ spinosad, imidacloprid, spiromesifen, emamectin benzoate, fipronil และ thiamethoxam/lambdacyhalothrin อัตรา 20 , 20 , 10, 20 และ 15 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร ถึงแม้ว่าเพลี้ยไฟจะไม่ใช่แมลงศัตรูสำคัญในมะเขือเทศ แต่การทำลายของเพลี้ยไฟก็ทำให้เกิดการสูญเสียของผลผลิตทั้งด้านคุณภาพและราคา เนื่องจากเกิดรอยด้านที่ผล จึงได้ดำเนินการทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงชนิดของสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ และอัตราที่เหมาะสม ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพและแก้ไขปัญหาการส่งออก ได้อีกทางหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สารฆ่าแมลง spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC, imidacloprid 70%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC, spinetoram 12%SC
2. เมล็ดพันธุ์และแปลงปลูกมะเขือเทศ ขนาดแปลงย่อย 5x6 เมตร
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น อุปกรณ์ชั่งตวงสารและผสมสาร ชุดพ่นสาร เทปวัดระยะ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี บนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร พ่นสารด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง โดยพ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. พ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร

3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารทดลอง

สำรวจการระบาดของเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟ 3-5 ตัวต่อยอด ตรวจนับจำนวน 5 ยอดต่อต้น 10 ต้นต่อแปลงย่อย เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี ตรวจนับเพลี้ยไฟโดยการเคาะยอด 3 ครั้ง บนกระดาษสีดำ ตรวจนับก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารฆ่าแมลงอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 เมตร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ บันทึกศัตรูธรรมชาติ และอาการที่เป็นพิษกับพืช วิเคราะห์ข้อมูลเพลี้ยไฟหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี
ปี 2555 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555
ปี 2556 ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2555

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 1)

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยกรรมวิธีต่างๆ จำนวน 1 ครั้ง ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร พบว่า

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 12.33-15.00 ตัว/ต้น จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นด้วยวิธี Analysis of Variance

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram 12%SC และ imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 2.67 ตัว/ต้นรองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC, spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC และ spinosad 12 %SC พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.67, 4.00, 4.00, 5.33 ตัว/ต้น ตามลำดับทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 24.33 ตัว/ต้น

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 2)

ในการทดลองนี้ใช้วิธีเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ถึงแม้ว่ากรรมวิธีพ่นสารทดลองจะพบเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารทดลอง แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพ่นสาร พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ จึงมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด (%efficacy) ซึ่งเป็นการนำจำนวนข้อมูลแมลงก่อนและหลังพ่นสาร มาคำนวณเพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของสารแต่ละชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร ซึ่งแม้ว่าจำนวนเพลี้ยไฟก่อนพ่นสารจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

แต่ไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงใช้วิธีคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรของ Henderson-Tilton (Puntener, 1992) โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

% Efficacy = [(Ca.Tb –Ta.Cb)/Ca.Tb] x 100

Ta = จำนวนแมลงในแปลงที่พ่นสารหลังพ่นสาร

Tb = จำนวนแมลงในแปลงที่พ่นสารก่อนพ่นสาร

Ca = จำนวนแมลงในแปลงที่ไม่ได้พ่นสารหลังพ่นสาร

Cb = จำนวนแมลงในแปลงที่ไม่ได้พ่นสารก่อนพ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุด คือ spinetoram 12%SC เท่ากับ 90.77% รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG เท่ากับ 90.55% ส่วนสาร spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.48, 85.85, 87.32 และ 80.71% ตามลำดับ

ปี 2556

จำนวนเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 3)

จากการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟด้วยกรรมวิธีต่างๆ จำนวน 3 ครั้ง ตรวจนับเพลี้ยไฟก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร พบว่า

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 48.67-61.33 ตัว/50 ยอด จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นด้วยวิธี Analysis of Variance

การพ่นสารครั้งที่ 1

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram 12%SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 1.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG, emamectin benzoate 1.92 %EC, spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC และ spinosad 12 %SC พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.67, 3.33, 4.00, 4.00 และ 6.00 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 28.33 ตัว/50 ยอด

การพ่นสารครั้งที่ 2

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG, spinetoram 12%SC, spinosad 12 %SC, spiromesifen 24 %SC, , fipronil 5%SC และ พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.67, 2.00, 3.67, 4.00 และ 4.00 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 25.67 ตัว/50 ยอด

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร spinetoram 12%SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC, spiromesifen 24 %SC, spinosad 12 %SC, imidacloprid 70%WG และ emamectin benzoate 1.92 %EC, และ พบ

จำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.67, 1.00, 1.33, 1.67 และ 1.67 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 21.67 ตัว/50 ยอด

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 0.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12%SC, spinosad 12 %SC พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.00 และ 1.33 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ส่วนspiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC และ imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยเท่ากันคือ 1.67 ตัว/50 ยอด ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 23.33 ตัว/50 ยอด

การพ่นสารครั้งที่ 3

หลังพ่นสาร 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC และ spinosad 12 %SC พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 0.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร spiromesifen 24 %SC, fipronil 5%SC, imidacloprid 70%WG และ spinetoram 12%SC, พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.33, 2.00, 2.00 และ 2.33 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 19.67 ตัว/50 ยอด

หลังพ่นสาร 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5%SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC, spinetoram 12%SC และ spiromesifen 24 %SC พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.00, 2.33, 2.33, 2.67 และ 4.00 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 20.33 ตัว/50 ยอด

หลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร imidacloprid 70%WG พบเพลี้ยไฟเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 1.33 ตัว/50 ยอด รองลงมาคือกรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram 12%SC, spiromesifen 24 %SC, emamectin benzoate 1.92 %EC, spinosad 12 %SC และ fipronil 5%SC พบจำนวนเพลี้ยไฟเฉลี่ย 2.00, 2.67, 3.00, 3.00 และ 3.67 ตัว/50 ยอด ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 28.00 ตัว/50 ยอด

เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดของสารฆ่าแมลงกับเพลี้ยไฟ (ตารางที่ 4)

พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ spinetoram 12%SC รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG emamectin benzoate 1.92 %EC ตามลำดับ

ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ (ตารางที่ 5)

พบว่าสาร fipronil 5%SC มีต้นทุนต่ำสุดคือ 162 บาท/ครั้ง/ไร่ สารที่มีต้นทุนต่ำรองลงมาคือ spiromesifen 24 %SC, spinetoram 12%SC, imidacloprid 70%WG, spinosad 12 %SC และ emamectin benzoate 1.92 %EC ซึ่งมีต้นทุน 252, 312, 318, 426 และ 480 บาท/ครั้ง/ไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแปลงมะเขือเทศก่อนและหลังพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1[1/]
1.spiromesifen 24 %SC	15	15.00	4.00 a
2.fipronil 5%SC	30	14.33	4.00 a
3.imidacloprid 70%WG	10	14.33	2.67 a
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	14.67	3.67 a
5.spinosad 12 %SC	20	14.00	5.33 a
6.spinetoram 12%SC	10	14.67	2.67 a
7.ไม่พ่นสารทดลอง		12.33	24.33 b
CV (%)		32.1	43.1

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ที่ อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)
1.spiromesifen 24 %SC	15	86.48
2.fipronil 5%SC	30	85.85
3.imidacloprid 70%WG	10	90.55
4.emamectin benzoate 1.92 %EC	20	87.32
5.spinosad 12 %SC	20	80.71
6.spinetoram 12%SC	10	90.77

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแปลงมะเขือเทศก่อนและหลังพ่นสารกรรมวิธีต่างๆ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม , มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนเพลี้ยไฟ															
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1		หลังพ่นสารครั้งที่ 2						หลังพ่นสารครั้งที่ 3						
			7 วัน		3 วัน		5 วัน		7 วัน		3 วัน		5 วัน		7 วัน		
1. spiromesifen 24%SC	15 มล.	48.67	4.00	a [1/]	4.00	a	1.00	a	1.67	a	1.33	a	4.00	a	2.67	a	
2. fipronil 5%SC	30 มล.	57.00	3.33	a	4.00	a	0.67	a	1.67	a	2.00	a	2.00	a	3.67	a	
3. imidacloprid 70%WG	10 กรัม	56.00	2.67	a	1.67	a	1.67	a	1.67	a	2.00	a	1.33	a	1.33	a	
4. emamectin benzoate 1.92%EC	20 มล.	54.33	4.00	a	1.33	a	1.67	a	0.33	a	0.33	a	2.33	a	3.00	a	
5. spinosad 12%SC	20 มล.	57.33	6.00	a	3.67	a	1.33	a	1.33	a	0.33	a	2.33	a	3.00	a	
6. spinetoram 12%SC	10 มล.	61.33	1.33	a	2.00	a	0.33	a	1.00	a	2.33	a	2.67	a	2.00	a	
7. ไม่พ่นสาร ทดลอง		61.33	28.33	b	25.67	b	21.67	b	23.33	b	19.67	b	20.33	b	28.00	b	
C.V.(%)		9.7	45.9		38.4		31.6		39.1		52.7		44.5		45.7		
R.E.(%) [2/]		-	-		31.7		57.2		29.7		18.0		16.0		15.7		

หมายเหตุ : หลังพ่นสาร 3 วัน และ 5 วัน แมลงไม่ระบาด

[1/] ข้อมูลที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% วิเคราะห์โดยวิธี DMRT

[2/] Relative efficiency ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมหลังการพ่นสารทดลองโดยวิธี Analysis of Covariance

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพของสารชนิดต่างๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม , มล./น้ำ 20 ลิตร)	ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (%)						
		หลังพ่นสารครั้งที่ 1	หลังพ่นสารครั้งที่ 2			หลังพ่นสารครั้งที่ 3		
		7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน
1. spiromesifen 24%SC	15 มล.	82.21	77.43	89.20	84.21	82.67	51.21	81.31
2. fipronil 5%SC	30 มล.	87.35	80.73	93.82	86.52	77.75	79.17	78.06
3. imidacloprid 70%WG	10 กรัม	89.68	91.81	84.33	86.28	77.35	85.90	91.91
4. emamectin benzoate 1.92%EC	20 มล.	84.06	93.28	83.85	97.21	96.15	74.54	81.19
5. spinosad 12%SC	20 มล.	77.34	82.42	87.81	89.33	96.35	75.87	82.17
6. spinetoram 12%SC	10 มล.	95.31	91.04	97.17	92.50	75.90	74.15	88.89

ตารางที่ 5 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม หรือ มล./น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/20 ลิตร	บาท/ครั้ง/ไร่[2/]	ต้นทุนรวม[3/]
1. spiromesifen 24%SC	15 มล.	2,800	42	252	756
2. fipronil 5%SC	30 มล.	900	27	162	486
3. imidacloprid 70%WG	10 กรัม	5,300	53	318	954
4. emamectin benzoate 1.92%EC	20 มล.	4,000	80	480	1,440
5. spinosad 12%SC	20 มล.	3,550	71	426	1,278
6. spinetoram 12%SC	10 มล.	5,200	52	312	936

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนธันวาคม 2556

[2/] อัตราการพ่นสารในมะเขือเทศ ใช้น้ำประมาณ 120 ลิตร/ไร่

[3/] พ่นสารทั้งหมด 3 ครั้ง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ ปี 2555 ระหว่างเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555 และปี 2556 ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2556 จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี พื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x6 จากการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารฆ่าแมลง ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spiromesifen 24 %SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92 %EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad 12 %SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinetoram 12%SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารแสดงให้เห็นว่าสารที่ทดลองมีประสิทธิภาพในการกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีไม่แตกต่างกัน เมื่อคำนวณประสิทธิภาพ (%efficacy) ตามวิธีของ Henderson-Tilton พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้ดีที่สุดคือ spinetoram 12%SC รองลงมาคือ imidacloprid 70%WG emamectin benzoate 1.92 %EC ตามลำดับ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกัน สำหรับเรื่องต้นทุนสารฆ่าแมลงนั้น เกษตรกรสามารถนำข้อมูลจากการทดลองไปเปรียบเทียบเพื่อตัดสินใจเลือกใช้ อย่างไรก็ตามปัญหาที่สำคัญเรื่องหนึ่งคือปัญหาจากพฤติกรรมการพ่นสารฆ่าแมลงของเกษตรกร ซึ่งเมื่อได้ผลดีก็จะพ่นสารชนิดเดียวกันตลอดทั้งฤดู จากกรณีดังกล่าว อาจมีผลทำให้แมลงสร้างความต้านทานได้อย่างรวดเร็ว เกษตรกรจึงควรพ่นการสลับกลุ่มสารตามกลไกการออกฤทธิ์ โดยใช้สารที่มีกลไกการออกฤทธิ์เหมือนกันติดต่อกันไม่เกิน 2 ครั้ง ดังนั้นในการศึกษาในอนาคตจึงจำเป็นอย่างยิ่งในการศึกษา การสลับกลุ่มสารฆ่าแมลง ตามแนวทางการจัดการสารฆ่าแมลงของ IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) ที่มีการจำแนกสารฆ่าแมลงตามกลไกการออกฤทธิ์ไว้ทั้งหมด 28 กลุ่ม (IRAC, 2012) เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรต่อไป

<u>ปัญหาและอุปสรรค</u>

ปี 2555 เนื่องจากทำการทดลองในช่วงเดือน มีนาคม ถึงเมษายน 2555 ประสบปัญหาอากาศร้อนต้นมะเขือเทศไม่เจริญเติบโต ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองได้ จึงทำการปลูกและทดลองใหม่เดือน กรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2555 เก็บข้อมูลหลังการพ่นได้เพียง 1 ครั้ง เนื่องจากก่อนทำการทดลองเพลี้ยไฟเกิดการระบาดถึงระดับที่ทดลองได้ แต่หลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 สภาพอากาศแปรปรวน มีฝนตกชุกมะเขือเทศเป็นโรค และจำนวนเพลี้ยไฟลดลงไม่สามารถทดลองต่อได้ จึงสรุปได้ไม่ชัดเจนว่าวิธีการใดมีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในมะเขือเทศ แต่กรรมวิธีที่พ่นสารช่วยควบคุมปริมาณเพลี้ยไฟได้ดีกว่าไม่พ่นสาร จึงควรมีการศึกษาในปีต่อไป

ปี 2556 ทำการทดลองในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน ปี 2556 หลังพ่นสารครั้งที่ 1 หลังพ่น 3 และ 5 วัน แมลงไม่ระบาดทั้งในแปลงที่พ่นสารและไม่พ่นสาร จึงไม่ได้เก็บตัวเลข จากการทดลองพบว่าการผลการทดลองสอดคล้องกับการทดลองในปี 2555 คือทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมการเกษตร.ม.ป.ป.. ข้อมูลพืชผัก มะเขือเทศ[ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://ssnet.doae.go.th/ssnet2/Library/plant/tomato.htm (5 มิถุนายน 2556)

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ ทวีศักดิ์ ชโยภาส . 2551. ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้.หน้า 1857-1862. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ สมรวย รวมชัยอภิกุล ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554. แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอก. กลุ่มบริหารศัตรูพืช กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพ. 74 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. สถิติการส่งออก [ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php (5 มิถุนายน 2556)

Puntener,W. 1992. Manual for Trials in Plant Protection. Third edition. Plant Protection Divission, Ciba-Geigy Ltd., Switzerland. 269 pp.

ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย ศัตรูเงาะ
The Effectiveness of Some Insecticides for Controlling mealy bug and scale insects on rambutan

ยุทธนา แสงโชติ[1/] อิสเรส เทียนทัด[2/] วิไลวรรณ เวชยันต์[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช[1]

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอยศัตรูเงาะ ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ในอำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี ระหว่าง ปี 2555 - 2556 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี 3 ซ้ำ คือ 1. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 2. imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3. thiamethoxam 25% WG+ white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม +50 มิลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร 4. dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 5. carbaryl 85% WP อัตรา 60กรัม/น้ำ 20 ลิตร 6.chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%ECอัตรา 30 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร7. พ่นน้ำเปล่าเปอร์เซ็นต์ พบว่าประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงแต่ละกรรมวิธีโดยใช้สูตรของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) พบว่าสาร chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงที่สุดคือ 80.86 รองลงมาคือสาร carbaryl 85% WP, dinotefuran 10% WP, imidacloprid 70% WG, thiamethoxam 25% WG+ white oil 67% EC และ thiamethoxam 25% WG โดยมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 71.69, 42.57, 35.02, 30.05 และ 21.20 ตามลำดับ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-14-55

คำนำ

เงาะเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยชนิดหนึ่ง เกษตรกรถือเป็นพืชหลักที่สร้างรายได้และความมั่นคงให้แก่ครอบครัว เป็นผลไม้ที่มีรสชาติที่ถูกปากของทั้งคนไทยและชาวต่างประเทศ เป็นผลทำให้เงาะเป็นหนึ่งในผลไม้ส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย ในปี 2550 มีการส่งออกเงาะสดเป็นมูลค่าทั้งสิ้น 41,403,000 บาท และเพิ่มขึ้นเป็น 64,906,000 บาท ใน 10 เดือนแรกของปี 2551 (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ,2551) ประเทศที่นำเข้าเงาะสดจากประเทศไทย ได้แก่ มาเลเซีย สิงคโปร์ ลาว ฮ่องกง ไต้หวัน และประเทศอื่น ๆ นอกจากนั้นการส่งเงาะในรูปผลไม้แปรรูปไปยัง ประเทศไต้หวัน สิงคโปร์ มาเลเซีย ฮ่องกง จีน สหรัฐอเมริกา และอื่น ๆ (กรมวิชาการเกษตร,2546)

จะเห็นได้ว่าการส่งออกของเงาะสดไปยังตลาดในสหรัฐอเมริกา และสหภาพยุโรป ซึ่งเป็นตลาดที่มีขนาดใหญ่ ยังมีปริมาณน้อย เนื่องจากกลุ่มประเทศดังกล่าวกลัวปัญหาการติดไปของศัตรูพืช โดยเฉพาะในปัจจุบัน ตลาดคู่ค้ามีการใช้มาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชสำหรับการค้าสินค้าเกษตรระหว่างประเทศสมาชิกองค์การการค้าโลก ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกเงาะประสพปัญหาในการส่งออกเนื่องจากเงาะเป็นไม้ผลชนิดหนึ่งที่มีแมลงศัตรู เข้าทำลายหลายชนิด วิทย์ (2542) รายงานว่า พบเพลี้ยแป้ง 4 ชนิด ที่เข้าทำลายเงาะ ได้แก่ *Ferrisia virgata* (Cockerell), *Planococus lilacinus* (Cockerell), *Planococus minor* (Maskell) และ *Rastrococus* sp. 3 ชนิดแรกลงทำลายผลเงาะ ชนิดสุดท้ายทำลายช่อดอก ในจำนวนนี้พบว่า *F. virgata* มีความสำคัญและระบาดรุนแรงที่สุด ในพื้นที่ จ.จันทบุรี ระยอง ชุมพร และสุราษฎร์ธานี นอกจากนั้นสารป้องกันกำจัดแมลงที่เกษตรกรนิยมใช้ในสวนเงาะ เช่น สาร carbaryl และ chlorpyrifos/cypermethin เป็นสารที่กลุ่มสหภาพยุโรปไม่อนุญาตให้ใช้ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการคัดเลือกหาสารทดแทนสารดังกล่าว เพื่อให้เกษตรมีความมั่นใจในการผลิตเงาะเพื่อการส่งออก จำเป็นต้องมีวิทยาการในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเงาะให้มีประสิทธิภาพสำหรับแนะนำเกษตรกรต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงปลูกเงาะ จำนวน 2 แปลง ๆ ละ 24 ต้น
2. สารฆ่าแมลงthiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG thiamethoxam 25% WG + white oil 67% EC, dinotefuran 10% WP, carbaryl 85% WP, chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC
3. เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
4. ถังผสมสาร กระบอกตวง กระบอกฉีดยา
5. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น แว่นขยาย กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. thiamethoxam 25% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. imidacloprid 70% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. thiamethoxam 25% WG + white oil 67% EC	อัตรา 2 กรัม +50 มิลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

4. dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. carbaryl 85% WP อัตรา 45 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นน้ำเปล่า

ทำการเตรียมต้นเงาะขนาดทรงพุ่มประมาณ 5 เมตร จำนวน 24 ต้น สุ่มกรรมวิธีต่าง ๆ ให้กับต้นเงาะแต่ละต้น เมื่อเงาะติดผลในระยะออกดอก และผลอ่อน ทำการสำรวจการระบาดของเพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธี เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยแป้งเฉลี่ยเกิน 5 ตัว/ช่อ โดยใช้เครื่องพ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ความดัน 30 บาร์ สุ่มนับและบันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนช่อผลเงาะ จำนวน 10 ช่อ/ต้น โดยรอบทรงพุ่ม พร้อมผูกเชือกเครื่องหมาย พ่นสารทดสอบ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 1 สัปดาห์ บันทึกปริมาณเพลี้ยแป้งบนช่อผลเงาะก่อนพ่นสารแต่ละครั้ง และหลังการพ่นสารครั้งสุดท้าย 3, 5 และ 7 วันโดยการสุ่มช่อผลเงาะต้นละ 10 ช่อ นำมาตรวจนับจำนวนตัวตายตัวเป็นในห้องปฏิบัติการ และเก็บผลเงาะหลังจากเก็บผลผลิตส่งตรวจสารพิษตกค้าง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยโปรแกรม spss และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT คำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (% Efficacy) ตามวิธีการของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) ในกรณีที่หลังพ่นสารทดลองพบว่าจำนวนแมลงไม่ลดลงหรือเพิ่มจำนวนขึ้น บันทึกผลกระทบของสารทดลองที่มีต่อเงาะ (phytotoxicity) คำนวนต้นทุนการใช้สารในแต่ละครั้ง

สถานที่ดำเนินการและระยะเวลา

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช
  สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงเกษตรกร อ.ขลุง จ. จันทบุรี

ระยะเวลาการดำเนินงาน เริ่มต้น ตุลาคม 2555 สิ้นสุด กันยายน 2557

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2556 พบการระบาดของเพลี้ยแป้ง แต่ยังไม่สามารถจำแนกชนิดได้จึงทำการพ่นสารทดลองป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งตามกรรมวิธี จำนวน 7 กรรมวิธี ดังนี้ 1. thiamethoxam 25% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 2. imidacloprid 70% WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร 3. thiamethoxam 25% WG+ white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม +50 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร 4. dinotefuran 10% WP อัตรา 20กรัม/น้ำ 20 ลิตร 5. carbaryl 85% WP อัตรา 60กรัม/น้ำ 20 ลิตร 6.chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%ECอัตรา 30 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร7. พ่นน้ำเปล่า

ก่อนพ่นสารพบปริมาณเพลี้ยแป้งในกรรมวิธีต่าง ๆ เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 31.6 – 57.46 ตัว/ช่อ หลังพ่นสาร 1 วัน พบจำนวนเพลี้ยอ่อนฝ้ายในกรรมวิธีที่ 2 คือ thiamethoxam 25%W หลังจากพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พบว่า จำนวนเฉลี่ยของเพลี้ยแป้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่ 5 คือ carbaryl 85% WP อัตรา 60กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มลดลง คือ 35.10, 14.20 และ 17.03 ตัว ตามลำดับ แต่ยังไม่ได้นำข้อมูลที่ได้มาหาความแตกต่างทางสถิติเนื่องจากทำการพ่นสารทดลองเพียงครั้งเดียว แต่เนื่องจากจำนวนเพลี้ยแป้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จึงคำนวณเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดของสารแต่ละกรรมวิธีโดยใช้สูตรของ Henderson – Tilton (Puntener, 1992) โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

% Efficacy = [(Ca.Tb – Ta.Cb)/Ca.Tb] x 100

Ta = Number of aphids in the treated plot after application

Tb = Number of aphids in the treated plot before application

Ca = Number of aphids in the untreated plot after application

Cb = Number of aphids in the untreated plot before application

พบว่าในวันที่ 7 หลังพ่นสารครั้งที่ 1 สาร chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงที่สุดคือ 80.86 รองลงมาคือ สาร carbaryl 85% WP, dinotefuran 10% WP, imidacloprid 70% WG, thiamethoxam 25% WG+ white oil 67% EC และ thiamethoxam 25% WG โดยมีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 71.69, 42.57, 35.02, 30.05 และ 21.20 ตามลำดับ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองครั้งนี้ เนื่องจากจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนการทดลองในแต่ละช่อมีมากเกินไป คือ 31.6 – 57.46 ตัว/ช่อ ทำให้ไม่มีสารใดสามารถกำจัดเพลี้ยแป้งให้ลดลงได้ ในการพ่นสารครั้งที่ 1 แต่จากการทดสอบประสิทธิภาพ ก็พอจะสามารถทราบได้ว่า มีสารที่มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในเงาะได้ คือสาร chlorpyrifos/cypermethrin 50%/5%EC มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพสูงที่สุดเท่ากับ 80.86 รองลงมาคือ สาร carbaryl 85% WP ที่มีเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพเท่ากับ 71.69 ซึ่งจะได้ทำการทดลองอีกครั้งในปี 2557 เพื่อได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2546. เอกสารวิชาการ ศัตรูเงาะ. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. จตุจักร กรุงเทพฯ. 40 หน้า.

วิทย์ นามเรืองศรี. 2542. แมลงศัตรูเงาะ.หน้า 117-127.*ใน:*เอกสารวิชาการแมลงศัตรูไม้ผล กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ และหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ
Efficacy of Insecticides for Controlling Thrips and Caterpillar Pest on Rose

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูล[2/] อัจฉรา หวังอาษา[1/]
วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] อุราพร หนูนารถ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ ดำเนินการในแปลงกุหลาบของเกษตรกร อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี และอำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม และ พฤศจิกายน-ธันวาคม 2555 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ20ลิตร emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20 ลิตร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid (Confidor 100SL 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ ได้แก่ สารกลุ่ม spinosyns คือ spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุม 75-95 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน ส่วนสารในกลุ่ม phenyl pyrazole คือ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีในบางแหล่งปลูกโดยแหล่งปลูกที่ อ.หนองหญ้าไทร จ.สุพรรรณบุรี แสดงผลในการป้องกันกำจัดได้ดีถึง 78-98% สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน แต่ในแหล่งปลูก อ.เมือง จ.นครปฐม แสดงผลในการป้องกันกำจัดได้ไม่ดีเท่าที่ควรเพียง 60-70%

การทดสอบหาอัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ ดำเนินการในแปลงกุหลาบของเกษตรกร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เดือน เมษายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ดังนี้ พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ที่อัตราพ่น 100, 120, 140 และ 160 ลิตร/ไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า อัตราพ่นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสม 120 ลิตรต่อไร่ สามารถลดปริมาณสารฆ่าแมลงที่ใช้ลง 25 %

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-16-55

คำนำ

กุหลาบเป็นไม้ตัดดอกที่มีสีสันสวยงาม และนิยมปลูกกันแพร่หลายในประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 3,500 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ อ.พบพระ จ.ตาก กรุงเทพฯ นนทบุรี นครปฐม ราชบุรี เชียงใหม่ เชียงราย หนองคาย อุบลราชธานี เลย สงขลา เป็นต้น กุหลาบเป็นพืชที่มีแมลงศัตรูทำลายมากมายหลายชนิดได้แก่ หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย เพลี้ยไฟ ด้วงกุหลาบ เพลี้ยหอย เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนปลอก และหนอนเจาะลำต้นกาแฟ

พิสมัย และศรีสุดา (2539) ได้รายงานการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมเจาะดอกกุกลาบ คือ ไวรัสหนอนกระทู้หอม อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร cypermethrin/phosalon 28.75%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะสมอฝ้าย คือ สารสะเดาอัตรา 50 ppm. เชื้อไวรัสของหนอนกระทู้หอม 60 มล./น้ำ 20 ลิตร สารไวรัส (Germstar 0.64%) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และหากมีการระบาดร่วมกันของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะสมอฝ้าย สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด คือ สารสะเดาอัตรา 50 ppm สาร cypermethrin/phosalone 28.75% EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร และไวรัสของหนอนกระทู้หอม+หนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 3-4 วันในระยะระบาด

เพชรีและคณะ (2541) ได้รายงานประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ พบว่า สารที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ คือ formetanate 25%SP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ chlorphenapyr 10%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่ fipronil 5%SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ cypermethrin/phosalone 28.75%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร

ศรีสุดาและอุราพร (2543) ได้รายงานการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ผักและหนอนเจาะสมอฝ้าย พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดี คือ cypermethrin/phosalone อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร prothiophos 80 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ abamectin อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

เกษตรกรมักนิยมใช้สารฆ่าแมลงในกลุ่มที่มีพิษร้ายแรงยิ่งในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูกุหลาบ และมีการใช้สารอย่างไม่ถูกวิธี บางชนิดแมลงศัตรูเริ่มสร้างความต้านทาน กลุ่มกีฏและสัตววิทยา (2553) ได้แนะนำให้ใช้ไวรัส NPV ในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ส่วนเพลี้ยไฟ แนะนำให้ใช้สาร อิมิดาโคลพริด และคาร์โบซัลแฟน แต่ปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงในกลุ่มใหม่ๆ ซึ่งค่อนข้างเฉพาะเจาะจงและมีพิษปานกลาง จึงได้นำมาทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อใช้แนะนำให้เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้เป็นทางเลือก หรือสลับกลุ่มสาร เพื่อลดการสร้างความต้านทานของแมลงศัตรูกุหลาบ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงกุหลาบพวง
2. สารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC, emamectin benzoate 1.92% EC, thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC, fipronil 5% SC

benfuracarb 20%EC, imidacloprid 70% WP, imidacloprid 10% SL, lufenuron 5% EC, chlorantraniliprole 15%SC, chlorantraniliprole/ thaimethoxam20/20% EC, cypermethrin 35%W/VEC

3. สารป้องกำจัดโรคพืช
4. ฮอร์โมนอะมิโน ควีแลนท์-เค สาหร่ายสติมเพล็กซ์ ปุ๋ยเคมี 15-15-15, 8-24-24
5. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลัง
6. ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
7. ป้ายปักแปลง
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน, ดินสอ เป็นต้น

วิธีการ

<u>การทดลองย่อยที่ 1</u> ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1	พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2	พ่นสาร emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC) 20 มล./ น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3	พ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 4	พ่นสาร fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5	พ่นสาร benfuracarb (Oncol 20%EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6	พ่นสาร imidacloprid (Provado 70% WP) อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7	พ่นสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10% SL) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8	ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร <u>การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลง</u> เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีเพลี้ยไฟระบาดสม่ำเสมอทั่วแปลง โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการตรวจนับเพลี้ยไฟจากยอดอ่อน จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย และสุ่มตัดดอกระยะส่งตลาด จำนวน 10 ดอก/แปลงย่อย นำมานับจำนวนเพลี้ยไฟที่มีชีวิต ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน และที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน หลังการพ่นครั้งสุดท้าย บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ผลกระทบต่อพืช (phytotoxicity) และต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
   - แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม และ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

<u>การทดลองย่อยที่ 2</u> ทดสอบหาอัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCBD 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสารฆ่าแมลง spinetoram 12 %W/V SC อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่
กรรมวิธีที่ 5 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญอายุประมาณ 1 ปี โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร พ่นสาร spinetoram (Exalt 12 %W/V SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร (อัตราแนะนำที่อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่นตามกรรรมวิธี โดยพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีเมื่อกุหลาบเริ่มออกดอก และมีเพลี้ยไฟสม่ำเสมอทั่วแปลง ทำการตรวจนับเพลี้ยไฟทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย โดยการสุ่มเคาะยอดอ่อนด้วยแรงสม่ำเสมอ 5 ครั้งต่อยอด จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย ก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาอัตราน้ำที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
- แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม และ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

การทดลองย่อยที่ 3 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนผีเสื้อศัตรูกุหลาบ

1. แบบการวิจัย (Research Design) วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร spinetoram 12% W/VSC (Exalt) อัตรา 15 มล./น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron 5% EC (Math 050 EC) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร chlorantraniliprole 15%SC (Prevathon) อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร chlorantraniliprole/thaimethoxam20/20% EC (Vertago) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร emamectin benzoate (Proclime 019 EC 1.92% EC) 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร cypermethrin 35%W/VEC (ดีทรอยด์ 35) 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ดำเนินการในแปลงกุหลาบมอญ โดยแบ่งพื้นที่เป็นแปลงย่อยขนาด 15 ตารางเมตร เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อกุหลาบออกดอก และมีหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย เฉลี่ย 1 และ 0.5 ตัว/ดอก ตามลำดับ โดยทิ้งช่วงห่างตามการระบาดของแมลง พ่นสาร 2-3 ครั้ง โดยใช้อัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ ทำการตรวจนับหนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายที่เข้าทำลายจากดอกตูม และดอกระยะส่งตลาด โดยสุ่มนับ 20 ดอกต่อแปลงย่อย ตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารกำจัดแมลง และหลังพ่นสารที่ 3, 5 และ 7วัน และหลังการพ่นครั้งสุดท้ายที่ 3, 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน ตัดดอกกุหลาบระยะส่งตลาด ทุกๆ แปลงย่อยเพื่อนำมาคัดดอกดี-ดอกเสีย บันทึกจำนวนชนิดและจำนวนไข่-

หนอนกระทู้ผัก หรือหนอนเจาะสมอฝ้าย จำนวนดอกดีและดอกเสียที่ถูกหนอนทำลายจากดอกระยะส่งตลาดทั้งหมดที่ตัดได้ตลอดระยะเวลาการทดลอง ผลกระทบต่อต่อพืช ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติที่พบ ต้นทุนการพ่นสาร นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
   - แปลงกุหลาบ จังหวัด นครปฐม หรือ สุพรรณบุรี (2แปลงทดลอง)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟกุหลาบ
แปลงที่ 1 อ.หนองหญ้าไทร จ.สุพรรณบุรี
เพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนกุหลาบ (Table 1 และ 2)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อน 8.30-10.10 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.10-1.73 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.24 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และ spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 30 และ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.10 และ 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.85 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 และ 7 วัน พบว่า ผลการทดลองมีทิศทางเช่นเดียวกับหลังพ่นสารแล้ว 3 วัน โดยหลังพ่นสารแล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.33-1.88 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.60 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC และ spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 30 และ 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.33 และ 0.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.88 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.35-3.08 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.70 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.35 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.83ตัว/ยอด โดยทั้งสองกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.08 ตัว/ยอด

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 95-98% รองลงมา คือสาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มี

ประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 90-96% ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 300 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟปานกลาง 70-91%, 71-85%, 69-76% และ 69-92% ตามลำดับ เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 64-86% (Table 2)

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 เกษตรกรมีการให้น้ำกุหลาบเป็นระยะเวลานานเนื่องจากมีการเผาอ้อยบริเวณรอบๆ แปลงทดลองเพื่อเก็บเกี่ยว จึงทำให้จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีลดลงอย่างฉับพลัน หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.48 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.65ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟต่ำมากเพียง 0.00, 0.03, 0.13, 0.10 และ 0.20 ตัว/ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.18 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.68 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.03 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00 และ 0.23 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.55 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.03-1.38 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.55 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.05 และ 0.03 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.38 ตัว/ยอด

เนื่องจากจำนวนเพลี้ยไฟที่ทำลายยอดกุหลาบมีจำนวนลดลงอย่างฉับพลัน เนื่องจากการให้น้ำที่ผิดปกติ จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ไม่สามารถหาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) ของสารแต่ละชนิดหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ที่ถูกต้องได้

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 6.08-8.93 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.23-1.83 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัยทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 6.63 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.23 0.68 และ 0.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่

พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.50 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58-3.23 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.75 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.58 และ 0.88 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.03 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.63-4.99 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 8.45 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.63 และ 1.75 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 4.88 ตัว/ยอด

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.08 และ 3.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 5.10, 7.25, 4.60, 4.60, 4.70 และ 7.35 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด ในช่วงระยะเวลา 7 วัน 76-95% และ 78-89% ตามลำดับ ส่วน imidacloprid 70% WP emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ benfuracarb 20%EC อัตรา 15 กรัม, 20 มล., 30 มล., และ 50 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในช่วง 3 วันเท่านั้น คือ 91, 80, 76 และ 66% ตามลำดับ เช่นเดียวกันกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในช่วง 3 วันเพียง 66% (Table 2)

เพลี้ยไฟที่ดอกกุหลาบ (Table 3)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่จะพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.45 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5% SC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.,และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.38-4.15 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.20-0.73 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.90 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.28 และ 0.20 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.13-1.95 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.40 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.18, 0.13, 1.08, 1.18 และ 1.10 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.95 และ 1.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบทุกกรรมวิธี ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.15-2.73 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.83 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC และ thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC อัตรา 30, 10, 20 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.15, 0.33, 1.25 และ 1.60 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.88, 2.73 และ 2.25 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.00-0.33 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.28 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ไม่พบเพลี้ยไฟเลย น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.33 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.73-2.05 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.05 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.78 และ 0.73 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 2.05 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ30 /น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.03 และ 1.00 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่น

สารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.46 และ 2.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.91, 2.29, 2.48 และ 2.18 ตัวดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.76-4.13 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 และ 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.25-1.00 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.15 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.25 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 0.88 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 30 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.65, 0.78, 0.98, 1.00 และ 0.90 ตัวดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC อัตรา 10 มล., 30 มล., 30 มล., 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 1.00, 0.40, 1.35, 1.43 และ 1.50 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.58 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเพียง 0.40 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.50 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.00, 1.58, 1.35, 1.43 และ 1.78 ตัวดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.85, 0.78, 2.10, 1.73 และ 1.83 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.45 ตัว/ดอก โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC และ fipronil 5% SC อัตรา 10 และ 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.85 และ 0.78 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ย 1.83 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC

thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.10, 2.23, 2.18, และ 1.73 ตัวดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟเพิ่มขึ้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC fipronil 5% SC emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 30 มล., 20 มล., 30 มล., 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.48, 2.37, 2.55, 3.21, 2.75 และ 3.04 ตัว/ดอก ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 5.05 ตัว/ดอก และกรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.84 ตัว/ดอก และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารทดสอบพบจำนวนเพลี้ยไฟไม่แตกต่างทางสถติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร

แปลงที่ 2 อ.เมือง จ.นครปฐม

เพลี้ยไฟที่ยอดอ่อนกุหลาบ (Table 4 และ 5)

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟที่ยอดอ่อน 3.80-4.68 ตัว/ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.05-1.58 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.80 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.05 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.33 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารเกือบทุกกรรมวิธียกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC และกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.30-2.00 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.10 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.30 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.10 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.75-2.35 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 3.68 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟเพียง 0.75 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 1.89 ตัว/ยอด

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 77-98% รองลงมาคือสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดได้ดีในช่วง 3 วันแรก 74% หลังจากนั้นประสิทธิภาพลดลง ส่วน

emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟเพียง 45-57% ในช่วง 3 วันแรก เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ 40-57% (Table 5)

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.22 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC fipronil 5% SC benfuracarb 20%EC imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 30 มล., 50 มล. และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.70, 2.30, 0.93, 2.05, 1.75,1.78 และ 3.03 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.10-2.18 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสารซึ่งมีจำนวนเพลี้ยไฟ 2.95 ตัว/ยอด โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร และ emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.10, 1.05 และ 1.53 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.18 ตัว/ยอด

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟ 0.95 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 2 มล./น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.40, 2.13, 2.40 และ 3.75 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ในช่วง 7 วัน พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดี 72-92% รองลงมาคือสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดได้ดีในช่วง 3 และ 5 วันหลังการพ่นสาร 72 และ 68 % ตามลำดับ หลังจากนั้นประสิทธิภาพลดลง ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟต่ำเพียง 20-50% เช่นเดียวกับสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ 34-47% (Table 5)

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 0.95 และ 1.19 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.26 และ 2.32 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีที่พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 0.43 และ 1.51 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.59 และ 3.32 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 1.37 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.81 และ 4.10ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 2.31 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.68 ตัว/ยอด แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.39 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 12 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยไฟ 2.37 ตัว/ยอด น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 4.15 และ 4.44 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 124วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5%SC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 10 มล., 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 2.83-4.06 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถติกับ กรรมวิธีพ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 3.36 และ 3.32 ตัว/ยอด ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า สาร spinotoram 12 % W/V SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันในช่วง 3 และ 5 วันหลังพ่นสาร กำจัดดี 76 และ 85% รองลงมาคือสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดในช่วง 3 และ 5 วันหลังการพ่นสารเพียง 54 และ 59 % ตามลำดับ ส่วน emamectin benzoate 1.92% EC thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC benfuracarb 20%EC และ imidacloprid 70% WP อัตรา 20 มล., 30 มล., 50 มล.และ 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ -ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเลย (Table 5)

เพลี้ยไฟที่ดอกกุหลาบ (Table 6)

ก่อนพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีที่จะพ่นสาร thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Efforia 247 ZC 14.1%/10.6% ZC) อัตรา 30 มล./น้ำ20 ลิตร และ fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.30 และ 0.20 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.77 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.33 และ 0.48 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.11 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.36 และ 0.44 ตัว/ดอก ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.18 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC emamectin benzoate 1.92% EC fipronil 5% SC อัตรา 10, 20 และ 30 มล./น้ำ20 ลิตร และสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.09-0.14 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.46 ตัว/ดอกแต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.26 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.05 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.35 และ 0.45 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.00 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.16 ตัว/ดอก แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.11 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.10 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.27 และ 0.40 ตัว/ดอก ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร และ benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.32, 0.27 และ 0.22 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างอย่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.32 ตัว/ดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.55 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยไฟ 0.00-0.07 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.20 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสารเปรียบเทียบ พบเพลี้ยไฟ 0.07-0.47 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.10 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC พบเพลี้ยไฟ 0.34-0.54 ตัว/ดอก น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.92ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 10 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam/ lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC พบเพลี้ยไฟ 0.52-0.86 ตัว/ดอก ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.43ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 12 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.19 และ 0.33 ตัว/ดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.50 ตัว/ดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1 ตัว/ดอก

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 แล้ว 14 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 70% WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟ 0.64 และ 0.70 ตัว/ดอก ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.90 ตัว/ดอก แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.16 ตัว/ดอก

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟทั้ง 2 การทดลอง พบว่า เพลี้ยไฟลงทำลายส่วนยอดของกุหลาบมากกว่าปริมาณที่พบในดอกระยะตลาด เนื่องจากเพลี้ยไฟที่พบลงทำลายในกุหลาบจากการทดลองนี้เป็นเพลี้ยไฟชนิด *Scirtothrips dorsalis* Hood ซึ่งชอบลงทำลายส่วนอ่อนของพืช โดยสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ สาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งให้ผลในการป้องกันกำจัด 75-98% ในช่วง 7 วันหลังพ่นสารทั้งสองแปลงทดสอง ส่วนสาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ให้ผลในการป้องกันกำจัดในแปลงทดลองที่ อำเภอหนองหญ้าไซ จังหวัดสุพรรณบุรี สูงถึง 75-98% ไม่แตกต่างจากสาร spinotoram 12 % W/V SC แต่ให้ผลในการป้องกันกำจัดในแปลงทดลองที่อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม เพียง 50-70% ในช่วง 5 วันหลังพ่นสารเท่านั้น อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงที่แตกต่างกัน โดยแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐม ซึ่งเป็นแหล่งปลูกกุหลาบแหล่งใหญ่ในภาคกลาง มีการพ่นสารฆ่าแมลงถี่ ทำให้เกิดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยไฟซึ่งพบระบาดตลอดทั้งปี ส่วนแหล่งปลูกจังหวัดสุพรรณบุรีเป็นกลุ่มเกษตรกรปลูกกุหลาบมีความถี่ในการพ่นสารน้อยกว่าในจังหวัดนครปฐมอย่างชัดเจน

ต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลง (Table 7)

เมื่อพิจารณาต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงโดยคำนวณจากอัตราพ่น 160 ลิตรต่อไร่ พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดมีต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงสูงมาก กล่าวคือ สาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาทต่อไร่ ในขณะที่สาร fipronil 5% SC อัตรา 30 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร มีต้นทุนการพ่นสาร 288 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงกรมวิชาการเกษตรแนะนำ imidacloprid 10% SL อัตรา 20 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟค่อนข้างต่ำ มีต้นทุนต่ำ 352 บาทต่อไร่ ฉะนั้นแนวทางหนึ่งในการลดต้นทุนการพ่นสารฆ่าแมลงได้ คือการใช้อัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบก็จะเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้ส่วนหนึ่ง

Table 7 Average cost of insecticides per plant for controlling chilli thrips, *Scirtothrips dorsalis* Hood on roses

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	576
fipronil 5% SC	1,000	1,200	30	288
imidacloprid 10% SL	1,000	2,200	20	352

[1/] price in June 2013

[2/] Spray volume : 160 liters/rai

อัตราพ่นที่เหมาะสมในกุหลาบ (Table 8)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟของสาร spinotoram 12 % W/V SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ที่อัตราพ่นต่างๆ กับกุหลาบพวงอายุประมาณ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยไฟ 9.75-12.79 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารแล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 140 ลิตร/ไร่ พบเพลี้ยไฟน้อยที่สุด 0.47 ตัว/ยอด ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 120 และ 160 ลิตร/ไร่ ซึ่งพบเพลี้ยไฟ 0.83 และ 0.69 ตัว/ยอด แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 100 ลิตร/ไร่ และกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 1.02 และ 3.78 ตัว/ยอด ตามลำดับ

หลังพ่นสารแล้ว 5, 7, 10, 12 และ 14 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 100, 120, 140 และ 160 ลิตร/ไร่ พบเพลี้ยไฟ 0.27-1.21, 0.17-1.07, 0.16-0.90 และ 0.12-1.02 ตัว/ยอด ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบเพลี้ยไฟ 2.43-7.94 ตัว/ยอด

จากการทดสอบอัตราพ่นที่เหมาะสม พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสารด้วยอัตราพ่น 120, 140 และ 160 ลิตร/ไร่ ให้ผลการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟสม่ำเสมอตลอดการทดลอง เพราะฉะนั้นในการพ่นสารฆ่าแมลงกับกุหลาบพวงอายุประมาณ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร ควรใช้อัตราพ่น 120 ลิตร/ไร่ ซึ่งจะลดการใช้สารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราพ่นที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ 160 ลิตร/ไร่ (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, 2553) ประมาณ 25 %

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม spinosyns คือ spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ 75-95 % สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 576 บาท/ไร่ (ที่

อัตราพ่น 160 ลิตร/ไร่) ส่วนสารในกลุ่ม phenyl pyrazole คือ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร พบว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีในบางแหล่งปลูก แสดงผลในการป้องกันกำจัดได้ดีถึง 78-98% สามารถควบคุมเพลี้ยไฟได้นาน 7 วัน มีต้นทุนการพ่นสาร 288 บาท/ไร่

อัตราพ่นที่เหมาะสมสำหรับกุหลาบพวง อายุ 1 ปี ความสูงประมาณ 1 เมตร คือ 120 ลิตร/ไร่ ซึ่งจะลดการใช้สารฆ่าแมลงเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราพ่นที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำประมาณ 25 % ซึ่งจะส่งผลต่อต้นทุนการพ่นสาร spinetoram 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร จะลดลงเหลือเพียง 432 และ 216 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

จากผลการทดสอบจะเห็นได้ว่า สารฆ่าแมลงที่นำมาทดสอบนั้น ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพต่ำในการป้องกันกจัดเพลี้ยไฟ อาจจะเนื่องมาจากเพลี้ยไฟได้มีการพัฒนาทำให้ต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายกลุ่ม เนื่องมาจากพฤติกรรมการพ่นสารของเกษตรกรในแต่ละแหล่งปลูก ฉะนั้นคำแนะนำในเบื้องต้นสำหรับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ คือ พ่นสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพทั้งสองกลุ่มจากการทดลองสลับหมุนเวียนกัน โดยใช้อัตราพ่นสารที่ 120 ลิตร/ไร่ เพื่อลดต้นทุนการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกร และควรดำเนินการวิจัยเพิ่มเติมในการหาสารฆ่าแมลงต่างกลุ่มกลไกการออกฤทธิ์ รวมทั้งการจัดการสารฆ่าแมลงเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคุณอิทธิพล บรรณาการ นักกีฏวิทยาปฏิบัติการที่ช่วยจำแนกชนิดของเพลี้ยไฟ คุณสุริยะ เกาะม่วงหมู่ เจ้าหน้าที่วิเคราะห์โครงการ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง และคุณวงษ์สยาม นิสสัย นักวิชาการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร. 2538. แมลงศัตรูไม้ดอก ไม้ประดับของประเทศไทย. เอกสารวิชาการประจำปี 2538 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 148 หน้า.

พิสมัย ชวลิตวงษ์พร และ ศรีสุดา โท้ทอง. 2539. การทดสอบการใช้เชื้อจุลินทรีย์และสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดหนอนกินดอกกุหลาบ. หน้า 309-310. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2539 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

เพชรี เซ่งซิ้ม ศรีสุดา โท้ทอง ศิริณี พูนไชยศรี ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และสมรวย รุ่งรัตนวารี. 2541. ทดสอบประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในกุหลาบ. หน้า 353. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

ศรีสุดา โท้อง และอุราพร ใจเพชร. 2543. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนทำลายกุหลาบ. หน้า 115. ใน : รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543 กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2553. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา และกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 309 หน้า.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Average No. of thrips /shoot										
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)			Before app.	After app.3rd (days)		
			3	5	7	3	5	7		3	5	7	10
spinotoram 12 %W/V SC	10	8.88	0.23 a	0.53 a	0.83 b	0.03 a	0.00 a	0.05 a	7.30	0.23a	0.58a	1.63a	3.08a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	8.65	0.50 ab	1.48 b	2.40 c	0.13 a	0.53 b	0.55 ab	6.53	0.95bc	3.75bc	4.08b	5.10ab
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	10.10	1.48 c	1.40 b	2.68 c	0.10 a	0.68 b	0.50 ab	7.63	1.35cd	3.80bc	4.9938 b	7.25b
fipronil 5% SC	30	7.88	0.10 a	0.33 a	0.35 a	0.00 a	0.23 a	0.03 a	8.68	0.68ab	0.88a	1.75a	3.78a
benfuracarb 20%EC	50	8.30	1.73 c	1.80 b	2.33 c	0.48 b	0.68 b	1.15 b	7.30	1.83d	3.60bc	4.28b	4.60ab
imidacloprid 70% WP	15	8.38	0.40 ab	1.65 b	2.40 c	0.20 a	0.60 b	1.15 b	8.00	0.53ab	3.23b	3.88b	4.60ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	9.23	0.85 bc	1.88 b	3.08 c	0.18 a	0.55 b	1.38 b	6.08	1.50cd	4.03bc	4.88b	4.70ab
Untreated	-	9.23	6.24 d	8.60 c	8.70 d	2.65 c	2.03 c	2.55 c	8.93	6.63e	5.75 c	8.45c	7.35b
CV (%)		19.4	67.3	33.1	24.2	55.8	30.1	83.3	23.7	46.1	37.4	24.2	31.7
R.E.(%)		-	-	-	-	32.7	33.9	32.7	-	-	-	-	-

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./20 l of water)	Efficacy percentage									
		After app.1st (days)			After app.2nd (days)			After app.3rd (days)			
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10
Spinotoram 12 %W/V SC	10	96.17	93.58	90.08	88.13	100	79.45	95.76	87.66	76.40	48.74
emamectin benzoate 1.92% EC	20	91.45	81.64	70.56	82.22	5.36	21.81	80.40	10.81	33.97	5.11
thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	78.33	85.12	71.85	87.75	-8.74	36.35	76.17	22.65	39.33	-15.45
fipronil 5% SC	30	98.12	95.51	95.29	100	-181.63	70.76	89.39	84.16	78.57	47.09
benfuracarb 20%EC	50	69.17	76.72	70.22	32.37	-25.08	-68.39	66.24	23.41	38.04	23.44
imidacloprid 70% WP	15	92.24	78.87	69.62	72.64	-7.14	-63.48	91.08	35.27	48.74	30.14
imidacloprid 10% SL (standard)	20	86.38	78.14	64.60	80.81	23.47	-52.86	66.77	-2.94	15.18	6.08

Table 3 Efficacy of insecticides for controlling thrips on flowers of rose at Nong Ya Sai district, Suphan Buri, February-March 2012

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Average No. of thrips/rose											
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2st (days)			Before app.	After app.3st (days)			
			3	5	7	3	5	7		3	5	7	10
spinotoram 12 %W/V SC	10	3.43 b	0.28 a	0.18 a	0.33 b	0.00 a	0.78 a	1.03 a	3.93	0.25 a	1.00 b	0.85 a	2.48 a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	3.53 b	0.58 b	1.08 b	1.25 c	0.13 ab	1.65 b	1.91 b	3.53	0.78 b	1.58 cd	2.10 b	2.55 ab
thiamethoxam/lamb dacyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	2.45 a	0.43 b	1.18 b	1.60c	0.13 ab	1.55 b	2.29 bc	2.76	0.98 b	1.35 bc	2.23 bc	3.21 ab
fipronil 5% SC	30	3.68 b	0.20 a	0.13 a	0.15 a	0.10 ab	0.73 a	1.00 a	3.78	0.65 b	0.40 a	0.78 a	2.37 a
benfuracarb 20%EC	50	3.38 b	0.58 b	1.48 bc	2.73 d	0.23 ab	1.93 b	2.48 bc	3.80	1.00 b	1.43 bc	2.18 bc	3.84 bc
imidacloprid 70% WP	15	3.45 b	0.63 b	1.10 b	2.25 d	0.20 ab	1.65 b	2.18 bc	3.90	0.90 b	1.78 cd	1.73 b	2.75 ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	3.50 b	0.73 b	1.95 c	2.88 de	0.33 b	2.05 b	2.48 bc	4.13	0.88 b	1.50 bc	1.83 b	3.04 ab
Untreated	-	4.15 b	1.90 c	4.40 d	3.83 e	1.28 c	3.05 c	3.46 c	3.43	2.15 c	2.58 d	3.45 c	5.05 c
CV (%)		14.7	51.2	30.8	17.7	75.8	18.8	22.7	30.4	33.0	37.7	28.2	20.9
R.E.(%)			83.6	83.2	82.9	16.8	23.0	20.1					

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 4 Efficacy of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Muang district, Nakorn Pathom, November-December 2012

Treatment	Rate of application (g, ml./ 20 l of water)	Average No. of thrips/shoot												
		Befor e app.	After app.1st (days)			After app.2st (days)			After app.3st (days)					
			3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
spinotoram 12 %W/V SC	10	3.80	0.05 a	0.30 a	0.75 a	0.22 a	0.10 a	0.95 a	0.50 a	0.43 a	1.37 a	2.31 a	2.37 a	2.83 a
emamectin benzoate 1.92% EC	20	3.83	1.28 bc	1.55 b	1.89 b	1.70 bc	1.53 c	2.13 bc	1.88 c	1.65 bc	3.14 b	2.59 abc	4.16 b	3.35 ab
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	4.05	1.48 c	2.35 bc	2.08 b	2.30 c	1.78 cd	2.65 bcd	2.32 c	2.23 bcd	3.78 b	3.63 c	4.26 b	4.81 c
fipronil 5% SC	30	4.70	0.83 b	1.68 b	1.84 b	0.93 ab	1.05 b	3.03 cd	1.19 b	1.51 b	3.55 b	2.48 ab	3.91 b	4.06 bc
benfuracarb 20%EC	50	4.20	1.20 bc	2.00 b	2.88 bc	2.05 c	1.83 cd	2.98 cd	2.35 c	2.31 bcd	3.79 b	3.03 abc	3.81 b	3.51 ab
imidacloprid 70% WP	15	4.45	1.58 c	1.93 b	2.35 bc	1.75 bc	1.73 cd	1.93 b	1.78 bc	2.04 bc	3.52 b	3.07 abc	4.47 b	3.55 ab
imidacloprid 10% SL (standard)	20	4.68	1.33 bc	2.10 bc	1.89 b	1.78 bc	2.18 d	2..40 bc	2.26 c	2.59 cd	3.81 b	2.68 abc	4.15 b	3.36 ab
Untreated	-	4.18	2.80 d	3.10 c	3.68 d	3.03 c	2.95 e	3.75 d	2.32 c	3.32 d	4.10 b	3.39 bc	4.44 b	3.32 ab
CV (%)		16.7	30.0	27.0	22.2	54.1	20.1	26.3	27.8	28.1	21.6	19.5	17.5	
R.E.(%)			-	-	-	55.6	57.9	53.8	72.4	66.5	83.1	68.4	91.5	66.9

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 5 Efficacy percentage of insecticides for controlling thrips on shoots of rose at Muang district, Nakorn Pathom, November-December 2012

Treatment	Rate of application (g, ml/20 l of water)	Efficacy percentage											
		After app.1st (days)			After app.2st (days)			After app.3st (days)					
		3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
spinotoram 12 %W/V SC	10	98.4	89.5	77.58	92.01	96.27	72.13	76.29	85.75	63.24	25.04	41.28	6.23
emamectin benzoate 1.92% EC	20	50.11	45.43	43.95	38.77	43.40	38.01	11.56	45.76	16.42	16.62	-2.26	-10.12
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	45.45	17.27	41.66	21.66	37.72	27.07	-3.21	30.68	-3.21	-10.52	0.97	-49.53
fipronil 5% SC	30	73.64	51.80	55.53	72.70	68.34	28.14	54.38	59.55	22.99	36.51	21.68	-8.76
benfuracarb 20%EC	50	57.35	35.79	22.11	32.67	38.26	20.91	-0.81	30.75	8.00	11.05	14.60	-5.22
imidacloprid 70% WP	15	47.00	41.52	40.02	45.75	44.91	51.66	27.93	42.28	19.36	14.93	5.43	-0.44
imidacloprid 10% SL (standard)	20	57.57	39.50	54.13	47.53	34.00	42.84	12.99	30.32	17.00	29.39	16.52	9.61

Table 6 Efficacy of insecticides for controlling thrips on flowers of rose at Muang district, Nakorn Pathom, November-December 2012

Treatment	Rate of application (g, ml/ 20 l of water)	Average No. of thrips/flower												
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2st (days)			After app.3st (days)					
			3	5	7	3	5	7	3	5	7	10	12	14
spinotoram 12 %W/V SC	10	0.35 ab	0.11 a	0.09 a	0.05 a	0.02 ab	0.10 a	0.32 a	0.02 a	0.16 ab	0.36 a	0.52 a	0.19 a	0.84 ab
emamectin benzoate 1.92% EC	20	0.48 ab	0.26 abc	0.14 a	0.27 b	0.02 ab	0.15 ab	0.27 a	0.00 a	0.28 abc	0.54 a	0.80 ab	0.60 ab	0.84 ab
thiamethoxam/lambda-cyhalothrin 14.1%/10.6% ZC)	30	0.30 a	0.27 abc	0.19 ab	0.29 b	0.05 ab	0.17 ab	0.42 ab	0.07 a	0.32 abc	0.59 ab	1.36 b	0.50 ab	1.19 b
fipronil 5% SC	30	0.20 a	0.22 abc	0.12 a	0.24 b	0.02 ab	0.25 abc	0.42 ab	0.00 a	0.07 a	0.51 a	0.57 a	0.91 b	0.87 ab
benfuracarb 20%EC	50	0.43 ab	0.32 abc	0.30 ab	0.22 b	0.02 ab	0.22 ab	0.22 a	0.00 a	0.47 bc	0.34 a	0.86 ab	0.51 ab	0.64 a
imidacloprid 70% WP	15	0.77 b	0.44 c	0.10 a	0.27 b	0.00 a	0.29 bc	0.39 ab	0.05 a	0.21 ab	0.47 a	0.64 a	0.33 a	0.70 a
imidacloprid 10% SL (standard)	20	0.33 ab	0.18 ab	0.26 ab	0.35 bc	0.16 b	0.27 bc	0.32 a	0.05 a	0.69 c	0.42 a	0.65 a	0.50 ab	0.90 ab
Untreated	-	0.48 ab	0.36 bc	0.46 b	0.45 c	0.11 ab	0.40 c	0.55 b	0.20 b	0.10 ab	0.92 b	0.43 a	1.00 b	1.16 b
CV (%)		66.9	61.6	80.3	33.5	170.2	43.1	33.9	97.8	98.1	39.5	54.7	56.9	28.0
R.E.(%)		-	109.1	89.1	89.2	96.3	76.7	72.0	85.3	104.6	84.6	84.8	84.9	86.4

1/ In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 8 Efficacy of spinetoram 12 %W/V SC in various spray volume for controlling controlling thrips on shoots of 1 year rose at Muang district, Nakorn Pathom, April 2013

Treatment	Average No. of thrips/shoot						
	Before app.	After application					
		3	5	7	10	12	14
spray volume 100 l/rai	10.57	1.02 b	0.47 a	0.27 a	0.59 a	1.21 a	0.46 a
spray volume 120 l/rai	9.75	0.83 ab	0.57 a	0.17 a	0.62 a	1.07 a	0.49 a
spray volume 140 l/ rai	12.79	0.47 a	0.41 a	0.16 a	0.29 a	0.90 a	0.44 a
spray volume 160l/rai	10.64	0.69 ab	0.42 a	0.12 a	0.53 a	1.02 a	0.37 a
untreated	11.83	3.78 c	6.85 b	7.94 b	6.97 b	6.23 b	2.43 b
CV (%)	20.3	32.8	42.8	31.3	16.1	23.2	45.6

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผล (fruit borer, *Conopomorpha sinensis* Bradley)

Efficacy of Some Insecticides on Fruit Borer, *Conopomorpha sinensis* Bradley)

บุษบง มนัสมั่นคง ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา
ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดหนอนเจาะขั้วผล (Fruit borer); *Conopomorpha sinensis* Bradley ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – เดือนกันยายน 2556 ในแปลงลิ้นจี่อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม ทำการติดต่อแปลง ติดตามระยะพัฒนาผลลิ้นจี่เพื่อเตรียมแปลงทดสอบประสิทธิภาพสาร พบว่า ลิ้นจี่ไม่มีการออกดอกติดผล เนื่องจากสภาพอากาศไม่เหมาะสม ส่วนแปลงลิ้นจี่ที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ติดตามสถานการณ์การระบาดของแมลงเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสาร พบว่าลิ้นจี่เริ่มติดผล สุ่มสำรวจผลเพื่อนับการทำลายของหนอนเจาะขั้วผล ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี หลังจากพ่นสาร พบว่า การระบาดของหนอนเจาะขั้วผลต่ำ ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-20-56

คำนำ

ลิ้นจี่เป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญอีกชนิดของประเทศไทย เป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง โดยเฉพาะตลาดส่งออกทั้งในรูปผลไม้สด ผลไม้แช่แข็ง และผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น ลิ้นจี่ในปี 2548 ลิ้นจี่ผลสดและแช่เย็นจนแข็งปริมาณ 13,482 เมตริกตัน มูลค่า 256.2 ล้านบาท ดังนั้นจึงต้องมีขบวนการผลิตอย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีมาตรฐาน มีสุขอนามัย และสุขอนามัยพืช สามารถแข่งขันในตลาดโลก โดยแหล่งปลูกสำคัญของลิ้นจี่อยู่ทางภาคเหนือตอนบน ได้แก่ จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน ลิ้นจี่พันธุ์ที่ปลูกมาก คือ พันธุ์ฮงฮวย โอเฮี้ยะ ค่อมกิมเจ็ง และจักรพรรดิ์ การผลิตลิ้นจี่มักประสบปัญหาการให้ผลผลิตปีเว้นปี ปีที่มีผลผลิตมากมักเกิดปัญหาด้านการตลาด ลิ้นจี่มีตลาดส่งออกใหญ่ที่ประเทศจีน เนเธอร์แลนด์ และฮ่องกง เป็นต้น ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้วมักจะไม่ค่อยรับซื้อ เนื่องจากกลัวปัญหาด้านโรคแมลงที่ติดไปกับผลลิ้นจี่

หนอนเจาะขั้วผล (fruit borer, *Conopomorpha sinensis* Bradley) จัดเป็นแมลงศัตรูอันดับหนึ่ง ที่ทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตของลิ้นจี่ ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก วางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ บนผล ระยะไข่ 2.5-3.5 วัน หนอนจะเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ที่รอยต่อของเนื้อและขั้วผล ระยะหนอนประมาณ 15 วัน หนอนโตเต็มที่จะเจาะออกมาเข้าดักแด้ตามใบ ระยะดักแด้ 7-8 วัน การทำลายรุนแรงในระยะผลลิ้นจี่เปลี่ยนสีจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยหนอนเจาะเข้าไปกัดกินอยู่ที่รอยต่อของเนื้อลิ้นจี่และขั้วผล ทำให้ผลร่วงหล่นได้โดยง่าย ถ้าไม่มีการป้องกันกำจัดผลลิ้นจี่ในระยะเก็บเกี่ยวอาจถูกทำลายสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกษตรกรต้องทำการพ่นสารเพื่อป้องกันกำจัดในระยะเวลาดังกล่าวกันมาก การทดสอบเพื่อหาสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมในการป้องกันกำจัด มีความเฉพาะเจาะจงต่อชนิดศัตรูพืชและมีพิษตกค้างต่อผลผลิตและสิ่งแวดล้อมน้อย เพื่อใช้เป็นคำแนะนำให้กับเกษตรกร ลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้เกินความจำเป็น และไม่ถูกต้องเหมาะสม

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิต
2. เครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง
3. สาร lambdacyholothrin 2.5% CS, fipronil 5% SC, chlorantraniliprole 5% SC, chlorpyrifos 40%EC, carbosulfan 20%EC และ imidacloprid 10 %SL
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 80 ลิตร
7. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

ดำเนินการในสวนลิ้นจี่ ของเกษตรกร ในแหล่งที่มีการระบาดของแมลง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น ตามกรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambdacyholothrin 2.5% CS อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20ลิตร

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร fipronil 5% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ20ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร chlorantraniliprole 5% SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร chlorpyrifos 40% อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 ไม่มีการป้องกันกำจัด

ทำการปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ ทำการสุ่มสำรวจผลที่ถูกทำลาย ทำเครื่องหมายไว้ต้นละ 20 ช่อผล ในช่วงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 7 วันทุกครั้ง บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ (ถ้าเป็นไปได้) ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลจำนวนแมลงที่ตรวจพบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ คำนวณหาต้นทุนการพ่นสาร และตรวจวิเคราะห์พิษตกค้าง (หากเป็นไปได้)

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – เดือนกันยายน 2556 แปลงปลูกลิ้นจี่ จังหวัดสมุทรสงคราม และจังหวัดเชียงราย และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการติดตามระยะพัฒนาผลลิ้นจี่ ในแปลงลิ้นจี่อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม เพื่อเตรียมแปลงทดสอบประสิทธิภาพสาร พบว่า ลิ้นจี่ไม่มีการออกดอกติดผล เนื่องจากสภาพอากาศไม่เหมาะสม ส่วนแปลงลิ้นจี่ที่อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย ติดตามสถานการณ์การระบาดของแมลงเพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสาร พบว่าลิ้นจี่เริ่มติดผล สุ่มสำรวจผลเพื่อนับการทำลายของหนอนเจาะขั้วผล ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี แต่หลังจากพ่นสาร พบว่า การระบาดของหนอนเจาะขั้วผลต่ำไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

-

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย, *Aonidiella aurantii* (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม

Efficacy of Insecticides for Controlling California Red Scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on Citrus

ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง วิภาดา ปลอดครบุรี
ธีราทัย บุญญะประภา ณิชกานต์ นเรวุฒิคุณ ศรุต สุทธิอารมณ์
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย, *Aonidiella aurantii* (Maskell) ในพืชตระกูลส้ม ดำเนินการในแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี เดือน สิงหาคม 2556 และที่อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี เดือน พฤศจิกายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ malathion 57%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย ได้แก่ sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร โดยต้องดำเนินการพ่นสาร 2 ครั้งติดต่อกัน ห่างกัน 7 วัน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-96% ซึ่งต้องดำเนินการซ้ำเพื่อยืนยันข้อมูลในปีต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-01-22-56

คำนำ

เพลี้ยหอยเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็กซึ่งมีรูปร่างแตกต่างจากแมลงชนิดอื่นๆ โดยจะมีอวัยวะภายนอกแข็งห่อหุ้มลำตัวซึ่งอ่อนนิ่มอยู่ภายใน ทำให้ยากแก่การป้องกันกำจัด นอกจากนั้นแมลงชนิดนี้เริ่มทวีความสำคัญมากขึ้น เนื่องจากสามารถติดไปกับผลผลิตพืชที่ส่งออกขายไปยังต่างประเทศ เพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนียเป็นแมลงศัตรูสำคัญของส้มในต่างประเทศ ซึ่งพบระบาดมากใน ประเทศสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย กรีก อิสราเอล อาเจนติน่า ชิลี เป็นต้น ในประเทศไทยช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมามีแนวโน้มพบการระบาดมากขึ้นโดยเฉพาะตามแหล่งปลูกส้มทางภาคเหนือซึ่งเป็นแหล่งปลูกใหญ่ของประเทศ เพลี้ยหอยชนิดนี้พบเกาะอยู่บริเวณผลและใบ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้คลอโรฟิลถูกทำลายกลายเป็นสีเหลืองซีดซึ่งพบได้ในบริเวณที่เพลี้ยหอยเกาะอยู่ ทำให้ผลอ่อนหยุดชะงักการเจริญเติบโต แคระแกรน ถ้าพบในปริมาณมากอาจทำให้ผลและใบร่วงได้ การแพร่ระบาดของเพลี้ยหอยชนิดนี้ เนื่องจากจัดอยู่ในพวก armored หรือพวก hard scales จะไม่ขับสารที่คล้ายน้ำหวานที่เป็นตัวล่อมดให้เป็นตัวนำเพื่อแพร่กระจายไปที่อื่น แต่ตัวอ่อนจะอาศัยลมและมนุษย์ในการแพร่ระบาด หรือติดตามชิ้นส่วนของพืช โดยเฉพาะผลที่มีส่วนของเพลี้ยหอยเข้าทำลาย ถ้าไม่กำจัดจะเป็นแหล่งสะสมและเป็นตัวกลางการแพร่ระบาดอย่างดี ในการป้องกันกำจัด ชลิดาและคณะ (2542) แนะนำให้ตัดส่วนของพืชที่มีเพลี้ยหอยลงทำลาย นำไปเผาไฟ หรือใช้สารฆ่าแมลง malathion 83%EC อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบพ่นบริเวณที่พบเพลี้ยหอยทำลาย

การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีการหนึ่งในหลายๆ วิธีการ ที่สามารถป้องกันความเสียหายของผลผลิตที่อาจเกิดจากศัตรูพืชได้ แม้ว่าจะไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด แต่หากเกษตรกรใช้ด้วยความระมัดระวังและบนพื้นฐานความรู้ที่ถูกต้อง จะเป็นการป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพวิธีการหนึ่ง และปัจจุบันมีสารฆ่าแมลงกลุ่มใหม่และสารน้ำมันที่ค่อนข้างมีความปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และยังสามารถใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยได้ การทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนียในส้มเปลือกล่อนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีประสิทธิภาพดีอย่างน้อย 1 ชนิด ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย เพื่อเป็นทางเลือกให้เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูส้มแบบผสมผสาน ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณตามที่ตลาดต้องการ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงส้มเขียวหวาน อายุ 2-3 ปี
2. สารฆ่าแมลง sulfoxaflor 50%W/V WG (Jerdez) dinotefuran 10% W/V SL (Starkle 10 SL) white oil 67% W/V EC (ไวต์ออยล์) petroleum spray oil 83.9%W/V EC (SK Enspray 99) chlorpyrifos 40% W/V EC (Lorsban 40 EC) malathion 57% W/V EC (มาดิเอท 57)
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบสะพายหลังแรงดันน้ำสูง
4. บีกเกอร์ กระบอกตวง
5. แว่นขยาย หรือ กล้อง stereo microscope

6. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ปากกา

วิธีการ

1. แบบการวิจัย (Research Design) RCB 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

ดำเนินการในแปลงส้มเขียวหวานของเกษตรกร ในแหล่งที่มีการระบาดของเพลี้ยหอย วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 1 ต้น 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่มNeonicotinoilds)

กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่มNeonicotinoilds)

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร white oil 67% W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม -)

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร (กลุ่ม -)

กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร (กลุ่มOrganophosphates)

กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร malathion 57%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร (กลุ่มOrganophosphates)

กรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร

2. ขั้นตอนและวิธีในการวิจัย ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ทำการปฏิบัติตามกรรมวิธีต่างๆ เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเพื่อพบการระบาดของเพลี้ยหอย โดยใช้ช่วงพ่น 7 วันครั้ง ติดต่อกันอย่างน้อย 2-3 ครั้ง ทำการสุ่มสำรวจผลส้มที่ถูกเพลี้ยหอยทำลาย ทำเครื่องหมายไว้ต้นละ 10 ผล ตรวจนับจำนวนเพลี้ยหอยทั้งที่มีชีวิตในช่วงก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ7 วันทุกครั้ง บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยหอยที่ตรวจพบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และคำนวณหาต้นทุนการพ่นสาร

3. สถานที่ทำการศึกษาวิจัย - แปลงส้มเขียวหวาน จังหวัดปทุมธานี หรือ สุพรรณบุรี จำนวน 2 ฤดูกาล หรือ 2แปลงทดลอง

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

แปลงที่ 1 อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี

ก่อนพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีมีจำนวนเพลี้ยหอย 12.50-21.60 ตัว/ผล ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยหอย 8.34-15.89 ตัว/ผลไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) เพียง 26-50%

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยหอยน้อยที่สุด 1.93 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10% W/V

SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ malathion 57%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 3.24, 2.58, 3.49 และ 3.25 ตัว/ผล ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 11.49 ตัว/ผล เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) สาร petroleum spray oil 83.9%W/V EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 83.65% ส่วนสาร sulfoxaflor 50%W/V WG dinotefuran 10% W/V SL white oil 67% W/V EC และ malathion 57%EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 64-78%

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีที่พ่นสาร white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยหอยน้อยที่สุด 1.85 ตัว/ผล ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 2.63 และ 2.72 ตัว/ผล ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 8.28 ตัว/ผล เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) สาร white oil 67% W/V EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 80.88% รองลงมาคือสาร sulfoxaflor 50%W/V WG dinotefuran 10% W/V SL มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดดีที่สุด 71.42 และ 68.33%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 3 และ 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยหอย 1.36-2.17 และ 1.01-1.87 ตัว/ผล ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 6.15 และ 7.69 ตัว/ผล ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) พบว่า ในช่วง 3 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG dinotefuran 10% W/V SL white oil 67% W/V EC petroleum spray oil 83.9%W/V EC และ chlorpyrifos 40% W/V EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 70-80% ส่วนสาร malathion 57%EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดน้อยสุด 50-70%

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบเพลี้ยหอย 0.14-1.23ตัว/ผล น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 3.24ตัว/ผล โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยหอย 0.35, 0.33 และ 0.14 ตัว/ผล ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 0.63 และ 0.49 ตัว/ผล ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นสาร malathion 57%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยหอย 1.23 และ 3.24 ตัว/ผลตามลำดับ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด (efficacy percentage) พบว่า ในช่วง 3 วันหลังพ่นสาร กรรมวิธีที่พ่นสาร sulfoxaflor 50%W/V WG dinotefuran 10% W/V SL white oil 67% W/V EC petroleum spray oil 83.9%W/V EC และ chlorpyrifos 40% W/V EC มีประสิทธิภาพการป้องกันกำจัด 80-96% ส่วนสาร malathion 57%EC มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดน้อยสุดเพียง 51%

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบในปี 2556 พบว่า สารฆ่าแมลงที่มีแนวโน้มดีในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสีแดงแคลิฟอร์เนีย, *A. aurantii* ในพืชตระกูลส้ม ได้แก่ สารฆ่าแมลงในกลุ่ม Neonicotinoids 2 ชนิด sulfoxaflor 50%W/V WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ dinotefuran 10% W/V SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารน้ำมัน 2 ชนิด คือ white oil 67% W/V EC อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ petroleum spray oil 83.9%W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารฆ่แมลงในกลุ่ม Organophosphates 1 ชนิด คือ chlorpyrifos 40% W/V EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร โดยต้องดำเนินการพ่นสาร 2 ครั้งติดต่อกัน ห่างกัน 7 วัน ซึ่งมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด 70-96% มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยดีกว่าสารฆ่าแมลงที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ คือ malathion 57%EC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ คุณณิชาพร ฉ่ำประวิง นักวิชาการเกษตร และคุณสุนทร ปานแตง คนงานทดลองการเกษตร ที่ช่วยดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ชลิดา อุณหวุฒิ เสาวนิตย์ ไหมมาลา และอรุณี วงษ์กอบรัษฎ์. 2542. แมลงศัตรูส้มโอ. น. 79-89. *ใน* แมลงศัตรูไม้ผล. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูไม้ผล สมุนไพร และเครื่องเทศ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2550. หจก. อรุณการพิมพ์ กรุงเทพฯ. 97 หน้า

สุพัตรา ดลโสภณ และมนตรี ทศานนท์. 2536. เพลี้ยหอยส้ม. กสิกร. 66(5) : 441-444.

Table 1 Efficacy of insecticides for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on Tangerine at Tanyaburi district, Pathum Thani, August 2013

Treatment	Rate of application (ml./ 20 l of water)	No. California red scale/fruit						
		Before app.	After app.1st (days)			After app.2nd (days)		
			3	5	7	3	5	7
sulfoxaflor 50%W/V WG	10	17.87	9.60	3.24 ab[1/]	2.63 ab	1.36 a	1.23 a	0.35 a
dinotefuran 10% W/V SL	20	16.68	10.30	2.58 ab	2.72 ab	1.83 a	1.47 a	0.63 ab
white oil 67% W/V EC	60	18.79	9.22	3.49 ab	1.85 a	2.00 a	1.01 a	0.49 ab
petroleum spray oil 83.9%W/V EC	60	16.52	11.97	1.93 a	3.78 abc	1.80 a	1.12 a	0.33 a
chlorpyrifos 40% W/V EC	50	21.60	12.17	5.26 bc	5.86 bc	1.77 a	1.44 a	0.14 a
malathion 57%EC	60	12.50	8.34	3.25 ab	3.05 ab	2.17 a	1.87 a	1.23 b
Untreated	-	16.08	15.89	11.49 c	8.28 c	6.15 b	7.69 b	3.24 c
CV (%)		41.1	50.5	66.5	61.9	45.1	67.3	99.6
R.E.(%)		-	-	-	-	126.5	81.2	123.8

[1/] In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 2 Efficacy percentage of insecticides for controlling california red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) on Tangerine at Thanyaburi district, Pathum Thani, August 2013

Treatment	Rate of application (ml/ 20 l of water)	Efficacy percentage					
		After app.1st (days)			After app.2nd (days)		
		3	5	7	3	5	7
sulfoxaflor 50%W/V WG	10	45.64	74.63	71.42	80.10	85.61	90.28
dinotefuran 10% W/V SL	20	37.51	78.35	68.33	71.31	81.57	81.25
white oil 67% W/V EC	60	50.34	74.01	80.88	72.17	88.76	87.06
petroleum spray oil 83.9%W/V EC	60	26.68	83.65	55.56	71.51	85.82	90.09
chlorpyrifos 40% W/V EC	50	42.98	65.92	47.31	78.57	86.06	96.78
malathion 57%EC	60	32.48	63.61	52.61	54.61	68.72	51.16

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช

Efficiency of Fungicide to controlling *Rhizoctonia solani*

พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/] ศิวิไล ลาภบรรจบ[2/]

[1/] **กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

[2/] **ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่**[2]

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการกาบใบไหม้และจุดจากแหล่งปลูกพืชในประเทศไทยตรวจลักษณะอาการของโรคในแปลงปลูก นำตัวอย่างพืชที่เป็นโรคมาจำแนกเชื้อในห้องปฏิบัติการ ถ่ายรูปตัวอย่างโรคแล้วจัดทำ permanent slide เพื่อการวินิจฉัยโรค สามารถจำแนกเป็นเชื้อราสกุล *Rhizoctonia solani* นำเชื้อรามาทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 16 ชนิดๆ ละ 4 ความเข้มข้นในการป้องกันกำจัดเชื้อราในห้องปฏิบัติการพบสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 13 ชนิด สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ดี นำผลการทดลองไปทดสอบประสิทธิภาพในเรือนทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิดมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* ได้ดี นำผลการทดลองไปทดสอบในแปลงทดลองพบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช **pyraclostrobin 25% W/V EC** และ pencycuron 25% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.45 และ 4.83 แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.00

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-01-54

คำนำ

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* มีลักษณะที่สำคัญคือไม่สร้าง asexual spore คงมีแต่เส้นใย เส้นใยจะอัดรวมกันเป็นเม็ด sclerotia เพื่ออยู่ข้ามฤดูโดยเม็ด sclerotia จะอยู่ในดินและซากพืช หรือพืชอาศัยและแพร่ระบาดทำความเสียหายในฤดูปลูกต่อไป เชื้อราชนิดนี้ทำให้เกิดโรคกับพืชหลายชนิด ลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อราชนิดนี้ ส่วนใหญ่ทำให้เกิดอาการเน่าบนเมล็ด และต้นกล้าที่ยังไม่โผล่พ้นระดับผิวดิน และเน่าระดับดินเช่นโรคโคนเน่าของกล่ำปลี พีระวรรณ (2546)รายงานว่าโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดสามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะกล้าข้าวโพดที่อ่อนแอจะทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลง และพบอาการของโรคบนส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และ ฝัก มีรายงานว่าดินที่มีเชื้อ *R. solani* อยู่ 15,19 และ 1 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลด 47 , 42 และ 8 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Sumner and Minton, 1989) โรคกาบใบแห้งของข้าวพบว่าระยะข้าวแตกกอ ลักษณะแผลสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำแผลจะลุกลามขยายใหญ่ขึ้นจนมีขนาดไม่จำกัดและลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าวถ้าเป็นพันธุ์ข้าวที่อ่อนแอ แผลสามารถลุกลามถึงใบธงและกาบหุ้มรวงข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้งผลผลิตลดลง(กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2543) มีรายงานว่าใช้สาร Validamycin สามารถควบคุมโรคได้ดีที่สุด(Dalmacio *et at .,* 1990)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี หนังยาง
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

1. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* . ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากพืชที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก ฟอกฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางบนอาหารพีดีเอ (potato dextrose agar; PDA) ทุกขั้นตอนปฏิบัติงานโดยเทคนิคปลอดเชื้อ นำไปบ่มไว้ในอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมา

จากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique โดยใช้ความเข้มข้น ในช่วงอัตราแนะนำการใช้บนฉลาก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ ดังนี้

1. epoxiconazole 12.5% W/V EC ความเข้มข้น 200, 1000, 1500, 2000 พีพีเอ็ม
2. kresoxim – methyl 50% WG ความเข้มข้น 50, 500, 5000, 50000 พีพีเอ็ม
3. pyraclostrobin 25% W/V ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
4. trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP ความเข้มข้น100, 250, 750, 1000 พีพีเอ็ม
5. tolclofos-methyl 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
6. captan 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
7. azoxystrobin 25% EC ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
8. chlorothalonil 75% WP ความเข้มข้น 200, 250, 500, 1000 พีพีเอ็ม
9. validamycin 3% W/V SL ความเข้มข้น 200, 1000, 1500, 2000 พีพีเอ็ม
10. carboxin 75% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
11. thiophanate-methyl 70% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
12. carbendazim 12.5%+epoxyconazole 12.5% W/V SC
13. iprodione 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
14. pencycuron 25% WP ความเข้มข้น 100, 150, 200, 250 พีพีเอ็ม
15. teraclor 70% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
16. dimethomorph 50% WP ความเข้มข้น 50,100, 500,1000 พีพีเอ็ม
17 กรรมวิธีเปรียบเทียบ

เลี้ยงเชื้อราสาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารพีดีเอ 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 บันทึกการเจริญของเส้นใยเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช โดยวัดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อทุกวัน จนกว่าเชื้อในกรรมวิธีควบคุมเจริญเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA ตามวิธีการของ Vincent (1927)

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราไปทดสอบในระดับเรือนทดลอง

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* .ในสภาพเรือนทดลอง

นำสารที่มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *R. solani* .มาทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมโรคในสภาพเรือนทดลองที่มีการปลูกเชื้อให้กับพืชอาศัยของเชื้อรา *R. solani* มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

2.1 การปลูกพืชทดสอบ (ข้าวโพด)

ปลูกพืชทดสอบ ในกระถางพลาสติกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ซ.ม. จำนวน 4 ต้นต่อกระถาง 4 กระถางต่อ 1 ซ้ำ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

2.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *R. solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจายไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้กับพืชที่ปลูกในเรือนทดลองเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์โดยวิธีหยอดยอด 2.3 การพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช ตามชนิดและความเข้มข้นที่ได้จากผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ ปลูกข้าวโพดทดสอบ ปลูกเชื้อและพ่นสารตามกรรมวิธี ทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง ประเมินความรุนแรงโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลองจำนวน 6 ชนิดได้แก่

กรรมวิธีที่ 1. epoxiconazole 7.5% W/V EC อัตรา 60 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. kresoxim – methyl 50% WG อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. tolclofos-methyl 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. captan 50% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นน้ำเปล่า

ครั้งที่ 2 ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในเรือนทดลองเพิ่มอีก 7 ชนิด ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 chlorotharonil 50% W/V SC อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 teraclor 70% WP อัตรา -30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 thiophanate-methyl 70% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 validamycin 3% W/V SL อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 prodione 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 carboxin 75% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 7 pencycuron 25% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *R. solani* ไปทดสอบในแปลงทดลอง

3. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อรา *R. solani* .ในแปลงทดลอง

นำสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ได้ผ่านการคัดเลือกจากห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองมาแล้วว่ามีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *R. solani* มาทดสอบผลในการควบคุมโรคและประเมินความเสียหายต่อผลผลิตในสภาพแปลงทดลอง

3.1.การปลูกพืชทดสอบ

ปลูกข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอในแปลงโดยมีระยะปลูก 0.75x0.5 เมตร จำนวน 2 ต้น/หลุม ขนาดแปลงย่อย 3.0x6.5 เมตร จำนวน 4 แถว โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากับ 75 เซ็นติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซ็นติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูก และใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 25 วันหลังปลูก

3.2 การเพิ่มปริมาณเชื้อรา *R. solani* เพื่อใช้ในการปลูกเชื้อ

นำเมล็ดข้าวฟ่าง มาแช่น้ำนานประมาณ 18 ชั่วโมง เปลี่ยนน้ำที่แช่เมล็ด 3-4 ครั้ง เพื่อให้เมล็ดสะอาด จากนั้นจึงนำเมล็ดบรรจุลงในถุงพลาสติกทนความร้อน ปริมาณ 2 ใน 3 ของภาชนะ นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 45 นาที ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วจึงนึ่งฆ่าเชื้อซ้ำอีกครั้งในวันถัดมา เขี่ยชิ้นวุ้นที่มีเส้นใยของเชื้อเจริญอยู่ลงไปในถุงข้าวฟ่างที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว เมื่อเริ่มมีการเจริญของเส้นใยบนเมล็ดข้าวฟ่าง เขย่าถุงเพื่อให้เชื้อกระจายไม่เกาะเป็นก้อนแข็ง บ่มไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำเมล็ดข้าวฟ่างที่มีเชื้อเจริญอยู่มาบุบให้แตกเพื่อให้มีขนาดเล็กลงและมีความสม่ำเสมอ นำเชื้อที่เตรียมได้ไปปลูกเชื้อให้ข้าวโพดเมื่อข้าวโพดอายุได้ 3 สัปดาห์โดยวิธีหยอดยอด

3.3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

เมื่อข้าวโพดอายุ -21 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชตามกรรมวิธีจำนวน 4 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน โดยวางแผนการทดลอง RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธีดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 pyraclostrobin 25% W/V อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 kresoxim – methyl 50% WG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 tolclofos-methyl 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 captan 50% WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 validamycin 3% W/V SL อัตรา 30 มม./น้ำ 20 ลิ
กรรมวิธีที่ 6 iprodione 50 % WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 pencycuron 25% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นน้ำเปล่า

4. การประเมินความรุนแรงของโรค

สังเกตอาการลักษณะอาการของโรคกาบและใบไหม้ก่อนพ่นสารทดลองทุกครั้ง

บันทึกระดับความรุนแรงของการเกิดโรคเฉพาะ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ต้น/ซ้ำ ก่อนที่จะมีการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุกครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์การเป็นโรคโดยประเมินพื้นที่การเกิดโรคทั้งต้น

5. เก็บข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม รายงานผลการทดลอง

ระยะเวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงปลูกพืชของเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การเก็บตัวอย่างเชื้อรา *R. solani* และการแยกเชื้อ

ผลการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างโรคพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร ได้รวบรวมตัวอย่างข้าวโพดที่แสดงลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกจังหวัดนครราชสีมา นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าเป็นเชื้อรา *R. solani* ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture สำหรับทดสอบต่อไป

1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ

การเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ในห้องปฏิบัติการ จำนวน 16 ชนิด หลังจากที่มีการย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อรา *R. solani* สาเหตุของโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดมาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดและแต่ละความเข้มข้น เป็นเวลา 2 วัน พบว่า เชื้อรา *R. solani* มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่แตกต่างกันเมื่อวัดจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี จากผลการทดลองมีสารป้องกันกำจัดโรคพืช 13 ชนิด ได้แก่ epoxiconazole 12.5% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V , **krexoxin-methyl 50% WG,** trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP, tolclofos-methyl 50% WP, , **captan 50% WP,** chlorotharonil 50% W/V SC, thiophanate-methyl 70% WP , teraclor 70% WP, validamycin 3% W/V SL, iprodione 50 % WP, carboxin 75% WP pencycuron 25% WP สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *R. solani* ได้ดี (ตารางที่ 1และ 2)

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* .ในสภาพเรือนทดลอง

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 13 ชนิด ในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* .ในสภาพเรือนทดลอง ตารางที่3 พบว่าหลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ประเมินการเกิดโรคครั้งที่ 5 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช pyraclostrobin 25% W/V EC krexoxin-methyl 50% WG tolclofos-methyl 50% WP captan 50% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 40.3, 31.5, 29.6 และ 38.5 9 ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมี

เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 48.5 กรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช epoxiconazole 12.5% W/V EC และ trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 50.2 และ 44.8 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า

ตารางที่4 ประเมินการเกิดโรครั้งที่ 5 หลังพ่นสารครั้งที่ 4 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช , chlorotharonil 50% W/V SC, thiophanate-methyl 70% WP , teraclor 70% WP, validamycin 3% W/V SL, iprodione 50 % WP, carboxin 75% WP pencycuron 25% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 43.8, 45.8, 47.8, 28.8, 31.3, 48.3 และ 25.4 ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 53.7

3. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการควบคุมเชื้อรา *R. solani* ในแปลงทดลอง

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพจำนวน 7 ชนิดไปทดสอบในแปลงทดลอง ประเมินการเกิดโรครั้งที่ 5 หลังพ่นสารครั้งที่ 4 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช pyraclostrobin 25% W/V EC และ pencycuron 25% WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 3.45 และ 4.83 แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่าซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 15.00 กรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืช kresoxim – methyl 50% WG , tolclofos-methyl 50% WP, captan 50% WP, validamycin 3% W/V SL, iprodione 50 % WP มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรค 11.55, 10.77, 17.22, 10.35 และ 14.45 ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า (ตารางที่5)

เอกสารอ้างอิง

พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2546. โรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* . หน้า 260-263. ใน : รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31. 11-15 พฤษภาคม 2546. ณ โรงแรมโรสการ์เดนท์ เอไพรม รีสอร์ท อ. สามพราน จ. นครปฐม.

Dalmacio , S.C ., Lozano , G.P., De La Pena , R. S., Candole , B. L. 1990. Mechanical , Biological and Chemical control of banded leaf and sheath blight on maize caused by *Rhizoctonia solani* (Philippines). Bacolod City (Philippines).

Summer, D.R. and Minton , N.A. 1989. Crop losses in corn induced by *Rhizoctonia solani* AG-2-2 and nematodes Phytopatho. 79 (a).

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่อายุ 2 วัน

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
epoxiconazole 12.5% W/V EC	200	100 /
	1000	100
	1500	100
	2000	100
kresoxim – methyl 50% WG	50	44
	500	42
	5000	68
	50000	100
pyraclostrobin 25% W/V	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
trifloxystrobin 50% WG + tebuconazole 50% WP	100	100
	250	100
	750	100
	1000	100
tolclofos-methyl 50% WP	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
captan 50% WP	50	85
	100	100
	500	100
	1000	100
azoxystrobin 25% EC	100	61
	150	62
	200	53
	250	57
chlorothalonil 75% WP	200	86
	250	86
	500	87
	1000	86
control	-	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่อายุ 2 วัน(ทดสอบเพิ่ม)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
validamycin 3% W/V SL	200	100
	1000	100
	1500	100
	2000	100
carboxin 75% WP	50	44
	100	55
	500	89
	1000	100
thiophanate-methyl 70% WP	50	68
	100	77
	500	79
	1000	98
carbendazim 12.5%+epoxyconazole 12.5% W/V SC	100	51
	250	65
	750	66
	1000	72
iprodione 50% WP	50	55
	100	67
	500	69
	1000	87
pencycuron 25% WP	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
teraclor 70% WP	50	100
	100	100
	500	100
	1000	100
dimethomorph 50% WP	50	77
	100	80
	500	87
	1000	83
control	-	0

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ตารางที่ 3 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช ในเรือนทดลอง (ครั้งที่ 1)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 epoxiconazole 7.5% W/V	60 มล./น้ำ 20 ลิตร	12.2	25.8 d[2]	39.5 e	43.2 c	50.2 d
2 pyraclostrobin 25% W/V EC	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	8.1	18.8 bc	28.5 cd	33.6 b	40.3 bc
3 krexoxin-methyl 50% WG	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	15.4	18.2 bc	22.1 ab	25.3 a	31.5 a
4 trifoxystrobin 50% WP + tebuconazole 25% W/V	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	13.2	20.2 bcd	24.7 bc	38.4 bc	44.8 cd
5 tolclofos-methyl 50% WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	7.6	11.4 a	18.3 a	22.1 a	29.6 a
6 captan 50% WP	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	14.4	23.6 cd	33.2 d	35.5 b	38.5 b
7 พ่นน้ำเปล่า	-	13.2	15.6 ab	22.4 ab	35.2 b	48.5 d
cv		-	22.11	15.76	15.16	10.97

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรค จำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

ตารางที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช ในเรือนทดลอง (ครั้งที่ 2)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 chlorotharonil 50% W/V SC	20 มล./น้ำ 20 ลิตร	10.0	22.5d[2]	33.5c	40.3d	43.8c
2 thiophanate-methyl 70% WP	30./น้ำ 20 ลิตร	7.7	15.3ab	25.5ab	34.7c	45.8c
3 teraclor 70% WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1o.1	14.5 a	25.1 ab	29.9 b	47.8 c
4 validamycin 3% W/V SL	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	8.2	15.8 ab	20.7 a	23.2 a	28.8 ab
5 iprodione 50 % WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	9.4	16.7 abc	20.5 a	27.2 ab	31.3 b
6 carboxin 75% WP	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	11.5	18.7 bcd	32.2 c	42.5 d	48.3 c
7. pencycuron 25% WP	50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	12.3	18.8 bcd	22.2 a	24.0 a	25.4 a
8 พ่นน้ำเปล่า	-	8.3	20.3 cd	28.4 bc	47.3 e	53.7 d
CV		-	16.20	15.21	10.71	9.06

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรคจำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

ตารางที่ 5 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคพืช ในแปลงทดลอง

กรรมวิธี	อัตราการใช้ กรัม, มล./ น้ำ 20 ลิตร	เปอร์เซ็นต์การเกิดโรค[1/]				
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1. pyraclostrobin 25% W/V	15 มล./น้ำ 20 ลิตร	1.12	2.26 ab[2/]	3.42 a	2.35 ab	3.45 ab
2. kresoxim – methyl 50% WG	20 กรัม./น้ำ 20 ลิตร	1.22	4.40 bc	8.76 b	8.45 c	11.55 cd
3. tolclofos-methyl 50% WP	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	2.11	3.87 bc	8.53 b	7.05 bc	10.77 bcd
4. captan 50% WP	40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1.80	6.00 c	11.60 b	12.43 c	17.22 d
5. validamycin 3% W/V SL	30 มล./น้ำ 20 ลิตร	2.00	5.88 c	8.43 b	7.01 bc	10.35 bcd
6. iprodione 50 % WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1.35	5.97 c	9.90 b	10.83 c	14.45 d
7. pencycuron 25% WP	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร	1.43	2.13 ab	3.82 a	2.37 ab	4.83 abc
8. พ่นน้ำเปล่า	-	1.89	5.99 c	9.97 b	10.25 c	15.00 d
cv			44.36	38.92	54.96	50.70

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยความรุนแรงโรคจากการประเมินโรคจำนวน 20 ต้น/ ซ้ำ จำนวน 4 ซ้ำ

[2/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์ Duncan"s multiple range test

ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราสกุล *Alternaria* สาเหตุโรคพืช

Efficacy of Fungicides for Control Plant Diseases caused by Genus *Alternaria*

ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์ ธารทิพย ภาสบุตร

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ในปี 2554 ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ จากการทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria*ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria*ที่มีประสิทธิภาพในระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่ mancozeb, propiconazole, iprodione, pyraclostrobin

ปี 2555 ทำการทดลองในระดับเรือนทดลอง ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า โดยพ่นสารทุก ๗ วัน พบว่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตรและ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร รองลงไปที่ให้ผลในการควบคุมได้พอควรคือ mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

ปี 2556 การทดสอบประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ในระดับแปลงทดลอง ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ทำการทดลอง 2 การทดลอง จากการทดลองพบว่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงไปได้แก่ iprodione 50% WPอัตรา 30กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารที่ให้ผลในการควบคุมได้พอควรคือ mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรโดยพ่นสารทุก ๗ วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-02-54

คำนำ

เชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria*เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชหลายชนิด โดยเฉพาะพืชผัก เช่น ผักกาด ผักกะหล่ำ หอม คะน้า ฯ ทำให้พืชเสียหายขายไม่ได้ราคา พัฒนา และคณะ (2526) รายงานว่าเชื้อรา *Alternariabrassicae, Alternariabrasicicola*ทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชในตระกูลกะหล่ำ คือ ผักตะน้าจีน ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวกวางตุ้ง กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก กะหล่ำปม บร๊อกโคลี่ *Alternariaporri* ทำให้เกิดโรคใบจุดม่วงหรือใบไหม้กับพืชพวกหอมแบ่ง หอมใหญ่ นิตยา (2545) รายงานว่าโรคใบจุดสีม่วงหรือโรคแผลสีม่วง เป็นโรคที่สำคัญที่แพร่ระบาดและสร้างความเสียหายรุนแรงกับพืชในสกุลหอมกระเทียมมากที่สุดโรคหนึ่ง โดยมีรายงานพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1879 ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยพบโรคใบจุดสีม่วงเกิดกับกระเทียมต้นหรือ leekและระบาดกับหอมหัวใหญ่ทำความเสียหายอย่างรุนแรงในอินเดีย ในประเทศไทยพบระบาดในฤดูหนาว เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวเย็นและมีน้ำค้างลงจัดเวลากลางคืนเหมะกับการแพร่ระบาดของโรค หอมและกระเทียมที่ปลูกในฤดูหนาวพบเป็นโรคดังกล่าวรุนแรงเสมอ เกิดจากเชื้อ *Alternariaporri*

การป้องกันกำจัดในปัจจุบันเกษตรกรใช้สารป้องกันกำจัดโรคใบจุด อย่างไรก็ตามสารป้องกันกำจัดโรคพืชในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา มีการผลิตสารชนิดใหม่ๆ ออกสู่ตลาดมากขึ้น บางชนิดมีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันกำจัดโรคและมีความปลอดภัยสูงปราศจากพิษตกค้าง ดังนั้นจึงควรที่จะทำการศึกษาหาสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดสูง ปราศจากพิษตกค้าง เพื่อใช้เป็นสารป้องกันกำจัดโรคพืชแนะนำให้กับเกษตรกร

วิธีดำเนินการ

ปี 2554

อุปกรณ์

1. จานเลี้ยงเชื้อ
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ
3. cork borer
4. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
5. ปากกาเมจิก
6. ฯ

วิธีการ

ทำการเลี้ยงเชื้อรา *A. brassicicola* ในจานเลี้ยงเชื้อที่ผสมอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับจานเลี้ยงเชื้อที่ไม่ได้ผสมสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในอาหารเลี้ยงเชื้อ วัดการเจริญเติบโตจนเต็มจานเลี้ยงเชื้อ สรุปและวิเคราะห์ผล

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2554– กันยายน 2555 ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.

ปี 2555

อุปกรณ์

1.กระถางปลูกคะน้า
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
3. ถังพ่นสารเคมี

4. ชุดพ่นสารเคมี
5. ถังผสมสารเคมี
6. เครื่องชั่ง กระบอกตวง
7. กล้องถ่ายรูป
8. ป้าย ปากกาเขียนป้าย
9. ฯ

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่
   - กรรมวิธีที่ 1 propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 2iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 3pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 4mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
   - กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า
2. ปลูกคะน้าในกระถางทดลอง ๓๐ กระถางต่อซ้ำต่อกรรมวิธี พ่นสารทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด เริ่มพ่นสารเมื่อพบการระบาดของโรค พ่นซ้ำทุก 7 วัน
3. สุ่มวัดการเป็นโรคของคะน้าจำนวน 20 กระถางต่อซ้ำต่อกรรมวิธี โดยวัดเป็นระดับการเกิดโรค ได้แก่
   - ระดับ 1 ใบไม่พบการเกิดโรค
   - ระดับ 2 ใบพบการเกิดโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   - ระดับ 3 ใบพบการเกิดโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   - ระดับ 4 ใบพบการเกิดโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   - ระดับ 5 ใบพบการเกิดโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
   - ระดับ 6 ใบพบการเกิดโรคมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ

   บันทึกผลก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7,14 วัน
   - 1.วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง
   - 2.รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2554– กันยายน 2555 โรงเรือนทดลอง กลุ่มวิจัยโรคพืช สอพ.

ปี 2556

อุปกรณ์

1แปลงปลูกคะน้า
2. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
3. ถังพ่นสารเคมี
4. ชุดพ่นสารเคมี
5. ถังผสมสารเคมี
6. เครื่องชั่ง กระบอกตวง
7. กล้องถ่ายรูป

8. ป้าย ปากกาเขียนป้าย

9. ฯ

วิธีการ

1วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 propiconazole 25% W/V EC	อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2iprodione 50% WP	อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3pyraclostrobin 25% W/V EC	อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4mancozeb 80% WP	อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นน้ำเปล่า	

2.ปลูกคะน้าในแปลงทดลองขนาดแปลงย่อย 4x4 เมตร แต่ละแปลงย่อยห่างกัน 1 เมตร พ่นสารทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด เริ่มพ่นสารเมื่อพบการระบาดของโรค พ่นซ้ำทุก 7 วัน

3. สุ่มวัดการเป็นโรคของคะน้าจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย โดยวัดเป็นระดับการเกิดโรค ได้แก่

ระดับ 1 ใบไม่พบการเกิดโรค
ระดับ 2 ใบพบการเกิดโรค 1-10 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 3 ใบพบการเกิดโรค 11-25 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 4 ใบพบการเกิดโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 5 ใบพบการเกิดโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ
ระดับ 6 ใบพบการเกิดโรคมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ใบ

4. บันทึกผลก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7,14 วัน

5. วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

3.รายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่าง ตุลาคม 2555– กันยายน 2556 ในเขตจังหวัดลำพูน

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในปี 2554 ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ จากการทดสอบสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชชนิดต่างๆ ในการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคพืชสกุล *Alternaria*ในระดับห้องปฏิบัติการ พบว่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Alternaria*ที่มีประสิทธิภาพในระดับห้องปฏิบัติการได้แก่ mancozeb, propiconazole, iprodione, pyraclostrobin โดยพบว่าเชื้อรา *A. brassicicola*ไม่เจริญเติบโตในทุกสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่ผสมสารพบว่าเชื้อเจริญจนเต็มจานเลี้ยงเชื้อ

ปี 2555 ทำการทดลองในระดับเรือนทดลอง ทำการทดลองโดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร,

propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30กรัม/น้ำ 20 ลิตร, mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ กรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ปลูกคะน้าในกระถางจำนวน 30 กระถางต่อซ้ำต่อกรรมวิธี พ่นสารทุก 7 วัน วัดผลการทดลองโดยการสุ่ม 20 กระถางต่อซ้ำต่อกรรมวิธี

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลอง

พบว่า ความรุนแรงของโรคใบจุดในแปลงทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 1.46 – 1.49 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 1)

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2

พบว่า กรรมวิธีใช้สารpropiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด 1.45, 1.53, 1.41 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 1.87แต่ทุกรรมวิธีที่พ่นสารความรุนแรงของโรคใบจุดน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.11 (ตารางที่ 1)

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ ๓

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.44 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร พบว่า pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรค 1.14 น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีความรุนแรงของโรค 1.36 และ 1.45 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนmancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 1.98 (ตารางที่ 1)

ประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 7 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.98 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร สาร pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ความรุนแรงของโรค 1.10 และ 1.28 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และ iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด 1.34 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วน mancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.18 (ตารางที่ 1)

ประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 14 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 4.10 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร สาร pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร,propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตรและ iprodione 50% WP อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรง

ของโรค 1.21, 1.41 และ 1.52 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนmancozeb 80% WP อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า ๓ ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.97 (ตารางที่ 1)

ปี 2556 ทำการทดลองในแปลงทดลอง 1 แปลงทดลอง ที่ จ.ลำพูน

จากการทดลองสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า 2 แปลงทดลอง พบว่าสารเคมีทั้ง 4 ชนิด มีประสทธิภาพในการป้องกันกำจัดได้มากน้อยแตกต่างกัน สอดคล้องกันทั้ง ๒ แปลงทดลอง ดังนี้

แปลงทดลองที่ 1 อ.เมือง จ.ลำพูน ระหว่าง พฤศจิกายน 2555- กุมภาพันธ์ 2556

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลอง

พบว่า ความรุนแรงของโรคใบจุดในแปลงทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 1.45 – 1.50 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2

พบว่า กรรมวิธีใช้สารpropiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด 1.41, 1.50, 1.41 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 1.84 แต่ทุกรรมวิธีที่พ่นสารความรุนแรงของโรคใบจุดน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.10 (ตารางที่ 2)

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 3

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.45 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร พบว่า pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรค 1.15 น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร และ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีความรุนแรงของโรค 1.34 และ 1.44 ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 2 ชนิด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.02 (ตารางที่ 2)

ประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 7 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค ๒.๙๗ ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร สาร pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ความรุนแรงของโรค 1.10 และ 1.27 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด๑.๓๓ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วน mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.17 (ตารางที่ 2)

ประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 14 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 4.08 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร สาร pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ความรุนแรงของโรค 1.20 และ 1.39 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด ๑.๕๓ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.94 (ตารางที่ 2)

<u>แปลงทดลองที่ 2</u> อ.บ้านโฮ่ง จ.ลำพูน ระหว่าง พฤศจิกายน 2555- กุมภาพันธ์ 2556

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลอง

พบว่า ความรุนแรงของโรคใบจุดในแปลงทุกกรรมวิธี อยู่ระหว่าง 1.47 – 1.50 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ(ตารางที่ 3)

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 2

พบว่า กรรมวิธีใช้สารpropiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด 1.45, 1.53, 1.43 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติและmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า ๓ ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 1.86 แต่ทุกรรมวิธีที่พ่นสารความรุนแรงของโรคใบจุดน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.13 (ตารางที่ 3)

ประเมินความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทดลองครั้งที่ 3

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 2.47 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร พบว่า pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรค 1.22 และ 1.25 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีความรุนแรงของโรค 1.48 และแตกต่างกันทางสถิติ กับmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ที่มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.00 (ตารางที่ 3)

ประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย ๗ วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีใช้สาร ความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับ พ่นน้ำเปล่าซึ่งมีความรุนแรงของโรค 3.00 ในส่วนของกรรมวิธีพ่นสาร พบว่าสาร propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร, iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตรและ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด 1.25, 1.34 , 1.17ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.19 (ตารางที่ 3)

ประเมินความรุนแรงของโรคหลังพ่นสารทดลองครั้งสุดท้าย 14 วัน

พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ใช้สาร มีความรุนแรงของโรคน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นน้ำเปล่า ที่มีความรุนแรงของโรค 4.11 ในส่วนกรรมวิธีใช้สาร สาร pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ความรุนแรงของโรค 1.43 และ 1.23 ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคใบจุด 1.55 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร ส่วนmancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความรุนแรงของโรคมากกว่า 3 ชนิดแรก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความรุนแรงของโรค 2.98 (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองพบว่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ได้แก่ pyraclostrobin 25% W/V ECอัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร, propiconazole 25% W/V EC อัตรา 25 มล./น้ำ 20 ลิตร รองลงไปได้แก่ iprodione 50% WPอัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสารที่ให้ผลในการควบคุมได้พอควรคือ mancozeb 80% WPอัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตรโดยพ่นสารทุก 7 วัน

อย่างไรก็ตามการทดลองนี้เป็นการทดลองพื้นฐาน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ยังไม่ได้มีการศึกษาด้านพิษตกค้าง จึงควรที่จะได้มีการศึกษาด้านพิษตกค้างโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

เอกสารอ้างอิง

นิตยา กันหลง. 2545. โรคสำคัญของพืชสกุลหอมและกระเทียมในประเทศไทย. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 96 หน้า

พัฒนา สนธิรัตน วิรัช ชูบำรุง ประไพศรี พิทักษ์ไพรวัน และปิยะ เกียรติก้อง. 2526. เชื้อรา *Alternaria*ที่เป็นสาเหตุโรคใบจุดของพืชผักบางชนิด. วารสารโรคพืช ปีที่ 3 เล่มที่ 4. ต.ค.-ธ.ค. 2526. น. 154-167.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา propiconazole 25% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V EC, iprodione 50% WPและ mancozeb 80% WPในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า ในเรือนทดลอง

กรรมวิธี	อัตราการใช้กรัม, มล. / น้ำ 20 ลิตร	ระดับการเกิดโรค				
		ก่อนพ่นสาร	ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2	ก่อนพ่นสารครั้งที่ 3	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 วัน	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 14 วัน
propiconazole 25% W/V EC	25	1.48	1.45a	1.36b	1.28ab	1.41a
pyraclostrobin 25% W/V EC	15	1.48	1.41a	1.14a	1.10a	1.21a
iprodione 50% WP	30	1.48	1.53a	1.45b	1.34b	1.52a
mancozeb 80% WP	50	1.49	1.87b	1.98c	2.18c	2.97b
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	1.46	2.11c	2.44d	2.98d	4.10c
% CV		6.26	5.00	8.25	6.62	8.58

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา propiconazole 25% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V EC, iprodione 50% WPและ mancozeb 80% WPในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า อ.เมือง จ.ลำพูน

กรรมวิธี	อัตราการใช้กรัม, มล. / น้ำ ๒๐ ลิตร	ระดับการเกิดโรค				
		ก่อนพ่นสาร	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ ๒	ก่อนพ่นสาร ครั้งที่ ๓	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ๗ วัน	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ๑๔ วัน
propiconazole 25% W/V EC	25	1.48	1.41a	1.34b	1.27ab	1.39ab
pyraclostrobin 25% W/V EC	15	1.50	1.41a	1.15a	1.10a	1.20a
iprodione 50% WP	30	1.45	1.50a	1.44b	1.33b	1.53b
mancozeb 80% WP	50	1.49	1.84b	2.02c	2.17c	2.94c
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	1.48	2.10c	2.45d	2.97d	4.08d
% CV		4.48	3.86	6.74	6.16	8.40

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา propiconazole 25% W/V EC, pyraclostrobin 25% W/V EC, iprodione 50% WP และ mancozeb 80% WPในการป้องกันกำจัดโรคใบจุดคะน้า อ.บ้านโฮ่ง จ.ลำพูน

กรรมวิธี	อัตราการใช้กรัม, มล. / น้ำ ๒๐ ลิตร	ระดับการเกิดโรค				
		ก่อนพ่นสาร	ก่อนพ่นสารครั้งที่ ๒	ก่อนพ่นสารครั้งที่ ๓	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ๗ วัน	หลังพ่นสารครั้งสุดท้าย ๑๔ วัน
propiconazole 25% W/V EC	25	1.50	1.45a	1.25a	1.25a	1.43ab
pyraclostrobin 25% W/V EC	15	1.48	1.43a	1.22a	1.17a	1.23a
iprodione 50% WP	30	1.48	1.53a	1.48b	1.34a	1.55b
mancozeb 80% WP	50	1.48	1.86b	2.00c	2.19b	2.98c
Control (พ่นน้ำเปล่า)	-	1.47	2.13c	2.47d	3.00c	4.11d
% CV		4.53	4.58	6.06	6.04	7.27

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. สาเหตุโรคยางไหล

Efficacy of fungicides in controlling of Gummy Stem Blight caused by *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm.

ทัศนาพร ทัศคร วัชรี วิทยวรรณกุล ธารทิพย ภาสบุตร
อภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการเก็บตัวอย่างผลแตงเมล่อนที่ปกติและผลแตงที่เป็นโรคยางไหลจากแปลงเกษตรกร อ.อู่ทอง และ หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี มาทดสอบการติดเชื้อบนเมล็ด และได้นำเมล็ดที่ได้จากผลแตงเมล่อนที่เป็นโรคมาทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ด โดยแช่เมล็ดแตงเมล่อนลงในสารละลายป้องกันกำจัดโรคพืช ได้แก่ สาร azoxystrobin 25% W/V SC, mancozeb 80%WP , procloraz 50%WP, propineb 70%WP, propiconazole 25% W/V EC, triforine 19% W/V EC ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm. เปรียบเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ นาน 30 นาที ผึ่งเมล็ดให้แห้ง แล้วนำไปวางลงบนอาหาร WA จำนวน 10 เมล็ดต่อซ้ำ ทั้งหมด 10 ซ้ำ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง และตรวจนับจำนวนเมล็ดที่พบมีการเจริญของเชื้อรา *D. bryoniae* หลังการทดลอง 1 วัน พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการติดเชื้อบนเมล็ดได้ดี คือ สาร azoxystrobin 25% W/V SC ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 72 เมล็ด รองลงมาได้แก่สาร procloraz 50%WP, propineb 70%WP และสาร mancozeb 80%WP ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 58, 55 และ 54 เมล็ด ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่ามีเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 31 เมล็ด

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-05-56

คำนำ

โรคยางไหล (Gummy Stem Blight) เกิดจากเชื้อสาเหตุ *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. เป็นโรคสำคัญที่พบมีการระบาดและเข้าทำลายในพืชตระกูลแตง ประเทศไทยพบมีการระบาดในพืชตระกูลแตง ในพื้นที่ปลูกทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะอาการของโรคเริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ซึ่งด้วยลักษณะอาการของโรคเช่นนี้ จึงได้มีการตั้งชื่อโรคตามอาการโรคที่พบ คือ โรคยางไหล ถ้าโรคมีการระบาดในระยะที่ติดผล จะทำให้ต้นแตงมีการเจริญเติบโตช้า ผลโตไม่เต็มที่ และในต้นที่อาการรุนแรงมาก ต้นจะเหี่ยวแห้งและยืนต้นตาย ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลง บางครั้งเกษตรกรจึงรีบเก็บผลผลิตก่อน ทั้งที่แตงยังสุกไม่เต็มที่ทำให้ผลผลิตของแตงไม่ได้คุณภาพ (ทัศนาพรและพีระวรรณ, 2552)

ในปี 2554-2555 ได้สำรวจและเก็บตัวอย่างแตงกวา แตงร้าน แตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่แสดงอาการโรคในพื้นที่ปลูกแตง จ. กาญจนบุรี สุพรรณบุรี สระแก้ว และพะเยา เพื่อแยกหาเชื้อสาเหตุในห้องปฏิบัติการ จากการเก็บตัวอย่างโรคในแตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนนั้น พบว่าลักษณะอาการของโรคยางไหล เริ่มแรกจะพบแผลฉ่ำน้ำที่บริเวณ ลำต้น กิ่ง ก้าน และใบ โดยเฉพาะบริเวณข้อต่อของลำต้นกับกิ่ง หลังจากนั้นส่วนทีเป็นแผลจะบุ๋มลึก และเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล หรือน้ำตาลแดง ลักษณะสำคัญของโรคคือ ที่แผลจะมียางเหนียวสีแดง (gummy ooze) ไหลเยิ้มออกมาจากแผล และเกาะแห้งอยู่ที่บริเวณแผล ส่วนอาการที่ใบก็จะพบใบเป็นแผลฉ่ำน้ำก่อน จากนั้นแผลที่ใบจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลุกลามไปตามเส้นกลางใบทำให้ใบไหม้ และที่บริเวณแผลที่แห้ง จะพบเชื้อราสร้างเม็ดสีดำ ขนาดเล็กกระจายอยู่ทั่วแผล ซึ่งถ้าพบลักษณะอาการของโรคในช่วงระยะที่แตงติดผลหรือระยะที่กำลังเก็บเกี่ยวจะทำให้เกิดความเสียหายกับผลผลิตของเกษตรกรเป็นอย่างมาก

จากการแยกเชื้อสาเหตุจากลักษณะอาการดังกล่าวโดยวิธี Tissue transplanting ซึ่งเมื่อศึกษาเส้นใยเชื้อราที่แยกได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA พบว่า สามารถแยกได้เชื้อราที่มีลักษณะเส้นใยเชื้อรามีสีขาว ฟู ละเอียดในช่วง 3 วันแรก จากนั้นเส้นใยเชื้อราจะเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้นเมื่อเชื้อรามีอายุมากขึ้น และการเจริญของโคโลนีเชื้อราจะพบมีการเจริญของเส้นใยไม่เท่ากัน ทำให้ขอบโคโลนีเกิดเป็นขอบหยัก เมื่อศึกษาและจำแนกชนิดของเชื้อจากชิ้นส่วนพืชที่มีการสร้างส่วนขยายพันธุ์สีดำที่เชื้อสร้างขึ้น ก็พบว่าเชื้อรามีการสร้าง pycnidia ขนาดเล็กสีดำ ฝังที่บริเวณแผล และภายใน pycnidia มีสปอร์ขนาดเล็กบรรจุอยู่ มีลักษณะรูปร่าง กลมรี เล็ก ใส มี 1-2 septate เมื่อเปรียบลักษณะเชื้อราดังกล่าวที่แยกได้กับเอกสารที่ใช้ในการจำแนกชนิดเชื้อรา ILLUSTRATED GENERA of IMPERFECT FUNGI และหนังสือดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย ก็พบว่า โรคยางไหลจากแตงแคนตาลูป และแตงเมล่อนที่เก็บตัวอย่างได้จาก จ. พะเยา จ. สระแก้ว และ จ. สุพรรณบุรี จำนวน 3 ไอโซเลท นั้น คือเชื้อรา *D. bryoniae*) ซึ่งตรงกับรายงานต่างประเทศ ที่พบว่าในระยะนี้เป็นเชื้อรา *Phoma cucurbitacearum* เพราะเชื้อราในระยะนี้จะสังเกตพบว่า เชื้อราจะมีการสร้าง pycnidia สีดำเล็กๆกระจายอยู่ทั่วบริเวณแผล และ pycnidia นี้สามารถสร้าง conidia ที่ไม่มี septate หรือมี septate เพียงอันเดียว (Keinath และคณะ,1995) ซึ่งจากรายงานเชื้อสาเหตุโรคยางไหล (Gummy Stem Blight) ที่เกิดจากเชื้อรา *Didymella bryoniae* (Auersw.) Rehm. ซึ่งเป็นราชั้นสูง มีการระยะการสืบพันธุ์ 2 แบบ คือ ในระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual stage,teleomormp) เชื้อราจะมีการสร้าง perithecia ที่มี ascospores อยู่ภายในถุง ascus

ดังนั้นเชื้อราที่แยกได้จึงพบอยู่ในระยะที่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual stage, anamorph) เพราะพบการสร้าง เชื้อรามีการสร้าง pycnidia ขนาดเล็กสีดำ ฝังที่บริเวณแผล และภายใน pycnidia มีสปอร์ขนาดเล็กบรรจุอยู่ มีลักษณะรูปร่าง กลมรี เล็ก ใส มี 1-2 septate

เนื่องจากเชื้อรา *D. bryoniae* เป็นเชื้อราที่สามารถอาศัยและติดไปได้ทั้งในเมล็ดพันธุ์และดิน (seed borne , soil borne) และอยู่ข้ามฤดูได้เป็นเวลานานในเศษซากพืชเพื่อแพร่กระจายโรคได้ในฤดูปลูกถัดไป ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดโรคในแปลง เกษตรกรจึงต้องมีการย้ายพื้นที่ปลูกไปเรื่อย ๆ เพราะถ้าปลูกซ้ำที่ติดต่อกัน 2-3 ปี โรคในแปลงจะมีการระบาดที่รุนแรงขึ้น การแก้ปัญหานี้ด้วยการจัดการโรคทั้งระบบการปลูกจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะถ้ามีการจัดการโรคที่ถูกต้องเหมาะสม เกษตรกรสามารถควบคุมการเกิดโรคในแปลงได้ และลดการสะสมเชื้อสาเหตุโรคในแปลงปลูกได้

ในการป้องกันกำจัด เชื้อรา *D. bryoniae* สาเหตุโรคยางไหล โดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคนั้น Sudisha และคณะ (2006) ได้ทดสอบผลของสารป้องกำจัดโรคพืช 4 ชนิด ต่อเชื้อรา *D. bryoniae* ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ พบว่า สารที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเกิดโรคได้ดี คือ mancozeb 70%WP รองมาได้แก่ สาร Wanis 0.3% , captan 50 % WP และ carbendazim ตามลำดับ และจากการศึกษาการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช chlolothalonil ร่วมกับสาร azoxystrobin และ harpin ในปี 2002-2003 พบว่าการใช้สาร chlolothalonil เพียงอย่างเดียว ตามโปรแกรมของ Melcast scheduling มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารร่วมกัน (Keinath และคณะ , 2007) และจากรายงานการศึกษาของ (Malathrakis และ Vakalounakis, 1983) พบว่า การพ่นสารกลุ่ม Benzimadozoles ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน อาจทำให้เชื้อราเกิดการต้านทานได้ภายใน 1 ปี ดังนั้นถ้ามีการใช้สารกลุ่มนี้แล้วควรพ่นสารสลับกับสารพวก carbamates, triforine หรือ iprodione

ดังนั้นเพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคยางไหลที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์และในสภาพแปลงทดลอง จึงจำเป็นต้องศึกษาการวิจัยดังกล่าว เพื่อให้ได้วิธีป้องกันกันกำจัดโรคอย่างถูกต้องและเหมาะสม และสามารถนำวิธีการที่ได้ไปใช้ร่วมกับวิธีการอื่นได้ ประโยชน์จากผลการศึกษาครั้งนี้ คาดว่าจะนำไปสู่การจัดรูปแบบการจัดการโรคยางไหลแบบผสมผสานต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.เมล็ดแตง
2.สารป้องกันกำจัดโรคพืช
3.Tween 20
4.อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดต่างๆ
5.กล้องจุลทรรศน์
6.อุปกรณ์เครื่องแก้วในห้องปฏิบัติการ
7.อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น ถุงพลาสติก กล่องเก็บความเย็น ปากกา กรรไกร ฯลฯ
8.กล้องถ่ายภาพ
9.วัสดุการเกษตร ดิน กระถาง กระบะเพาะกล้า

วิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *D bryoniae* ที่ติดมากับเมล็ดแตง

สำรวจและเก็บตัวอย่างผลแตงเมล่อนในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ที่แสดงอาการผลเน่า และเป็นแผล จากแปลงเกษตรกร อ.อู่ทอง และ อ.หนองหญ้าไซ จ. สุพรรณบุรี นำผลที่ได้มาผ่า ล้างแยกเมล็ด และ ผึ่งลมให้แห้ง ตรวจนับจำนวนเมล็ดและเก็บใส่ถุงพลาสติก แยกเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ด โดยนำเมล็ดแตงแคนตาลูป และเมล่อน ที่เก็บได้จากผลที่เป็นโรคไปวางบนอาหาร WA จำนวน 10 เมล็ดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ทำ 10 ซ้ำ บันทึกการเจริญของเชื้อจากเมล็ด แยกเก็บเชื้อราสาเหตุที่ได้ให้บริสุทธิ์เปรียบเทียบกับเมล็ดจากผลปกติและเมล็ดพันธุ์การค้า เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดแตงเมล่อน

โดยทำการแช่เมล็ดแตงเมล่อนที่เก็บจากผลแตงที่เป็นโรค ลงในสารป้องกันกำจัดโรคพืช ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm นาน 30 นาที ผึ่งเมล็ดให้แห้ง จากนั้นวางเมล็ด จำนวน 10 เมล็ดต่อซ้ำ ทั้งหมด 10 ซ้ำ ลงบนอาหาร WA โดยมีกรรมวิธีคือสารป้องกันกำจัดโรคพืช ดังนี้

azoxystrobin 25% W/V SC
mancozeb 80%WP
procloraz 50%WP
propineb 70%WP
propiconazole 25% W/V EC
triforine 19% W/V EC
กรรมวิธีควบคุม (ไม่ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช)

ทำการบ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง และบันทึกการเจริญของเชื้อราบนเมล็ด และตรวจนับจำนวนเมล็ดที่พบมีการเจริญของเชื้อรา *D. bryoniae* ที่ 1, 3, 5 และ 7 วันหลังการวางเมล็ด

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2555
สิ้นสุด กันยายน 2558
ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงเกษตรกรปลูกแตงเมล่อน จ. สุพรรณบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1.การสำรวจและเก็บตัวอย่างเมล็ดแตง

สำรวจและเก็บตัวอย่างผลแตงเมล่อนในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต ที่แสดงอาการผลเน่า และเป็นโรค จากแปลงเกษตรกร อ.อู่ทอง และ อ.หนองหญ้าไซ จ. สุพรรณบุรี แยกเชื้อราสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ด นำเมล็ดเมล่อนทั้งหมดที่เก็บได้ มาทดสอบการติดเชื้อบนเมล็ดแตงในห้องปฏิบัติการ โดยวางบนอาหาร WA จำนวน 10 เมล็ดต่อจานเลี้ยงเชื้อ ทำ 10 ซ้ำ ทำการเช็คผลการทดลองโดยตรวจนับจำนวนของเมล็ดที่มีเชื้อราสาเหตุโรคเจริญบนเมล็ดเปรียบเทียบระหว่างเมล็ดแตงจากผลแตงต้นที่ปกติและ

เมล็ดแตงจากผลแตงที่เป็นโรค หลังการวางเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เก็บจากผลแตงปกติ มีจำนวนเมล็ดงอกและไม่ติดเชื้อ จำนวน 51 เมล็ด มีเมล็ดงอกและติดเชื้อ 31 เมล็ด มีเมล็ดไม่งอกและไม่ติดเชื้อ 5 เมล็ด และมีเมล็ดไม่งอกและติดเชื้อ 13 เมล็ด ส่วนเมล็ดที่เก็บจากผลแตงที่เป็นโรค มีจำนวนเมล็ดงอกและไม่ติดเชื้อ จำนวน 2 เมล็ด มีเมล็ดงอกและติดเชื้อ 88 เมล็ด ไม่มีเมล็ดไม่งอกและไม่ติดเชื้อ แต่มีเมล็ดไม่งอกและติดเชื้อ 10 เมล็ด (ตารางที่ 1)

จากการทดสอบการติดเชื้อบนเมล็ดเมล่อนในครั้ง แสดงให้เห็นว่า การติดเชื้อบนเมล็ดสามารถติดได้ทั้งจากผลที่เป็นโรคและผลที่ปกติ แต่จำนวนเมล็ดที่งอกและติดเชื้อจากผลที่เป็นโรคจะมีจำนวนเมล็ดที่ติดเชื้อมากกว่าเมล็ดที่ได้จากผลปกติ โดยลักษณะการติดเชื้อจะมีทั้งการติดเชื้ออยู่บนเปลือกของเมล็ด (seed coat) และเชื้อรามีการเจริญคลุมทับเมล็ดทำให้เมล็ดไม่งอก

2.การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดแตงเมล่อน

ทำการแช่เมล็ดแตงเมล่อนที่เก็บจากผลแตงที่เป็นโรคลงในสารละลายป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin 25% W/V SC, mancozeb 80%WP , procloraz 50%WP, propineb 70%WP, propiconazole 25% W/V EC, triforine 19% W/V EC ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppm เปรียบเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ นาน 30 นาที ผึ่งเมล็ดให้แห้ง แล้วนำไปวางลงบนอาหาร WA จำนวน 10 เมล็ดต่อซ้ำ ทั้งหมด 10 ซ้ำ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง และตรวจนับจำนวนเมล็ดที่พบมีการเจริญของเชื้อรา *D. bryoniae* ที่ 1, 3, 5 และ 7 วันหลังการวางเมล็ด ผลการทดลองพบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการติดเชื้อบนเมล็ดหลังการทดลอง 1 วัน คือ สาร azoxystrobin 25% W/V SC ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 72 เมล็ด รองลงมาได้แก่สาร procloraz 50%WP, propineb 70%WP และสาร mancozeb 80%WP ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 58, 55 และ 54 เมล็ด ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่ามีเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 31 เมล็ด ที่หลังการทดลอง 3 วัน เมื่อตรวจนับเมล็ดพบว่า สาร azoxystrobin 25% W/V SC, procloraz 50%WP, propineb 70%WP และสาร mancozeb 80%WP ยังมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการติดเชื้อบนเมล็ดได้ดีเมื่อเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติจำนวน 60, 51, 52, 53 และ 88 เมล็ด ตามลำดับ ที่หลังการทดลอง 7 วัน พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ยังสามารถยับยั้งการติดเชื้อบนเมล็ดได้ดีคือสาร procloraz 50%WP และ propiconazole 25% W/V EC พบเมล็ดที่งอกปกติจำนวน 53 และ 31 เมล็ด ตามลำดับเมื่อเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติเพียง 2 เมล็ด (ตารางที่ 2)

จากการทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการแช่เมล็ดในสารป้องกันกำจัดโรคพืชสามารถช่วยลดการเข้าทำลายของเชื้อบนเมล็ดได้ และป้องกันการเข้าทำลายของเชื้อราในส่วนของต้นอ่อนได้ดี เมื่อเทียบกับการแช่น้ำอย่างเดียว และเนื่องจากสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดที่มีรายงานว่ามีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดโรคยังไม่ได้มีการศึกษา จึงจำเป็นต้องทำการทดสอบเพิ่มเติมอีกเพื่อให้ได้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างผลแตงเมล่อนที่ปกติและผลแตงที่เป็นโรคยางไหล จากแปลงเกษตรกร อ.อู่ทอง และ หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี มาทดสอบการติดเชื้อบนเมล็ด ผลการทดลองพบว่า การติดเชื้อบนเมล็ดสามารถติดได้ทั้งจากผลที่เป็นโรคและผลที่ปกติ แต่จำนวนเมล็ดที่งอกและติด

เชื้อจากผลที่เป็นโรคจะมีจำนวนเมล็ดที่ติดเชื้อมากกว่าเมล็ดที่ได้จากผลปกติ โดยลักษณะการติดเชื้อจะมีทั้งการติดเชื้ออยู่บนเปลือกของเมล็ด (seed coat) และเชื้อรามีการเจริญคลุมทับเมล็ดทำให้เมล็ดไม่งอก หลังการวางเมล็ด 7 วัน พบว่า เมล็ดที่เก็บจากผลแตงปกติ มีจำนวนเมล็ดงอกและไม่ติดเชื้อ จำนวน 51 เมล็ด มีเมล็ดงอกและติดเชื้อ 31 เมล็ด มีเมล็ดไม่งอกและไม่ติดเชื้อ 5 เมล็ด และมีเมล็ดไม่งอกและติดเชื้อ 13 เมล็ด ส่วนเมล็ดที่เก็บจากผลแตงที่เป็นโรค มีจำนวนเมล็ดงอกและไม่ติดเชื้อ จำนวน 2 เมล็ด มีเมล็ดงอกและติดเชื้อ 88 เมล็ด ไม่มีเมล็ดไม่งอกและไม่ติดเชื้อ แต่มีเมล็ดไม่งอกและติดเชื้อ 10 เมล็ด

การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดแตงเมล่อน ได้ทำการแช่เมล็ดแตงเมล่อนที่เก็บจากผลแตงที่เป็นโรคลงในสารละลายป้องกันกำจัดโรคพืช azoxystrobin 25% W/V SC, mancozeb 80%WP , procloraz 50%WP, propineb 70%WP, propiconazole 25% W/V EC, triforine 19% W/V EC ที่ผสมอัตราส่วน 1:1 เปรียบเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ นาน 30 นาที ผึ่งเมล็ดให้แห้ง แล้วนำไปวางลงบนอาหาร WA จำนวน 10 เมล็ดต่อซ้ำ ทั้งหมด 10 ซ้ำ บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง และตรวจนับจำนวนเมล็ดที่พบมีการเจริญของเชื้อรา *D. bryoniae* ผลการทดลองพบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการติดเชื้อบนเมล็ดหลังการทดลอง 1 วัน คือ สาร azoxystrobin 25% W/V SC ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 72 เมล็ด รองลงมาได้แก่สาร procloraz 50%WP, propineb 70%WP และสาร mancozeb 80%WP ซึ่งพบเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 58,55 และ 54 เมล็ด ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีแช่น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ พบว่ามีเมล็ดที่งอกปกติ จำนวน 31 เมล็ด

เอกสารอ้างอิง

ทัศนาพร ทัศคร และ พีระวรรณ พัฒนวิภาส. 2552. โรคยางไหลในแคนตาลูป. จดหมายข่าวผลิใบ ปีที่ 12 ฉบับที่ 3 ประจำเดือน เมษายน 2552. หน้า 2 - 3.

พรพิมล อธิปัญญาคม และ ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช. 2552. อนุกรมวิธานราสาเหตุโรคพืช Class Ascomycetes. เอกสารวิชาการ *ใน* รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช ณ โรงแรมเมธาวลัย อ. ชะอำ จ. เพชรบุรี วันที่ 1-3 มิถุนายน 2552. หน้า 73 – 77.

Keinath, A. P.,Farnham, M. W.., and Zitter, T. A. 1995. Morphological, pathological, and genetic differentiation of *Didymella bryoniae* and *Phoma* spp. Isolated from cucurbits. Phytopathology 85: 364-369.

Keinath, A. P.,G. J. Holmes, K. L. Everts, D.S. Egel and D. B. Langston Jr. 2007. Evaluation of combination of chlorothalonil with azozystrobin, harpin, and disease forcasting for control of downey mildew and gummy stem blight on melon. Crop Protection, vol. 26 Issue 2 February. P 83-88.

Sudisha, J., S. R. Niranjana, S. Umesha, H. S. Prakash and H. Shekar Shetty. 2005. Transmission of seed-borne infection of muskmelon by *Didymella bryoniae* and effect of seed treatment on disease incidence and fruit yield. Biological Control, Vol.37 Issue 2, May. P 196-205.

ตารางที่ 1 การทดสอบการติดเชื้อบนเมล็ดจากผลแตงเมล่อนที่เป็นโรคและผลปกติ จากแปลงเกษตรกร อ.หนองหญ้าไซ จ.สุพรรณบุรี ทดสอบจำนวน 100 เมล็ด

เมล็ดแตงเมล่อน	จำนวนเมล็ดจากผลปกติ 7 วันหลังการทดลอง	จำนวนเมล็ดจากผลเป็นโรค 7 วันหลังการทดลอง
เมล็ดงอก/ไม่ติดเชื้อ	51	2
เมล็ดงอก/ติดเชื้อ	31	88
เมล็ดไม่งอก/ไม่ติดเชื้อ	5	-
เมล็ดไม่งอก/ติดเชื้อ	13	10

ตารางที่ 2 การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดแตงเมล่อนที่เก็บจากผลที่เป็นโรค

สารป้องกันกำจัดโรคพืช	1 วันหลังการทดลอง		3 วันหลังการทดลอง		7 วันหลังการทดลอง	
	เมล็ดปกติ	เมล็ดติดเชื้อ	เมล็ดปกติ	เมล็ดติดเชื้อ	เมล็ดปกติ	เมล็ดติดเชื้อ
azoxystrobin 25% W/V SC	72	28	60	40	23	77
mancozeb 80%WP	54	46	53	47	22	78
procloraz 50%WP	58	42	51	49	53	47
propineb 70%WP	55	45	52	48	15	85
propiconazole 25% W/V EC	50	50	46	54	31	69
triforine 19% W/V EC	41	59	29	71	4	96
control	31	69	12	88	2	98

การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา *Exserohilum turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพด

Efficiency of Fungicide to controlling Northern Corn Leaf Blight casual By *Exserohilum turcicum*

พีระวรรณ พัฒนวิภาส[1/] ธารทิพย ภาสบุตร[1/] ศิวิไล ลาภบรรจบ[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

บทคัดย่อ

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชอาศัยของเชื้อ *E. turcicum* จาก จ ตาก และเชียงใหม่- แยกเชื้อและทดสอบเชื้อ ตามกรรมวิธี เก็บเชื้อไว้เพื่อทำการทดสอบตามกรรมวิธีต่อไป ทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 10 ชนิด ชนิดละ 4 ความเข้มข้น เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช ในห้องปฏิบัติการ ตรวจเช็คผลการทดลอง รวบรวมข้อมูล พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืชจำนวน 7 ชนิด คือ propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC, carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC , epoxiconazole 25% W/V SC, pyraclostrobin 25% W/V EC , propiconazole 25% W/V EC, hexaconazole 5% W/V EC , และ prochloraz 45% W/V EC สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 7 ชนิด ในทุกความเข้มข้น

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-06-56

คำนำ

โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *E. turcicum* และเป็นโรคหนึ่งที่ระบาดรุนแรงในหลายพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตภาคตะวันตก และภาคเหนือ เช่น จ.กาญจนบุรี จ.เพชรบุรี จ.ราชบุรี และ จ.เชียงใหม่ โรคนี้พบได้ตลอดฤดูเพาะปลูก โดยเฉพาะในช่วงที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูงโรคจะระบาดรุนแรงมาก (กองโรคพืชและจุลชีววิทยา, 2545) นอกจากนี้ปัจจุบันยังพบการเกิดโรคเพิ่มขึ้นในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จากการจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า ในปี 2547 พีระวรรณ และคณะ (2549) ได้ทำการสำรวจโรคในแหล่งปลูกข้าวโพดในเขตภาคกลาง ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบการระบาดของโรคใบไหม้แผลใหญ่ใน จ.นครราชสีมา จ.นครพนม และ จ.ตาก และในปี 2548 ได้ทำการสำรวจโรคในเขตภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 4 จังหวัด พบการระบาดของโรคใน จ.สุโขทัย จ.ตาก และ จ.นครราชสีมา ในปีการผลิต 2549 พบว่า โรคใบไหม้แผลใหญ่มีการระบาดรุนแรง และทำความเสียหายต่อผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานในแหล่งผลิตที่สำคัญอย่างรุนแรง (สมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย และคณะ, 2549) โรคใบไหม้ผลใหญ่มักเริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 45 วัน หรือก่อนข้าวโพดออกดอก อาการเริ่มแรกพบแผลขนาดเล็กสีคล้ายฟางข้าวบนใบข้าวโพดต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ยาวตามใบข้าวโพดเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะพบอาการแผลบนใบข้าวโพดหลายแผลต่อใบและแผลขยายรวมกันมากๆ ทำให้ใบข้าวโพดแห้งตาย สามารถพบอาการของแผลได้บนกาบฝัก ข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงโดยเฉพาะเมื่อพบอาการบนกาบฝักจะทำให้ฝักไม่สมบูรณ์ (ชุติมันต์ และเตือนใจ, 2545; พีระวรรณและคณะ, 2549)ทำให้มีผลต่อการผลิตข้าวโพดซึ่งจะมีผลต่อเนื่องถึงอุตสาหกรรมอื่นๆเช่น การเลี้ยงสัตว์ วิไลวรรณ และคณะ(2552) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพดหวานในจังหวัดเชียงใหม่และกาญจนบุรี พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช 3 ชนิด ได้แก่ carbendazim+epoxiconazole, azoxystrobin+difenoconazole, propiconazole มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลใหญ่ได้ดี โดยข้าวโพดหวานมีพื้นที่ใบนโรค 1.9-5.5 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับข้าวโพดหวานที่ไม่ได้พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชมีพื้นที่ใบเป็นโรค 35.6-54.0 เปอร์เซ็นต์

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างโรคพืช ได้แก่ กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถุงพลาสติกสำหรับเก็บตัวอย่าง กระดาษหนังสือพิมพ์ ปากกาเคมี หนังยาง

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

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *E. turcicum* ในห้องปฏิบัติการ

1.1 การแยกเชื้อรา *E. turcicum* และการพิสูจน์โรค

1.1.1 การแยกเชื้อรา *E. turcicum*

สำรวจและเก็บตัวอย่างใบข้าวโพดหวานที่เป็นโรคใบไหม้แผลใหญ่ จากแหล่งปลูกข้าวโพดในไร่เกษตรกร โดยเก็บใบข้าวโพดเป็นโรคบรรจุลงในถุงพลาสติก แล้วใส่ลงในถังเก็บรักษาความเย็น เพื่อรักษาสภาพของใบ นำมาแยกเชื้อราโดยวิธี tissue transplanting method จากส่วนของขอบแผลจากใบที่เป็นโรค โดยตัดเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมขนาด 2x2 มิลลิเมตร ฆ่าเชื้อด้วยคลอร็อก 10 เปอร์เซ็นต์แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ จากนั้นจึงวางชิ้นส่วนพืชบนอาหาร เลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) นำเชื้อที่แยกได้ตรวจสอบลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเก็บไว้เพื่อพิสูจน์โรคต่อไป

1.1.2 การปลูกเชื้อเพื่อพิสูจน์โรค

นำเชื้อราสาเหตุที่แยกได้จากข้อ 1.1.1 มาพิสูจน์โรคตามวิธีการของ Koch (koch's postulation) โดยเลี้ยงเชื้อราบนอาหาร PDA อายุ 7 วัน ใช้เข็มเขี่ยเชื้อที่ฆ่าเชื้อขูดเชื้อรานำมาใส่ในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อตรวจนับปริมาณสปอร์ให้ได้ความเข้มข้น 5000 สปอร์ต่อซีซี จากนั้นจึงเติมสาร Tween ลงในสารแขวนลอยสปอร์เพื่อช่วยในการกระจายตัวของสปอร์และเป็นสารจับใบข้าวโพด นำไปพ่นบนต้นข้าวโพดที่มีอายุ 3 สัปดาห์ เมื่อใบข้าวโพดแสดงอาการของโรคใบไหม้นำมาแยกเชื้อราซ้ำอีกครั้งนำเชื้อที่แยกได้ตรวจสอบลักษณะของเชื้อภายใต้กล้องจุลทรรศน์

2. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดเชื้อรา เชื้อ *E. turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *E. turcicum*ι ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย สารสารป้องกันกำจัดโรคพืช จำนวน 10 ชนิด ซึ่งเป็นความเข้มข้นในช่วงอัตราแนะนำการใช้บนฉลาก และกรรมวิธีเปรียบเทียบไม่ใส่สารป้องกันกำจัดโรคพืช ดังนี้

1 dimethomorph 50% WP อัตรา 50,100,500,1000 พีพีเอ็ม
2. metalaxyl 25% WP อัตรา 100, 250, 500, 1000 พีพีเอ็ม
3. propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC อัตรา100,150,200,250 พีพีเอ็ม
4 carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC อัตรา300,400,450,500 พีพีเอ็ม
5. epoxiconazole 25% W/V SC อัตรา 20,200,2000,20000 พีพีเอ็ม
6. pyraclostrobin 25% W/V EC อัตรา 100,150,200,250 พีพีเอ็ม
7. propiconazole 25% W/V EC อัตรา100,250,500,1000 พีพีเอ็ม
8. chlorothalonil 50% W/V SC อัตรา 250,500,750,1000 พีพีเอ็ม
9. hexaconazole 5% W/V EC อัตรา 5,25,50,75 พีพีเอ็ม
10 prochloraz 45% W/V EC อัตรา 300,600,900,1200 พีพีเอ็ม
11´ น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ (กรรมวิธีควบคุม)

คำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราบนอาหาร PDA ตามวิธีการของ Vincent (1927)

$$\% \text{ ยับยั้งการเจริญเติบโต} = \frac{\text{รัศมีโคโลนีเชื้อราชุดควบคุม} - \text{รัศมีโคโลนีเชื้อราชุดทดสอบ}}{\text{รัศมีโคโลนีเชื้อราชุดควบคุม}} \times 100$$

คัดเลือกสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราไปทดสอบในระดับเรือนทดลอง

ระยะเวลา

ตุลาคม 2555 - กันยายน 2556

สถานที่ดำเนินการ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงเกษตรกร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อเชื้อ *E. turcicum* . ในห้องปฏิบัติการ

1..1 การแยกเชื้อรา *E. turcicum* และการพิสูจน์โรค

1..1.1 การแยกเชื้อรา *E. turcicum*

สำรวจและเก็บตัวอย่างพืชที่มีลักษณะอาการไหม้หรือจุดจากแหล่งปลูกในไร่เกษตรกร ที่ จ. เชียงใหม่ และ ตาก นำมาแยกเชื้อโดยวิธี tissue transplanting method หลังจากที่มีเชื้อเจริญออกมาจากขอบแผล ตรวจสอบลักษณะของเชื้อที่แยกได้ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ย้ายเชื้อเก็บรักษาในหลอดอาหารเพื่อเป็น stock culture นำเชื้อราสาเหตุที่แยกได้มาพิสูจน์โรคตามวิธีการของ Koch (koch's postulation) เมื่อใบข้าวโพดแสดงอาการของโรคนำมาแยกเชื้อราซ้ำอีกครั้งพบว่าเป็นเชื้อ *E. turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่

1.1.2 การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *E. turcicum* ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *E. turcicum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้วิธี poison food technique โดยใช้ความเข้มข้น ในช่วงอัตราแนะนำการใช้บนฉลาก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ

หลังจากที่มีการย้ายชิ้นวุ้นที่มีเชื้อราสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่เจริญอยู่มาวางบนอาหารเลี้ยงเชื้อพีดีเอที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชแต่ละชนิดและแต่ละความเข้มข้น เป็นเวลา 14 วัน พบว่า เชื้อราสาเหตุของโรคใบไหม้แผลใหญ่มีการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยที่แตกต่างกันเมื่อวัดจากขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนี พบว่าสารป้องกันกำจัดโรคพืช 7 ชนิด ได้แก่ propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC, carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC , epoxiconazole 25% W/V SC, pyraclostrobin 25% W/V EC , propiconazole 25% W/V EC, hexaconazole 5% W/V EC , และ prochloraz 45% W/V EC สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เชื้อราสาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ไม่สามารถเจริญเติบโตบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชทั้ง 7 ชนิด ในทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 1) ส่วนสารป้องกันกำจัดโรคพืช 3 ชนิดที่เหลือ มีเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเฉลี่ย ดังนี้ dimethomorph 50% WP ที่ความเข้มข้น 50-1000 พีพีเอ็ม มีการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยเท่ากับ 2.40 – 30.97 เปอร์เซ็นต์ metalaxyl 25% WP ที่ความเข้มข้น 100 - 1000 พีพีเอ็ม มีการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยเท่ากับ 23.10 – 66.55 เปอร์เซ็นต์ chlorothalonil 50% W/V SC ที่ความเข้มข้น 250 - 1000 พีพีเอ็ม มีการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเฉลี่ยเท่ากับ 86.15 – 88.77 เปอร์เซ็นต์

เอกสารอ้างอิง

กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. เอกสารวิชาการกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 105 หน้า.

ชุติมันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และเตือนใจ บุญ-หลง. 2545. โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.69 หน้า.

พีระวรรณ พัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภู่ไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และณัฏฐิมา โฆษิตเจริญกุล. 2549. การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพดเพื่อการนำเข้า. *ใน* : เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 2. วันที่ 9-11 มีนาคม 2549. ณ สีดารีสอร์ท อ.เมือง จ. นครนายก.

วิไลวรรณ พรหมคำ เชาวนาท พฤทธิเทพ พีระวรรณ พัฒนวิภาส ศิวิไล ลาภบรรจบ พิมพร โชติญาณวงษ์ ปัญญา พุกสุ่น และ เครือวัลย์ บุญเงิน . 2552. การควบคุมโรคใบไหม้แผลใหญ่ในข้าวโพดหวานโดยการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า.

สมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2549. การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ระบบการส่งเสริมและวิเคราะห์ปัญหาในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรม. วันที่ 1-3 มีนาคม 2549. ณ โรงแรมมนตรี จ.ชัยนาท.

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *E. turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่ข้าวโพดบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
dimethomorph 50% WP	50	2.40 /
	100	21.81
	500	30.74
	1000	30.97
metalaxyl 25% WP	100	23.01
	250	18.61
	500	23.73
	1000	66.55
propiconazole + difenoconazole 30% W/V SC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
carbendazim+epoxiconazole 25% W/V SC	300	100
	400	100
	450	100
	500	100
epoxiconazole 25% W/V SC	20	100
	200	100
	2000	100
	20000	100

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชนิดของสารป้องกันกำจัดเชื้อรา	ความเข้มข้น (พีพีเอ็ม)	% การยับยั้งการเจริญของเส้นใย[1/]
pyraclostrobin 25% W/V EC	100	100
	150	100
	200	100
	250	100
propiconazole 25% W/V EC	100	100
	250	100
	500	100
	1000	100
chlorothalonil 50% W/V SC	250	86.15
	500	88.93
	750	87.41
	1000	88.77
. hexaconazole 5% W/V EC	5	100
	25	100
	50	100
	75	100
prochloraz 45% W/V EC	300	100
	600	100
	900	100
	1200	100
control	-	

หมายเหตุ [1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 การทดลอง

ศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดราสกุล *Choanephora*

Efficiency of Fungicides to Control Genus *Choanephora*

ธารทิพย ภาสบุตร ยุทธศักดิ์ เจียมไชยศรี อภิรัชต์ สมฤทธิ์
ทัศนาพร ทัศคร
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช**ต่อการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum*** ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี poisoned food technique ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช propineb 70% WP, iprodione 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC, triforine 19% W/V EC, difenoconazole 25% W/V EC และ dicloran 75% WP ที่ระดับความเข้มข้น 50, 100, 500, 1,000 และ 5,000 ppm. พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช difenoconazole 25% W/V ECและ iprodione 50% WP สามารถยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกระดับความเข้มข้น สารป้องกันกำจัดโรคพืช propineb 70% WP, pyraclostrobin70% WP ยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ที่ระดับความเข้มข้น 500, 1,000 และ 5,000 ppm.สารป้องกันกำจัดโรคพืช dicloran 75% WP ยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ยกเว้นสาร triforine 19% W/V EC ที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้

ดังนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช**ต่อการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum*** ในห้องปฏิบัติการเพิ่มเติม ใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช propineb 70% WP, iprodione 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC, triforine 19% W/V EC, difenoconazole 25% W/V EC และ dicloran 75% WP ที่ระดับความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 50 ppm. พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 40 และ 50 ppm. สารป้องกันกำจัดโรคพืช difenoconazole 25% W/V EC iprodione 50% WP และ pyraclostrobin 25% W/V EC สามารถยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 100 และ 90.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ภาคผนวก ตารางที่ 3) ส่วนผลการทดสอบประสิทธิภาพสาร dicloran 75% WP ต่อการยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* เนื่องจากเชื้อ *Ch. cucurbitarum* ที่จะใช้ทดสอบเกิดการปนเปื้อน จึงต้องรอเก็บตัวอย่างพริกที่เป็นโรคเน่าเปียกและแยกเชื้อใหม่ แล้วจึงจะทดสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมและวิเคราะห์ผล

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-02-07-56

คำนำ

ราสกุล *Choanephora* อยู่ใน subdivision Zygomycotina class Zygomycetes, order Mucorales, family Choanephoraceae (วิจัย, 2546) ราสกุลนี้มีการสืบพันธุ์ทั้งแบบไม่ใช้เพศและแบบใช้เพศ เป็นสาเหตุโรคเน่าเปียก (wet rot) หรือโรคดอกและยอดเน่าของพืชตระกูลพริก ตระกูลมะเขือ ตระกูลแตง ตระกูลถั่ว เกือบทุกชนิด การเข้าทำลายของรานี้จะเข้าทำลายหรือทำให้ส่วนเจริญพืช เช่น ตาดอก ดอก ยอดอ่อน ใบอ่อน และผลอ่อนเป็นโรค โรคนี้จะพบระบาดในช่วงที่ฝนตกชุกและอากาศมีความชื้นสูง อาการของโรคอาจเกิดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดและส่วนของพืช เช่น โรคเน่าเปียกของหน่อไม้ฝรั่ง โรคจะเกิดที่ปลายยอดของต้นอ่อนทำให้ยอดเหี่ยวหรือหน่อเน่า (ทัศนาพรและคณะ, 2547) โรคเน่าเปียกหรือโรคยอดและดอกเน่าของพริก อาการของโรคเกิดที่ตาดอก ดอก ยอดอ่อนและผลอ่อน ทำให้เนื้อเยื่อเน่าแฉะกลายเป็นสีน้ำตาลดำ เมื่ออาการรุนแรงมากบริเวณที่เชื้อทำลายจะแห้งดำลุกลามไปตามกิ่ง ทำให้กิ่งแห้งหักพับ ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตลดลง (ศศิธร, 2545 ; อรพรรณและจุมพล, 2550) โรคดอกเน่าของแตงกวา โรคจะเกิดที่ดอกและยอดของต้น ทำให้ยอดและดอกเน่า ผลผลิตลดน้อยลง (ปราณีต, 2530) อรพรรณและจุมพล (2550) รายงานว่าโรคยอดและดอกเน่าในพริก ส่วนมากจะพบหลังจากมีฝนตกเป็นระยะๆ ในช่วงที่มีอากาศร้อน สาเหตุเกิดจากเชื้อ *Choanephora cucurbitarum* อาการจะพบมากที่ส่วนยอดอ่อน เมื่ออาการรุนแรงมากขึ้นบริเวณที่เชื้อทำลายจะแห้งดำลุกลามไปตามกิ่ง เกิดอาการกิ่งแห้งหักพับ ส่วนผลพริกที่เชื้อเข้าทำลายจะช้ำ เน่า และร่วงหล่น สามารถสังเกตเห็นส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อที่บริเวณเน่าดำได้ด้วยตาเปล่าเป็นขนสีเทาใส และส่วนปลายจะเป็นตุ่มสีดำ ลักษณะเหมือนขนที่จมูกของแมว จึงเรียกโรคนี้ว่า “โรคราขนแมว” การตัดแต่งและเก็บกิ่งหรือยอดที่แสดงอาการโรคออกจากแปลงเผาทำลายจะช่วยลดแหล่งแพร่เชื้อ ถ้าอากาศร้อนและไม่มีฝนการระบาดของโรคอาจจะหยุดไปได้ และยังไม่มีรายงานการทดลองเกี่ยวกับการป้องกันกำจัดโรคนี้โดยสารป้องกันกำจัดโรคพืชในประเทศไทย เนื่องจากการระบาดของเชื้อจะพบเป็นครั้งคราวและไม่ค่อยสม่ำเสมอ

ปัจจุบันมีการปลูกพืชผักรวมทั้งพืชชนิดอื่นๆเป็นการค้ามากขึ้น ทำให้การควบคุมโรคพืชชนิดต่างๆลำบากมากขึ้น รวมทั้งโรคเน่าเปียก (wet rot) หรือโรคดอกและยอดเน่าของพืชที่เกิดจากราสกุล *Choanephora* ซึ่งเมื่อพืชเป็นโรคแล้วจะเกิดการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดความเสียหายทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของผลผลิตและมีปัญหาในการป้องกันกำจัดเสมอ ดังนั้นจึงทำการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดรา *Choanephora cucurbitarum* เพื่อให้ได้ชนิดและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่เหมาะสมอย่างน้อย 1 ชนิด ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกเพื่อการแนะนำแก่เกษตรกร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างโรคพืช
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเชื้อรา
3. อาหารเลี้ยงเชื้อรา
4. กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง ตู้เขี่ยเชื้อ
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้ทดสอบ
6. เมล็ดพันธุ์หรือต้นกล้าพริก

วิธีการ

1. **การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของรา *Choanephora cucurbitarum* ในห้องปฏิบัติการ** (งบประมาณปี 2556)

<u>การเตรียมรา *Ch. cucurbitarum*</u>

เก็บตัวอย่างพริกที่เป็นโรคเน่าเปียก (wet rot) จากแปลงปลูกพืชของเกษตรกร (เพื่อให้ได้เชื้อที่ใหม่และยังคงความรุนแรง) ตรวจดูลักษณะทางสัณฐานภายใต้กล้องจุลทรรศน์ แยกเชื้อให้บริสุทธิ์ ตัดชิ้นวุ้นบริเวณปลายเส้นใยของรา นำมาเลี้ยงบนอาหาร PDA ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน เพื่อนำไปทดสอบต่อไป

<u>การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* บนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยวิธี poisoned food technique</u>

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 10 ซ้ำ (plate) 7 กรรมวิธี ได้แก่

กรรมวิธีที่ 1 propineb 70% WP
กรรมวิธีที่ 2 iprodione 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 3 pyraclostrobin 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 4 difenoconazole 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 5 triforine 19% W/V EC
กรรมวิธีที่ 6 dicloran 75% WP
กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (น้ำเปล่า)

- เตรียมอาหาร PDA ใส่หลอดทดลอง หลอดละ 9 มิลลิลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เมื่อนำออกจากหม้อนึ่งความดันแล้วนำหลอดอาหารแช่ในน้ำอุ่น 60 องศาเซลเซียส ใช้ปิเปตดูดสารละลายสารเคมีจาก stock ที่เตรียมไว้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดอาหาร PDA เขย่าให้อาหารและสารป้องกันกำจัดโรคพืชผสมกันดีด้วยเครื่อง vortex mixer เทอาหารที่มีสารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ระดับความเข้มข้น 50, 100, 500, 1000 และ 5000 ppm. ลงในจานเลี้ยงเชื้อ ระดับความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ ส่วนกรรมวิธีเปรียบเทียบใช้น้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ผสมกับอาหาร PDA แทน เมื่อผิวหน้าอาหารแห้ง จึงวางชิ้นวุ้นที่มีรา *Ch. cucurbitarum* ที่เตรียมไว้มาวางตรงกลางจานเลี้ยงเชื้อ วางจานเลี้ยงเชื้อทดสอบไว้ที่อุณหภูมิ 25-27 องศาเซลเซียส สังเกตลักษณะการเจริญและตรวจดูความผิดปกติของราทุกวัน บันทึกผล โดยวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีของราเมื่อเชื้อในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ บันทึกลักษณะความผิดปกติของเส้นใยและสปอร์ ปริมาณการสร้างสปอร์ แล้วนำค่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีที่วัดได้มาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย โดยใช้สูตร

เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใย = (A-B) / A x 100

A = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางการเจริญของราบนอาหารเปรียบเทียบ

B = ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางการเจริญของราบนอาหารที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืช

2. **การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกที่เกิดจากรา *Ch. cucurbitarum* ในเรือนปลูกพืชทดลอง/แปลงทดลอง** (งบประมาณปี 2557)

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 10 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร propineb 70% WP	อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร iprodione 50% WP	อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC	อัตราการใช้ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร triforine 19% W/V EC อัตราการใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dicloran 75% WP อัตราการใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตราการใช้ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า)

การปลูกพืชทดสอบ

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาในกระบะเพาะหรือซื้อต้นกล้าพริกพันธุ์จินดา เมื่อกล้าพริกอายุได้ 30 วัน ทำการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากโรคและแมลงเข้าทำลาย ย้ายปลูกในกระถาง ใช้กระถางเป็นซ้ำ 1 ต้นต่อ 1 กระถาง

การปลูกเชื้อ *Ch. cucurbitarum* สาเหตุโรคบนพืชทดสอบ

เตรียมสารแขวนลอยสปอร์โดยนำรา *Ch. cucurbitarum* มาเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 7 วัน จากนั้นล้างสปอร์บนผิวหน้าอาหารด้วยน้ำกลั่นที่นึ่งฆ่าเชื้อแล้ว นำมารวมกัน นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าความเร็ว 100 รอบต่อนาที นาน 20 นาที เพื่อให้สปอร์กระจายออกจากกันอย่างสม่ำเสมอ ตรวจนับสปอร์ด้วย haemacytometer พ่นสปอร์แขวนลอยของราที่เตรียมไว้บนพืชทดสอบที่เตรียมไว้ คลุมด้วยถุงพลาสติกใสเพื่อให้พืชได้รับความชื้นสูง หลังจากนั้น 24 ชั่วโมงเปิดถุงพลาสติก

การทดสอบสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดรา *Ch. cucurbitarum* บนพืชทดสอบ

พ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อเริ่มพบอาการของโรค โดยทำการพ่นสารป้องกันกำจัดโรคพืชทุก 5 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง

การประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรค

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และประเมินหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน โดยแบ่งระดับการเกิดโรคเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ต้นพืชไม่แสดงอาการเป็นโรค
ระดับ 2 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 1-25 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 3 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 4 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 5 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรคมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์

3. **การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดโรคเน่าเปียกพริกที่เกิดจากรา *Ch. cucurbitarum* ในแปลงทดลอง/แปลงเกษตรกร** (งบประมาณปี 2558)

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร propineb 70% WP อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร iprodione 50% WP อัตราการใช้ 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร pyraclostrobin 25% W/V EC อัตราการใช้ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร triforine 19% W/V EC อัตราการใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร dicloran 75% WP อัตราการใช้ 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร difenoconazole 25% W/V EC อัตราการใช้ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (พ่นน้ำเปล่า)

การเตรียมต้นกล้าพริก

เพาะกล้าพริกพันธุ์จินดาในกระบะเพาะหรือซื้อต้นกล้าพริกพันธุ์จินดา เมื่อกล้าพริกอายุได้ 30 วัน ทำการคัดเลือกต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง ปราศจากโรคและแมลงเข้าทำลายปลูกในแปลงทดลองที่สำรวจแล้วว่าเคยมีโรคเน่าเปียกระบาดสม่ำเสมอ ใช้ระยะปลูก 30 x 50 เซนติเมตรหรือตามวิธีการของเกษตรกร

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในการป้องกันกำจัดรา *Ch. cucurbitarum* ในแปลงทดลอง

พ่นสารทดสอบตามกรรมวิธีที่กำหนด โดยเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อพบการระบาดโรค พ่นสารทุก 5 วัน อย่างน้อย 4 ครั้ง

วิธีการประเมินโรค

ประเมินเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคและความรุนแรงของโรคก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 7 และ 14 วัน โดยสุ่มประเมินจากต้นพริกจำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย โดยแบ่งระดับการเกิดโรคเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 ต้นพืชไม่แสดงอาการเป็นโรค
ระดับ 2 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 1-25 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 3 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 26-50 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 4 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรค 51-75 เปอร์เซ็นต์
ระดับ 5 ต้นพืชแสดงอาการเป็นโรคมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์

การบันทึกข้อมูล

บันทึกวิธีการดูแลต่างๆ การกำจัดแมลงและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ (ถ้ามี) บันทึกสภาพแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ขณะทำการทดลองเท่าที่ทำได้ บันทึกผลกระทบต่อพืชถ้ามีอาการผิดปกติเกิดขึ้น และทำการวิเคราะห์ต้นทุนการใช้สารและวิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้วิธีทางสถิติที่เหมาะสม

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา เริ่มต้น เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2555
สิ้นสุด เดือน กันยายน พ.ศ. 2558

สถานที่ทำการทดลอง แปลงทดลอง จ.กาญจนบุรี
แปลงปลูกพืชของเกษตรกร
ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชต่อการเจริญของรา *Choanephora cucurbitarum* ในห้องปฏิบัติการ

ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืช**ต่อการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum*** ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธี poisoned food technique โดยใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช propineb 70% WP, iprodione 50% WP, pyraclostrobin 25% W/V EC, triforine 19% W/V EC, difenoconazole 25% W/V EC และ dicloran 75% WP ที่ระดับความเข้มข้น 50, 100, 500,

1,000 และ 5,000 ppm. จากการวัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคโลนีเชื้อราสาเหตุเปรียบเทียบในแต่ละกรรมวิธีที่ 2 วันหลังการวางเชื้อราบนอาหารพิษ พบว่า สารป้องกันกำจัดโรคพืช difenoconazole 25% W/V ECและ iprodione 50% WP สามารถยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ในทุกระดับความเข้มข้น สารป้องกันกำจัดโรคพืช propineb 70% WP, pyraclostrobin70% WP ยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเข้มข้น 500, 1,000 และ 5,000 ppm. สารป้องกันกำจัดโรคพืช dicloran 75% WP ยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับความเข้มข้น 5,000 ppm. ยกเว้นสาร triforine 19% W/V EC ที่ไม่สามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ (ภาคผนวก ตารางที่ 1และ2)

ดังนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดโรคพืชในห้องปฏิบัติการเพิ่มเติม วางแผนการทดลองแบบ CRD 10 ซ้ำ 5 กรรมวิธี กรรมวิธี คือ สารป้องกันกำจัดโรคพืช 5 ชนิดที่ระดับความเข้มข้น 10, 20, 30, 40 และ 50 ppm. ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 difenoconazole 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 2 pyraclostrobin 25% W/V EC
กรรมวิธีที่ 3 iprodione 50% WP
กรรมวิธีที่ 4 dicloran 75% WP
กรรมวิธีที่ 5 กรรมวิธีเปรียบเทียบ (น้ำเปล่า)

จากการทดสอบประสิทธิภาพ พบว่าที่ระดับความเข้มข้น 40 และ 50 ppm. สารป้องกันกำจัดโรคพืช difenoconazole 25% W/V EC iprodione 50% WP และ pyraclostrobin 25% W/V EC สามารถยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* ได้ 100 100 และ 90.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาคผนวก ตารางที่ 3) ส่วนผลการทดสอบประสิทธิภาพสาร dicloran 75% WP ต่อการยับยั้งการเจริญของรา *Ch. cucurbitarum* เนื่องจากเชื้อ *Ch. cucurbitarum* ที่จะใช้ทดสอบเกิดการปนเปื้อน จึงต้องรอเก็บตัวอย่างพริกที่เป็นโรคเน่าเปียกและแยกเชื้อใหม่ แล้วจึงจะทดสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมและวิเคราะห์ผล

เอกสารอ้างอิง

กิตติพงษ์ ศิริวานิชกุลม, สุดฤดี ประเทืองวงศ์. 2528. โรคของถั่วลันเตาในท้องที่ภาคเหนือของประเทศไทย. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 13 หน้า

ทัศนาพร ทัศคร, อภิรัชต์ สมฤทธิ์, ธารทิพย ภาสบุตร, สุณีรัตน์ สีมะเดื่อ. 2547. การศึกษาชนิดของโรคหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก. รายงานผลงานวิจัยเรื่องเต็ม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ. 171 หน้า

ปราณีต ศิริวัลลภ, ทศพล วิสุทธารมณ์, ลักษณา วรรรภีร์, พัน อินทร์ อินทร์จันทร์. 2529. ศึกษาปฏิกิริยาของพืชบางชนิดต่อเชื้อรา Choanephora cucurbitarum สาเหตุโรคดอกเน่าของแตงกวา. หน้า 54-60 ใน รายงานผลการทดลองปี 2530 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักและไม้ประดับ กองโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรุงเทพฯ.

วิจัย รักวิทยาศาสตร์. 2546. ราวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม. 351 หน้า

ศศิธร วุฒิวณิชย์. 2545. โรคของผักและการควบคุมโรค. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 182 หน้า

อรพรรณ วิเศษสังข์ และจุมพล สาระนาค. 2550. โรคยอดและดอกเน่าในพริก. เคหการเกษตร. 31(9): 221-223

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา *Choanephora cucurbitarum* ที่เจริญบนอาหารที่ผสมสารป้องกันกำจัดโรคพืชเมื่อเชื้อในกรรมวิธีเปรียบเทียบเจริญเต็มจานอาหารเลี้ยงเชื้อ (2วัน)

ความเข้มข้น	เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อรา (ซม.) ค่าเฉลี่ยจาก10ซ้ำ					
	propineb	iprodione	pyraclostrobin	difenoconazole	triforine	dicloran
50 ppm.	5.20	0.00	4.90	0.00	8.79	4.84
100 ppm.	4.60	0.00	3.50	0.00	8.31	4.78
500 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	6.31	4.65
1000 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.77	3.80
5000 ppm.	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00

ตารางที่ 2 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Choanephora cucurbitarum*

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย					
	propineb	iprodione	pyraclostrobin	difenoconazole	triforine	dicloran
50 ppm.	42.20	100	45.60	100	2.33	46.22
100 ppm.	48.90	100	61.10	100	7.66	46.89
500 ppm.	100	100	100	100	29.89	48.33
1000 ppm.	100	100	100	100	80.33	57.78
5000 ppm.	100	100	100	100	85.11	100

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยรา *Choanephora cucurbitarum*

ความเข้มข้น	เปอร์เซ็นต์ยับยั้งการเจริญของเส้นใย		
	iprodione	pyraclostrobin	difenoconazole
10 ppm.	96.44	80.33	69.89
20 ppm.	98.67	85.78	84.75
30 ppm.	99.50	87.06	90.61
40 ppm.	100	89.44	100
50 ppm.	100	90.06	100

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี
Study on Efficacy of Herbicide Application in Cattail (*Typha angustifolia* L.)

คมสัน นครศรี ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย อัณศยา สุริยะวงศ์ตระการ
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี ในสภาพเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB มี 3 ซ้ำ มีปัจจัยที่ 1 เป็นการพ่นสารในสภาพมีน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง ปัจจัยที่ 2 เป็นวิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี คือ 2,4-D 95 % W/V SC, 2,4-D 95 % W/V SL + สารจับใบ, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL + สารจับใบ, glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ, paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ, aminocyclopyrachlor 50% W/V SG + สารจับใบ, triclopyr 66.8% W/V EC + สารจับใบ, fluroxypyr 28.8% W/V EC + สารจับใบ อัตรา 240, 240, 360, 240, 240, 20, 48 และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช พบว่า การพ่นสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทั้งในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง มีผลทำให้ต้นธูปฤาษีตาย มีผลทำให้ธูปฤาษีตายที่ 21 และ 30 วันหลังพ่นสาร ทั้งสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง และยังไม่พบการฟื้นตัวของธูปฤาษีหลังจากพ่นสารไปแล้ว 60 วัน และมีผลทำให้มีน้ำหนักแห้งธูปฤาษี น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-01-54

คำนำ

ธูปฤาษี มีชื่อสามัญว่า Cattail มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Typha angustifolia* Linn. อยู่ใน Family Typhaceae เป็นวัชพืชที่แข็งแรงทนทานมีอายุข้ามปี ลำต้นใต้ดินเป็นแบบ rhizome ลำต้นเหนือดินแข็งประกอบด้วยใบแตกออกเป็นแผงสองแนวด้านข้าง ใบเดี่ยวโคนใบแผ่เป็นกาบใบหนาหุ้มประกบกันไว้ ใบแก่อยู่ด้านนอกหุ้มใบอ่อนไว้ข้างในกาบใบด้านในมีเมือกเหนียว ๆ ดอกออกเป็นช่อแบบ Spike แน่น รูปทรงกระบอก ช่อดอกมองดูเหมือนธูปขนาดใหญ่ ดอกแยกเพศ ดอกตัวผู้อยู่ด้านบน ส่วนตัวเมียอยู่ด้านล่าง เมล็ดมีขนาดเล็กมากปกคลุมด้วยขนสีขาว จึงทำให้สามารถปลิวไปกับลมได้ดี เมล็ดจะงอกบนดินเหนือระดับน้ำเท่านั้น (Grace, 1985) วัชพืชน้ำเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหากับสิ่งแวดล้อม โดยขัดขวางต่อการสัญจรไปมาทางน้ำทำให้ทางระบายน้ำและลำคลองตื้นเขิน เป็นอุปสรรคต่อระบบชลประทาน การขนส่งทางน้ำ และเพื่อการเกษตร ธูปฤาษีเป็นวัชพืชน้ำชนิดหนึ่ง ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายที่รุนแรงกับสิ่งแวดล้อมและทำให้สูญเสียพื้นที่ทางการเกษตร โดยปกติจะพบตาม หนอง คลอง บึง และอ่างเก็บน้ำ (Fassett และ colhum, 1952) การกำจัดวัชพืชธูปฤาษีสามารถทำได้ด้วยการใช้เครื่องจักรกล หรือแรงงานตัดต้นธูปฤษีโดยตรง จากการศึกษาหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการตัดต้นธูปฤาษี เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของวัชพืชชนิดนี้ พบว่าควรตัดต้นธูปฤาษีหลังช่วงระยะเวลาออกดอก 4 สัปดาห์ จะควบคุมการแพร่ระบาดของธูปฤาษีได้ดีที่สุด (Singh *et al*., 1976) และการตัดต้นธูปฤาษีควรตัดใต้ผิวน้ำ เพราะว่าจะป้องกัน O_2 ที่จะเคลื่อนย้ายไปที่รากและหน่อ อย่างไรก็ตามการใช้แรงงานดังกล่าวอาจมีปัญหาเรื่องของแรงงานหายากและค่าแรงงานสูง ดังนั้นการใช้สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาของธูปฤาษีได้ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ทำได้สะดวกและรวดเร็ว ซึ่ง อำพร และนิศานาถ (2546) ได้ใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate, glufosinate ammonium, dicamba และ paraquat ความเข้มข้น 0.2 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า สาร glyphosate ควบคุมธูปฤาษีได้ดีที่สุดในระยะ 90 วัน หลังพ่นสาร รองลงมาคือ สาร paraquat ส่วนในสภาพแปลงทดลองได้เพิ่มความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิด เป็น 0.4 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) พบว่าสาร paraquat มีผลในการควบคุมดีที่สุดทำให้ธูปฤาษีตายในระยะ 21 วัน หลังพ่นสาร ส่วนสาร glyphosate ให้ผลต่อการควบคุมธูปฤาษีรองลงมาส่วนการใช้สารผสมระหว่าง paraquat + imazapyr ที่ระดับความเข้มข้น 0.5+1.5 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า ต้นธูปฤาษีจะตายภายใน 90 วัน หลังพ่นสาร ในสภาพแปลงทดลองโดยเพิ่มความเข้มข้นของสาร paraquat + imazapyr เป็น 1+1 ลิตรต่อไร่ (สารผลิตภัณฑ์) พบว่า ต้นธูปฤษีจะตายภายใน 7 วัน หลังการพ่นสาร (อำพร และนิศานาถ, 2552)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1.ธูปฤาษี
2.สารกำจัดวัชพืช
3. ปุ๋ยเคมี
4.กระถางปูน เชือกฟาง และถุงพลาสติก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split plot in RCB มี 3 ซ้ำ มีปัจจัยที่ 1 เป็นการพ่นสารในสภาพมีน้ำขังและไม่มีน้ำขัง ปัจจัยที่ 2 เป็นวิธีการกำจัดวัชพืช 9 กรรมวิธี คือ 2,4-D 95 % W/V SC, 2,4-D 95 % W/V SL + สารจับใบ, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL + สารจับใบ, glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ, paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ, aminocyclopyrachlor 50% W/V SG + สารจับใบ, triclopyr 66.8% W/V EC + สารจับใบ, fluroxypyr 28.8% W/V EC + สารจับใบ อัตรา 240, 240, 360, 240, 240, 20, 48 และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช

การปฏิบัติการทดลองในเรือนทดลองใช้กระถางขนาด 1.0 x 1.0 x 0.5 เมตร ใส่ดินปลูกลงในกระถาง 1 ใน 2 ของความสูง ปลูกต้นธูปฤษี 10 ต้นต่อกระถางปล่อยน้ำขังตลอด หลังปลูกได้ 3 เดือน ตัดต้นธูปฤาษีที่โคนต้นทุกกรรมวิธี ปล่อยให้แตกหน่อขึ้นมาใหม่สูงประมาณ 30 เซนติเมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามอัตราที่กำหนด ในสภาพน้ำขังตลอด และพ่นในสภาพไม่มีน้ำโดยดูแลให้อยู่ในสภาพไม่มีขังตลอดในระยะการเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และการฟื้นตัวของวัชพืช นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองระหว่างเดือน ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช

การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมธูปฤาษี พบว่าที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสารในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง สาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ และ glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ มีผลทำให้ใบธูปฤาษีมีอาการขาวซีด ประเมินได้คะแนนระหว่าง 5.0–7.0 ส่วนสาร 2,4-D 95 % W/V SC, 2,4-D 95 % W/V SL + สารจับใบ, aminocyclopyrachlor 50% W/V SG + สารจับใบ, triclopyr 66.8% W/V EC + สารจับใบ และ fluroxypyr 28.8% W/V EC + สารจับใบ อัตรา 240, 240, 20, 48 และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ทำให้ใบธูปฤาษี เริ่มเป็นสีเหลือง ประเมินได้คะแนนระหว่าง 1.0-3.0 ส่วนสาร glyphosate isopropylammonium 48% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่พบว่ามีผลต่อธูปฤาษีทั้งในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง (ตารางที่ 1)

ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าหลังพ่นสารในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง สาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + และ glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ มีผลทำให้ใบธูปฤาษีเป็นสีน้ำตาลแห้ง ประเมินได้คะแนนระหว่าง 7.0–8.5 ส่วนสาร 2,4-D 95 % W/V SC, 2,4-D 95 % W/V SL + สารจับใบ, aminocyclopyrachlor 50% W/V SG + สารจับใบ, triclopyr 66.8% W/V EC + สารจับใบ และ fluroxypyr 28.8% W/V EC + สารจับใบ อัตรา 240, 240, 20, 48 และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ทำให้ใบธูปฤาษีเป็นสีเหลือง ประเมินได้คะแนนระหว่าง 1.0-3.0 ส่วนสาร glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

พบว่าในสภาพไม่มีน้ำขังทำให้ใบธูปฤาษีเป็นสีเหลือง ประเมินได้คะแนน 1.0 ในขณะที่ในสภาพน้ำขังไม่มีผลต่อธูปฤาษี (ตารางที่ 2)

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่าการพ่นด้วยสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ และ paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขังมีผลทำให้ต้นธูปฤาษีตาย ประเมินได้คะแนนระหว่าง 8.5-9.5 ส่วนสาร aminocyclopyrachlor 50% W/V SG + สารจับใบ พบว่าทำให้ใบธูปฤาษีเป็นสีเหลือง ชะงักการเจริญเติบโต แต่ไม่ทำให้ธูปฤาษีตาย ประเมินได้คะแนน 6.0 ส่วนสาร 2,4-D 95 % W/V SC, 2,4-D 95 % W/V SL + สารจับใบ, glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL + สารจับใบ, triclopyr 66.8% W/V EC + สารจับใบ และ fluroxypyr 28.8% W/V EC + สารจับใบ อัตรา 240, 240, 360, 48 และ 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ พบการแตกใบใหม่ของต้นธูปฤาษี ประเมินได้คะแนนระหว่าง 0.0-2.0 (ตารางที่ 3)

การพ่นด้วยสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลทำให้ธูปฤาษีตายที่ 21 วันหลังพ่นสาร และสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ธูปฤาษีตายที่ 30 วันหลังพ่นสาร ทั้งในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง (ตารางที่ 4)

น้ำหนักสดของต้นธูปฤาษี

วิธีการพ่นสาร พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชในสภาพไม่มีน้ำขัง ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสดต่ำที่สุดคือ 501.56 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ในสภาพมีน้ำขัง มีน้ำหนักสด 724.63 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 5)

วิธีการกำจัดวัชพืช พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสดต่ำที่สุดคือ 265.50 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ การพ่นสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสด 324.20 กรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่วิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสดสูงสุด คือ 1,087.60 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 5)

วิธีการพ่นสารกับวิธีการกำจัดวัชพืชมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยวิธีการพ่นสารในสภาพน้ำขังและสภาพไม่มีน้ำขังร่วมกับการใช้สาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสดต่ำที่สุดคือ 310.20 และ 220.80 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ สาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสด 328.30 และ 320.00 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ในขณะวิธีการพ่นสารในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขังร่วมกับวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสดสูงสุด คือ 1,185.00 และ 990.20 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

น้ำหนักแห้งของต้นธูปฤาษี

วิธีการพ่นสาร พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพ่นสารกำจัดวัชพืชในสภาพไม่มีน้ำขัง ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดคือ 99.64 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ ในสภาพมีน้ำขัง มีน้ำหนักแห้ง 147.90 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 6)

วิธีการกำจัดวัชพืช พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยการพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดคือ 57.57 กรัมต่อตารางเมตร รองลงมาคือ การพ่นสาร paraquat dichloride

27.6 % W/V SL + สารจับใบอัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้ง 71.72 กรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่วิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 180.10 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 6)

วิธีการพ่นสารกับวิธีการกำจัดวัชพืชมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน โดยวิธีการพ่นสารในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขังร่วมกับการใช้สาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดคือ 65.10 และ 50.05 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือ สาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้ง 73.33 และ 70.10 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ ในขณะวิธีการพ่นสารในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขังร่วมกับวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช ต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 210.15 และ 150.05 กรัมต่อตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จากผลการทดลองพบว่าการพ่นสารกำจัดวัชพืชในสภาพที่ไม่มีน้ำขังมีผลทำให้ต้นธูปฤาษีตายเร็วกว่าในสภาพที่มีน้ำขัง อาจเนื่องมาจากความชื้นมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นธูปฤาษี ส่งผลให้ต้นธูปฤาษีในสภาพน้ำขังมีความแข็งแรงมากกว่า จึงทำให้ต้นธูปฤาษีทนทาน (Tolerance) ต่อการเข้าทำลายของสารกำจัดวัชพืชได้มากกว่า และยังไม่พบการฟื้นตัวของต้นธูปฤาษีหลังจากพ่นสารไปแล้ว 60 วัน ในกรรมวิธีพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และพบว่าต้นธูปฤาษีมีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่ำสุด ในกรรมวิธีพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ รองลงมาคือการพ่นสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมต้นธูปฤาษี ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช สาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ และ paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ ทั้งในสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขังมีผลทำให้ต้นธูปฤาษีตาย ประเมินได้คะแนนระหว่าง 8.5-9.5 โดยสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลทำให้ธูปฤาษีตายที่ 21 วันหลังพ่นสาร ทั้งสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง และสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทำให้ธูปฤาษีตายที่ 30 วันหลังพ่นสาร ทั้งสภาพน้ำขัง และสภาพไม่มีน้ำขัง และยังไม่พบการฟื้นตัวของธูปฤาษีหลังจากพ่นสารไปแล้ว 60 วัน เมื่อนำต้นธูปฤาษีไปชั่งน้ำหนัก พบว่ามีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งต่ำสุด ในกรรมวิธีพ่นสาร glufosinate ammonium 15% W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ รองลงมาคือการพ่นสาร paraquat dichloride 27.6 % W/V SL + สารจับใบ อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

เอกสารอ้างอิง

อำพร คลายแก้ว และ นิศานาถ ละอองพันธ์. 2546. **การควบคุมกำจัดวัชพืชน้ำในคลองระบายน้ำด้วยสารกำจัดวัชพืช**. กลุ่มงานวัชพืช ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน. 135 หน้า

อำพร คลายแก้ว และ นิศานาถ ละอองพันธ์. 2552. **การควบคุมกำจัดธูปฤาษี (*Typha* sp.) ในพื้นที่ชลประทาน.** กลุ่มงานวัชพืช ส่วนวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ สำนักวิจัยและพัฒนา กรมชลประทาน. 144 หน้า

Grace, J.B. 1985. Juvenile versus adult competitive ability in plant: Size dependence in cattail(*Typha*). **Ecology.** 66:1630-1636.

Fassett, N.C. and Calhoun, B., 1952. Introgression between *Typha latifolia* and *Typha angustifolia*. **Evolution (Lawrence and Kand.)**. 6:369-379.

Singh, S.P., S.S. Pahuja and M.K. Moolasi., 1976. **Culture Control of *Typha angustifolia* at different Stage of Growth**. Aquatic Weeds in South East Asia. Proceeding of a Regional Seminar on Noxious Vegetation.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อประสิทธิภาพในการควบคุมธูปฤาษีจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสาร ที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	วิธีการพ่นสาร		เฉลี่ย
		สภาพน้ำขัง 1/	สภาพไม่มีน้ำขัง 1/	
2,4-D	240	1.0	3.0	2.00
2,4-D+สารจับใบ	240	2.0	2.0	2.00
glyphosate	360	0.0	0.0	0.00
glufosinate ammonium	240	5.0	5.0	5.00
paraquat	240	6.5	7.0	6.75
aminocyclopyrachlor	20	2.0	2.0	2.00
triclopyr	48	2.0	2.5	2.25
fluroxypyr	48	2.0	2.0	2.00
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.00
เฉลี่ย		2.28	2.61	

1/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 2 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อประสิทธิภาพในการควบคุมธูปฤาษีจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสาร ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	วิธีการพ่นสาร		เฉลี่ย
		สภาพน้ำขัง 1/	สภาพไม่มีน้ำขัง 1/	
2,4-D	240	1.0	1.0	1.00
2,4-D+สารจับใบ	240	1.5	2.0	1.75
glyphosate	360	0.0	1.0	0.50
glufosinate ammonium	240	7.0	7.5	7.25
paraquat	240	8.5	8.5	8.50
aminocyclopyrachlor	20	3.0	3.0	3.00
triclopyr	48	1.0	1.5	1.25
fluroxypyr	48	1.5	1.5	1.50
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.00
เฉลี่ย		2.56	2.83	

1/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อประสิทธิภาพในการควบคุมธูปฤาษีจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสารที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	วิธีการพ่นสาร		เฉลี่ย
		สภาพน้ำขัง [1/]	สภาพไม่มีน้ำขัง [1/]	
2,4-D	240	1.0	2.0	1.50
2,4-D+สารจับใบ	240	1.5	1.5	1.50
glyphosate	360	0.0	0.5	0.25
glufosinate ammonium	240	9.5	9.5	9.50
paraquat	240	8.5	9.0	8.75
aminocyclopyrachlor	20	6.0	6.0	6.00
triclopyr	48	1.0	2.0	1.50
fluroxypyr	48	0.0	1.5	0.75
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.00
เฉลี่ย		3.11	3.50	

[1/] คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย
4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 4 ระยะเวลาที่ธูปฤาษีตายหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

วิธีการกำจัดวัชพืช	อัตราการใช้กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่	ระยะเวลาที่ธูปฤาษีตาย (วัน)		เฉลี่ย
		สภาพน้ำขัง	สภาพไม่มีน้ำขัง	
2,4-D	240	0	0	0.0
2,4-D+สารจับใบ	240	0	0	0.0
glyphosate	360	0	0	0.0
glufosinate ammonium	240	30	30	30.0
paraquat	240	21	21	21.0
aminocyclopyrachlor	20	0	0	0.0
triclopyr	48	0	0	0.0
fluroxypyr	48	0	0	0.0
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0	0	0.0
เฉลี่ย		5.7	5.7	

ตารางที่ 5 น้ำหนักสดต้นธูปฤาษี (กรัมต่อตารางเมตร) หลังพ่นสารที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	วิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช[1/]		เฉลี่ย[1/]
	สภาพน้ำขัง	สภาพไม่มีน้ำขัง	
2,4-D	592.80 f	458.70 f	525.80 d
2,4-D+สารจับใบ	984.50 jk	359.20 d	671.80 d
glyphosate	960.50 j	589.80 f	775.20 g
glufosinate ammonium	310.20 b	220.80 a	265.50 a
paraquat	328.30 c	320.00 b	324.20 b
aminocyclopyrachlor	820.00 i	589.50 f	704.80 f
triclopyr	589.3 f	390.20 e	489.80 c
fluroxypyr	751.00 h	595.70 g	673.30 e
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	1,185.00 l	990.20 k	1,087.60 h
เฉลี่ย[1/]	724.63 b	501.56 a	

CV (a) = 0.11%

CV (b) = 0.88%

[1/]ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดต้นธูปฤาษีที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดย DMRT

ตารางที่ 6 น้ำหนักแห้งต้นธูปฤาษี (10 ต้นต่อตารางเมตร) หลังพ่นสารที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

วิธีการกำจัดวัชพืช	วิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช[1/]		เฉลี่ย[1/]
	สภาพน้ำขัง	สภาพไม่มีน้ำขัง	
2,4-D	155.00 fgh	140.00 f	147.50 d
2,4-D+สารจับใบ	170.20 fgh	80.33 c	125.27 b
glyphosate	180.00 gh	125.00 e	152.50 e
glufosinate ammonium	65.10 b	50.05 a	57.57 a
paraquat	73.33 bc	70.10 b	71.72 b
aminocyclopyrachlor	192.00 hi	115.05 e	153.53 f
triclopyr	95.15 d	81.00 d	88.08 b
fluroxypyr	190.20 h	85.15 d	137.68 c
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	210.15 i	150.05 fg	180.10 g
เฉลี่ย[1/]	147.90 b	99.64 a	

CV (a) = 3.37%

CV (b) = 3.43%

[1/]ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งต้นธูปฤาษีที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดย DMRT

ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมแห้วหมู
Study on Efficacy of Herbicide Application in Purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.)

คมสัน นครศรี[1/] **ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย**[1/] **นงลักษณ์ ปั้นลาย**[2/]
[1/]**กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**
[2/]**ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5**

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชทั้งประเภทใช้ก่อนและหลังวัชพืชงอกเพื่อควบคุมแห้วหมู ทำการทดลองระหว่างเดือน มกราคม – กรกฎาคม 2555 ที่กลุ่มวิจัยวัชพืช และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ สำหรับสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอก มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย สาร alachlor 48%EC, acetochlor 50%EC, s-metolachlor 96%EC และdimethenamid 90%EC อัตรา (480, 640), (480, 640), (400, 600) และ (126 , 324) กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ กรรมวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก มี 15 กรรมวิธี ประกอบด้วย 2,4-D 95% SP, bensulfuron methyl 10% WP , pyrazosulfuron ethyl 10% WP, ethoxysulfuron 15% WG, metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP , glyphosate isopropylammonium 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL , MSMA 15% SL, aminocyclopyrachlor 50% SG, imazapic 24% SL, sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP อัตรา 480, 10, 10, 10, 10, 480, 240, 522, 50, 50, 118, 13 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และวิธีไม่กำจัดวัชพืช การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ในสภาพเรือนทดลองที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า สารกำจัดวัชพืช dimethenamid, s-metolachlor, alachlor อัตรา 324, 600 และ 640 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก พบว่า สารกำจัดวัชพืช sulfentrazone 48% SC อัตรา 118 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช trifloxysulfuron-sodium 10% OD อัตรา 13 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สารกำจัดวัชพืช halosulfuron methyl 75% WP อัตรา 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดีถึงดีมาก และยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-02-54

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่งซึ่งทำรายได้ให้ประเทศปีละกว่าหมื่นล้านบาท ปลูกมากในภาคเหนือ คิดเป็นพื้นที่กว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมดของประเทศ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ซึ่งในแต่ละปีจะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ทั้งประเทศประมาณ 8-9 ล้านไร่ โดยได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตของข้าวโพดที่ผลิตได้ ยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ อันเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ของอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ จึงต้องมีการนำข้าวโพดจากต่างประเทศเข้ามาอย่างน้อย ปีละ ๕๒,๐๐๐ ตัน (นิรนาม,2552ก) ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจัยหลายอย่างในการเพิ่มผลผลิต เช่น พันธุ์ สภาพดินฟ้าอากาศที่ เหมาะสมปริมาณน้ำฝน การดูแลรักษาที่ถูกวิธี วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม้กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก(นิรนาม,2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพด ได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และสาร atrazine 80% WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วย (นิรนาม,2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบในแหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย ดังนั้นเพื่อให้การใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีประสิทธิภาพและมีพิษกับข้าวโพดน้อยที่สุด จึงควรทดสอบสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ในช่วงหลังการปลูกข้าวโพดต่างกัน เพื่อให้การกำจัดวัชพืชได้ผลดีและเป็นพิษกับข้าวโพดน้อยที่สุด และใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำ สำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แห้วหมู ปุ๋ยเคมี ถุงกระดาษ เชือกฟาง และถุงพลาสติก
- สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกได้แก่ สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และdimethenamid 90% EC
- สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอก ได้แก่ สาร 22,4-D 95% SP, bensulfuron methyl 10% WP , pyrazosulfuron ethyl 10% WP, ethoxysulfuron 15% WG, metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP glyphosate isopropylammonium 48% SL , glufosinate ammonium 15% SL , MSMA 15% SL, aminocyclopyrachlor 50% SG, imazapic 24% SL, sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 สารกำจัดวัชพืชที่ใช้ก่อนวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ มี 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. alachlor 48% EC	อัตรา	480	กรัมai/ไร่
2. Alachlor 48% EC	อัตรา	640	กรัมai/ไร่
3. Acetochlor 50% EC	อัตรา	480	กรัมai/ไร่
4. Acetochlor 50% EC	อัตรา	640	กรัมai/ไร่
5. s-metolachlor 96% EC	อัตรา	400	กรัมai/ไร่
6. s-metolachlor 96% EC	อัตรา	600	กรัมai/ไร่
7. dimethenamid 90% EC	อัตรา	126	กรัมai/ไร่
8. dimethenamid 90% EC	อัตรา	324	กรัมai/ไร่
9. วิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช			

- วิธีปฏิบัติการทดลอง : การปฏิบัติการทดลองในเรือนทดลองใช้กระถางขนาด 1.0x1.0x0.5 เมตร ใส่ดินปลูกลงในกระถาง 3 ใน 4 ของความสูง คัดเลือกหัวแห้วหมูขนาดใกล้เคียงกันมาหุ้มไว้ 2 วัน จึงนำลงปลูกในกระถาง จำนวน 20 หัวต่อกระถาง ใช้ดินโรยกลบปล่อยไว้ 2 วัน จึงพ่นสารประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกตามอัตราที่กำหนด

การทดลองย่อยที่ 2 สารกำจัดวัชพืชที่ใช้หลังวัชพืชงอก วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ มี 15 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. 2,4-D 95% SP	อัตรา	480 กรัมai/ไร่
2. bensulfuron methyl 10% WP	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
3. pyrazosulfuron ethyl 10% WP	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
4. ethoxysulfuron 15% WG	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
5. metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP	อัตรา	10 กรัมai/ไร่
6. glyphosate isopropylammonium 48% SL	อัตรา	480 กรัมai/ไร่
7. glufosinate ammonium 15% SL	อัตรา	240 กรัมai/ไร่
8. MSMA 15% SL	อัตรา	522 กรัมai/ไร่
9. aminocyclopyrachlor 50% SG	อัตรา	50 กรัมai/ไร่
10. imazapic 24% SL	อัตรา	50 กรัมai/ไร่
11. sulfentrazone 48% SC	อัตรา	118 กรัมai/ไร่
12. trifloxysulfuron-sodium 10% OD	อัตรา	13 กรัมai/ไร่
13. halosulfuron methyl 75% WP	อัตรา	12 กรัมai/ไร่
14. กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน		
15. วิธีไม่กำจัดวัชพืช		

- วิธีปฏิบัติการทดลอง : ทำการทดลองในแปลงทดลอง ขนาดแปลง 2x2 เมตร เลือกแปลงที่มีแห้วหมูขึ้นสม่ำเสมอหลังจากแห้วหมูงอกประมาณ 1-2 เดือน ก่อนพ่นสารสุ่มนับจำนวนต้นแห้วหมูต่อพื้นที่ จึงพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกตามอัตราที่กำหนด การเก็บข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และการฟื้นตัวของวัชพืช นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 ถึงกันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชประเมินด้วยสายตาที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกพ่นหลังปลูกแห้วหมู 2 วัน ในสภาพเรือนทดลอง พบว่า สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 640, 640, 600 และ 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดี ประเมินได้คะแนนระหว่าง 8.0-9.0 คะแนน ส่วนสาร สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 480, 480, 400 และ 126 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ปานกลางถึงดี ประเมินได้คะแนนระหว่าง 5.7-7.0 คะแนน (ตารางที่ 1)

ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

สารกำจัดวัชพืช alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 640, 640, 600 และ 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดี ประเมินได้คะแนนระหว่าง 7.0-8.5 คะแนน ส่วน สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% ECอัตรา 480, 480, 400 และ 126 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ปานกลางถึงดี ประเมินได้คะแนนระหว่าง 6.0-7.0 คะแนน**(**ตารางที่ 1)

ที่ระยะ 45 วันหลังพ่นสาร

สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 640, 640, 600 และ 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดี ประเมินได้คะแนนระหว่าง 6.0-8.0 คะแนน ส่วนสาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC,

s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 480, 480, 400 และ 126 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้เล็กน้อย ประเมินได้คะแนนระหว่าง 3.5-6.0 คะแนน **(**ตารางที่ 1)

จำนวนวันงอกของต้นแห้วหมู

สาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 640, 640, 600 และ 324 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลทำให้ต้นแห้วหมูงอกที่ 30, 30, 45 และ 30 วันหลังพ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีไม่กำจัดวัชพืช ต้นแห้วหมูเริ่มงอกที่ 5 วันหลังปลูก (ตารางที่ 2) ส่วนกรรมวิธรการพ่นสาร alachlor 48% EC, acetochlor 50% EC, s-metolachlor 96% EC และ dimethenamid 90% EC อัตรา 480, 480, 400 และ 126 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ต้นแห้วหมูงอกที่ 10, 7, 15 และ 15 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 2)

การทดลองย่อยที่ 2 สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชประเมินด้วยสายตา

การประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30, และ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่าที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร การพ่นสาร sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP อัตรา 118, 13 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี ประเมินได้คะแนน 10.0,8.0 และ 8.0 คะแนน ตามลำดับ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ยังคงให้ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วได้ดีถึงดีมาก ประเมินได้คะแนน 9.5, 10.0 และ 10.0 คะแนน ตามลำดับ ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูลดลงเล็กน้อยประเมินได้คะแนน 9.0 คะแนน (ตารางที่ 3) และที่ 30 วันหลังการพ่นสาร ไม่พบการงอกของต้นแห้วหมูเลยในกรรมวิธีการพ่นสาร trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WPอัตรา 13 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร 2,4-D 95% SP, bensulfuron methyl 10% WP, pyrazosulfuron ethyl 10% WP, ethoxysulfuron 15% WG, metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP, glyphosate isopropylammonium 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, MSMA 15% SL, aminocyclopyrachlor 50% SG, imazapic 24% SL อัตรา 480, 10, 10, 10, 10, 480, 240, 522, 50, 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้เพียงเล็กน้อย มีผลทำให้ใบแห้วหมูมีสีเหลืองและแห้ง เฉพาะส่วนที่สัมผัสกับสารเท่านั้น (ตารางที่ 4)

จำนวนต้นแห้วหมูก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืชและที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

เมื่อสุ่มนับจำนวนต้นแห้วหมูในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชการพ่นสาร sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP อัตรา 118, 13 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีจำนวนต้นแห้วหมูที่ยังมีชีวิตน้อยกว่า แต่ไม่แตกต่างทางสถิตกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร glyphosate isopropylammonium 48% SL และ glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 480 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และการพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีจำนวนต้นแห้วหมูที่มีชีวิต แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรง และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (ตารางที่ 4)

การฟื้นตัวของแห้วหมูหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

การฟื้นตัวของแห้วหมู พบว่า การพ่นสาร sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP อัตรา 118, 13 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร แห้วหมูเริ่มงอกใหม่เล็กน้อย ส่วนใหญ่จะฝ่อและแห้งตาย ในขณะที่การพ่นด้วยสาร glyphosate isopropylammonium 48% SL และ glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 480 และ 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลทำให้ต้นแห้วหมูค่อยๆ แห้งตาย และตายสนิทที่ระยะ 30 และ 15 วันหลังพ่นสาร ตามลำดับ แต่พบว่ามีการงอกใหม่ในกรรมวิธีพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 35 วันหลังพ่นสาร เร็วกว่าการพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate isopropylammonium 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่เริ่มมีการงอกใหม่ที่ 40 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 5) ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ เสริมศิริ, 2550 ได้รายงานว่าการใช้สาร glyphosate isopropylamonium ทำให้แห้วหมูตายช้า ต้นงอกใหม่ต้นเล็กฝอย ส่วนการใช้สาร glufosinate ammonium มีผลทำให้แห้วหมูตายเร็ว แต่ต้นใหม่งอกเร็วกว่าการใช้สาร glyphosate isopropylamonium

จำนวนต้นเป็นและต้นตายของแห้วหมู ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร

จากการสุ่มนับหัวแห้วหมู และขุดหัวใต้ดิน ที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร พบว่า กรรมวิธีการพ่นสาร sulfentrazone 48% SC ,trifloxysulfuron-sodium 10% OD และ halosulfuron methyl 75% WP อัตรา 118, 13 และ 12 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีจำนวนต้นเป็นที่ 10.0, 13.3 และ 22.3 ต้นต่อตารางเมตร จำนวนหัวตายที่ 7.3, 11.0 และ 16.3 ต้นต่อตารางเมตร และการพ่นสารกำจัดวัชพืชดังกล่าวมีจำนวนหัวที่เป็นคือหัวที่งอกขึ้นมาใหม่น้อยกว่ากรรมวิธีพ่นสาร 2,4-D 95% SP, bensulfuron methyl 10% WP , pyrazosulfuron ethyl 10% WP, ethoxysulfuron 15% WG, metsulfuron methyl 10%+chloromuron ethyl 10% WP , glyphosate isopropylammonium 48% SL , glufosinate ammonium 15% SL , MSMA 15% SL, aminocyclopyrachlor 50% SG, imazapic 24% SL อัตรา 480, 10, 10, 10, 10, 480, 240, 522, 50, 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ตารางที่ 6)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การประเมินประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอกพ่นหลังปลูกแห้วหมู 2 วัน ในสภาพเรือนทดลอง พบว่าที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร สาร dimethenamid, s-metolachlor, alachlor อัตรา 324, 600 และ 640 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้ผลในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และการประเมินประสิทธิภาพการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก พบว่าการพ่นด้วยสาร sulfentrazone 48% SC อัตรา 118 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และสารกำจัดวัชพืช trifloxysulfuron-sodium 10% OD อัตรา 13 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูได้ดี และยาวนานถึง 60 วันหลังพ่นสาร และแห้วหมูมีความสูงไม่เกิน 15 เซนติเมตร ไม่ควรให้แห้วหมูออกดอก

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง และช่วยเก็บตัวอย่างและบันทึกผลการทดลอง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

Ameena. M. and S. George. 2004. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) using glyphosate and 2,4-D sodium salt. **Journal of Tropical Agriculture**. 42: 49-51.

Holm, L.G., D.L. Plucknett, J.V. Panchl and J.P. Herberger. 1977. **The World's Worst Weeds**. The univ. Press of Hawii, Hawaii. 609 p.

Brecke.B.J., D.O. Stephenson IV and J.B. Unruh. 2005. Control of purple nutsedge (*Cyperus rotundus*) with herbicides and mowing. **Weed Technology**. 19:809-814.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชงอกต่อประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่น

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai/ไร่)	จำนวนวันหลังพ่นสาร		
		15 วัน	30 วัน	45 วัน
alachlor	480	7.0[1/]	6.0	5.0
alachlor	640	9.0	8.0	8.0
acetochlor	480	5.5	4.0	3.5
acetochlor	640	8.0	7.0	6.0
s-metolachlor	400	7.0	7.0	4.5
s-metolachlor	600	9.0	8.5	8.0
dimethenamid	126	8.0	6.0	6.0
dimethenamid	324	9.0	8.0	8.0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-	-

[1/] คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช
0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย 4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี 10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 2 จำนวนวันงอกของต้นแห้วหมูหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	จำนวนวันเริ่มงอก
alachlor	480	10
alachlor	640	30
acetochlor	480	7
acetochlor	640	30
s-metolachlor	400	15
s-metolachlor	600	45
dimethenamid	126	15
dimethenamid	324	30
ไม่กำจัดวัชพืช	-	5

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพในการควบคุมแห้วหมูของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกจากการประเมินด้วยสายตาหลังพ่นสาร

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	จำนวนวันหลังพ่นสาร		
		15 วัน	30 วัน	60 วัน
2,4-D 95% SP	480	3.0	6.0	2.0
bensulfuron methyl 10% WP	10	5.0	6.0	0.0
ethoxysulfuron 15% WG	10	2.0	0.0	0.0
pyrazosulfuron ethyl 10% WP	10	0.0	2.0	0.0
metsulfuron methyl 10%+ chloromuron ethyl 10% WP	10	2.0	2.0	0.0
glyphosate isopropylammonium 48% SL	480	7.0	6.0	3.0
glufosinate ammonium 15% SL	240	3.0	0.0	0.0
MSMA 15% SL	522	2.0	0.0	0.0
aminocyclopyrachlor 50% SG	50	2.0	0.0	0.0
imazapic 24% SL	50	7.0	4.0	0.0
sulfentrazone 48% SC	118	10.0	9.5	10.0
trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13	8.0	9.0	10.0
halosulfuron methyl 75% WP	12	8.0	8.0	9.5
แรงงานคน	-	8.0	0.0	0.0
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 4 จำนวนต้นแห้วหมูก่อนพ่นสารกำจัดวัชพืชและที่ 30 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	จำนวนต้นแห้วหมู/ พื้นที่เก็บเกี่ยว	
		ก่อนพ่นสาร[1/]	หลังพ่นสาร[1/]
2,4-D 95% SP	480	454.50 a	237.00 b
bensulfuron methyl 10% WP	10	487.75 a	487.75 c
ethoxysulfuron 15% WG	10	489.25 a	419.25 c
pyrazosulfuron ethyl 10% WP	10	462.50 a	432.5 c
metsulfuron methyl 10%+ chloromuron ethyl 10% WP	10	494.00 a	401.00 c
glyphosate isopropylammonium 48% SL	480	480.50 a	190.75 a
glufosinate ammonium 15% SL	240	498.75 a	198.00 a
MSMA 15% SL	522	463.50 a	391.75 b
aminocyclopyrachlor 50% SG	50	458.00 a	245.25 b
imazapic 24% SL	50	468.00 a	202.75 b
sulfentrazone 48% SC	118	467.75 a	88.50 a
trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13	485.50 a	66.50 a
halosulfuron methyl 75% WP	12	481.50 a	115.50 a
แรงงานคน	-	489.75 a	543.75 c
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	549.25 a	599.25 c
C.V.(%)		19.0	18.2

[1/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 จำนวนวันการฟื้นตัวของต้นแห้วหมูหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	จำนวนวันการฟื้นตัว
2,4-D 95% SP	480	25
bensulfuron methyl 10% WP	10	10
ethoxysulfuron 15% WG	10	15
pyrazosulfuron ethyl 10% WP	10	15
metsulfuron methyl 10%+ chloromuron ethyl 10% WP	10	26
glyphosate isopropylammonium 48% SL	480	40
glufosinate ammonium 15% SL	240	35
MSMA 15% SL	522	20
aminocyclopyrachlor 50% SG	50	15
imazapic 24% SL	50	15
sulfentrazone 48% SC	118	60
trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13	60
halosulfuron methyl 75% WP	12	60
แรงงานคน	-	8
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	0

ตารางที่ 6 จำนวนหัวเป็นและหัวตายแห้วหมูใต้ดินที่ 60 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัม ai/ไร่)	จำนวนต้นแห้วหมู/ พื้นที่เก็บเกี่ยว[1/]	
		หัวเป็น	หัวตาย
2,4-D 95% SP	480	206.0	72.0
bensulfuron methyl 10% WP	10	142.5	4.8
ethoxysulfuron 15% WG	10	344.3	129.3
pyrazosulfuron ethyl 10% WP	10	226.0	52.3
metsulfuron methyl 10%+ chloromuron ethyl 10% WP	10	317.0	32.3
glyphosate isopropylammonium 48% SL	480	272.8	60.3
glufosinate ammonium 15% SL	240	110.5	25.5
MSMA 15% SL	522	211.0	207.5
aminocyclopyrachlor 50% SG	50	342.0	48.0
imazapic 24% SL	50	221.8	66.8
sulfentrazone 48% SC	118	10.0	7.3
trifloxysulfuron-sodium 10% OD	13	13.3	11.0
halosulfuron methyl 75% WP	12	22.3	16.3
แรงงานคน	-	334.5	2.0
ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช	-	380.3	12.3

[1/] พื้นที่เก็บเกี่ยว 0.5×0.5 เมตร

การศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้าง

Study on Timing of Paraquat dichloride 27.6% W/V SL Application on Broadleaves and Narrowleaves for Weed Control

คมสัน นครศรี[1/] **ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย**[1/] **นงลักษณ์ ปั้นลาย**[2/]

[1/]**กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช**

[2/]**ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5**

บทคัดย่อ

การศึกษาช่วงเวลาการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ในการกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและประเภทใบกว้างในข้าวโพด วางแผนการทดลอง แบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 2, 3, 4, 5, 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก เปรียบเทียบกับ สาร alachlor 48% W/V EC อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สาร atrazine 80% WP อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน และวิธีไม่กำจัดวัชพืช ทำการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี พบว่า ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก เป็นพิษต่อข้าวโพดเล็กน้อยถึงปานกลางในระยะ 7 วัน และความเป็นพิษลดลงที่ระยะ 30 วันหลังการใช้ ส่วนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่า ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ 3 และ 4 สัปดาห์ หลังข้าวโพดงอก มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.)P. Beauv.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.)และ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) ได้ดี อีกทั้งยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-03-54

คำนำ

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่งซึ่งทำรายได้ให้ประเทศปีละกว่าหมื่นล้านบาท ปลูกมากในภาคเหนือ คิดเป็นพื้นที่กว่าครึ่งหนึ่งของพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดทั้งหมดของประเทศ รองลงมาคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง ซึ่งในแต่ละปีจะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ทั้งประเทศประมาณ 8-9 ล้านไร่ โดยได้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 470 กิโลกรัม/ไร่ ผลผลิตของข้าวโพดที่ผลิตได้ ยังไม่พอเพียงกับความต้องการใช้ภายในประเทศ อันเนื่องมาจากการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ของอุตสาหกรรมเลี้ยงสัตว์ จึงต้องมีการนำข้าวโพดจากต่างประเทศเข้ามาอย่างน้อย ปีละ ๕๒,๐๐๐ ตัน (นิรนาม,2552ก) ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจัยหลายอย่างในการเพิ่มผลผลิต เช่น พันธุ์ สภาพดินฟ้าอากาศที่ เหมาะสมปริมาณน้ำฝน การดูแลรักษาที่ถูกวิธี วัชพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกระทบต่อการผลิตข้าวโพด ถ้าไม้กำจัดวัชพืชเลยจะทำความเสียหายให้กับผลผลิตข้าวโพดได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ช่วงวิกฤตของข้าวโพดที่ควรปลอดวัชพืชอยู่ที่ระยะ 2 -6 สัปดาห์หลังงอก (นิรนาม,2552ข) ถ้าไม่กำจัดวัชพืชในระยะนี้จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืชอาจได้โดยการใช้แรงงานคน แต่ที่นิยมใช้กันมาก คือ การใช้สารกำจัดวัชพืช เป็นวิธีที่ได้ผลดี รวดเร็ว สะดวก และใช้แรงงานน้อย สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำในข้าวโพดได้แก่ atrazine และ alachlor ใช้พ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก และสาร atrazine 80% WP ยังสามารถใช้หลังจากวัชพืชงอกแล้วหรือวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ ได้อีกด้วย (นิรนาม,2538) ในกรณีที่ไม่สามารถกำจัดวัชพืชในช่วงวิกฤตได้ หรือสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ไม่สามรถควบคุมวัชพืชได้ วัชพืชเหล่านั้นก็จะแข่งขันแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดช้าลง ได้ผลผลิตข้าวโพดต่ำ ปัญหาดังกล่าวนี้จะพบในแหล่งการปลูกข้าวโพดทั่วไป โดยเกษตรกรจะแก้ปัญหาด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ซึ่งการใช้วิธีการนี้สามารถกำจัดวัชพืชได้ในระดับหนึ่ง ขณะเดียวกันก็พบว่า ข้าวโพดเกิดอาการเป็นพิษขึ้นด้วย ดังนั้นเพื่อให้การใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL มีประสิทธิภาพและมีพิษกับข้าวโพดน้อยที่สุด จึงควรทดสอบสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL ในช่วงหลังการปลูกข้าวโพดต่างกัน เพื่อให้การกำจัดวัชพืชได้ผลดีและเป็นพิษกับข้าวโพดน้อยที่สุด และใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำ สำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

ข้าวโพดหวาน พันธุ์ Hibrix3 สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก และสารกำจัดวัชพืช ได้แก่ paraquat dichloride 27.6% W/V SL, alachlor 48% W/V EC และ atrazine 80% WP

วิธีการ

- วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก เปรียบเทียบกับการใช้สาร atrazine 80% WP และ alachlor 48% W/V EC อัตรา 300, 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ วิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

-วิธีปฏิบัติการทดลอง : ใช้แปลงขนาด 4x8 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกข้าวโพดโดยใช้ระยะปลูก 75x75 เซนติเมตร หยอดเป็นหลุมหลุมละ 4 เมล็ด กลบดินหนา ประมาณ 2-3 เซนติเมตร พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช atrazine 80% WP และ alachlor 48% W/V EC ตามอัตราที่กำหนดทันทีหลังปลูก เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 15 วัน ถอนต้นเหลือไว้ หลุมละ 3 ต้น และพ่นด้วยสาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อข้าวโพดงอกแล้ว 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์ และกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน หลังปลูก 30 วัน

- การบันทึกข้อมูล : ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช ความเป็นพิษ ชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากกรอบขนาด 0.5x0.5 เมตร จำนวน 2 จุด การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลือง นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี จังหวัดลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก พบความเป็นพิษต่อข้าวโพดเล็กน้อยถึงปานกลางที่ระยะ 7 วันพ่นสาร มีระดับคะแนนอยู่ระหว่าง 2.33-4.67 และความเป็นพิษลดลงที่ระยะ 30 วันหลังการพ่นสาร ในกรรมวิธีช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL ที่ 2 และ 3 สัปดาห์ หลังข้าวโพดงอก มีระดับคะแนนอยู่ที่ 1.15 และ 2.00 และแสดงอาการเป็นพิษเพียงเล็กน้อยในกรรมวิธีการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก มีระดับคะแนน 0.5 ซึ่งอาการเป็นพิษดังกล่าวจะเกิดขึ้นเฉพาะส่วนของใบล่างข้าวโพด ซึ่งเป็นบริเวณที่มีโอกาสสัมผัสกับสารมากที่สุด เมื่อข้าวโพดมีการเจริญเติบโตใบล่างที่สัมผัสสารจะค่อย ๆ แห้ง และตายไป ซึ่งในขณะที่พ่นสารมีความจำเป็นที่จะต้องกดหัวพ่นให้ต่ำ และให้สัมผัสกับต้นข้าวโพดน้อยที่สุด ในขณะที่การพ่นสาร atrazine 80% WP อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีอาการเป็นพิษเล็กน้อยที่ระยะ 7 วันหลังพ่นสาร ส่วน alachlor 48% W/V EC อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่พบอาการเป็นพิษต่อต้นข้าวโพดเลย(ตารางที่ 1)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

สำหรับประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร พบว่าช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL ที่ระยะ 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ และประเภทใบกว้างได้ดีในระยะ 7 วันหลังพ่นสาร และประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชลดลงเล็กน้อยในระยะ 30 วันหลังพ่นสาร จะเห็นได้ว่า ช่วงเวลาการใช้สารที่ 2, 3 และ 4 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีกว่า เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าววัชพืชที่งอกขึ้นมามีขนาดเล็กทำให้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการพ่นสารในช่วงเวลา 5 และ 6 สัปดาห์ หลังข้าวโพดงอก ที่วัชพืชมีขนาดต้นที่ใหญ่ขึ้น เมื่อพ่นสารมีผลทำให้สารกำจัดวัชพืชที่พ่นไม่สามารถตกกระทบถึงส่วนต่าง ๆของพืชได้ ทำให้วัชพืชสามารถฟื้นตัวได้ (ตารางที่ 1)

จำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช

การสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 50 วันหลังพ่นสาร พบวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.)และ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) ทุกกรรมวิธีการพ่นสารในทุกช่วงเวลา และกรรมวิธีการพ่นสาร atrazine 80% WP สาร alachlor 48% W/V EC และกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน มีจำนวนต้นวัชพืชแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ส่วนน้ำหนักแห้งวัชพืช พบว่ามีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับจำนวนต้นวัชพืช (ตารางที่ 2 และ 3)

องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตข้าวโพด

เมื่อสุ่มวัดความสูงต้นข้าวโพด ที่ระยะ 30 วันหลังปลูก และก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าที่ระยะ 30 วันหลังปลูก ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และความสูงต้นก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพด พบว่าทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงเฉลี่ยของข้าวโพด 80.85-96.45 และ 161.40-179.98 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ความกว้างและความยาวฝัก

เมื่อสุ่มวัดความกว้าง และความยาวของฝักข้าวโพด พบว่า ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL ที่ระยะ 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก มีความกว้าง และความยาวฝักข้าวโพด ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่การพ่นด้วยสาร atrazine 80% WP อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีความกว้าง และความยาวฝักเฉลี่ย สูงที่สุด

น้ำหนักฝักเฉลี่ย 10 ฝัก

พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทั้งน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และปอกเปลือก แต่ช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL 4 สัปดาห์หลังปลูกข้าวโพด มีแนวโน้มน้ำหนักฝักทั้งเปลือก และปอกเปลือก มากที่สุด 4.15 และ 2.77 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตาราที่ 5)

ผลผลิตข้าวโพด

พบว่า ทุกกรรมวิธีการกำจัดวัชพืชให้ผลผลิตทั้งเปลือกไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช มีผลผลิตทั้งเปลือกน้อยที่สุด 1,287 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตข้าวโพดปอกเปลือก พบว่าช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL ที่ระยะ 3 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก มีผลผลิตมากที่สุด 1,551 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL ที่ระยะ 2, 3, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก มีผลผลิต 1.325, 1,545, 1,451และ 1,403 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก มีผลผลิตข้าวโพดน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาการใช้สารอื่น ๆ (ตารางที่ 6) เนื่องจากจำนวน และปริมาณวัชพืชมีมาก วัชพืชมีการเจริญเติบโตแข่งขันกันกับการเจริญเติบโตของข้าวโพด อีกทั้งช่วงเวลาการพ่นสารดังกล่าวอยู่ในช่วงข้าวโพดกำลังออกดอกซึ่งส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโพด ส่วนการใช้สาร atrazine 80% WP อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลผลิตสูงที่สุด 1,576 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนสาร alachlor 48% W/V EC WP อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีผลผลิต 1,451 กิโลกรัมต่อไร่

ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่มีผลผลิต 1,441 กิโลกรัมต่อไร่ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชที่มีผลผลิตข้าวโพด 1,011 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาช่วงเวลาการใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่พ่นที่ระยะ 2, 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก พบว่า การใช้สาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นที่ระยะ 3 และ 4 สัปดาห์หลังข้าวโพดงอก เป็นพิษต่อข้าวโพดเล็กน้อยถึงปานกลางในระยะ 7 วัน และความเป็นพิษลดลงที่ระยะ 30 วันหลังการใช้สาร และมีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) และหญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv.) วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ผักเบี้ยหิน(*Trianthema portulacustrum* L.) ผักโขมหิน (*Boerhavia erecta* L.) และ ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum&Thonn.) ได้ดี อีกทั้งยังไม่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพด

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง และช่วยเก็บตัวอย่างและบันทึกผลการทดลอง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. คำแนะนำ**การป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช**. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 133 หน้า.

นิรนาม. 2552ก. วิธีการปลูกข้าวโพด. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://blog.hunsa.com/nutcha6346/blog/5667. (20 ธันวาคม 2556)

นิรนาม. 2552ข. **คำแนะนำการป้องกันและกำจัดวัชพืชในข้าวโพด**.(ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://agriqua.doae.go.th/plantclinic/clinic/other/weed/corn.pdf (20 ธันวาคม 2556)

วันชัย ถนอมทรัพย์ และสันติ พรหมคำ. 2552. **การจัดการวัชพืชในแปลงข้าวโพดหวานฝักสด**. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล: http://as.doa.go.th/fieldcrops/vcorn/oth/004.pdf (20 ธันวาคม 2556)

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อความเป็นพิษและประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชจากการประเมิน ด้วยสายตาหลังพ่นสาร

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	คะแนนความเป็นพิษต่อข้าวโพด[1/]			คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[2/]		
		7 วัน	15 วัน	30 วัน	7 วัน	15 วัน	30 วัน
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	4.33	3.00	1.15	9.55	8.50	6.50
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	4.67	3.00	1.20	9.80	8.50	8.00
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	3.00	2.75	0.05	8.67	8.50	8.00
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	2.33	1.50	0.05	8.00	7.00	6.50
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	2.50	1.50	0.05	8.00	8.25	8.50
atrazine 80% WP	300	1.00	0.00	0.00	10.00	9.25	9.00
alachlor 48% W/V EC	300	0.00	0.00	0.00	9.00	8.50	7.50
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	-	-	-	-	-	9.00
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-	-	-	-	-	-

1/ คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก
0 = ไม่เป็นพิษต่อพืชปลูก
1 – 3 = เป็นพิษต่อพืชปลูกเล็กน้อย
4 – 6 = เป็นพิษต่อพืชปลูกปานกลาง
7 – 9 = เป็นพิษต่อพืชปลูกรุนแรง
10 = พืชปลูกตายหมด

2/ คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช
0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย
4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 2 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร) ที่ระยะ 50 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตรา(กรัม ai/ไร่)	วัชพืชประเภทใบแคบ			วัชพืชประเภทใบกว้าง			
		หญ้าตีนกา[1/]	หญ้านกสีชมพู[1/]	หญ้าตีนนก[1/]	หญ้าปากควาย[1/]	ผักเบี้ยหิน[1/]	ผักโขมหิน[1/]	ลูกใต้ใบ[1/]
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	13.0 b	15.0 b	12.6 b	13.0 b	12.0 b	10.0 a	3.2 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	3.3 a	8.8 a	4.8 a	3.3 a	4.5 a	0.0 a	5.5 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	2.5 a	5.5 a	5.6 a	2.5 a	5.5 a	0.0 a	0.0 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	4.0 a	3.0 a	2.0 a	4.0 a	0.5 a	0.5 a	4.5 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	0.0 a	6.3 a	1.8 a	0.0 a	0.0 a	1.5 a	11.0 a
atrazine 80% WP	300	1.5 a	7.8 a	1.0 a	1.5 a	0.5 a	0.5 a	0.2 a
alachlor48% W/V EC	300	3.0 a	2.0 a	0.8 a	0.0 a	0.0 a	1.0 a	1.7 a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	3.8 a	4.3 a	3.8 a	0.8 a	5.0 a	0.0 a	2.5 a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	11.3 b	36.3 c	15.4 b	12.0 b	23.5 b	18.5 b	30.5 b
C.V. (%)		154.7	96.9	108.5	154.7	136.05	125.4	123.07

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตร.ม.) ที่ระยะ 50 วันหลังพ่นสารกำจัดวัชพืช

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมai/ไร่)	วัชพืชประเภทใบแคบ			วัชพืชประเภทใบกว้าง			
		หญ้าตีนกา[1/]	หญ้านกสีชมพู[1/]	หญ้าตีนนก[1/]	หญ้าปากควาย[1/]	ผักเบี้ยหิน[1/]	ผักโขมหิน[1/]	ลูกใต้ใบ[1/]
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	25.5 b	41.0 b	38.4 b	15.1 b	21.2 b	0.0 a	2.5 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	8.5 a	2.3 a	19.9 a	5.9 a	12.6 a	0.0 a	1.8 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	11.5 ab	0.0 a	11.9 a	0.0 a	3.3 a	0.0 a	0.0 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	15.5 ab	0.5 a	8.8 a	0.0 a	1.4 a	0.0 a	0.0 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	15.0 ab	6.8 a	17.7 a	0.0 a	0.0 a	1.9 a	0.0 a
atrazine 80% WP	300	0.5 a	7.5 a	1.8 a	9.4 a	1.2 a	7.2 b	0.0 a
alachlor48% W/V EC	300	1.5 a	3.0 a	11.9 a	5.9 a	0.0 a	3.0 a	0.0 a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	2.0 a	13.7 a	13.0 a	1.0 a	3.4 a	0.0 a	0.0 a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	25.3 b	71.2 b	81.5 c	30.3 c	31.9 c	21. 5 b	41.5 c
C.V. (%)		194.9	181.1	111.8	151.3	158.8	102.2	111.4

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ความสูงของข้าวโพดหวาน ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร และก่อนเก็บเกี่ยว

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	ที่ 30 วันหลังพ่น (ซม.)[1/]	ก่อนเก็บเกี่ยว (ซม.)[1/]
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	85.30 a	170.83 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	80.85 a	177.65 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	96.45 a	179.98 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	91.18 a	161.40 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	96.33 a	175.05 a
atrazine 80% WP	300	95.10 a	169.98 a
alachlor 48% W/V EC	300	90.65 a	177.10 a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	90.30 a	167.35 a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	93.20 a	168.23 a
C.V.(%)		7.90	16.95

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 น้ำหนักฝักเฉลี่ย 10 ฝัก และผลผลิตของข้าวโพดหวาน

กรรมวิธีการทดลอง	อัตรา (กรัมai/ไร่)	น้ำหนักฝักเฉลี่ย 10 ฝัก(ก.ก)		ผลผลิตต่อไร่ (กก.)	
		ทั้งเปลือก[1/]	ปอกเปลือก[1/]	ทั้งเปลือก[1/]	ปอกเปลือก[1/]
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 2 สัปดาห์)	120	4.05 a	2.63 a	2,091 a	1,325 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 3 สัปดาห์)	120	4.13 a	2.70 a	2,257 a	1,551 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 4 สัปดาห์)	120	4.15 a	2.77 a	2,287 a	1,545 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 5 สัปดาห์)	120	3.93 a	2.60 a	2,101 a	1,451 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL (พ่นหลังงอก 6 สัปดาห์)	120	4.00 a	2.65 a	2,216 a	1,403 a
atrazine 80% WP	300	3.78 a	2.60 a	2,400 a	1,576 a
alachlor 48% W/V EC	300	3.93 a	2.63 a	2,197 a	1,451 a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน	-	3.80 a	2.48 a	2,179 a	1,411 a
วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	4.75 a	1.48 a	1,287 b	1,011 b
C.V.(%)		5.59	10.40	12.56	13.20

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนและหลังการงอกของวัชพืช เพื่อกำจัดวัชพืชประเภทใบแคบและใบกว้างในแปลงทดสอบ(ทานตะวัน)

Efficacious study on the herbicide for pre-emergence and post-emergence of weeds control the narrow and broadleaf in the field (sunflower)

จรัญญา ปิ่นสุภา[1/] คมสัน นครศรี[1/] นงลักษ์ ปั้นลาย[2/]
[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก และหลังงอกของวัชพืช เพื่อควบคุมวัชพืชในทานตะวัน แปลงทดลอง ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนเมษายน-ตุลาคม พ.ศ. 2554-2556 ในปี 2554 วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 17 กรรมวิธี คือ การใช้สาร pendimethalin, butachlor, propisochlor, metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone, flumioxazin, fluazifop-butyl, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethoxydim, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 300, 240, 108, 300, 300, 24, 150, 120, 30, 30, 20, 20, 45, 15 และ 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธี การใช้แรงงาน และไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช พบว่า สาร clomazone, flumioxazin, imazethapyr และ imzaquin เป็นพิษรุนแรงต่อทานตะวัน ในปี 2555-2556 มีการปรับเปลี่ยนอัตราการใช้สาร clomazone, imazethapyr และ imzaquin เป็น 60 10 และ 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และนำสารกำจัดวัชพืช alachlor อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ทดแทนกรรมวิธี flumioxazin ผลการทดลองประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแต่ละปีโดยส่วนใหญ่ให้ผลไปในทางเดียวกัน โดย พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร acetochlor, fluazifop-butyl fenoxaprop-p-ethyl และ clethoxydim สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับกรรมวิธีใช้แรงงานทั้งสองการทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-05-54

คำนำ

วัชพืชเป็นปัญหาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการปลูกทานตะวันไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาของโรคและแมลง เมื่อดินมีสภาพความชื้นที่เหมาะสมแล้ว วัชพืชจะมีการเจริญเติบโตได้ดีและขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว วัชพืชจะไปแข่งขันการใช้ปัจจัยการผลิตทำให้การเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตของทานตะวันลดลง วัชพืชที่พบในแปลงปลูกทานตะวัน เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนติด หญ้าตีนนก หญ้าแพรก หญ้าไม้กวาด หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา ผักปลาบ หญ้ายาง ตีนตุ๊กแก เทียนนา โทงเทง น้ำนมราชสีห์ ปอวัชพืช ผักโขม ผักคราดหัวแหวน ผักโขมหิน ผักเบี้ยหิน ผักเสี้ยน สาบแร้งสาบกา หญ้ากำมะหยี่ เขมรเล็ก หญ้างวงช้าง หญ้าละออง แห้วหมู และ กกทราย เป็นต้น เกษตรกรจะแก้ปัญหาวัชพืชด้วยการใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำ ได้แก่ acetochlor, metolachlor และ oxadiazon ใช้พ่นคลุมดินก่อนทานตะวันและวัชพืชงอก หรือ วัชพืชงอกแล้วมีจำนวนใบวัชพืช 2-3 ใบ ใช้สาร fluazifo-p-butyl และ quizalofop-p-tefuryl (นิรนาม, 2547) นอกจากนั้นมีสาร pendimethalin และ trifluralin ใช้ก่อนวัชพืชงอก และสาร sethoxydim ใช้หลังวัชพืชงอก (Anonymous,2009) ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาวัชพืชในทานตะวัน จึงควรทดสอบหาสารกำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพเท่าเทียมหรือสูงกว่ามาทดแทนสารกำจัดวัชพืชที่มีคำแนะนำ ในการปลูกทานตะวัน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำ สำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ปี 2554 ใช้เมล็ดพันธุ์ทานตะวัน พันธุ์แปซิฟิก 77 ปี 2555 -2556 ใช้เมล็ดพันธุ์ olisum 3
2. สารกำจัดวัชพืช pendimethalin 33% EC, butachlor 60% EC, propisochlor 72% EC, metolachlor 40% EC, acetochlor 50% EC, oxyfluorfen, 23.5% EC oxadiazon 25% EC, clomazone 48 % EC, flumioxazin 10% WP, fluazifop-butyl 15% EC, quizalofop-p-tefuryl 5% EC, fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC, clethodim 24% EC, imazethapyr 5% AS และ imzaquin 10%EC
3. สารป้องกันโรคและแมลง
4. ปุ๋ยสูตร 15-15-15
5. ถุงกระดาษและป้ายแปลง

วิธีการ

การทดลองในปี 2554-2555

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยกรรมวิธี 17 กรรมวิธี คือ

1. pendimethalin 33% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
2. butachlor 60% EC	อัตรา	240	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
3. propisochlor 72% EC	อัตรา	108	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
4. metolachlor 40% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
5. acetochlor 50% EC	อัตรา	300	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
6. oxyfluorfen, 23.5% EC	อัตรา	24	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
7. oxadiazon 25% EC	อัตรา	150	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

8. clomazone 48 % EC	อัตรา	120	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
9. flumioxazin 10% WP	อัตรา	30	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
10. fluazifop-butyl 15% EC	อัตรา	30	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
11. quizalofop-p-tefuryl 5% EC	อัตรา	20	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
12. fenoxaprop-p-ethyl 6.9% EC	อัตรา	20	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
13. clethodim 24% EC	อัตรา	45	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
14. imazethapyr 5% AS	อัตรา	15	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่
15. imzaquin 10%EC	อัตรา	15	กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

16. แรงงานคน

17.ไม่กำจัดวัชพืช

แปลงทดลองย่อยขนาด 6X3 เมตร หลังการเตรียมดินทำการปลูกทานตะวันโดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร ใช้เมล็ดหลุมละ 3 เมล็ด หลังปลูก 1 วัน พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนวัชพืชงอก ได้แก่ pendimethalin, butachlor, propisochlor, metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, oxadiazon, clomazone และ flumioxazin อัตรา 300, 240, 108, 300, 300, 24 150, 120 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ ทันที และให้น้ำตามร่อง หลังจากเมล็ดงอกแล้ว 15 วัน ทำการถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม และพ่นสารกำจัดวัชพืช ประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ fluazifop-butyl, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethoxydim, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 30, 20, 20, 45, 15 และ 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ และกำจัดวัชพืชด้วยมือ 15, 30, 45, 60 วันหลังปลูก บันทึกข้อมูลประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช และความเป็นพิษที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร ชนิดและน้ำหนักแห้งวัชพืชจากกรอบขนาด 0.5x0.5 เมตร จำนวน 2 จุด ที่ระยะ 45 วันหลังปลูก การเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวัน ที่ระยะเก็บเกี่ยว

การทดลองในปี 2555-2556 ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับปี 2554 แต่ปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการทดลอง โดยปรับเปลี่ยนอัตราการทดลองของ clomazone, imazethapyr และ imzaquin อัตรา 60, 10 และ 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับและนำกรรมวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช alachlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แทนกรรมวิธีการพ่นสาร flumioxazin

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในระหว่างเดือนเมษายน 2554-เดือนตุลาคม 2556 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ปี 2554

ความเป็นพิษต่อทานตะวัน

ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช pendimetalin, butachlor, propisochlor, metolachlor, acetochlor, oxyfluorfen, oxadiazone, clomazone และ flumioxazin อัตรา 300, 240, 108, 300, 300, 24, 150, 120 และ 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ หลังพ่นสารที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่น ผลจากการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen, oxadiazone, flumioxazi และ clomazone เป็นพิษต่อทานตะวัน oxyfluorfen และ

oxadiazone อาการเป็นพิษพิษเล็กน้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ใบเป็นจุดสีเหลืองเล็กๆ (chlorosis) กระจายบนผิวใบ มีระดับความเป็นพิษ เท่ากับ 1 สาร flumioxazin เป็นพิษรุนแรงต่อต้นทานตะวัน เมล็ดไม่สามารถงอกเจริญเติบโตเป็นต้นได้ มีระดับความเป็นพิษ เท่ากับ 10 clomazone เป็นพิษต่อทานตะวันเช่นกัน แต่เมล็ดทานตะวันสามารถงอกได้ มีระดับความเป็นพิษเท่ากับ 7 ที่ระยะ 7 และ 15 วันหลังพ่นสาร ต้นทานตะวันที่งอกออกมาจากเมล็ดมีใบสีซีดขาว ต้นเตี้ยแคระแกร็น แต่ไม่ทำให้ต้นทานตะวันตาย จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร มีระดับความเป็นพิษเท่ากับ 4 โดยต้นที่มีใบสีซีดขาวจะมีการเจริญเติบโตปกติ แต่ต้นเตี้ย (ตารางที่ 1)

ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกได้แก่ fluazifop-p-buty, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethodim, Imazethapyr และ Imazaquin อัตรา 30, 20, 20, 45, 15 และ 15 กรัมออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ พบว่า quizalofop-p-tefuryl ใบแสดงอาการหงิกงอที่ใบอ่อน รูปใบผิดปกติที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ระดับความเป็นพิษ เท่ากับ 2 ส่วน Imazethapyr และ Imazaquin เป็นพิษรุนแรงต่อทานตะวัน ทำให้ต้นทานตะวัน ชะงักการเจริญเติบโต ใบในส่วนยอดแสดงอาการหงิกงอ หลังพ่นสาร Imazaquin แสดงอาการเป็นพิษรุนแรงกว่า Imazethapyr ทำให้ต้นทานตะวันตาย มีคะแนนความเป็นพิษ เท่ากับ 10 และ 7 ตามลำดับ ที่ระยะ 7 วันหลังพ่น หลังจากนั้นที่ระยะ15 วันหลังพบว่า สาร Imazethapyr ต้นทานตะวันสามารถเจริญเติบโตได้ แต่ต้นเตี้ย ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 5 ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆในการทดลองไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน (ตารางที่ 1)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกชนิดสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีใกล้เคียงกันจนถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่นสาร มีระดับคะแนนประสิทธิในการควบคุมวัชพืชโดยรวมอยู่ระหว่าง 7-9.5 แต่สารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วัน ได้แก่ butachlor อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ , metolachlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, acetochlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ oxadiazone อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่หลงเหลืออยู่ในแปลงที่ระยะ 45 วันหลังปลูก พบว่ามีน้ำแห้งของวัชพืชเท่ากับ 38.50, 48.50, 38.00 และ 39.50 กรัม/ตารางเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน แต่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีการไม่กำจัดวัชพืช โดยมีน้ำหนักแห้งของวัชพืชเท่ากับ 37.50 และ 186.50 กรัม/ตารางเมตร (ตารางที่ 2)

ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-buty และ clethodim อัตรา 20, 30 และ 45 กรัมออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสาร มีคะแนนเท่า 7 ส่วนสาร quizalofop-p-tefuryl, Imazethapyr และ Imazaquin อัตรา 20, 15 และ 15 กรัมออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อยถึงปานกลางมีคะแนนอยู่ในระดับ 5, 3 และ 3 ตามลำดับ และยังพบว่าน้ำหนักแห้งของวัชพืชในกรรมวิธี fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-buty และ clethodim มีน้ำหนักแห้ง 38.50, 28.00 และ 32.50 กรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน แต่แตกต่างทางสถิติ

กับกรรมวิธีการไม่กำจัดวัชพืชอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร quizalofop-p-tefuryl, Imazethapyr และ Imazaquin ตามลำดับ มีน้ำหนักแห้งของวัชพืชเท่ากับ 103.50, 95.50 และ 135.00 กรัม/ตารางเมตร วัชพืชที่พบในแปลงปลูกทานตะวันอายุ 45 วัน ในแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ หญ้านกสีชมพู่(*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีน (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) แห้วหมู(*Cyperus rotundus* L.)และปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L) (ตารางที่ 2)

การเจริญเติบโตต่อทานตะวัน และผลผลิต

จำนวนวันออกดอก

จำนวนวันออกดอกของทานตะวัน ทุกกรรมวิธีที่ในการทดลองไม่ส่งผลกระทบต่อการออกดอกของทานตะวัน โดยมีจำนวนวันออกดอกเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 54-60 วัน ยกเว้นกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร flumioxazin อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และการพ่นสาร Imazaquin อัตรา 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ไม่สามารถบอกจำนวนวันออกดอกได้เนื่องจากการพ่นสารทั้งสองชนิดทำให้ทานตะวันเป็นพิษ เกิดอาการใบหงิกง้อ บางต้นตายไม่สามารถออกดอกได้ แต่จากการทดลองจะเห็นได้ว่ากรรมวิธีการพ่นสาร Imazethapyr อัตรา 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีจำนวนวันออกดอกสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ เนื่องจาก การพ่นสาร Imazethapyr เป็นพิษต่อทานตะวัน การเจริญเติบเกิดการชะงักส่งผลต่อวันออกดอกของทานตะวัน ทำให้การออกดอกล่าช้า จำนวนวันออกดอกจึงมากกว่า กรรมวิธีอื่นๆ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 3)

ความสูง

ทุกกรรมวิธีในการทดลองให้ความสูงของทานตะวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 151.83-163.90 เซนติเมตร ยกเว้นกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช clomazone อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, flumioxazin อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, Imazethapyr อัตรา 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazaquin 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีความสูงเท่ากับ 92.10, 0, 125.33 และ 0 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการพ่นสาร flumioxazin และ Imazaquin เป็นพิษต่อทานตะวันอย่างรุนแรง ทำให้ต้นทานตะวันตาย จึงมีความสูงมีค่าเท่ากับ 0 ส่วน clomazone และ Imazethapyr เป็นพิษมากต่อทานตะวัน การเจริญเติบโตทางด้านลำต้นต้องชะงักลง ส่งผลกระทบต่อความสูง (ตารางที่ 3)

เส้นผ่าศูนย์กลางดอก

ทุกกรรมวิธีในการทดลองให้ความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกทานตะวันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ความยาว อยู่ระหว่าง 15.26-18.64 เซนติเมตร ยกเว้นกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช clomazone อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ flumioxazin อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, Imazethapyr อัตรา 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และการพ่นสาร Imazaquin อัตรา 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ให้ความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลางดอกเท่ากับ 10.91, 0, 11.92 และ 0 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่ากรรมวิธีการพ่นสาร flumioxazin และกรรมวิธีการพ่นสาร Imazaquin เป็นพิษต่อทานตะวันอย่างรุนแรง ทำให้ต้นทานตะวันตาย จึงไม่สามารถออกดอกได้ ทำให้ความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 0 (ตารางที่ 3)

ผลผลิต (น้ำหนักเมล็ด)

ทุกกรรมวิธีที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชให้ผลผลิตของน้ำหนักเมล็ด กิโลกรัม/ไร่ แตกต่างกันและเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการใช้แรงงานและกรรมวิธีการไม่กำจัดวัชพืช พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร

fluazifop-p-buty อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ clethodim อัตรา 45 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ให้น้ำหนักเมล็ดทานตะวัน 365.75 และ 369.96 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้แรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช โดยมีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 323.27 และ 288.58 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ากรรมวิธีการพ่นสาร fluazifop-p-buty และ clethodim ให้ผลผลิตของน้ำหนักเมล็ดสูงกว่าและแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆเช่นกัน

กรรมวิธีการพ่นสาร butachlor อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, actochlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ให้น้ำหนักเมล็ดของทานตะวันกิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน แต่แตกต่างกับกรรมวิธีการไม่กำจัดวัชพืช โดยมีน้ำหนักเมล็ดทานตะวันเท่ากับ 311.29, 320.68 และ 326.01 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีการพ่นสาร propisochlor อัตรา 108 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ metolachlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ให้น้ำหนักเมล็ดทานตะวัน 265.95 และ 291.35 กิโลกรัม/ไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่แตกต่างกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน

กรรมวิธีการพ่นสาร pendimethalin, oxyflurofen, oxadiazone, clomazone, quizalofop-p-tefuryl และ imazethapyr อัตรา 300, 24, 150, 120, 20, 15 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ ให้น้ำหนักเมล็ด 231.27, 224.73, 246.26, 72.27, 248.14 และ 30.93 กิโลกรัม/ไร่ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับ กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช กรรมวิธีการใช้แรงงาน และกรรมวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆ (ตารางที่ 3)

สรุปผลการทดลอง ในปี 2554

สารกำจัดวัชพืช ที่ไม่เป็นพิษต่อต้นทานตะวัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี ให้น้ำหนักเมล็ด สูงกว่ากรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชได้แก่ butachlor, acetochlor, fluazifop-butyl, fenoxaprop-p-ethyl และ clethodim อัตรา 240, 300, 300, 30, 20 และ 45 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ

การทดลองในปี 2555-2556

ความเป็นพิษต่อทานตะวัน

ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก หลังพ่นสารที่ระยะ 7 15 และ 30 วันหลังพ่น ผลจากการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen, oxadiazon และ clomazone อัตรา 24, 150 และ 60 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษต่อทานตะวัน โดย oxyfluorfen และ oxadiazon เป็นพิษต่อทานตะวันเล็กน้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่น แสดงอาการมีรอยจุดสีเหลืองกระจายบนแผ่นใบ (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 2) จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นไม่พบอาการดังกล่าว ทานตะวันมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนความเป็นพิษของ clomazone ต้นทานตะวัน เมื่องอกออกจากเมล็ดปลายใบมีสีซีดขาว (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 2) จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ต้นทานตะวันมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆในการทดลองไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน (ตารางที่ 4)

ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

พบว่า สาร quizalofop-p-tefuryl 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ Imazethapyr 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazaquin 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษต่อทานตะวัน สาร quizalofop-p-tefuryl เป็นพิษปานกลางที่ระยะ 15 วัน หลังพ่น โดยเส้นกลางใบสั้นกว่าปกติจึงทำให้รูปใบผิดไป ใบ

หงิก (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 4) ส่วน Imazethapyr และ Imazaquin เป็นพิษรุนแรงต่อทานตะวัน ในระยะ 7 วันหลังพ่น แต่หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น สาร Imazethapyr สามารถเจริญเติบโตได้ แต่ยังแสดงอาการเป็นพิษต่อทานตะวัน ต้นเตี้ยชะงักการเจริญเติบโต ส่วนสาร Imazaquin ต้นทานตะวันตาย มีระดับความเป็นพิษเท่ากับ 10 ส่วนสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆในการทดลองไม่เป็นพิษต่อทานตะวันเช่นเดียวกับการทดลองในปี 2555 (ตารางที่ 4)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก พบว่า สารกำจัดวัชพืช pendimethalin, metolachlor, acetochlor และ oxadiazon อัตรา 300,300, 300 และ 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีใกล้เคียงกันจนถึงระยะที่ 45 วันหลังพ่น โดยมีระดับคะแนน ประสิทธิในการควบคุมวัชพืชโดยรวมอยู่ระหว่าง 7-8 ส่วน butachlor, propisochlor, oxyfluorfen, clomazone และ alachlor อัตรา 240, 108, 24, 60 และ 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง มีระดับคะแนนประสิทธิในการควบคุมวัชพืชโดยรวมอยู่ระหว่าง 4-6 สอดคล้องกับน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่หลงเหลืออยู่ในแปลงที่ระยะ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่า pendimethalin, metolachlor, acetochlor และ oxadiazon มีน้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำกว่ากรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดอื่นๆในกลุ่มสารกำจัดวัชพืชประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก และไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีใช้แรงงาน ยกเว้นการพ่นสาร pendimethalin (ตารางที่ 5)

ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอกได้แก่ fluazifop-p-buty, quizalofop-p-tefuryl, fenoxaprop-p-ethyl, clethodim, Imazethapyr และ Imazaquin อัตรา 30, 20, 20, 45, 10 และ 10 กรัมออกฤทธิ์/ไร่ ตามลำดับ พบว่า fenoxaprop-p-ethyl f luazifop-p-buty และ clethodim มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่นสาร มีคะแนนเท่า 7 สาร quizalofop-p-tefuryl มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ปานกลางมีคะแนนอยู่ในระดับ 5 ส่วนสารImazethapyr และ Imazaquin ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ มีประสิทธิภาพสามารถควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น จะเห็นได้ว่าน้ำหนักแห้งของวัชพืชในกรรมวิธีพ่นสาร fenoxaprop-p-ethyl, fluazifop-p-buty และ clethodim มีน้ำหนักแห้ง 38.50, 35.00 และ 39.57กรัม/ตารางเมตร ต่ำกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับสารในกลุ่มเดียวกัน แต่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีใช้แรงงานพบว่า fluazifop-p-buty, fenoxaprop-p-ethyl และ clethodim ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใช้แรงงาน วัชพืชที่พบในแปลงปลูกทานตะวันอายุ 45 วัน ในแต่ละกรรมวิธี ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) แห้วหมู (*Cyperus rotundus* L.)และปอวัชพืช(*Corchorus olitorius* L) (ตารางที่ 5)

การเจริญเติบโต และผลผลิต(น้ำหนักเมล็ด)

ทุกกรรมวิธีในการทดลอง ไม่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบและผลผลิตของทานตะวัน ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสาร clomazone อัตรา 60 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ quizalofop-p-tefuryl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ Imazaquin อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazethapyr 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่เป็นพิษต่อทานตะวัน จะเห็นได้ว่า ทุกกรรมวิธีการทดลองไม่ส่งผลกระทบต่อการออก

ดอก โดยมีจำนวนวันออกดอก 55-57 ยกเว้นการพ่นสาร Imazethapyr ที่เป็นพิษรุนแรงต่อทานตะวัน ทำให้ต้นทานตะวันตายไม่สามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ ในด้านเส้นผ่าศูนย์กลางดอก พบว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้เส้นผ่าศูนย์กลางดอกไม่แตกต่างกันกับกรรมวิธีการใช้แรงงานและกรรมวิธีการไม่กำจัดวัชพืช ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสาร clomazone และ quizalofop-p-tefuryl เช่นเดียวกับในด้านความสูง สารกำจัดวัชพืช quizalofop-p-tefuryl มีความสูงต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นๆในการทดลอง และแตกต่างทางสถิติ ส่วนน้ำหนักเมล็ด แต่ละกรรมวิธีจะให้น้ำหนักเมล็ดแตกต่างกัน โดยพบว่า กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร fluazifop-p-butyl ให้น้ำหนักเมล็ดสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ รองลงมา clethodim, pendimethalin, fenoxaprop-p-ethyl และ acetochlor 351.11, 317.56, 312.89, 310.22 และ 309.78 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีใช้แรงงาน มีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 320.44 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนักเมล็ดเท่ากับ 282.67 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 6)

สรุปผลการทดลอง ในปี2555-2556

สารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน แตกต่างกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชทางสถิติ ได้แก่ pendimethalin อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, acetochlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, fluazifop-p-buty อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ clethodim อัตรา 45 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

จากผลการทดลองทั้งสองการทดลองจะเห็นว่าสารกำจัดวัชพืช oxyfluorfen อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร oxadiazone อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, clomazone อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ quizalofop-p-tefuryl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ Imazaquin อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ Imazethapyr อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ เป็นพิษต่อทานตะวัน แต่สาร oxyfluorfen และ oxadiazone เป็นพิษเล็กน้อยต่อทานตะวันไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่การพ่นสาร quizalofop-p-tefuryl ในปี 2554 พบว่าทานตะวันเป็นพิษเล็กน้อย ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตเช่นกัน แต่ในปี 2555-2556 เป็นพิษต่อทานตะวันปานกลาง ส่งผลต่อความสูงต่อทานตะวัน ชะงักการเจริญเติบโตส่งผลต่อผลผลิต เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช ส่วนประสิทธิภาพในการทดลองโดยส่วนใหญ่ไปในทิศทางเดียวกัน โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืช acetochlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่, fluazifop-p-buty อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ clethodim อัตรา 45 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ Robert และคณะ ได้แนะนำให้ใช้ clethodim สามารควบคุมวัชพืชตระกูลหญ้าอายุปีเดียวได้ดีในแปลงทานตะวัน

แต่พบว่า กรรมวิธีการพ่นสาร butachlor อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ การทดลองในปี 2554 สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี จนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น และให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับกรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน แต่ในปี 2555-2556 กลับพบว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชอยู่ในระดับปานกลางจึงส่งผลให้กระทบต่อน้ำหนักเมล็ดทานตะวัน ส่วนสาร metolachlor 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สารมารถควบคุมวัชพืชได้ดีแต่น้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่ไม่ได้ทำให้น้ำหนักเมล็ดลดลง เช่นเดียวกับการทดลองของวัฒนา และคณะ(2527) ได้ทำการวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในทานตะวัน เพื่อทดสอบว่ามียาชนิดใดบ้างควบคุมวัชพืชได้ดีและ

เป็นพิษต่อทานตะวันน้อยหรือไม่เป็นพิษเลย metolachlor อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ควบคุมวัชพืชได้ดีโดยไม่เป็นพิษต่อต้นทานตะวันและไม่ลดผลผลิตของเมล็ดทานตะวัน

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืชที่ไม่เป็นพิษต่อทานตะวัน สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีจนถึงระยะ 45 วันหลังพ่น และให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้แรงงาน ได้แก่ acetochlor อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ fluazifop-butyl อัตรา 30 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ clethodim อัตรา 45 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ทั้งสองการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2547. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช.กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 133 หน้า.

วัฒนา เสถียรสวัสดิ์, มนตรี ตูพรศิริ และ รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2527. การใช้ยากำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในทานตะวัน. รายงานวิจัยโครงการเชื้อเพลิงเหลวประจำปี 2528 เล่ม 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะเกษตร ภาควิชาพืชสวน กรุงเทพฯ. 53-59 หน้า.

Anonymuos. 2009. Sunflower weed management. (Online). Available. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/rowcrops/eb25w-6h.htm. 26 August 2009.

Scott, R. C., T. Faske and G. Lorenz. 2013. Sunflowers Grown for Dove Hunting. (Online). Available. http://www.uaex.edu 2013.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นทานตะวัน ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา การทดลองในปี 2554

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ความเป็นพิษ [a/]		
		7 วันหลังพ่นสาร	15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร
ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก				
pendimethalin	300	0	0	0
Butachlor	240	0	0	0
propisochlor	108	0	0	0
metolachlor	300	0	0	0
acetochlor	300	0	0	0
oxyfluorfen	24	0	1	0
oxadiazon	150	0	1	0
clomazone	120	7	7	4
flumioxazin	30	10	10	10
ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก				
fluazifop-p-buty	30	0	0	0
quizalofop-p-tefuryl	20	0	2	0
fenoxaprop-p-ethyl	20	0	0	0
clethoxydim	45	0	0	0
imazethapyr	15	7	5	5
Imazaquin	15	7	10	10
แรงงาน	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

[a/] 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา และน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 45 วันหลังปลูก การทดลองในปี 2554

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ประสิทธิภาพในการควบคุม[a/] 15	30	45	น้ำหนักแห้ง[b/]
ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก					
pendimethalin	300	8.5	7	6	64.50 ab[1/]
butachlor	240	8	8	8	38.50 a
propisochlor	108	8	7	6	113.00 c
metolachlor	300	8	7	7	48.50 ab
acetochlor	300	8	8	8	38.00 a
oxyfluorfen	24	8	7	6	111.50 c
oxadiazon	150	9.5	9	8	39.50 a
clomazone	120	8	7	6	64.00 ab
flumioxazin	30	8	7	3	156.00 d
ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก					
fluazifop-p-buty	30	7.5	7.5	7	28.00 a
quizalofop-p-tefuryl	20	8	7	5	103.50 c
fenoxaprop-p-ethyl	20	7	7	7	38.50 a
clethoxydim	45	7.5	7.5	7	32.50 a
imazethapyr	15	7	7	3	95.50 c
imazaquin	15	7	7	3	135.00 d
แรงงาน		10	10	8	37.50 a
ไม่กำจัดวัชพืช		0	0	0	186.50 e
CV(%)					59.42

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] วัชพืชที่พบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L)

ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อ วันออกดอก เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความสูง และน้ำหนักเมล็ดของทานตะวันในแต่ละกรรมวิธี การทดลองในปี 2554

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	จำนวนวันออกดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักเมล็ด (กก. /ไร่)
pendimethalin	300	56	17.85 a[1/]	151.83 a	231.27 d
butachlor	240	56	16.68 a	158.55 a	311.29 bc
propisochlor	108	57	17.27 a	158.70 a	265.95 cd
metolachlor	300	56	17.28 a	158.30 a	291.35 c
acetochlor	300	57	18.32 a	162.39 a	320.68 b
oxyfluorfen	24	57	15.49 a	153.63 a	224.73 de
oxadiazon	150	57	15.26 a	163.40 a	246.26 d
clomazone	120	58	10.91 b	92.10 b	72.27 f
flumioxazin	30	0	0	0	0
fluazifop-p-buty	30	55	18.64 a	163.90 a	365.76 a
quizalofop-p-tefuryl	20	56	16.23 a	154.20 a	248.14 d
fenoxaprop-p-ethyl	20	55	16.84 a	157.15 a	326.01 b
clethoxydim	45	55	17.80 a	160.13 a	369.96 a
imazethapyr	15	60	11.92 b	125.33 b	30.93 g
imazaquin	15	0	0	0	0
แรงงาน	-	55	18.61 a	162.13 a	323.27 b
ไม่กำจัดวัชพืช	-	54	17.41 a	161.80 a	288.58 c
CV (%)		14.69	15.96	18.5	25.75

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นทานตะวัน ที่ระยะ 7, 15 และ 30 วันหลังพ่นสาร จากการประเมินด้วยสายตา การทดลองในปี 2555-2556

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ความเป็นพิษ [a/]		
		7 วันหลังพ่นสาร	15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร
ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก				
pendimethalin	300	0	0	0
butachlor	240	0	0	0
propisochlor	108	0	0	0
metolachlor	300	0	0	0
acetochlor	300	0	0	0
oxyfluorfen	24	0	2	0
oxadiazon	150	0	2	0
clomazone	60	2	2	1
alachlor	300	0	0	0
ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก				
fluazifop-p-buty	30	0	0	0
quizalofop-p-tefuryl	20	0	4	3
fenoxaprop-p-ethyl	20	0	0	0
clethoxydim	45	0	0	0
imazethapyr	10	7	5	5
Imazaquin	10	7	10	10
แรงงาน	-	0	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

[a/] 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา และน้ำหนักแห้งวัชพืชที่ระยะ 45 วันหลังปลูก การทดลองในปี 2555-2556

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ประสิทธิภาพในการควบคุม[a/]			น้ำหนักแห้ง[b/]
		15	30	45	
ประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก					
pendimethalin	300	8	7	7	53.57 b[1/]
butachlor	240	8	7	5	138.50 cd
propisochlor	108	8	7	6	115.42 c
metolachlor	300	8	8	7	48.50 ab
acetochlor	300	8	7	7	33.70 a
oxyfluorfen	24	8	7	5	118.23 c
oxadiazon	150	9.5	9	8	39.50 a
clomazone	60	5	4	4	124.00 c
alachlor	300	8	7	6	148.21 d
ประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก					
fluazifop-p-buty	30	7	7	7	35.00 a
quizalofop-p-tefuryl	20	7	7	5	121.50 c
fenoxaprop-p-ethyl	20	8	8	7	38.50 a
clethoxydim	45	7	7	7	39.57 a
imazethapyr	10	3	3	0	190.50 e
imazaquin	10	1	3	0	148.00 d
แรงงาน		10	10	9	25.57 a
ไม่กำจัดวัชพืช		0	0	0	194.87 e
CV (%)					74.42

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] วัชพืชที่พบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนนก (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.) ผักโขมหิน (*Boerhavia diffusa* L) ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L)

ตารางที่ 6 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อ วันออกดอก เส้นผ่าศูนย์กลางดอก ความสูง และน้ำหนักเมล็ดของทานตะวันในแต่ละกรรมวิธี การทดลองในปี 2555-2556

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	จำนวนวันออกดอก	เส้นผ่าศูนย์กลางดอก (ซม.)	ความสูง (ซม.)	น้ำหนักเมล็ด (กก. /ไร่)
pendimethalin	300	56	11.49a[1/]	146.60 a	312.89 b
butachlor	240	56	10.79 a	136.40 a	172.44 d
propisochlor	108	57	11.19a	134.73 a	290.67 c
metolachlor	300	56	11.99 a	140.00 a	296.00 c
acetochlor	300	56	13.19 a	148.75 a	309.78 b
oxyfluorfen	24	57	11.50 a	139.18 a	170.22 d
oxadiazon	150	57	11.78 a	141.55 a	291.56 c
clomazone	60	56	11.49 b	137.50 a	168.44 d
alachlor	300	56	12.18 a	143.13 a	297.78 bc
fluazifop-p-buty	30	55	12.21 a	142.98 a	351.11 a
quizalofop-p-tefuryl	20	55	9.57 b	120.55 c	159.11 d
fenoxaprop-p-ethyl	20	55	11.29 a	144.43 a	310.22 b
clethoxydim	45	55	12.17 a	142.75 a	317.56 b
imazethapyr	10	55	11.15 a	123.51 c	37.78 e
imazaquin	10	-	-	-	-
แรงงาน	-	55	12.07 ab	148.70 a	320.44 b
ไม่กำจัดวัชพืช	-	55	11.24 ab	132.38 b	282.67 c
CV(%)		1.96	9.66	5.51	29.16

[1/] ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

รูปแสดงอาการเป็นพิษต่อทานตะวัน

clomazone อัตรา 120 และ 60 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

oxyfluorfen อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ อัตรา oxadiazon 60 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

imzaquin อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ imazethapyr อัตรา 10 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

quizalofop-p-tefuryl อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบ Prexelis; *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob.

Study the efficacy of herbicides on *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob.

เพ็ญศรี นันทสมสราญ[1/] ภัทร์พิชชา รุจิรพงศ์ชัย[1/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[2/] ศิริพร วรกุลดำรงชัย[3/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/]ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี สถาบันวิจัยพืชสวน

บทคัดย่อ

การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมหญ้าสาบ ดำเนินการทดลองเบื้องต้นในเรือนทดลอง ผลการทดลองพบว่า เมล็ดหญ้าสาบที่เก็บมาเพาะสามารถงอกได้ทันที การควบคุมหญ้าสาบด้วย สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกได้ดีมาก (คะแนน = 10) ได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และรองลงมาควบคุมได้ดี (คะแนน = 9) คือ glyphosate โดยสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของวัชพืช ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมาก (คะแนน = 10) ได้แก่ flumioxazin, oxyfluorfen, diuron, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine ในสภาพแปลงทุเรียนและเงาะสารกำจัดวัชพืชที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพโดยประเมินด้วยสายตา และมีน้ำหนักแห้งในแปลงวัชพืชที่ได้ผลดีมีน้ำหนักจากน้อยไปหามากคือได้แก่ flumioxazin, กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, oxyfluorfen, diuron, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ในกรรมวิธี metsulfuron methyl ให้เส้นรอบวงและความสูงของต้นทุเรียนมากที่สุด ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในแปลงเงาะสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่ได้ผลดีมากคือ flumioxazin ส่วนประเภทหลังงอกได้ดีมากคือ paraquat โดยสารกำจัดวัชพืชทั้งหมดไม่มีความเป็นพิษต่อต้นทุเรียนและเงาะ จำนวนต้นวัชพืชในเงาะ flumioxazin มีจำนวนต้นน้อยที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ซึ่งสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของวัชพืชโดยทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช ซึ่งรวมทั้งการใช้แรงงานมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-06-54

คำนำ

หญ้าสาบ หรือสาบม่วง ; *Prexelis clematidea* R.M.King & H.Rob. อยู่ในวงศ์ Asteraceae เป็นวัชพืชล้มลุกกลางแจ้ง อายุฤดูเดียว ลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามาก ทั้งต้นมีขนปกคลุม และเมื่อโตเต็มที่มีกลิ่นฉุน ลำต้นสูงประมาณ 0.2-1.0 เมตร ลักษณะของใบออกเป็นใบเดี่ยว เรียงตรงข้ามกันเป็นคู่ๆ แต่ตรงส่วนยอดของใบจะเรียงสลับกัน ลักษณะของใบเป็นรูปมนรี ปลายใบแหลม ขอบใบหยักเป็นฟันเลื่อย พื้นใบมีสีเขียว มีขนสั้นอ่อนปกคลุม ก้านใบมีขนปกคลุมดอกออกเป็นช่อสีม่วงอมน้ำเงินอยู่ตรงส่วนยอดของต้นอัดกันแน่นหญ้าสาบใน 1 ต้นมี 100-300 ช่อดอก และมีดอกย่อย 6,000-6,400 ดอก ซึ่งใน 1 ดอกประกอบด้วย 30-50 ดอกย่อย ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เมล็ดมีสีดำมีขนฟูอยู่รวมกันเป็นกระจุก หญ้าสาบเป็นวัชพืชที่มีการระบาดมากเป็นวงกว้าง และเป็นปัญหาในหลายพืชเศรษฐกิจ เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ ส้มโอ ลิ้นจี่ แก้วมังกร สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด กระชายดำ ไพล ขมิ้นชัน และในแปลงปลูกพืชอาหารสัตว์ เช่นวัวเนื้อ ในภาคอีสาน รวมทั้งนอกพื้นที่การเกษตร ที่รกร้างว่างเปล่า เนื่องจากเป็นวัชพืชที่มีการกระจายพันธุ์ได้ง่าย เมล็ดเบาเป็นปุย ปลิวไปกับลมได้ง่าย เป็นปัญหามากในการปลูกสับปะรดที่จังหวัดอุทัยธานี ด้วยการงอกบนตะเกียงสับปะรด ทำให้เกษตรกรแก้ปัญหาวัชพืชนี้ได้ยากจึงได้ร้องเรียนมายังกลุ่มวิจัยวัชพืช ทำให้เกษตรกรต้องการให้ภาคราชการเข้ามามีส่วนช่วยแก้ไขปัญหา ในการหาสารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบ

งานวิจัยการบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน (เกรียงไกร และคณะ,2550) ในแปลงเกษตรกรจังหวัดจันทบุรี จำนวน 3 แปลง พบหญ้าสาบเป็นวัชพืชที่หนาแน่นที่สุด คิดเป็น 48.7, 53.1 % ส่วนอีกแปลงมีความชื้นสูงเป็นที่ร่มจึงพบหญ้าสาบเพียง 3.5 % หญ้าสาบมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณสูงขึ้นในแปลงไม้ผลหลายชนิดโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีแสงแดดส่องได้ทั่วถึง รวมทั้งในพืชไร่ พืชสวน แปลงพืชสมุนไพร และแปลงพืชอาหารสัตว์

การใช้สารกำจัดวัชพืชมีความสำคัญและมีบทบาทมาก เนื่องมาจากการขาดแคลนแรงงานและมีราคาแพงขึ้น สารกำจัดวัชพืชมีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง มีสารชนิดใหม่ๆสารบางชนิดสามารถเลือกทำลายใบแคบได้ดี บางชนิดเลือกทำลายใบกว้างและกกได้ดี (รังสิต, 2526) บางชนิดสามารถทำลายทั้งใบแคบใบกว้างและกกได้ดี สารสองชนิดมาผสมกันช่วยเสริมฤทธิ์ (synergism) ให้สารมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้มากชนิดยิ่งขึ้น สารบางชนิดไม่ควรนำมาผสมกันเพราะมีการหักล้างในการออกฤทธิ์ (antagonism) จึงจำเป็นต้องมีการศึกษากลไกการออกฤทธิ์ของสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อสรีรวิทยาของพืช และการใช้อย่างต่อเนื่องที่ทำให้วัชพืชเกิดความต้านทานขึ้นได้ (Patrick, 2006)

นิรนาม (2538) ได้แนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในวัชพืชใบกว้างหลายชนิด มีทั้งพ่นคลุมดินก่อนวัชพืชงอก ที่ได้คัดเลือกมาใช้ในการทดลอง ได้แก่ oxadiazon, bensulfuron methyl, metsulfuron methyl, carfentrazone, metribuzin, imazapyr, propisochlor, sulfentrazone, metolachlor, oxyfluorfen, acetochlor diuron และ dimethanamid สามารถควบคุมวัชพืชพวกใบกว้าง เช่น ผักโขม กะเม็ง สาบแร้งสาบกา ผักเบี้ยหิน และ โทงเทง ซึ่งหญ้าสาบมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับสาบแร้งสาบกา แต่ยังไม่ได้ทดลองประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชอย่างจริงจัง และสารกำจัดวัชพืชประเภทใช้หลังวัชพืชงอก ได้แก่ 2,4-D, Imazethapyr, fomezafen, lactafen, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate เพื่อหาชนิดของสารที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดต่อหญ้าสาบ

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

เมล็ดหญ้าสาบ สารกำจัดวัชพืช ถุงตาข่ายเก็บตัวอย่าง กระถาง ดินผสมปลูกพืช สวนทุเรียนที่มีหญ้าสาบ กรอบขนาด 50 X 50 ซม. เครื่องชั่ง ตู้อบ สายวัด และไม้วัด

วิธีการ

แบบและวิธีการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 1 ปี 2554

1.1 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในเบื้องต้น มี 8 กรรมวิธี ดังนี้

1.	fomezafen 15% SC	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2.	lactafen 24% EC	อัตรา 40 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3.	paraquat 27.6% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4.	glufosinate ammonium 15%SL	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5.	glyphosate 48%SL	อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6.	2,4-D 72% EC	อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7.	Imazethapyr 5%AS	อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8.	Untreated check	-

1.2 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบ มี 19 กรรมวิธี ดังนี้

1.	oxadiazon 25% EC	อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2.	alachlor 48% EC	อัตรา 300 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3.	ametryn 50% EC	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4.	atrazine 80 % EC	อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5.	sulfentrazone 48% SC	อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6.	oxyfluorfen 23.5%	อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7.	acetochlor 50% EC	อัตรา 250 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8.	metolachlor 40% EC	อัตรา 280 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9.	diuron 80%WP	อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10.	flumioxazin 50%WP	อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
11.	bensulfuron methyl 10% WP	อัตรา 4 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
12.	pyrazosulfuron ethyl 10%WP	อัตรา 5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
13.	carfentrazone 40%WG	อัตรา 3.2 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
14.	metribuzin 70%WP	อัตรา 96 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
15.	metsulfuron methyl 20%WP	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
16.	metsulfuron methyl+clorimuron 20%WP	อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
17.	propisochlor 72% EC	อัตรา 108 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

18. atrazine 80 % WP อัตรา 400 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

19. untreated check -

1.3 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในทุเรียน มี 11 กรรมวิธี ดังนี้

1. oxyfluorfen 23.5%SC อัตรา 80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
2. diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
3. flumioxazin 50%WP อัตรา 50 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
4. metsulfuron methyl 20%DF อัตรา 4.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
5. pyrazosulfuron ethyl10%WP อัตรา 5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
6. paraquat 27.6%EC อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
7. glyphosate 48%SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
8. glufosinate ammonium 15%SL อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL อัตรา 120+80 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
10. วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน -
11. วิธีไม่กำจัดวัชพืช

1.4 ศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดหญ้าสาบในเงาะ มี 11 กรรมวิธี เช่นเดียวกับในทุเรียน

เวลาและสถานที่

เรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัด จันทบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เมล็ดหญ้าสาบที่เก็บมาเพาะสามารถงอกได้ทันที เฉลี่ยได้ 11%และการบ่มเพาะไว้ที่ 4,6,8 และ 10 สัปดาห์ มีความงอก 20.5, 16.5, 13.8 และ 14.2% ตามลำดับ (ตารางที่ 1) หญ้าสาบเป็นวัชพืชที่ร้ายแรงจากการสำรวจเพื่อจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืชในมะเขือเทศและข้าวโพด (จันทร์เพ็ญ และคณะ, 2549ข.) ได้พบหญ้าสาบในบัญชีรายชื่อที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) = 0.5 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency)= 0.9 และค่าผลรวมวัชพืชเด่น (Sum Dominant Ratio) = 0.7 ส่วนการศึกษาวัชพืชในส้มโอเพื่อการส่งออก(จันทร์เพ็ญ และคณะ,2549ก.) ได้พบหญ้าสาบในบัญชีรายชื่อที่มีค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) = 6.2 ค่าความถี่สัมพัทธ์ (Relative Frequency)= 1.9 และค่าผลรวมวัชพืชเด่น (Sum Dominant Ratio) = 4.1 (จันทร์เพ็ญ และคณะ,2549 ก.) ในช่วงเวลานั้นหญ้าสาบกำลังเริ่มแพร่กระจายพันธุ์ไปอย่างรวดเร็วจนเป็นปัญหาในหลายพืชเศรษฐกิจ เช่น สับปะรด ปาล์มน้ำมัน ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด กระชายดำ ไพล ขมิ้นชัน และในไม้ผล เช่น ทุเรียน มังคุด เงาะ ส้มโอ ลิ้นจี่ แก้วมังกร และไม้ผลอื่นๆอีกหลายชนิด

เกรียงไกร และคณะ (2550) ได้ศึกษาการบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน จำนวน 3 แปลง เป็นแปลงทดสอบ (IPM) 1 แปลง และแปลงเปรียบเทียบ 2 แปลง โดยแปลง IPM จะมีการสำรวจศัตรูพืชทุกๆ สัปดาห์และป้องกันกำจัดตามคำแนะนำในการวิจัยทางด้านวัชพืช พบวัชพืชที่หนาแน่น

ที่สุดได้แก่ หญ้าสาบ *Chromolaena* sp. (79 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 48.7% และกระดุมใบใหญ่ *Borreria latifolia* (43 ต้น/ตร.ม.) ส่วนแปลงเปรียบเทียบที่ 1 เนื่องจากเป็นสวนมังคุดที่มีความชื้นค่อนข้างสูง พบวัชพืชที่เด่น คือ ผักกระสัง *Peperomia pellucida* (87 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 30.1% ส่วนหญ้าสาบ (10 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 3.5 % สำหรับแปลงเปรียบเทียบที่ 2 วัชพืชที่เด่น ได้แก่ หญ้าสาบ (276 ต้น/ตร.ม.) คิดเป็น 53.1 % และกระดุมใบใหญ่ (63 ต้น/ตร.ม.) จะเห็นได้ว่าหญ้าสาบมีแนวโน้มเพิ่มปริมาณสูงขึ้นในสวนมังคุด

ในปี 2554 การทดลองในโรงเรือนเพื่อควบคุมหญ้าสาบด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก (post emergence herbicides) จากการประเมินด้วยสายตาได้ดีมาก (คะแนน =10) ได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และรองลงมาควบคุมได้ดี(คะแนน =9) คือ glyphosate (ตารางที่ 2) โดยสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของวัชพืช ที่มีน้ำหนักจากน้อยที่สุดได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium, glyphosate และ lactofen มีน้ำหนัก 0.24, 0.54,0.78และ 1.63 กรัมต่อกระถางตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีน้ำหนัก 7.01 กรัมต่อกระถาง ส่วนสารกำจัดวัชพืชที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ได้แก่ fomezafen, 2,4-D, Imazethapyr ที่มีน้ำหนัก 3.92, 4.12 และ 3.56 กรัมต่อกระถางตามลำดับ (ตารางที่ 3) ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอก (pre emergence herbicides) ที่ได้ผลดีมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากโดยได้คะแนน=10 ได้แก่ oxyfluorfen, diuron, flumioxazin, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine (ตารางที่ 4)

ในปี 2555 การทดลองในสภาพแปลงไม้ผลของทุเรียน จากการประเมินประสิทธิภาพด้วยสายตาพบว่า flumioxazin, diuron, oxyfluorfen และ paraquat ได้คะแนนควบคุมวัชพืชจากดีมากที่สุดคือ 10.0, 8.8, 8.4 และ 8.3 ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ซึ่งสอดคล้องกับการเลือกทำลายของสารกำจัดวัชพืชที่มีความเฉพาะเจาะจงในการทำลายวัชพืชใบกว้างแต่ละชนิดที่แตกต่างกัน (รังสิต, 2526) ดังนั้นในคู่มือคำแนะนำการกำจัดวัชพืช จึงได้จากการทดลองจนได้ผลเป็นที่ประจักษ์ ซึ่งจุดเริ่มต้นเริ่มจากคู่มือคำแนะนำในพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญก่อน แล้วจึงมีคำแนะนำวัชพืชที่เป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกร (นิรนาม, 2538 และนิรนาม, 2554) การประเมินประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชด้วยสายตาที่ 60 วันเป็นไปในทำนองเดียวกันกับที่ 30 วันโดยลดลงเพียงเล็กน้อย flumioxazin ได้คะแนน 8.8 (ตารางที่ 6) สารกำจัดวัชพืชที่ทดลองไม่มีความเป็นพิษของต่อต้นทุเรียน (ตารางที่ 7) ส่วนจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ได้ผลดีมีน้ำหนักจากน้อยไปหามากคือได้แก่ flumioxazin, กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน, oxyfluorfen, diuron, paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช (ตารางที่ 8) ในกรรมวิธี metsulfuron methyl ให้เส้นรอบวงที่ 30 วันคือ 7.63 ซม.และที่ 60 วันคือ 8.00 ซม. (ตารางที่ 9) และให้ความสูงของต้นทุเรียนมากที่สุดที่ 30 วันคือ 134.8 ซม.และที่ 60 วันคือ 138.8 ซม. (ตารางที่ 10) ส่วนการทดลองในเงาะที่ 15 วันให้ผลใกล้เคียงกันคือประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกคือ flumioxazin ได้คะแนนดีที่สุด ส่วนสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอก คือ paraquat ได้คะแนน 10.0 และ 9.1 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ที่ 60 วันได้คะแนน 10.0 และ 8.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 12) สารกำจัดวัชพืชที่ทดลองไม่มีความเป็นพิษของต่อต้นเงาะ (ตารางที่ 13) ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในแปลงเงาะ สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่ได้ผลดีมากคือ flumioxazin ส่วนประเภทหลังงอกได้ดีมากคือ paraquat โดยสารกำจัดวัชพืชทั้งหมดไม่มีความเป็นพิษต่อต้นทุเรียนและเงาะ จำนวนต้นวัชพืชในเงาะ flumioxazin มีจำนวนต้นน้อยที่สุดคือ 21 ต้น/ตารางเมตรและ

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชซึ่งมีต้นวัชพืช 238 ต้น/ตารางเมตร โดยสัมพันธ์กับน้ำหนักแห้งของวัชพืชของทุกกรรมวิธีที่มีการกำจัดวัชพืช ซึ่งรวมทั้งการใช้แรงงาน flumioxazin มีน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดคือ 1.8 และกรรมวิธีการใช้แรงงาน 4.5 กรัม/ตารางเมตรมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชซึ่งมีน้ำหนักแห้งมากที่สุดคือ 121.6 กรัม/ตารางเมตร (ตารางที่ 14) ส่วนเส้นรอบวงของเงาะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืชมีเส้นรอบวงของเงาะน้อยที่สุด (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดหญ้าสาบที่เก็บมาระยะเวลานานต่างกัน ปี 2554.

เวลาที่เพาะเมล็ดหญ้าสาบ (สัปดาห์)	เปอร์เซ็นต์ความงอก
1.เพาะทันที	11.0
2.เพาะที่ 4 สัปดาห์	20.5
3.เพาะที่ 6 สัปดาห์	16.5
4.เพาะที่ 8 สัปดาห์	13.8
5.เพาะที่ 10 สัปดาห์	14.2

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังอกที่มีต่อหญ้าสาบ จากการประเมินด้วยสายตา ปี 2554.

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 7วัน	ประสิทธิภาพที่ 14 วัน
1.fomezafen 15% SC	5.3	4.2
2.lactafen 24% EC	6.4	8.5
3.paraquat 27.6% EC	9.6	10.0
4.glufosinate ammonium 15% SL	8.5	10.0
5.glyphosate 48% SL	7.4	9.0
6. 2,4-D 72% EC	5.5	6.1
7.imazethapyr 5% AS	3.2	2.8
8.untreated check	0	0

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทหลังวัชพืชงอกสำหรับหญ้าสาบ ปี 2554

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้งวัชพืช(กรัม/กระถาง)
1. fomezafen 15% SC	3.92 ab
2. lactafen 24% EC	1.62 a
3. paraquat 27.6% EC	0.24 a
4. glufosinate ammonium 15% SL	0.54 a
5. glyphosate 48% SL	0.78 a
6. 2,4-D 72% EC	4.12 ab
7. imazethapyr 5% AS	3.56 ab
8. untreated check	7.01 b
C.V. (%)	85.9%

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีต่อหญ้าสาบ ปี 2554.

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพควบคุมวัชพืช
1.oxadiazon 25% EC	3.5
2.alachlor 48% EC	5.0
3.ametryn 50% EC	6.0
4.atrazine 80 % EC	7.5
5.sulfentrazone 48% SC	5.0
6.oxyfluorfen 23.5%	10.0
7.acetochlor 50% EC	9.0
8.metolachlor 40% EC	6.0
9.diuron 80%WP	10.0
10.flumioxazin 50%WP	10.0
11.bensulfuron methyl 10% WP	3.0
12.pyrazosulfuron ethyl 10%WP	5.0
13.carfentrazone 40%WG	6.0
14.metribuzin 70%WP	9.0
15.metsulfuron methyl 20%WP	9.0
16.metsulfuron ethyl +clorimuron 20%WP	10.0
17.propisochlor 72% EC	10.0
18.atrazine 80 % WP	10.0
19.untreated check	0

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในทุเรียนที่ 15 วัน ปี 2555

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 15 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.4
2.diuron 80%WP	8.8
3.flumioxazine 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.8
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.6
6. paraquat 27.6%EC	8.3
7. glyphosate 48%SL	7.3
8. glufosinate ammonium 15%SL	8.1
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	7.8
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในทุเรียนที่ 30 วัน ปี 2555

กรรมวิธี	**ประสิทธิภาพที่ 30 วัน**
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.1
2.diuron 80%WP	8.8
3.flumioxazin 50%WP	9.8
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.2
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	3.0
6. paraquat 27.6%EC	7.5
7. glyphosate 48%SL	5.6
8. glufosinate ammonium 15%SL	7.5
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	6.6
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 7 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	ที่ 15 วัน	ที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	0	0
2.diuron 80%WP	0	0
3.flumioxazin 50%WP	0	0
4.metsulfuron methyl 20%DF	0	0
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	0	0
6. paraquat 27.6%EC	0	0
7. glyphosate 48%SL	0	0
8. glufosinate ammonium 15%SL	0	0
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	0	0
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-

คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก 0= ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3= มีความเป็นพิษเล็กน้อย 4-6= มีความเป็นพิษปานกลาง 7-9= มีความเป็นพิษมาก 10= มีความเป็นพิษจนพืชปลูกตาย

ตารางที่ 8 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งวัชพืชในทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืช	น้ำหนักแห้งวัชพืช
1.oxyfluorfen 23.5%SC	95.5 b	50.7 bcd
2.diuron 80%WP	99.0 b	59.2 bcd
3.flumioxazin 50%WP	74.0 b	34.4 d
4.metsulfuron methyl 20%DF	178.5 ab	100.4 abc
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	160.0 ab	113.6 ab
6. paraquat 27.6%EC	100.5 b	63.2 bcd
7. glyphosate 48%SL	144.0 ab	73.9 a-d
8. glufosinate ammonium 15%SL	131.5 ab	70.4 a-d
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	204.0 ab	106.8 ab
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	138.0 ab	38.4 cd
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	262.0 a	128.8 a
C.V. (%)	63.9	51.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อเส้นรอบวงของต้นทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	เส้นรอบวง(ซม.)ที่ 30 วัน	เส้นรอบวง(ซม.)ที่ 60 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	5.13 b	4.88 b
2.diuron 80%WP	5.50 b	5.75 ab
3.flumioxazin 50%WP	5.75 ab	6.00 ab
4.metsulfuron methyl 20%DF	7.63 a	8.00 a
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.38 ab	6.75 ab
6. paraquat 27.6%EC	6.50 ab	6.60 ab
7. glyphosate 48%SL	5.50 b	5.93 ab
8. glufosinate ammonium 15%SL	5.50 b	5.75 ab
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	5.63 b	5.48 b
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	4.75 b	4.50 b
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	6.13 ab	6.63 b
C.V. (%)	20.8	24.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อความสูงของต้นทุเรียน ปี 2555

กรรมวิธี	ความสูง(ซม.)ที่ 30 วัน	ความสูง(ซม.)ที่ 60 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	91.8 ab	95.0 ab
2.diuron 80%WP	83.5 b	85.0 b
3.flumioxazin 50%WP	102.8 ab	108.2 ab
4.metsulfuron methyl 20%DF	134.8 a	138.8 a
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	101.0 ab	105.0 ab
6. paraquat 27.6%EC	107.8 ab	105.1 ab
7. glyphosate 48%SL	89.0 ab	94.0 ab
8. glufosinate ammonium 15%SL	99.5 ab	105.0 ab
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	90.3 ab	87.1 b
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	84.3 b	87.0b
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	119.8 ab	122.1 ab
C.V.(%)	28.4	28.8

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 11 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในเงาะที่ 15 วัน

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 15 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	8.0
2.diuron 80%WP	8.6
3.flumioxazin 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	8.1
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	7.4
6. paraquat 27.6%EC	9.1
7. glyphosate 48%SL	8.4
8. glufosinate ammonium 15%SL	8.0
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	8.0
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชที่มีผลต่อหญ้าสาบในเงาะที่ 30 วัน

กรรมวิธี	ประสิทธิภาพที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	7.5
2.diuron 80%WP	8.5
3.flumioxazin 50%WP	10.0
4.metsulfuron methyl 20%DF	8.1
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	6.5
6. paraquat 27.6%EC	8.8
7. glyphosate 48%SL	8.0
8. glufosinate ammonium 15%SL	7.9
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	8.6
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-

คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช 0= ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1-3=ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย 4-6=ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7-9=ควบคุมวัชพืชได้ดี 10=ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

ตารางที่ 13 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อต้นเงาะ

กรรมวิธี	ที่ 15 วัน	ที่ 30 วัน
1.oxyfluorfen 23.5%SC	0	0
2.diuron 80%WP	0	0
3.flumioxazin 50%WP	0	0
4.metsulfuron methyl 20%DF	0	0
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	0	0
6. paraquat 27.6%EC	0	0
7. glyphosate 48%SL	0	0
8. glufosinate ammonium 15%SL	0	0
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	0	0
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	-	-
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	-	-

คะแนนความเป็นพิษต่อพืชปลูก 0= ไม่มีความเป็นพิษต่อพืชปลูก 1-3= มีความเป็นพิษเล็กน้อย 4-6= มีความเป็นพิษปานกลาง 7-9= มีความเป็นพิษมาก 10= มีความเป็นพิษจนพืชปลูกตาย

ตารางที่ 14 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืชและน้ำหนักแห้งในการควบคุมหญ้าสาบในเงาะ

กรรมวิธี	จำนวนต้นวัชพืช	น้ำหนักแห้งวัชพืช
1.oxyfluorfen 23.5%SC	104 abc	8.1 a
2.diuron 80%WP	81 abc	6.6 a
3.flumioxazine 50%WP	21 a	1.8 a
4.metsulfuron methyl 20%DF	141 abc	8.9 a
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	199 bc	23.5 a
6. paraquat 27.6%EC	58 ab	9.5 a
7. glyphosate 48%SL	111.5 abc	16.6 a
8. glufosinate ammonium 15%SL	193 bc	14.7 a
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	134 abc	19.7 a
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	33 ab	4.5 a
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	238 c	121.6 b
C.V.(%)	85.7	105.4

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 15 เส้นรอบวงของต้นเงาะของผลการใช้สารกำจัดวัชพืชในการควบคุมหญ้าสาบ

กรรมวิธี	เส้นรอบวงของต้นเงาะ(ซม.)
1.oxyfluorfen 23.5%SC	96.38 ab
2.diuron 80%WP	96.38 ab
3.flumioxazine 50%WP	102.38 a
4.metsulfuron methyl 20%DF	83.88 ab
5.pyrazosulfuron ethyl10%WP	87.0 ab
6. paraquat 27.6%EC	92.38 ab
7. glyphosate 48%SL	97.63 ab
8. glufosinate ammonium 15%SL	100.38 a
9. glyphosate48%+ glufosinate ammonium15%SL	79.13 ab
10.วิธีการถอนวัชพืชด้วยแรงงานที่ 60 วัน	73.75 ab
11.วิธีไม่กำจัดวัชพืช	68.25 b
C.V.(%)	21.0

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%โดยวิธี DMRT

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สารกำจัดวัชพืชประเภทหลังงอกที่ควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากได้แก่ paraquat, glufosinate ammonium และ glyphosate

2. สารกำจัดวัชพืชประเภทก่อนงอกที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีมากในสภาพเรือนทดลองได้แก่ flumioxazin, oxyfluorfen, diuron, metsulfuron methyl +clorimuron, propisochlor และ atrazine

3. สารกำจัดวัชพืชที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้าสาบได้ดีในสภาพแปลงทุเรียนและเงาะได้แก่ flumioxazin, diuron, paraquat, glufosinate ammonium

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ในการเอื้อเฟื้อสถานที่เพื่อใช้ในการทดลอง รวมทั้งบุคลากร นักวิชาการ เจ้าหน้าที่ในภาคสนามที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือเป็นอย่างดี จนการทดลองครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

เกรียงไกร จำเริญมา ศรีสุรางค์ ลิขิตเอกราช เพ็ญศรี นันทสมสราญ ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา พรพิมล อธิปัญญาคม. 2550. การบริหารศัตรูมังคุดแบบผสมผสาน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2550. เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 691-703.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2549ก. การศึกษาวัชพืชในส้มโอเพื่อการส่งออก รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. เล่ม 1 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 695-700.

จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์ ทวี แสงทอง ไชยยศ สุพัฒนกุล เพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2549ข. การจัดทำบัญชีรายชื่อวัชพืชในมะเขือเทศและข้าวโพด รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2549. เล่ม 2 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 785-799.

นิรนาม. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช ปี 2538. กลุ่มงานวิทยาการวัชพืช กองพฤกษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร. 144 หน้า.

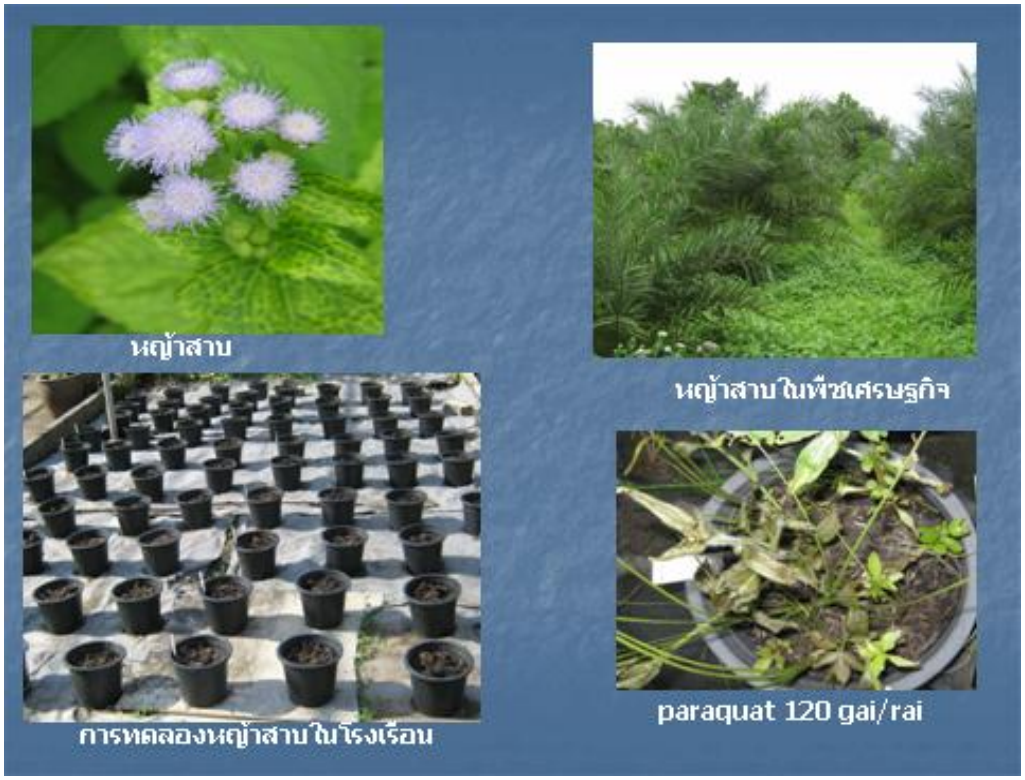
นิรนาม. 2554. คำแนะนำการควบคุมวัชพืชและการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2554. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 149 หน้า.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2526. ยากำจัดวัชพืชกับผลทางสรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ 360 หน้า.

Patrick J. T. 2006. Resistance To Multiple Herbicides By Multiple Mechanisms In the Multiplicative.

ภาคผนวก

หญ้าสาบใน 1 ต้นมี 100-300 ช่อดอก และมีดอกย่อย 6,000-6,400 ดอก



การทดลองในโรงเรือน

แปลงทดลองในทุเรียน

แปลงทดลองในเงาะ

กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานและกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

ต้นอ่อนของหญ้าสาบ

การเก็บตัวอย่างวัชพืช

กรรมวิธีสารกำจัดวัชพืช flumioxazine

กรรมวิธีสารกำจัดวัชพืช paraquat

กรรมวิธีสารกำจัดวัชพืช glufosinate ammonium

การศึกษาประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชเพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยในโรงเรือน

Efficacy of herbicide for climbing weeds control in the greenhouse

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดลองประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 20, 120, 480, 240, 64, 64, 240 และ 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช เพื่อกำจัดวัชพืชเถาเลื้อย จิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) และสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.) วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x8 in RCBD 3 ซ้ำ ดำเนินการทดลอง ในเรือนทดลองกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2555 ผลการทดลองพบว่า aminocyclopyrachlor, triclopyr, 2,4-D และ 2,4-D + picloram สามารถควบคุมวัชพืช จิงจ้อเหลี่ยมและสะอึกได้ดี แต่ glyphosate, glufosinate ammonium และ fluroxypyr สามารถควบคุมวัชพืชสะอึกได้ดี แต่ไม่สามารถควบคุมวัชพืชจิงจ้อเหลี่ยม ส่วน paraquat ไม่สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยทั้งสองชนิดนี้ ในปี 2556 นำสารกำจัดวัชพืชที่สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย ทดสอบในแปลงอ้อยของเกษตรกร อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x5 in RCBD 4 ซ้ำ aminocyclopyrachlor, triclopyr, 2,4-D และ 2,4-D + picloram อัตรา 20, 64, 64, 240 และ 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ผลการทดลองพบว่า สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยได้ดี ไม่เป็นพิษต่ออ้อย และไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสารกำจัดวัชพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-07-54

คำนำ

การปลูกพืชไม่ว่าจะเป็นพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง และมันสำปะหลัง พืชผัก เช่น กระเจี๊ยบเขียว และมะเขือ แม้กระทั่งสวนปาล์มน้ำมันและยางพารา จะพบวัชพืชหลายชนิดทั้งประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ขึ้นแข่งขันตั้งแต่เป็นต้นอ่อนจนถึงระยะการเก็บเกี่ยว และมักจะมีวัชพืชอีกประเภทหนึ่งที่เป็นประเภทใบกว้างที่ขึ้นปะปนมาด้วยเสมอ คือ วัชพืชพวกเถาเลื้อย เป็นพืชที่มีอายุข้ามปีและอายุฤดูเดียว เช่น สะอึก กระทกรก เถาจิงจ้อ เถาย่านาง ตดหมูตดหมา ขยุ้มตีนหมา และพืชตระถั่วบางชนิด ซึ่งวัชพืชเถาเลื้อยถ้าขึ้นตามต้นพืชไร่และพืชผักจะทำให้การเข้าไปปฏิบัติงานแถวปลูกพืชลำบาก และถ้ามีปริมาณมากพืชปลูกนั้นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ สำหรับพืชตระกูลถั่วที่มีอายุข้ามปีที่ปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนปาล์มน้ำมันและสวนยางพารา หรือขี้ไก่ย่านที่อยู่ใต้ทรงพุ่มปาล์มน้ำมันและที่โล่งแจ้ง สามารถปล่อยสารพิษยับยั้งการเจริญเติบโตและยับยั้งกระบวนการ nitrification ในดิน (นิรนาม, 2552ข) เมื่อต้องการใส่ปุ๋ยบริเวณโคนต้น จำเป็นต้องใช้แรงงานหรือสารกำจัดวัชพืชกำจัดออกไป การใช้สารกำจัดวัชพืชประเภทใช้ก่อนหรือหลังวัชพืชงอกที่แนะนำปกติ ไม่สามารถกำจัดวัชพืชเถาเลื้อยที่มีอายุข้ามปีได้ เนื่องจากวัชพืชพวกนี้มีระบบรากลึก สามารถขยายพันธุ์ได้ทั้งจากเมล็ดและส่วนของลำต้น เช่น ตดหมูตดหมา (นิรนาม, 2552ก) จึงควรทดสอบหากำจัดวัชพืชชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชเถาเลื้อย เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำคู่มือคำแนะนำสำหรับเกษตรกร หรือผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

การทดลองในปี 2554-2555

อุปกรณ์

1.เมล็ดวัชพืชเถาเลื้อยจิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) และเมล็ดวัชพืชเถาเลื้อยสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.)

2.กระถางพลาสติกขนาด 60x40 เซนติเมตร ปลูกจิงจ้อเหลี่ยม และกระถางดินเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 30 เซนติเมตร ปลูกสะอึก

3.เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง(knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle)

4.สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL

วิธีการ

ปลูกเมล็ดจิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso) ในกระถางพลาสติกขนาด 60x40 เซนติเมตร และปลูกสะอึก (*Ipomoea obscura* (L.) Ker Gawl.) ในกระถางขนาด 45 เซนติเมตร อย่างละหนึ่งเมล็ด ให้วัชพืชทั้งสองชนิดเจริญเติบโตพันหลักไม้ไผ่จนมีความสูงที่ 200 เซนติเมตร (อายุประมาณ 5 เดือน) วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x8 in RCBD 3 ซ้ำ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, paraquat 27.6% SL, glyphosate 48% SL, glufosinate ammonium 15% SL, triclopyr 66.8% EC, fluroxypyr 28.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 20, 120, 480, 240, 64, 64, 240 และ

318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ พ่นแต่ละชนิดบนวัชพืชเถาเลื้อย โดยใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle) หลังพ่นสารบันทึกข้อมูลความเป็นพิษที่ 5, 10, 15 และ 30 วัน หลังพ่นสาร ประสิทธิภาพการควบคุมที่ 15, 30, 45 และ 60 วัน และบันทึกน้ำหนักแห้งวัชพืชหลังพ่นสารที่ 60 วัน

การทดลองในปี 2556

อุปกรณ์

1. อ้อยพันธุ์ k 84

2. ต้นกล้าวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum* และเมล็ดวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura* และ *Merremia* sp.

3. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวฉีดแบบแรงปะทะ (flood-jet nozzle)

4. สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor 50% SG, triclopyr 66.8% EC, 2,4-D 84% SL และ 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL

วิธีการ

ปลูกอ้อยระยะ 50x1.25 ใน 1 หลุมใช้ท่อนพันธุ์ 1 ท่อนพันธุ์ ท่อนละ 2 ตา 10 หลุมต่อ 1 แถว หลังจากปลูกอ้อย อ้อยมีอายุได้ประมาณ 3 เดือน ทำการปลูกต้นกล้าวัชพืชเถาเลื้อย(ต้นกล้าวัชพืชมี 3-5 ใบ) ระหว่างต้นอ้อย 5 ต้นต่อ 1 แถว เมื่อวัชพืชเถาเลื้อยสามารถเลื้อยพันต้นอ้อยได้ อ้อยอายุ ประมาณ 6 เดือน วางแผนการทดลองแบบ Factorial 2x5 in RCBD 4 ซ้ำ ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor, triclopyr, 2,4-D และ 2,4-D + picloram แต่ละชนิดบนวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum* และ *Ipomoea obscura* ในอัตราน้ำหนักของสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 20, 68, 240 และ 318.08 กรัม ตามลำดับ บันทึกผลความเป็นพิษต่ออ้อย ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชที่ระยะ 15 30 45และ 60 วันหลังพ่น และน้ำหนักแห้งวัชพืชเถาเลื้อยที่ระยะ 60 วันหลังพ่น บันทึกความสูง และผลผลิตของอ้อยในระยะเก็บเกี่ยว

เวลาและสถานที่

ในปี 2554- 2555 ทำการทดลองที่เรือนทดลอง กลุ่มวิจัยวัชพืช ในปี 2556 ทำการทดลองในแปลงอ้อย ของเกษตรกร จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลการทดลองในปี 2554-2555

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อวัชพืชเถาเลื้อย จิงจ้อเหลี่ยม (*Operculina turpethum* (L.) silva Manso)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแตกต่างกันในช่วงระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 1) paraquat 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดีในช่วง 15 วันหลังพ่น หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมลดลงเนื่องจากในช่วง 10 วันหลังพ่นนั้นพบมีการแตกใบขึ้นมาใหม่ จากส่วนของลำต้นหรือเถาเดิมของต้นจิงจ้อเหลี่ยม จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น เถาจิงจ้อเหลี่ยมสามารถเจริญเติบโตเลื้อยพันหลักไม้ไผ่ได้เป็นปกติ อาการเป็นพิษของจิงจ้อเหลี่ยม หลังจากที่ได้รับสาร paraquat 27.6% SL แสดงอาการเห็นชัดเจนหลังพ่นเพียง

1 ชั่วโมง ใบไหม้ หลังจากนั้นที่ระยะ 5 วันหลังพ่นสาร ใบไหม้และแห้งตายทั้งต้น แต่เถาจิงจ้อเหลี่ยมไม่ตาย ยังสามารถแตกใบขึ้นมาใหม่ในต้นเดิมหรือเถาเดิม ในช่วงระยะ 10 วันหลังพ่น จนสามารถเจริญเติบโตได้ปกติ ใบที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่นั้นเป็นปกติ ไม่พบอาการเป็นพิษ

รูปที่ 1 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร paraquat 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 5, 10 และ 30 วัน

glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ สามารถควบคุมจิงจ้อเหลี่ยมได้ดีในช่วง 30 วันหลังพ่น แสดงอาการเป็นพิษคล้ายกับ paraquat 27.6% SL เกิดอาการใบไหม้และซีดเหลือง หลังจากนั้นประมาณ 5 วันหลังพ่นสาร ใบไหม้และแห้งทั้งต้น จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่น จิงจ้อเหลี่ยม มีการเจริญเติบโตแตกกิ่งก้านขึ้นมาใหม่ ตามข้อของลำต้นหรือเถา ใบที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่นั้น ไม่พบอาการผิดปกติ แต่เมื่อเทียบการเจริญเติบของจิงจ้อเหลี่ยมที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL ในการสร้างใบและลำต้น ช้ากว่า การเจริญเติบโตของจิงจ้อเหลี่ยมในการพ่น สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SL

รูปที่ 2 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 5, 15 และ 30 วัน

glyphosate 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังพ่นสาร พบอาการเป็นพิษที่ชัดเจนที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ใบมีอาการสีซีดเหลืองแต่ไม่ทั่วทั้งต้น ยังมีบางส่วนที่ใบยังมีสีเขียวเป็นปกติ จนถึงระยะที่ 15 วันหลังพ่นสาร ใบที่มีอาการซีดเหลือง ใบไหม้และแห้งตาย แต่ส่วนที่ใบที่มีสีเขียวยังมีเจริญเติบโตเป็นปกติ หลังจากนั้นพบว่า ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร มีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้น แต่ลักษณะของใบที่เจริญเติบโตขึ้นมาใหม่นั้น มีลักษณะผิดปกติ ใบแสดงอาการซีดเหลือง เส้นใบมีสีเขียวใบเจริญเติบโตงอกออกเป็นกระจุก ไม่เป็นใบเดียวๆ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมจิงจ้อเหลี่ยมของสาร glyphosate 48% SL ได้ไม่ดีมากนัก เนื่องจากหลังจากที่พ่นสารไปมีบางส่วนของเถาจิงจ้อเหลี่ยมไม่ตาย และมีการแตกใบใหม่จากต้นเดิม ถึงแม้ใบใหม่ที่แตกใหม่ขึ้นมาจะมีอาการผิดปกติ แต่หลังจากนั้นประมาณ 20 วัน ใบของจิงจ้อเหลี่ยมที่งอกขึ้นมาใหม่ไม่พบอาการผิดปกติ

รูปที่ 3 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 20 และ 30 วัน

รูปที่ 4 ลักษณะใบของจิงจ้อเหลี่ยมที่งอกขึ้นมาใหม่หลังพ่นสาร glyphosate 48% SL

fluroxypyr 28.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังพ่น มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้ดีในช่วง 15 วันหลังพ่น เท่านั้น หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่น ประสิทธิภาพลดลงอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากหลังจากพ่นสารพบอาการเป็นพิษที่ชัดเจนที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ใบมีสีซีดเหลืองแต่ไม่ทั่วทั้งต้นเช่นเดียวกับ glyphosate 48% SL แต่ลักษณะอาการของต้นจิงจ้อเหลี่ยมที่พ่น fluroxypyr 28.8% EC พบลำต้นที่เลื่อยพันกับหลักไม้ไผ่เป็นทรงพุ่มที่หนาแน่น เมื่อพ่นสารพบ มีอาการเหี่ยวเฉา ทำให้ทรงพุ่มที่เกี่ยวพันกันอย่างหนาแน่นมีการยุบตัวลงแต่ลักษณะอาการของการพ่น

glyphosate 48% SL ไม่พบการฟุบตัวของทรงพุ่มที่เกี่ยวพันกันอย่างหนาแน่น หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสารพบว่าใบที่มีสีซีดเหลือง เปลี่ยนเป็นใบแห้งไหม้ หรือใบมีสีเหลืองอมม่วง และใบที่มีสีเขียวยังมีเจริญเติบโตเป็นปกติ จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ใบแห้งและไหม้ทั้งต้น แต่ใบที่มีส่วนที่เขียวยังมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และพบว่าที่ระยะนี้เริ่มมีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้นขึ้นมาใหม่ ใบที่เกิดขึ้นมาใหม่มีการเจริญเติบโตปกติ

รูปที่ 5 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร fluroxypyr 28.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

triclopyr 66.8% EC ประสิทธิภาพในการควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้จิงจ้อเหลี่ยมตายทั้งต้น ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น อาการที่พบหลังพ่นสาร มีอาการเช่นเดียวกับ fluroxypyr 28.8% EC แต่พบว่ามีความเป็นพิษรุนแรงกว่า ที่ระยะ 10 วันหลังพ่นสาร พบใบมีสีซีดเหลือง และอมม่วง บางส่วนก็พบใบที่มีสีเขียวเพียงเล็กน้อย เมื่อถึงระยะที่ 15 วันหลังพ่น ต้นจิงจ้อเหลี่ยม แสดงอาการ ใบแห้ง และไหม้ตายทั้งต้น จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ไม่พบว่ามีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้นขึ้นมาใหม่

รูปที่ 6 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร triclopyr 66.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ หลังจากพ่นสารไปประมาณ 3 วันแสดงอาการใบเหลืองและเริ่มมีอาการใบไหม้เพียงเล็กน้อย จนถึงระยะ 10 วันหลังพ่น หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสาร ใบและเถาแห้ง และไหม้ตายทั้งต้น จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ไม่พบว่ามีการเจริญเติบโตแตกใบตามข้อของลำต้นขึ้นมาใหม่ จะเห็นได้ว่า aminocyclopyrachlor 50% SG มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้อย่างสมบูรณ์

รูปที่ 7 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 5, 15 และ 30 วัน

2,4-D 84% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ ให้จิงจ้อเหลี่ยมตายทั้งต้น ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น หลังจากพ่นสาร แสดงอาการใบเหลืองทั้งต้นที่ระยะ 10 หลังพ่น ความเป็นพิษรุนแรงมากขึ้น ที่ระยะ 15 วันหลังพ่น พบใบแห้ง และไหม้เป็นสีน้ำตาล แต่ยังไม่ทั้งต้น มีบางส่วนที่ใบมีสีเหลืองอมม่วง เมื่อถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่นสารใบแห้ง และไหม้ทั้งต้น ไม่พบการเจริญเติบโตแตกใบใหม่เกิดขึ้น

รูปที่ 8 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร 2,4-D 84% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 318.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ แสดงอาการเป็นพิษได้ไม่แตกต่างกันกับการพ่น2,4-D 84% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10 หลังพ่น

พบอาการใบเหลืองเพียงเท่านั้น หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น พบใบเริ่มแห้งไหม้ จนถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่น ต้นจิงจ้อแห้งไหม้ตาย ไม่พบการเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ จะเห็นได้ว่ามีประสิทธิภาพในการควบคุมจิงจ้อเหลี่ยมได้อย่างสมบูรณ์ ทำให้จิงจ้อเหลี่ยมตายที่ระยะ 30 วันหลังพ่น

รูปที่ 9 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร 2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 318.6 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

จากการทดลอง ที่ระยะ 60 หลังพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร triclopyr, 2,4-D, 2,4-D +picloram, aminocyclopyrachlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ทำให้วัชพืชจิงจ้อเหลี่ยมตาย แต่กรรมวิธีการพ่นสาร paraquat, glyphosate, glufosinate และ fluroxypyr มีประสิทธิในการควบคุมวัชพืชได้ดีในช่วง 15 หลังพ่น หลังจากนั้นมีประสิทธิภาพลดลง มีการเจริญเป็นปกติ แต่พบว่ามีน้ำหนักแห้งแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura*

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชแตกต่างกันในช่วงระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 2) paraquat 27.6% SL แสดงอาการเป็นพิษที่รุนแรง ใบไหม้หลังพ่นเพียง 1 วัน หลังจากนั้นที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ความเป็นพิษรุนแรงเพิ่มมากขึ้นใบเริ่มไหม้ทั้งต้น แต่มีบางส่วนที่ยังไม่แสดงอาการ จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่น พบ ใบไหม้แห้งตายเกือบทั้งต้น มีบางส่วนที่มีใบสีเขียวและมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ และพบว่าในช่วงนี้ยังมีการเจริญเติบโตแตกใบใหม่ขึ้นมาในส่วนของลำต้น หรือเถาเดิมที่ใบไหม้และหลุดล่วงไปแล้ว จนถึงระยะที่ 30 วันหลังพ่น สะอึกสามารถเจริญเติบโตเลื้อยพันหลักไม้ไผ่ได้ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมเถาสะอึก ของ paraquat 27.6% SL ไม่สามารถทำให้เถาสะอึกตาย มีบางส่วนของต้นที่ประสิทธิภาพของสารไม่สามารถทำให้เกิดอาการเป็นพิษ และยังพบเถาสะอึกมีการเจริญโตแตกใบใหม่ขึ้นมาจากเถาเดิม ในช่วงระยะเวลา 15 วันหลังพ่นสาร

รูปที่ 10 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร paraquat 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

glufosinate ammonium 15% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี โดยทำให้สะอึกตายในช่วงระยะเวลา 15 วันหลังพ่น และไม่พบการแตกใบขึ้นมาใหม่จากเถาสะอึก อาการที่พบในช่วงแรกที่สะอึกได้รับสารนั้น พบ อาการใบไหม้อย่างชัดเจนที่ระยะ 10 วันหลังพ่น แต่ยังพบบางส่วนในส่วนของลำต้นหรือเถาของสะอึกยังไม่พบอาการไหม้หรือเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ใบและเถาไหม้แห้งเพิ่มมากขึ้น โดยมีสีใบและเถาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ใบและเถาแห้งดำและกรอบ ตายทั้งต้น

รูปที่ 11 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glufosinate ammonium 15% SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

glyphosate 48% SLหลังจากพ่นสารไปที่ระยะ 10 วันหลังพ่น พบอาการเป็นพิษ ใบซีดเหลืองเป็นส่วนใหญ่ และพบใบไหม้เพียงเล็กน้อย หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ใบแห้งไหม้ มากขึ้นอย่างชัดเจน มีเพียงเล็กน้อยเท่านั้นยังพบใบยังมีสีเขียวปกติ จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น พบว่าใบแห้งไหม้ตายหมดทั้งต้น แต่ก็ พบว่าที่ข้อของเถาสะอึกมีใบเจริญขึ้นมาใหม่ แต่ใบที่เจริญขึ้นมาใหม่นั้นมีอาการใบซีดเหลือง และหงิก หลังจากนั้นที่ระยะ 60 วันหลังพ่นสาร ไม่พบใบซีดเหลือง แต่ยังพบอาการใบหงิก และยังพบว่าใบที่แตกขึ้นมาใหม่ บางส่วนมีการเจริญเป็นปกติ จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสะอึกของสาร glyphosate 48% SL สามารถควบคุมวัชพืชสะอึกได้ดีในช่วงระยะ 45 วันหลังพ่น หลังจากนั้นประสิทธิภาพในการควบคุมเถาสะอึกลดลงในระดับปานกลางในช่วง

ระยะ 60 วันหลังพ่น เพราะในช่วง 30 วันหลังพ่นสารเริ่มมีการแตกใบใหม่ขึ้นมาจากเถาสะอึก แต่การแตกใบใหม่ขึ้นมานั้นยังมีผลของสาร glyphosate 48% SL อยู่ จึงทำให้ใบที่งอกมาใหม่แสดงอาการผิดปกติ นั้นแสดงถึงประสิทธิภาพของสาร glyphosate 48% SLยังมีผลต่อสะอึก

รูปที่ 12 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร glyphosate 48% SL อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

fluroxypyr 28.8% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดีมาก จนทำให้วัชพืชสะอึกตายในระยะ 30 วันหลังพ่น ไม่พบการเจริญเติบโตขึ้นใหม่ อาการที่แสดงความเป็นพิษหลังพ่นสารที่ระยะ 10 วันหลังพ่น พบอาการใบซีดเหลือง แห้ง แต่มีบางส่วนใบยังเป็นสีเขียว จนถึงระยะที่ 15 วันหลังพ่นสาร พบใบไหม้และแห้งเพิ่มมากขึ้น แต่ยังพบบางส่วนใบมีสีเขียว เมื่อถึงระยะ 30 วันหลังพ่นเถาจิงจ้อแห้งตายหมดทั้งต้น ไม่พบการเจริญเติบโตแตกใบใหม่ตามลำต้นหรือเถา

รูปที่ 13 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร fluroxypyr 28.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

triclopyr 66.8% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมจิงจ้อได้อย่างสมบรูณ์ ทำให้จิงจ้อตาย ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น ในช่วงระยะแรกที่สะอึกได้รับสารแสดงอาการไม่ชัดเจนมากนัก จนถึงระยะ 10 วันหลังพ่น ใบของสะอึกมีสีซีดเหลือง และเถาที่เกี่ยวพันกันอย่างหนาแน่นเป็นทรงพุ่ม มีการยุบตัวลง

และเหี่ยวเฉา หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ใบและเถาแห้งไหม้ เกือบทั้งต้น แต่มีบางส่วนยังพบใบมีสีเขียวและซีดเหลือง หลังจากนั้นที่ระยะ 30 วันหลังพ่น สะอึกแห้งดำ ตายทั้งต้น

รูปที่ 14 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร triclopyr 66.8% EC อัตรา 64 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

aminocyclopyrachlor 50% SG สามารถควบคุมสะอึกได้ดี ทำให้สะอึกตายในระยะ 30 วันหลังพ่น อาการเป็นพิษหลังได้รับสาร ที่ระยะ 10 วันหลังพ่น แสดงอาการใบซีดเหลือง และไหม้บางส่วน หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่นพบใบและเถา ไหม้และแห้ง เกือบทั้งต้น จนถึงระยะ 30 วันหลังพ่น ใบและเถาของสะอึก แห้งดำ ตายทั้งต้น ไม่พบการแตกใบใหม่จากเถาสะอึก

รูปที่ 15 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

2,4-D 84% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมสะอึกได้ดีที่ระยะ 30 วันหลังพ่น แสดงอาการเป็นพิษในระยะแรก ใบมีสีซีดเหลือง หลังจากนั้นที่ระยะ 10 วันหลังพ่น พบใบแห้งไหม้อย่างชัดเจน แต่บางส่วนของต้น ยังไม่แสดงอาการ จนถึงระยะ 15 วันหลังพ่น ใบที่มีสีซีดเหลืองแห้งไหม้ ส่วนใบที่มีสีเขียว ใบเริ่มมีสีเหลืองซีด และเถาเหี่ยวเฉา จนถึงระยะ 30 วัน สะอึกแห้งตายทั้งต้น และไม่พบการเจริญเติบโตแตกใบใหม่จากเถาเดิม

รูปที่ 16 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่นสาร aminocyclopyrachlor 50% SG อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL มีประสิทธิภาพในการควบคุมสะอึกได้ดี อย่างสมบรูณ์ ทำให้สะอึกตายทั้งต้นไม่พบการเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ที่ระยะ 15 วันหลังพ่น อาการที่แสดงความเป็นพิษหลังพ่น พบว่าที่ระยะ 10 วันหลังพ่น ใบโดยส่วนใหญ่มีอาการซีดเหลือง บางส่วนของต้นก็พบใบไหม้ และบางส่วนใบยังมีสีเขียว แต่หลังจากนั้นที่ระยะ 15 วันหลังพ่น ต้นสะอึก ใบและเถาแห้งไหม้ทั้งต้น ไม่พบใบที่มีสีซีดเหลือง หรือใบที่เป็นสีเขียว และไม่พบการแตกใบใหม่จากเถาเดิม

รูปที่ 17 แสดงอาการเป็นพิษหลังพ่น2,4-D 45.2% + picloram 11.6% SL อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ที่ระยะ 10, 15 และ 30 วัน

จากการทดลอง ที่ระยะ 60 หลังพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร glufosinate, triclopyr, fluroxypyr, 2,4-D, 2,4-D +picloram, aminocyclopyrachlor มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ดี ทำให้วัชพืชสะอึกตาย ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร paraquat มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้ดีในช่วง 15 วันหลังพ่นสาร และ glyphosate สามารถควบคุมสะอึกได้ดีถึง 30 วันหลังพ่นสาร ส่งผลให้มีน้ำหนักแห้งแตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สมชาติ และ ทวี (2537) รายงานการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate, triclopyr และ fluroxypyr เพื่อกำจัดวัชพืชตดหมูตดหมา (*Paederia* spp.) พบว่าสารกำจัดวัชพืช fluroxypyr อัตรา 32-48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชตดหมูตดหมาได้ดี 98-100 เปอร์เซ็นต์ ตั้งแต่ 4-16 สัปดาห์หลังการพ่น โดยสาร fluroxypyr ให้การกำจัดได้ดีและเร็วกว่าพ่นด้วยสาร triclopyr หลังจากการพ่นซ้ำในปีที่สอง การพ่นด้วย fluroxypyr สามารถลดปริมาณ

จำนวนต้นวัชพืชต่อพื้นที่ได้มากกว่าการพ่นด้วย triclopyr ส่วนสาร glyphosate ในอัตรา 288-360 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ให้การควบคุมวัชพืชได้ในระดับปานกลางถึงดีในปีแรกและให้การควบคุมได้ดีขึ้นหลังการพ่นซ้ำในปีที่สองโดยสามารถลดจำนวนต้นต่อพื้นที่และน้ำหนักแห้งของวัชพืชได้มากกว่าการพ่นด้วย fluroxypyr หรือ triclopyr ในปี 2000 Fredericksen ได้ทำการทดลองคัดเลือกสารกำจัดวัชพืช triclopyr, imazapyr และ 2, 4-D เพื่อควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย พบว่าการใช้สาร triclopyr และ 2, 4-D สามารถฆ่าวัชพืชได้ดีโดยเฉพาะ triclopyr ไม่ต้องบากผิวไม้ตรงส่วนของลำต้นก่อนการใช้สาร triclopyr สามารถควบคุมได้ดีถึง 75%

สรุปผลการทดลองในปี 2554-2555

สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ triclopyr อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ 2,4-D + picloram อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethumc* และ *Ipomoea obscura* ได้ดีมาก จนทำให้วัชพืชดังกล่าวตาย

ผลการทดลองในปี 2556

ความเป็นพิษต่ออ้อย

จากการทดลอง พบว่า สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor และ triclopyr เป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่น แสดงอาการใบเหลืองซีด (chlorosis) (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 4) จนถึงระยะที่ 45 หลังพ่นยังพบใบเหลืองซีดบ้างเล็กน้อย (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 1) แต่ไม่ทำให้ใบไหม้ ในขณะที่ระยะ 60 วันหลังพ่น ไม่พบอาการผิดปกติต่ออ้อย (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 0) มีการเจริญปกติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่พ่นสาร แต่ aminocyclopyrachlor ยังพบว่าอ้อยมีอาการใบเหลืองเล็กน้อย (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 1) ส่วน 2,4-D และ 2,4-D + picloram ไม่พบอาการเป็นพิษต่ออ้อย (ระดับความเป็นพิษเท่ากับ 0) (ตารางที่ 3)

ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย

พบว่า สารกำจัดวัชพืชทุกกรรมวิธีในการทดลองสามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย ทั้ง 2 ชนิดได้ดี โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อยทั้ง 2 ชนิดได้ดีหลังพ่นสารที่ระยะ 15 วันหลังพ่น จนถึงระยะ 60 วันหลังพ่น มีคะแนนประสิทธิภาพในการควบคุมอยู่ระหว่าง 8-9 โดยส่วนใหญ่ทำให้วัชพืชเถาเลื้อยตาย แต่มีบางส่วนที่หลงเหลือในแปลง ทำให้มีน้ำหนักแห้งต่อ 10 ต้นของวัชพืช *Operculina turpethum* ในกรรมวิธีพ่นสาร triclopyr, aminocyclopyrachlor, 2,4-D และ 2,4-D + picloram เท่ากับ 705.34, 613.11, 745.45, และ 764.21 กรัม ตามลำดับ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่ามีน้ำหนักแห้งวัชพืช *Operculina turpethum* เท่ากับ 3,480 กรัม แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เช่นเดียวกับน้ำหนักแห้งของวัชพืช *Ipomoea obscura* โดยมีน้ำหนักแห้งในกรรมวิธีพ่นสาร triclopyr, aminocyclopyrachlor 2,4-D และ 2,4-D + picloram และ กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช เท่ากับ 180.28, 156.00, 210.00 217.35 และ 2,578.25 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4 และ 5) Griffin (2000) ได้แนะนำให้เกษตรกรสามารถใช้สารกำจัดวัชพืช 2,4-D + picloram อัตรา 0.72+0.20 lb/A ในการควบคุมวัชพืชในแปลงอ้อยโดยสามารถควบคุมวัชพืช Morningglory (Ipomoea purpurea (L.) Roth) ได้ดี ไม่เป็นพิษกับอ้อย

ผลกระทบอ้อย

หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยพบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารกำจัดวัชพืชไม่ส่งผลกระทบต่อ ความสูง และ ผลผลิต เมื่อเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยมีความสูงอยู่ระหว่าง 218.73-224.00 เซนติเมตร และผลผลิต 11.88-12.21 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร (ตารางที่ 6)

สรุปผลการทดลองในปี 2556

สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ triclopyr อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ 2,4-D + picloram อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethumc* และ *Ipomoea obscura* ได้ดี ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตอ้อย

สรุปผลการทดลอง

สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor อัตรา 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ triclopyr อัตรา 48 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ 2,4-D อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และ 2,4-D + picloram อัตรา 318.08 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethumc* และ *Ipomoea obscura* ได้ดี ทั้งในสภาพเรือนทดลอง และในสภาพไร่ ของแปลงปลูกอ้อย แต่สารกำจัดวัชพืช aminocyclopyrachlor และ triclopyr เป็นพิษต่ออ้อยที่ระยะ 15 วันหลังพ่น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม. 2552ก. ตดหมูตดหมา. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.thongthailand.com/?mo=3&art=307469 (26 สิงหาคม 2552).

นิรนาม. 2552ข. การจัดการสวนปาล์มน้ำมัน. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://www.southernpalmoil.com/palmoil26.php (26 สิงหาคม 2552).

สมชาติ กาญจนจิรวงศ์ และ ทวี แสงทอง. 2537. ผลของสารกำจัดวัชพืช glyphosate, triclopyr และ fluroxypyr ต่อการกำจัดเถาตดหมูตดหมา (*Paederia* spp.) ในพื้นที่ปลูกพืชไร่.หน้า 20-25. *ใน*: **การประชุมวิชาการวัชพืชแห่งชาติ 2537** สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย โรงแรมโฆษะ จ. ขอนแก่น.

Fredericksen, T. S. 2000. Selective herbicide applications for control of lianas in tropical forests. *J.* Tropical Forest Science. Vol. 12, pp. 561-570

Griffin, J. 2000. Sugarcance Weed Control http://www.lsuagcenter.com/weedscience. 22 ธันวาคม 2556

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum*

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช[a/] จำนวนวันหลังพ่น				น้ำหนักแห้ง[b/] (g/plant)
		15	30	45	60	
paraquat	120	7	1	1	0	125.67b
glufosinate ammonium	240	8	3	1	0	196.50c
glyphosate	480	6	2	1	0	191.00c
fluroxypyr	64	7	2	1	0	171.33c
triclopyr	64	10	10	10	10	0a
aminocyclopyrachlor	20	10	10	10	10	0a
2,4-D	240	10	10	10	10	0a
2,4-D+picloram	318.08	10	10	10	10	0a
control	-	0	0	0	0	260.25d
CV (%)						22.32

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura*

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช [a/] จำนวนวันหลังพ่น				น้ำหนักแห้ง [b/] (g/plant)
		15	30	45	60	
paraquat	120	8	5	2	0	88.00b
glufosinate ammonium	240	10	10	10	10	0a
glyphosate	480	9	8	6	5	67.00b
fluroxypyr	64	9	10	10	10	0a
triclopyr	64	8	10	10	10	0a
aminocyclopyrachlor	20	9	10	10	10	0a
2,4-D	240	9	10	10	10	0a
2,4-D+picloram	318.08	10	10	10	10	0a
control	-	0	0	0	0	155.25c
CV (%)						23.48

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่ออ้อย ที่ระยะ 15, 30, 45 และ 60 วันหลังพ่นสารจากการประเมินด้วยสายตา ในแปลงอ้อย

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ความเป็นพิษ [a/]			
		15	30	45	60
triclopyr	64	4	2	1	0
aminocyclopyrachlor	20	4	3	2	1
2,4-D	240	0	0	0	0
2,4-D+picloram	318.08	0	0	0	0
control	-	0	0	0	0

[a/] 0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic 7-9 = severely toxic and 10 = complete killed

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Operculina turpethum* ในแปลงอ้อย

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[a/]				น้ำหนักแห้ง[b/] (กรัม./ 10 ต้น)
		15	30	45	60	
triclopyr	64	8.5	8.5	8.5	8	705.34 a
aminocyclopyrachlor	20	9	9	9	9	613.11 a
2,4-D	240	8.5	8.5	8.5	8	745.45 ab
2,4-D+picloram	318.08	8.5	8.5	8.5	8	764.21 ab
control	-	0	0	0	0	3,480 c
CV(%)						34.18

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น95%

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืช และน้ำหนักแห้งที่ 60 วันหลังพ่นสาร ในการควบคุมวัชพืชเถาเลื้อย *Ipomoea obscura* ในแปลงอ้อย

กรรมวิธี	อัตรา (g ai/rai)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[a/]				น้ำหนักแห้ง[b/] (กก./ 10 ต้น)
		15	30	45	60	
triclopyr	64	8	8	8	8	180.28 b
aminocyclopyrachlor	20	9	9	9	9	156.00 a
2,4-D	240	8	8	8	8	210.00 bc
2,4-D+picloram	318.08	8	8	8	8	217.35 bc
control	-	0	0	0	0	2,578.25 d
CV(%)						47.12

[a/] 0 = no control 1-3 = slightly control 4-6 = moderately control 7-9 = good control and 10 = complete control

[b/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น95%

ตารางที่ 6 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อ ความสูง และ ผลผลิตของอ้อย

กรรมวิธี	อัตรา g.ai/rai	ความสูง (ซม.)	ผลผลิต [a/] (ตัน /ไร่)
triclopyr	64	219.50	12.21 a
aminocyclopyrachlor	20	220.00	12.11 a
2,4-D	240	218.73	11.88 a
2,4-D+picloram	318.08	224.00	12.06 a
control	-	157.75	4.78 b
CV(%)		7.11	18.12

[a/] ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในคอลัมน์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น95%

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปทุมมา
Study on Efficacy of Herbicide Application in *Curcuma alismatifolia*

ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย คมสัน นครศรี ธัญชนก จงรักษ์ไทย
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดวัชพืชในปทุมมา โดยการใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงเริ่มปลูก ดำเนินการดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555-กันยายน 2556 ตำบลหนองตากยา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย metribuzin 70%WP diuron 80%WP oxyfluorfen 23.5%EC oxadiazon 25%EC flumioxazin 50%WP glyphosate isopropylamonium 48%SL glufosinate ammoniumm15%SL และ paraquat dichloride 27.6%SL อัตรา 70, 320, 47, 120, 20, 240, 160 และ 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก) และกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช จากการทดลองพบว่า การพ่นสาร diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทันทีหลังปลูก มีผลทำให้ต้นปทุมมางอกช้ากว่าการพ่นด้วยสาร metribuzin 70%WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การพ่นด้วยสาร oxadiazon 25%EC และสาร flumioxazin 50%WP อัตรา 120 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ มีผลทำให้ต้นปทุมมาแคระแกร็น เล็กน้อย ในขณะที่การพ่นด้วยสาร glyphosate isopropylamonium 48%SL glufosinate ammoniumm15%SL และ paraquat dichloride 27.6%SL อัตรา 240 160 และ 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เป็นพิษต่อปทุมมา สำหรับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช พบว่า การพ่นด้วยสาร metribuzin 70%WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมได้ดีและยาวนานกว่าการใช้สาร diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนการพ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน พบว่าการสาร oxadiazon 25%EC และ flumioxazin 50%WP อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชได้ดี เช่นเดียวกับการใช้สาร glufosinate ammoniumm15%SL อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-01-03-08-56

คำนำ

วัชพืชเป็นศัตรูที่พบและเป็นปัญหามากในแปลงปลูกปทุมมา เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการถอนกำจัดวัชพืชเป็นอย่างมาก ซึ่งจัดเป็นต้นทุนการผลิตส่วนหนึ่งที่ค่อนข้างสูง วัชพืชเบียดเบียนปทุมมา เป็นแหล่งหลบซ่อนและเพาะเลี้ยงศัตรูพืช เป็นพาหะของเชื้อสาเหตุโรคพืช ทำให้ผลผลิตไม่ได้มาตรฐาน นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นอุปสรรคในการเข้าไปปฏิบัติต่อต้นปทุมมา การกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานมีโอกาสทำให้เหง้าปทุมมาเกิดบาดแผลได้ง่าย นำไปสู่การเกิดโรคเหี่ยวของปทุมมาได้ง่าย การใช้สารกำจัดวัชพืชจึงเป็นอีกทางเลือก ที่เกษตรกรยังขาดแคลนคำแนะนำมากที่สุด หากใช้อย่างถูกต้องและปลอดภัย ช่วยลดค่าต้นทุนการผลิตลงได้ การใช้สารกำจัดวัชพืชยังต้องคำนึงถึงความงอกของหัวพันธุ์ที่จะนำไปขยายพันธุ์ต่อไป ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกปทุมมา ทำให้เกิดแนวคิดการใช้สารกำจัดวัชพืชให้สัมผัสกับหัวปทุมมาน้อยที่สุดโดยใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนที่ต้นปทุมมาจะโผล่พ้นผิวดิน และเนื่องจากวัชพืชวงศ์หญ้ามีระบบรากฝอยที่แผ่กระจาย การเข้าไปกำจัดวัชพืชวงศ์หญ้าจะรบกวนผิวหน้าดินมากกว่าวัชพืชใบกว้างซึ่งมีระบบรากแก้ว จึงได้คัดเลือกสารกำจัดวัชพืชเลือกทำลายวัชพืชวงศ์หญ้ามาใช้กำจัดหลังวัชพืชงอก และกำจัดวัชพืชใบกว้างที่เหลือโดยการถอน จะทำให้ปทุมมาถูกรบกวนจากวัชพืชน้อยที่สุดปทุมมา (*Curcuma alismatifolia*) เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวล้มลุกมีลำต้นสะสมอาหารใต้ดินหรือเหง้า วงศ์เดียวกับขิง ข่า มีการเจริญทางลำต้นและให้ดอกในช่วงฤดูฝน ราวเดือนมิถุนายนถึงกันยายน จากนั้นจะทิ้งใบจนหมด แล้วพักตัวอยู่ในดินตลอดช่วงฤดูหนาว ราวเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธุ์ เมื่อถึงฤดูฝนก็จะเจริญเติบโตออกดอกอีกครั้ง ยุวดี และคณะ (2543) รายงานการควบคุมวัชพืชในปทุมมาโดยคลุมดินด้วยผ้าใยสังเคราะห์ได้ผลดีที่สุด วัชพืชไม่สามารถงอกทะลุขึ้นมาได้ตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว รองลงมาตามลำดับได้แก่ หญ้าคา, เปลือกถั่วเหลือง แกลบดิบ และใบตองตึง, ฟางข้าวและกระดาษหนังสือพิมพ์ ควบคุมวัชพืชได้นาน 3-4 เดือน, 2-3 เดือน, 1-2 เดือนตามลำดับ สุรชาติ (2541) รายงานว่าปัญหาที่มักพบในแปลงปทุมมาคือโรคเหี่ยว ซึ่งวัชพืชที่พบว่าเป็นพืชอาศัยของเชื้อโรคเหี่ยวในปทุมมา ได้แก่ สาบแร้งสาบกา กะเม็ง และสาบเสือ และการใช้สารกำจัดวัชพืชในอัตราที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้หัวพันธุ์ปทุมมาที่ผลิตได้ใหม่เจริญผิดปกติ (นิรนาม, 2553) ปทุมมาเป็นพืชวงศ์เดียวกับขิง ข่า ซึ่งการใช้สารกำจัดวัชพืชที่ปลอดภัยต่อขิง สามารถทำได้หลายระยะเวลา เช่น ใช้กำจัดวัชพืชก่อนขิงงอก ใช้ก่อนหรือหลังปลูกขิง หรือใช้กำจัดวัชพืชหลังจากขิงงอกแล้ว (เสริมศิริ และคณะ, 2552) ซึ่งจะได้นำมาปรับใช้ทดลองกับปทุมมาต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- หัวปทุมมาพันธ์ลูกผสม
- สารกำจัดวัชพืช ได้แก่ metribuzin 70%WP, diuron 80%WP, oxyfluorfen 23.5%EC, oxadiazon 25%EC, flumioxazin 50%WP, glyphosate isopropylamonium 48%SL glufosinate ammoniumm15%SL และ paraquat dichloride 27.6%SL
- ปุ๋ยเคมี
- สารป้องกันกำจัดโรคและแมลง
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง (knapsack sprayer) หัวพ่นรูปพัด

- เครื่องชั่งตวงสารเคมี
- ป้ายปักแปลง และถุงกระดาษ

วิธีการ

การทดลองย่อยที่ 1 การใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงเริ่มปลูกในแปลงปลูกปทุมมา

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	เวลาพ่นสารกำจัดวัชพืช
1. metribuzin 70%WP	70	พ่นทันทีหลังปลูก
2. diuron 80%WP	320	พ่นทันทีหลังปลูก
3.oxyfluorfen 23.5%EC	47	พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
4. oxadiazon 25%EC	120	พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
5. flumioxazin 50%WP	20	พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
6.glyphosate 48%SL	240	พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน
7. glufosinate 15%SL	160	พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน
8. paraquat 27.6%SL	120	พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน

9.กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน ที่ 15, 30 และ 45 วัน หลังปลูก

10.กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

- **ขั้นตอนและวิธีการทำการวิจัย** ไถดะ ตากดิน เตรียมดินเสร็จ ตากดินไว้เก็บเศษชิ้นส่วนวัชพืช ออกจากแปลง พรวน ยกร่องสูง 30 ร่องกว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ขุดหลุมปลูกระยะปลูก 30x30 เซนติเมตร คัดเลือกเหง้าปทุมมา ที่มีลักษณะสมบูรณ์ขนาดเท่าๆกัน สะอาดปราศจากโรค ปลูกหลุมละ 1 เหง้า (3 ตุ้ม/เหง้า) ปลูกลึก 5 เซนติเมตร พ่นสารกำจัดวัชพืชตามกรรมวิธีและเวลาที่กำหนด กรรมวิธีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน คลุมฟางและกำจัดวัชพืช(ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก) กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช ปล่อยวัชพืชไว้ไม่กำจัด

- การบันทึกข้อมูล

1. ชนิดและจำนวนวัชพืช : สุ่มเก็บตัวอย่าง จำแนกชนิดและนับจำนวนต้นวัชพืชในกรรมวิธีที่ไม่กำจัด วัชพืชในพื้นที่ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 30 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

2. บันทึกประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช : โดยแยกเป็นประเภทใบแคบวงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี โดยประเมินด้วยสายตาตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้
1-3 = ควบคุมวัชพืชได้เล็กน้อย
4-6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง
7-9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี
10 = ควบคุมวัชพืชได้ดีมาก

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 30, 45 และ 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช

3. บันทึกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชต่อพืชปลูก: ให้คะแนนโดยวิธีการประเมินด้วยสายตา ตามระบบ 0-10 ดังนี้

0 = ไม่เป็นพิษ

1-3 = เป็นพิษเล็กน้อย

4-6 = เป็นพิษปานกลาง

7-9 = เป็นพิษมาก

10 = พืชปลูกตาย

บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ที่ระยะ 15, 30 และ 45 วัน หลังใช้สารกำจัดวัชพืช

4. บันทึกจำนวนชนิดและน้ำหนักวัชพืชแห้ง : โดยสุ่มเก็บตัวอย่างจากทุกกรรมวิธีๆละ 2 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5 × 0.5 เมตร เมื่อ 50 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืชโดยแยกเป็นประเภทใบแคบ วงศ์หญ้า ประเภทใบกว้าง ประเภทกก ประเภทเฟิน และประเภทอาลจี

5. บันทึกการเจริญเติบโตของพืชปลูก : วัดความสูงและจำนวนใบ วันเริ่มออกดอก จำนวนตุ้มต่อเหง้า โดยสุ่มจากจำนวน 10 ต้น ที่เป็นตัวแทนของปทุมมาในแต่ละกรรมวิธี บันทึกข้อมูล 3 ครั้ง ในระยะ 30, 60 วันหลังใช้สารกำจัดวัชพืช และขณะเก็บเกี่ยว

4. บันทึกต้นทุนการจัดการวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี

5. บันทึกความงอก และอาการเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่มีต่อต้นปทุมมาที่ได้จากการใช้สารกำจัดวัชพืช

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช

การประเมินความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่ทดลอง ที่ระยะ 15 วันหลังพ่นสาร พบว่า การพ่นสาร diuron 80% WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก มีผลทำให้ต้นปทุมมางอกช้ากว่าการพ่นด้วยสาร metribuzin 70% WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ประเมินได้คะแนน 3 คะแนน และปทุมมาเริ่มงอกเมื่อ 30 วันหลังพ่นสาร ส่วนการพ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน พบว่าการพ่นด้วยสาร oxyfluorfen 23.5% W/V EC อัตรา 47 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ไม่เป็นพิษต่อปทุมมา เมื่อเปรียบเทียบกรรมวิธีการพ่นด้วยสาร oxadiazon 25% W/V EC และ flumioxazin 50% WP อัตรา 120 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ โดยที่สารทั้งสองชนิดมีผลทำให้ต้นปทุมมาแคระแกร็น เล็กน้อย ประเมินได้คะแนน 2 และ 3 คะแนน ตามลำดับ ในขณะที่การพ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน การใช้สาร glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL glufosinate ammoniumm15% W/V SL และ paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 240 และ 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เป็นพิษต่อปทุมมา โดยการพ่นด้วยและ paraquat dichloride 27.6% SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แสดงอาการเป็นพิษชัดเจนที่สุด ประเมินได้คะแนน 5, 5 และ 6 คะแนน แต่ไม่มีผลทำให้ต้นปทุมมาตาย(ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช

การประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยรวมที่ระยะ 15 , 30 และ 45 วันหลังพ่นสาร พบว่าการพ่นด้วยสาร metribuzin 70%WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก มีประสิทธิภาพการควบคุมได้ดีและยาวนานกว่าการใช้สาร diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ประเมินได้ระดับคะแนน 10, 10, และ 7 คะแนน ตามลำดับ ส่วนการพ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน พบว่าการสาร oxadiazon 25%EC และ flumioxazin 50%WP อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชได้ดี ประเมินได้คะแนน 8, 9 และ 7 คะแนน ตามลำดับ และ 7, 8 และ 6 คะแนน ตามลำดับ เช่นเดียวกับการพ่นด้วยสาร paraquat dichloride 27.6% W/V SL อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ที่ระยะ 15 วัน หลังพ่นสาร สามารถควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ เมื่อเทียบกับกรรมวิธีการพ่นด้วยสารการใช้สาร glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL และสาร glufosinate ammoniumm15% W/V SL อัตรา 240 และ 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ แต่วัชพืชงอกเร็วกว่าการใช้สารดังกล่าว ในขณะที่การใช้สาร glufosinate ammoniumm15%SL อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้สมบูรณ์ ที่ระยะ 30 วันหลังพ่น ส่วนการพ่นด้วยสาร สาร glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชได้ยาวนานที่ถึง 15 วันหลังพ่นสาร (ตารางที่ 2)

สำหรับจำนวนต้นและน้ำหนักแห้งวัชพืช พบว่าการพ่นด้วยสาร metribuzin 70%WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นทันทีหลังปลูก มีผลทำให้จำนวนต้นวัชพืชแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้สาร diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการใช้สาร oxyfluorfen 23.5% W/V EC oxadiazon 25% W/V EC และ flumioxazin 50% WP อัตรา 47 120 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สาร glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL สาร paraquat dichloride 27.6% SL และสาร glufosinate ammoniumm15% W/V SL อัตรา 240 120 และ 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช สำหรับน้ำหนักแห้งวัชพืชก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน (ตารางที่3)

ความสูง จำนวนใบ และจำนวนดอก ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร ทุกกรรมวิธีการทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การพ่นสาร diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ทันทีหลังปลูก มีผลทำให้ต้นปทุมมางอกช้ากว่าการพ่นด้วยสาร metribuzin 70%WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ การพ่นด้วยสาร oxadiazon 25%EC และสาร flumioxazin 50%WP อัตรา 120 และ 20 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ มีผลทำให้ต้นปทุมมาแคระแกร็น เล็กน้อย ในขณะที่การพ่นด้วยสาร glyphosate isopropylamonium 48%SL glufosinate ammoniumm15%SL และ paraquat dichloride 27.6%SL อัตรา 240 160 และ 120 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ตามลำดับ เป็นพิษต่อปทุมมา สำหรับประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชพบว่า การพ่นด้วยสาร metribuzin 70%WP อัตรา 70 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ มีประสิทธิภาพการควบคุมได้ดีและยาวนานกว่าการใช้สาร diuron 80%WP อัตรา 320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ส่วนการพ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน พบว่าการพ่นสาร oxadiazon 25%EC และ flumioxazin 50%WP อัตรา 120

กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัดวัชพืชได้ดี เช่นเดียวกับการใช้สาร glufosinate ammoniumm15%SL อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สำหรับข้อมูลความงอก และการใช้สารกำจัดวัชพืชในช่วงหลังปลูกในแปลงปลูกปทุมมา อยู่ระหว่างการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมและซึ่งรายละเอียดต่าง ๆจะนำเสนอในรูปแบบรายงานฉบับสมบูรณ์ต่อไป

คำขอบคุณ

คณะผู้ทดลองขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่บริษัทลัดดา จำกัด ทุกท่าน ที่ให้เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

นิรนาม, 2553. การผลิตปทุมมาอย่างถูกต้องเหมาะสม. ศาสตร์เกษตรดินปุ๋ย ออนไลน์]. แหล่งข้อมูล : www.bansabai hostel.com (15 มิถุนายน 2553)

ยุวดี ยิ่งวิวัฒน์พงษ์ พัชรินทร์ วณิชย์อนันตกุล และเสรี ทรงศักดิ์. 2543. ประสิทธิภาพของวัสดุคลุมดินในการควบคุมวัชพืชในปทุมมา. หน้า 66-75. *ใน*: การประชุมวิชาการกองพฤกษศาสตร์และวัชพืช เรื่อง ความก้าวหน้างานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพ สมุนไพร และวัชพืช 14-16 มีนาคม 2543 ณ คลองทรายรีสอร์ท เขาใหญ่ จ. นครราชสีมา.

สุรชาติ คูอาริยะกุล. 2541. โรคปทุมมาและการป้องกันกำจัด. 6 หน้า. *ใน :* เอกสารประกอบคำบรรยาย เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตหัวพันธุ์ปทุมมาก่อนการส่งออก. 22 ธันวาคม 2541. ณ โรงแรมเชียงใหม่ฮิลล์ อ. เมือง จ. เชียงใหม่.

เสริมศิริ คงแสงดาว, จิตอาภา ชมเชย และ ทองเพชร สานมะโน. 2552. การบริหารจัดการวัชพืชในขิง : ปี 2551. หน้า 1897-1907. *ใน :* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เล่ม 3.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารต่อปทุมมา

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร
metribuzin 70%WP	70	0	0	0
diuron 80%WP	320	3	2	0
oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47	0	0	0
oxadiazon 25% W/V EC	120	2	1	0
flumioxazin 50%WP	20	3	1	0
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	5	5	2
glufosinate ammoniumm 15% W/V SL	160	5	5	2
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	6	5	3
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	10	0	0
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : กรรมวิธีที่ 1-2 = พ่นทันทีหลังปลูก กรรมวิธีที่ 3-5 =พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
กรรมวิธีที่ 6-8 = พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน
การประเมินความเป็นพิษ
0 = normal 1-3 = slightly toxic 4-6 = moderately toxic
7-9 = severely toxic 10 = completely killed

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชที่ระยะ 15, 30 และ 45 วันหลังพ่นสารต่อปทุมมา

กรรมวิธี	อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช		
		15 วันหลังพ่นสาร	30 วันหลังพ่นสาร	45 วันหลังพ่นสาร
metribuzin 70%WP	70	10	10	7
diuron 80%WP	320	10	8	6
oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47	8	9	7
oxadiazon 25% W/V EC	120	7	8	6
flumioxazin 50%WP	20	7	6	5
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	7	8	9
glufosinate ammoniumm 15% W/V SL	160	7	10	8
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	10	8	7
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	10	10	10
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0	0	0

หมายเหตุ : กรรมวิธีที่ 1-2 = พ่นทันทีหลังปลูก กรรมวิธีที่ 3-5 =พ่นกำจัดต้นอ่อนวัชพืชหลังปลูก 7-10 วัน
กรรมวิธีที่ 6-8 = พ่นกำจัดต้นวัชพืชหลังปลูก 15-20 วัน

ตารางที่ 3 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อจำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตารางเมตร) และน้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตร.ม.) ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	จำนวนต้นวัชพืช (ต้น/ตร.ม.)	น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตร.ม.)
metribuzin 70%WP	70	11.3 a	2.6 a
diuron 80%WP	320	33.3 b	48.8 b
oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47	7.0 a	16.2 a
oxadiazon 25% W/V EC	120	5.3 a	7.6 ab
flumioxazin 50%WP	20	12.0 a	32.6 b
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	2.7 a	9.2 a
glufosinate ammoniumm 15% W/V SL	160	0.7 a	11.6 a
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	2.0 a	9.7 a
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	1.5 a	3.3 a
ไม่กำจัดวัชพืช	-	105.7 c	167.0 c
C.V. (%)		117.34	58.24

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

- วัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* (L.) Link) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard & Hubb.) และหญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.)
- วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb)R.M. King & H. Rob.) สะเดาดิน (*Hedyotis biflora* (L.) Lamk.) ผักปลาบไร่ (*Commelina benghalensis* L.) และลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schum & Thonn.

ตารางที่ 4 ผลของสารกำจัดวัชพืชต่อความสูง จำนวนใบ และ จำนวนดอก ที่ระยะ 30 วันหลังพ่นสาร

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม ai/ไร่)	ความสูง (ซม.)	จำนวนใบ ต่อต้น	จำนวนดอก ต่อต้น
metribuzin 70%WP	70	10.5 ns	4.5 ns	5.9 ns
diuron 80%WP	320	10.4	4.4	4.5
oxyfluorfen 23.5% W/V EC	47	10.6	4.6	4.0
oxadiazon 25% W/V EC	120	10.9	4.9	4.5
flumioxazin 50%WP	20	10.3	4.3	5.0
glyphosate isopropylamonium 48% W/V SL	240	10.4	4.4	4.5
glufosinate ammoniumm 15% W/V SL	160	12.0	4.0	5.0
paraquat dichloride 27.6% W/V SL	120	11.4	4.4	4.0
กำจัดวัชพืชด้วยแรงงาน (ที่ 15, 30 และ 45 วันหลังปลูก)	-	12.5	5.3	5.3
ไม่กำจัดวัชพืช	-	11.1	4.1	4.0
c.v.(%)		18.93	6.35	4.18

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

[ns]ค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยการวิเคราะห์ ANOVA

กรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช

อาการเป็นพิษที่เกิดจากการพ่นสารกำจัดวัชพืช

รูปที่ 1 ความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช paraquat dichloride 27.6% W/V SL

ความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.)) จากพื้นที่ปลูกต่างๆ

Variation of Insecticide Resistance in Diamondback Moth (*Plutella xylostella* (L.)) from Various Planting Areas

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก ที่ระบาดในแต่ละท้องที่ช่วยในการพิจารณางดใช้สารฆ่าแมลงที่หนอนใยผักแสดงความต้านทานเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในหนอนใยผักจากพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้วิธีจุ่มใบกะหล่ำปลีในสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำแล้วให้หนอนใยผักกิน ผลการทดลองในช่วงปี 2554-2556 พบว่าหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วงมีความต้านทานต่อ spinosad เพิ่มขึ้น และยังมีความต้านทานสูงมากต่อ indoxacarb, tolfefenpyrad และ flubendiamide หนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อยมีความต้านทานต่อ spinosad, indoxacarb, chlorfenapyr และ fipronil เพิ่มขึ้น และยังมีความต้านทานสูงมากต่อ indoxacarb, chlorfenapyr, fipronil, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole หนอนใยผักจากอำเภอชะอำมีความต้านทานต่อ spinosad, chlorfenapyr และ fipronil เพิ่มขึ้น และยังมีความต้านทานสูงมากต่อ indoxacarb, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide และ chlorantraniliprole

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-01-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่เกษตรกรไทยระบุว่าสำคัญที่สุด พบระบาดทั่วทุกแห่งในพื้นที่ปลูกผักทั่วประเทศ สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้เนื่องจากมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด วินัย), 2535; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al.*, 1995; Zhao *et al.*, 2006; APRD, 2009; Zhou *et al.*, 2010 (ซึ่งปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักในประเทศไทยนั้นส่วนใหญ่เกิดจากการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่มีแบบแผนของเกษตรกร

แนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงคือ การบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง โดยใช้หลักการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ในแผนการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จำเป็นที่จะต้องทราบสถานการณ์ความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิด และความผันแปรของความต้านทานในแมลงจากพื้นที่นั้นๆ เพื่อที่จะระบุสารฆ่าแมลงที่ไม่มีปัญหาความต้านทานหรือมีปัญหาน้อย ณ ช่วงเวลาปัจจุบันเพื่อนำมาใช้ในการหมุนเวียน

การทราบข้อมูลความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผักจากพื้นที่ปลูกต่างๆในช่วงเวลาปัจจุบัน ยังช่วยในการทำนายแนวโน้มความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในอนาคต ซึ่งจะช่วยในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆ ที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้าได้ทันเวลา การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบสถานการณ์ความต้านทาน และความผันแปรของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่ปลูกผักตระกูลกะหล่ำในประเทศไทย ข้อมูลที่ได้จะถูกนำไปใช้ในการวางแผนป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหนอนใยผัก

เก็บหนอนใยผักจากแปลงผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรใน 7 ท้องที่ คืออำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอไทรน้อยและอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี อำเภอศรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ในช่วงปี 2554-2555 โดยเก็บหนอนแต่ละท้องที่มากกว่าตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยง 300 โดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$2 $^{\circ}$C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70%ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง สว่าง) : มืดจนกระทั่ (งเข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 10%ที่ชุบกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีต้นกล้าผักกะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบผักกะหล่ำปลีจนกระทั่งหนอนเข้าวัย3 ช่วงต้น แล้วจึงนำหนอนรุ่นที่ 1-2 ที่ได้มาใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ป้องกันกำจัดหนอนใยผัก คือ spinosad (Success 12%SC; Dow Agroscience (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand) , indoxacarb

(Ammate 15% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC; Syngenta Crop Protection Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorfenapyr (Rampage 10% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), fipronil (Ascend 5% SC; BASF (Thailand) Company Ltd., Bangkok, Thailand), tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), flubendiamide (Takumi 20%WDG; TJC Chemical Company Ltd., Bangkok, Thailand), chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd, Bangkok, Thailand), *Bt. aizawai* (Xentari 35,000 DBMU/mg or 10.3% AI; Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand) and *Bt. kurstaki* (Bactospeine10,600 IU/mg FC or 2.12% AI; Thep Wattana Company Ltd., Bangkok, Thailand) และใช้สารจับใบ (Tension T-7, Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand)

การทดสอบการตายของหนอนใยผักที่อัตราแนะนำของสารฆ่าแมลง

ใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยทำการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงความเข้มข้นที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ ลิตร 20 หลำปลีนำใบกะ(*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซม 10 มาจุ่มในสารฆ่าแมลงนาน . วินาที ส่วนcontrol จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง ชั่วโมง 1-2 แล้วนำแต่ละใบมาใส่ในถ้วยพลาสติกขนาด ที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆให้.มล 100 ช่วง 3 อากาศถ่ายเทได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้น ทำการปล่อยหนอนใยผักวัยตัวลงในแต่ละถ้วย ทำอย 10 ต้นจำนวน่างน้อย ขึ้นไป นำหนอนที่(ถ้วย)ซ้ำ 4ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70%ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง สว่าง) : มืดปล่อยให้หนอน (กินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วทำการบันทึกการตายที่ ชั่วโมง 48ส่วนสารฆ่าแมลง flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. kurstaki* และ *Bt. aizawai* จะบันทึกการตายที่ ชั่วโมง หนอนที่ไม่ 72 ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ .ศ.2554-2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ความต้านทานของหนอนใยผักต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัด (ตารางที่ 1) มีความผันแปรสูงในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทย (ตารางที่ 2-6) การทราบแนวโน้มความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จะช่วยให้การวางแผนการป้องกันแก้ไขปัญหาความต้านทานโดยใช้หลักการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน มีโอกาสประสบผลสำเร็จสูง

ผลการทดลองในช่วงปี 2554-2556 พบว่าหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วงมีความต้านทานต่อ spinosad เพิ่มขึ้น และยังมีความต้านทานสูงมากต่อ indoxacarb, tolfefenpyrad และ flubendiamide (ตารางที่ 2) หนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อยมีความต้านทานต่อ spinosad, indoxacarb, chlorfenapyr และ fipronil เพิ่มขึ้น และยังมีความต้านทานสูงมากต่อ indoxacarb, chlorfenapyr, fipronil, tolfenpyrad, flubendiamide และ chlorantraniliprole (ตารางที่ 3-5) หนอนใยผักจากอำเภอชะอำมีความต้านทานต่อ spinosad, chlorfenapyr และ fipronil เพิ่มขึ้น และยังมีความต้านทานสูงมากต่อ indoxacarb, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide และ chlorantraniliprole (ตารางที่ 9) ดังนั้นในท้องที่อำเภอท่าม่วง อำเภอไทรน้อย และอำเภอชะอำ ควรมีการสารฆ่าแมลงดังกล่าวลดลง หรืองดเว้นการใช้ชั่วคราวจนกว่าสถานการณ์ความต้านทานจะลดลง

ส่วนสารฆ่าแมลงที่สมควรนำมาใช้ในการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ในท้องที่อำเภอท่าม่วง ได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 2) ในท้องที่อำเภอไทรน้อย ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 3-5) ในท้องที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ spinoasd (ตารางที่ 6) ในท้องที่อำเภอศรีประจันต์ ได้แก่ *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 7) ในท้องที่อำเภอแม่ริม ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 8) ในท้องที่อำเภอทับเบิก ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* (ตารางที่ 8) ในท้องที่อำเภอชะอำ ได้แก่ *Bt. aizawai* (ตารางที่ 9)

Table 1 Insecticides mostly recommended in crucifer crops for the control of diamondback moth in Thailand and their previous field recommended dose from the bottle label

Common name	Trade name	IRAC's[1] insecticide group	Previous field recommended dose / 20 Liter of water
spinosad	Success 12%SC	5	40 ml
indoxacarb	Ammate 15% SC	22A	15 ml
emamectin		6	20 ml
benzoate	Proclaim 1.92% EC		
chlorfenapyr	Rampage 10% SC	13	40 ml
fipronil	Ascend 5% SC	2B	60 ml
tolfenpyrad	Hachi Hachi 16% EC	21	30 ml
flubendiamide	Takumi 20%WDG	28	6 g
chlorantraniliprole	Prevathon 5% SC	28	30 ml
Bt. aizawai	Xentari 35,000 DBMU/mg	11	80 g
Bt. kurstaki	Bactospeine10,600 IU/mg FC	11	120 ml

[1] Insecticide Resistance Action Committee

Table 2 Change in mortality and susceptibility at labeled field rate from each insecticide in the diamondback moth from Tha Muang district, Kanchanaburi province; Thailand during 2011-2013

Insecticide	Month, Year					
	June, 2011		January, 2012		February, 2013	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	96.6	MR	95.0	MR
indoxacarb	35.1	HR	1.7	HR	25.0	HR
emamectin benzoate	64.9	R	54.2	R	67.5	R
chlorfenapyr	38.6	HR	72.9	R	72.5	R
fipronil	87.7	R	86.4	R	90.0	MR
tolfenpyrad	22.8	HR	45.8	HR	47.5	HR
flubendiamide	10.5	HR	0.0	HR	25.0	HR
chlorantraniliprole	28.1	HR	61.0	R	60.0	R
Bt. aizawai	80.7	R	100.0	S	100.0	S
Bt. kurstaki	77.2	R	100.0	S	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 3 Change in mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in diamondback moth from Sai Noi district, Nonthaburi province; Thailand during 2012-2012

Insecticide	Month, Year					
	Feb, 2011		Aug, 2011		May, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	97.5	MR	94.0	MR
indoxacarb	64.1	R	52.5	R	62.0	R
emamectin		S		HR		R
benzoate	100.0		35.0		64.0	
chlorfenapyr	100.0	S	22.5	HR	70.0	R
fipronil	100.0	S	75.0	R	96.0	MR
tolfenpyrad	38.5	HR	20.0	HR	22.0	HR
flubendiamide	33.3	HR	5.0	HR	0.0	HR
chlorantraniliprole	43.6	HR	12.5	HR	42.0	HR
Bt. aizawai	97.4	MR	60.0	R	94.0	MR
Bt. kurstaki	71.8	R	40.0	HR	96.0	MR

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 4 Change in mortality and susceptibility at field rate from former label of each insecticide in the diamondback moth from Sai Noi district, Nonthaburi province; Thailand during 2012-2013

Insecticide	Month, Year					
	May, 2012		January, 2013 (Loc.1)		March, 2013 (Loc.1)	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	94.0	MR	100.0	S	97.5	MR
indoxacarb	62.0	R	80.0	R	57.5	R
emamectin		R		S		R
benzoate	64.0		100.0		62.5	
chlorfenapyr	70.0	R	73.0	R	45.0	HR
fipronil	96.0	MR	80.0	R	36.3	HR
tolfenpyrad	22.0	HR	68.0	R	21.3	HR
flubendiamide	0.0	HR	5.0	HR	12.5	HR
chlorantraniliprole	42.0	HR	15.0	HR	31.3	HR
Bt. aizawai	94.0	MR	98.0	MR	92.5	MR
Bt. kurstaki	96.0	MR	100.0	S	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 5 Change in mortality and susceptibility at field rate from former label of each insecticide in the diamondback moth from Sai Noi district, Nonthaburi province; Thailand during 2013

Insecticide	Month, Year					
	January, 2013 (Loc.2)		October, 2013 (Loc.1)		December, 2013 (Loc.2)	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	96.0	MR	100.0	S	86.7	R
indoxacarb	20.0	HR	90.0	MR	30.0	HR
emamectin benzoate	36.0	HR	100.0	S	66.7	R
chlorfenapyr	54.0	R	87.5	R	30.0	HR
fipronil	76.0	R	70.0	R	6.7	HR
tolfenpyrad	2.0	HR	80.0	R	3.3	HR
flubendiamide	12.0	HR	20.0	HR	3.3	HR
chlorantraniliprole	36.0	HR	85.0	R	3.3	HR
Bt. aizawai	100.0	S	100.0	S	100.0	S
Bt. kurstaki	96.0	MR	100.0	S	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 6 Change in mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in diamondback moth from Bang Bua Thong district, Nonthaburi province; Thailand during 2011

Insecticide	Month, Year			
	April, 2011		August, 2011	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	100.0	S
indoxacarb	69.8	R	27.5	HR
emamectin benzoate	98.1	MR	62.5	R
chlorfenapyr	84.9	R	52.5	R
fipronil	64.1	R	85.0	R
tolfenpyrad	34.0	HR	35.0	HR
flubendiamide	15.1	HR	22.5	HR
chlorantraniliprole	28.3	HR	25.0	HR
Bt. aizawai	86.7	R	80.0	R
Bt. kurstaki	88.7	R	80.0	R

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 7 Mortality and susceptibility at field rate from former label of each insecticide in the diamondback moth populations from Si Prachan district, Suphan Buri province and Pak Chong district, Nakhon Ratchasima province; Thailand during 2012

Insecticide	Si Prachan district		Pak Chong district	
	August, 2012		December, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	72.0	R	94.0	MR
indoxacarb	4.0	HR	48.0	HR
emamectin benzoate	66.0	R	70.0	R
chlorfenapyr	34.0	HR	72.0	R
fipronil	35.0	HR	62.0	R
tolfenpyrad	4.0	HR	44.0	HR
flubendiamide	6.0	HR	16.0	HR
chlorantraniliprole	16.0	HR	50.0	R
Bt. aizawai	100.0	S	100.0	S
Bt. kurstaki	100.0	S	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 8 Mortality and susceptibility at label field rate of each insecticide in the sensitive diamondback moth populations from Mae Rim district, Chiang Mai province and Tub Berk district, Petchabun province; Thailand during 2012

Insecticide	Mae Rim district		Tub Berk district	
	March, 2012		April, 2012	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	100.0	S
indoxacarb	73.3	R	78.3	R
emamectin benzoate	81.7	R	83.3	R
chlorfenapyr	100.0	S	98.3	MR
fipronil	100.0	S	100.0	S
tolfenpyrad	88.3	R	82.5	R
flubendiamide	100.0	S	80.0	R
chlorantraniliprole	100.0	S	84.0	R
Bt. aizawai	100.0	S	100.0	S
Bt. kurstaki	100.0	S	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 9 Mortality and susceptibility at field rate from former label of each insecticide in the diamondback moth populations from Cha-Am district, Petchaburi province; Thailand during 2012-2013

Insecticide	Month, Year					
	September, 2012		August, 2013		December, 2013	
	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S	85.0	R	83.3	R
indoxacarb	48.0	HR	17.5	HR	33.3	HR
emamectin		R		R		R
benzoate	80.0		55.0		83.3	
chlorfenapyr	84.0	R	72.5	R	26.7	HR
fipronil	84.0	R	80.0	R	33.3	HR
tolfenpyrad	66.0	R	72.5	R	53.3	R
flubendiamide	4.0	HR	7.5	HR	0.0	HR
chlorantraniliprole	52.0	R	12.5	HR	20.0	HR
Bt. aizawai	96.0	MR	100.0	S	96.7	MR
Bt. kurstaki	92.0	MR	100.0	S	83.3	R

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

Table 10 Mortality and susceptibility at field rate from former label of each insecticide in the diamondback moth populations from Chom Thong district, Chiang Mai province; Thailand during 2013

Insecticide	Month, Year	
	February, 2013	
	Mortality (%)	Susceptibility categories
spinosad	100.0	S
indoxacarb	93.0	MR
emamectin benzoate	88.0	R
chlorfenapyr	100.0	S
fipronil	100.0	S
tolfenpyrad	90.0	MR
flubendiamide	95.0	MR
chlorantraniliprole	100.0	S
Bt. aizawai	100.0	S
Bt. kurstaki	100.0	S

Susceptibility categories: Mortality 100% = Susceptible (S), 90.0–99.9% = moderately resistant (MR), 50.0-89.9% = resistant (R), 0-49.9% = highly resistance (HR)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในหนอนใยผักจากพื้นที่ต่างๆ มีความผันแปรสูง หนอนใยผักต้านทานสูงต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิดที่อัตราแนะนำ สารฆ่าแมลงที่สมควรนำมาใช้ในการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกัน ในท้องที่อำเภอท่าม่วง ได้แก่ spinosad, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอไทรน้อย ได้แก่ spinosad, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอบางบัวทอง ได้แก่ spinoasd ในท้องที่อำเภอศรีประจันต์ ได้แก่ *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอแม่ริม ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, flubendiamide, chlorantraniliprole, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอทับเบิก ได้แก่ spinosad, chlorfenapyr, fipronil, *Bt. aizawai* และ *Bt. kurstaki* ในท้องที่อำเภอชะอำ ได้แก่ *Bt. aizawai*

เอกสารอ้างอิง

พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และ สัญญาณี ศรีคชาการตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใย .2542 . ผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น .1-15 .ใน เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี .2542กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรมกองกีฏและสัตววิทยา กรม . วิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

วินัย, 2535; วินัย รัชตปกรณ์ชัย .142-157 .น .แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร .2535 .ใน แมลงและ สัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร.กรุงเทพฯ .กรมวิชาการเกษตร .

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 256-267.

[APRD] Arthropod Pesticide Resistance Database. 2009. Arthropod pesticide resistance database. (http://www.pesticideresistance.org/).

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. *Acta Horticulturae* 247: 55-62.

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri, and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *J. Pestic. Sci.* 16: 665-672.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis, third ed. Cambridge University Press, London.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

LeOra Software. 1997. POLO-PC: probit and Logit Analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.

Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management, in *Pesticide Resistance in Arthropods*, ed. by Roush RT and Tabashnik BE. Chapman and Hall, New York, NY, pp. 97–152.

Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *In* Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.

Zhao, J.-Z., H.L. Collins, Y.-X. Li, R.F.L. Mau, G.D. Thompson, M. Hertlein, J.T. Andaloro, R. Boykin, and A.M. Shelton. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99 (1): 176-181.

Zhou L., J. Huang, H. Xu. 2010. Monitoring resistance of field populations of diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) to five insecticides in South China: A ten-year case study. *Crop Protection* 30 (3): 272-278.

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.))

Insecticide Resistance Mechanisms in Diamondback Moth (*Plutella xylostella* (L.))

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น พวงผกา อ่างมณี
วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก โดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆ คือ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวหนอนใยผัก โดยวิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพลงบนตัวหนอนประมาณ 1-2 ชั่วโมงก่อนให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลง และโดยวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงแล้วเอาใบกะหล่ำปลีชุบให้หนอนกิน ผลการทดลองพบว่า กลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง ต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole น่าจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าสาร PBO สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้ กลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วงต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole, chlorfenapyr และ emamectin benzoate น่าจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งเช่นกัน ส่วนกลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อยต่อสารฆ่าแมลง indoxacarb น่าจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ esterases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าสาร TPP สามารถเพิ่มความเป็นพิษได้

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-02-54

คำนำ

หนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) เป็นแมลงศัตรูผักตระกูลกะหล่ำที่สำคัญที่สุดเพราะป้องกันกำจัดได้ยาก แมลงชนิดนี้สามารถกัดกินทำลายผักเสียหายอย่างมากตั้งแต่ระยะต้นอ่อนขึ้นไป เกษตรกรเสียค่าใช้จ่ายสูงในการป้องกันกำจัดแมลงชนิดนี้เนื่องจากสามารถต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้หลายชนิด (วินัย,2535 ; พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; Rushtapakornchai *et al*., 1995; Zhao *et al*., 2006; APRD, 2009; Zhou *et al*., 2010)

การแก้ไขปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในปัจจุบันจะใช้หลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่อยู่ต่างกลุ่มกันในแต่ละรุ่นของแมลง (Deuter, 1989; Roush, 1989; Roush and Daly, 1990) ในแผนการหมุนเวียนการใช้สารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ จำเป็นที่จะต้องทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในแผนนี้

การทราบกลไกความต้านทานจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงหรือกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน โดยที่จะไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกันติดต่อกันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการพัฒนาความต้านทานแบบข้าม (cross resistance) ซึ่งจะทำให้สถานการณ์ความต้านทานรุนแรงขึ้น และยังทำให้การลดความรุนแรงของความต้านทานโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนไม่ได้ผล การเข้าใจกลไกความต้านทานทำให้สามารถคาดคะเนการเกิดความต้านทานแบบข้ามของสารฆ่าแมลงได้ (Roush, 1989) ดังนั้นการทราบกลไกความต้านทานจึงช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในปัจจุบันยังขาดข้อมูลกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในประเทศไทย ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก ข้อมูลที่ได้จะช่วยในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนที่มีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของความต้านทานในหนอนใยผักในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมหนอนใยผัก

เก็บหนอนจากแปลงปลูกผักตระกูลกะหล่ำของเกษตรกรในท้องที่ อำเภอบางบัวทอง อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงปี 2554-2555 โดยเก็บหนอนจากแต่ละท้องที่มากกว่าตัวขึ้นไป นำหนอนมาเลี้ยง 300 โดยใช้ใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* var. *capitata* L.) ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$2 $^{\circ}$C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70%ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง สว่าง) : มืดจน (เข้าดักแด้ เก็บรวบรวมดักแด้ใส่กรงเพื่อให้ออกเป็นผีเสื้อ เลี้ยงผีเสื้อด้วยน้ำผึ้ง 10% ที่ชุบกับสำลี ให้ผีเสื้อวางไข่บนแผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์ นำไข่มาฟักในกล่องที่มีต้นกล้าผักกะหล่ำปลีเป็นอาหาร เลี้ยงหนอนด้วยใบผักกะหล่ำปลีจนกระทั่งหนอนเข้าวัย 3ช่วงต้น จึงนำหนอนรุ่นที่ มาใช้ในการทดลอง 1

สารเคมีที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลง chlorantraniliprole (Prevathon 5% SC; DuPont (Thailand) Company Ltd, Bangkok, Thailand และสารจับใบ (Tension T-7, Sotus International Company, Ltd., Nonthaburi, Thailand) ส่วนสารเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษของสารฆ่าแมลงคือ piperonyl butoxide (PBO, 90% technical; Fluka, Steinheim, Germany), triphenyl phosphate (TPP, 98% technical; Fluka, Steinheim, Germany) และ diethyl maleate (DEM, 97% technical; Aldrich, Steinheim, Germany)

สารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO) เป็นตัวยับยั้ง (inhibitor) เอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases และ esterases, triphenyl phosphate (TPP) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ esterase และ diethyl maleate (DEM) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ glutathione s-transferase

การเตรียมสารเพิ่มประสิทธิภาพทำโดยละลายสารเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าวใน absolute ethanol เพื่อเป็น stock solution ที่มีสารเพิ่มประสิทธิภาพเข้มข้น 10,000 ppm ก่อนแล้วจึงนำมาละลายในน้ำ (Ninsin and Tanaka, 2005) จากผลการทดลองเบื้องต้นในปี 2554 โดยวิธีหยดสาร (topical application) ลงบนตัวที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้หนอนเปียก (Kramer and Nauen, 2011) พบว่าการใช้ PBO เข้มข้น 150 ppm, TPP เข้มข้น 150 ppm, DEM เข้มข้น 300 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองตายเกิน 10% จึงใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นดังกล่าวในการตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยขบวนการย่อยทำลายพิษ ส่วนวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงแล้วเอาใบกะหล่ำปลีชุบให้หนอนกิน ผลการทดลองในปี 2555-2556 พบว่าวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพในสารฆ่าแมลงต้องใช้ PBO เข้มข้น 100 ppm, TPP เข้มข้น 100 ppm, DEM เข้มข้น 100 ppm ตามลำดับไม่ทำให้หนอนใยผักสายพันธุ์ต้านทานจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนหนอนใยผักสายพันธุ์อ่อนแอจากอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ และจากอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้องใช้ PBO เข้มข้น 50 ppm, TPP เข้มข้น 50 ppm, DEM เข้มข้น 50 ppm จึงไม่ทำให้หนอนใยผักตายเกิน 10% จึงใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นดังกล่าวในการตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยขบวนการย่อยทำลายพิษ

การตรวจสอบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในหนอนใยผัก

การตรวจสอบกลไกความต้านทานใช้วิธี leaf-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงที่ความเข้มข้นต่างๆ ที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ ลิตร 20 นำใบกะหล่ำปลี (*Brassica oleraceae* L.) ที่ถูกตัดให้มีขนาด 5x5 ซมมาจุ่มในสารฆ่าแมลงความ . วินาที ส่วน 10 เข้มข้นต่างๆที่เตรียมไว้นานcontrol จะใช้ใบกะหล่ำปลีที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำใบที่จุ่มแล้วไปผึ่งให้แห้ง ชั่วโมงแล้วนำแต่ละใบมา 1-2ใส่ในถ้วยพลาสติกขนาดได้ และรองพื้นด้วยกระดาษกรองเพื่อดูดซับความชื้นที่มีฝาปิดที่เจาะรูเล็กๆให้อากาศถ่ายเท.มล 100 ทำการปล่อยหนอนใยผักรุ่นที่ 1 วัย ช่วงต้น 3ที่ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆก่อนการทดสอบความต้านทานเป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Zhao *et al*., 1994) จำนวน ตัวลงในแต่ละถ้วย 10 ซ้ำขึ้นไป 4 ทำอย่างน้อยส่วน control จะทำเหมือนกันแต่จะใช้หนอนที่ไม่ได้ผ่านการหยดด้วยสาร

เพิ่มประสิทธิภาพ ส่วนในปี 2555-2556 ทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก โดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆ คือ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวหนอนใยผัก โดยให้หนอนได้รับสารเพิ่มประสิทธิภาพและสารฆ่าแมลงพร้อมกันโดยการใช้ใบกะหล่ำปลีชุบสารแล้วให้หนอนกิน

นำหนอนที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$2 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70%ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง สว่าง) : มืด (ปล่อยให้หนอนกินใบผักที่ชุบสารฆ่าแมลงแล้วทำการบันทึกการตายของหนอนที่ ชั่วโมง 72 หนอนที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าหนอนใน control มีการตายเกิน 10%จะทำการทดลองใหม่

การวิเคราะห์ข้อมูล

คำนวณหาค่าการตายของหนอนที่ 50% (LC_{50}), slopes และค่า 95% confidence intervals (95% CI) โดยวิธี probit regression analysis (Finney, 1971) โดยใช้โปรแกรม POLO-plus (LeOra Software, 1997) การทดลองที่ control มีการตายจะต้องปรับค่าการตายโดยใช้ Abbot's formula (Abbott, 1925) ก่อนการวิเคราะห์ ค่า synergism ratios (SRs) คำนวณจากค่า LC_{50} ของหนอนใยผักไม่ถูกหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพก่อนให้กินใบที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงหารด้วยค่า LC_{50} ของหนอนใยผักที่ถูกหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพก่อนให้กินใบกะหล่ำที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลง

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ .ศ.2554-2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆคือ PBO, TPP และ DEM ในความเข้มข้นที่พอเหมาะสามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 monooxygenases, esterases และ glutathione s-transferase ในตัวหนอนใยผัก ซึ่งจะช่วยในการศึกษากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆได้

ในการทดลองกับสารเพิ่มประสิทธิภาพนั้น ในปี 2554 ให้หนอนใยผักได้รับสารเพิ่มประสิทธิภาพโดยการหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดลงบนตัวหนอนที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้สารแทรกซึมเข้าสู่ลำตัว พบว่าการใช้ PBO เข้มข้น 150 ppm, TPP เข้มข้น 150 ppm, DEM เข้มข้น 300 ppm ตามลำดับ ไม่ทำให้หนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองตายเกิน 10% จึงใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นดังกล่าวในการตรวจกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole โดยขบวนการย่อยทำลายพิษในหนอนใยผัก

ส่วนในปี 2555-2556 ให้หนอนใยผักได้รับสารเพิ่มประสิทธิภาพโดยการใช้ใบกะหล่ำปลีชุบสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดแล้วนำมาให้หนอนกิน พบว่าต้องใช้ PBO เข้มข้น 100 ppm, TPP เข้มข้น 100 ppm, DEM เข้มข้น 100 ppm ตามลำดับ ไม่ทำให้หนอนใยผักสายพันธุ์ต้านทานจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนหนอนใยผักสายพันธุ์อ่อนแอจากอำเภอแม่ริม

จังหวัดเชียงใหม่ และจากอำเภอทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ต้องใช้ PBO เข้มข้น 50 ppm, TPP เข้มข้น 50 ppm, DEM เข้มข้น 50 ppm จึงไม่ทำให้หนอนใยผักตายเกิน 10%

ผลการทดลองในปี 2554พบว่าสาร PBO สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและจากอำเภอท่าม่วงได้อย่างเด่นชัด ค่า synergism ratio สูงขึ้นในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและท่าม่วงเท่ากับ 2.08 และ 7.42 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) สาร PBO สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้มากกว่าสารอื่นๆทำให้ ค่าLC_{50} ลดลงจาก 162 เป็น 77.9 mg/liter ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี และลดลงจาก 58.3 เป็น 7.86 mg/liter ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนสาร DEM สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้เช่นกันแต่ในระดับที่น้อยกว่า ซึ่งทำให้ค่า LC_{50} ลดลงจาก 162 เป็น 94.6 mg/liter ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง (ตารางที่ 1)

ผลการทดลองในปี 2555 สาร PBO สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ chlorfenapyr และ emamectin benzoate ในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วงได้อย่างเด่นชัด ค่า synergism ratio สูงขึ้น เท่ากับ 4.37 และ 4.85 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ผลการทดลองในปี 2556 สาร PBO สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อยได้เล็กน้อย (ตารางที่ 3) แต่สาร TPP สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ indoxacarb ในหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อยได้มากกว่า ค่า synergism ratio สูงขึ้นเท่ากับ 3.88 (ตารางที่ 3)

กลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง ต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole น่าจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าสาร PBO สามารถเพิ่มความเป็นพิษต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ได้ (ตารางที่ 1)

กลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วงต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole, chlorfenapyr และ emamectin benzoate น่าจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าสาร PBO สามารถเพิ่มความเป็นพิษได้ (ตารางที่ 1-2)

กลไกความต้านทานของหนอนใยผักจากอำเภอไทรน้อยต่อสารฆ่าแมลง indoxacarb น่าจะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ esterases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ทั้งนี้เพราะว่าสาร TPP สามารถเพิ่มความเป็นพิษได้ (ตารางที่ 3)

การที่กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทองและจากอำเภอท่าม่วงเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ทำลายพิษ ดังนั้นจึงอาจมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดความต้านทานข้ามกับสารฆ่าแมลงในกลุ่มเดียวกันและในกลุ่มอื่นๆได้ (Roush, 1989) เนื่องจากเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases สามารถย่อยสารเคมีได้หลากหลายชนิด จึงทำให้สารฆ่าแมลง chlorantraniliprole ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการหมุนเวียนสารฆ่าแมลงเพื่อลดความรุนแรงของความต้านทานในหนอนใยผักในท้องที่ดังกล่าว

Table 1 Synergistic effect of PBO, TPP and DEM on the toxicity of insecticides to F1 generation of *P. xylostella* collected from Bang Bua Thong district, Nonthaburi and Tha Muang district, Kanchanaburi; Thailand in year 2011

Strain (Generation tested)	Insecticide	n [1]	Slope ± SE	LC_{50} (95%CI) [2] [mg/liter]	SR [3]
Bang Bua Thong (F1)	chlorantraniliprole	360	0.755 ± 0.105	162.3 (51.6 – 832.3)	-
	+PBO 150 ppm	200	0.998 ± 0.306	77.9 (35.4 – 125.1)	2.08
	+TPP 150 ppm	240	1.417 ± 0.255	137.6 (41.6 – 238.9)	1.17
	+DEM 300 ppm	280	1.414 ± 0.226	94.6 (13.0 – 205.2)	1.71
	chlorfenapyr	240	1.732 ± 0.252	149.9 (61.7 – 287.9)	-
	+PBO 150 ppm	240	0.735 ± 0.227	489.1 (235.6 – 5,543.0)	0.31
	+TPP 150 ppm	200	1.602 ± 0.339	89.9 (64.3 – 132.3)	1.67
	+DEM 300 ppm	240	1.406 ± 0.262	88.6 (24.9 – 193.5)	1.69
	emamectin benzoate	320	1.235 ± 0.150	7.21 (1.69 – 20.7)	-
	+PBO 150 ppm	240	2.440 ± 0.309	7.14 (3.90 – 11.4)	1.01
	+TPP 150 ppm	240	1.330 ± 0.186	5.67 (2.69 – 11.79)	1.27
	+DEM 300 ppm	280	1.519 ± 0.192	11.9 (6.06 – 34.1)	0.61
	tolfenpyrad	240	1.082 ± 0.135	866.5 (531.7 – 1,431.3)	-
	+PBO 150 ppm	240	1.222 ± 0.187	713.6 (475.7 – 1,071.2)	1.21
	+TPP 150 ppm	280	0.876 ± 0.173	1,824.7 (1,144.9 – 3,922.2)	0.47
	+DEM 300 ppm	280	1.053 ± 0.179	1,599.7 (1,087.0 – 2,791.5)	0.54
Tha Muang (F1)	chlorantraniliprole	360	0.855 ± 0.179	58.3 (35.7 - 121)	-
	+PBO150 ppm	300	0.917 ± 0.267	7.86 (3.93 - 13.2)	7.42*

[1] Number of larvae used in bioassay, including control.

[2] LC50 (95% confidence intervals) at 48 hr. except for chlorantraniliprole at 72 hr.

[3] SR (synergism ratio) = LC_{50} of a strain treated with insecticide alone / LC_{50} of the same strain treated with synergist and insecticide.

Table 2 Synergistic effect of PBO, TPP and DEM on the toxicity of insecticides to F1 generation of *P. xylostella* collected from Tha Muang district, Kanchanaburi; Thailand in year 2012

Strain (Generation tested)	Insecticide	n [1]	Slope ± SE	LC_{50} (95%CI) [2] [mg/liter]	SR [3]
Tha Muang (F1)	chlorfenapyr	360	1.526 ± 0.225	59.0 (44.8 – 84.9)	-
	+PBO 150 ppm	420	1.081 ± 0.153	13.5 (8.3 – 19.2)	4.37*
	emamectin benzoate	480	1.601 ± 0.138	1.75 (1.13 – 2.60)	-
	+PBO 150 ppm	540	0.793 ± 0.090	0.361 (0.051 – 0.951)	4.85*
	indoxacarb	420	1.256 ± 0.141	149.4 (76.4 – 269.9)	-
	+PBO 150 ppm	540	1.153 ± 0.107	95.7 (54.6 – 115.2)	1.56

[1] Number of larvae used in bioassay, including control.

[2] LC50 (95% confidence intervals) at 48 hr. except for chlorantraniliprole at 72 hr.

[3] SR (synergism ratio) = LC_{50} of a strain treated with insecticide alone / LC_{50} of the same strain treated with synergist and insecticide.

* indicates that the 95% CI of LC_{50} was not overlap with that of insecticide alone.

Table 3 Synergistic effect of PBO, TPP and DEM on the toxicity of insecticides to *P. xylostella* collected from Sai Noi district, Nonthaburi and Tha Muang district, Kanchanaburi; Thailand in year 2013

Strain (Generation tested)	Insecticide	n [1]	Slope ± SE	LC_{50} (95%CI) [2] [mg/liter]	SR [3]
Sai Noi (F1) location1	chlorantraniliprole	220	2.417 ± 0.412	127.9 (98.8 – 164.5)	-
	+PBO 100 ppm	300	1.804 ± 0.281	71.8 (50.7 – 96.4)	1.78*
	+TPP 100 ppm	260	2.607 ± 0.497	112.0 (82.0 – 142.1)	1.14
	+DEM 100 ppm	220	2.105 ± 0.336	84.5 (58.8 – 114.7)	1.51
	tolfenpyrad	270	1.291 ± 0.201	257.6 (164.5 – 384.3)	-
	+PBO 100 ppm	240	1.496 ± 0.237	241.3 (158.4 – 342.4)	1.07
	+TPP 100 ppm	270	1.361 ± 0.229	215.4 (76.3 – 416.4)	1.20
	+DEM 100 ppm	270	1.432 ± 0.205	311.9 (156.9 – 600.5)	0.83
Sai Noi (F3) location2	indoxacarb	240	1.032 ± 0.203	134.5 (66.9 – 211.1)	-
	+PBO 100 ppm	240	1.051 ± 0.207	71.9 (19.5 – 138.7)	1.87
	+TPP 100 ppm	300	0.753 ± 0.143	34.7 (9.9 – 69.1)	3.88
	+DEM 100 ppm	270	1.037 ± 0.167	117.8 (70.6 – 177.1)	1.14
	tolfenpyrad	240	2.054 ± 0.257	656.1 (509.1 – 845.6)	-
	+PBO 100 ppm	240	1.968 ± 0.254	514.3 (391.9 – 665.0)	1.28
	+TPP 100 ppm	240	2.373 ± 0.291	446.2 (355.5 – 566.2)	1.47
	+DEM 100 ppm	240	2.227 ± 0.275	549.0 (429.3 – 695.6)	1.20
Tha Muang (F2)	indoxacarb	270	1.405 ± 0.179	125.4 (91.0 – 174.1)	-
	+PBO 100 ppm	270	1.154 ± 0.169	142.8 (98.3 – 213.6)	0.88
	+TPP 100 ppm	270	0.910 ± 0.160	165.4 (104.8 – 283.4)	0.76
	+DEM 100 ppm	270	1.355 ± 0.180	203.6 (146.7 – 298.1)	0.62
	tolfenpyrad	270	1.454 ± 0.185	175.2 (113.5 – 288.6)	-
	+PBO 100 ppm	270	1.686 ± 0.198	119.5 (75.7 – 191.5)	1.47
	+TPP 100 ppm	270	1.494 ± 0.197	269.4 (197.6 – 391.2)	0.65
	+DEM 100 ppm	240	2.118 ± 0.266	221.0 (173.1 – 285.9)	0.79

[1] Number of larvae used in bioassay, including control.

[2] LC50 (95% confidence intervals) at 48 hr. except for chlorantraniliprole at 72 hr.

[3] SR (synergism ratio) = LC_{50} of a strain treated with insecticide alone / LC_{50} of the same strain treated with synergist and insecticide.

* indicates that the 95% CI of LC_{50} was not overlap with that of insecticide alone.

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

กลไกความต้านทานในหนอนใยผักจากอำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี ต่อสารฆ่าแมลง chlorantraniliprole น่าจะเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยอย่างหนึ่ง ส่วนกลไกความต้านทานในหนอนใยผักจากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ต่อสารฆ่าแมลง chlorfenapyr และ emamectin benzoate น่าจะเกิดจากการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่ง การที่ cytochrome P450 monooxygenases เป็นปัจจัยในการเกิดความต้านทานทำให้มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดความต้านทานข้ามกับสารฆ่าแมลงในกลุ่มเดียวกันและในกลุ่มอื่นๆได้ ดังนั้น สารฆ่าแมลงดังกล่าวอาจไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละท้องที่ดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

พรรณเพ็ญและคณะ, 2542; พรรณเพ็ญ ชโยภาส, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข, ทวีศักดิ์ ชโยภาส, กรรณิการ์ เพ็งคุ้ม และ สัญญาณี ศรีคชาการตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของหนอนใย .2542 . ผักในแหล่งปลูกผักภาคต่างๆ, น .1-15 .ใน เอกสารวิชาการ รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี .2542กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรมกองกีฏและสัตววิทยา กรม . วิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ

วินัย, 2535; วินัย รัชตปกรณ์ชัย .142-157 .น .แมลงศัตรูกะหล่ำและแนวทางการบริหาร .2535 .ใน แมลงและ สัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร.กรุงเทพฯ .กรมวิชาการเกษตร .

Abbott, W.S. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 256-267.

[APRD] Arthropod Pesticide Resistance Database. 2009. Arthropod pesticide resistance database. (http://www.pesticideresistance.org/).

Deuter, P.L. 1989. The development of an insecticide resistance strategy for the Lockyer Valley. *Acta Horticulturae* 247: 55-62.

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri, and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *J. Pestic. Sci.* 16: 665-672.

Finney, D.J. 1971. Probit Analysis, third ed. Cambridge University Press, London.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

LeOra Software. 1997. POLO-PC: probit and Logit Analysis. LeOra Software, Berkeley, CA.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Ninsin, K.D. and T. Tanaka. 2005. Synergism and stability of acetamiprid resistance in a laboratory colony of *Plutella xylostella*. *Pest Manag. Sci.* 61: 723-727.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.

Roush, R.T. and J.C. Daly. 1990. The role of population genetics research in resistance research and management, in *Pesticide Resistance in Arthropods*, ed. by Roush RT and Tabashnik BE. Chapman and Hall, New York, NY, pp. 97–152.

Rushtapakornchai W., P. Keinmesuk, A. Vattanatankum, T. Miyata and T. Saito. 1995. Field experiment for candidate insecticides to the diamondback moth, pp. 77-95. *In* Management of Brown Planthopper and Resistance of Diamondback Moth. Nagoya University Cooperation Press. Nagoya. Japan.

Zhao, J.-Z., X. Fan, and Y. Zhao. 1994. Comparison of two bioassay techniques for resistance monitoring in *Heliothis armigera* and *Plutella xylostella. Resistant Pest Manage.* 6: 14-15.

Zhao, J.-Z., H.L. Collins, Y.-X. Li, R.F.L. Mau, G.D. Thompson, M. Hertlein, J.T. Andaloro, R. Boykin, and A.M. Shelton. 2006. Monitoring of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad, indoxacarb, and emamectin benzoate. *J. Econ. Entomol.* 99 (1): 176-181.

Zhou L., J. Huang, H. Xu. 2010. Monitoring resistance of field populations of diamondback moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) to five insecticides in South China: A ten-year case study. *Crop Protection* 30 (3): 272-278.

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)

Insecticide Resistance in Cotton Thrips (*Thrips palmi* Karny)

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
พวงผกา อ่างมณี วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การสำรวจความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายกล้วยไม้ส่งออกมีความสำคัญในการเฝ้าระวังปัญหาความต้านทาน ดังนั้นจึงทำการสำรวจเพื่อทราบความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ส่งออกจากแหล่งปลูกที่สำคัญ ทำการทดลองโดยให้เพลี้ยไฟฝ้ายดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำแล้วบันทึกผลการตาย ผลการทดลองในปี 2554 พบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายจาก อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen, fipronil, clothianidin และ imidacloprid เนื่องจากมีการตายน้อยกว่า 50%เพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอนครชัยศรี (1สวนที่)จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง spiromesifen, clothianidin และ imidacloprid ในปี จังหวัดนนทบุรี มีความอ่อนแอน้อย พบว่าเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอไทรน้อย 2555 ต่อสารฆ่าแมลง abamectin และ spiromesifen เพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอนครชัยศรี (2สวนที่)จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง abamectin และ acetamiprid ในปี 2556 พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายมีความอ่อนแอน้อยมากคือ imidacloprid, clothianidin, acetamiprid, dinetofuran และ spiromesifen สารฆ่าแมลงที่มีความอ่อนแอน้อยคือ fipronil ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงดังกล่าว และใช้สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายมีความอ่อนแอมากชนิดอื่นๆ ในการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อลดปัญหาความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ส่งออก

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-03-54

คำนำ

เพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (*Thrips palmi* Karny) เป็นแมลงศัตรูสำคัญที่เกษตรกรผู้ปลูกกล้วยไม้ในประเทศไทยเพื่อการส่งออกไปยังประเทศสมาชิกภาคพื้นยุโรป (EU) และสหรัฐอเมริกาให้ความสำคัญที่สุด เพราะเพลี้ยไฟชนิด *Thrips palmi* Karny ได้ถูกบันทึกไว้ใน Annex IAI ของ EC Plant Health Directive (2000/29/EC) ว่าเป็นแมลงกักกันและจะต้องถูกกำจัดให้หมดในทุกๆที่ที่ถูกตรวจพบในสหภาพยุโรป (Cannon et al., 2007) ยิ่งกว่านั้นเพลี้ยไฟชนิดนี้ยังเป็นแมลงกักกันของประเทศสหรัฐอเมริกาอีกด้วย (Hata et al. 1991, 1993) เนื่องจากประเทศไทยมีการส่งออกกล้วยไม้ไปขายยังต่างประเทศมาก ข้อมูลในปี พ .ศ.2549 มีการส่งออก 23,334 ตัน มูลค่ารวม 2,581 ล้านบาท (สมศักดิ์และคณะ 2554) ดังนั้นการดูแลรักษากล้วยไม้ให้ปราศจากเพลี้ยไฟจึงมีความสำคัญ

ในประเทศไทยเพลี้ยไฟฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของกล้วยไม้โดยเฉพาะในสวนกล้วยไม้ส่งออกที่มีการปลูกกล้วยไม้เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ มักพบเพลี้ยไฟฝ้ายระบาดทำลายดอกกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ส่งออกหลายแห่งในพื้นที่จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และสมุทรสาคร เป็นต้น เพลี้ยไฟชนิดนี้ระบาดทำลายกล้วยไม้มากในช่วงฤดูร้อน ทำให้ดอกกล้วยไม้เสียคุณภาพโดยดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้ดอกที่บานมีลายด่างสีซีดและดอกตูมที่ยังอ่อนๆเสียหายมาก การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้โดยทันทีที่พบการระบาดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการลดการทำลายของแมลงชนิดนี้

การป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้โดยทันทีนั้นเกษตรกรมักใช้สารเคมีฆ่าแมลงเนื่องจากให้ผลในการป้องกันกำจัดที่รวดเร็วและประหยัดแรงงานในการดูแลดอกกล้วยไม้ในสวนกล้วยไม้ส่งออกที่ปลูกเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ให้ปราศจากการทำลายของเพลี้ยไฟ แต่การใช้สารฆ่าแมลงในแต่ละสวนกล้วยไม้อย่างไม่ถูกหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง (insecticide resistance management, IRM) ทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงมากขึ้นเรื่อยๆ การใช้สารฆ่าแมลงจึงได้ผลน้อยลงในการป้องกันกำจัด ทำให้อาจมีเพลี้ยไฟติดไปดอกกล้วยไม้ส่งออกได้ เกิดความเสียหายอย่างมากต่อการส่งออกเนื่องจากประเทศผู้นำเข้าจะปฏิเสธการรับสินค้าและส่งสินค้ากลับทั้งหมดทันทีเนื่องจากเพลี้ยไฟชนิดนี้เป็นแมลงศัตรูพืชกักกัน ดังนั้นการสำรวจความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงเพื่อวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียน (insecticide rotation) ตามหลักการ IRM จึงมีความสำคัญในการลดและแก้ปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้เพื่อการส่งออก

ในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทำการสำรวจเพื่อทราบระดับความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มต่อเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่ ระดับความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงสามารถใช้เป็นตัวชี้ถึงความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆได้อีกด้วย ทำให้สามารถเลือกชนิดกลุ่มสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมาก หรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละท้องที่ได้อย่างเหมาะสม

สารฆ่าแมลงที่ทางราชการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายได้แก่ imidacloprid, acetamiprid, spinosad, spiromesifen, fipronil, emamaectin benzoate ะสมศักดิ์และคณ) 2554ซึ่งสารแต่ละชนิดนั้นเกษตรกรในแต่ละท้องที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความต้านทานหรือความอ่อนแอที่แตกต่างกันเนื่องจากวิธีการใช้และอัตราการใช้ที่แตกต่างกัน ในปัจจุบันนี้ยังขาดข้อมูลชนิดกลุ่มสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่มีความอ่อนแอมาก ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อ

ทราบความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ส่งออกในท้องที่อำเภอพุทธมณฑล อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม และอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการทำ IRM เพื่อลดปัญหาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ทำให้สามารถเลือกกลุ่มสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละท้องที่มีความอ่อนแอมากหรือมีความต้านทานน้อยมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในท้องที่นั้นๆซึ่งจะช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในแต่ละท้องที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดปัญหาความต้าน ทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้ในปัจจุบัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ในปี 2554 ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้ต่างๆมาในห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ในการทดลอง ในปี 2554 ทำการเก็บเพลี้ยไฟจากสวนกล้วยไม้ 2 ท้องที่คือ อำเภอพุทธมณฑล และอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม

ในปี 2555 เก็บจาก 2 ท้องที่คืออำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และอำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม โดยใช้ที่ดูด (aspirator) ดูดเพลี้ยไฟที่พบบริเวณดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. ให้ได้ปริมาณมาก นำเพลี้ยไฟที่เก็บได้มาเลี้ยงในถ้วยพลาสติกโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้ เกสรดอกกกธูปฤาษี น้ำผึ้ง 10% และน้ำที่ชุบกับสำลีเป็นอาหาร เลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ในวันรุ่งขึ้นทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัย (adult) และมีความแข็งแรงโดยดูจากการมีความสามารถว่องไวในการไต่ขึ้นภายในหลอดทดลอง (test tube) มาเพื่อใช้ในการทดลอง

ในปี ดำเนินการ 2556เก็บเพลี้ยไฟฝ้ายจากสวนกล้วยไม้ต่างๆ ในพื้นที่กล้วยไม้ส่งออกในอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม และ อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี นำเพลี้ยไฟฝ้ายที่เก็บจากสวนกล้วยไม้มาทดลองในวันรุ่งขึ้น โดยทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยและมีความแข็งแรงมาเพื่อใช้ในการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำการทดลองโดยใช้วิธีชุบกลีบดอกกล้วยไม้ (petal dip method) ในสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่ความเข้มข้น 1, 2, 10 หรือ 16 เท่าของอัตราแนะนำตามฉลากข้างขวด ที่ให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว แล้วทำการบันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง

สารฆ่าแมลงที่ใช้

ใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำหรือนิยมใช้เพื่อใช้เพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (1 ตารางที่)คือ imidacloprid (Provado 70% WG), acetamiprid (Molan 20% SP), clothianidin (Dantosu 16% SG), spinosad (Success 12%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), spiromesifen (Oberon 24% SC), fipronil (Ascend 5% SC), abamectin (Abamectin 1.85% EC) และใช้สารจับใบ (Tension T-7) สารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการทดลองจะใช้ในอัตราความเข้มข้นที่เป็นอัตราแนะนำเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ โดยเป็นอัตราแนะนำในช่วงแรกๆที่สารนั้นออกวางตลาดจำหน่ายเพื่อจะได้สังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลง

ของความอ่อนแอได้ชัดเนื่องจากที่อัตราแนะนำในช่วงแรกๆนั้นสารฆ่าแมลงมักจะฆ่าแมลงที่ได้รับสารได้เกือบหมดทุกตัวในช่วงระยะเวลานั้น

การประเมินความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

ทำการทดลองสองวิธี วิธีแรกคือวิธีชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลง (petal-dipping method) วิธีนี้ดัดแปลงมาจากวิธีการทดสอบความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่ความเข้มข้นที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ (ตารางที่ 1) แล้วเอากลีบดอกกล้วยไม้นั้นให้เพลี้ยไฟดูดกิน เพื่อให้เพลี้ยไฟได้รับสารฆ่าแมลงทางการกิน (stomach poison) ส่วนวิธีที่สองคือวิธีหยดสารฆ่าแมลง (topical application method) แต่ละชนิดที่ความเข้มข้นดังกล่าวข้างต้นลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) (Kramer and Nauen, 2011) เพื่อให้เพลี้ยไฟได้รับสารฆ่าแมลงทางผนังลำตัว (contact poison)

วิธีชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลงทำโดยการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดให้ได้ความเข้มข้นที่อัตราแนะนำด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis น้ำที่ใช้จะผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร นำกลีบดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. มาจุ่มในสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดนาน 10 วินาที ส่วน control จะใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกกล้วยไม้ไปผึ่งให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง แล้วนำแต่ละกลีบมาใส่ในหลอดทดลอง ที่ได้ใส่เพลี้ยไฟไว้แล้วจำนวน 5-10 ตัวในแต่ละหลอด ปิดปากหลอดด้วย parafilm แล้วเจาะรูเล็กๆเพื่อ ให้อากาศถ่ายเทได้และปิดปากหลอดด้วยกระดาษทิชชูอีกชั้นเพื่อกันเพลี้ยไฟหนี ทำการทดลอง 3-6 ซ้ำ แต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 25 $\pm$ 2°C ความชื้น สัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบ สารฆ่าแมลง ทำการบันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าการทดลองใดที่เพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลอง ใหม่

วิธีหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวเพลี้ยไฟนั้นดัดแปลงจากการทดลองความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟชนิดอื่นๆ (Kramer and Nauen, 2011) เริ่มทำโดยการเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดเหมือนกันกับวิธีที่กล่าวข้างต้น แล้วจึงนำเพลี้ยไฟที่ถูกทำให้ไม่ว่องไวในการเคลื่อนที่โดยการให้ความเย็นมาวางบนกระดาษซับเพื่อดูดซับสารฆ่าแมลงส่วนเกิน ทำการดูดสารฆ่าแมลงโดยใช้ที่ดูดสาร)dropper) แล้วหยดสารลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้เพลี้ยไฟเปียก จากนั้นจึงเขี่ยเพลี้ยไฟลงบนกระดาษซับอีกแผ่นหนึ่ง แล้วจึงนำเพลี้ยไฟใส่ในหลอดทดลองหลอดละ 10 ตัวโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้สกุล *Dendrobium* sp. เป็นอาหาร ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่ มีอุณหภูมิ 26 $\pm$ 2°C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70% ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง (สว่าง : มืด) ปล่อยให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ แล้วทำการบันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ย ของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าการทดลองใดที่เพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* Karny) ที่ทำลายกล้วยไม้ส่งออกมีความสำคัญในการเฝ้าระวังปัญหาความต้านทาน เปอร์เซ็นต์การตายของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้หลังจากได้รับสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่อัตราแนะนำ สามารถใช้เป็นตัวชี้ถึงระดับความอ่อนแอของเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆ เนื่องจากสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำมักสามารถฆ่าเพลี้ยไฟได้เกือบหมดทุกตัวในช่วงระยะแรกๆ ที่สารฆ่าแมลงชนิดนั้นออกวางตลาด

ในช่วงปี 2554-2556 เพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายดอกกล้วยไม้ในท้องที่อำเภอพุทธมณฑล อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม และท้องที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ ตารางที่)1แตกต่างกันมาก (

Table 1 Insecticides recommended for control of *Thrips palmi* in Thailand and their previous recommended field rate from label

Common name	Trade name	IRAC's[1] insecticide group	Previous recommended field rate / 20 Liter of water
imidacloprid	Provado 70% WG	4A	2 g
acetamiprid	Molan 20% SP	4A	5 g
clothianidin	Dantosu 16% SG	4A	12 g
spinosad	Success 12% SC	5	20 ml
emamectin benzoate	Proclaim 1.92% EC	6	20 ml
abamectin	Abamectin 1.85% EC	6	30 ml
spiromesifen	Oberon 24% SC	23	10 ml
fipronil	Ascend 5% SC	2B	20 ml

[1] Insecticide Resistance Action Committee.

เมื่อมองในภาพรวมการทดสอบโดยวิธีการให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง (petal dipping) ให้ผลดีกว่าการใช้วิธีหยดสารฆ่าแมลงลงบนตัวเพลี้ยไฟ (topical application) เพราะทำให้เพลี้ยไฟมีเปอร์เซ็นต์การตายค่อนข้างมากกว่า ยกเว้นเพียงสารฆ่าแมลง spiromesifen (ตารางที่ 2) แสดงว่าสารฆ่าแมลง imidacloprid, clothianidin, spinosad, emamectin benzoate และ fipronil มีฤทธิ์ดูดซึม (systemic) เข้ากลีบดอกกล้วยไม้ได้ดี จึงทำให้เพลี้ยไฟตายค่อนข้างมากกว่า การทดสอบโดยวิธีให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบดอกกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลงจึงน่าจะเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการทดสอบความอ่อนแอในเพลี้ยไฟฝ้ายต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ที่มีฤทธิ์ดูดซึม

Table 2 Insecticide susceptibility of *Thrips palmi* collected from orchid farms in Bhuddha Monthon and Nakhon Chaisri district, Nakhon Pathom Province, Thailand, in year 2011

Insecticide	Previous field rate from label (g or ml/20 litre)	Corrected mortality (%) in each population			
		Bhudda Monthon		Nakhon Chaisri (Farm 1)	
		Petal dipping[1/]	Topical application[1/]	Petal dipping[1/]	Topical application[1/]
imidacloprid	2 g	45.0 *	0 *	26.7 *	0 *
clothianidin	12 g	30.0 *	0 *	21.4 *	0 *
spinosad	20 ml	93.3	100.0	80.0	55.0
emamectin benzoate	20 ml	53.3	26.7 *	80.0	15.5 *
spiromesifen	10 ml	6.7 *	13.3 *	20.0 *	35.0 *
fipronil	20 ml	15.0 *	0 *	80.0	5.0 *

[1] Testing method

* = corrected mortality < 50%

ข้อมูลในปี 2554 เมื่อให้เพลี้ยไฟจากอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำพบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอน้อยหรืออีกนัยหนึ่งคือมีความต้านทานมากคือ spiromesifen, fipronil, clothianidin และ imidacloprid เนื่องจากมีการตายน้อยกว่า 50% สารฆ่าแมลง (ตารางที่ 2) emamectin benzoate ทำให้เพลี้ยไฟมีการตายมากกว่า 50% เพียงเล็กน้อย ส่วนสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมากที่สุดหรือมีความต้านทานน้อยกว่าคือ spinosad โดยมีการตายมากกว่า 90% (ตารางที่ 2) ดังนั้นสารฆ่าแมลงที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑลจึงมีเพียง spinosad ดังนั้นจึงสมควรวิจัยเพื่อหาสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมากเพิ่มเติมเพื่อที่จะนำมาใช้ร่วมกันในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในอำเภอพุทธมณฑล

ในปี 2554 เมื่อให้เพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (ส่วนที่ 1) จังหวัดนครปฐม ดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบด้วยสารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำ พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความต้นทานมากคือ spiromesifen, clothianidin และ imidacloprid เนื่องจากมีการตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 2) สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟมีความอ่อนแอมากคือ spinosad, emamectin benzoate และ fipronil โดยมีการตายถึง 80% (ตารางที่ 2) จึงสมควรใช้สารฆ่าแมลง spinosad, emamectin benzoate และ fipronil ร่วมกันในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในอำเภอนครชัยศรี

ข้อมูลในปี 2555 ชี้ว่าเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ในท้องที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีความอ่อนแอน้อยหรือมีความต้านทานมากต่อสารฆ่าแมลง abamectin และ spiromesifen เพราะมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 3) ส่วนเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ในท้องที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม มีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลง abamectin โดยมีเปอร์เซ็นต์การตายน้อยกว่า 50% (ตารางที่ 3)

Table 3 Insecticide susceptibility of *Thrips palmi* collected from orchid farms in Sai Noi district, Pathum Thani Province and Nakhon Chaisri district, Nakhon Pathom Province, Thailand, in year 2012

Insecticide	Previous field rate from label (g or ml/20 litre)	Corrected mortality[1/] (%) in each population	
		Sai Noi	Nakhon Chaisri (Farm 2)
imidacloprid	2 g	81.4	71.4
acetamiprid	5 g	67.8	32.1 *
clothianidin	12 g	95.2	91.1
spinosad	20 ml	100.0	100.0
emamectin benzoate	20 ml	94.2	100.0
abamectin	30 ml	12.0 *	48.2 *
spiromesifen	10 ml	32.5 *	-
fipronil	20 ml	78.3	94.6

[1] By petal dipping method

* = corrected mortality < 50%

สารฆ่าแมลงที่ทำให้เพลี้ยไฟในท้องที่อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ตายในช่วง 80-100% ได้แก่ spinosad, emamectin benzoate, clothianidin และ imidacloprid ส่วนสารฆ่าแมลงที่ทำให้เพลี้ยไฟในท้องที่อำเภอนครชัยศรี จังหวัดนครปฐม(ส่วนที่ 2) ตายในช่วง 80-100% ได้แก่ spinosad, emamectin benzoate, fipronil และ clothianidin (ตารางที่ 3) ดังนั้น จึงควรใช้สารฆ่าแมลงเหล่านี้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ในแต่ละท้องที่ดังกล่าว

สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำให้ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในปัจจุบัน ได้แก่ imidacloprid, acetamiprid, spinosad, spiromesifen, fipronil, emamaectin benzoate (2554 ,สมศักดิ์และคณะ) สารฆ่าแมลงดังกล่าวไม่สามารถใช้ได้หมดทุกตัวในแต่ละท้องที่เพราะมีบางตัวที่เพลี้ยไฟมีความต้านทานมาก ผลการทดลองทำให้สามารถระบุชนิดสารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟในแต่ละท้องที่มีความอ่อนแอมากหรืออีกนัยหนึ่งคือมีความต้านทานน้อยเพื่อนำมาใช้ร่วมกันในแผนการพ่นสารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ในแผนการพ่นแบบหมุนเวียน สามารถใช้ spinosad กับเพลี้ยไฟจากอำเภอพุทธมณฑล สามารถใช้ spinosad, emamectin benzoate และ fipronil กับเพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (ส่วนที่ 1) สามารถใช้ spinosad, emamectin benzoate, fipronil และ clothianidinกับเพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี (ส่วนที่ 2) และสามารถใช้ spinosad, emamectin benzoate, fipronil และ clothianidin และ imidacloprid กับเพลี้ยไฟจากอำเภอไทรน้อย อย่างไรก็ตามสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟที่มีความอ่อนแอมากหลายชนิดที่อัตราแนะนำก็ไม่สามารถทำให้เพลี้ยไฟตายได้เกือบ 100% ในห้องปฏิบัติการ ดังนั้นจึงควรมีการปรับเปลี่ยนอัตราแนะนำเพื่อป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟได้อย่างมีประสิทธิภาพใหม่เพื่อสามารถใช้ในการพ่นแบบหมุนเวียนเพื่อชะลอความรุนแรงของความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในอนาคต

ผลการทดลองในปี 2556 พบว่า สารฆ่าแมลงที่เพลี้ยไฟฝ้ายมีความต้านทานสูงมากคือ imidacloprid, clothianidin, acetamiprid, dinetofuran และ spiromesifen สารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานสูงคือ fipronil ส่วนสารฆ่าแมลงที่มีความต้านทานต่ำคือ emamectin benzoate สารฆ่าแมลงที่อัตราแนะนำตามฉลากข้างขวดที่สามารถฆ่าเพลี้ยไฟฝ้ายได้ 100%คือ spinosad และ spinetoram (ตารางที่ 4)

Table 4 Insecticide susceptibility of *Thrips palmi* collected from orchid farm in Sam Pran district, Nakhon Pathom Province, Thailand, in year 2013

Insecticide	Former field recommended dose from label (g or ml/20 litre)	Conc. of insecticide tested (times higher than field recommended dose)	Mortality[1/] (%)
imidacloprid	2 g	X1	8
		X2	26
		X10	22
acetamiprid	5 g	X1	10
		X2	14
		X10	28
clothianidin	12 g	X1	8
		X2	14
		X10	8
dinetofuran	10 g	X1	16
		X2	34
		X10	94
spinosad	20 ml	X1	100
		X2	100
		X10	100
spinetoram	10 ml	X1	100
		X2	100
		X10	100
emamectin benzoate	20 ml	X1	94
		X2	100
		X10	100
spiromesifen	10 ml	X1	12
		X2	14
		X10	10
fipronil	20 ml	X1	50
		X2	68
		X10	76

[1] By petal dipping method

Table 5 Insecticide susceptibility of *Thrips palmi* collected from orchid farm in Sai Noi district, Nonthaburi Province, Thailand, in year 2013

Insecticide	Former field recommended dose from label (g or ml/20 litre)	Conc. of insecticide tested (times higher than field recommended dose)	Mortality[1/] (%)
imidacloprid	2 g	X1	7
		X2	13
		X16	37
acetamiprid	5 g	X1	0
		X2	3
		X16	7
clothianidin	12 g	X1	3
		X2	3
		X16	30
spinosad	20 ml	X1	100
		X2	100
		X16	100
spinetoram	10 ml	X1	100
		X2	100
		X16	100
emamectin benzoate	20 ml	X1	93
		X2	100
		X16	100
spiromesifen	10 ml	X1	0
		X2	0
		X16	7
fipronil	20 ml	X1	20
		X2	31
		X10	78

[1] By petal dipping method

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทราบความอ่อนแอต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายที่ทำลายกล้วยไม้ส่งออกทำให้ทราบชนิดสารฆ่าแมลงที่สมควรหยุดใช้ชั่วคราวและทราบชนิดสารฆ่าแมลงที่สามารถนำมาใช้ในแผนการพ่นสารแบบหมุนเวียนตามหลักการ IRM เพื่อลดปัญหาความต้านทาน ข้อมูลในปี 2554 ชี้ว่าควรชะลอการใช้สารฆ่าแมลง spiromesifen, fipronil, clothianidin และ imidacloprid กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ชะลอการใช้ spiromesifen, clothianidin และ imidacloprid กับเพลี้ยไฟจากอำเภอนครชัยศรี(ส่วนที่ 1) จังหวัดนครปฐม ข้อมูลในปี 2555 ชี้ว่าควรชะลอการใช้

abamectin และ spiromesifen กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี และชะลอการใช้ spiromesifen และ acetamiprid กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอนครชัยศรี(ส่วนที่ 2) จังหวัดนครปฐม ข้อมูลในปี 2556 ชี้ว่าควรชะลอการใช้ imidacloprid, acetamiprid, clothianidin, dinetofuran, spiromesifen และ fipronil กับเพลี้ยไฟฝ้ายจากอำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม และจากอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี เนื่องจากเพลี้ยไฟฝ้ายมีความอ่อนแอน้อยต่อสารฆ่าแมลงดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น สมรวย รวมอภิชัยกุล อุราพร หนูนารถ และศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา. 2554 กลุ่มบริหารศัตรูพืช และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา. เอกสารวิชาการ แมลงศัตรูผัก เห็ด และไม้ดอกวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร 74 หน้า.

Cannon, R.J.C.; L. Matthews; D.W. Collins; E. Agallou; P.W. Bartlett; K.F.A. Walters; A. Macleod; D.D. Slawson and A. Gaunt. 2007. Eradication of an invasive alien pest, *Thrips palmi*. Crop Protection 26:1303-1314.

Fahmy, A.R.; N. Sinchaisri and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. J. Pestic. Sci. 16: 665-672.

Hata, T.Y.; A.H. Hara; B.K.S. Hu; R.T. Kaneko and V.L. Tenbrink. 1993. Field sprays and insecticidal dips after harvest for pest management of *Franklinella occidentalis* and Thrips palmi (Thysanoptera: Thripidae) on orchids. J. Econ. Entomol. 86: 1483-1489.

Hata, T.Y.; A.H. Hara and J.D. Hanson. 1991. Feeding preference of melon thrips on orchids in Hawaii. HortScience 26: 1294-1295.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. Pest Manag. Sci. 67: 1285–1293.

Ninsin, K.D.; J. Mo and T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. Appl. Entomol. Zool. 35: 591–595.

กลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้าย (cotton thrips, *Thrips palmi* Karny)

Insecticide Resistance Mechanisms in Cotton Thrips (*Thrips palmi* Karny)

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น พวงผกา อ่างมณี
วนาพร วงษ์นิคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆในเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้มีความจำเป็นในการช่วยตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงเพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้บ่อยๆในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในสวนกล้วยไม้ โดยวิธีใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆคือ piperonyl butoxide (PBO), triphenyl phosphate (TPP) และ diethyl maleate (DEM) ในความเข้มข้นที่เหมาะสมเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟแล้วจึงให้เพลี้ยไฟได้รับสารฆ่าแมลง การทดลองในปี 2554 ได้ทำการหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆลงบนตัวเพลี้ยไฟประมาณ 1-2 ชั่วโมงก่อนให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ผ่านการชุบด้วยสารฆ่าแมลง ผลการทดลองพบว่าการใช้สาร PBO เข้มข้น 5,000 ppm, TPP เข้มข้น 1,000 ppm และ DEM เข้มข้น 2,000 ppm หยดลงบนตัวไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนครปฐม ตายเกิน 10% ส่วนการทดลองในปี 2555 ได้ใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพผสมสารฆ่าแมลงแล้วชุบกลีบดอกกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกิน พบว่าควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 50 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 100 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 100 ppm ไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% ส่วนความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายจากสวนกล้วยไม้ในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี ต่อสารฆ่าแมลง fipronil ไม่น่าจะเกี่ยวกับเอนไซม์ทำลายพิษ แต่อาจเกิดจากกลไกที่เรียกว่า target-site resistance

---

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-04-54

คำนำ

ความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดในสวนกล้วยไม้เป็นปัญหาสำคัญที่เกษตรกรมีความกังวลมาก เนื่องจากเกษตรกรมักใช้สารเคมีฆ่าแมลงเป็นหลักในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ เพราะสารเคมีฆ่าแมลงให้ผลในการป้องกันกำจัดที่รวดเร็วและประหยัดแรงงานในการดูแลดอกกล้วยไม้ให้ปราศจากการทำลายของเพลี้ยไฟ แต่การใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่ถูกหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงทำให้เกิดปัญหาเพลี้ยไฟมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงหลายชนิด ทำให้การใช้สารฆ่าแมลงได้ผลน้อยลงในการป้องกันกำจัด ดังนั้นการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนตามหลักการบริหารความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเพื่อลดปัญหาความต้านทานในอนาคตจึงมีความสำคัญอย่างมาก

ในการวางแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนนั้นจำเป็นที่จะต้องทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ เพราะการทราบกลไกความต้านทานจะช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลงหรือกลุ่มสารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ในแผนการใช้แบบหมุนเวียน โดยที่จะไม่ใช้สารฆ่าแมลงที่มีกลไกความต้านทานแบบเดียวกันติดต่อกันเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการพัฒนาความต้านทานแบบข้าม (cross resistance) ซึ่งจะทำให้สถานการณ์ความต้านทานรุนแรงขึ้น และยังทำให้การลดความรุนแรงของความต้านทานโดยการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนไม่ได้ผล การเข้าใจกลไกความต้านทานทำให้สามารถคาดคะเนการเกิดความต้านทานแบบข้ามของสารฆ่าแมลงได้ (Roush, 1989) ดังนั้นการทราบกลไกความต้านทานจึงช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ในปัจจุบันยังขาดข้อมูลกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายที่ระบาดทำลายกล้วยไม้ในประเทศไทย ดังนั้นจึงทำการทดลองเพื่อทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดในเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้ ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้แผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนมีประสิทธิภาพในการลดความรุนแรงของความต้านทานในเพลี้ยไฟที่ทำลายกล้วยไม้ในประเทศไทย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์และวิธีการ

การเตรียมเพลี้ยไฟ

ทำการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้ต่างๆในจังหวัดนครปฐม และจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ที่ดูด (aspirator) ให้ได้ปริมาณมาก นำเพลี้ยไฟที่เก็บได้มาเลี้ยงในถ้วยพลาสติกโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้ เกสรดอกกกธูปฤาษี น้ำผึ้ง 10% และน้ำที่ชุบกับสำลีเป็นอาหาร เลี้ยงเพลี้ยไฟในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 26 $\pm$2 $^{\circ}$C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70%ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง สว่าง) : มืด(ในวันรุ่งขึ้นทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยและมีความแข็งแรงโดยดูจากการมีความสามารถว่องไวในการไต่ขึ้นภายในหลอดทดลอง (test tube) มาเพื่อใช้ในการทดลอง

สารเคมีที่ใช้

สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ใช้เพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษของสารฆ่าแมลงคือ piperonyl butoxide (PBO, 90% technical; Fluka, Steinheim, Germany), triphenyl phosphate (TPP, 98% technical; Fluka, Steinheim, Germany) และ diethyl maleate (DEM, 97% technical; Aldrich, Steinheim, Germany)

สารเพิ่มประสิทธิภาพ piperonyl butoxide (PBO) เป็นตัวยับยั้ง (inhibitor) เอนไซม์ cytochrome P450 monooxygenases และ esterases, triphenyl phosphate (TPP) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ esterase และ diethyl maleate (DEM) เป็นตัวยับยั้งเอนไซม์ glutathione s-transferase

การเตรียมสารเพิ่มประสิทธิภาพทำโดยละลายสารเพิ่มประสิทธิภาพดังกล่าวใน absolute ethanol เพื่อเป็น stock solution ที่มีสารเพิ่มประสิทธิภาพเข้มข้น 10,000ppm ก่อนแล้วจึงนำมาละลายในน้ำ (Ninsin and Tanaka, 2005) เพื่อให้ได้สารเพิ่มประสิทธิภาพที่ความเข้มข้นตามต้องการ

ส่วนสารฆ่าแมลงที่ใช้ในการทดลองนั้นใช้สารฆ่าแมลงที่มีการแนะนำเพื่อใช้ในป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้คือ imidacloprid (Provado 70% WG), clothianidin (Dantosu 16% SG), spinosad (Success 12%SC), emamectin benzoate (Proclaim 1.92% EC), spiromesifen (Oberon 24% SC), fipronil (Ascend 5% SC) และใช้สารจับใบ (Tension T-7)

การทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพ

ทำการทดลองเบื้องต้นเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดเพื่อที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ทำการทดลองโดยใช้วิธีหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพ (topical application) แต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ ลงบนตัวเพลี้ยไฟที่บริเวณหลัง (dorsal) เพื่อให้เพลี้ยไฟเปียก (Kramer and Nauen, 2011) แล้วจึงนำเพลี้ยไฟใส่ในหลอดทดลองโดยให้กลีบดอกกล้วยไม้เป็นอาหาร ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง แล้วเลือกความเข้มข้นของสาร PBO, TPP และ DEM ที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% มาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

ส่วนการทดลองเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดเพื่อที่จะนำมาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงโดยวิธีผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพลงไปในสารฆ่าแมลงแล้วนำกลีบดอกกล้วยไม้มาชุบ (petal dipping method) ต่อจากนั้นจึงนำกลีบดอกกล้วยไม้ไปให้เพลี้ยไฟดูดกิน ทำการทดลองเบื้องต้นโดยผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นต่างๆ แล้วจึงนำกลีบดอกกล้วยไม้มาชุบสารก่อนนำไปให้เพลี้ยไฟดูดกิน ทำการทดลองอย่างน้อย 2 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง แล้วเลือกความเข้มข้นของสาร PBO, TPP และ DEM ที่ไม่ทำให้เพลี้ยไฟตายเกิน 10% มาใช้ในการทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

การทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

การตรวจสอบกลไกความต้านทานใช้วิธี petal-dipping method (Fahmy *et al*., 1991; Ninsin *et al*., 2000) โดยเจือจางสารฆ่าแมลงแต่ละชนิดที่ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟตายประมาณ 40-60% ด้วยน้ำที่ผ่านขบวนการ reversed osmosis จนได้สารฆ่าแมลงที่ความเข้มข้นดังกล่าวที่ผสมสารจับใบ (Tension T-7) อัตรา 5 มล./น้ำ ลิตร นำ 20กลีบดอกกล้วยไม้มาจุ่มในสารฆ่าแมลงความ

เข้มข้นดังกล่าวนาน วินาที ส่วน 10control จะใช้กลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มในน้ำที่ผสมกับสารจับใบเพียงอย่างเดียว นำกลีบดอกกล้วยไม้ที่จุ่มสารที่ทดลองไปผึ่งให้แห้ง ชั่วโมงแล้วนำแต่ละ 1-2กลีบมาใส่ในหลอดทดลอง ทำการปล่อยเพลี้ยไฟที่ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆก่อนการทดสอบความต้านทานเป็นเวลา 2 ชั่วโมง (Zhao *et al*., 1994) จำนวน 5 ตัวลงในแต่ละหลอดทดลอง แล้วปิดปากหลอดด้วย parafilm แล้วเจาะรูเล็กๆเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้ ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง ส่วน control จะทำเหมือนกันแต่จะใช้เพลี้ยไฟที่ไม่ได้ผ่านการหยดด้วยสารเพิ่มประสิทธิภาพ นำเพลี้ยไฟที่ทดลองไปไว้ในห้องที่มีอุณหภูมิ 26 $\pm$2 $^{\circ}$C ความชื้นสัมพัทธ์ 60-70%ช่วงแสง 12 : 12 ชั่วโมง สว่าง) : มืดปล่อยให้ (เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ชุบสารฆ่าแมลง ทำการบันทึกการตายของเพลี้ยไฟที่ 48 ชั่วโมง เพลี้ยไฟที่ไม่ตอบสนองต่อการเขี่ยของปลายพู่กันจะถูกพิจารณาว่าตาย ถ้าเพลี้ยไฟใน control มีการตายเกิน 10% จะทำการทดลองใหม่

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2554-2556 ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยและพัฒนา การอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ในเพลี้ยไฟที่ระบาดในสวนกล้วยไม้สามารถช่วยในการตัดสินใจเลือกชนิดสารฆ่าแมลง เพื่อใช้ในแผนการใช้สารฆ่าแมลงแบบหมุนเวียนกันอย่างถูกหลักการบริหารจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

การใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆเช่น PBO, TPP และ DEM ในความเข้มข้นที่พอเหมาะในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ทราบกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆที่เกษตรกรใช้ในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟฝ้ายในสวนกล้วยไม้

การหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆที่ความเข้มข้นพอเหมาะจะให้ผลในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ทำลายพิษชนิด cytochrome P450 monooxygenases, esterases และ glutathione s-transferase ได้ การทดลองในปี 2554 ได้ทำการหยดสารเพิ่มประสิทธิภาพชนิดต่างๆลงบนตัวเพลี้ยไฟประมาณ 1-2 ชั่วโมงก่อนให้เพลี้ยไฟดูดกินกลีบกล้วยไม้ที่ผ่านการชุบด้วยสารฆ่าแมลงนั้น พบว่าสาร PBO เข้มข้น 5,000 ppm, TPP เข้มข้น 1,000 ppm และ DEM เข้มข้น 2,000 ppm ไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนครปฐม ตายเกิน 10% (ตารางที่ 1) ดังนั้นจึงควรใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพแต่ละชนิดในความเข้มข้นดังกล่าวหยดลงบนตัวเพลี้ยไฟในการยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟ

การทดลองในปี 2555 ได้ใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพผสมสารฆ่าแมลงแล้วชุบกลีบดอกกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกิน พบว่าการใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 50 ppm, การใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 100 ppm และการใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 100 ppm ชุบกลีบดอกกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกินเพื่อยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ทำลายพิษในตัวเพลี้ยไฟ ไม่ทำให้เพลี้ยไฟที่เก็บจากสวนกล้วยไม้ในจังหวัดนนทบุรีตายเกิน 10% (ตารางที่ 2)

การทดลองในปี 2556ได้ดำเนินการเก็บเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi*) จากสวนกล้วยไม้ในอำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี โดยในวันรุ่งขึ้นทำการคัดแยกเอาเพลี้ยไฟที่เป็นตัวเต็มวัยและมีความ

แข็งแรงมาใช้ทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำการทดลองโดยใช้วิธีการชุบกลีบดอกกล้วยไม้ในสารฆ่าแมลง fipronil ที่ความเข้มข้นที่ทำให้เพลี้ยไฟตายประมาณ 40-60% ที่ผสมและไม่ผสมสารเพิ่มประสิทธิภาพ PBO, TPP และ DEM อัตรา 50, 100 และ 100 ppm ตามลำดับ แล้วนำมาให้เพลี้ยไฟดูดกิน บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง ทำการทดลองอย่างน้อย 3 ซ้ำแต่ละซ้ำใช้เพลี้ยไฟ 10 ตัว บันทึกผลการตายที่ 48 ชั่วโมง ผลการทดลองชี้ว่า ความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ต่อสารฆ่าแมลง fipronil ไม่น่าจะเกี่ยวกับเอนไซม์ทำลายพิษเนื่องจากสารเพิ่มประสิทธิภาพ PBO, TPP และ DEM ไม่สามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์การตายได้อย่างเด่นชัด ดังนั้นความต้านทานอาจเกิดจากกลไกที่เรียกว่า target-site resistance

Table 1 Effect of topical application of three synergists on mortality of *Thrips palmi* collected from orchid farms in Nakhon Pathom province, Thailand in year 2011

Synergist	Conc. (ppm)	Mortality (%)
PBO	2,000	10
	3,000	0
	4,000	0
	5,000	10
TPP	1,000	10
	2,000	20
	4,000	0
DEM	1,000	0
	2,000	0
	4,000	40

Table 2 Effect of petal dipping of three synergists on mortality of *Thrips palmi* collected from orchid farms in Nonthaburi province, Thailand in year 2012

Synergist	Conc. (ppm)	Mortality (%)
PBO	10	13.3
	20	10.0
	50	5.0
	100	22.0
	200	23.3
	500	36.7
TPP	10	0.0
	20	0.0
	50	5.0
	100	6.0
	200	3.3
	500	13.3
DEM	10	3.3
	20	5.0
	50	15.0
	100	4.0
	200	10.0
	500	13.3

Table 3 Effect of fipronil and synergists; PBO, TPP and DEM on mortaity of *Thrips palmi* collected from orchid farm in Sai Noi district, Nonthaburi province, Thailand in year 2013

Insecticide	Former field recommended dose from label (g or ml/20 litre)	Conc. of insecticide tested (times higher than field recommended dose)	Synergist	Mortality[1/] (%)
fipronil	20 ml	X4	-	43
		X6	-	63
		X8	-	55
		X12	-	93
		X16	-	88
		X4	+ PBO 50ppm	48
		X6	+ PBO 50ppm	78
		X8	+ PBO 50ppm	70
		X12	+ PBO 50ppm	95
		X16	+ PBO 50ppm	90
		X4	+ TPP 100 ppm	60
		X6	+ TPP 100 ppm	65
		X8	+ TPP 100 ppm	78
		X12	+ TPP 100 ppm	98
		X16	+ TPP 100 ppm	95
		X4	+ DEM 100 ppm	43
		X6	+ DEM 100 ppm	43
		X8	+ DEM 100 ppm	85
		X12	+ DEM 100 ppm	98
		X16	+ DEM 100 ppm	98

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองเพื่อหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายโดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพหยดลงบนตัวเพลี้ยไฟควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 5,000 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 1,000 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 2,000 ppm ส่วนการหากลไกความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในเพลี้ยไฟฝ้ายโดยการใช้สารเพิ่มประสิทธิภาพผสมสารฆ่าแมลงแล้วชุบกลีบกล้วยไม้ให้เพลี้ยไฟดูดกินควรใช้สาร PBO ที่ความเข้มข้น 50 ppm, ใช้สาร TPP ที่ความเข้มข้น 100 ppm และใช้สาร DEM ที่ความเข้มข้น 100 ppm ส่วนความต้านทานของเพลี้ยไฟฝ้ายในกล้วยไม้ต่อสารฆ่าแมลง fipronil ไม่น่าจะเกี่ยวกับเอนไซม์ทำลายพิษ

เอกสารอ้างอิง

Fahmy, A.R., N. Sinchaisri, and T. Miyata. 1991. Development of chlorfluazuron resistance and pattern of cross-resistance in the diamondback moth, *Plutella xylostella*. *J. Pestic. Sci.* 16: 665-672.

Kramer, T. and R. Nauen. 2011. Monitoring of spirodiclofen susceptibility in field populations of European redmites, *Panonychus ulmi* (Koch) (Acari: Tetranychidae), and the cross-resistance pattern of a laboratory-selected strain. *Pest Manag. Sci*. 67: 1285–1293.

Ninsin, K.D., J. Mo, T. Miyata. 2000. Decreased susceptibilities of four field populations of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae), to acetamiprid. *Appl. Entomol. Zool.* 35: 591–595.

Ninsin, K.D. and T. Tanaka. 2005. Synergism and stability of acetamiprid resistance in a laboratory colony of *Plutella xylostella*. *Pest Manag. Sci.* 61: 723-727.

Roush, R.T. 1989. Designing resistance management programs: How can you choose? *Pestic. Sci.* 26: 423-441.

Zhao, J.-Z., X. Fan, and Y. Zhao. 1994. Comparison of two bioassay techniques for resistance monitoring in *Heliothis armigera* and *Plutella xylostella*. *Resistant Pest Manage.* 6: 14-15.

ความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน (African Red Mite); *Eutetranychus africanus* (Tucker) ในสวนส้ม

Resistant of Some Acaricides to African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) in Citrus Orchard

อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง วิมลวรรณ โชติวงศ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ตรวจสอบความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) ที่รวบรวมจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ภาคเหนือจาก อ. ฝาง จ. เชียงใหม่ ภาคกลางจาก เขตทุ่งครุ จ. กรุงเทพฯ และภาคใต้จาก อ. บ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี จำนวน 3 สายพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีจุ่มใบ (leaf-dip bioassay technique) พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์พรานกระต่าย ฝาง และบ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติ ต่อสาร propargite และ fenbutatin oxide (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 0.02 - 2.95 และ 0.31 – 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอตามลำดับ) สายพันธุ์พรานกระต่าย ฝาง มีความต้านทานอยู่ในระดับต้านทานต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 18.35 – 83.99 และ 12.14 – 19.13 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์บ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 2.56 และ 0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) การตรวจสอบการพัฒนาความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์ฝาง มีความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ในรุ่น (ครั้ง) ที่ 1 และความต้านทานลดลง ในรุ่น (ครั้ง) ที่ 2 จึงควรทำการทดลองเพื่อหาข้อสรุปต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-05-55

คำนำ

ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญของส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอ พบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้งและขาดการดูแลการให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) การทำลายของไรชนิดนี้ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณหน้าใบและผล ใบที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงเป็นใบเพสลาดจนถึงใบแก่จะปรากฏเป็นจุดสีซีดจางกระจายอยู่ทั่วไปทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ (Kulpiyawat *et al*., 1993) หากทำลายรุนแรงใบจะร่วง (เทวินทร์และคณะ, 2534) มีผลต่อการเจริญเติบโต การออกดอกและติดผล ส่วนการทำลายที่ผลลักษณะอาการเช่นเดียวกับที่ใบ

ปัจจุบันการใช้สารเคมียังคงเป็นวิธีการเดียวที่เกษตรกรนิยมใช้ป้องกันกำจัดไรศัตรูไม้ผลเพื่อเป็นการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (วัฒนาและคณะ, 2539) เพราะฉะนั้นการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรศัตรูส้ม ยังคงมีความจำเป็นอยู่ และยังเป็นวิธีการที่สามารถป้องกันกำจัดประชากรของไรได้รวดเร็ว สะดวกและไม่ต้องใช้เทคนิคมากนัก แต่ถ้าเกษตรกรพ่นสารเคมีมากครั้งเกินความจำเป็นก็จะเกิดผลเสียหายตามมา คือไรสร้างความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณสารเคมีที่ใช้ เนื่องจากปริมาณที่เคยใช้ได้ผลไม่สามารถปราบไรได้ เป็นการทวีความรุนแรงของปัญหาทั้งทางด้านพิษวิทยาและเศรษฐกิจ (พาลาภ, 2535)

เทวินทร์และคณะ (2545ข) ได้รายงานว่า ไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ภูเรือซึ่งเป็นศัตรูสำคัญของส้มเขียวหวาน สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าไร wettable sulfur และ dicofol ซึ่งมีค่าอัตราความต้านทานเท่ากับ 11.86 และ 12.61 เท่า จากการศึกษา การพัฒนาความต้านทานในห้องปฏิบัติการต่อสารฆ่าไร propargite, bromopropylate, dicofol และ amitraz ของไรแดงแอฟริกันโดยวิธีการจุ่มใบ ผลการศึกษา พบว่า ไรแดงแอฟริกันไม่ต้านทานต่อสารฆ่าไรนี้ ถึงแม้จะได้สัมผัสสารฆ่าไรนี้จำนวน 8, 7, 5, และ 4 รุ่น (ครั้ง)

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกต่างๆ
- สารฆ่าไร propargite, amitraz, pyridaben, fenbutatin oxide (Table 1)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำการทดลอง เช่น พู่กัน
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1นำไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ต่างๆ จากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน เช่น จังหวัดกำแพงเพชร เชียงใหม่ สุราษฎร์ธานี เป็นต้น มาเลี้ยงบนใบทองหลางบนสำลีที่ชุ่มน้ำในถาดพลาสติก ขนาด 25 x 35 ซม. ในห้องปฏิบัติการ ที่ควบคุมอุณหภูมิ และให้แสงฟลูออเรสเซน 8 ชม./วัน และไรแดงสายพันธุ์อ่อนแอที่เลี้ยงบนใบทองหลางด้วยวิธีเดียวกันใน

ห้องปฏิบัติการนานประมาณ 10-12 ปี และจะทำการทดลองเมื่อมีปริมาณเพศเมียมากเพียงพอต่อการทดลอง

1.2 เตรียมสารละลายสารฆ่าไร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 1.5-2 เท่า จำนวน 5 ความเข้มข้น แต่ละความเข้มข้นผสมสารจับใบ 250 ppm

1.3 ตัดใบทองหลางเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1.25x 1.25 ตารางนิ้ว จุ่มในสารละลายสารฆ่าไรที่มีความเข้มข้นต่างๆ กันในจานรองเป็นเวลา 5 วินาที วางใบบนกระดาษซับที่ชุ่มน้ำในจานรอง โดยให้ด้านหลังใบสัมผัสกับกระดาษซับ เมื่อใบแห้งทำการเขี่ยตัวเต็มวัยเพศเมียของไรแดงแอฟริกันที่มีขนาดใกล้เคียงกันอายุ 3- 5วัน ของทุกสายพันธุ์ด้วยพู่กันจำนวน 80 ตัวต่อความเข้มข้น สำหรับ control จุ่มใบด้วยน้ำกลั่นซึ่งผสมสารจับใบ 250 ppm

1.4 ตรวจนับจำนวนไรที่ตายในแต่ละสายพันธุ์หลังการทดลอง 48 ชั่วโมง ไรที่สามารถเดินได้อย่างน้อยเท่ากับความยาวของลำตัวเมื่อถูกสัมผัสด้วยพู่กันถือว่ายังมีชีวิตอยู่ (Knight *et al.*, 1990) และไรที่ไม่สามารถเดินได้ภายหลังการสัมผัสถือว่าตาย (Welty *et al.*, 1988) ถ้ามีการตายใน control ต้องปรับเปอร์เซ็นการตายโดยใช้สูตรของ Abbott (Abbott, 1925)

สูตรของ Abbott :

$$\% \text{ Corrected Mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality} \times 100}{100 - \% \text{ control mortality}}$$

1.5ถ้าใน control มีการตายเกินกว่า 20 % จะต้องทำการทดลองซ้ำเพื่อกำจัดสาเหตุแห่งการตาย

(Anonymous, 1969) นำข้อมูลของไรที่ตาย และความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้ไรตายมาวิเคราะห์โดยวิธี Probit analysis (Finney, 1971) เพื่อหาค่าความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้ไรตาย 50% (LC; Median Lethal Concentration = ค่าอัตราความเข้มข้นของสารฆ่าไรที่ทำให้สัตว์ทดลองตายไปจำนวนครึ่งหนึ่งของสัตว์ทั้งหมดที่นำมาทดลอง)

1.6นำค่า LC_{50} ของสารฆ่าไรที่ทดสอบกับไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ต่างๆ มาหารด้วยค่า LC_{50} ของสารฆ่า

ไรที่นำมาทดสอบกับไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์อ่อนแอ โดยเรียกว่า อัตราความต้านทานต่อสารฆ่าไร (Resistance Ratio; RR) สุเทพ (2552)

$$RR = \frac{LC_{50} \text{ (ppm) ของไรสายพันธุ์ต่างๆ}}{LC_{50} \text{ (ppm) ของไรสายพันธุ์อ่อนแอ}}$$

ระดับของความต้านทาน

ถ้าอยู่ระหว่าง 2-5 เท่า ถือว่าระดับปกติ

ถ้าอยู่ระหว่าง 5-7 เท่า ถือว่าระดับทนทาน

ถ้าอยู่ระหว่าง 7-9 เท่า ถือว่าระดับทนทานมาก

ถ้าอยู่ระหว่าง > หรือ = 10 เท่า ถือว่าระดับต้านทาน

2. การศึกษาการพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1 เตรียมสารละลายสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite ด้วยน้ำกลั่นให้มีอัตราความเข้มข้น 5 ระดับ

2.2 นำไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยใบทองหลางจนได้ไรแดงแอฟริกันตัวเต็มวัยเพศเมียจำนวนมากนับเป็นรุ่นที่ 1 นำมาทดสอบหาค่าความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite โดยวิธีการจุ่มใบทองหลางที่อัตราความเข้มข้นต่างๆนาน 5 วินาที และ Control จุ่มด้วยน้ำกลั่น ทำอัตราความเข้มข้นละ 80 ตัว โดยเขี่ยไรแดงตัวเต็มวัยเพศเมียที่มีขนาดใกล้เคียงกันอายุ 3-5 วัน ด้วยพู่กันลงบนใบทองหลางที่แห้งนำมาวางบนกระดาษซับที่ชุ่มน้ำในจานรอง ทำการตรวจนับจำนวนตัวที่ตายที่ 48 ชั่วโมง

2.3 ไรแดงอีกจำนวนหนึ่งนำมาคัดเลือก โดยให้ดูดกินบนใบทองหลางที่จุ่มสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด ใช้ไรแดงตัวเต็มวัย เพศเมียในการคัดเลือก 400 ตัวต่อรุ่น แล้วเก็บไรแดงที่มีชีวิตอยู่รอดของแต่ละรุ่นที่ทดสอบเลี้ยงต่อไปด้วยวิธีการคัดเลือกนี้ จะจำแนกไรแดงที่ทำการทดลองในครั้งนี้เป็น 5 กลุ่ม คือ

1.ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร pyridaben (pyridaben selected colony) คือกลุ่มของไร

แดงแอฟริกันที่เริ่มคัดเลือก โดยได้รับสาฆ่าไร pyridaben ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอด และเลี้ยงต่อในห้องปฏิบัติการ

2. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร fenbutatin oxide (fenbutatin oxide colony) คือกลุ่มไร

แดงแอฟริกันที่เริ่มคัดเลือกได้รับสารฆ่า fenbutatin oxide ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10 % - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

3. ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร amitraz (amitraz selected colony) คือกลุ่มของไรแดงแอฟ

ริกันที่เริ่มคัดเลือกโดยได้รับสารฆ่าไร amitraz ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20 % แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

4.ไรแดงที่คัดเลือกด้วยสารฆ่าไร propargite (propargite selected colony) คือ กลุ่มของไร

แดงแอฟริกันที่คัดเลือกโดยได้รับสารฆ่าไร propargite ที่อัตราความเข้มข้นต่ำสุดที่ทำให้ไรแดงตายประมาณ 10% - 20% แล้วมีชีวิตอยู่รอดและเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ

5.ไรแดงที่เลี้ยงเป็น control (unselected colony) คือ กลุ่มของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับการ

คัดเลือกโดยสารฆ่าไรใดๆเลี้ยงไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

2.4 ทดสอบความเป็นพิษ (LC_{50}) ของสารฆ่าไร pyridaben, fenbutatin oxide, amitraz และ propargite บันทึกเปอร์เซ็นต์ตายหลังจากการคัดเลือกด้วยสารฆ่าไรทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่ม

control ทดสอบเฉพาะค่าความเป็นพิษของสารฆ่าไรทั้ง 4 ชนิด ทำเช่นนี้ทุกรุ่นของไรแดงแอฟริกันที่ทดสอบ ส่วนอัตราความเข้มข้นที่ใช้คัดเลือกจะใช้ตามความเหมาะสมของการตอบสนองต่อสารฆ่าไรชนิดนั้นๆ ตลอดจนการดำรงอยู่ของกลุ่มไรแดงแต่ละกลุ่ม

2.5 ตรวจนับจำนวนไรแดงในแต่ละกรรมวิธีในเวลา 48 ชั่วโมง

2.6 ปรับค่าเปอร์เซ็นต์ตายด้วย Abbott's formula (Abbott, 1925) ถ้าพบไรแดงตายใน control แล้ววิเคราะห์ค่า LC_{50} ตามวิธี probit analysis (Finney, 1971) และบันทึกเปอร์เซ็นต์ตายในแต่ละรุ่นของไรแดงแอฟริกันแต่ละกลุ่มนั้น

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

การเก็บรวบรวมไรแดงแอฟริกันจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวานต่างๆ (Table 2) มาเลี้ยงแยกกันบนใบทองหลาง เมื่อมีปริมาณตัวเมียเพียงพอแล้วทำการทดลองตามกรรมวิธี ตรวจนับจำนวนไรหลังการทดลอง 48 ชั่วโมง พบว่า ค่า LC_{50} สำหรับสาร propargite ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 24.520, 8.500, 0.162 และ 8.316 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 2.95, 1.02 และ 0.02 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 2) ค่า LC_{50} สำหรับสาร amitraz ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 5629.205, 1229.683, 171.398 และ 67.021 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 83.99, 18.35 และ 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 2) ค่า LC_{50} สำหรับสาร pyridaben ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 4.094, 2.597, 0.062 และ 0.214 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 19.13, 12.14 และ0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 3) ค่า LC_{50} สำหรับสาร fenbutatin oxide ของไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) บ้านนาสาร (BNS) และทุ่งครุ (TKS) เท่ากับ 484.649, 251.553, 58.078 และ 188.978 ppm ตามลำดับ สำหรับค่าอัตราความต้านทานของสายพันธุ์พรานกระต่าย (PKS) ฝาง (FAS) และบ้านนาสาร (BNS) เท่ากับ 2.56, 1.33 และ 0.31 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ (Table 3)

จะเห็นได้ว่า ความต้านทานต่อสาร amitraz ในปัจจุบันเพิ่มขึ้น จากเมื่อปี 2545ก ของเทวินทร์และคณะ เดิมอยู่ระหว่าง 2.25 – 6.99 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ซึ่งปัจจุบันอยู่ที่ 18.35 – 83.99 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ

2. การศึกษาการพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน

ไรแดงแอฟริกันสายพันธุ์ฝางที่คัดเลือกโดยได้รับสาร propargite ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่

1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 8.674 และ 3.227 ppm ตามลำดับ สาร amitraz ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 210101.041 และ 1046.122 ppm สาร pyridaben ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 3.634 และ 0.509 ppm ตามลำดับ สาร fenbutatin oxide ที่อัตราความเข้มข้น LC_{15} (ppm) ครั้งที่ 1 และ 2 มีค่า LC_{50} เท่ากับ 1376.593 และ 365.214 ppm ตามลำดับ (Table 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การตรวจสอบความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ของไรแดงแอฟริกัน โดยเก็บตัวอย่างจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวาน ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ รวม 3 สายพันธุ์ พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์พรานกระต่าย ฝาง และบ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติ ต่อสาร propargite และ fenbutatin oxide (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 0.02 - 2.95 และ 0.31 – 2.56 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์พรานกระต่ายฝาง มีความต้านทานอยู่ในระดับต้านทานต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 18.35 – 83.99 และ 12.14 – 19.13 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ) สายพันธุ์บ้านนาสาร มีความต้านทานอยู่ในระดับปกติต่อสาร amitraz และ pyridaben (มีค่าอัตราความต้านทานระหว่าง 2.56 และ 0.29 เท่าของสายพันธุ์อ่อนแอ ตามลำดับ)

การตรวจสอบการพัฒนาความต้านทานของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ประชากรจากสายพันธุ์ฝาง มีความต้านทานต่อสาร propargite, amitraz, pyridaben และ fenbutatin oxide ในรุ่น (ครั้ง) ที่ 1 และความต้านทานลดลง ในรุ่น (ครั้ง) ที่ 2 ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของเทวินทร์และคณะ (2545ข) การพัฒนาความต้านทานในห้องปฏิบัติการต่อสารฆ่าไร propargite, bromopropylate, dicofol และ amitraz ของไรแดงแอฟริกันโดยวิธีการจุ่มใบ พบว่า ไรแดงแอฟริกันไม่ต้านทานต่อสารฆ่าไรนี้ ถึงแม้จะได้สัมผัสสารฆ่าไรนี้จำนวน 8, 7, 5, และ 4 รุ่น (ครั้ง) จึงควรทำการทดลองเพื่อหาข้อสรุปต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานเกษตรอำเภอบ้านนาสาร จ. สุราษฎร์ธานี และทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้ผลงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, ณิศ กีร์ติบุศ และวัฒนา จารณศรี. 2545ก. ความต้านทานและกลไกความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker). ว. กีฏ.สัตว. 24(1): 2 -16.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน และพิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ . 2545ข. การศึกษาความต้านทานต่อสารฆ่าไรบางชนิดของไรแดงแอฟริกันในสวนส้ม. หน้า 91-111 *ใน* เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาทางวิชาการแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ครั้งที่ 13 ประจำปี 2545, 6-9 สิงหาคม 2545. ณ โรงแรมโกลเด้นแซนด์ อำเภอชะอำ. จังหวัดเพชรบุรี.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, มารศรี จีระสมบัติ และนวลศรี วงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 6 -11.

พาลาภ สิงหเสนี. 2535. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้และสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 147 หน้า.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และนวลศรี วงษ์สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.

วัฒนา จารณศรี, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, มานิตา คงชื่นสิน และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร. ว.กีฏ. สัตว. 18(4): 213-225.

สุเทพ สหายา. 2552. สารป้องกันกำจัดแมลง และไรศตรูพืช. เอกสารประกอบการอบรมแมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 14 วันที่ 20-24 เมษายน 2552. กลุ่มงานเทคโนโลยีการจัดการแมลงศัตรูพืช. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 48 หน้า.

Kulpiyawat, T., V. Charanasri, C. Saringkhaphaibul, M. Kongchuensin and M. Jeerasombat. 1993. Relationships of *Eutetranychus africanus* (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div. Dept. of Agr. pp. 98-99.

ภาคผนวก

Table 1 Acaricides recommended for the control of pests in tangerine orchards in Thailand with their field recommended dose from labels.

Common name	Trade name	Field recommended dose/20 Liter of water
propargite	Omite 30% WP	30g
amitraz	Mitac 20% EC	30ml
pyridaben	Sanmite 20% WP	10g
fenbutatin oxide	Torque 55% W/V SC	20ml

Table 2 Name of strains, codes, locations and regions of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) in tangerine orchards in Thailand.

Strains	Codes	Locations	Regions[1/]
Thung Khru Strain[2/]	TKS	Thung Khru, Bangkok	C
Phran Kartai Strain	PKS	Phran Kartai, Kamphaeng Phet	N
Fang Strain	FAS	Fang, Chiangmai	N
Ban Na San Strain	BNS	Ban Na San, Surat Thani	S

[1/]C=Central, N=North, S=South

[2/]Susceptible strains

Table 3 Resistance ratio value of three strains of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) to acaricides at 48 hrs after treating.

Codes	propargite 30% WP		amitraz 20% EC		pyridaben 20% WP		fenbutatin oxide 55% W/V SC	
	LC_{50} (ppm)	RR[1/]	LC_{50} (ppm)	RR[1/]	LC_{50} (ppm)	RR[1/]	LC_{50} (ppm)	RR[1/]
TKS[2/]	8.316	1.00	67.021	1.00	0.214	1.00	188.978	1.00
PKS	24.520	2.95	5629.205	83.99	4.094	19.13	484.649	2.56
FAS	8.500	1.02	1229.683	18.35	2.597	12.14	251.553	1.33
BNS	0.162	0.02	171.398	2.56	0.062	0.29	58.078	0.31

[1/]RR= Resistance Ratio = LC_{50} of field strains/ LC_{50} of susceptible strains

[2/]Susceptible strains

Table 4 Resistance value of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker), Fang strains to acaricides at 48 hrs after treating.

Acaricides	LC_{50} (ppm)	LC_{50} (ppm)	
		after 1 st application	after 2 nd application
propargite	8.5	8.674	3.227
amitraz	1229.683	210101.041	1046.122
pyridaben	2.597	3.634	0.509
fenbutatin oxide	251.553	1376.593	365.214

ความต้านทานเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ของหนอนกระทู้หอม

Resistance Development to *Bacillus thuringiensis* of the Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Hübner)

อิศเรส เทียนทัด สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี ภัทรพร สรรพนุเคราะห์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากพื้นที่ที่มีการระบาดของหนอน มาทำการเลี้ยงขยายเพื่อใช้ในการทดลอง เลี้ยงขยายหนอนที่รอดตายจากเชื้อ Bt เพื่อใช้เป็น selected colony และ unselected colony จากนั้นได้ทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่ทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงดังกล่าวมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง $1x10^{7}$ – $1x10^{4}$ cfu/ml หนอนที่เป็น Unselected colony เมื่อได้รับเชื้อ Bta ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 10.00 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อได้รับเชื้อ Btk ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 13.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนที่เป็น selected colony เมื่อได้รับเชื้อ Bta ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 8.33 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อได้รับเชื้อ Btk ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 3.33 เปอร์เซ็นต์

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-01-06-55

คำนำ

หนอนกระทู้หอมเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง พบมีการระบาดทำลายพืชหลายชนิดทั้งพืชผัก พืชไร่ พืชสวน ตลอดจนไม้ดอกไม้ประดับต่างๆ ในการเข้าทำลายพืชหนอนอาจจะกัดเจาะพืชให้เป็นรูลึกแล้วเข้าไปกินอาหารอยู่ภายในรูตามส่วนต่างๆของพืชอาหาร บางครั้งหนอนจะหลบซ่อนตัวตามซอกกาบใบ ทำให้สารฆ่าแมลงที่ใช้พ่นไม่ถูกตัวหนอนโดยตรงหรือพ่นถูกตัวได้ยาก (อุทัย,2544) ซึ่งหนอนกระทู้หอมในแต่ละแหล่งจะมีการตอบสนองต่อสารฆ่าแมลงแตกต่างกัน โดยแนวโน้มที่จะมีการปรับตัวต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดใดนั้นจะขึ้นอยู่ว่าในแหล่งปลูกพืชนั้นมีการใช้สารฆ่าแมลงใดๆ อย่างต่อเนื่อง (สมชัยและคณะ, 2543; สุเทพและคณะ, 2541) และความแปรปรวนในการตอบสนองต่อสารฆ่า
แมลงที่แตกต่างกัน เป็นผลมาจากลักษณะการจัดการต่อหนอนกระทู้หอมในแต่ละแหล่งนั้นๆ (Brewer *et al.*, 1990) และผลจากการใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกต้อง เป็นสาเหตุให้หนอนกระทู้หอมสามารถพัฒนาความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงชนิดต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว กนกพรและคณะ (2537) ได้ทดสอบระดับความต้านทานของสารฆ่าแมลงกับหนอนกระทู้หอมวัยต่างๆ โดยวิธีการให้หนอนได้รับสารด้วยการกินอาหารเทียมที่มีสารฆ่าแมลงเคลือบผิวหน้าไว้ พบว่าระดับความต้านทานของหนอนกระทู้หอมจะเพิ่มขึ้นตามวัย ขนาดและน้ำหนักของหนอนที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารเคมีฆ่าแมลงเป็นปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องไม่หยุดนิ่งโดยมีสารฆ่าแมลงเป็นตัวคัดเลือก แมลงที่รอดชีวิตอาจพัฒนาสร้างกลไกความตานทานและขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากขึ้นแมลงเหล่านี้จะมีจีโนไทป์ซึ่งเปลี่ยนแปลงและแสดงออกโดยมีกลไกความต้านทานตั้งแต่ 1 วิธีขึ้นไป ซึ่งจะยังผลให้แมลงเหล่านี้สามารถรอดชีวิตอยู่ได้ภายหลังมีการใช้สารฆ่าแมลง และเมื่อมีการใช้สารฆ่าแมลงชนิดนั้นๆซ้ำๆในบริเวณกว้างขวางมากขึ้น จำนวนแมลงที่รอดชีวิตที่จะมียีนต้านทานก็จะยิ่งมากขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งเป็นจำนวนส่วนใหญ่ของประชากรซึ่งแสดงให้เห็นจากประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงลดลง ทำให้ต้องใช้สารฆ่าแมลงในอัตราที่สูงขึ้นเรื่อยๆจนต้องเลิกใช้สารฆ่าแมลงชนิดนั้นในที่สุด แต่ยังมีสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ไวรัส NPV และสารเคมีฆ่าแมลงบางชนิดเท่านั้น ที่ยังคงให้ผลดีอยู่ในปัจจุบัน (อัจฉรา, 2544) แต่ไม่ว่าจะเป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีเพียงใดก็ตาม เมื่อมีการใช้ฉีดพ่นเพื่อควบคุมหนอนไปนานๆ ย่อมมีโอกาสที่หนอนกระทู้หอมจะสร้างความต้านทานต่อสารนั้นๆ ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาวิจัยและทดสอบเพื่อการติดตามประสิทธิภาพของเชื้อ Bt ที่มีต่อหนอนและตรวจสอบแนวโน้มการพัฒนาความต้านทานของหนอนกระทู้หอมต่อเชื้อ Bt

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*
2. เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*
3. หนอนกระทู้หอม
3. กล้องจุลทรรศน์
4. จานแก้วเพาะเชื้อ
5. อาหารเลี้ยงเชื้อ
6. อาหารเทียมเลี้ยงแมลง

วิธีการ

1. เก็บหนอนกระทู้หอมในพื้นที่ที่มีการระบาด มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการด้วยอาหารเทียมจนได้หนอนรุ่น F1 จากนั้นแบ่งหนอนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 100 ตัว หนอนกลุ่มที่ 1 คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่ได้รับเชื้อ Bt แล้วมีชีวิตอยู่รอด (Bt selected colony) และเลี้ยงต่อในสภาพห้องปฏิบัติการ หนอนกลุ่มที่ 2 คือกลุ่มของหนอนกระทู้หอมที่ไม่ได้รับเชื้อ Bt (Unselected colony) และเลี้ยงไว้ในสภาพห้องปฏิบัติการเพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบ

2.นำหนอนกระทู้หอมมาทดลองทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนกระทู้หอมได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธีให้กิน (Feeding Method) บนอาหารเทียมโดยเตรียมเชื้อแบคทีเรีย Bt ด้วยน้ำกลั่นให้มีความเข้มข้น 5 ระดับ คือ $1x10^3$, $1x10^4$, $1x10^5$, $1x10^6$ และและ $1x10^7$ cfu/ml ใช้หนอนวัย 2 ทำการทดลอง 3 ซ้ำๆ 20 ตัว ทำการตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายทุก 24 ชั่วโมง เป็นเวลา 7 วัน

3. ทดสอบค่าความเป็นพิษของเชื้อ Bt กับหนอนกระทู้หอมที่เป็น Unselected colony และ selected colony ส่วนอัตราความเข้มข้นที่ใช้คัดเลือกจะใช้ตามความเหมาะสมของการตอบสนองต่อเชื้อ Bt ตลอดจนการดำรงอยู่ของกลุ่มหนอนแต่ละรุ่น โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^2$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 2. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 3. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 4. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 5. เชื้อ Bt ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml
กรรมวิธีที่ 6. control

ทำการทดสอบด้วยวิธีการ Diet plug method โดยการเจาะก้อนอาหารเทียมด้วย cork borer เบอร์ 1 เรียงใส่จานเพาะเชื้อ หยดสารละลาย Bt 5 ไมโครลิตรต่อก้อนอาหารเทียม ผึ่งให้แห้ง นำก้อนอาหารใส่ในหลอด microcentrifuge ขนาด 1.5 มิลลิลิตร และปล่อยหนอนทดลอง 1 ตัวต่อหลอด

การบันทึกข้อมูล

ตรวจนับจำนวนหนอนที่ตายในแต่ละกรรมวิธีทุก 24 ชั่วโมงหลังการทดลองในแต่ละรุ่นจนครบ 7 วัน และ ถ้าพบหนอนตายใน control ปรับค่าเปอร์เซ็นต์การตายด้วย Abbott's formula ดังนี้

$$\% \text{ corrected mortality} = \frac{\% \text{ test mortality} - \% \text{ control mortality}}{100 - \% \text{ control mortality}} \times 100$$

จากนั้นนำข้อมูลจำนวนหนอนที่ตายมาหาค่าความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตาย 50 เปอร์เซ็นต์ (LC_{50}) ด้วยโปรแกรม Probit analysis

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา : ตุลาคม 2555 – กันยายน 2556

สถานที่ : ห้องปฏิบัติการของกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ทำการคัดเลือกหนอนกระทู้หอมที่จะใช้เป็น selected colony ด้วยเชื้อ *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (Bta) ที่ความเข้มข้น $1x10^6$ และ $1x10^7$ cfu/ml และ *B. thuringiensis* subsp. *kurstaki* (Btk) ที่ความเข้มข้น $1x10^6$ และ $1x10^7$ cfu/ml พบเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของหนอนจากการได้รับเชื้อ Bta ที่ความเข้มข้น $1x10^6$ และ $1x10^7$ cfu/ml จำนวน 86 และ 66 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และพบเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของหนอนจากการได้รับเชื้อ Btk ที่ความเข้มข้น $1x10^6$ และ $1x10^7$ cfu/ml จำนวน 73 และ 45 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จากนั้นนำหนอนที่รอดตายในรุ่น F1 ที่เป็นUnselected colony และselected colony มาเลี้ยงต่อจนได้หนอนในรุ่น F2 และนำหนอนวัยที่ 2 ในรุ่น F2 มาทำการทดสอบค่าความเป็นพิษของเชื้อ Bta และ Btk ต่อไป และจากการทดลองทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนกระทู้หอมได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD จากการทำ pretest ครั้งที่ 1 พบว่า Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 6.45 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 10.33 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 38.87 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 74.65 เปอร์เซนต์ และ Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 91.33 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 1) และจากการทำ pretest ครั้งที่ 2 พบว่า Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 7.15 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 12.33 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 37.45 เปอร์เซนต์ Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 77.25 เปอร์เซนต์ และ Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml สามารถทำให้หนอนตายได้ 90.78 เปอร์เซนต์ (ตารางที่ 2) ซึ่งจากผลการทดลองช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bta ที่สามารถฆ่าหนอนได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่าความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่ทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงดังกล่าวมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง $1x10^7$ – $1x10^4$ cfu/ml

จากนั้นนำหนอนที่รอดตายในรุ่น F1 ที่เป็นUnselected colony และselected colony มาเลี้ยงต่อจนได้หนอนในรุ่น F2 และนำหนอนวัยที่ 2 ในรุ่น F2 มาทำการทดสอบประสิทธิภาพเชื้อ Bta และ Btk (ตารางที่ 3) พบว่า หนอนที่เป็น Unselected colony เมื่อได้รับเชื้อ Bta ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^6$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 10.00 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อได้รับเชื้อ Btk ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^6$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 13.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนที่เป็น selected colony เมื่อได้รับเชื้อ Bta ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^6$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 8.33 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อได้รับเชื้อ Btk ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^6$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 3.33 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 1 การตายของหนอนกระทู้หอมจากการได้รับเชื้อ Bta ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ (pretestครั้งที่1)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตาย
	วันที่ 7
Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml	6.45
Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml	10.33
Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml	38.87
Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml	74.65
Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml	91.33
control	1.00

ตารางที่ 2 การตายของหนอนกระทู้หอมจากการได้รับเชื้อ Bta ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ (pretestครั้งที่2)

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์การตาย
	วันที่ 7
Bta ความเข้มข้น $1x10^3$ cfu/ml	7.15
Bta ความเข้มข้น $1x10^4$ cfu/ml	12.33
Bta ความเข้มข้น $1x10^5$ cfu/ml	37.45
Bta ความเข้มข้น $1x10^6$ cfu/ml	77.25
Bta ความเข้มข้น $1x10^7$ cfu/ml	90.78
control	0

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้หอมในรุ่น F2 ที่เป็น Unselected colony และ Selected colony

ความเข้มข้น	Unselected colony		Selected colony	
(cfu/ml)	Bta	Btk	Bta	Btk
$1x10^2$	0[1/]	0	0	0
$1x\ 10^3$	1.67	1.67	1.67	1.67
$1x\ 10^4$	1.67	3.33	3.33	1.67
$1x\ 10^5$	3.33	5.00	3.33	1.67
$1x\ 10^6$	10.00	13.33	8.33	3.33
Control	0	0	0	0

[1/] เปอร์เซ็นต์การตายของหนอนกระทู้หอมจากการตรวจนับที่เวลา 7 วันหลังจากได้รับเชื้อ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากพื้นที่ปลูกหอมหัวใหญ่ที่มีการระบาดของหนอน มาทำการเลี้ยงขยายเพื่อใช้ในการทดลอง เมื่อเลี้ยงหนอนได้เพียงแค่ในรุ่น F1 พบว่า มีการระบาดของเชื้อโปรโตซัวทำให้หนอนอ่อนแอและติดเชื้อตายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงได้ทำการเก็บหนอนกระทู้หอมจากแหล่งปลูกพืชอื่นๆเข้ามาเลี้ยงขยายใหม่เพื่อให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้ทำการทดลองได้ และเมื่อเมื่อเลี้ยงหนอนได้ในรุ่น F1 ทำการคัดเลือกหนอนวัย 3 จำนวน 200 ตัว และแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 100 ตัว จากนั้นทำการ infect เชื้อ Bta ลงในหนอนที่ความเข้มข้น $1x10^{7}$ cfu/ml และเลี้ยงขยายหนอนที่รอดตายจากเชื้อ Bt เพื่อใช้เป็น selected colony และunselected colony จากนั้นได้ทำ pretest เพื่อหาช่วงความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่สามารถฆ่าหนอนได้อยู่ในช่วง 10-90 เปอร์เซ็นต์ พบว่าความเข้มข้นของเชื้อ Bt ที่ทำให้หนอนตายอยู่ในช่วงดังกล่าวมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง $1x10^{7}$ – $1x10^{4}$ cfu/ml และหนอนที่เป็น Unselected colony เมื่อได้รับเชื้อ Bta ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 10.00 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อได้รับเชื้อ Btk ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x\ 10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 13.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนอนที่เป็น selected colony เมื่อได้รับเชื้อ Bta ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 8.33 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อได้รับเชื้อ Btk ความเข้มข้นที่ทำให้หนอนตายสูงที่สุดคือ $1x10^{6}$ cfu/ml โดยมีเปอร์เซ็นต์การตาย 3.33 เปอร์เซ็นต์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ คุณมยุรา พงษ์ชวาล คุณปานนภา ภู่ทอง คุณวิทวัส สอนอ่อน คุณกษมา นามแดง คุณอำไพ หาญมนตรี และทีมงานทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือและช่วยปฏิบัติงานทดลองครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

กนกพร อุ่นใจชน, สุเทพ สหายา, อุทัย เกตุนุติ, อัจฉรา ตันติโชดกและเกศรา จีรจรรยา. 2537. การศึกษา ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆต่อหนอนกระทู้หอม. รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2537. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

สมชัย สุวงศ์ศักดิ์ศรี, สุเทพ สหายา, กิตติ อ้อไธสงและเกศรา จีรจรรยา. 2543. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการ เกษตร.

สุเทพ สหายา, สุพจน์ กิตติบุญญา, ลักขณา บำรุงศรีและเกศรา จีรจรรยา. 2541. การศึกษาความเป็นพิษ ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆต่อหนอนกระทู้หอม. รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2541. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูฝ้ายและพืชเส้นใย. กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร.

อัจฉรา ตันติโชดก. 2544. บีที: การควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 183-208. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

อุทัย เกตุนุติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV. หน้า 141-182. *ใน*: การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ.

Beron, C. M., L. Curatti and G. L. Salerno. 2005. New strategy for identification of novel cry-type genes from *Bacillus thuringiensis* strains. Appl. Environ. Microbiol. 71(2): 761-765.

El-Guidny, M.A., Madi, S.M., Keddis, M.E., Issa, Y.H. and Abdel-Sattar, M.M. 1982. Development of resistance to pyrethroids in field populations of the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera litturalis* (Boisd.). International Pest Control 124 : 6-11.

Porcar, M. and P. Caballero. 2000. Molecular and insecticidal characterization of a *Bacillus thuringiensis* strain isolated during a natural epizootic. J. Appl. Microbiol. 89(2): 309-316.

สถานการณ์การระบาดและการจัดการวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท
Widespread and management of glyphosate-resistant weeds

จรรยา มณีโชติ[1/] วนิดา ธารถวิล[2/] สุพัตรา ชาวกงจักร์[3/]
ยุรวรรณ อนันตนมณี[2/] สิริชัย สาธุวิจารณ์[2/]
[1/] ผู้เชี่ยวชาญ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[3/] ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาฬสินธุ์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2554 ในแปลงปลูกพืช 13 จังหวัด ที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ พบว่ามีวัชพืชทั้งหมด 12 ชนิด จำนวน 45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้ายาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร เมื่อทดสอบความต้านทานต่อไกลโฟเสท พบว่าความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์และสาบม่วง (*Praxelis clematidae*) ซึ่งเป็นวัชพืชที่พบระบาดมากที่สุดในการสำรวจครั้งนี้ ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-02-02-03-54

คำนำ

นับตั้งแต่มีการค้นพบวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชชนิดแรก ในสหรัฐอเมริกา คือ *Senecio vulgaris* L. ต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช simazine เมื่อปี พ.ศ. 2513 ปัจจุบัน มีรายงานการระบาดของวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชทั่วโลกมากกว่า 335 biotypes (202 species) กระจายอยู่ในทุกทวีปทั่วโลก กลุ่มสารกำจัดวัชพืชที่พบวัชพืชต้านทานมากที่สุด ประมาณ 8 กลุ่ม คือ กลุ่ม ACCase inhibitor (fenoxaprop-p-ethyL) กลุ่ม ALS inhibitors (อิมาซาพิค) กลุ่ม Triazines กลุ่ม Urea/Amides กลุ่ม Bipyridilium (พาราควอท) กลุ่ม Glycines (ไกลโฟเสท) กลุ่ม Dinitroanilines (pendimetahlin) กลุ่ม Synthetic Auxins (2,4-D) (Heap, 2012) โดยทุกประชากรที่รายงานว่าต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชนั้น มีประวัติการใช้สารกลุ่มเดียวกันต่อเนื่องกัน ตั้งแต่ 3 ปี ขึ้นไป

ไกลโฟเสท เริ่มใช้ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2517 ในพืชปลูกหลายชนิด และเป็นที่นิยมแพร่หลายจากคุณสมบัติที่ไม่เลือกทำลาย ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 เริ่มมีการปลูกพืชตัดแต่งพันธุกรรมต้านทานต่อไกลโฟเสทหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวโพด ฝ้าย และ canola (Dill *et al.,* 2008) Powles et. al. (1998) รายงานว่าการพบวัชพืชต้านทานไกลโฟเสทครั้งแรกในออสเตรเลีย โดยพบในประชากรของหญ้า ryegrass (*Lolium rigidum*) ถึงแม้ว่า การเกิดความต้านทานต่อไกลโฟเสทจะเกิดได้ช้ากว่าสารกำจัดวัชพืชในกลุ่มอื่นๆ (Neve *et al.,* 2006; Powles and Preston, 2006) แต่ปัจจุบันพบว่ามีวัชพืช 22 ชนิด แบ่งเป็นใบแคบ 11 ชนิด และใบกว้าง 11 ชนิด.ในสกุล Amaranthus, *Ambrosia*, *Bromus*, *Chloris*, *Conyza*, *Digitaria*, *Echinochloa*, *leptochloa*, *Eleucine*, *Kochia*, *Lolium*, *Parthenium*, *PLantago*, *Poa*, *Sorghum* และ *Urochloa* (Heap, 2012)

ในสหรัฐอเมริกาที่มีการใช้พืชต้านทานไกลโฟเสท อย่างต่อเนื่อง ทำให้พบวัชพืชหลายชนิดต้านทานต่อไกลโฟเสทหลายชนิด ได้แก่ *Ambrosia artemissifolia* L., *Ambrosia trifida* L., *Amaranthus palmeri* S Watson, *Amaranthusrudis* J.D. Sauer, *Amaranthus tuberculatus* (Moq) J.D. Sauer, *Conyza* spp.and *Lolium* spp. เช่นเดียวกับประเทศอาร์เจนตินา และบราซิล พบประชากรของวัชพืช 2 ชนิด ได้แก่ *Sorghum halepense* (L.) Pers and และ หญ้ายาง (*Euphorbia heterophylla* L.) ซึ่งมีรายงานว่าเกิดต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทหลายประชากร

ในประเทศไทย มีรายงานวัชพืชต้านทานต่อไกลโฟเสท ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2543 ซึ่งพบวัชพืชต้านทาน 5 ชนิดในสวนปาล์มน้ำมัน ได้แก่ หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colona* L.) หญ้าตีนกา (*Eleucine indica* L. Geartn.) หญ้ายาง (*Euphorbia geniculata*) และ หญ้าพันงูเขียว (*Stachytarpheta indica* Vahl) (จรรยา และ คณะ, 2543) เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย แต่ยังไม่มีงานวิจัยต่อเนื่อง ที่สามารถยืนยันได้ว่ามีวัชพืชชนิดใดในพื้นที่ปลูกภาคไหนของประเทศไทย ที่ต้านทานต่อสารชนิดนี้ ซึ่งในอนาคต หากเริ่มมีการปลูกพืชตัดแต่งพันธุกรรมต้านทานต่อสารไกลโฟเสทในสภาพไร่แล้ว จำเป็นที่เกษตรกรต้องทราบว่าในพื้นที่แห่งใดบ้างที่ไม่ควรปลูกพืชเหล่านี้ เพราะเป็นแหล่งระบาดของวัชพืชต้านทาน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการสำรวจสถานการณ์การระบาดของสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างเมล็ดวัชพืช
2. เครื่องวัดพิกัดแปลง (GPS)
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% EC, ametryn 80% WP, diuron 80% WP, bromacil 80% WP
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบถังโยกสะพายหลัง
5. เครื่องชั่งไฟฟ้า
6. กระบอกตวง กระดาษเพาะเมล็ดและ จานแก้ว

วิธีการ

1. สำรวจแปลงที่มีการระบาดของวัชพืชใบแคบและใบกว้างในแหล่งปลูกพืช 13 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 45 แปลง โดยเลือกแปลงที่มีประวัติการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี จนพบการระบาดของวัชพืชในแปลง บันทึกพิกัดของแปลง และเก็บข้อมูลการใช้สารกำจัดวัชพืชย้อนหลัง 5 ปี บันทึกความหนาแน่นของวัชพืชที่พบเป็น 4 ระดับคือ Low, medium, high, very high ตามวิธีการของ Llewellyne et al. (2009)

2. สุ่มเก็บเมล็ดวัชพืชในแปลงที่สงสัยว่าเกิดวัชพืชต้านทาน เก็บเมล็ดแต่ละชนิด ประมาณ 100 กรัมต่อประชากร โดยเดินในแนวทแยงมุม นำเมล็ดทั้งหมดมารวมกันเป็น bulk seed ตากแห้งและเก็บไว้ในตู้เย็นเก็บเมล็ดวัชพืชชนิดเดียวกัน จากแปลงที่ไม่เคยใช้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นๆมาก่อนเพื่อใช้เป็น susceptible check ประเมิน Frequency ในการเกิดวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืช

3. ทดสอบระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช โดยนำเมล็ดวัชพืช 45 ประชากร มาเพาะในกระถางจนมีขนาด 2-3 ใบ จากนั้น พ่นด้วยสารกำจัดวัชพืช glyphosate ที่อัตรา 160 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช 30 วัน นับจำนวนต้นที่รอดตาย โดยสังเกตจากต้นที่แตกใบใหม่ นำค่าที่ได้คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์รอดตายโดยเปรียบเทียบกับจำนวนต้นของประชากรเดียวกันที่ที่ไม่พ่นสาร แบ่งระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช เป็น 4 ระดับ ดังนี้ คือ

เปอร์เซ็นต์การรอดตาย	ระดับความต้านทานต่อสารกำจัดวัชพืช
0	ประชากรอ่อนแอ (Susceptible population)
1-20	ประชากรที่กำลังพัฒนาความต้านทาน (Developing resistant population)
21-50	ประชากรต้านทาน (Resistant population)
51-100	ประชากรต้านทานระดับสูง (Highly resistant population)

เวลาและสถานที่

แปลงเกษตรกรในเขตภาคกลางและห้องปฏิบัติการและเรือนทดลองของกลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ในระหว่างเดือนตุลาคม 2553 –มีนาคม 2555

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการสำรวจวัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึง 21 กันยายน 2554 ในแปลงปลูกพืช 13 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา ยโสธร ราชบุรี นครปฐม สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี เพชรบุรี และ ประจวบคีรีขันธ์ จำนวนแปลงทั้งหมด 29 แปลง ได้แก่ มันสำปะหลัง 7 แปลง ยางพารา 7 แปลง อ้อย 2 แปลง ว่านหางจระเข้ 1 แปลง ปาล์มน้ำมัน 2 แปลง แตงกวา 2 แปลง มะละกอ 1 แปลง มะม่วง 1 แปลง มะระ 1 แปลง ผักชี 1 แปลง เผือก 1 แปลง กะหล่ำปลี 1 แปลงมะนาว 1 แปลง กล้วยไข่ 1 แปลง พบประชากรที่เหลือในแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ปี ทั้งหมด 45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้ายาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร รายละเอียดข้อมูลและพิกัดแปลง ชื่อเกษตรกร(หรือชื่อแปลง) จำนวนพื้นที่ อำเภอ จังหวัด พืชที่ปลูก สารเคมีที่ใช้ ประวัติการใช้สารเคมีของเกษตรกร ชนิดและความหนาแน่นของวัชพืชขณะที่สำรวจ แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1

เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ในประชากรวัชพืช 12 ชนิด ทั้งหมด 45 ประชากร พบว่า มีประชากรที่ไม่ต้านทาน 22 ประชากร และต้านทาน 23 ประชากร ซึ่งคิดเป็นความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1)

เมื่อนำเปอร์เซ็นต์การรอดตายของประชากรทั้งหมดมาจัดระดับความต้านทานเป็น 4 ระดับ พบว่า มีประชากรหญ้าขจรจบดอกเล็ก พัฒนาความต้านทาน 1 ประชากร ที่เหลือ 3 ประชากรไม่ต้านทาน ประชากรหญ้าดอกขาว 1 ประชากร ต้านทานต่อไกลโฟเสทสูงมาก ไม่พบประชากรหญ้าดอกแดงต้านทาน ที่น่าสนใจคือ หญ้ารังนก ที่พบประชากรต้านทาน 4 ประชากร และ ประชากรสาบม่วงทั้งหมด 9 ประชากร ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร (ตารางที่ 2)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. สำรวจพบประชากรวัชพืชจากแปลงที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทอย่างต่อเนื่องมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป จำนวน45 ประชากร แบ่งเป็นวัชพืชใบกว้าง 4 ประชากร ได้แก่ สาบม่วง 10 ประชากร ตีนตุ๊กแก 1 ประชากร ผักโขม 2 ประชากร และหญ้ายาง 3 ประชากร และวัชพืชใบแคบ 8 ชนิด ได้แก่ หญ้าตีนนก 3 ประชากร หญ้าปากควาย 7 ประชากร หญ้ารังนก 7 ประชากร หญ้าขจรจบดอกเล็ก 4 ประชากร หญ้านกสีชมพู 2 ประชากร หญ้าดอกแดง 3 ประชากร หญ้าดอกขาว 1 ประชากร และ หญ้าตีนกา 2 ประชากร
2. พบประชากรวัชพืชที่ไม่ต้านทาน 22 ประชากร และประชากรต้านทาน 23 ประชากร คิดเป็นความถี่ในการพบประชากรต้านทานต่อไกลโฟเสท ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์
3. ประชากรสาบม่วงทั้งหมด 9 ประชากร ต้านทานไกลโฟเสททุกประชากร

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ อัศวิน โนทะยะ และ ประทีป กระแสสินธุ์. 2543. วัชพืชต้านทานสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทในสวนปาล์มน้ำมัน. วิทยาสารสมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย 1:23-29.

Dill G.M., CaJacob C.A. and Padgette SR, Glyphosate-resistant crops: adoption, use and future considerations. Pest Management Science 64:326–331.

Gressel, J. 2000. More Non-target Site Herbicide Cross-resistance in *Echinochloa* spp. in Rice. Resistant Pest Management 11: 6-7.

Heap, I. 2012. International survey of herbicide resistant weeds. http\\www.weedscience.com Cited on 12 April 2012.

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 Science 57: 61-65.

Powles, S.B. 2008. Evolved glyphosate-resistant weeds around the world: lessons to be learnt. Pest Management Science 64: 360-365.

Pratley J, Urwin N, Stanton R., Baines P., Broster J. and Cullis K. 1999. Resistance to glyphosate in Lolium rigidum, I: bioevaluation. Weed Science 47:405–411.

Powles S.B., Lorraine-Colwill D.F., Dellow J.J. and Preston C. 1998. Evolved resistance to glyphosate in rigid ryegrass (*Lolium rigidum*) in Australia. Weed Science 46:604–607.

Powles S.B. and Preston C., Evolved glyphosate resistance in plants: biochemical and genetic basis of resistance. Weed Technology 20:180–182.

Neve P, Diggle AJ, Smith FP and Powles SB, Simulating evolution of glyphosate resistance in *Lolium rigidum*. I. Population biology of a rare trait. Weed Res 43:404–417 (2003).

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 เปอร์เซ็นต์รอดตายของสาบม่วง 28 ประชากร เมื่อพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท ที่อัตรา 160 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ เมื่อวัชพืชมีขนาด 2-3 ใบ ทดลองในระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2555

ลำดับที่	ชนิดวัชพืช	จังหวัด	พิกัด		การรอดตาย (%)	
			N	E	เฉลี่ย	s.d
1	สาบม่วง 1	กาฬสินธุ์	16.61571	103.67202	8.3	2.4
2	สาบม่วง 2	กาฬสินธุ์	16.39175	103.85438	39.8	2.4
3	สาบม่วง 3	ขอนแก่น	16.41375	103.37094	5.6	1.7
4	สาบม่วง 4	ขอนแก่น	16.61946	102.91631	60.0	2.9
5	สาบม่วง 5	นครราชสีมา	14.86632	101.59789	13.6	1.8
6	สาบม่วง 6	กาฬสินธุ์	16.44142	103.58589	29.4	5.3
7	สาบม่วง 7	กาฬสินธุ์	16.47150	103.75835	23.7	0.6
8	สาบม่วง 8	กาฬสินธุ์	16.45142	103.73912	35.9	1.9
9	สาบม่วง 9	กาฬสินธุ์	13.56078	101.40668	21.1	2.9
10	สาบม่วง 10	มหาสารคาม	16.54668	103.12630	25.6	1.2
11	ตีนนก 1	กาฬสินธุ์	16.61274	103.67079	21.6	3.5
12	ตีนนก 2	ขอนแก่น	16.41375	103.37094	0.0	0.0
13	ตีนนก 3	ราชบุรี	13.69878	99.45290	0.0	0.0
14	ปากควาย 1	กาฬสินธุ์	16.61571	103.67202	0.0	0.0
15	ปากควาย 2	กาฬสินธุ์	16.44142	103.58589	19.2	3.9
16	ปากควาย 3	สระแก้ว	13.45209	102.26295	13.2	1.2
17	ปากควาย 4	สระแก้ว	13.60037	102.36540	5.5	1.2
18	ปากควาย 5	สระแก้ว	13.41615	102.20036	0.0	0.0
19	ปากควาย 6	จันทบุรี	13.29688	102.17646	0.0	0.0
20	ปากควาย 7	สระแก้ว	13.29293	102.18105	0.0	0.0
21	ตีนตุ๊กแก 1	กาฬสินธุ์	16.61274	103.67079	47.2	1.5
22	ผักโขม 1	ประจวบฯ	13.34944	99.89963	0.0	0.0
23	ผักโขม 2	จันทบุรี	13.29293	102.18105	0.0	0.0
24	หญ้ารังนก 1	นครปฐม	13.87033	99.96252	48.8	3.0
25	หญ้ารังนก 2	นครปฐม	13.89941	99.97820	0.0	0.0
26	หญ้ารังนก 3	นครปฐม	13.98933	100.09564	47.3	1.2

ลำดับที่	ชนิดวัชพืช	จังหวัด	พิกัด		การรอดตาย (%)	
			N	E	เฉลี่ย	s.d
27	หญ้ารังนก 4	เพชรบุรี	11.76992	99.67121	44.7	1.7
28	หญ้ารังนก 5	นครปฐม	14.07345	99.86663	0.0	0.0
29	หญ้ารังนก 6	ประจวบฯ	12.36227	99.83295	0.0	0.0
30	หญ้ารังนก 7	สระแก้ว	13.60036	102.36539	58.4	3.7
31	ขจรจบดอกเล็ก 1	กาฬสินธุ์	16.60873	103.67537	0.0	0.0
32	ขจรจบดอกเล็ก 2	ขอนแก่น	16.61946	102.91631	2.7	0.6
33	ขจรจบดอกเล็ก 3	ยโสธร	16.25667	105.31700	0.0	0.0
34	ขจรจบดอกเล็ก 4	ฉะเชิงเทรา	13.56884	101.50434	0.0	0.0
35	หญ้านกสีชมพู 1	ฉะเชิงเทรา	13.50323	101.59164	17.5	2.4
36	ดอกแดง 1	ประจวบฯ	12.39055	99.84059	0.0	0.0
37	ดอกแดง 2	ฉะเชิงเทรา	13.67688	101.39841	0.0	0.0
38	ดอกแดง 3	สระแก้ว	13.41219	102.21967	0.0	0.0
39	ดอกขาว 1	ฉะเชิงเทรา	13.5805	101.49663	82.8	4.9
40	ตีนกา 1	เพชรบุรี	12.89276	99.84924	0.0	0.0
41	ตีนกา 2	สระแก้ว	13.49596	102.32711	0.0	0.0
42	หญ้านกสีชมพู2	สระแก้ว	13.74923	102.09039	0.0	0.0
43	ผักยาง 1	สระแก้ว	13.43618	102.32581	63.9	1.4
44	ผักยาง 2	สระแก้ว	13.43347	102.20116	0.0	0.0
45	ผักยาง 3	สระแก้ว	13.41609	102.20055	0.0	0.0

ตารางที่ 2 ระดับความต้านทานต่อไกลโฟเสทของประชากรวัชพืช 12 ชนิด

ชนิดวัชพืช	ระดับความต้านทานต่อไกลโฟเสท*			
	S	DR	R	HR
หญ้าขจรจบดอกเล็ก	3	1	0	0
หญ้าดอกขาว	0	0	0	1
หญ้าดอกแดง	3	0	0	0
หญ้าตีนกา	2	0	0	0
หญ้าตีนนก	2	1	0	0
หญ้าปากควาย	0	1	0	0
หญ้านกสีชมพู	1	1	0	0
หญ้ารังนก	2	0	3	1
ตีนนก	2	0	1	0
ผักโขม	2	0	0	0
หญ้ายาง	2	0	0	1
สาบม่วง	0	2	6	1

*S = Susceptible; DR = Developing resistance; R = Resistance; HR = Highly resistance

ตารางที่ 1 ประวัติแปลงเกษตรกรที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสทติดต่อกันมากกว่า 5 ครั้งขึ้นไป สำรวจในปี พ.ศ. 2554

แปลงที่	พิกัดแปลง		ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	จำนวนครั้งที่ใช้สาร	ชนิดวัชพืช	%
	N	E								
1	16.61274	103.6708	นายนิรันดร์ พะละ	5	สมเด็จ	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	40
									หญ้าตีนนก	15
2	16.61571	103.672	นางลัดดาวัลย์ ศรีแพงมน	5	สมเด็จ	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	45
									หญ้าปากควาย	10
3	16.60873	103.6754	นายสิมมา จรฤทธิ์	30	เมือง	กาฬสินธุ์	ยางพารา	6	ขจรจบดอกเล็ก	40
									กกทราย	17
4	16.41375	103.3709	นายทัพชาติ บุญโส	8	น้ำพอง	ขอนแก่น	อ้อย	6	สาบม่วง	40
									หญ้าตีนนก	20
5	16.61946	102.9163	นางราตรี ศรีจันหา	6	น้ำพอง	ขอนแก่น	อ้อย	6	ขจรจบดอกเล็ก	25
									สาบม่วง	15
6	14.86632	101.5979	นายจีรศักดิ์ ประทุมศรี	15	สีคิ้ว	นครราชสีมา	มันสำปะหลัง	10	สาบม่วง	75
7	16.44142	103.5859	นายสัน	3	เมือง	กาฬสินธุ์	มันสะปะหลัง	10	เทียนนา	40
									สาบม่วง	30
									หญ้าปากควาย	20
8	13.87033	99.96252	นายสุทัศน์ โทบุตรดา	2.5	เมือง	นครปฐม	กะหล่ำปลี	5	หญ้ารังนก	40
									หญ้าละออง	30
9	13.89941	99.9782	นายสุทัศน์ โทบุตรดา	1.5	เมือง	นครปฐม	แตงกวา	5	หญ้ารังนก	35
10	13.98933	100.0956	นางสมพิศ ทองขาว	2	เมือง	นครปฐม	แตงกวา	5	หญ้าละออง	30
11	13.69878	99.4529	นายอาทร เพียรไพโรจน์	4	จอมบึง	ราชบุรี	เผือก	5	หญ้าตีนนก	65
12	16.4715	103.7584	นางสงกรานต์ ศรีนามน	26	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	20

ตารางที่ 1 (ต่อ)

แปลงที่	พิกัดแปลง N	พิกัดแปลง E	ชื่อเกษตรกร	พื้นที่ (ไร่)	อำเภอ	จังหวัด	พืชปลูก	จำนวนครั้งที่ใช้สาร	ชนิดวัชพืช	%
13	16.45142	103.7391	นายหลั่น อารีตรอง	20	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	15
14	13.56078	101.4067	นายลพบุรี บุญใหญ่	20	ดอนจาน	กาฬสินธุ์	ยางพารา	5	สาบม่วง	30
15	16.54668	103.1263	นายคำแดง เนื่องมัจฉา	3	ชื่นชม	มหาสารคาม	มันสำปะหลัง	5	สาบม่วง	20
16	16.25667	105.317	นางเฉลิม สว่างวงษ์	6	เริงนกทา	ยโสธร	ยางพารา	5	ขจรจบดอกเล็ก	10
17	11.76992	99.67121	นายอภิสิทธิ์ สิทธิคง	3	แก่งกระจาน	เพชรบุรี	กล้วยไข่	5	หญ้ารังนก	50
18	14.07345	99.86663	นายเอกรินทร์ บัวเอี่ยม	10	กำแพงแสน	นครปฐม	ผักชี	5	หญ้ารังนก	30
19	12.39055	99.84059	นายเต่ง แซ่เอี้ยว	20	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ว่านหางจระเข้	5	หญ้าดอกแดง	25
20	13.34944	99.89963	แปลงมะระ	2	เมือง	ประจวบคีรีขันธ์	มะระ	5	ผักโขม	40
21	11.60403	99.6614	นายดำ (แปลงปาล์ม)	15	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ปาล์มน้ำมัน	5	จิงจ้อ	60
22	12.36202	99.83461	นายสงกรานต์ จันทร์มาก	20	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	มะม่วง	5	หญ้าปากควาย	50
23	12.36227	99.83295	นายวิชัย	5	ปราณบุรี	ประจวบคีรีขันธ์	ปาล์มน้ำมัน	5	หญ้ารังนก	60
24	13.67688	101.3984	แปลงยางฉะเชิงเทรา	10	พนมสารคาม	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	หญ้าดอกแดง	40
25	13.5805	101.4966	แปลงยางพารา เสี่ยชลบุรี	70	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	หญ้าดอกขาว	30
26	13.56884	101.5043	แปลงยางลาดกระทิง	30	สนามชัยเขต	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	สาบม่วง	60
27	13.50323	101.5916	แปลงยางข้างวัดวังวุ้ง	20	ท่าตะเกียน	ฉะเชิงเทรา	ยางพารา	5	หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู	40 60
28	13.81016	100.9187	นางโสภา ป้อมเกิด	20	นครชัยศรี	นครปฐม	มะละกอ	10	ผักโขม	40
29	12.89276	99.84924	ดาบ ตร. สามารถ ฉ่ำชะเอม	7	ท่ายาง	เพชรบุรี	มะนาว	5	หญ้าตีนกา	60

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาต ในสภาพห้องปฏิบัติการ และสภาพกึ่งแปลงทดสอบ
Effect of Some Pesticides on Assassin Bug in Laboratory and Semi-field Condition

สาทิพย์ มาลี รัตนา นชะพงษ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ในปี 2554 ดำเนินการทดลองกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ในสภาพห้อง ปฏิบัติการ ที่กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 27 กรรมวิธี ได้แก่ acetone และ น้ำกลั่น เป็นกรรมวิธีควบคุม และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 25 ชนิด ที่อัตราต่างๆ ต่อน้ำ 20 ลิตร ผลหลังเคลือบสารฯในหลอดแก้วทดลอง 4 ชั่วโมง แล้วปล่อยมวนสัมผัสสารฯ 72 ชั่วโมงพบว่า สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 และไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำกลั่น และacetone (ทำให้มวนตาย 0 และ 0%) มี 19 ชนิด ได้แก่ amitraz 20% EC, buprofezin 10% WP, lambdacyhalothrin 2.5% CS, thiamethoxam-lambdacyhalothrin 14.1% 10.6% ZC, benfuracarb 20% EC, clothianidin 16% SG, novaluron 10% EC, indoxacarb 15% SC, spinosad 12% SC, emamactin benzoate 1.92% EC, flubendiamide 20% WDG, lufennuron 5% EC, tolfenpyrad 16% EC, *Bacillus thuringiensis* WDG, *Bacillus thuringiensis* HP, antracol 70% WP, captan 50% WP, chlorfenapyr 10% SC และ betacyfluthrin 2.5% EC โดยทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 4 และ 8 % ตามลำดับ ส่วนสารฯไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 แต่แตกต่างทางสถิติกับน้ำกลั่น และacetone มี 4 ชนิด ได้แก่ fipronil, fenpropathrin, etofenprox และ dinotefuran ทำให้มวนตาย 12, 20, 24 และ 28% ตามลำดับ ส่วนสารที่มีพิษต่อมวนมี 2 ชนิดคือ cypermethrin และ carbosulfan ทำให้มวนตายมากที่สุด 32 และ52 % ตามลำดับ และแตกต่างทางสถิติกับน้ำกลั่น acetone

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ในปี 2555 ดำเนินการทดลองกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ในสภาพ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-01-54

กึ่งแปลงทดสอบ ที่แปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียว และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช วาง แผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ทดลองโดยพ่นน้ำ และสารฯ บนต้นกระเจี๊ยบเขียวในแปลงเกษตรกรที่จังหวัดกาญจนบุรี ในตอนเย็น และเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวจากกรรมวิธีต่างๆในตอนเช้านำกลับมายังห้องปฏิบัติการ และนำมาใส่ในหลอดแก้วทดลองพร้อมมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 เพื่อทดสอบผลของสารฯต่อมวน ใส่ดักแด้หนอนนกเพื่อเป็นอาหาร นาน 72 ชั่วโมง การทดลองพบว่ามีสาร 7 ชนิด ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 คือ clothianidin 16%SG, etofenprox 20%EC, buprofezin 10%WP, carbosulfan 20%EC, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC และ fenpropathrin 10%EC โดยทำให้มวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 ตาย 0, 12, 12, 16, 16, 8, 20% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำ (0%) และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 ส่วนสารอีก 2 ชนิดคือ lambdacyhalothrin 2.5%CS และ imidacloprid 10%SL ทำให้มวนตาย 24 และ 40% ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับน้ำ และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 และ 2 ตามลำดับ

ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการและสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ในปี 2556 ดำเนินการทดลองกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 5 ในสภาพกึ่งแปลงทดสอบ ที่แปลงปลูกถั่วเขียว และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 7 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในถั่วเขียว ทดลองโดยพ่นน้ำ และสารฯ บนต้นถั่วเขียว และเก็บใบถั่วเขียวจากกรรมวิธีต่างๆนำมาใส่ในหลอดแก้วทดลองพร้อมมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 เพื่อทดสอบผลของสารฯต่อมวน ใส่ดักแด้หนอนนกเพื่อเป็นอาหาร นาน 72 ชั่วโมง การทดลองพบว่ามีสาร 5 ชนิด ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 คือ dinotefuran 10% WP, fipronil 5% SC, lambdacyhalothrin 2.5% CS, betacyfluthrin 2.5% EC และ amitraz 20% EC โดยทำให้มวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 ตาย 15.84, 5.00, 7.50, 7.50 และ 2.50 % ตามลำดับ และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 ส่วนสารอีก 2 ชนิดคือ imidacloprid 10% และ carbosulfan 20% ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 56.67 และ36.67 % และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 2 จัดว่าเป็นสารฆ่าแมลงที่มีพิษน้อยต่อมวนเพชฌฆาต

คำนำ

มวนเพชฌฆาต (assassin bug) (Hemiptera: Reduviidae) หลายชนิดเป็นมวนตัวห้ำที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำลายหนอนศัตรูพืช สามารถอดอาหารได้เป็นเวลานานเมื่อไม่มีเหยื่อ มวนตัวห้ำในวงศ์นี้มีอุปนิสัยขยันและมีคุณค่าทางเศรษฐกิจในการทำลายแมลงศัตรูพืช Slater and Baranowski (1978) กล่าวว่ามวนเพชฌฆาตสามารถเจริญเติบโตอยู่ได้ ทั้งใน พืชสวน พืชไร่ และสามารถฆ่าแมลงทั้งที่มีขนาดเล็กและกลาง ซึ่งได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยจักจั่น ไข่และหนอนของด้วงที่ทำลายหน่อไม้ฝรั่ง รวมทั้งแมลงศัตรูป่าไม้ Sahayaraj (2002) กล่าวว่า มวนเพชฌฆาต *Rhynocoris marginatus* (F.) เลี้ยงขยายพันธุ์ได้ดีด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร *Corcyra cephalonica* Stainton

โดย กินหนอนผีเสื้อข้าวสารวันละ 8 ตัว/มวน 1 ตัว Sahayaraj and Paulraj (2001) รายงานว่า มวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เมื่อเลี้ยงด้วยหนอนกระทู้ผักสามารถวางไข่ได้ 405.28 ± 22.15 ฟอง มีวงจรชีวิต 103.933 วัน Grundy and Maelzer (2002) กล่าวว่าตัวอ่อนมวนเพชฌฆาต *Pristhesancus plagipennis* (Walker) กินหนอนเจาะสมอฝ้ายที่มีขนาดเล็กถึงกลางมากกว่า 160 ตัว/9-12 อาทิตย์/มวน 1 ตัว สามารถเลี้ยงขยายปริมาณและนำไปปล่อยเพื่อควบคุมหนอนเจาะสมอฝ้ายในอัตรา 1 ตัว/แถวยาว 1 เมตร Sahayaraj and Sathiamoorthi (2002) กล่าวว่า มวนเพชฌฆาต *R. marginatus* เลี้ยงได้ด้วยหนอนผีเสื้อข้าวสาร สามารถกินแมลงศัตรูพืชได้เกือบ 25 ชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก และหนอนเจาะสมอฝ้าย และได้นำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชในแปลงถั่วเหลือง ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น Grundy (2007) รายงานว่ามวนเพชฌฆาต *P. plagipennis* มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* และรายงานอีกว่าสารฆ่าแมลงที่ใช้ควบคุมหนอน *Helicoverpa* และ *Creontiades* ที่มีพิษน้อยจนถึงพิษปานกลางต่อมวนคือ indoxacarb, pyriproxifen, buprofezin, spinosad และ fipronil ในขณะที่ emamectin, benzoate, abamectin, diafenthiuron, imidacloprid และ omethaote มีพิษปานกลางจนถึงมีสูงต่อมวน สำหรับในประเทศไทย รัตนาและคณะ (2548) รายงานว่ามวนเพชฌฆาตสกุล *Sycanus* ที่พบมากในประเทศไทยมี 3 สกุล คือ *Sycanus versicolor* Dohrn., *Sycanus collaris* Fabricius และ *Sycanus croceovittatus* Dohrn. สามารถทำลายหนอนศัตรูพืชได้หลายชนิดและพบได้ทั่วไป สำหรับ *S. versicolor* เป็นชนิดที่พบบ่อยและพบมากกว่าอีก 2 ชนิด การผลิตขยายให้ได้ปริมาณมากเพื่อใช้เป็นชีวะภัณฑ์สามารถทำได้ง่ายและง่ายกว่ามวนพิฆาต รวมทั้งต้นทุนการผลิตยังต่ำกว่ามวนพิฆาตแต่ประสิทธิภาพในการทำลายหนอนไม่สูงเท่ามวนพิฆาต ดังนั้นมวนเพชฌฆาตจึงเป็นแมลงห้ำอีกชนิดหนึ่งที่มีประสิทธิภาพน่าสนใจในการนำมาใช้ควบคุมหนอนศัตรูพืชเพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับเกษตรกร โดยอาจจะใช้มวนเพชฌฆาตอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับชีวภัณฑ์อื่นควบคุมหนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะสมอฝ้าย และหนอนใยผัก ซึ่งเป็นหนอนศัตรูพืชที่กำลังมีปัญหาการระบาดในกระเจี๊ยบเขียว หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว กล่ำปลี และทานตะวัน ในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร และในปัจจุบันการจัดการศัตรูพืชได้พัฒนามาเป็นการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานซึ่งจะมีการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธีร่วมด้วย ส่วนการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีจะเป็นองค์องค์ประกอบหลักที่สำคัญ ดังนั้นการทดสอบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้กำจัดแมลงปากดูดและกำจัดแมลงปากกัดในพืชต่างๆข้างต้นที่มีต่อมวนเพชฌฆาตจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาเพื่อหาสารฯที่ปลอดภัย (ไม่เป็นอันตรายหรือเป็นอันตรายน้อย)ต่อมวนเพชฌฆาต ซึ่งสามารถแนะนำแก่เกษตรกรเมื่อจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และเป็นการอนุรักษ์มวนเพชฌฆาตให้มีบทบาทในการควบคุมศัตรูได้มากที่สุดเพื่อรักษาสมดุลธรรมชาติให้ยั่งยืนต่อไป

วิธีการดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล่องพลาสติก, หลอดแก้วทดลอง และชั้นเลี้ยงแมลง
2. อาหารไก่สำหรับเลี้ยงหนอนนก

3. มวนเพชฌฆาต
4. หนอนนก
5. จมูกข้าวสาลี
6. พู่กัน, ปากคีบ, กระดาษเนื้อเยือ และสำลี
7. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
8. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสพายหลัง
9. ผ้าใยแก้ว และหนังยาง
10. ต้นถั่วเหลือง หรือต้นถั่วเขียว

วิธีการ

1. ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพห้องปฏิบัติการ(ปี 2554)

ศึกษาในปี 2554 โดยนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้หรือเป็นสารใหม่ ที่มีการสำรวจว่าเกษตรกรมีการนำไปใช้ในแปลงและได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกปากดูดในปี 2551 และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชพวกปากกัด ปี 2552 ซึ่งพบว่ามีทั้งไม่มีพิษ, มีพิษน้อย, มีพิษปานกลาง และมีพิษมากต่อมวนเพชฌฆาต แต่จะนำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเฉพาะ 3 พวกแรก 26 ชนิด(ซึ่งไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาต 20 ชนิด มีพิษน้อย 5 ชนิด มีพิษปานกลาง 1 ชนิด) มาทดสอบซ้ำเพื่อยืนยันข้อมูลก่อนเผยแพร่

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยงพร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ มี 28 กรรมวิธี ได้แก่ acetone น้ำกลั่น และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 26 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตรคือ

สารฆ่าแมลงและไร 24 ชนิด

- etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล
- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- buprofezin 10% WP อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 30 มล.
- fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล.
- thiamithoxam-lambdacyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 4 มล.
- cypermethrin 35% EC อัตรา 20 มล.
- benfuracarb 20% EC อัตรา 50 มล.

- clothianidin 16% SG อัตรา 12 กรัม.
- amitraz 20% EC อัตรา 40 มล.
- novaluron 10% EC อัตรา 20 มล.
- indoxacarb 15% SC อัตรา 15 มล.
- spinosad 12% SC อัตรา 20 มล.
- emamactin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล.
- flubendiamide 20% WG อัตรา 6 กรัม
- lufennuron 5% EC อัตรา 10 มล.
- tolfenpyrad 16% EC อัตรา 30 มล.
- chlorfenapyr 10% SC อัตรา 20 มล.
- *Bacillus thuringiensis* var *aizawai* WDG อัตรา 60 กรัม
- *Bacillus thuringiensis* var *kurstaki* HP อัตรา 60 กรัม

สารกำจัดโรคพืช 2 ชนิด

- captan 50% WP อัตรา 40 กรัม
- antracol 70% WPอัตรา 60 กรัม

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาต 2 ระยะคือระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 โดยแต่ละระยะของมวนที่ใช้ทดลองจะใช้มวนจำนวน 10 ตัว/ซ้ำ หยด acetone น้ำกลั่น และสารฆ่าแมลง ในหลอดแก้วทดลอง 1 ชนิด / 2 หลอด / ซ้ำ เอียงหลอดไปมาให้สารสัมผัสพื้นที่ด้านในหลอดแก้วให้ทั่ว แล้วตั้งทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องนาน 2 – 4 ชั่วโมง ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 และ 5 จำนวน 5 ตัว/หลอด พร้อมใส่ดักแด้หนอนนกเพื่อเป็นอาหารแก่มวนเพชฌฆาต ในหลอดทดลองนาน 72 ชั่วโมง และในระหว่างนี้ทำการตรวจนับมวนเพชฌฆาตที่ตายที่ 1, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง

2. ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ (ปี2555-2556)

นำสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว ถั่วเหลืองและถั่วเขียว และได้ทดสอบในห้องปฏิบัติการในข้อที่ 1 แล้ว นำสารที่พบว่าไม่มีพิษ,มีพิษน้อยและมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบผลกระทบที่มีต่อมวนเพชฌฆาตในสภาพกึ่งแปลงทดลอง ว่าจากพ่นสารฯโดยใช้เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง ลงบนต้นพืชในสภาพธรรมชาติแล้วสารฯ ยังมีความปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตอยู่หรือไม่ ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองนี้จะสามารถถ่ายทอดเป็นคำแนะนำออกไปสู่เกษตรกรได้เลย

ดำเนินการเก็บรวบรวมมวนเพชฌฆาต *S. versicolor* จากแปลงปลูกพืชนำมาเพาะเลี้ยง พร้อมทั้งเพาะเลี้ยงหนอนนกเพื่อใช้เป็นอาหารของมวนเพชฌฆาตในห้องปฏิบัติการของกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

2.1 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในกระเจี๊ยบเขียวที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ (ปี 2555)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 9 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว และทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดสอบคือ

- etofenprox 20% EC อัตรา 30 มล.
- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- buprofezin 10% WP อัตรา 20 กรัม.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- Lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- fenpropathrin 10% EC อัตรา 20 มล.
- clothianidin 16% SG อัตรา 12 กรัม

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 แบ่งแปลงกระเจี๊ยบเขียวที่ใช้ทดลองออกเป็นแปลงย่อยขนาดแปลงละ 3x8 ตารางเมตร จำนวน 10 แปลง พ่นน้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด/ 1 แปลงย่อย ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง ในเวลา 17.00 น. และในเวลา 7.00 น. ของวันถัดมาเริ่มเก็บใบกระเจี๊ยบเขียวที่ 2 แถวกลาง จำนวน 20 ใบ/1 แปลงย่อย(สารฯ 1 ชนิด) นำใบกระเจี๊ยบเขียวจากแปลงย่อยเดียวกันใส่ลงในถุงพลาสติก 1 ใบ เก็บทั้งหมด 10 แปลง ใส่ในถังน้ำแข็งเดินกลับเข้ามายังห้องปฏิบัติการ นำใบกระเจี๊ยบเขียวที่เก็บมาใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซ.ม. จำนวน 1 ใบ/หลอด และ ใช้ 2 หลอด/ซ้ำ ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ลงในหลอดทดลอง โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด/วัย และใช้ 2 หลอด/วัย/ซ้ำ พร้อมดักแด้หนอนนกปิดปากหลอดด้วยผ้าแก้ว ทิ้งไว้นาน 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนมวนที่ตาย และที่รอดชีวิต

2.2 ผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในถั่วเหลืองและถั่วเขียวที่มีต่อมวนเพชฌฆาตสภาพกึ่งแปลงทดสอบ (ปี 2556)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 10 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ได้แก่ น้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรู พืช 7 ชนิด ที่อัตราต่างๆต่อน้ำ 20 ลิตร ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในถั่วเหลืองและถั่วเขียวและทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดสอบคือ

- imidacloprid 10% SL อัตรา 10 มล.
- carbosulfan 20% EC อัตรา 50 มล.
- dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม
- fipronil 5% SC อัตรา 20 มล.
- Lambdacyhalothrin 2.5% CS อัตรา 20 มล.
- betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 40 มล.
- amitraz 20% EC อัตรา 30 มล.

ทดสอบกับมวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ปลูกถั่วเหลืองที่ใช้ทดลองจำนวน 9 แปลง แปลงละ 25 ต้น พ่นน้ำ และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 1 ชนิด/ 1 แปลงย่อย ด้วยเครื่องสูบโยกสะพายหลัง เก็บใบถั่วเหลืองที่ 2 แถวกลาง จำนวน 40 ใบ/1 แปลงย่อย (สารฯ 1 ชนิด) นำใบถั่วเหลืองจากแปลงย่อยเดียวกันใส่ลงในถุงพลาสติก 1 ใบ เก็บทั้งหมด 8 แปลง นำใบถั่วเหลืองที่เก็บมาใส่ในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ซ.ม. จำนวน 2 ใบ/หลอด และ ใช้ 2 หลอด/ซ้ำ ใส่มวนเพชฌฆาตระยะตัวอ่อนวัย 3 ลงในหลอดทดลอง โดยใส่มวน 5 ตัว/หลอด/วัย และใช้ 2 หลอด/วัย/ซ้ำ พร้อมดักแด้หนอนนกปิดปากหลอดด้วยผ้าแก้ว ทิ้งไว้นาน 48 ชั่วโมง ตรวจนับจำนวนมวนที่ตาย และที่รอดชีวิต

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนมวนเพชฌฆาตที่ตายในแต่ละซ้ำหลังการทดสอบ ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

เวลา เริ่มต้นตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

สถานที่ - แปลงปลูกกระเจี๊ยบเขียว จังหวัดกาญจนบุรี

- ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 25 ชนิด ต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 หลังเคลือบสาร 4 ชั่วโมง พบว่ามีสาร 19 ชนิด คือ amitraz, buprofezin, lambdacyhalothrin, thiamethoxam-lambdacyhalothrin, benfuracarb, clothianidin, novaluron, indoxacarb, spinosad, emamactin benzoate, flubendiamide, lufennuron, tolfenpyrad, *Bacillus thuringiensis* WDG, *Bacillus thuringiensis* HP, antracol, captan, chlorfenapyr และ betacyfluthrin ทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 4 และ 8 % ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P 0.05) กับกรรมวิธีควบคุมที่ใช้น้ำกลั่น และ acetone ซึ่งทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 0 และ 0 % ตามลำดับ และการประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนเพชฌฆาตตามวิธีการของ IOBC Steak et al.,(1999) มีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30 %) แสดงว่าสารทั้ง 19 ชนิดไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาต ส่วน fipronil, fenpropathrin, etofenprox และ dinotefuran ทำให้มวนตาย 12, 20, 24 และ 28 % ตามลำดับ โดยแตกต่างทางสถิติกับน้ำกลั่น acetone และสารฯ 19 ชนิดข้างต้น แต่การประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30%) แสดงว่าสารทั้ง 4 ชนิด ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาตตามวิธีการของ IOBC สำหรับ cypermethrin และ carbosulfan ทำให้มวนตายมากที่สุด 32 และ52 % ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างสารทั้ง 2 ชนิด แต่แตกต่างทางสถิติกับ น้ำกลั่น acetone และสารฯ 23 ชนิดข้างต้น และการประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ 2 (มวนตาย 30–79%) แสดงว่าสารทั้ง 2 ชนิด มีพิษน้อยต่อมวนเพชฌฆาตตามวิธีการของ IOBC ซึ่งจากการทดลองได้ผลแตกต่างกับการทดลอง

ของ Grundy (2007) ที่รายงานว่า buprofezin, fipronil, indoxacarb และ spinosad มีพิษน้อย จนถึงพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต *Pristhesancus plagipennis* (Walker) และ emamectin benzoate มีพิษปานกลางจนถึงมีพิษสูงต่อมวนเพชฌฆาต *P. plagipennis*

ผลการทดลองผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในกระเจี๊ยบเขียว 9 ชนิด ซึ่งกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ในกระเจี๊ยบเขียว มี 7 ชนิดปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 คือ clothianidin 16%SG, etofenprox 20%EC, buprofezin 10%WP, carbosulfan 20%EC, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC และ fenpropathrin 10%EC โดยทำให้มวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 ตาย 0, 12, 12, 16, 16, 8, 20% ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับน้ำ (0%) และมีระดับความเป็นพิษต่อมวนเท่ากับ 1 ส่วน ดังนั้นสามารถแนะนำได้ว่าสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช clothianidin 16%SG ปลอดภัยต่อมวนเพชฌฆาตตัวอ่อนวัย 5 มากที่สุด

ผลการทดลองผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในถั่วเหลืองและถั่วเขียวจำนวน 7 ชนิด ตามอัตราที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ และทดสอบในห้องปฏิบัติการแล้วว่าไม่มีพิษ, มีพิษน้อย และมีพิษปานกลางต่อมวนเพชฌฆาต มาทดสอบในสภาพกึ่งแปลงทดสอบคือ imidacloprid, carbosulfan,.dinotefuran, fipronil, lambdacyhalothrin, betacyfluthrin และ amitraz พบว่าทำให้มวนเพชฌฆาตตาย 56.67, 36.67, 15.84, 5.00, 7.50, 7.50 และ 2.50 % ตามลำดับ การประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนเพชฌฆาตพบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran, fipronil, lambdacyhalothrin, betacyfluthrin และ amitraz จัดว่ามีไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาต เนื่องจากทำให้มวนเพชฌฆาตตายไม่เกิน 30 % ส่วนสารฆ่าแมลง imidacloprid และ carbosulfan ที่จัดว่ามีพิษน้อยต่อมวนเพชฌฆาต เนื่องจากทำให้มวนเพชฌฆาตตายมากกว่า 30 % แต่ไม่เกิน 70% (ตารางที่1)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากผลการทดลองผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จำนวน 26 ชนิด ต่อมวนเพชฌฆาตวัย 5 สรุปได้ว่ามีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 23 ชนิด ได้แก่ etofenprox 20% EC, amitraz 20% EC, buprofezin 10% WP, dinotefuran 10% WP, fipronil 5% SC, lambdacyhalothrin 2.5% CS, betacyfluthrin 2.5% EC, fenpropathrin 10% EC, clothianidin 16% SG, thiamethoxam-lambdacyhalothrin14.1%10.6% ZC, benfuracarb 20% EC, novaluron 10% EC , indoxacarb 15% SC , spinosad 12% SC, emamactin benzoate 1.92% EC , flubendiamide 20% WG , lufennuron 5% EC, tolfenpyrad 16% EC , chlorfenapyr 10% SC, *Bacillus thuringiensis* WDG, *Bacillus thuringiensis* HP, antracol 70% WP และ captan 50% WP ที่ไม่มีพิษต่อมวนเพชฌฆาตโดยประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ 1 (มวนตายน้อยกว่า 30%) และมีสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 3 ชนิดได้แก่. imidacloprid 10% SL, carbosulfan 20% EC และ cypermethrin 35% EC ที่มีพิษน้อยต่อมวนเพชฌฆาตโดยประเมินค่าความเป็นพิษของสารที่มีต่อมวนมีค่าเท่ากับ (มวนตาย30- 70%)

เอกสารอ้างอิง

รัตนา นชะพงษ์ และคณะ. 2548. อนุกรมวิธานมวนในสกุล *Sycanus* และ *Polytoxus* วงศ์ Reduviidae และการเก็บรักษา. รายงานผลการวิจัยฉบับย่อ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

Grundy, P.R. 2007. Utilizing the assassin big, *Pristhesancus plagipennis* (Hemiptera: Reduviidae), as a biological control agent within an integrated pest management programme for *Helicoverpa* spp. (Lepidoptera: Noctuidae) *Creontiades* spp. (Hemiptera: Miridae) in cotton. Retrieved March 8, 2007, from http://journals.cambridge.org.

Grundy, P.R., and D.A. Maelzer. 2002. Augmentation of the assassin bug *Pristhesancus plagipennis* (Walker) (Hemiptera: Reduviidae) as a biological control agent for *Helicoverpa* spp. in cotton. Retrieved September 24, 2007, from www.blackwell-synergy.com

Sahayaraj, K. 2002. Small-scale laboratory rearing of a reduviid predator, *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Corcyra cephalonica* stainton larvae by larval card method. *Journal of Central European Agriculture.* 3(2): 137-147.

Sahayaraj, K. and M. G. Paulraj. 2001. Rearing and life table of reduviid predator *Rhynocoris marginatus* Fab. (Hemiptera: Reduviidae) on *Spodoptera litura* Fab. (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. J. Appl. Entomol. 125(6): 321-325

Sahayaraj, K. and P. Sathiamoorthi. 2002. Influence of different diets of *Corcyra cephalonica* on life history of a reduviid predator *Rhynocoris marginatus.* Retrieved March 8, 2007, from http://www.agr.hr/jcea/issues/jcea3_1/jcea3_18.html

Slater, J. A. and R. M. Baranowski. 1978. How to know the true Bugs. Retrieved March 8, 2007, from http://www.getcited.org/pub/101681047

Snodgrass, G. L. 1996. Glass-vial bioassay to estimate insecticide resistance in adult tarnished plant bugs (Heteroptera: Miridae). *J. Econ. Entomol.* 89:1053-1059.

Snodgrass, G. L., J. J. Adamczyk, and J. Gore. 2005. Toxcity of insecticides in a glass-vial bioassay to adult brown, green and southern green stink bugs (Heterroptera: Pentatomidae). *J. Econ. Entomol*. 98:177-181.

Steak, G.,et. al. 1999. Results of the seventh joint pesticide testing program carried out by the IOBC/WPRS-Working Group ‘Pesticides and Beneficial Organisms. *BioControl*, 44: 99–117.

ตารางที่ 1 ระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อมวนเพชฌฆาต (*Sycanus versicolor* Dornh.) ระยะตัวอ่อนวัย 5 หลังสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนาน 72 ชั่วโมง

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	ระดับความเป็นพิษ
carbosulfan 20% EC	2[1/]
imidacloprid 10% SL	2
cypermethrin 35% EC	2
etofenprox 20% EC	1
amitraz 20% EC	1
buprofezin 10% WP	1
dinotefuran 10% WP	1
fipronil 5% SC	1
lambdacyhalothrin 2.5% CS	1
betacyfluthrin 2.5% EC	1
fenpropathrin 10% EC	1
clothianidin 16% SG	1
thiamethoxam-lambdacyhalothrin14.1%10.6% ZC	1
benfuracarb 20% EC	1
novaluron 10% EC	1
indoxacarb 15% SC	1
spinosad 12% SC	1
emamactin benzoate 1.92% EC	1
flubendiamide 20% WG	1
lufennuron 5% EC	1
tolfenpyrad 16% EC	1
chlorfenapyr 10% SC	1
Bacillus thuringiensis WDG	1
Bacillus thuringiensis HP	1
antracol 70% WP	1
captan 50% WP	1

[1/]ระดับ 1 = ไม่เป็นพิษ (เปอร์เซ็นต์การตาย <30%),
2 = มีพิษน้อย (เปอร์เซ็นต์การตาย 30-79%),
3 = มีพิษปานกลาง (เปอร์เซ็นต์การตาย 80-99%),
4 = มีพิษร้ายแรง (เปอร์เซ็นต์การตาย >99% การตาย), Sterk et al, (1999).

การศึกษาผลกระทบของสารฆ่าแมลงปากดูดต่อแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa rammburi*

Study on Effect of insecticides for Green Lacewings

ประภัสสร เชยคำแหง สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น รจนา ไวยเจริญ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาดำเนินการที่ห้องปฏิบัติการอุณหภูมิ 25±2 องศาเซลเซียส พบว่า สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid, chlorpyrifos, carbaryl, buprofezin มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-02-54

คำนำ

ในธรรมชาติมีแมลงหลายชนิดที่มีลักษณะเป็นแมลงห้ำ คอยกินและทำลายแมลงศัตรูพืชหรือแมลงอื่นๆ แมลงช้างปีกใสเป็นแมลงศัตรูธรรมชาติอีกชนิดหนึ่งที่ดำรงชีวิตโดยการเป็นตัวห้ำที่สำคัญ จัดอยู่ในวงศ์ Chrysopidae อันดับ Neuroptera ช่วงระยะเวลาที่เป็นตัวอ่อน หรือตัวเต็มวัยของแมลงช้างปีกใสบางชนิดสามารถนำไปใช้ควบคุมแมลงศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะแมลงศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กและมีผนังลำตัวอ่อนนุ่ม เช่น เพลี้ยอ่อน ไร เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนผีเสื้อ ไข่เพลี้ยจักจั่น ดักแด้ของแมลงขนาดเล็ก และไข่ผีเสื้อศัตรูพืชขนาดเล็กชนิดต่างๆ ตัวอ่อนของแมลงช้างปีกใสจะเข้าทำลายเหยื่อโดยใช้ปากที่มีเขี้ยวยาวกัดกินเหยื่อ แมลงช้างปีกใสสามารถพบได้ทั่วไปในสภาพธรรมชาติดังนั้นการใช้สารเคมีในการควบคุมศัตรูพืช มีอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ด้วย เนื่องจากสารเคมีไปทำลายศัตรูธรรมชาติของศัตรูพืชนั้นๆ ตัวอย่าง เช่น การศึกษาของ Fan และ Ho (1971) ได้ทำการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงกับศัตรูธรรมชาติของหนอนใยผัก *Cotesia plutellae* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า diazinon มีพิษน้อยกว่า Nexin (bromephes) และ DDVP (dichlorvas) และในปี 1974 Chang ได้ทำการทดลองในมุ้งตาข่าย พบว่า DPVP, Cidial (phenthoate), Phosdrin (mevinphos) และ Lannate (methomyl) มีพิษสูงต่อแตนเบียน *C. plutellae* ส่วน Salithion (2-Methyl-4H-1, 3, 2-benzodioxaphosphorin-2-Sulfied), Bayrusil (quinalphos), Dibrom (naled) and diazinon มีพิษรองลงมา และ Actollic (pirimiphos-methyl), Padan (cartap) and Pirimor (pirimicarb) มีพิษน้อยต่อ *C. plutellae* Mani และ Krishnamoorthy (1984) พบว่า permethrin, fenvalerate, cypermethrin, deltamethrin และ phosalone มีความปลอดภัย ต่อตัวเต็มวัย และดักแด้ ของ *C. plutellae*. Dichlorvos, monocrotophos และ endosulfan พบว่ามีพิษสูงต่อ ตัวเต็มวัย แต่ มีพิษน้อยต่อดักแด้ *C. plutellae*. Keinmeesuke และคณะ (1994) รายงานว่า Bt, abamectin, teflubenzuron มีพิษน้อยต่อ *C. plutella.* ส่วน ethofenprox cartap, pyraclofos, thiocyclam และ cypermethrin พบมีพิษสูง ที่ความเข้มข้น 200 เท่า และมีพิษปานกลางทีทความเข้มข้น 2,000 เท่า สาร Btk, carbaryl, teflubenzuron and fenvalerate พบว่ามีความปลอดภัยต่อ *C. plutellae* (Obra, 1995) ลัดดาวัลย์ และคณะ (2545) ได้ทำการศึกษาผลของสารฆ่าแมลงต่อแตนเบียน *C. plutellae* ในห้องปฏิบัติการ พบว่า fipronil, chlorpenapyr และ diafenthiuron มีความเป็นพิษต่อแตนเบียนสูงมาก พบอัตราการตายมากกว่า 99% รองลงมา คือ abamethrin มีการตายอยู่ระหว่าง 80-99% ส่วน cypermethrin มีความเป็นพิษน้อย พบอัตราการตาย ระหว่าง 50-79 % แต่สารฆ่าแมลง ทั้ง 5 ชนิดนั้น พบว่า มีความเป็นพิษน้อยต่อดักแด้ของแตนเบียน *C. plutellae* ดังนั้นการทำการวิจัยในเรื่องนี้จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาถึง ผลกระทบของสารเคมีฆ่าแมลงศัตรูพืชว่ามีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติเหล่านั้นมากน้อยเพียงใดและยังเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถนำผลงานวิจัยที่ได้มาปรับใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างผสมผสานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

วางแผนการทดลองแบบ RCB 17 กรรมวิธี 5 ซ้ำ

กรรมวิธีที่ 1. malathion 83%EC	15 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2. thiamethoxam 25%WG	4 กรัม / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3. dinotefuran 10 %WP	20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4. prothiofos 50%EC	50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5. Lambdacyhalothrin 24.7%ZC	10 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6. chlorpyrifos /cypermethrin 50%/5% EC	30มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7. imidacloprid 10 %SL	40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8. chlorpyrifos 20%EC	30 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9. carbaryl 85 % WP	60 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่10. acetamiprid 20%SP	10 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่11. clothianidin 16%EC	20 กรัม /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่12. Thiamethoxam/lambdacyhalothrin 24.7 % ZC	10 ซีซี / น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่13. pyrifosmethrin 50%EC	50 ซีซี. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่14. buprofezin 40%SC	15 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่15. White oil 67%EC	100 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่16. Petroleum sprays oil 83.9 %EC	60 มล. /น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่17. น้ำ

แมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi*

หลอดทดลอง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB 17 กรรมวิธี 5 ซ้ำ ใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสซ้ำละ 20 ตัวอ่อน นำสารฆ่าแมลงตามที่กำหนด สเปรย์ในหลอดทดลอง ทิ้งไว้ 3-4 ชั่วโมง จนสารที่สเปรย์แห้งสนิท ใช้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Plesiochrysa ramburi* วัย 2 ใส่ในหลอดทดลอง บันทึกผลอัตราการรอดของตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส ภายใน 2, 4 และ 6 ชั่วโมง ตามลำดับ

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556

ห้องปฏิบัติการ กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid , chlorpyrifos, carbaryl , buprofezin, มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

สารฆ่าแมลง 8 ชนิดคือ malathion, thiamethoxam, dinotefuran, prothiofos, imidacloprid , chlorpyrifos, carbaryl , buprofezin, มีพิษสูงต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส โดยทำให้ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสตาย 80-95% ภายใน 6 ชั่วโมง และ White oil, Petroleum sprays oil ปลอดภัยต่อตัวอ่อนแมลงช้างปีกใสภายใน 6 ชั่วโมง ไม่พบการตาย

เอกสารอ้างอิง

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์, ปิยรัตน์ เขียนมีสุข และอวบ สารถ้อย. 2544. ความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงที่มีต่อแตนเบียนหนอนใยผัก, *Cotesia plutellae* Kurdjumov. ว. เกษตรพระจอมเกล้า. 20(3): 57-64.

Chang, Liang-Chuan. 1974. Studies on the toxicity of insecticides to parasite (*Apanteles plutellae*) of diamond-back moth. J. Agr. Res. China, 23: 143-148.

Chelliah, S. and K. Srinivasan 1986. Bioecology and management of Diamondback moth in India, pp. 63-76. *In* Talekar, N.S. and T.D. Grig (eds.). Diamondback moth Management: Proceedings of the first international workshop Asian Vegetable Research and Development Center, Shanhua, Taiwan.

Fan, S.H. and K.K. Ho. 1971. A preliminary study on the life history, rearing method of *Apanteles plutellae* Kurd. and the effects of different insecticides to it. Plant Prot. Ball.(Taiwan, R.O.C.), 13: 156-161.

Hassan, S.A., F. Bigler, D. Blaisinger, H. Bogensehutz, J. Brun, P. Chiverton, E. Dicker, M.A. Easterbrook, P.J. Edwards, W.D. Englert, S.I. Firth, P.Hung, C. Inglesfield, F. Klingauf, C. Kuhner, M.S. Ledieu, E. Naton, P.A. Oomen, W.P.J. Overmeer, P. Pleots, J.N. Rebonlet, W. Rieckmann, L. Samsoe-Peterson, S.W. Shives, A. Sttaubli, J. Steenson, J.J. Tusset, G. Vanwetsinkel and A.Q. Van Zon. 1985. Standard methods to test the side-effects of pesticide on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS working group “Pesticides and Beneficial Organism”. Bull. OEPP/EPPO, 15, 214-255.

Keinmeesuke, P., J. Piriyapol., K. bansiddhi, L. Ngamwongthum and V. Manopsin. 1994. Toxicity of some Insecticide to larval parasite, *Cotesia plutellae* Kurdjumov of diamondback moth, *Plutella xylostella* L., pp. 1-5.

ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ
Effect of Cassava Pesticides on Natural Enemies

รจนา ไวยเจริญ อัมพร วิโนทัย ประภัสสร เชยคำแหง
พัชรีวรรณ มณีสาคร
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

เพื่อทราบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู; *Anagyrus lopezi* (De Santis) ได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ระหว่างตุลาคม 2555 ถึง กันยายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 18 กรรมวิธี ทดสอบโดยเคลือบหลอดทดลองด้วยสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในมันสำปะหลังชนิดต่างๆ ที่อัตราแนะนำ หลังจากเคลือบสารฯ แล้ว 0 (หลังผึ่งให้แห้ง), 7 และ 14 วัน ปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพูให้สัมผัสสารฯ ตรวจนับจำนวนตัวตายที่ 24 และ 48 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลอัตราการตายและจัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ต่อศัตรูธรรมชาติ ตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) พบว่า

สารที่ไม่มีความเป็นพิษ (เปอร์เซ็นต์ตาย <30%) ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร สไปโรมีซิเฟน อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารเฟนบูทาทินอ็อกไซด์ อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดวัชพืช พาราควอต อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

สารที่มีความเป็นพิษน้อย (เปอร์เซ็นต์ตาย 30–79%) ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ไดโคโฟล อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง ไวท์ออยล์ อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

สารที่มีความเป็นพิษปานกลาง (เปอร์เซ็นต์ตาย 80–99%) ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สารป้องกันกำจัดแมลง โพรไทโอฟอส อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ส่วนสารที่มีพิษร้ายแรง (เปอร์เซ็นต์ตาย >99%) ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ไพริดาเบน อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และเตตระไดฟอน อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง โอเมโทเอต อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไทอะมีทอกแซม อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อิมิดาโคลพริด อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไดโนทีฟูแรน อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไทอะมีทอกแซม/แลมป์ดาไซฮาโลทริน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และมาลาไทออน อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

การทดสอบกับด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant จะทำในปีถัดไป และนำผลการทดลองไปทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-06-56

คำนำ

การจัดการศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน (IPM) มีองค์ประกอบของเทคโนโลยีหลายประการ หลักการสำคัญเริ่มต้นด้วยการอนุรักษ์ศัตรูธรรมชาติไว้ให้มากที่สุด เพื่อรักษาสมดุลในธรรมชาติในมันสำปะหลังซึ่งจัดเป็นพืชทดแทนพลังงาน ความต้องการผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและมีการส่งเสริมให้ปลูกทำให้มีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างกว้างขวาง และจากสภาพนิเวศวิทยาที่เปลี่ยนไป ทำให้มีการสะสมปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้น หรือเกิดการระบาดของแมลงชนิดที่ไม่เคยระบาด ดังเช่นการระบาดของเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง ตามมาด้วยการระบาดของแมลงหวี่ขาว ซึ่งทำให้เกษตรกรต้องหาวิธีรักษาผลผลิต โดยมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งให้ผลดีและรวดเร็ว แต่การใช้สารป้องกันกำจัดไม่ถูกต้องขาดความระมัดระวัง ย่อมมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้แมลงที่มีประโยชน์ถูกทำลาย

ในแปลงมันสำปะหลังมีศัตรูเข้าทำลายหลายชนิด ในขณะเดียวกันก็มีศัตรูธรรมชาติคอยควบคุมอยู่หลายชนิดในสภาพธรรมชาติ ทำให้ไม่มีการระบาดของแมลงบางชนิด แต่ในปี 2551-2552 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีชมพูอย่างรุนแรง ทางสำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืชจึงได้วางแผนจัดทำโครงการนำเข้าแตนเบียนเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง เป็นแตนเบียนชนิด *Anagyrus lopezi* (De Santis) ซึ่งได้นำเข้ามาเพาะเลี้ยง ผลิตขยายและนำไปปล่อยควบคุมเพลี้ยแป้งสีชมพู นอกจากนี้ยังจะมีการเพาะเลี้ยงด้วงเต่าตัวห้ำ เพื่อนำไปปล่อยควบคุมเพลี้ยแป้งและ/หรือแมลงหวี่ขาวต่อไป

ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant เป็นด้วงเต่าตัวห้ำชนิดหนึ่งที่มีการผลิตเป็นปริมาณและนำไปปล่อยในแปลงเพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งในหลายประเทศ และกำลังมีงานวิจัยที่ศึกษาเพื่อการนำเพลี้ยแป้งไปใช้ป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในมันสำปะหลัง มีรายงานว่าในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน การปล่อยศัตรูธรรมชาติจะช่วยรักษาสมดุลในธรรมชาติในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช แต่หากมีความจำเป็นต้องใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากเกิดการระบาดของแมลงศัตรูพืช ก็ควรเลือกใช้สารที่ปลอดภัยหรือมีพิษน้อยต่อศัตรูธรรมชาตินั้นๆ การปล่อยตัวห้ำหรือตัวเบียนหลังจากที่มีการพ่นสารเคมีเป็นเรื่องความสำคัญ ต้องพิจารณาปล่อยหลังจากที่พิษของสารหมดไปแล้ว เพื่อที่จะช่วยฟื้นฟูสภาพสมดุลธรรมชาติ (Anonymous, online) พิษตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชอาจจะทำ *C. montrouzieri* ไม่สามารถหรือตั้งรกรากได้ช้า สารป้องกันกำจัดแมลงที่มีพิษกว้าง (broadspectrum pesticides) เช่น กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมท และไพรีทรอยด์สังเคราะห์ จะมีความเป็นพิษร้ายแรงต่อ *C. montrouzieri* นอกจากนี้สารยับยั้งการลอกคราบบางชนิดก็มีพิษต่อด้วงเต่าตัวห้ำ แต่อย่างไรก็ดี สารทองแดง ธาตุอาหารที่ใช้วิธีการพ่น (nutrient sprays) และสารป้องกันกำจัดไรอีกหลายชนิดไม่เป็นพิษต่อ *C. montrouzieri*

Hassan *et* al. (1994) ได้รายงานว่า การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานนั้น ต้องอาศัยความรู้ของผลของสารฯ ต่อแมลงที่มีประโยชน์ ได้แก่ แมลงศัตรูธรรมชาติ และผึ้ง ความรู้ด้านนี้ทำให้สามารถปรับกลยุทธ์เพื่อที่จะลดผลกระทบจากการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช อย่างเช่น การเลือกชนิดของสารฯ และลดอัตราการใช้ หรือ ใช้ในเวลาที่เหมาะสม Mgocheki and Addison (2009) รายงานว่า buprofezin, mancozeb และสารสบู่ฆ่าแมลง (insecticidal soap) ไม่มีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยและดักแด้ของแตนเบียน *Anagyrus* sp. near

pseudococci (Girault) และ *Coccidoxenoides perminutus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae) และกล่าวว่า กลยุทธ์การป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสานที่ดีนั้น วิธีการและระยะเวลาที่เหมาะสมของการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในกรณีที่มีการนำแตนเบียนเข้าไปเป็นส่วนประกอบหนึ่งในโปรแกรมการป้องกันกำจัด เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องคำนึงถึง

ในการปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ การช่วยรักษาสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมทั้งก่อนปล่อยและหลังปล่อย โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ จึงเป็นหนทางที่จะช่วยเพิ่มพูนประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติ ทั้งที่ปล่อยและที่มีในธรรมชาติ การควบคุมตามธรรมชาติหรือโดยชีววิธีจะไม่ได้ผลดีเพียงพอ หากสภาพแวดล้อมถูกทำลายไปเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง ปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรยังมีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทั้งเพื่อป้องกันกำจัดแมลง โรคพืช และวัชพืช ซึ่งจะไปทำให้สมดุลธรรมชาติเปลี่ยนไป มีผลกระทบต่อความมีชีวิตรอดและประสิทธิภาพของแมลงศัตรูธรรมชาติดังกล่าว ปัญหาเหล่านี้สามารถแก้ไขได้ หากทราบถึงผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อศัตรูธรรมชาติ จะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ในการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังหากจำเป็น โดยเลือกประเภทหรือชนิดที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแต่ไม่มีผลกระทบต่อศัตรูธรรมชาติหรือมีผลน้อยที่สุด เพื่อรักษาหรือช่วยให้เข้าสู่สภาพสมดุลธรรมชาติไว้ให้ได้มากที่สุด

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบผลของสารป้องกันกาจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* และต่อ *C. montrouzieri* ในปีถัดไป เพื่อแนะนำเกษตรกรในการเลือกใช้สารที่ไม่เป็นอันตรายต่อแมลงศัตรูธรรมชาติทั้งสองชนิด

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *Anagyrus lopezi* (De Santis)
2. ด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant
3. วัสดุเลี้ยงเพลี้ยแป้ง แตนเบียน และด้วงเต่า เช่น ฟักทอง ต้นมันสำปะหลัง น้ำผึ้ง เป็นต้น
4. **สารป้องกันกำจัดไร** ไดโคโฟล (dicofol) 18.5%EC, อะมิทราซ (amitraz) 20%EC, ไพริดาเบน (pyridaben) 20%WP, สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24%SC, เตตระไดฟอน (tetradifon) 7.52%EC, เฟนบูทาทินนอ็อกไซด์ (fenbutatin oxide) 55%SC
5. **สารป้องกันกำจัดแมลง** โอเมโทเอต (omethoate) 50% SL, ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25%WG, อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70%WG, ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10%WG, โพรไทโอฟอส (prothiofos) 50%EC, ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน(thiamethoxam/lambda-cyhalothrin) 14.1%/10.6%ZC, ไวท์ออยล์ (white oil) 67%EC, มาลาไทออน (malathion) 83%EC

6. **สารป้องกันกำจัดวัชพืช** ไกลโฟเซต (glyphosate) 48%SL, พาราควอต (paraquat) 27.6%SL, ฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-P-butyl) 15% EC
7. อุปกรณ์เลี้ยงและเก็บตัวอย่างแมลง เช่น กรงเลี้ยงแมลง กล่องพลาสติก พู่กัน ขวดแก้ว แอลกอฮอล์ ผ้าขาวบาง ฯลฯ
8. อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบ เช่น หลอดทดลอง ปากคีบ ปิเปต บีกเกอร์ แท่งคน ฯลฯ
9. วัสดุอุปกรณ์การเกษตร เช่น กระถาง ดิน ปุ๋ยเคมี ฯลฯ
10. กล้องจุลทรรศน์

วิธีการ

แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 ทดสอบในห้องปฏิบัติการ (2556-2557) แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย โดยใช้แมลงศัตรูธรรมชาติที่นำมาทดสอบ 2 ชนิด ได้แก่ แตนเบียน และ ด้วงเต่าตัวห้ำ

แบบและวิธีการทดลอง

การทดลองย่อยที่ 1.1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู; *Anagyrus lopezi* (ปี 2556)

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 18 กรรมวิธี ดังนี้

1.	ไดโคโฟล (dicofol) 18.5% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2.	อะมิทราซ (amitraz) 20% EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3.	ไพริดาเบน (pyridaben) 20% WP	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4.	สไปโรมีซิเฟน (spiromesifen) 24% SC	อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5.	เตตระไดฟอน (tetradifon) 7.52% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6.	เฟนบูทาทินอ็อกไซด์ (fenbutatin oxide) 55% SC	อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7.	โอเมโทเอต (omethoate) 50% SL	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8.	ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
9.	อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70% WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
10.	ไดโนทีฟูแรน (dinotefuran) 10% WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
11.	โพรไทโอฟอส (prothiofos) 50% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
12.	ไทอะมีโทแซม/แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (thiamethoxam/lambda-cyhalothrin) 14.1%/10.6% ZC	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
13.	ไวท์ออยล์ (white oil) 67% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
14.	มาลาไทออน (malathion) 83% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
15.	ไกลโฟเซต (glyphosate) 48% SL	อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
16.	พาราควอต (paraquat) 27.6% SL	อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
17.	ฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล (fluazifop-P-butyl) 15% EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
18.	น้ำเปล่า	

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

เพาะเลี้ยงแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* ในห้องปฏิบัติการ

- เตรียมสารละลายสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในแปลงมันสำปะหลังตามกรรมวิธีที่กำหนด ทำการทดสอบแบบ dry film method โดยการเทสารฯ แต่ละกรรมวิธีที่กำหนดลงในหลอดทดลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.6 เซนติเมตร ยาว 12.5 เซนติเมตร ให้เต็มหลอด ทิ้งไว้ประมาณ 5 วินาที เพื่อให้สารเคลือบพื้นผิวหลอดภายในทั้งหมด จากนั้นเทออก ซ้ำละ 3 หลอด แล้ววางหลอดทดลองทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้ทิชชูตัดเป็นชิ้นขนาดประมาณ 1 ตารางเซนติเมตร ชุบน้ำผึ้งติดไว้ข้างหลอด เพื่อเป็นอาหารของแตนเบียน ปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* เข้าไปในหลอดทดลองที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละ 10 ตัว (เพศผู้ 5 ตัว และ เพศเมีย 5 ตัว) ปิดด้วยผ้าขาวบาง โดยทำการทดสอบหลังชุบสารแล้ว 0 วัน (ผึ่งให้แห้งทันที) 7 วัน และ 14 วัน ตรวจนับจำนวนตัวที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้แตนเบียนสัมผัสสารแล้ว 24 และ 48 ชั่วโมง วิเคราะห์ข้อมูลและจัดลำดับความเป็นพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994)

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนแตนเบียนที่ตาย
- ระดับความเป็นพิษของสารฯ

การทดลองย่อยที่ 1.2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri* (ปี 2557)

- แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 3 ซ้ำ จำนวน 18 กรรมวิธี กรรมวิธีเหมือนการทดลองที่ 1.1

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 1.1 แต่ทดสอบกับตัวเต็มวัยตัวเต็มวัยด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri*

การบันทึกข้อมูล

- จำนวนด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri* ที่ตาย
- ระดับความเป็นพิษของสารฯ

<u>ขั้นตอนที่ 2</u> ทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลอง (ปี 2558)

- แบบและวิธีการทดลอง

แผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 8 กรรมวิธี ซึ่งกรรมวิธีจะเลือกสารจากขั้นตอนที่ 1 โดยพยายามคัดเลือกจากกลุ่มที่จัดลำดับความเป็นพิษแล้วว่า ไม่เป็นพิษ เป็นพิษน้อย หรือ เป็นพิษปานกลาง

1. กลุ่มสารป้องกันกำจัดไร ชนิดที่ 1
2. กลุ่มสารป้องกันกำจัดไร ชนิดที่ 2

3. กลุ่มสารป้องกันกำจัดไร ชนิดที่ 3
4. กลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลง ชนิดที่ 1
5. กลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลง ชนิดที่ 2
6. กลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลง ชนิดที่ 3
7. กลุ่มสารป้องกันกำจัดวัชพืช ชนิดที่ 1 (ชนิดที่สามารถพ่นบนต้นมันสำปะหลังได้)
8. ไม่พ่นสาร

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการทดลองในระดับเรือนทดลอง โดยปลูกมันสำปะหลังในกระถาง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 เซนติเมตร ซ้ำละ 1 กระถาง เมื่อมันสำปะหลังอายุ 2-3 เดือน พ่นสารตามกรรมวิธีที่กำหนด ที่ 1, 7 และ 14 วันหลังเคลือบสารฯ ทำการสุ่มเก็บใบมันสำปะหลังจากบริเวณ ยอด กลาง (2 ใบ) และ ล่าง (2 ใบ) ของต้นมันสำปะหลัง ใส่ถุงพลาสติกมัดปากและใส่ในกระติกน้ำแข็งขนาดใหญ่ นำมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ แบ่งเป็น 2 การทดลองย่อย

การทดลองย่อยที่ 2.1 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู; *Anagyrus lopezi*

นำใบมันสำปะหลังที่เก็บมาหลังจากที่พ่นสารฯ ตามกรรมวิธีที่กำหนด ใส่ในหลอดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร สูง 6 เซนติเมตร ใส่ใบมันสำปะหลังที่เก็บมาให้เต็มพื้นที่หลอด ต่อจากนั้นปล่อยตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู *A. lopezi* เข้าไปในหลอดที่เตรียมไว้ จำนวนหลอดละ 10 ตัว ให้น้ำผึ้งหยดบนกระดาษทิชชูติดไว้ที่ฝาหลอด ตรวจนับจำนวนตัวแมลงที่ตาย หลังทิ้งไว้ให้สัมผัสสารป้องกันกำจัดแมลงแล้ว 24 และ 48 ชั่วโมง

การทดลองย่อยที่ 2.2 ทดสอบผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังต่อด้วงเต่าตัวห้ำ *C. montrouzieri*

ดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองย่อยที่ 2.1 แต่ทดสอบกับตัวหนอนวัย 4 ของด้วงเต่า *C. montrouzieri*

นำข้อมูลจำนวนศัตรูธรรมชาติมาวิเคราะห์ผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- จำนวน ด้วงเต่าตัวห้ำ และแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพูที่ตาย
- ระดับความเป็นพิษของสารฯ

เวลาสถานที่

- ตุลาคม 2555 – กันยายน 2558
- ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ
- จังหวัด ระยอง ชลบุรี หรือนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากตารางที่ 1 ซึ่งแสดงอัตราการตายและระดับความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลังตามอัตราแนะนำต่อแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพู; *Anagyrus lopezi* หลังจากปล่อยให้สัมผัส

สารฯ แล้ว 24 และ 48 ชั่วโมง ตรวจผลอัตราการตาย และวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการตายของตัวเต็มวัยแตนเบียน *A. lopezi* และจัดลำดับความเป็นพิษตามวิธีการของ IOBC (Hassan, 1994) ดังนี้

ไม่เป็นพิษ (harmless) มีเปอร์เซ็นต์ตาย < 30%
เป็นพิษน้อย (slightly harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 30 – 79%
เป็นพิษปานกลาง (moderately harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย 80 – 99%
เป็นพิษมาก (harmful) มีเปอร์เซ็นต์ตาย > 99%

พบว่า สารป้องกันกำจัดไร สไปโรมีซิเฟน อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารเฟนบูทาทินอ็อกไซด์ อัตรา 6 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดวัชพืช พาราควอต อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียน *A. lopezi* ตลอดการทดลองที่ 0 (ทำการทดสอบหลังจากเคลือบสารฯ ผึ่งแห้งแล้วทันที) 7 และ 14 วันหลังเคลือบสาร ซึ่งสารเหล่านี้สามารถนำมาใช้ร่วมในแปลงที่มีการปล่อยแตนเบียน *A. lopezi* เพื่อควบคุมเพลี้ยแป้งสีชมพูในแปลงมันสำปะหลังได้ ส่วนสารป้องกันกำจัดไร ไดโคโฟล อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไม่มีความเป็นพิษ ที่ 0 วัน แต่อยู่ในระดับเป็นพิษน้อยที่ 7 วัน และไม่เป็นพิษที่ 14 วันหลังเคลือบสารฯ และสารป้องกันกำจัดแมลง ไวท์ออยล์ อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไม่มีความเป็นพิษ ที่ 0 วัน แต่มีความเป็นพิษอยู่ในระดับเป็นพิษน้อยที่ 7 วัน และ 14 วันหลังเคลือบสารฯ ซึ่งอาจสามารถนำมาใช้ร่วมกันได้

สารป้องกันกำจัดไร อะมิทราซ อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต อัตรา 80 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีความเป็นพิษปานกลางที่ 0 วัน และลดความเป็นพิษลงไปอยู่ในระดับมีพิษน้อยหลังจาก 7 และ 14 วันหลังเคลือบสารฯ ส่วนสารป้องกันกำจัดแมลง โพรไทโอฟอส อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารกำจัดวัชพืช ฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีความเป็นพิษปานกลางที่ 0 และ 7 วัน และลดความเป็นพิษลงไปอยู่ในระดับมีพิษน้อยที่ 14 วันหลังเคลือบสารฯ ซึ่งสารเหล่านี้ไม่ควรนำมาใช้ร่วมในแปลงที่มีการปล่อยแตนเบียน *A. lopezi* หรือหากจำเป็นควรทิ้งระยะเวลาหลังจากพ่นสารแล้วอย่างน้อย 14 วัน

สารป้องกันกำจัดไร ไพริดาเบน อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง โอเมโทเอต อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ไดโนทีฟูแรน อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไทอะมี-ทอกแซม/แลมป์ดาไซฮาโลทริน อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และมาลาไทออน อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีความเป็นพิษมาก ตลอดการทดลองที่ 0 7 และ 14 วันหลังเคลือบสาร สำหรับสารป้องกันกำจัดไร เตตระไดฟอน อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสารป้องกันกำจัดแมลง ไทอะมีทอกแซม อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ อิมิดาโคลพริด อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีความเป็นพิษมากที่ 0 วัน และลดลงไปอยู่ในระดับที่เป็นมีพิษปานกลางที่ 7 และ 14 วันหลังเคลือบสาร ซึ่งสารเหล่านี้ไม่ควรนำมาใช้ร่วมในแปลงที่มีการปล่อยแตนเบียน *A. lopezi*

ทั้งนี้จะเห็นว่า สารป้องกันกำจัดแมลงทุกชนิดมีความเป็นพิษปานกลางถึงเป็นพิษมากต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพูตลอดระยะเวลาการทดลองนานถึง 2 สัปดาห์ ยกเว้น ไวท์ออยล์ที่มีความเป็นพิษต่อตัวเต็มวัยแตนเบียนเพลี้ยแป้งสีชมพูน้อย เนื่องจากมีกลไกการออกฤทธิ์ที่แตกต่างจากสารป้องกันกำจัดแมลงชนิดอื่น โดยสารไวท์ออยล์จะไปปกคลุมตัวแมลงและอุดท่อหายใจ ทำให้แมลงขาดอากาศตาย

สารป้องกันกำจัดไร สไปโรมีซิเฟน และสารเฟนบูทาทินอ็อกไซด์ ไม่มีความเป็นพิษต่อแตนเบียน *A. lopezi* จึงสามารถนำมาใช้ร่วมกับการปล่อยแตนเบียน *A. lopezi* เนื่องจากสารฯ มีความเป็นพิษ

เจาะจงกับไร นับเป็นการเลือกใช้ชนิดของสารฯ โดยเลือกตามสรีระวิทยาของศัตรูพืชที่ต่างกัน (Physiological selectivity) (Beers, online)

Koppert (online) รายงานว่า สารฯ ที่มีความเป็นพิษปานกลางหรือเป็นพิษมาก แต่ถ้ามีพิษตกค้างสั้น ก็สามารถพิจารณานำมาใช้ได้ อาจจะโดยการพ่นเฉพาะจุด หรือพ่นก่อนที่จะมีการใช้ปล่อยศัตรูธรรมชาติ ซึ่งนับเป็นการเลือกใช้สารฯ โดยเลือกตามนิเวศวิทยา (Ecological selectivity) เพื่อลดโอกาสที่ศัตรูธรรมชาติจะสัมผัสสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยการเลือกระยะเวลาพ่นที่เหมาะสม เลือกสถานที่บริเวณที่จะพ่นสารฯ และ/หรือเลือกรูปแบบการใช้สารฯ (Beers, online) แต่ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบจะมีความเฉพาะเจาะจง ยกตัวอย่างเช่น ข้อมูลของ Koppert เป็นข้อมูลสำหรับสภาพเรือนกระจกในภาคตะวันตกเฉียงเหนือของยุโรป แต่ภายใต้สภาวะที่อบอุ่นกว่าหรือในสภาพไร่ระดับความเป็นพิษหรือพิษตกค้างที่เหลือมักจะน้อยกว่า ซึ่งจากผลการทดลองนี้ในห้องปฏิบัติการ จะนำไปทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการวิเคราะห์และจัดระดับความเป็นพิษของสารฯ ต่อศัตรูธรรมชาติ ตามวิธีการของ Hassan (1994) โดยสรุป พบว่า สารที่ไม่มีความเป็นพิษ ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร สไปโรมีซิเฟน และสารเฟนบูทาทินอ็อกไซด์ และสารกำจัดวัชพืช พาราควอต สารที่มีความเป็นพิษน้อย ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ไดโคโฟล และสารป้องกันกำจัดแมลง ไวท์ออยล์ สารที่มีความเป็นพิษปานกลาง ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร อะมิทราซ สารป้องกันกำจัดแมลง โพรไทโอฟอส และสารกำจัดวัชพืช ไกลโฟเซต และฟลูอะซีฟอป-พี-บิวทิล ส่วนสารที่มีพิษร้ายแรง ได้แก่ สารป้องกันกำจัดไร ไพริดาเบน และเตตระไดฟอน สารป้องกันกำจัดแมลง โอเมโทเอต ไทอะมีทอกแซม อิมิดาโคลพริด ไดโนทีฟูแรน ไทอะมีทอกแซม/แลมบ์ดาไซฮาโลทริน และมาลาไทออน ควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชชนิดที่ไม่มีพิษหรือมีพิษน้อยต่อแตนเบียน หรือหลีกเลี่ยงการใช้หากไม่จำเป็น

การทดสอบกับด้วงเต่าตัวห้ำ *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant จะทำในปีถัดไป และนำผลการทดลองไปทดสอบในสภาพโรงเรือนทดลองต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Anonymous. *Cryptolaemus* (mealybug ladybird). (online) http://www.daff.qld.gov.au/26_20886.htm (June 15, 2012)

Anonymous. Product information Sheet, Cryptolaemus (*Cryptolaemus montrouzieri*). (online) http://www.bugcentral.com.au/products/Cryptolaemus.pdf (June 8, 2012)

Beers, E.H. Pesticides and Natural Enemies. (Online). Available. http://entomology.tfrec.wsu.edu/stableipm/workshoppdfs/beers5.pdf (7 Mar, 2014).

Hassan, S.A. 1994. Activities of the IOBC/WPRS Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. In: Pesticides and Beneficial Organisms. (ed., Vogt H.). IOBC/WPRS Bulletin. 17: 1-5.

Hassan, S.A., F. Bigler, H. Bogenschutz, E. Boller, J.N.M. Brun, J. C. Pelseneer, C. Duso, A. Grove, U. Heimbach, N. Helyer, H. Hokkanen,.G.B. Lewis, F. Mansour, L. Moreth, L. Samsoe-Peterson. B. Sauphanor, A. Stubli, G. Sterk, A. Vanio, M. Veire, G. Viggiani and H. Vogt. 1994. Results of the sixth joint pesticide testing programme on the IOBC/WPRS-working group 'Pesticides and beneficial organisms'. Entomophaga 30: 107-119.

Koppert, B.V. Explanation of the Side effects database. (Online). Available. http://www.koppert.com/?14221 (14 Mar, 2014)

Mgocheki, N., P. Addison. 2009. Effect of Contact Pesticides on Vine Mealybug Parasitoids, *Anagyrus* sp. near *pseudococci* (Girault) and *Coccidoxenoides perminutus* (Timberlake) (Hymenoptera: Encyrtidae). S.Afr.J.Enol.Vitic. 30(2): 110-116.

Table 1 Effect of cassava pesticides on *Anagyrus lopezi* in laboratory.

No.	Pesticides	Trade name	Rate /20 L	Mortality (%)[1/] 0 days 24 hrs.	0 days 48 hrs.	7 days 24 hrs.	7 days 48 hrs.	14 days 24 hrs.	14 days 48 hrs.	Toxicity[2/] 0 days 24 hrs.	0 days 48 hrs.	7 days 24 hrs.	7 days 48 hrs.	14 days 24 hrs.	14 days 48 hrs.
1	dicofol18.5%EC	เคลเทรน อี.ซี	50 ml	3.33	7.41	41.85	46.30	10.00	26.67	0	0	1	1	0	0
2	amitraz 20%EC	ไมแทค	30 ml	96.67	96.30	44.07	64.81	16.67	38.15	2	2	1	1	0	1
3	pyridaben 20%WP	แซนไมท์	15 ml	100	100	100	100	100	100	3	3	3	3	3	3
4	spiromesifen 24%SC	โอเบรอน	6 ml	6.67	25.93	24.07	26.39	0	6.67	0	0	0	0	0	0
5	tetradifon 7.52%EC	นิวบอร์น	50 ml	100	100	96.30	95.83	93.33	92.96	3	3	2	2	2	2
6	fenbutatin oxide 55%SC	ทอร์ค	6 ml	20.00	25.93	0	4.17	13.33	13.70	0	0	0	0	0	0
7	omethoate 50% SL	เอดีน็อกซ์	40 ml	95.83	100	100	100	100	100	2	3	3	3	3	3
8	thiamethoxam 25%WG	แอคทารา	4 g	100	100	100	100	96.67	96.67	3	3	3	3	2	2
9	imidacloprid 70%WG	โปรวาโด	4 g	96.67	100	96.30	100	96.67	96.67	2	3	2	3	2	2
10	dinotefuran 10%WG	สตาร์เกิล	20 g	100	100	100	100	100	100	3	3	3	3	3	3
11	prothiofos (50%EC	โตกุไธออน	50 ml	83.33	88.89	73.33	85.19	20.00	40.74	2	2	1	2	0	1
12	thiamethoxam/lambdacyhalothrin 14.1%/10.6%ZC	เอฟโฟเรีย 247 แซดซี	10 ml	100	100	100	100	100	100	3	3	3	3	3	3
13	white oil 67%EC	ไวต์ออยล์	50 ml	6.67	14.81	31.11	38.43	30.00	31.11	0	0	1	1	1	1
14	malathion 57%EC	ทวินไดมอน 57%	20 ml	100	100	100	100	100	100	3	3	3	3	3	3
15	glyphosate 48%SL	ราวด์อัพ	80 ml	82.50	85.93	57.04	59.72	50.00	58.15	2	2	1	1	1	1
16	paraquat 27.6%SL	กรัมม็อกโซน	80 ml	16.67	3.70	3.33	7.41	0	0	0	0	0	0	0	0
17	fuazifop-P-bytyl 15% EC	วันไซด์	50 ml	89.17	89.63	66.67	83.33	50.00	55.93	2	2	1	2	1	1
18	น้ำเปล่า			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

[1/] corrected by Abbott's formula

[2/] according to IOBC standard method (Hassan, 1994)

0 = harmless <30% mortality
1 = slightly harmful 30–79% mortality
2 = moderately harmful 80–99% mortality
3= harmful >99% mortality

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน

African red mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker)

Some Pesticides Induced African Red Mite, *Eutetranychus africanus* (Tucker) Resurgence

อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์
พลอยชมพู กรวิภาสเรือง วิมลวรรณ โชติวงศ์
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน จากการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดต่อกันทุก 14 วัน รวม 3 ครั้ง ตามกรรมวิธีประกอบด้วย กรรมวิธีที่พ่นสารcarbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่พ่นสารในแปลงส้มของเกษตรกร อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร โดยตรวจนับจำนวนไรแดงหลังพ่นสาร 7 วัน พบว่า สาร mancozeb มีแนวโน้มที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกันได้ จึงเก็บรวบรวมไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดลอง เพื่อทำการทดสอบผลของสารที่มีต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกันในห้องปฏิบัติการ พบว่า ไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดสอบมีค่า LC_{50} ต่อสารในแต่ละกรรมวิธี ดังต่อไปนี้ สาร carbaryl 99.973 ppm, fenpropathrin 40.408 ppm, cypermethrin 9.558 ppm และสาร mancozeb 1040.414 ppm จากนั้นทดสอบผลของสารต่อปริมาณการวางไข่ของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียหลังจากได้รับสาร carbaryl และ mancozeb เฉลี่ย 12.3 ฟองต่อวัน มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสารซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.6 ฟองต่อวัน จากนั้นทดสอบผลของสารต่อวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกัน (F_1) พบว่า วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสาร carbaryl มีค่าเฉลี่ย 9.804 วัน ยาวกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 8.125 วัน ส่วนผลของสารต่ออายุขัยและจำนวนไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ (F_1) หลังจากได้รับสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่ได้รับสาร พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จึงสรุปได้ว่า ตัวเต็มวัยเพศเมียของไรแดงแอฟริกัน เมื่อได้รับสาร carbaryl และ mancozeb มีปริมาณไข่ที่วางได้มากกว่าตัวเต็มวัยที่ไม่ได้รับสาร และสาร carbaryl ยังมีผลทำให้วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกัน (F1) ยาวนานกว่าวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสารอีกด้วย

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-01-05-54

คำนำ

ไรแดงแอฟริกัน *Eutetranychus africanus* (Tucker) เป็นศัตรูที่สำคัญของส้มเขียวหวาน ส้มโอ ทุเรียน และมะละกอ พบระบาดทำความเสียหายให้กับไม้ผลดังกล่าวเป็นประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาพพื้นที่ปลูกที่แห้งแล้งและขาดการดูแลการให้น้ำอย่างทั่วถึง (วัฒนาและคณะ, 2531) การทำลายของไรชนิดนี้ในส้มเขียวหวาน ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากบริเวณหน้าใบและผล โดยเฉพาะใบในระยะที่เป็นใบเพสลาดจนถึงใบแก่จะปรากฏเป็นจุดสีซีดจางกระจายอยู่ทั่วไป ทำให้ใบสูญเสียคลอโรฟิลล์ซึ่งมีธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (Kulpiyawat *et al.*, 1993) หากทำลายรุนแรงใบจะร่วง (เทวินทร์และคณะ, 2534) อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกและติดผล ส่วนการทำลายที่ผลลักษณะอาการเช่นเดียวกับที่ใบ

การใช้สารเคมียังคงเป็นวิธีการเดียวที่เกษตรกรนิยมใช้ป้องกันกำจัดไรศัตรูไม้ผล เพื่อเป็นการลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (วัฒนาและคณะ, 2539) เพราะฉะนั้น การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดไรศัตรูส้ม ยังคงมีความจำเป็นอยู่ และยังเป็นวิธีการที่สามารถป้องกันกำจัดประชากรของไรได้รวดเร็ว สะดวกและไม่ต้องใช้เทคนิคมากนัก แต่ถ้าเกษตรกรพ่นสารเคมีมากครั้งเกินความจำเป็น ก็จะเกิดผลเสียหายตามมา คือ ไรสร้างความต้านทานต่อสารเคมี ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณสารเคมีที่ใช้เนื่องจากปริมาณที่เคยใช้ได้ผลไม่สามารถฆ่าไรได้ เป็นการทวีความรุนแรงของปัญหาทั้งทางด้านพิษวิทยาและเศรษฐกิจ (พาลาภ, 2535) อีกทั้งยังมีเกษตรกรส่วนหนึ่งใช้สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดการเพิ่มการระบาดของไรแดงแอฟริกันและปัญหาสิ่งแวดล้อมในสวนส้ม

สารป้องกันกำจัดไรศัตรูพืชที่ก่อให้เกิดการเพิ่มการระบาดของไร เช่น สารฆ่าแมลง cabaryl 85% WP เมื่อใช้แล้วจะกระตุ้นให้ประชากรไรแมงมุมเพิ่มมากขึ้น (Dittrich *et al.*, 1974) สารฆ่าแมลง fenpropathrin 10% EC ใช้กำจัดไรแมงมุม *Eutetranychus banksi* ได้ในช่วงเวลาสั้นๆ แต่ทำให้ประชากรของไรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว (Childers *et al.*, 1996) สารฆ่าแมลง permethrin 25% EC ทำให้เกิดการระบาดซ้ำของไรแมงมุม *Panonychus ulmi* (Kapetanakis *et al.*, 1986) และสารกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP เมื่อใช้แล้วจะกระตุ้นให้ประชากรของไรแมงมุมเพิ่มมากขึ้น (Jone, 1996) ปัจจุบันการป้องกันกำจัดไรแดงแอฟริกัน *E. africanus* ยังมีการใช้สารเคมีอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความต้านทานอย่างรวดเร็ว และยังอาจเป็นสาเหตุการเพิ่มการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกันอีกด้วย ดังนั้น จึงทำการประเมินสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นของไรแดงแอฟริกัน

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- แปลงปลูกส้ม
- เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำ
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb (Table 1)
- กล้องจุลทรรศน์แบบสองตา
- อุปกรณ์ทำแปลงทดลอง เช่น ป้ายแปลง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล กล้องถ่ายรูป

วิธีการ

1. ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดต่อปริมาณไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1.1สุ่มเลือกส้มเขียวหวานที่มีการระบาดของไรแดงแอฟริกัน นำป้ายพลาสติกมาผูกไว้ ตรวจนับจำนวนไรแดงแอฟริกันระยะเคลื่อนไหว และศัตรูธรรมชาติบนใบส้มเขียวหวานที่มีอายุปานกลางบริเวณนอกทรงพุ่มจำนวน 20 ใบ / ต้น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ก่อนพ่นสารทดลอง

1.2ทำการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามอัตราแนะนำที่ระบุไว้ในฉลาก (Table 1) และไม่พ่นสาร

1.3ตรวจนับไรแดงแอฟริกันและศัตรูธรรมชาติ หลังจากพ่นสารกำจัดศัตรูพืชที่จะก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้น 7 วัน โดยเริ่มพ่นครั้งแรกเมื่อพบไรแดงแอฟริกันระบาดและพ่นติดต่อกันทุก 14 วัน รวม 3 ครั้ง

1.4บันทึกจำนวนไรแดงแอฟริกันก่อนและหลังการพ่นสาร นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธีโดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

2. ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกัน

วางแผนการทดลองแบบ CRD 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี

วิธีปฏิบัติการทดลอง

2.1ทดสอบค่าความเป็นพิษของสาร (LC_{50}) ต่อไรแดงแอฟริกัน

โดยใช้ไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดลองมาเลี้ยงขยายในห้องปฏิบัติการที่ควบคุมอุณหภูมิ และได้รับแสงจากไฟฟลูออเรสเซน 8 ชั่วโมงต่อวันมาทำการทดสอบ โดยนำตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกันเพศเมีย ให้ได้รับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีความเข้มข้น 1.5-2 เท่า จำนวน 5 ระดับความเข้มข้นโดยพ่นด้วยเครื่อง TLC sprayer เพื่อหาความเป็นพิษ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ Probit หาค่า LC_{50} และ Sublethal doses

2.2ทดสอบผลของสารต่อปริมาณการวางไข่ของไรแดงแอฟริกัน

โดยให้ตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกันเพศเมีย ได้รับสารที่มีความเข้มข้นของค่า sublethal dose แล้วนำไรแดงแอฟริกันที่รอดชีวิตจากการได้รับสารไปเลี้ยงบนใบทองหลาง โดยปล่อย 1 คู่ /ใบ และให้วางไข่บนใบทองหลางเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วย้ายออก

2.3ทดสอบผลของสารต่อวงจรชีวิต อายุขัยและปริมาณไข่ที่วางได้ของรุ่น F_1

โดยสุ่มเลือกไข่จากข้อ 2.2 จำนวน 1 ฟองต่อใบ จำนวน 28 ใบ เช็คผลทุก 12 ชั่วโมง จากระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย บันทึกระยะเวลาของแต่ละระยะ ต่อมาย้ายไรแดงแอฟริกันเพศเมียระยะพักตัวระยะสุดท้าย 1 ตัว ต่อตัวเต็มวัยเพศผู้ 2 ตัว ลงบนใบที่เตรียมไว้ ย้ายเพศผู้ออกหลังจากการผสมพันธุ์เรียบร้อยแล้ว บันทึกจำนวนไข่ที่วางทุกวันจนกระทั่งเพศเมียตาย

2.4นำข้อมูลทางชีววิทยาที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างในแต่ละกรรมวิธี โดยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2553 สิ้นสุด กันยายน 2556

แปลงส้มเกษตรกร อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร

ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ศึกษาผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดต่อปริมาณไรแดงแอฟริกันและศัตรูธรรมชาติ

หลังจากการดำเนินการพ่นสารเคมีตามกรรมวิธี และเก็บผลมาทำการวิเคราะห์ผล พบว่า ก่อนทำการพ่นสาร ปริมาณไรแดงเฉลี่ยในแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.10-7.08 ตัวต่อใบ เมื่อทำการพ่นสารแล้วตรวจนับจำนวนไรแดงที่ 7 วัน หลังการพ่นสาร พบว่า ทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติรวมถึงกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 7.28-8.88 ตัวต่อใบ หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน คือ ทุกกรรมวิธี รวมถึงกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีปริมาณเฉลี่ยของไรแดงอยู่ระหว่าง 3.23-5.60 ตัวต่อใบ ส่วนหลังการพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่า ปริมาณไรแดงในกรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb เฉลี่ย 2.25 ตัวต่อใบ มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีปริมาณไรแดงเฉลี่ย 1.23 ตัวต่อใบ (Teble 2) ซึ่งทำให้สันนิษฐานว่าสาร mancozeb อาจเป็นสารที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นต่อไรแดงแอฟริกันได้

2. ศึกษาผลกระทบของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกัน

2.1 ทดสอบค่าความเป็นพิษของสาร (LC_{50}) ต่อไรแดงแอฟริกัน

เก็บรวบรวมไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดลอง มาเลี้ยงแยกกันบนใบทองหลาง ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรุงเทพฯ เมื่อมีปริมาณตัวเมียเพียงพอแล้ว ทำการทดลองโดยพ่นด้วยเครื่อง TLC sprayer ตามกรรมวิธี พบว่า ไรแดงแอฟริกันจากแปลงทดสอบมีค่า LC_{50} ต่อสารในแต่ละกรรมวิธี ดังต่อไปนี้ สาร carbaryl 99.973 ppm, fenpropathrin 40.408 ppm, cypermethrin 9.558 ppm และสาร mancozeb 1040.414 ppm (Table 3)

2.2 ทดสอบผลของสารต่อปริมาณการวางไข่ของไรแดงแอฟริกัน

เมื่อนำตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกันเพศเมียที่รอดชีวิตจากการได้รับสารไปเลี้ยงบนใบทองหลาง และให้วางไข่บนใบทองหลางเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วย้ายออก บันทึกจำนวนไข่ที่วางได้ของไรแดงแอฟริกัน พบว่า ปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียหลังจากได้รับสาร carbaryl และ mancozeb เฉลี่ย 12.3 ฟองต่อวัน มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสารซึ่งมีค่าเฉลี่ย 7.6 ฟองต่อวัน (Teble 4)

2.3 ทดสอบผลของสารต่อวงจรชีวิต อายุขัยและปริมาณไข่ที่วางได้ของรุ่น F_1

วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันหลังจากได้รับสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่ได้รับสาร มีค่าเฉลี่ย 9.804, 8.607, 8.250, 9.107 และ 8.125 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสาร carbaryl ยาวกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร อายุขัยของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์(F_1) หลังจากได้รับสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่ได้รับสาร มีค่าเฉลี่ย 9.3, 7.1, 9.7, 7.5 และ 9.1 วัน ตามลำดับ ส่วนปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์มีค่าเฉลี่ย 56.0, 37.9, 57.7, 43.4 และ 50.8 ฟอง ตามลำดับ พบว่า อายุขัยและจำนวนไข่ที่วางได้ของเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ (F_1) ของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสารทั้ง 4 ชนิดรวมทั้งไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 5)

ซึ่งสอดคล้องกับปรีชา (2542) ที่รายงานว่า สาเหตุของการเกิดการเพิ่มการระบาด คือ การกระตุ้นการขยายพันธุ์ (reproductive stimulation) ในตัวเมียที่ได้รับสารฆ่าแมลงในอัตราต่ำกว่าระดับที่จะทำให้ตาย (sublethal dose) และการหายไปของศัตรูธรรมชาติ (selective removal) เป็น 2 ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิด resurgence จากการทดลองของสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติ พบว่า สารฆ่าแมลง 15 ชนิด จากที่ทำการทดสอบ 35 ชนิด ก่อให้เกิดการเพิ่มการระบาด ซึ่งประกอบด้วยสารในกลุ่ม organochlorine, carbamate และ pyrethroids สังเคราะห์ สารฆ่าแมลง cypermethrin และ permethrin เป็นสารก่อให้เกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลด้วย รวมทั้ง สารฆ่าแมลง cabaryl 85% WP เมื่อใช้แล้วจะกระตุ้นให้ประชากรไรแมงมุมเพิ่มมากขึ้น (Dittrich *et al.*, 1974) และสารกำจัดโรคพืช mancozeb 80% WP เมื่อใช้แล้วจะกระตุ้นให้ประชากรของไรแมงมุมเพิ่มมากขึ้น (Jone, 1996)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ผลของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชบางชนิดต่อปริมาณไรแดงแอฟริกัน ในแปลงส้มเกษตรกร อ.พรานกระต่าย จ.กำแพงเพชร เมื่อทำการพ่นสารทดลองไปแล้ว 3 ครั้ง กรรมวิธีที่พ่นสาร mancozeb มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งทำให้สันนิษฐานได้ว่าสาร mancozeb อาจเป็นสารที่ก่อให้เกิดการระบาดมากขึ้นต่อไรแดงแอฟริกันได้ จึงทดสอบผลของสารที่มีต่อลักษณะทางชีววิทยาของไรแดงแอฟริกันในห้องปฏิบัติการ ปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับสาร carbaryl และ mancozeb มีค่าเฉลี่ยมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสาร ผลการศึกษาวงจรชีวิต อายุขัยและจำนวนไข่ที่วางของไรแดงแอฟริกันเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ (F_1) หลังจากได้รับสาร carbaryl, fenpropathrin, cypermethrin, mancozeb และไม่ได้รับสาร พบว่า วงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสาร carbaryl ยาวนานกว่าและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวงจรชีวิตของไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร ส่วนอายุขัยของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ และจำนวนไข่ที่วางได้ของตัวเต็มวัยเพศเมียที่ได้รับการผสมพันธุ์ของไรแดงแอฟริกันที่ได้รับสารทั้ง 4 ชนิด ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับไรแดงแอฟริกันที่ไม่ได้รับสาร

จะเห็นได้ว่า เมื่อตัวเต็มวัยเพศเมียได้รับสาร carbaryl และ mancozeb จะวางไข่ได้มากกว่าตัวเต็มวัยเพศเมียที่ไม่ได้รับสาร จึงสรุปได้ว่า carbaryl และ mancozeb เป็นสารที่ชักนำให้เกิดการเพิ่มการระบาดของไรแดงแอฟริกัน จึงควรลดการใช้สารเคมีทั้ง 2 ชนิดนี้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดการเพิ่มการระบาดของไรแดงแอฟริกัน

เอกสารอ้างอิง

ปรีชา วังศิลาบัตร. 2542. การเพิ่มการระบาด (resurgence) ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหลังการใช้สารฆ่าแมลงในนาข้าว.ว.กีฏ.สัตว. 21(4): 266-275.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ , ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, วัฒนา จารณศรี, มานิตา คงชื่นสิน, มารศรี จีระสมบัติ และนวล ศรี วงษ์ศิริ. 2534. การวัดความเสียหายของส้มโอที่เกิดจากไรแดงแอฟริกัน. รายงานผลการค้นคว้าวิจัยประจำปี 2543. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.หน้า 6 -11.

พาลาภ สิงหเสนี. 2535. พิษของยาฆ่าแมลงต่อผู้และสิ่งแวดล้อม. ภาควิชาเภสัชวิทยาคณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ. 147 หน้า.

วัฒนา จารณศรี, ฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์, มานิตา คงชื่นสิน, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และนวลศรี วงษ์สิริ. 2531. การศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของไรศัตรูส้มเขียวหวานในประเทศไทย. รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2531. กลุ่มงานอนุกรมวิธานและวิจัยไร. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 133-177.

วัฒนา จารณศรี, เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์, มานิตา คงชื่นสิน และฉัตรชัย ศฤงฆไพบูลย์. 2539. ชนิดและปริมาณไรในสวนส้มโอที่ใช้หลักการบริหารศัตรูพืชและสวนส้มโอของเกษตรกร. ว.กีฏ. สัตว. 18(4) : 213-225.

Childers, C. C., M. A. Easterbrook and M. C. Solomon. 1996. Chemical Control of Eriophyid Mites, pp. 695-726. *In E.E.* Lindquist, M.W. Sabelis and J. Bruin (eds.). Eriophyid Mites, Their Biology, Natural Enemies and Control. Elservier Science Publishing Company Inc., New York.

Dittrich, V., P. Streibert and P. A. Bathe. 1974. An old case reopened: mite stimulation by insecticide residues. Environ. Entomol. 3: 564-540.

Jone, V. P. 1996. Does pesticide-induced activity of two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) really contribute to population increase in orchard? J. Econ. Entomol. 83:1847-1852.

Kapetanakis, E. G., T. M. Warman and J. E. Cranham. 1986. Effects of permethrin sprays on the mite fauna of apple orchards, Annu. Appl. Biol. 108: 21 - 32

Kulpiyawat, T., V. Charanasri, C. Saringkhaphaibul, M. Kongchuensin and M. Jeerasombat. 1993. Relationships of *Eutetranychus africanus* (Tucker) to Pummelo Damage. Annu. Rep. of the year 1993. Entomol and Zool. Div. Dept. of Agr. pp. 98-99.

ภาคผนวก

Table 1 Pesticides recommended for the control of pests in tangerine orchards in Thailand with their field recommended dose from labels.

Common name	Trade name	Field recommended dose/20 Liter of water
carbaryl	S-85 85% WP	20 g
fenpropathrin	Danitol 10% EC	20 ml
cypermethrin	Cypermethrin 35 35% EC	10 ml
mancozeb	Azinmag 80% WP	40 g

Table 2 Average number of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) after 3 times of chemicals application

chemicals	before treating (mite/leaf)	after treating (mite/leaf)		
		1st	2nd	3rd
carbaryl	7.08	7.70	3.23	0.33a
fenproparthrin	6.58	8.48	5.60	0.95a
cypermetrin	6.90	7.28	5.05	0.63a
mancozeb	5.25	7.30	4.13	2.25b
control	5.10	8.88	5.40	1.23a
CV (%)	61.8	51.2	86.2	67.7

Means in column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 3 Responses of KamphaengPhet strain of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) to chemicals at 48 hrs after treating

chemicals	LC_{50} (ppm)	95% confidence intervals (ppm)	Slope (±SE)	Chi-square[1/]
carbaryl	99.973	2.17-4.65	0.80±0.23	0.333
fenpropathrin	40.408	-1.60-6.71	1.52±0.47	6.46
cypermethrin	9.558	2.12-5.55	1.19±0.39	2.21
mancozeb	1040.414	1.01-3.58	0.90±0.21	0.051

[1/] Significance of Chi-square for goodness of fit, P > 0.05. Sine goodness of fit of Chi-square is significant, a heterogeneity factor is used in the calculation of confidence intervals

Table 4 Average number of Eggs of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) KamphaengPhet strain 48 hrs after treating under labolatory condition.

chemicals	Eggs/unfertilized female (eggs/day)
carbaryl	12.3b
fenpropathrin	7.9a
cypermethrin	6.4a
mancozeb	12.3b
control	7.6a
CV (%)	42.0

Means in column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

Table 5 Life cycle, female longevity and fecundity of KamphaengPhet strain of African Red Mite, *E. africanus* (Tucker) (F_1) after treating under labolatory condition.

chemicals	Life cycle (days)	Female longevity (days)	Eggs/fertilized female (eggs)
carbaryl	9.804b	9.3	56.0b
fenpropathrin	8.607a	7.1	37.9a
cypermethrin	8.250a	9.7	57.7b
mancozeb	9.107ab	7.5	43.4ab
control	8.125a	9.1	50.8ab
CV (%)	21.9	51.3	53.7

Means in column followed by the same letters are not significantly different at the 5% level by DMRT

การศึกษาผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ

Effect of Chemical Insecticide on Aquatic Animals

วนาพร วงษ์นิคง ศรุต สุทธิอารมณ์ บุษบง มนัสมั่นคง
วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] พวงผกา อ่างมณี
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การศึกษาผลกระทบของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในไม้น้ำต่อสัตว์น้ำ ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2555 - กันยายน 2556 เมื่อพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ แล้วทิ้งช่วงห่างการพ่น 3 และ 5 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอ โดยสังเกตความผิดปกติของปลาระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตาย พบว่าสารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สารเคมี imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สารเคมี dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม และสารเคมี imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบทำให้ปลาหมอที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลาตาย ตลอดจนไม่มีความผิดปกติใดๆต่อปลาหมอ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับตู้ปลาที่ใส่ไม้น้ำที่ไม่พ่นสารเคมี

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-02-03-56

คำนำ

พรรณไม้น้ำเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญอย่างหนึ่งของไทยที่ทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศมากและได้ราคาดี ส่วนมากมีถิ่นกำเนิดอยู่ในประเทศเขตร้อน เช่น ประเทศในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกาใต้ และทวีปเอเชีย จึงทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพในการเป็นแหล่งเพาะขยายพันธุ์และผลิตขายพรรณไม้น้ำมาก เนื่องจากมีภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สถิติการส่งออกพรรณไม้น้ำของไทยเฉพาะที่มีใบรับรองปลอดศัตรูพืช จากกรมวิชาการเกษตร พบว่าในปี 2554มีการส่งออกจำนวน 9,378,094 ต้น คิดเป็นมูลค่า 27,035,011 บาท ซึ่งตลาดนำเข้าที่สำคัญได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และรัสเซีย ส่วนชนิดของพรรณไม้น้ำที่มีการส่งออกมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ Aponogeton Echinodorus Hygrophilla Selaginella และ Elodea ผลผลิตพรรณไม้น้ำส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90 ผลิตเพื่อการส่งออกที่เหลือร้อยละ 10 จำหน่ายในประเทศ ตลาดในประเทศมีแนวโน้มขยายตัวมากขึ้น เนื่องจากประชาชนนิยมพรรณไม้น้ำกันมากขึ้น

ปัจจุบันการส่งออกพรรณไม้น้ำไปยังตลาดต่างประเทศมีข้อจำกัด โดยเฉพาะสหภาพยุโรปนั้นมีกฎระเบียบ เงื่อนไข ข้อกำหนดของประเทศผู้นำเข้าที่เข้มงวด โดยเฉพาะเงื่อนไขเรื่องสุขอนามัยของพืช ซึ่งต้องปลอดจากแมลงศัตรูกักกันที่สำคัญ ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) และเพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และต้องมีวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม เกษตรกรผู้ผลิตและส่วนที่เกี่ยวข้อง จึงต้องมีการปฏิบัติตามคำแนะนำของประเทศผู้ค้าอย่างเคร่งครัดเพื่อไม่ให้มีศัตรูพืชติดไปกับสินค้าที่ส่งออก

ในปี 2552 ทางสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ได้มีการทดสอบประสิทธิภาพสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อแนะนำให้ผู้ส่งออกนำไปใช้ปฏิบัติเพื่อกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าเกษตร โดยวิธีการจุ่มสารกำจัดศัตรูพืชก่อนส่งออก ศรุตและวนาพร (2552) มีการแนะนำให้จุ่มสารเคมี imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20ลิตร หรือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ malathion (Malathion 57% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร นาน 1 นาที เพื่อกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) ส่วนการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 6 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และการกำจัดเพลี้ยไฟ *Thrips palmi* (Karni)) แนะนำให้จุ่มสารเคมี carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Provado 70% WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ cypermethrin (Uptane 10% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และทิ้งไว้นาน 24 ชั่วโมงก่อนการส่งออก

จากกรรมวิธีตามที่กล่าวมาข้างต้น ถือเป็นเพียงแค่วิธีการหนึ่งเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชที่อาจติดไปกับสินค้าส่งออกเท่านั้น ยังมีความจำเป็นต้องมีการควบคุมไม่ให้มีศัตรูพืชระบาดในแหล่งผลิตพืชเพื่อนำไปปลูกต่อ ซึ่งยังไม่มีการศึกษาแมลงศัตรูและคำแนะนำเรื่องการป้องกันกำจัดในสภาพแปลงปลูกอย่างเป็นทางการ

ปี 2553 ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) เบื้องต้น ในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubius* sp. ซึ่งเป็นชนิดที่มีการทำลายของ

แมลงหวี่ขาวมากที่สุด พบว่าสารเคมีที่มีแนวโน้มในการควบคุม ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG (Provado 70 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร รองลงมาได้แก่สาร dinotefuran 10%WP (Stargle) อัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG (Actara 25 WG) อัตรา 4 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทั้งนี้ในการพ่นสารฆ่าแมลงควรผสมน้ำยาจับใบ และควรพ่นสารในเวลาเย็นเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดความเป็นพิษ (phytotoxic) ต่อต้นและใบไม้น้ำ และควรงดการให้น้ำ เพื่อให้การพ่นสารมีประสิทธิภาพสูงสุด (วนาพร และคณะ, 2553) แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีต่อสัตว์น้ำที่เลี้ยงในตู้ปลา จึงควรศึกษาผลกระทบเพื่อให้ทราบถึงสารที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูไม้น้ำที่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ ซึ่งสามารถแนะนำสู่เกษตรกรต่อไป เพื่อให้เกษตรกรสามารถเลือกใช้สารกำจัดศัตรูไม้น้ำที่ไม่มีผลกระทบต่อสัตว์น้ำ เป็นการลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชในพรรณไม้น้ำที่ส่งออกไปยังประเทศคู่ค้าอีกด้วย

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- สัตว์ทดลอง ได้แก่ ปลาหมอที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา
- ไม้น้ำชนิด *Anubias nana*
- สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในการทดลอง
- ตู้ปลาขนาด 8x16x12 นิ้ว ปริมาตรน้ำ 25 ลิตร
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น

วิธีการ

<u>การเตรียมสัตว์ทดลอง</u>

- นำสัตว์ทดลอง ได้แก่ ปลาหมอที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา มาปรับสภาพในภาชนะที่บรรจุน้ำให้อากาศตลอดเวลา ให้อาหารปลาเม็ดสำเร็จรูปวันละ 1 มื้อ ดูดตะกอน ถ่ายน้ำเมื่อน้ำสกปรก คัดสัตว์ทดลองที่สุขภาพแข็งแรง เพื่อใช้ในการทดลอง เริ่มการทดลองโดยใช้สัตว์ทดลองที่อายุประมาณ 1 เดือน งดอาหารก่อนการทดลอง 1 วัน ดัดแปลงจากมาตราฐานของ ASTM (2002) และ EPA (2002)

<u>การศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอ</u>

- วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ดังนี้

1. thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. thiamethoxam 25%WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. imidacloprid 70%WG อัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. dinotefuran 10%WP อัตรา 15 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
7. imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
8. imidacloprid 10%SL อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
9. ไม่พ่นสาร (ชุดควบคุม)

- นำไม้น้ำชนิด *Anubias nana* ที่พ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ หลังจากพ่นสารเคมีแล้ว 3 5 7 และ 14 วัน ซ้ำละ 3 ต้น ใส่ในตู้ปลาขนาด 8x16x12 นิ้ว ที่มีปริมาตรน้ำ 25 ลิตร จากนั้นนำปลาหมอที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลา ที่เตรียมไว้มาปล่อยในตู้ปลา โดยแต่ละซ้ำใช้ปลาทดลองซ้ำละ 10 ตัว
- สังเกตลักษณะอาการ บันทึกความผิดปกติของปลาระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตายภายใน 24 48 72 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมง เพื่อดูผลกระทบจากสารป้องกันกำจัดแมลงที่มีต่อปลาจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ต่อไป

<u>การบันทึกข้อมูล</u>

- ความผิดปกติของสัตว์ทดลองระหว่างการทดสอบโดยสังเกตอาการ และนับจำนวนสัตว์ทดลองที่ตายตลอดการทดลอง สัตว์ทดลองที่ตายจะถูกนำขึ้นทันทีทุกตู้ทดลอง จนครบ 96 ชั่วโมง
- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (dissolved oxygen, DO)

เวลาและสถานที่

- ห้องปฏิบัติการ กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
- แปลงปลูกชนิด *Anubias nana* จังหวัดนครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองการศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอพบว่า เมื่อพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ ได้แก่ สารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สารเคมี imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สารเคมี dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม และสารเคมี imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) ในพรรณไม้น้ำชนิด *Anubius* sp. โดยทิ้งช่วงเวลาห่างจากการพ่น 3 5 7 และ 14 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา ที่เลี้ยงปลาหมอไว้ เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอ โดยสังเกตความผิดปกติของปลาระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตายภายใน 24, 48, 72 ชั่วโมง และ 96 ชั่วโมงพบว่า

หลังพ่นสารเคมี 3 วัน สารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบทำให้ปลาหมอที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลาตายที่ 24 48 72 และ 96 ชั่วโมง ตลอดจนไม่มีความผิดปกติใดๆต่อปลาหมอ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับตู้ที่เลี้ยงปลาหมอที่ใส่ไม้น้ำที่ไม่ได้พ่นสารเคมี คือมีจำนวนปลาที่รอดชีวิต 100 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความผิดปกติต่อการดำรงชีวิตของปลาเกิดขึ้น

หลังพ่นสารเคมี 5 วัน สารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบทำให้ปลาที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลาตายที่ 24 48 72 และ 96 ชั่วโมง ตลอดจนไม่มีความผิดปกติใดๆต่อปลาหมอ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับการทิ้งช่วงการพ่น 3 วัน

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการทิ้งช่วงพ่นตั้งแต่ 3 วันขึ้นไป ไม่มีผลกระทบใดๆต่อปลาหมอ แต่อย่างไรก็ตามการทดลองในครั้งนี้ไม่เป็นไปตามแผนการทดลองที่วางไว้ ไม่สามารถทดลองในช่วงเวลาหลังการพ่นสาร 7 และ 14 วันได้ เนื่องจากเกิดปัญหาเรื่องการเลี้ยงไม้น้ำและปลาที่ใช้ในการทดลองเป็นโรค จึงทำให้การทดลองในครั้งนี้ไม่สมบูรณ์ ซึ่งควรมีการทดลองเพิ่มเติมในช่วงเวลาที่เหลือ และทดลองเพิ่มในสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เพิ่มเติมต่อไป

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการทดลองการศึกษาความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอพบว่า เมื่อพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธีต่างๆ แล้วทิ้งช่วงห่างการพ่น 3 และ 5 วัน จากนั้นนำไปใส่ในตู้ปลา แล้วเลี้ยงปลาหมอ เพื่อทดสอบความเป็นพิษของสารเคมีต่อปลาหมอ โดยสังเกตความผิดปกติของปลาระหว่างการทดสอบ และบันทึกจำนวนปลาที่ตาย พบว่าสารเคมี thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 และ 8 กรัม สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 10 และ 15 กรัม สาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ไม่มีผลกระทบทำให้ปลาหมอที่นิยมเลี้ยงในตู้ปลาตาย ตลอดจนไม่มีความผิดปกติใดๆต่อปลาหมอ ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันกับตู้ปลาที่ใส่ไม้น้ำที่ไม่พ่นสารเคมี ซึ่งควรมีการทดลองเพิ่มเติมในเรื่องช่วงเวลาที่และทดสอบกับสัตว์น้ำชนิดอื่นๆ เพิ่มเติมต่อไป

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่บริษัทบริษัท Aquatic Plant Center (APC) ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลอง และให้คำแนะนำเกี่ยวกับพรรณไม้น้ำ ขอขอบคุณคุณสุรางค์ นงนุช คุณสุภัสสา ประกอบสุข และคุณนิรันดร์ สว่างวงศ์ ที่ช่วยเหลืองานวิจัยและ ขอขอบคุณทุกๆท่าน ที่มีส่วนร่วมให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ASTM. 2002. Designation: E 729-96 (Reapproved 2002) Standard Guide for Conducting Acute Toxicity Tests on Test materials with Fishes, Macroinvertebrates, and Amphibians. (Online). Available. http://www.astm.org/Standards/E729.htm

EPA. 2002. Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms. 5th Ed. Washington, DC. 266 pp.

ศรุต สุทธิอารมณ์ วนาพร วงษ์นิคง. 2552. แผ่นพับ “การจัดการแมลงศัตรูพืชสำคัญในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ”. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

วนาพร วงษ์นิคง ศรุต สุทธิอารมณ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา วิภาดา ปลอดครบุรี บุษบง มนัสมั่นคง และพวงผกา อ่างมณี. 2553. การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพรรณไม้น้ำ. หน้า 1569-1580. ใน: รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553 เล่มที่ 2. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนปลาหมอที่มีชีวิตรอดหลังจากใส่ไม้น้ำ**ชนิด** *Anubias nana* ที่พ่นด้วยสารเคมีตามกรรมวิธีต่างๆ หลังจากพ่นสารเคมี 3 และ 5 วัน ที่ชั่วโมงต่างๆ

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม หรือ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนปลาที่มีชีวิตรอด							
		หลังพ่นสารเคมี 3 วัน ที่ (ช.ม.)				หลังพ่นสารเคมี 5 วัน ที่ (ช.ม.)			
		24	48	72	96	24	48	72	96
1. thiamethoxam 25%WG	4	100	100	100	100	100	100	100	100
2. thiamethoxam 25%WG	8	100	100	100	100	100	100	100	100
3. imidacloprid 70%WG	4	100	100	100	100	100	100	100	100
4. imidacloprid 70%WG	8	100	100	100	100	100	100	100	100
5. dinotefuran 10%WP	10	100	100	100	100	100	100	100	100
6. dinotefuran 10%WP	15	100	100	100	100	100	100	100	100
7. imidacloprid 10%SL	20	100	100	100	100	100	100	100	100
8. imidacloprid 10%SL	30	100	100	100	100	100	100	100	100
9. ไม่พ่นสาร	-	100	100	100	100	100	100	100	100

ผลของสารไกลโฟเสท ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

Effect of glyphosate changes in weed populations

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ

กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate ในสวนยางพารา ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช ดำเนินการทดลองจำนวน 2 แปลง ที่อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดราชบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธีประกอบด้วย 1) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 2) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 3) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 4) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 5) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 6) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 7) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี 8) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี และ 9) กรรมวิธีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ขึ้นไป มีผลทำให้ปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร น้อยกว่า 70% แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากร ทั้งสองแปลงการทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-03-01-54

คำนำ

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร มีการคิดค้นสารเคมีขึ้นมาใช้ในการกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพควบคุมวัชพืชได้มากชนิดขึ้น จึงทำให้มีสารเคมีเกิดขึ้นมากมายหลายชนิด(รังสิต, 2547) และใช้กันอย่างแพร่หลายอยู่ในปัจจุบัน โดยเฉพาะสาร glyphosate มีการนำเข้ามาในประเทศเป็นจำนวนมาก เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่ไม่ทำการเกษตร เช่นในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ สวนยางพารา ปาล์มน้ำมัน ไม้ผล เป็นต้น เมื่อเกษตรกรส่วนใหญ่ตัดสินใจที่จะใช้ จะเป็นผลการวิเคราะห์ตัดสินใจว่าดีและประหยัดมากกว่าการใช้วิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ออกมายังไม่มีการคำนึงถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะยาว การใช้สารกำจัดวัชพืช glyphosate อย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืชและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืชปลูก แต่ในปัจจุบันไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ทางกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชในพืชปลูกต่างๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง และค้นคว้างานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเรื่องนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรอย่างถูกต้องในการใช้สารกำจัดวัชพืช และให้ได้ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลทางวิชาการสำหรับเกษตรกร นักวิชาการ และผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนยางพาราอายุ 1 ปี
2. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง
3. สารกำจัดวัชพืช glyphosate 48% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะรูปพัด
5. ป้ายแปลง
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงยางพาราอายุ 1 ปี แบ่งแปลงย่อยขนาด 8X9 เมตร จำนวน 27 แปลง ทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ในวิธีการปฏิบัติ การพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate แต่ละครั้ง หรือในกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า ทิ้งช่วงห่างจากการพ่นสารหรือการตัดหญ้าครั้งแรก ประมาณ 4 เดือนก่อนทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate หรือการตัดหญ้าครั้งต่อไป และกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate 1 ครั้ง/ปี หรือ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับการตัดหญ้า ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ก่อนแล้วตามด้วย กรรมวิธีการตัดหญ้า ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack) หัวพ่นแบบปะทะ (impack nozzle) อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
2. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
3. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
4. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
5. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

6. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
7. พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
8. พ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
9. ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

การบันทึกข้อมูล

1.สุ่มบันทึกชนิดและจำนวนต้นวัชพืชก่อนทำการทดลองจำนวน 4 จุดในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อคัดเลือกตัวแทนวัชพืชที่เป็นวัชเด่นในการทดลอง

2.สุ่มบันทึกชนิด และจำนวนต้นวัชพืช ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง จำนวน 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่า relative density, relative frequency, Sum dominant ratio และค่า community coefficient จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} x100$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} x\ 100$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \frac{\text{RD + RF}}{2}$$

$$\text{Community Coefficient(CC)} = \left(\frac{2W}{a+b}\right) x100$$

W = total of the lowest SDR value of all species from each community

a = total of all SDR values from the first community

b = total of all SDR values from the second community

ค่า CC แสดงถึงความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของประชากรวัชพืชที่นำประชากรวัชพืช 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกัน แบ่งระดับค่า CC ตามวิธีการของ Bonham(1989) ได้ 5 ระดับ คือ

91-100% = excellent 71-90% = good
56-70% = fair 45-55% = poor
น้อยกว่า 45% = unacceptable

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรจังหวัดราชบุรี ในช่วงเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2556

ผลและวิจารณ์การทดลอง

ผลการทดลอง แปลงยางพาราที่จังหวัดจันทบุรี

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง(ปี 2553)

วัชพืชที่พบในแต่ละกรรมวิธีมีชนิด และจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน โดยพบชนิดวัชพืชทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง ได้แก่ หญ้าขจรจบ (*Pennisetum* sp.) หญ้าลูกเห็บ (*Paspalum conjugatum* Berg) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis* (L) Nees.) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob) น้ำนมราชสีห์ (*Euphobia hirta* L.) สาบเสือ (*Chromolaena odoratum* (L) R.M.King & H.Rob) พันงูเขียว (*Stachytarpheta indica* Vahl) ถั่วเซ็นโตร (*Centrosema pubescens* Benth) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus* Schumach & Thonn) กระดุมใบใหญ่ (*Borreria latifolia* (Aubl) K. Sch)

ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica* L.) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 64, 13, 3, 2, 13, 2, 1, 1, 3, 1, 1 และ 1 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นหลังทำการทดลอง(ปี 2556)

หลังจากทำการทดลอง สุ่มชนิด และปริมาณวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบ หญ้าขจรจบ สาบม่วง และกระดุมใบใหญ่ ในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง หญ้าลูกเห็บ หญ้าตีนก พบในทุกกรรมวิธีในการทดลอง ยกเว้นกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี น้ำนมราชสีห์ พบเฉพาะในกรรมวิธี พ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate อัตรา 240 และ 480กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง และกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี แต่ชนิดวัชพืชที่ไม่พบหลังทำการทดลอง ได้แก่ หญ้าดอกขาว สาบเสือ พันงูเขียว ถั่วเซ็นโตร และลูกใต้ใบ จากการทดลองจะเห็นได้ว่า โดยส่วนใหญ่จำนวนต้นหญ้าขจรจบ ในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง มีแนวโน้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนต้นก่อนที่จะทำการทดลอง แต่กลับพบว่าจำนวนต้นของสาบม่วง และกระดุมใบใหญ่ มีจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นในทุกกรรมวิธีการทดลอง โดยเฉพาะสาบม่วง มีจำนวนต้นในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นก่อนที่ทำการทดลอง (2553) จำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่วนกระดุมใบใหญ่ นั้นจะเห็นว่าจำนวนต้นเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกรรมวิธีพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจนหลังพ่นสาร และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี (ตารางที่ 2) สาเหตุหนึ่งน่าจะมาจากการที่สาร glyphosate เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมสามารถเคลื่อนย้ายไปยังส่วนต่างๆ ของวัชพืชได้ มีประสิทธิภาพสามารถควบคุมวัชพืชประเภทวงศ์หญ้าได้ดี (ทศพล, 2545) และในพื้นที่ที่ทำการทดลองโดยส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชวงศ์หญ้า โดยเฉพาะ หญ้าขจรจบ เป็นหลัก รองลงมาเป็นหญ้าลูกเห็บ สามารถควบคุมได้ดี เมื่อวัชพืชวงศ์หญ้าตายจึงมีพื้นที่ว่าง สามารถรับแสง ได้เต็มที่ ทำให้มีวัชพืชบางชนิดสามารถเจริญเติบโตขึ้นแทนที่ โดยวัชพืชที่ขึ้นมาแทนที่เป็นวัชพืชใบกว้างเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ สาบม่วง และกระดุมใบใหญ่เป็นหลัก เจริญเติบโตได้เร็ว ขึ้นมาแทนที่วัชพืชที่ตายไป ทำให้จำนวนวัชพืชใบกว้างเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองของ Wahyu *et al*.(2009) ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช glyphosate ในแปลงปาล์มน้ำมัน พบความหนาแน่นของวัชพืชใบกว้างเพิ่มขึ้นที่ 8 สัปดาห์หลังใช้สาร และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องที่ 12 และ 16 สัปดาห์หลังใช้สาร ส่วนวัชพืชใบกว้างชนิดอื่นๆนั้นที่ไม่ปรากฏในพื้นที่ หลังจากทำการทดลอง อาจเกิดจากเดิมในพื้นที่ก่อนทำการทดลองพบจำนวนต้นน้อยอยู่แล้ว เมื่อทำการกำจัดวัชพืชไม่ว่าวิธีใดจึงทำให้มีจำนวนต้นลดลงหรือหายไป และอีกสาเหตุหนึ่งวัชพืชเหล่ามีศักยภาพในการเจริญเติบโต และแพร่กระจายพันธุ์ได้ช้า และปริมาณเมล็ดวัชพืชที่สะสมอยู่ในพื้นดินอาจจะน้อยกว่าเมล็ดวัชพืชทั้งสองชนิดนี้

ผลของการใช้สาร glyphosate ในการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

จากการศึกษาค่า **sum dominance ratio** เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณของวัชพืช วัชพืชที่พบมากที่สุด จัดเป็นวัชพืชเด่น (dominant specise) และวัชพืชที่พบในปริมาณรองลงมาเป็นวัชพืชรอง(co-dominant) โดยศึกษาแยกเป็นกลุ่มวัชพืชประเภทใบแคบ และใบกว้าง พบว่ากรรมวิธีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ซึ่งเป็นกรรมวิธีเปรียบเทียบ พบค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ (43.79%) และใบกว้าง (56.21%) ไม่แตกต่างกันมากนัก นั้นหมายความว่า ปริมาณที่พบวัชพืชใบแคบ และใบกว้างไม่

แตกต่างกัน แต่กรรมวิธีที่ทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาณวัชพืชที่พบในแปลงทดลองระหว่างวัชพืชใบแคบและใบกว้าง คือกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี จะเห็นได้ว่าค่า SDR (%) ในวัชพืชใบแคบ (19.69%-23.85%) และวัชพืชใบกว้าง (76.15%-80.22%) แตกต่างกันมาก จะพบปริมาณวัชพืชประเภทใบกว้างมากกว่าใบแคบในกรรมวิธีดังกล่าว (ตารางที่ 3)

เมื่อศึกษาค่า Community Coefficient (CC) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร ค่า CC น้อยกว่า 45 % หมายความว่า มีความคล้ายคลึงกันต่ำมาก เป็นระดับที่ไม่ยอมรับและเป็นระดับที่แสดงถึงมีการเปลี่ยนแปลงของประชากรวัชพืชทั้งสองกลุ่ม โดยมีกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ จากการทดอง พบว่า ทุกกรรมวิธีในการทดลองมีค่า CC มากกว่า 45% ประชากรหรือกลุ่มของวัชพืชมีความคล้ายคลึงกัน ไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืชทั้งสองกลุ่มในขั้นที่ยอมรับไม่ได้ กรรมวิธีที่มีค่า CC มากกว่า 70 % ได้แก่ กรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีดังกล่าว มีความคล้ายคลึงกันของกลุ่มประชากรของกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี อยู่ระดับดี ส่วนกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปีร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ค่า CC อยู่ระหว่าง 64.78%-79.42% มีความคล้ายคลึงของประชากรในกรรมวิธีดังกล่าวกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี อยู่ในระดับพอใช้ จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ขึ้นไป มีผลทำให้ความคล้ายคลึงกับประชากรในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีความคล้ายคลึงกันน้อย อยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น (ตารางที่ 4) Al-Gohary ในปี 2008 ได้กล่าวว่า ประชากรของวัชพืช โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกพืชค่อนข้างจะคงที่ แต่การเปลี่ยนแปลงของวัชพืชจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม พืชปลูก และการใช้สารเคมีในพื้นที่ปลูกนั้น แต่ในบางสภาพพื้นที่ถ้ามีการไถเตรียมเดิน และการจัดการวัชพืชแบบเขตกรรมก็สามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของวัชพืชในช่วงระยะสั้นๆ ได้ (Swaton *et al*., 1993)

ผลการทดลอง แปลงยางพาราที่จังหวัดราชบุรี

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง (ปี 2553)

วัชพืชที่พบในแปลงมีทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง ได้แก่ พันงูเขียว (*Stachytarpheta indica*) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica*) ผักยาง (*Euphobia heterophylla*) เส็งใบมน (*Melochia corchorifolia* L) กระดุมใบเล็ก (*Borreria laevis*) ตีนตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) สะอึก (*Ipomoea obscura*) ปอวัชพืช (*Corchorus olitorius* L.) โสนดอน (*Aeschynomene americana* L.) น้ำนมราชสีห์ (*Euphobia hirta* L.) ถั่วเซ็นโตร (*Centrosema pubescens*) ขยุ้มตีนหมา (*Ipomoea pes-tigridis* L.) ลูกใต้ใบ (*Phyllanthus amarus*) มะหิ่งเม่น (*Crotalaria mucronata* Desv) หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans.*) หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium*) หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum*) หญ้าตีนนก (*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop.) หญ้าดอกขาว (*Leptochloa chinensis*) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 2, 3, 25, 3, 3, 1, 5, 4, 2, 3, 2, 2, 3, 1, 4, 30, 14, 23, 1 และ 13 ต้น/ตารางเมตร (ตารางที่ 5)

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นหลังทำการทดลอง (ปี 2556)

ก่อนทำการทดลองจะพบวัชพืชหลัก ได้แก่ หญ้าตีนติด ไมยราบหนาม หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู่ และหญ้าตีนนก ส่วนวัชพืชชนิดอื่นๆ พบไม่แตกต่างกันมากนัก และมีจำนวนน้อย หลังจากทำการทดลอง สุ่มชนิด และปริมาณวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบชนิดวัชพืชที่มีอยู่เดิมหายไปในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง คือ มะหิ่งเม่น และวัชพืชที่เพิ่มขึ้นมาจากเดินโดยที่ ไม่ปรากฏในปี 2553 จากการสำรวจ คือ กระดุมใบ และหญ้าขจรจบ จะเห็นว่า วัชพืชบางชนิดมีจำนวนต้นลดลงจากเดิม (ปี 2553) ได้แก่ หญ้าตีนติด หญ้าปากควาย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก และ ไมยราบหนาม โดยส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชวงศ์หญ้า หรือวัชพืชใบแคบ แต่กลับพบว่ามีวัชพืชใบกว้างบ้างชนิดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะกระดุมใบเล็ก และตีนตุ๊กแก เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี พบว่ากรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นหญ้ากระดุมใบเล็ก และตีนตุ๊กแก มากกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี แต่กรรมวิธีที่พ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปีร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้น ไม่แตกต่างกัน กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ในวัชพืช สาบม่วง พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี มีจำนวนต้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี แต่กรรมวิธีอื่นๆมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกันส่วนวัชพืชชนิดอื่นๆนั้นมีจำนวนต้นไม่แตกต่างกับในทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลอง(ตารางที่6) Mortimer และ Hill (1999) รายงานว่าการใช้สารกำจัดวัชพืชหลากหลายชนิด มีอิทธิผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัชพืชโดยเฉพาะวัชพืชประเภทใบกว้าง

ผลของการใช้สาร glyphosate ในการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

จากการทดลอง ในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ (36.48%) ต่ำกว่า ในกลุ่มวัชพืชใบกว้าง (63.52%) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี จะพบสัดส่วนจำนวนประชากรในกลุ่มวัชพืชใบแคบน้อยกว่ากลุ่มวัชพืชใบกว้าง แต่สัดส่วนวัชพืชในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง แตกต่างไม่มากนัก เมื่อเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ และค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ มีค่ามากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แสดงว่าประชากรวัชพืชในกลุ่มวัชพืชใบแคบของกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีการเปลี่ยนแปลงประชากรน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆ และพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้างใกล้เคียงกันกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ซึ่งสอดคล้องกับค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงของประชากรระหว่างกรรมวิธีตัดหญ้าและกรรมวิธีดังกล่าว มีค่า 75.56% และ 74.38% ตามลำดับ บ่งบอกถึงกลุ่มประชากรทั้งสองกลุ่มมีความคล้ายคลึงกัน อยู่ในระดับดี (มากกว่า 70%) ส่วนกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี มีค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง แตกต่างกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี โดยเฉพาะกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี สัดส่วนค่า SDR (%) ในกลุ่มวัชพืชใบแคบ และใบกว้าง 16.64% และ 83.36% ตามลำดับ แสดงว่าจะพบประชากรในกลุ่มวัชพืชใบกว้างมากกว่าวัชพืชใบแคบ กรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี เปรียบเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า

3 ครั้ง/ปี มีค่าเท่ากับ 69.23%, 57.22%, 55.33%, 54.34%, 66.33% และ 58.01% ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่า 70% ความคล้ายคลึงของกลุ่มประชากรในกรรมวิธีดังกล่าวกับประชากรในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีความคล้ายคลึงกันน้อย อยู่ในระดับพอใช้เท่านั้น แต่ไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงประชากรของวัชพืชทั้งสองกลุ่ม (ตารางที่ 7 และ 8)

สรุปผลการทดลอง

ทุกกรรมวิธีในการทดลองไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชเมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี โดยเฉพาะกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี และทุกกรรมวิธีในการทดลองพบวัชพืชใบกว้างมากกว่าใบแคบ โดยเฉพาะกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 และ 3 ครั้ง/ปี และกรรมวิธีการพ่นสาร glyphosate อัตรา 240 และ 480 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

เอกสารอ้างอิง

ทศพล พรพรหม. 2545. สารกำจัดวัชพืช:หลักการและกลไกการทำลาย. 2545. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

รังสิต สุวรรณเขตนิคม 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืชพื้นฐานและวิธีการใช้ 2547. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 467 หน้า.

Al-Gohary, I.H., 2008. Phytogeographical analysis of the vetataion of eleven wadis in gebel elba, Egypt. Int. J . Agric. Biol., 10: 161-166.

Bonham.C.D.,1989.Measurement for Terrestrial Vegetation.p.338. John Wiley and Sons. New York.

Mortimer, A. M.; Hill, J. E. 1999. Weed species shifts in response to broad spectrum herbicides in sub-tropical and tropical crops. The 1999 Brighton conference: Weeds. Proceedings of an international conference, Brighton, UK, 15-18 November 1999. pp. 425-436

Swanton, C.J., D.R. Clement and D.A. Derksen, 1993. Weed succession under conservation tillage: A hierarchical framework for research and management. Weed Tech. 7: 286-297

Wahyu, W.,R. Mohamad, A, Shukor. D, Omar. M.G. Mohayidin. and M, Begum, 2009. Weed Control Efficacy and Short Term Weed Dynamic Impact of Three Non-Selective Herbicides in Immature Oil Palm Plantation. Int.e J. Agric. Biol. 11:145-150.

ตารางที่ 1 ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีก่อนทำการทดลองในปี 2553 ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)											
						สาบ			น้ำนม			
	หญ้าขจรจบ	หญ้าลูกเห็บ	หญ้าตีนนก	หญ้าดอกขาว	สาบม่วง	เสือ	พันงูเขียว	ถั่วลาย	ราชสีห์	ลูกใต้ใบ	กระดุมใบใหญ่	ไมยราบหนาม
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	75	18	5	2	9	2	1	1	2	1	1	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	65	14	3	2	15	2	1	1	2	0	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	56	13	2	3	15	1	2	1	12	1	1	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	65	12	3	2	15	0	2	1	1	1	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	78	10	2	1	13	1	2	1	1	1	1	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	54	13	4	1	12	0	0	2	1	1	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	65	10	2	2	14	4	0	2	5	1	1	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	55	12	3	3	14	2	2	1	3	1	2	1
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	65	13	2	2	10	2	1	1	2	2	2	1
ค่าเฉลี่ย	64	13	3	2	13	2	1	1	3	1	1	1

ตารางที่ 2 ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีหลังทำการทดลองในปี 2556 ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)											
	หญ้าขจรจบ	หญ้าลูกเห็บ	หญ้าตีนนก	หญ้าดอกขาว	สาบม่วง	สาบเสือ	พันงูเขียว	ถั่วลาย	น้ำนมราชสีห์	ลูกใต้ใบ	กระดุมใบใหญ่	ไมยราบหนาม
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	29 c	1	1	0	228 b	0	0	0	2	0	35 b	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	34 c	0	1	0	296 ab	0	0	0	1	0	28 b	0
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	35 c	0	0	0	358 a	0	0	0	0	0	65 a	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	39 bc	0	0	0	372 a	0	0	0	0	0	78 a	0
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	57 a	1	1	0	77 c	0	0	0	0	0	27 b	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	51 a	1	1	0	72 c	0	0	0	0	0	23 b	0
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	48 b	1	1	0	212 b	0	0	0	0	0	25 b	0
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	44 b	1	2	0	232 b	0	0	0	0	0	27 b	0
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	55 a	3	2	0	40 d	0	0	0	4	0	22 b	1
CV (%)	32.15				55.98						55.45	

ตารางที่ 3 ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	19.78	80.22
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	19.69	80.31
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	15.43	84.57
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	17.44	82.56
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	40.01	59.99
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	37.54	62.46
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	17.02	82.98
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	23.85	76.15
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	43.79	56.21

ตารางที่ 4 ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอนายายอาม จังหวัดจันทบุรี

กรรมวิธี	Community Coefficient(%) .
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.42
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	64.78
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	65.44
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	66.78
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	79.21
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	79.42
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	66.86
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.54

ตารางที่ 5 ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีก่อนทำการทดลองในปี 2553 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)									
	พันงูเขียว	สาบม่วง	ไมยราบหนาม	ผักยาง	เส็งใบมน	กระดุมใบเล็ก	ตีนตุ๊กแก	สะอึก	ปอวัชพืช	โสนดอน
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	1	3	25	5	4	1	4	5	1	4
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	3	4	23	4	2	1	7	3	2	3
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	3	35	4	5	1	5	4	3	2
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	2	26	3	3	1	4	2	2	4
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	4	22	2	3	2	2	3	3	2
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	3	26	2	3	3	4	4	2	5
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	3	24	2	4	1	7	5	3	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	4	20	3	2	1	7	3	3	2
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	2	3	23	4	2	2	5	3	2	4
ค่าเฉลี่ย	2	3	25	3	3	1	5	4	2	3

ตารางที่ 5 ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีก่อนทำการทดลองในปี 2553 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี (ต่อ)

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)									
	น้ำนมราชสีห์	ถั่วเซ็นโตร	ขยุ้งตีนหมา	ลูกใต้ใบ	มะหิ่งเม่น	หญ้าตีนติด	หญ้านกสีชมพู่	หญ้าปากควาย	หญ้าดอกขาว	หญ้าตีนนก
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	2	5	2	2	3	42	11	25	1	15
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	1	1	2	1	3	26	12	27	2	15
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	3	1	3	1	4	25	15	23	1	11
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	1	2	2	5	40	18	20	1	16
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	3	1	4	1	6	30	16	20	1	12
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	1	3	1	3	29	12	27	1	14
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	1	1	4	1	4	27	12	24	1	12
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	1	5	1	3	24	14	20	1	14
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	2	4	2	2	2	30	17	28	4	10
ค่าเฉลี่ย	2	2	3	1	4	30	14	23	1	13

ตารางที่ 6 ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีหลังทำการทดลองในปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)									
	พันงูเขียว	สาบม่วง	ไมยราบหนาม	ผักยาง	เส็งใบมน	กระดุมใบเล็ก	ตีนตุ๊กแก	สะอึก	ปอวัชพืช	โสนดอน
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	0	4 b	2	3	8	45 b	48 b	1	0	2
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	0	6 b	3	3	7	48 b	42 b	1	1	2
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	0	21a	2	0	3	78 a	88 a	1	0	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	0	19 a	7	2	3	85 a	75 a	1	0	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	0	3b	5	2	2	10 c	30 c	1	1	6
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	0	3 b	2	1	1	14 c	25 c	1	1	3
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	0	4 b	3	1	3	37 b	22 c	1	0	4
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	0	4 b	3	4	1	42 b	26 c	1	0	3
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	0	3 b	5	1	15	6 c	27 c	1	0	4
cv	-	8.1	10.1	-	12.32	44.71	72.01	-	-	3.45

ตารางที่ 6 ชนิด และจำนวนต้นวัชพืชในแต่ละกรรมวิธีหลังทำการทดลองในปี 2556 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี (ต่อ)

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)											
	น้ำนมราชสีห์	ถั่วเซ็นโตร	ขยุ้งตีนหมา	ลูกใต้ใบ	มะหิ่งแม่น	กระดุมใบ	หญ้าตีนติด	หญ้านกสีชมพู่	หญ้าปากควาย	หญ้าดอกขาว	หญ้าตีนนก	ขจรจบ
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	3	6	1	1	0	8	4	3	4	2	1	3
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	2	1	2	1	0	8	2	2	5	3	1	4
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	2	3	2	0	10	1	3	3	1	3	1
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	3	5	2	2	0	9	1	2	4	1	1	1
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	3	7	1	2	0	7	2	2	3	3	3	4
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	4	1	1	0	8	2	2	5	3	2	2
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	4	1	1	1	0	8	3	2	3	2	2	4
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	3	1	1	0	5	1	2	2	1	1	4
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	2	3	1	2	0	8	4	7	3	4	7	9
CV	8.21	9.78	3.41	3.45	-	1.33	3.46	2.48	2.33	1.30	2.19	2.94

ตารางที่ 7 ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)	
	ใบแคบ	ใบกว้าง
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	26.87	73.13
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	25.55	74.45
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	22.43	77.57
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	16.64	83.36
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	33.44	66.56
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	32.63	67.37
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	23.06	76.94
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	20.12	79.88
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	36.48	63.52

ตารางที่ 8 ผลของสาร glyphosate ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี จังหวัดราชบุรี

กรรมวิธี	Community Coefficient (%).
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	69.23
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	57.22
glyphosate 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	55.33
glyphosate 480 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี: ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	54.34
glyphosate 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	75.56
glyphosate 480 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	74.38
glyphosate 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	66.33
glyphosate 480 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	58.01

ผลของสารพาราควอท ต่อการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช

Effect of paraquat changes in weed populations

จรัญญา ปิ่นสุภา คมสัน นครศรี จรรยา มณีโชติ
กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat ในสวนปาล์มน้ำมัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวัชพืช ดำเนินการทดลอง ที่อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 2) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี 3)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 4)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี 5)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 6)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี 7)กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 120 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี 8) กรรมวิธีพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 2 ครั้ง/ปี และ 9)กรรมวิธีการตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ ผลการทดลองพบว่า ทุกกรรมวิธีในการทดลองสัดส่วนของวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก ไม่แตกต่างกันหลังทำการทดลอง โดยเฉพาะวัชพืชประเภทใบแคบ ได้แก่ หญ้าแดง หญ้าปล้องหิน และหญ้าหวาย แต่กรรมวิธีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มทำให้ปริมาณวัชพืชลดลง เมื่อเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกันของประชากรในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี พบว่า ทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลองไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชอยู่ในระดับที่ไม่ยอมรับ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากรมากกว่า 70 %

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-03-03-02-54

คำนำ

ปัจจุบันมีการนำเข้าสารกำจัดวัชพืชเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสาร paraquat มีการนำเข้าสูงถึง 68,824594.71 คิดเป็นมูลค่า 11,487,037,763.36 บาท มากกว่าสารเคมีประเภทอื่นๆ(กรมวิชาการเกษตร, 2552) เพื่อใช้ในการกำจัดวัชพืชในพื้นที่ทำการเกษตรและพื้นที่อื่นๆ เช่นในพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ ปาล์มน้ำมัน ยางพารา ไม้ผล เป็นต้น เมื่อเกษตรกรส่วนใหญ่ตัดสินใจที่จะใช้ จะเป็นผลการวิเคราะห์ตัดสินใจว่าดีและประหยัดมากกว่าการใช้วิธีอื่นๆ แต่ผลลัพธ์ออกมายังไม่มีการคำนึงถึงผลเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะยาว การใช้สาร paraquat อย่างต่อเนื่องเป็นเวลายาวนานอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชนิด ประชากรของวัชพืช และผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับพืชปลูก แต่ในปัจจุบันไม่มีการศึกษาเรื่องนี้ ทางกลุ่มวิจัยวัชพืชเป็นหน่วยงานหลักในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการวัชพืชในพืชปลูกต่างๆ การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกต้อง และค้นคว้างานวิจัยและเทคโนโลยีใหม่ๆ จึงจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษาเรื่องนี้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการให้คำแนะนำแก่เกษตรกรอย่างถูกต้องในการใช้สารกำจัดวัชพืช และให้ได้ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลทางวิชาการสำหรับเกษตรกร นักวิชาการ และผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. สวนปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี
2. เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายหลัง
3. สารกำจัดวัชพืช paraquat 27.6% SL
4. เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลังหัวฉีดแบบแรงปะทะรูปพัด
5. ป้ายแปลง
6. อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงปาล์มน้ำมันอายุ 1 ปี แบ่งแปลงย่อยขนาด 8X9 เมตร จำนวน 27 แปลง ทำการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ ในวิธีการปฏิบัติ การพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat แต่ละครั้ง หรือในกรรมวิธีที่มีการตัดหญ้า ทิ้งช่วงห่างจากการพ่นสารหรือการตัดหญ้าครั้งแรก ประมาณ 3 เดือนก่อนทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat หรือการตัดหญ้าครั้งต่อไป และกรรมวิธีที่มีการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat 1 ครั้ง/ปี หรือ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับการตัดหญ้า ทำการพ่นสารกำจัดวัชพืช paraquat ก่อน แล้วตามด้วย กรรมวิธีการตัดหญ้า ใช้เครื่องพ่นแบบสะพายหลัง (knapsack) หัวพ่นแบบปะทะ (impack nozzle) อัตราพ่น 70 ลิตร/ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
2.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี
3.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
4.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี
5.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
6.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
7.พ่นสาร paraquat อัตรา 120 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี
8.พ่นสาร paraquat อัตรา 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี

9.ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

การบันทึกข้อมูล

1.สุ่มบันทึกชนิดและจำนวนต้นวัชพืชก่อนทำการทดลองจำนวน 4 จุดในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อคัดเลือกตัวแทนวัชพืชที่เป็นวัชเด่นในการทดลอง

2.สุ่มบันทึกชนิด และจำนวนต้นวัชพืช ในแต่ละกรรมวิธีที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง จำนวน 4 จุด แต่ละจุดมีขนาด 0.5x0.5 เมตร เพื่อวิเคราะห์หาค่า relative density, relative frequency, Sum dominant ratio และค่า community coefficient จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Relative density (RD)} = \frac{\text{Density for a species}}{\text{Total density for all species}} x100$$

$$\text{Relative frequency (RF)} = \frac{\text{Frequency value for a species}}{\text{Total frequency value for all species}} x100$$

$$\text{Sum dominant ratio (SDR)} = \frac{\text{RD + RF}}{2}$$

$$\text{Community Coefficient(CC)} = \left(\frac{2W}{a+b}\right) x100$$

W = total of the lowest SDR value of all species from each community

a = total of all SDR values from the first community

b = total of all SDR values from the second community

ค่า CC แสดงถึงความเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันของประชากรวัชพืชที่นำประชากรวัชพืช 2 กลุ่มมาเปรียบเทียบกันแบ่งระดับค่า CC ตามวิธีการของ Bonham(1989) ได้ 5 ระดับ คือ

91-100% = excellent 71-90% = good

56-70% = fair 45-55% = poor

น้อยกว่า 45% = unacceptable

เวลาและสถานที่

ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกร อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในช่วงเดือนตุลาคม 2553-กันยายน 2556

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นก่อนทำการทดลอง(ปี 2553)

วัชพืชที่พบในแปลงมีทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้างได้แก่ หญ้าแดง (*Ischaemum barbatum* Retz..) หญ้าปล้องหิน (*Paspalum scrobiculatum* L.) หญ้าหวาย (*Eragotis* sp.) โคลงเคลงยวน (*Melastoma saigonense* (Kuntze) Merr.) สร้อยนกเขา (*Hedyotis corymbosa*) ไมยราบหนาม (*Mimosa pudica*) สาบม่วง (*Praxelis clematidea* (Griseb.) R.M.King & H.Rob) ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L) DC.) หญ้านิ้วหนู (*Fimbristylis miliacea* (L) Vahl.) หญ้าหนวดแมว (*Fimbristylis dichotoma* L.) กกชายลูกลาย(*Diplacrum caricinum* R.Br.) โดยมีจำนวนต้นเฉลี่ย 115, 126, 39, 5, 13, 4, 2, 7, 25, 25 และ 37 ต้น/ตารางเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ชนิดวัชพืชและจำนวนต้นหลังทำการทดลอง(ปี 2556)

หลังจากทำการทดลอง สุ่มชนิด และปริมาณวัชพืชในแต่ละกรรมวิธี พบ ชนิดวัชพืชที่มีดั้งเดิมยังไม่มีการหายไปจากพื้นที่ยกเว้นต้น โคลงเคลงยวน ส่วนปริมาณการสุ่มนับวัชพืชในทุกกรรมวิธี ส่วนใหญ่แล้ว ปริมาณวัชพืชยังคงไม่แตกต่างไปจากเดิมมากนักโดยเฉพาะวัชพืชใบแคบ ได้แก่ หญ้าแดง

หญ้าปล้องหิน และหญ้าหวาย แต่พบว่ากรรมวิธีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 3 ครั้ง/ปี โดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มปริมาณวัชพืชลดลง นอกจากนั้นยังพบว่า ในแปลงการทดลอง พบชนิดวัชพืชเพิ่มขึ้นจากเดิม ได้แก่ เทียนนา (Ludwigia hyssopifolia (G. Don) Exell) เกล็ดหอย (Desmodium triflorum (L.) DC.) ผักปลาบ (Cyanotis axillaris (L.) D. Don) หัวไม้ขีด (*Eriocaulon setaceum* L.) หญ้าหัวหงอก (*Eriocaulon cinereum* R.Br.) กระถิ่นทุ่ง (Xyris indica L.) กินกุ้งนาง (*Murdannia nudiflora* (L.) Brenan) และ กกเล็ก (*Cyperus pulcherrimus* Willd. Ex Kunth) โดยเฉพาะหญ้าหัวหงอก กระถิ่นทุ่ง กินกุ้งนาง และ กกเล็ก พบทุกกรรมวิธีในการทดลอง (ตารางที่ 2, 3)

ผลของการใช้สาร paraquat **ในการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช**

จากการวิเคราะห์ค่า sum dominance ratio **เป็น**การวิเคราะห์เชิงปริมาณของวัชพืช เป็นการจัดลำดับปริมาณของวัชพืชที่พบ โดยวัชพืชที่พบมากที่สุด จัดเป็นวัชพืชเด่น (dominant specise) และวัชพืชที่พบในปริมาณรองลงมาเป็นวัชพืชรอง (co-dominant) ในวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ที่พบในแปลง พนว่า SDR ในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี มีสัดส่วนของค่า SRD ในวัชพืชใบแคบ ใบกว้าง และกก แตกต่างกัน โดยมีค่า 68.88%, 4.12% และ 27.00% ตามลำดับ ซึ่งหมายถึงในกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี จะพบวัชพืชใบแคบเป็นส่วนใหญ่ รองลงมาเป็นวัชพืชประเภทกก และใบกว้าง เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีอื่นๆ พบว่าสัดส่วน ค่า SRD ในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี ในวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ใกล้เคียงกัน กับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่วนกรรมวิธีอื่นๆส่วนใหญ่แล้วค่า SRD ใกล้เคียงกัน และค่า SRD ประเภทใบแคบและกกใกล้เคียงกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี ส่วนค่า SRD ในวัชพืชประเภทใบกว้างนั้น ทุกกรรมวิธีที่ทำการทดลองมีค่าใกล้เคียงกัน ยกเว้นกรรมวิธี การพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้งร่วมกับตัดหญ้า และกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี (ตารางที่ 4) อาจจะเกิดจากสาเหตุที่สารกำจัดวัชพืช paraquat เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชได้ จะทำลายเฉพาะส่วนที่ได้รับสารเท่านั้น(ทศพล, 2545) และวัชพืชใบกว้างเป็นพืชที่มีสรีระพื้นที่ใบที่ใช้ในการรับสารหรือพื้นที่สัมผัสสาร paraquat ได้ดีกว่าวัชพืชใบแคบและกก ในกรรมวิธีในการทดลองที่มีการพ่น paraquat มากกว่า 1 ครั้งขึ้นไป ยิ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ดี บริเวณที่มีวัชพืชตาย ก็จะทำให้มีวัชพืชขึ้นมาทดแทนมากขึ้น เพราะพื้นที่ว่างทำให้เมล็ดวัชพืชที่อยู่ใกล้ผิวดินได้รับแสง น้ำ อุณหภูมิ ที่เหมาะสม ก็สามารถเจริญเติบโตได้(Radosevich, 1997) จากการทดลองจะเห็นว่าวัชพืชที่ขึ้นมาใหม่โดยส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชประเภทใบกว้างและกก (ตารางที่ 2) จึงทำให้กรรมวิธีการทดลองดังกล่าวมีค่า SRD ประเภทใบกว้างสูงกว่ากรรมวิธีพ่นสาร paraquat อัตรา 120 และ 240 กรัม สารออกฤทธิ์/ไร่ 1 ครั้งร่วมกับตัดหญ้า และกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

เมื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงประชากรของสังคมวัชพืช 2 สังคม สามารถประเมินได้จากค่า community coefficient(CC) เป็นค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากร ค่า CC น้อยกว่า 45 % หมายความว่า มีความคล้ายคลึงกันต่ำมาก เป็นระดับที่ไม่ยอมรับ และเป็นระดับที่แสดงถึงมีการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืช จากการทดอง เมื่อเปรียบเทียบทุกกรรมวิธีในการทดลองกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เป็นแปลงเปรียบเทียบ พบว่าทุกกรรมวิธีในการทดลองมีค่า CC อยู่ในระดับดีมากกว่า 70% แสดงว่า ไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชอยู่ในระดับที่ไม่ยอมรับ (Sukarwo, 1991)โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงกันของประชากรอยู่ในระดับดี มีค่าอยู่ระหว่าง 70.29.-

92.45 เมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี เช่นเดียวกับการทดลองของ Wahyu *et al*.(2009) ทำการทดลองในสวนปาล์มน้ำมัน พบว่าค่า CC ในกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat เทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร มีค่า CC สูงหลังใช้สารที่ระยะ 8 12 และ 16 สัปดาห์ ค่า CC สูง แสดงว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชในกลุ่มกรรมวิธีไม่พ่นสาร และในกลุ่มกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร paraquat (ตารางที่ 5)

สรุปผลการทดลอง

ทุกกรรมวิธีในการทดลอง สัดส่วนของวัชพืชประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกกไม่แตกต่างกัน และ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงประชากรวัชพืชหรือประชากรของวัชพืชมีความคล้ายคลึงกันในแต่ละกรรมวิธีการทดลอง เมื่อเทียบกับกรรมวิธีตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร 2552. ปริมาณการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล : http://conf.agi.nu.ac.th/webnewasp

ทศพล พรพรหม. 2545. สารกำจัดวัชพืช:หลักการและกลไกการทำลาย. 2545. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 274 หน้า.

Bonham.C.D.,1989.Measurement for Terrestrial Vegetation.p.338. John Wiley and Sons. New York.

Radosevicn, S., J. Holt, and C. Ghersa, 1997. Weed Ecology Implications for Management, p: 224-277.John Wiley and Sons, New York.

Sukarwo, P., 1991. Vegetation analysis of aquatic weeds in Sentani Lake, Irian Jaya. In: Lee, S.A. and K.F. Kon (eds.), *Proc. 3rd Tropical Weed Sci. Conf*., pp: 539–545. MAPPS, Kuala Lumpur, Malaysia

Wahyu, W.R. Mohamad, A, Shukor. D, Omar. M.G. Mohayidin. and M, Begum, 2009. Weed Control Efficacy and Short Term Weed Dynamic Impact of Three Non-Selective Herbicides in Immature Oil Palm Plantation. Int.e J. Agric. Biol. 11:145-150.

ตารางที่ 1 ชนิดและปริมาณวัชพืชในแปลงก่อนทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในปี 2553

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)										
	หญ้าแดง	หญ้าปล้องหิน	หญ้าหวาย	โคลงเคลงยวน	สร้อยนกเขา	ไมยราบหนาม	สาบม่วง	ถั่วลิสงนา	หญ้านิ้วหนู	หญ้าหนวดแมว	กกชายลูกลาย
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	114	120	34	5	12	2	2	8	25	23	39
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	118	123	45	7	14	3	2	7	25	27	35
paraquaqt 120 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	112	130	31	6	12	3	3	9	20	20	30
paraquaqt 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	112	125	37	5	12	3	2	8	25	25	44
paraquaqt 120 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	108	122	42	5	12	4	3	8	27	28	32
paraquaqt 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	118	131	40	6	16	4	2	6	22	22	31
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	120	125	44	3	13	3	2	5	28	28	38
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	114	123	37	5	14	5	2	7	25	24	40
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	118	131	41	5	15	5	2	7	25	25	45
ค่าเฉลี่ย	115	126	39	5	13	4	2	7	25	25	37

ตารางที่ 2 ชนิดและปริมาณวัชพืชในแปลงหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในปี 2556

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)										
	หญ้าแดง	หญ้าปล้องหิน	หญ้าหวาย	โคลงเคลงยวน	สร้อยนกเขา	ไมยราบหนาม	สาบม่วง	ถั่วลิสงนา	หญ้านิ้วหนู	หญ้าหนวดแมว	กกชายลูกลาย
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	118	76 c	21	0	4	2	4	5	12 b	19 bc	18 b
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	113	88 c	24	0	5	3	3	4	13 b	17 b	16 b
paraquaqt 120 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	110	79 c	18	0	4	2	2	5	5 c	5 c	6 c
paraquaqt 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	109	75 c	20	0	4	2	2	6	4 c	4 c	6 c
paraquaqt 120 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	117	122 ab	22	0	2	2	2	3	15 b	16 b	29 a
paraquaqt 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	113	132 a	19	0	2	4	2	3	15 b	18 b	33 a
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	121	122 ab	18	0	3	3	2	4	18 ab	26 a	32 a
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	120	118 ab	20	0	2	3	2	4	14 b	22 a	30 a
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	117	127 ab	28	0	2	3	3	4	22 a	25 a	30 a
CV	11.05	78.00	29.10	-	5.4	1.76	1.56	2.11	15.64	5.12	24.00

ตารางที่ 3 ชนิดและปริมาณวัชพืชที่ขึ้นใหม่ในแปลงหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ในปี 2556

กรรมวิธี	ชนิดวัชพืชและจำนวนต้น(ต้น/ตารางเมตร)							
	เทียนนา	เกล็ดหอย	ผักปลาบนา	หัวไม้ขีด	หญ้าหัวงอก	กระถิ่นทุ่ง	กินกุ้งนาง	กกเล็ก
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	2	1	0	5	28	11	16	4
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี	2	0	5	0	31	9	13	5
paraquaqt 120 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	2	2	3	8	28	10	14	3
paraquaqt 240 g(ai)/rai 3 ครั้ง/ปี	1	1	3	5	25	7	12	2
paraquaqt 120 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	3	0	0	23	6	11	2
paraquaqt 240 g(ai)/rai 1 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	0	3	4	2	26	11	10	2
paraquaqt 120 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	2	2	0	9	32	9	12	4
paraquaqt 240 g(ai)/rai 2 ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	3	0	3	7	25	13	14	4
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	3	3	4	3	24	11	12	5
ค่าเฉลี่ย	2	2	2	4	27	10	13	3

ตารางที่ 4 ผลของสาร paraquat ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า SRD(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

กรรมวิธี	ค่า SRD(%)		
	ใบแคบ	ใบกว้าง	กก
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี	63.63	12.32	24.05
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี	63.89	10.01	26.1
paraquat 120 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี	74.43	12.08	13.49
paraquat 240 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี	74.86	12.56	12.58
paraquat 120 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	73.12	3.21	23.67
paraquat 240 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	70.11	4.34	25.55
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	63.48	15.76	20.76
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี	65.24	14.32	20.44
ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	68.88	4.12	27.00

ตารางที่ 5 ผลของสาร paraquat ในแต่ละกรรมวิธี ต่อค่า Community Coefficient(%) ที่ระยะ 45 วันหลังทำการทดลอง ณ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

กรรมวิธี	Community Coefficient(%) .
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	78.83
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	78.61
paraquat 120 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	79.56
paraquat 240 g(ai)/rai 3ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	70.29
paraquat 120 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	92.45
paraquat 240 g(ai)/rai 1ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	89.49
paraquat 120 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	82.22
paraquat 240 g(ai)/rai 2ครั้ง/ปี ร่วมกับ ตัดหญ้า 1 ครั้ง/ปี:ตัดหญ้า 3 ครั้ง/ปี	80.37

ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth); *Plutella xylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย

Study on Efficacy of Some Mode of Action of Insecticides for Controlling Diamond – back moth ; *Plutella xylostella* (Linnaeus) by Low Volume Spraying

สุภางคนา ถิรวุธ สิริกัญญา ขุนวิเศษ วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร
สุชาดา สุพรศิลป์ สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยในคะน้า ทำการทดลอง 3 การทดลอง ในแปลงคะน้าของเกษตรกร อำเภอพนมทวน และท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี **การทดลองที่ 1** วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 6 กรรมวิธี คือ ทำการพ่นสารฆ่าแมลง 5 ชนิด ได้แก่ 1) สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 80 -120 กรัม a.i./ไร่ 2) สาร spinosad (Success120 SC 12% SC) อัตรา 28.8 - 43.2 กรัม a.i./ไร่ 3) สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6 - 38.4 กรัม a.i./ไร่ 4) สาร chlorfenapyr (Rampage 10% SC) อัตรา 24-36 กรัม a.i./ไร่ 5) เชื้อ Bt (Xentari) อัตรา 168x105 DBMU และ 6) กรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการพ่นสารเมื่อมีหนอนใยผักระบาดผล การทดลองพบว่า สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุดให้ผลผลิต มีคุณภาพดีและปริมาณสูงสุด **การทดลองที่ 2** วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 2) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza 3) กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว 4)กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว และ 5) กรรมวิธีไม่พ่นสาร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้สารกำจัดแมลง spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 28.80, 36.00 และ 43.20 กรัม a.i./ไร่ โดยใช้อัตราพ่นน้ำน้อยมากที่ 5, 6 และ 8 ลิตร/ไร่ ใช้อัตราพ่นแบบน้ำน้อยที่ 10, 12 และ 15 ลิตร/ไร่ และใช้อัตราพ่นแบบน้ำมากที่ 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และมากกว่า 45 วัน ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าทุกกรรมวิธีที่มี

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-03-54

การพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน ด้านผลผลิตพบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 **การทดลองที่ 3** วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ จำนวน 7 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, 2) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, 3) กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, 4) กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก, 5) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก, 6) กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก และ 7) กรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย

คำนำ

คะน้าเป็นพืชผักตระกูลกะหล่ำที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งของประเทศ การปลูกคะน้าเป็นการค้าต่อเนื่องตลอดทั้งปี ซึ่งมักประสบปัญหาแมลงศัตรูพืชระบาดรุนแรงเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนใยผักที่มีความสำคัญทำความเสียหายทั้งด้านผลผลิตและคุณภาพของคะน้า การระบาดเกิดขึ้นรวดเร็ว ประกอบกับหนอนใยผักมีหลายชั่วอายุขัยต่อปี โดยในแต่ละปีหนอนใยผักสามารถสร้างความต้านทานสารฆ่าแมลงได้หลายชนิดและรวดเร็วก่อให้เกิดความเสียหายต่อการผลิตคะน้าอย่างรุนแรง เกษตรกรจึงจำเป็นต้องใช้สารกำจัดแมลงในอัตราที่สูงซึ่งบางครั้งเกินความจำเป็นและบ่อยครั้ง ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งเร่งให้หนอนใยผักสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงเร็วขึ้นอีกด้วย จึงทำการศึกษากรรมวิธีพ่นสารที่เหมาะสมในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าโดยเปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารของเกษตรกรเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการความต้านทานของหนอนใยผักและหาแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตคะน้าด้านการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงคะน้า ขนาดแปลงย่อย 3.9 x 7, 5.2 x 8 และ 2.4 x 7 เมตร จำนวน 24, 20 และ 21 แปลง
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม (Mist blower) ประกอบหัวฉีด Wizza และ micron x-1
3. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง และก้านหัวฉีด 3 หัว
4. สารกำจัดแมลง
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก
7. สารจับใบ

8. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลมและนาฬิกาจับเวลา
9. ชุดพ่นสารและอุปกรณ์อื่นๆ

วิธีการ

การทดลองที่ 1

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 6 กรรมวิธีจำนวน 4 ซ้ำ ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อย ขนาด 3.9 x 7.0 เมตร (แบ่งเป็นแปลงย่อยเล็ก 1.3 x 7.0 เมตร จำนวน 3 แปลง ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาดด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม อัตราพ่น 15-20 ลิตร/ไร่ ใช้ความกว้างแนวพ่นสาร 0.65 เมตร ใช้อัตราสารออกฤทธิ์เท่ากับอัตราการผสมแบบน้ำมากที่อัตรา 80,100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุประมาณ 25,40, และ50 วัน โดยใช้สารฆ่าแมลงตามคำแนะนำผสมน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ ดังนี้

1. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) 10 กรัม หรือ 80-120 กรัม a.i./ไร่
2. สาร spinosad (Success120 SC 12% SC) 60 มล. หรือ 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่
3. สาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) 40 มล. หรือ 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่
4. สาร chlorfenapyr (Rampage 10% SC) 60 มล. หรือ 24-36 กรัม a.i./ไร่
5. เชื้อ Bt (Xentari) 80 กรัม 168x105 DBMU
6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 5 ครั้ง ตรวจนับแมลงจากคะน้า 25 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้าอายุ 55-60 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย
ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้
ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1
2. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดWizza
3. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัว

4. กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว

5. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อย 5.2 x 8 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 0.5 เมตร เมื่อคะน้าอายุ 20 วัน ถอนแยกให้มีระยะระหว่างต้น 15-20 เซนติเมตร ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารใช้สารกำจัดแมลง spinosad (Success 120 SC 12% SC) อัตรา 28.80, 36.00 และ 43.20 กรัม a.i./ไร่ โดยใช้อัตราพ่นน้ำน้อยมากที่ 5, 6 และ 8 ลิตร/ไร่ ใช้อัตราพ่นแบบน้ำน้อยที่ 10, 12 และ 15 ลิตร/ไร่ และใช้อัตราพ่นแบบน้ำมากที่ 80, 100 และ 120 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25, 35 และมากกว่า 45 วัน ตามลำดับ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.3 เมตร พ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับแมลงจากคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้ง และหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้าอายุ 55-60 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย

ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้

ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3

ทำการทดลองพ่นสารชนิดต่างๆโดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบน้ำมากและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 7 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

1. พ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำน้อย; Low Volume)

2. พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำน้อย; Low Volume)

3. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำน้อย; Low Volume)

4. พ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำมาก; High Volume)

5. พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำมาก; High Volume)

6. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 4 วัน (พ่นสารแบบน้ำมาก; High Volume)

7. ไม่ใช้สารฆ่าแมลง

กรรมวิธีที่ 1-3 ทำการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 10 - 15 ลิตร/ไร่ (Low volume application ; LV) กรรมวิธีที่ 4-6 ทำการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ ประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง อัตราพ่น 80 - 120 ลิตร/ไร่ (High volume application ; HV) ทุกกรรมวิธีมีการพ่นสารทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง สุ่มตรวจนับหนอนใยผักในคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย ก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ ระยะเก็บเกี่ยว (คะน้าอายุ 55-60 วัน) ทำการสุ่มตัดผลผลิตคะน้าในพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย (ตรงกลางแปลง) บันทึกจำนวนต้นทั้งหมดและน้ำหนักคะน้าตามคุณภาพของตลาด (maketable yield) โดยตัดแต่งผลผลิตให้พร้อมส่งตลาด ทำการให้คะแนนโดยวัดจากรอยทำลายของหนอนใยผักที่ 4 ใบกลางเป็น 3 ระดับ ดังนี้

ระดับ A ไม่มีรอยทำลาย-ทำลายเล็กน้อย

ระดับ B มีรอยทำลายมากขึ้น แต่ยังขายได้

ระดับ C มีรอยทำลายมากขายไม่ได้

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

-เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 จากการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทุก 4 วัน ทำการพ่นสารเมื่อหนอนใยผักระบาด จากผลการทดลองมีการตรวจนับแมลงจำนวน 8 ครั้ง แต่มีการพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง โดยตรวจนับแมลงครั้งสุดท้ายหลังพ่นสาร 4 วัน ทั้งนี้ในการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารครั้งแรก เมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.28 ตัว/ต้น จึงได้ทำการพ่นสารและทำการตรวจนับแมลงครั้งที่ 2 หลังพ่นสาร 4 วัน ปรากฏว่าปริมาณหนอนใยผักลดลงในทุกกรรมวิธีเฉลี่ย 0.09 ตัว/ต้น โดยเฉพาะกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad ไม่พบหนอนใยผักเลย เนื่องจากในช่วงที่ทำการทดลองคือปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน 2554 มีฝนตกและอุณหภูมิลดต่ำลงเหลือประมาณ 15 องศาเซลเซียส อากาศหนาวเย็นทำให้การตรวจนับครั้งที่ 2 และ 3 พบหนอนใยผักในปริมาณน้อยคือเฉลี่ย 0.06 และ 0.16 ตัว/ต้น ตามลำดับ (ตารางที่1.1) จึงได้ทำการตรวจนับแมลงจนสภาพอากาศเป็นปกติ เมื่อตรวจนับครั้งที่ 4 ปริมาณหนอนใยผักอยู่ในเกณฑ์ที่พ่นสารทดลองได้ จึงเริ่มทำการทดลองตามแผน โดยเริ่มมีการพ่นสารจำนวน 4 ครั้ง ตามผลการทดลอง ดังนี้

ก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสาร พบปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.09-0.18 ตัว/ต้น ทุกกรรมวิธี ปริมาณหนอนใยผักไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.23 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 ทุกกรรมวิธีพบปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการพ่นสาร โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.36-0.81 ตัว/ต้น ซึ่งแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.81 ตัว/ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ที่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ที่มีปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.64 ตัวต่อต้น โดยกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad พบปริมาณหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.04 ตัว/ต้น และไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt และสาร spinosad ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.13 และ 0.19 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารมีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ที่มีปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.39 ตัวต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่มีปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.35 ตัว/ต้น กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad , เชื้อ Bt , chlorfenapyr และ spinosad พบปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ย 0.07, 0.08 , 0.10 และ 0.15 ตัว/ต้น ตามลำดับซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.03-0.06 ตัว/ต้น มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.14 ตัว/ต้น แต่แตกต่างกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.06 ตัว/ต้น

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 1.2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่าผลผลิตเป็นไปตามปริมาณของหนอนใยผัก กล่าวคือ ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด ให้ผลผลิตคุณภาพระดับ A สูงสุดคือ 1.17 กก./ตร.เมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr และ spinosad ให้ผลผลิตระดับ A 1.03 และ 0.95 กก./ตร.เมตร ตามลำดับ โดยที่ 2 กรรมวิธีหลังให้ผลผลิตระดับ A มากกว่าและไม่มีความแตกต่างทางสถิติทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt ซึ่งให้ผลผลิตระดับ A 0.82 กก./ตร.เมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ให้ผลผลิตระดับ A 0.60 กก./ตร.เมตร น้อยกว่าและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นเชื้อ Bt ทั้งนี้ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารให้ผลผลิตมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งให้ผลผลิตระดับ A 0.03 กก./ตร.เมตร

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 1.79 กก./ตร.เมตร หรือ 2,869 กก./ไร่ มากกว่าและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr flubendiamide และ spinosad ซึ่งให้ผลผลิตรวม 1.61, 1.54 และ 1.46 กก./ตร.เมตร หรือ 2,576, 2,464 และ 2,336 กก./ไร่ ตามลำดับ โดยที่ 3 กรรมวิธีหลังให้ผลผลิตมากกว่าและไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่พ่นเชื้อ Bt ซึ่งให้ผลผลิตรวม 1.39 กก./ตร.เมตร หรือ 2,224 กก./ไร่ โดยทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีผลผลิตมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีผลผลิตรวม 0.23 กก./ตร.เมตรหรือ 368 กก./ไร่ เนื่องจากสภาพอากาศที่แปรปรวน ทำให้ผลการทดลองยังไม่ชัดเจน เพื่อเป็นการยืนยันผลการทดลองสมควรที่จะได้ทำการทดลองซ้ำ โดยปรับแผนการทดลอง พิจารณาถึงระยะเวลา และสถานที่ทดลอง

การทดลองที่ 2

จากผลการพ่นสารทดลองด้วยกรรมวิธีต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 4 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 2.1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.49 - 0.64 ตัว/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.17-0.31 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.85 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.17 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.31, 0.27 และ 0.30 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.23-0.53 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.13 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.38 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.53 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 และกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.23 และ 0.33 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.55-0.78 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.53 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.55 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.78, 0.73 และ 0.78 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.48-0.71 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 2.18 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุด

เฉลี่ย 0.48 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.65, 0.60 และ 0.71 ตัว/ต้น ตามลำดับ

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2.2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่า

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A อยู่ระหว่าง 0.01-0.13 กก./ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตระดับ A ได้เลย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ให้ผลผลิตระดับ A สูงสุด คือ 0.13 กก./ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวและกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัวซึ่งให้ผลผลิตระดับ A จำนวน 0.01, 0.05 และ 0.03 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A+B อยู่ระหว่าง 0.44 - 0.83 กก./ตารางเมตร ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.07 กก./ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza และกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบฝักบัวให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.65 และ 0.77 กก./ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว ที่ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.44 กก./ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 ให้ผลผลิตระดับ A+B มากที่สุดคือ 0.83 กก./ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว

การทดลองที่ 3

จากผลการพ่นสารทดลองด้วยกรรมวิธีต่างๆ ทุก 4 วัน จำนวน 6 ครั้ง ตรวจนับหนอนใยผักก่อนพ่นสารทุกครั้งและหลังพ่นสารครั้งสุดท้าย 4 วัน พบว่า (ตารางที่ 3.1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.36 - 0.43 ตัว/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.19-0.47 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.70 ตัว/ต้น ยกเว้นกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย และแบบน้ำมาก ซึ่งพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.47 และ 0.38 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่น

สาร พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธีพ่นสารทั้งแบบน้ำมากและน้ำน้อย โดยกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.19 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่มีการพ่นสารพบจำนวนหนอนใยผักอยู่ระหว่าง 0.13-0.33 ตัว/ต้น ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.67 ตัว/ต้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.13 ตัว/ต้น ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก ที่พบจำนวนหนอนใยผักมากที่สุดเฉลี่ย 0.33 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย และกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.22, 0.16, 0.22 และ 0.19 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก

หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย และกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.08, 0.20 และ 0.14 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.61 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.28, 0.41 และ 0.39 ตัว/ต้น ตามลำดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย และกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.22 และ 0.23 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.45 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.29, 0.36, 0.54 และ 0.38 ตัว/ต้น ตามลำดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร ได้แก่ กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธี

พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.39, 0.18, 0.21, 0.33, 0.10 และ0.26 ตัว/ต้น ตามลำดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.35 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารครั้งที่ 6 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากก และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.05, 0.04, 0.02และ 0.06 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.16 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย และกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก พบจำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย 0.08, และ 0.14 ตัว/ต้น ตามลำดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 3.2) หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีที่มีการพ่นสารให้ผลผลิตระดับ A อยู่ระหว่าง 0.03-0.38 กก./ตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก ให้ผลผลิตระดับ A สูงสุดคือ 0.38 กก./1.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก ซึ่งให้ผลผลิตระดับ A จำนวน 0.19, 0.12, 0.14 และ 0.12 กก./1.5 ตารางเมตร ตามลำดับ

ผลผลิตที่สามารถขายได้ (A+B) กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย, กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากให้ผลผลิตระดับ A+B เฉลี่ย 1.42, 2.00, 2.29, 1.96 และ 1.79 กก./1.5 ตารางเมตร ตามลำดับซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 0.41 กก./1.5 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก ให้ผลผลิตระดับ A+B จำนวน 1.04 กก./1.5 ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่าง

ทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่มีการพ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยให้ผลผลิตระดับ A+B ปริมาณมากที่สุดเป็นจำนวน 2.29 กก./1.5 ตารางเมตร ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก, กรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก, กรรมวิธีพ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยและกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดลองที่ 1 ศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า โดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ผลการทดลองพบว่า สาร tolfenpyrad 16% EC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุดให้ผลผลิตมีคุณภาพดีและปริมาณสูงสุดแต่เนื่องจากสภาพอากาศที่แปรปรวน ทำให้ผลการทดลองยังไม่ชัดเจน การทดลองที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพของกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้า โดยทำการพ่นสารด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมาก, น้ำน้อย และ น้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1, หัวฉีด Wizza และหัวฉีดแบบฝักบัว ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรใช้ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำประกอบก้านหัวฉีด 3 หัว และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 การที่ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณค่อนข้างน้อย น่าจะมีสาเหตุมาจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้หอมและหนอนเจาะยอดในช่วงต้นของการทดลอง ทำให้ส่วนยอดและใบของคะน้าเกิดการเสียหาย การทดลองที่ 3 การทดลองพ่นสารชนิดต่างๆ โดยเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีการพ่นสารฆ่าแมลงแบบน้ำมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบกรวยกลวง กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด wizza และกรรมวิธีไม่พ่นสาร ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุกกรรมวิธีที่มีการพ่นสารสามารถควบคุมหนอนใยผักได้ไม่แตกต่างกัน เมื่อมองถึงด้านผลผลิต พบว่ากรรมวิธีที่ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพมากที่สุดคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย การที่ผลผลิตคะน้าที่มีคุณภาพในการทดลองครั้งนี้มีปริมาณค่อนข้างน้อย น่าจะมีสาเหตุมาจากการระบาดของโรคขอบใบทองในช่วงปลายของการทดลอง ทำให้ใบของคะน้าเกิดการเสียหาย นอกจากนี้จะเห็นได้ว่าหลังการพ่นสารครั้งที่ 5 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทุกกรรมวิธี อาจเป็นเพราะเนื่องจากหลังจากดำเนินการพ่นสารครั้งที่ 5 แล้วประมาณ 1 ชั่วโมง เกิดสภาพอากาศแปรปรวนมีฝนตกหนักในบริเวณเขตพื้นที่แปลงทดลอง น่าจะเป็นสาเหตุทำให้สารป้องกันกำจัดแมลงที่พ่นเกิดการชะล้างทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ สำหรับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการทดลอง มีดังนี้ ในช่วงระยะที่ทำการทดลองที่ 1 สภาพอากาศค่อนข้างแปรปรวนทำให้ส่งผลกระทบต่อปริมาณแมลงทำให้ปริมาณหนอนใยผักลดต่ำลงจึงทำให้การทดลองชะงักไประยะหนึ่ง ในการทดลองที่ 2 และ 3 เกิดการ

ระบาดของหนอนเจาะยอดกะหล่ำและหนอนกระทู้หอม รวมถึงมีการระบาดของโรคขอบใบทองของคะน้าซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในแปลงทดลองทำให้ส่งผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตคะน้า ทำให้ได้ผลผลิตน้อยและมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร จากการทดลองทั้ง 3 การทดลองสามารถสรุปได้ว่าสาร tolfenpyrad 16% EC และ สาร spinosad 12% SC มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดี และกรรมวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยมากโดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Micron X-1 และ กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza มีแนวโน้มดีกว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมากที่เกษตรกรนิยมใช้ในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

ตารางที่ 1.1 จำนวนหนอนใยผักในคะน้า จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2554)

สารฆ่าแมลง	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)							
	ก่อนพ่นสาร (25/03/54)	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (29/03/54)	1 (02/04/54)	1 (06/04/54)	2 (10/04/54)	3 (14/04/54)	4 (18/04/54)	5 (22/04/54)
flubendiamide	0.39 c1/	0.10 c	0.09 ab	0.14 a	0.81 b	0.64 d	0.39 b	0.06 ab
spinosad	0.26 abc	0.01 ab	0.05 ab	0.16 a	0.45 ab	0.19 ab	0.15 ab	0.05 a
tolfenpyrad	0.15 a	0 a	0 a	0.09 a	0.38 a	0.03 a	0.08 a	0.04 a
chlorfenapyr	0.24 ab	0.09 bc	0.06 ab	0.18 a	0.36 a	0.28 bc	0.10 a	0.04 a
Bt	0.36 bc	0.13 c	0.04 ab	0.18 a	0.41 ab	0.13 ab	0.09 a	0.03 a
control	0.29 bc	0.23 d	0.14 b	0.23 a	0.81 ab	0.46 cd	0.35 b	0.14 b
cv(%)	28.52	63.24	115.93	57.54	46.10	47.97	64.76	91.24
R.E.	-	72.0	63.9	84.9	95.7	78.4	54.7	80.0

1/ ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ในแต่ละสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 1.2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้ บนพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2554)

สารฆ่าแมลง	จำนวนต้นคะน้า/1ตร.ม.(ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กก./ตร.ม.)		น้ำหนัก/พ.ท.1ไร่
	A+B+C	%A	A	A+B	
flubendiamide	85.50	22.81	0.60 c	1.54 ab	2,464
spinosad	81.50	46.32	0.95 ab	1.46 ab	2,336
tolfenpyrad	85.50	45.03	1.17 a	1.79 a	2,864
chlorfenapyr	84.25	45.70	1.03 ab	1.61 ab	2,576
Bt	82.00	36.59	0.82 bc	1.39 b	2,224
control	69.25	3.25	0.03 d	0.23 c	368
cv(%)	-	-	26.59	17.71	-

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2.1 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555)

กรรมวิธี	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]				
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่			
		1	2	3	4
1. พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีด Micron X1)	0.49	0.17 a	0.23 a	0.78 a	0.65 a
2. พ่นสารแบบน้ำน้อย (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดWizza)	0.63	0.31 a	0.33 a	0.55 a	0.48 a
3. พ่นสารแบบน้ำมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดแบบฝักบัว)	0.53	0.27 a	0.38 ab	0.73 a	0.60 a
4. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยกรรมวิธีเกษตรกร (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ+ก้านหัวฉีด 3 หัว)	0.62	0.30 a	0.53 b	0.78 a	0.71 a
5. ไม่พ่นสาร	0.64	0.85 b	1.13 c	2.53 b	2.18 b
cv(%)	23.0	37.6	22.0	20.1	15.6
R.E.	-	-	46.4	21.9	15.4

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2.2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555)

กรรมวิธี	จำนวนต้นคะน้า/1 ตร.ม. (ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กก./ตร.ม.) [1/]		น้ำหนัก/พ.ท.1 ไร่ (กก./ไร่)
	A+B+C	%A	A	A+B	
1. พ่นสารแบบน้ำน้อยมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดMicron X1)	65.75	1.14	0.01 a	0.83 a	1,328
2. พ่นสารแบบน้ำน้อย (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดWizza	63.25	3.95	0.13 a	0.65 ab	1,040
3. พ่นสารแบบน้ำมาก (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม+หัวฉีดแบบฝักบัว)	53.75	0.47	0.05 a	0.77 ab	1,232
4. พ่นสารแบบน้ำมากด้วยกรรมวิธีเกษตรกร (เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงดันน้ำ+ก้านหัวฉีด 3 หัว)	63.00	1.98	0.03 a	0.44 b	704
5. ไม่พ่นสาร	60.75	0	0 b	0.07 c	112
CV%	-	-	176.2	40.6	

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.1 จำนวนหนอนใยผักในคะน้าจากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี(เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น) [1/]						
	ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่					
		1	2	3	4	5	6
1. พ่นสาร chlorfenapyr กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	0.36	0.47 ab	0.22 ab	0.28 ab	0.29 ab	0.39	0.08 abc
2. พ่นสาร tolfenpyrad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	0.41	0.30 a	0.16 ab	0.08 a	0.22 a	0.18	0.05 ab
3. พ่นสาร spinosad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	0.42	0.21 a	0.22 ab	0.20 a	0.36 abc	0.21	0.04 a
4. พ่นสาร chlorfenapyr กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	0.40	0.38 ab	0.19 ab	0.41 ab	0.54 c	0.33	0.14 bc
5. พ่นสาร tolfenpyrad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	0.40	0.28 a	0.13 a	0.14 a	0.23 a	0.10	0.02 a
6. พ่นสาร spinosad กรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	0.37	0.19 a	0.33 b	0.39 ab	0.38 abc	0.26	0.06 ab
7. ไม่พ่นสาร	0.43	0.70 b	0.67 c	0.61 b	0.45 bc	0.35	0.16 c
cv(%)	33.9	49.3	36.2	62.0	34.8	56.5	57.2
R.E.	-	-	76.5	50.5	101.9	62.2	-

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3.2 เปรียบเทียบผลผลิตคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1.5 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารกำจัดแมลงด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบต่างๆ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	จำนวนต้นคะน้า/ 1.5 ตร.ม.(ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กก. /1.5 ตร.ม.) [1/]		น้ำหนัก/พ.ท.1 ไร่ (กก./ไร่)
	A+B+C	%A	A	A+B	
1. พ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	62.67	0.89	0.03 b	1.42 bc	1,514.67
2. พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	51.00	3.70	0.19 ab	2.00 ab	2,133.33
3. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย	53.11	3.56	0.12 ab	2.29 a	2,442.66
4. พ่นสาร chlorfenapyr 10% SC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	54.22	2.66	0.14 ab	1.04 cd	1,109.33
5. พ่นสาร tolfenpyrad 16% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	52.78	12.21	0.38 a	1.96 ab	2,090.67
6. พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ด้วยกรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก	60.78	2.19	0.12 ab	1.79 abc	1,909.33
7. ไม่พ่นสาร	49.89	0.67	0.02 b	0.41 d	437.33
cv(%)	-	-	107.4	27.2	-

1/ ค่าเฉลี่ย(จาก 4 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (Diamond back moth); *Plutellaxylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย

Study on Active Ingredient of insecticide Groups for Controlling Diamond-back moth; *Plutellaxylostella* (Linnaeus) by Low Volume Spraying

สุชาดา สุพรศิลป์ สุภางคนา ถิรวุธ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ
วรวิช สุดจริตธรรมจริยางกูร สรรชัย เพชรธรรมรส สิริวิภา พลตรี
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (diamond back moth); *Plutellaxylostella* Linnaeus ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย **การทดลองที่ 1** ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่ม diamide ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในคะน้าด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน 2554 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ การพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 6.4-9.6, 8-12, 9.6-14.4, 11.2-16.8 และ 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร สำหรับการทดลองนี้ผลการทดลองยังไม่สามารถสรุปได้ชัดเจนเนื่องจากปัญหาจากสภาพภูมิอากาศที่หนาวเย็น และมีโรคระบาด แต่อย่างไรก็ตาม จากผลการทดลองที่ได้พบว่าสารกลุ่ม diamide ไม่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักในพื้นที่ที่ทำการทดลอง **การทดลองที่ 2** ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกาจัดหนอนใยผักในคะน้าด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2555 เมื่อคะน้าอายุ 25-35, 35-45 และ 45-55 วัน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 และ กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่ และอัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่ 3 และ 4 พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ และอัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีที่ 6 ไม่พ่นสาร ผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีมากกว่าสารกลุ่ม diamide **การทดลองที่ 3** ศึกษาอัตราสารออกฤทธิ์ของสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ในการป้องกันกำจัด

รหัส 03-04-54-02-04-01-04-54

หนอนใยผักในคะน้า ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม 2556 เมื่อคะน้าอายุ 25-35, 35-45 และ 45-55 วัน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่1 พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่2 พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่ 1-3 พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อย (LV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza ส่วนกรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ กรรมวิธีที่ 4-6 พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมาก (HV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบแรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ และกรรมวิธีที่ 7 ไม่พ่นสาร จากผลการทดลองพบว่าพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก แต่มีต้นทุนรวมในการพ่นสารสูงที่สุด 9,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ มีต้นทุนรวมในการพ่นสาร 6,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักไม่แตกต่างกัน ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนรวมน้อยที่สุด 5,184 บาท/ไร่/5 ครั้ง สำหรับวิธีการพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน แต่วิธีพ่นสารแบบ LV ประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า

คำนำ

หนอนใยผัก (Diamond-back moth ; *Plutella xylostella* Linnaeus) เป็นแมลงศัตรูผักคะน้าที่สำคัญ สร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้รวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งที่ปลูกผักต่อเนื่องกันตลอดทั้งปี มีการใช้สารฆ่าแมลงมากมายหลายชนิดและบ่อยครั้ง พรรณเพ็ญและคณะ (2543, 2544) รายงานว่าหนอนใยผักสายพันธุ์ไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี มีอัตราความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง fipronil สูงขึ้นจาก 36.6 เท่าในปี 2542 เป็น 138.3 เท่า ของสายพันธุ์อ่อนแอในปี 2544 หนอนใยผักสายพันธุ์บางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี มีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง abamectin สูงขึ้นจาก 14.1 เท่าในปี 2542 เป็น 4.1 เท่าของสายพันธุ์ที่อ่อนแอในปี 2544 การที่หนอนใยผักสามารถพัฒนาสร้างความต้านทานต่อสารได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการใช้สารชนิดเดียวหรือกลุ่มเดียวกันติดต่อกันเป็นเวลานาน และการขาดข้อมูลงานวิจัยด้านกลุ่มสารต่างๆ เกษตรกรหลายรายใช้สารไม่ตรงกับชนิดศัตรูพืช ใช้สารผิดวิธี ผสมสารหลายชนิดเข้าด้วยกัน หรือบางกรณี ผสมผิดวิธี ลดอัตราสารลงจากคำแนะนำ โดยยึดหลักจากปริมาณน้ำที่ผสมในการพ่น ทั้งนี้ อัตราการใช้สารตามคำแนะนำของนักวิชาการนั้นเป็นการทดลองจากการพ่นสารแบบผสมน้ำมาก ซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปใช้อยู่ ในบางพื้นที่ เกษตรกรใช้เครื่องพ่นสารประเภทใช้แรงลม ซึ่งสามารถพ่นได้เร็วกว่า ความกว้างแนวพ่นสารกว้างกว่า ดังนั้น อัตราการใช้น้ำต่อไร่จึงน้อยลง เกษตรกรผสมสารตามฉลากที่กำหนดเป็นอัตราสารต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อปริมาณน้ำลดลง ปริมาณสารออกฤทธิ์จึงลดลงไปด้วย ซึ่งน้อยกว่าอัตราที่แนะนำ เป็นผลให้แมลงได้รับสารน้อยและสร้างความต้านทานได้ ตัวอย่างเช่นสารกลุ่ม diamide จากการทดลองในปี 2553 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี พบว่าสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราแนะนำคือ 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพ

ดีที่สุดในการควบคุมหนอนใยผัก ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณมากกว่า (จีรนุชและคณะ, 2553) แต่มีข้อมูลจากการสอบถามเกษตรสวนผัก อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี พบว่า มีการใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม อัตราพ่นต่อไร่ไม่เกิน 60 ลิตร/ไร่ ดังนั้น เมื่อการใช้น้ำต่อไร่ลดลง ทำให้อัตราการใช้สารลดลงด้วย ทำให้การป้องกันกำจัดไม่ได้ผล ในการปฏิบัติที่ถูกต้องในการผสมสารฆ่าแมลง จำเป็นต้องคิดจากปริมาณสารฆ่าแมลง (finished product) หรือจากอัตราสารออกฤทธิ์ (active ingredient) ต่อพื้นที่ ดังนั้นกลุ่มงานวิจัยการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จึงได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพสารกลุ่ม diamide เปรียบเทียบกับสารชนิดอื่น โดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นแบบน้ำมากเพื่อเป็นข้อมูลยืนยันวิธีการใช้สาร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. แปลงทดลองคะน้า
2. เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีด Wizza
3. เครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้
4. สารทดลอง : สารฆ่าแมลง 3 ชนิด ได้แก่ flubendiamide (Takumi 20% WDG),chlorantrannillprole (Prevathon 5.17% SC), tolfenpyrad (HachiHachi 16% EC), spinosad (Success 12% SC)
5. สารป้องกันกำจัดโรคพืช
6. สารป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก dinotefuran (Starkle 10% WP)
7. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ, วัดความชื้นสัมพัทธ์, วัดความเร็วลม และนาฬิกาจับเวลา
8. ชุดพ่นสาร อุปกรณ์ชั่งและผสมสาร

วิธีการ

การทดลองที่ 1 ปี 2554

ทำการทดลองเปรียบเทียบอัตราสารที่ใช้ทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ในการกำจัดแมลงศัตรูคะน้า โดยทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x5.5 เมตร มีระยะระหว่างแปลงย่อย 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 20 ต้นต่อแปลงย่อย และพ่นสารเฉพาะครั้งที่จำนวนหนอนเฉลี่ยในทุกกรรมวิธีมากกว่า 0.15 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลอง พ่นสารจำนวน 5 ครั้ง พ่นสารแบบน้ำน้อย (LV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบน้ำน้อย Wizza ที่อัตราพ่น 12-20 ลิตร/ไร่ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.3 เมตร โดยพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราสารออกฤทธิ์ต่างๆ เทียบปริมาณการใช้สารจากการพ่นสารแบบน้ำมาก (HV) ด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูงประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ที่พ่น 80, 100, 120 และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-34, 35-44, 45-54 และ 55-64 วัน ดังนี้ดังนี้

1. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 6.4, 8, 9.6 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 8 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 8, 10, 12 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

3. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 9.6, 12, 14.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

4. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 11.2, 14, 16.8 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 14 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

5. สาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8, 16, 19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

6. กรรมวิธีไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 59 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 2 ปี 2555

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 3.6×6.5 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 25 ต้นต่อแปลงย่อย และเริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลองพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง พ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมประกอบหัวฉีดแบบน้ำน้อย Wizza ที่อัตราพ่น 12-20 ลิตร/ไร่ ความกว้างแนวพ่นสาร 1.8 เมตร โดยพ่นสารเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงดันน้ำสูงที่อัตราพ่น 80, 100, 120 และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-34, 35-44, 45-54 และ 55-64 วัน ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 9.6, 12, 14.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

2. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8, 16, 19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

3. พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC)อัตราสารออกฤทธิ์ 8.3, 10.3, 12.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

4. พ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.4, 15.5, 18.6 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรอัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

5. พ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC)อัตราสารออกฤทธิ์ 25.6, 32, 38.4 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

6. ไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 55 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

การทดลองที่ 3 ปี 2556

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ทำการหว่านคะน้าบนพื้นที่แปลงย่อยขนาด 3.6×6.5 เมตร ระยะระหว่างแปลงทดลอง 1.0 เมตร ทำการตรวจนับหนอนใยผักทุก 4 วัน โดยสุ่มนับจากคะน้า 30 ต้นต่อแปลงย่อย และเริ่มพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.30 ตัวต่อต้น ตลอดการทดลองพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง กรรมวิธีที่ 1-3 พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 12 - 20 ลิตร/ไร่ (LV) ความกว้างแนวพ่นสาร 1.8 เมตร โดยพ่นสารเทียบจากการพ่นสารแบบน้ำมากที่อัตราพ่น 80, 100, 120 และ 140 ลิตร/ไร่ เมื่อคะน้าอายุ 25-34, 35-44, 45-54 และ 55-64 วัน ส่วนกรรมวิธีที่ 4-6 พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบน้ำมากประกอบหัวฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ อัตราการพ่น 80 - 140 ลิตร/ไร่ (HV) ความกว้างแนวพ่นสาร 1.2 เมตร ดังนี้

1. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV
2. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตราสารออกฤทธิ์ 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV
3. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตราสารออกฤทธิ์ 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV
4. พ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV
5. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC)อัตราสารออกฤทธิ์ 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตรพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV
6. พ่นสาร spinosad (Success 12% SC)อัตราสารออกฤทธิ์ 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ หรืออัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 มิลลิลิตรลิตร พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV
7. ไม่พ่นสาร

ระยะเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าเมื่ออายุ 55 วัน บนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย ตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ นับจำนวนต้น และชั่งน้ำหนักผลผลิต

นำข้อมูลจำนวนหนอนใยผักมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรม IRRISTAT กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Variance กรณีข้อมูลหนอนใยผักก่อนการพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี Analysis of Covariance เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่กรรมวิธีโดยวิธี DMRT

เวลาและสถานที่

การทดลองที่ 1 ทำการทดลองระหว่าง มีนาคมถึงเมษายน 2554 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 2 ทำการทดลองระหว่าง กุมภาพันธ์ถึงเมษายน 2555 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

การทดลองที่ 3 ทำการทดลองระหว่าง กรกฎาคมถึงสิงหาคม 2556 ที่แปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 เริ่มดำเนินการทดลองเมื่อคะน้าอายุ 30 วัน ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทุกครั้ง และทำการพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.15 ตัว/ต้น ขึ้นไป ทำการพ่นสารจำนวน 5 ครั้ง พบว่า

ก่อนการพ่นสาร พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.59-0.69 ตัว/ต้น ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี (ตารางที่ 1)

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 4 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 8, 9.6 และ 12.8 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.09, 0.09, และ 0.05 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนเฉลี่ย 0.24 ตัวต่อต้น กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 6.4 และ 11.2 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.13, และ 0.29 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 4 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 9.6 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.03 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ที่อัตราอื่นๆ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนเฉลี่ย 0.13 ตัวต่อต้น กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 6.4, 8 และ 12.8 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.09, 0.04 และ 0.06 ตัวต่อต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 4 วัน พบว่าหนอนใยผักทุกกรรมวิธีลดลงน้อยกว่า 0.15 ตัว จึงไม่ทำการพ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 8 วัน พบหนอนใยผักในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย 0.08-0.18 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และหนอนใยผักยังต่ำกว่า 0.15 ตัว/ต้น จึงยังไม่ทำการพ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 12 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 8, 10, 12 และ 14 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.49, 0.31, 0.53 และ 0.30 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนเฉลี่ย 1.08 ตัว/ต้น กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 16 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.61ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ 2 12 วัน พบว่าหนอนใยผักทุกกรรมวิธีมากกว่า 0.15 ตัว จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 3

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 4 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 12 และ 19.2 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.66 และ 0.74 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide ที่อัตราอื่นๆ แต่น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนเฉลี่ย 1.24 ตัวต่อต้น กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 9.6, 14.4 และ 14.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.93, 0.82 และ 1.05 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ 3 4 วันพบว่าหนอนใยผักทุกกรรมวิธีมากกว่า 0.15 ตัว จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 4

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 4 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 9.6, 12, 14.4 และ 19.2 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.20, 0.23, 0.25 และ 0.15 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารที่พบหนอนเฉลี่ย 0.50 ตัว/ต้น กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่อัตรา 14.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.33 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร หลังการพ่นสารครั้งที่ 4 4 วัน พบว่าหนอนใยผักทุกกรรมวิธีมากกว่า 0.15 ตัว จึงทำการพ่นสารครั้งที่ 5

หลังพ่นสารครั้งที่ 5 4 วัน พบหนอนใยผักในกรรมวิธีต่างๆ เฉลี่ย 0.09 -0.24 ตัวต่อต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 2)

จากการสุ่มเก็บผลผลิตคะน้าบนพื้นที่ 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย หลังตัดแต่งพร้อมส่งตลาด ทำการคัดแยกเป็น 3 ระดับ โดยระดับ A และ B สามารถขายได้ ส่วนระดับ C มีรอยทำลายมาก ขายไม่ได้ผลการทดลองพบว่า

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่ทุกอัตรามีผลผลิตระดับ A เฉลี่ย 0.58-0.76 กก./ตารางเมตร มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีผลผลิตระดับ A เฉลี่ย 0.13 กก./ตารางเมตร

ผลผลิตระดับ A+B กรรมวิธีที่พ่นสาร flubendiamide ที่ทุกอัตรามีผลผลิตเฉลี่ย 1.22-1.56 กก./ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งมีผลผลิตระดับ A+B เฉลี่ย 0.64 กก./ตารางเมตร

จากผลการทดลอง เมื่อพิจารณาจากปริมาณหนอนใยผัก และผลผลิตคะน้าพบว่า ทุกอัตราสารออกฤทธิ์ ไม่มีความแตกต่างกันยกเว้นที่อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ จำนวนหนอนใยผัก เฉลี่ยมากกว่าที่อัตราต่ำกว่า คือที่ 6.4-9.6, 8-12 และ 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ และได้ผลผลิตคะน้าน้อยที่สุด ผลการทดลองยังไม่ชัดเจน หลังพ่นครั้งสุดท้าย ปริมาณหนอนใยผัก ยังสูงกว่าค่าระดับเศรษฐกิจ ยกเว้นที่อัตรา 8-12 และ 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ประกอบกับมีโรคระบาดในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 10 วัน และหลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 สภาพภูมิอากาศมีอุณหภูมิลดลงต่ำลงมากอากาศหนาว ปริมาณหนอนใยผักจึงลดลงจนต่ำกว่า 0.15 ตัว/ต้น ไม่ได้ทำการพ่นสาร เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนใยผัก หลังการพ่นสารแต่ละครั้ง พบว่า หนอนใยผักมีแนวโน้มเกิดความต้านทานสารกลุ่ม diamide จำเป็นต้องเพิ่มอัตราสารขึ้นจากเดิมประมาณ 2.5 เท่า คือจากอัตราแนะนำ 6 กรัมเป็น 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร (อัตราสารออกฤทธิ์ 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่) จากการเปลี่ยนแปลงสภาพแปลงทดลองสภาพภูมิอากาศ ควรจะได้มีการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล โดยเพิ่มสารทดลองชนิดอื่นในกลุ่มเดียวกันที่ยังไม่ได้มีการทดลอง

การทดลองที่ 2 เริ่มดำเนินการทดลองเมื่อคะน้าอายุ 30 วัน ทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทุก 4 วัน โดยสุ่มจากคะน้าจำนวน 25 ต้น/แปลงย่อย และทำการพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น ขึ้นไป ทำการพ่นสาร จำนวน 5 ครั้ง พบว่า

ก่อนการพ่นสาร พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.53-0.68 ตัว/ต้น ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี (ตารางที่ 3)

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.24-0.35 ตัว/ต้น และไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.34 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.03 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 9.6 กรัม a.i./ไร่,กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 8.3 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 12.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.28, 0.30, 0.30, 0.36 ตัว/ต้น ตามลำดับ และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.49 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 32 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.06 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 16 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.10 และ 0.19 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ การพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 10.3 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 15.5 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.39 และ 0.49 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 16 กรัม a.i./ไร่ ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 16 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon5.17% SC) อัตรา 10.3 และ 15.5 กรัม a.i./ไร่ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.26 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 32 กรัม a.i./ ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12 กรัม a.i./ ไร่ ซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.32 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติ กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 10.3 กรัม a.i./ ไร่ กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 16 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC) อัตรา 15.5 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.39, 0.42, 0.49 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.76 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 5 กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 38.4 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.07 ตัว/ต้น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) 19.2 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 12.6 กรัม a.i./ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 14.4 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 18.6 กรัม a.i./ ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.41, 0.45, 0.53, 0.54 ตัว/ต้น ตามลำดับ และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.59 ตัว/ต้น

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 4)

หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทาการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้ คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่าผลผลิตเป็นไปตามปริมาณของหนอนใยผัก กล่าวคือ

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด ให้ผลผลิตคุณภาพระดับ A สูงสุดคือ 0.78 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) 8.3-12.6 กรัม a.i./ ไร่, กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม 0.10, 0.07, 0.03 และ 0.03 กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีผลผลิตรวม 0.04 กิโลกรัม/ตารางเมตร

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 0.99 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 1,584 กิโลกรัม/ไร่ มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับทุกกรรมวิธี ผลผลิตรองลงมาได้แก่กรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม 0.49 และ 0.34 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 784 และ 550 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่กรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 8.3-12.6 กรัม a.i./ไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC) อัตรา 12.4-18.6 กรัม a.i./ ไร่ และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม 0.27 และ0.24 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 436 และ 390 กิโลกรัม/ไร่ ตามลาดับ โดยทั้ง 2 กรรมวิธีที่พ่นสารมีผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีผลผลิตรวม 0.10 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 156 กิโลกรัม/ไร่

ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (ตารางที่ 5)

จากผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักดีที่สุด รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 9.6-14.4 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนเท่ากัน

การทดลองที่ 3 เริ่มดำเนินการทดลองเมื่อคะน้าอายุ 33 วันทำการตรวจนับแมลงก่อนพ่นสารทุก 4 วัน โดยสุ่มจากคะน้าจำนวน 30 ต้น/แปลงย่อย และทำการพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.3 ตัว/ต้น ขึ้นไป ทำการพ่นสาร จำนวน 5 ครั้ง พบว่า (ตารางที่ 1)

ก่อนการพ่นสาร ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.36-0.49 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2 และ 28.8 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.26 และ 0.33 ตัว/ต้น ตามลำดับ รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8

กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.42 ตัว/ต้น และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV อัตรา 19.2 และ 28.8 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.36 ตัว/ต้น และ 0.37 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.61 ตัว/ต้น แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.85 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 36 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.11 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 24 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 36 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.16 ตัว/ต้น และ 0.24 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 16 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.30 ตัว/ต้น และ 0.29 ตัว/ต้น และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 24 กรัม a.i./ไร่ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.30 ตัว/ต้น แต่ทุกกรรมวิธีพ่นสารมีความแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.50 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 3 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.38-0.54 ตัว/ต้น และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.48 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 4 กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 36 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV พบหนอนใยผักน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.36 ตัว/ต้น รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 16 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV, HV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 24 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 36 กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.72, 0.50, 0.53, 0.51และ 0.51 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 1.06 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 5 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.21-0.29 ตัว/ต้น และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.28 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 6 ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ พบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.03-0.13 ตัว/ต้น และไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งพบหนอนใยผักเฉลี่ย 0.16 ตัว/ต้น

ผลผลิตคะน้า (ตารางที่ 6)

หลังการตัดแต่งให้อยู่ในสภาพพร้อมส่งตลาดและทำการคัดแยกเป็นคะน้าที่ขายได้คือระดับ A และ B และระดับ C คือส่วนที่ขายไม่ได้ ผลการทดลองพบว่าผลผลิตไม่สอดคล้องกับปริมาณของหนอนใยผักกล่าวคือ

ผลผลิตระดับ A กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด แต่

ผลผลิตระดับ A ที่ได้คือ 0.06 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัมa.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัมa.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัมa.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV ซึ่งให้ผลผลิตระดับA ที่ได้คือ 0.02, 0, 0.12, 0.06 และ 0.16กิโลกรัม/ตารางเมตร ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งมีผลผลิตระดับ A ที่ได้คือ 0.04 กิโลกรัม/ตารางเมตร

ผลผลิตรวม (A+B) กรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2กรัม a.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV ซึ่งมีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผักได้ดีที่สุด แต่ผลผลิตระดับ A ที่ได้คือ 0.87กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 1,392 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัมa.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัมa.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV และกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัมa.i./ไร่ ที่พ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ HV ซึ่งให้ผลผลิตรวม (A+B) คือ 0.58, 1.80, 1.31, 0.44 และ1.11 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 928, 2,880, 2,096, 704 และ 1,776 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และทุกกรรมวิธีที่พ่นสารไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารซึ่งให้ผลผลิตรวม (A+B) คือ 0.04 กิโลกรัม/ตารางเมตรหรือ 1,584 กิโลกรัม/ไร่

ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (ตารางที่ 7)
จากผลการทดลองพบว่า ต้นทุนในการพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักดีที่สุด แต่มีต้นทุนรวมในการพ่นสารสูงที่สุด 9,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง รองลงมาคือกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัมa.i./ไร่ มีต้นทุนรวมในการพ่นสาร 6,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง จากการสอบถามร้านค้าที่จำหน่ายสาเหตุที่ต้นทุนสาร spinosad (Success 12% SC) มีราคาสูงเนื่องจากมีประสิทธิภาพดีและค่อยข้างปลอดภัยเนื่องจากมีฉลากสีน้ำเงิน และจากการสังเกตในแปลงพบว่าคะน้าที่พ่นด้วยสาร spinosad (Success 12% SC) มีใบสวยกว่า ส่วนสาร flubendiamide (Takumi 20%WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัมa.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนรวมน้อยที่สุด 5,184 บาท/ไร่/5 ครั้ง เนื่องจากไม่เป็นที่นิยมจึงมีต้นทุนลดลงมากกว่าปีก่อน สำหรับวิธีการพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน แต่วิธีพ่นสารแบบ LV ประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การทดลองที่1 ปี 2554 จากผลการทดลอง เมื่อพิจารณาจากปริมาณหนอนใยผัก และผลผลิตคะน้าพบว่า ที่ทุกอัตราสารออกฤทธิ์ ไม่มีความแตกต่างกันยกเว้นที่อัตรา 12 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

จำนวนหนอนใยผัก เฉลี่ยมากกว่าที่อัตราต่ำกว่า คือที่ 8, 10, 14 และ 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร อย่างไรก็ตามผลการทดลองในการทดลองนี้ยังไม่ชัดเจน เนื่องจากหลังพ่นครั้งสุดท้าย ปริมาณหนอนใยผัก ยังสูงกว่าค่าระดับเศรษฐกิจ นอกจากนี้จากปัญหาโรคระบาดในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 10 วัน ทำให้มีปัญหาในการประเมินผลผลิตคะน้า ประกอบกับหลังจากพ่นสารครั้งที่ 1 สภาพภูมิอากาศมีอุณหภูมิลดลงฉับพลันมีผลให้ปริมาณหนอนใยผักลดลงจนต่ำกว่า 0.15 ตัว/ต้น จึง

ไม่ได้ทำการพ่นสาร เมื่อพิจารณาจำนวนหนอนใยผัก หลังการพ่นสารแต่ละครั้ง พบว่าสารกลุ่ม diamide มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดไม่ดีเท่าที่ควร จึงเพิ่มอัตราสารขึ้นจากเดิมประมาณ 2.5 เท่า คือจากอัตราแนะนำ 6 กรัมเป็น 16 กรัม/น้ำ 20 ลิตร แต่ก็ยังให้ผลในทิศทางเดียวกัน จึงทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผล ตลอดจนเพิ่มสารทดลองชนิดอื่นในกลุ่มเดียวกันและสารในกลุ่มอื่นๆ ที่ยังไม่ได้มีการทดลอง ในการทดลองที่ 2 ในปี 2555 ซึ่งผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีมากกว่าสารกลุ่ม diamide ซึ่งแม้จะเพิ่มอัตราการใช้สารก็ยังควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเท่านั้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งอาจเกิดหนอนใยผักเกิดความต้านทานต่อสารกลุ่ม diamide ที่สอดคล้องกับรายงานของสุภราดา,2556 ที่ว่า หนอนใยผักในอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรีค่า RF flubendiamide มากกว่า 52,244 เท่า หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากในปี 2556 และจากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น ในการทดลองปีต่อไปควรจึงปรับลดค่าเฉลี่ยหนอนใยผักเป็น 0.30 ตัว/ต้น หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากเพื่อยืนยันผลในปีถัดไป และจากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น ซึ่งได้ปรับค่าเฉลี่ยหนอนใยผักลดลง การทดลองที่ 3 ปี 2556 ผลการทดลองพบว่าสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ ไร่ มีประสิทธิภาพในการควบคุมหนอนใยผัก และให้ผลิตคุณภาพดีกว่าสารกลุ่ม diamide ซึ่งแม้จะเพิ่มอัตราการใช้สารก็ยังควบคุมหนอนใยผักได้ระดับหนึ่งเท่านั้น ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งอาจเกิดหนอนใยผักเกิดความต้านทานต่อสารกลุ่ม diamide หรืออัตราการใช้น้ำมีผลต่อการป้องกันกำจัด ดังนั้นจึงทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นที่เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบัน และเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำโดยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยและการพ่นสารแบบน้ำมากเพื่อยืนยันผลในปี 2556 พบว่ากรรมวิธีพ่นสารแบบน้ำน้อยและน้ำมากสามารถป้องกันกำจัดหนอนใยผักได้ดีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การพ่นสารแบบน้ำน้อยสามารถประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า สำหรับในปี 2556 ได้เปลี่ยนสาร tolfenpyrad (Hachi Hachi 16% EC) อัตรา 25.6-38.4 กรัม a.i./ ไร่ เป็นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัมa.i./ไร่ จากผลการทดลองพบว่าการฉีดพ่นสารเมื่อปริมาณหนอนใยผักเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 ตัว/ต้น สามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้ชัดเจน แต่คุณภาพผลผลิตที่ขายได้ลดลงมากเมื่อเทียบกับปี 2554 ที่ทำการพ่นสารเมื่อพบหนอนใยผักระบาด เฉลี่ยเกิน 0.15 ตัว/ต้น และเมื่อมองในแง่ต้นทุนพบว่าพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 28.8-43.2 กรัม a.i./ไร่ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก แต่มีต้นทุนรวมในการพ่นสารสูงที่สุด 9,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลทางสถิติกรรมวิธีพ่นสาร spinosad (Success 12% SC) อัตรา 19.2-28.8 กรัม a.i./ไร่ มีต้นทุนรวมในการพ่นสาร 6,000 บาท/ไร่/5 ครั้ง ยังมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักไม่แตกต่างกัน

จากการสอบถามร้านค้าที่จำหน่ายสาเหตุที่ต้นทุนสาร spinosad (Success 12% SC) มีราคาสูง เนื่องจากมีประสิทธิภาพดีและค่อยข้างปลอดภัยเนื่องจากมีฉลากสีน้ำเงิน และจากการสังเกตในแปลง พบว่าคะน้าที่พ่นด้วยสาร spinosad (Success 12% SC) มีใบสวยกว่า ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) อัตรา 12.8-19.2 กรัม a.i./ไร่ ซึ่งมีต้นทุนรวมน้อยที่สุด 5,184 บาท/ไร่/5 ครั้ง เนื่องจากไม่เป็นที่นิยมจึงมีต้นทุนลดลงมากกว่าปีก่อน วิธีการพ่นด้วยวิธีพ่นสารแบบ LV และ HV ให้ผลในการป้องกันกำจัดไม่แตกต่างกัน แต่วิธีพ่นสารแบบ LV ประหยัดเวลาและแรงงานได้มากกว่า

เอกสารอ้างอิง

จีรนุช เอกอำนวย ดำรง เวชกิจ พฤทธิชาติ ปุญวัฒโท สิริกัญญา ขุนวิเศษ สรรชัย เพชรธรรมรส และสิริวิภา พลตรี. 2553. ทดสอบประสิทธิภาพสารและพัฒนาเทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในคะน้า. น. 124-141 *ใน* รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2553. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2543 การศึกษาระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก. น. 45-51 *ใน* เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2542. กลุ่มงานวิจัยแมลงพืชสวนอุตสาหกรรม กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร.

พรรณเพ็ญ ชโยภาส ปิยรัตน์ เขียนมีสุข ทวีศักดิ์ ชโยภาส อัจฉรา ตันติโชดก และจิราภรณ์ ทองพันธ์. 2544. การตรวจความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงประเภทเชื้อแบคทีเรียของหนอนใยผักในกะหล่ำปลี. น.1-12 ใน เอกสารวิชาการรายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2544. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม. กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง พรรณเพ็ญ ชโยภาส ดำรง เวชกิจ สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น อุราพร หนูนารถ จีรนุช เอกอำนวย และพฤทธิชาติ ปุญวัฒโท. 2552. ระดับความเป็นพิษของสารฆ่าแมลงต่อหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (Linnaeus) น. 48-49 *ใน* อารักขาพืชหลากหลายผลผลิตเพื่อเศรษฐกิจยั่งยืน. การประชุมสัมมนาวิชาการอารักขาพืช. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง และสมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น. 2556. ระดับความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงในหนอนใยผัก จากอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี น. 36-37 *ใน* อารักขาพืชไทยก้าวไกลในประชาคมอาเซียน. การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 11. สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 จำนวนหนอนใยผักโดยเฉลี่ยที่พบบนคะน้าจากการพ่นสาร flubendiamide (Takumi 20% WDG) ที่อัตราต่างๆจำนวน 5 ครั้ง ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2554) [1/]

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)							
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร						
			4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 1	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	8 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	12 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 2	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 3	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 4	4 วัน หลังพ่นสาร ครั้งที่ 5
1.flubendiamide 20% WDG	8	0.64 a	0.13 ab	0.09 ab	0.10 a	0.49 a	0.93 ab	0.20 a	0.24 a
2.flubendiamide 20% WDG	10	0.59 a	0.09 a	0.04 ab	0.08 a	0.31 a	0.66 a	0.23 a	0.09 a
3.flubendiamide 20% WDG	12	0.64 a	0.09 a	0.03 a	0.18 a	0.53 a	0.82 ab	0.25 a	0.16 a
4.flubendiamide 20% WDG	14	0.69 a	0.29 c	0.08 ab	0.15 a	0.30 a	1.05 ab	0.33 ab	0.21 a
5.flubendiamide 20% WDG	16	0.63 a	0.05 a	0.06 ab	0.10 a	0.61 ab	0.74 a	0.15 a	0.09 a
6.untreated	-	0.63 a	0.24 bc	0.13 b	0.16 a	1.08 b	1.24 b	0.50 b	0.21 a
CV (%)		33.82	57.71	79.94	63.21	63.01	42.14	48.10	55.98
R.E.(%)		-	-	74.5	107.1	85.6	152.2	82.9	82.0

1/ ในช่องแนวตั้งเดียวกันค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ยของคะน้าที่จำหน่ายได้ จากพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสาร flubendiamide ที่อัตราต่างๆ ในแปลงเกษตรกร อำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (มีนาคม-เมษายน 2554) [1/]

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม/น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนต้นคะน้า/1ตารางเมตร		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กิโลกรัม/1ตารางเมตร)		
		A+B+C	%A	A	A+B	น้ำหนักรวม A+B กก./พื้นที่1ไร่
1.flubendiamide (Takumi 20% WDG)	8	59	28.81	0.58 a	1.36 a	2,176
2.flubendiamide (Takumi 20% WDG)	10	52	30.77	0.60 a	1.54 a	2,464
3.flubendiamide (Takumi 20% WDG)	12	56	35.71	0.76 a	1.55 a	2,480
4.flubendiamide (Takumi 20% WDG)	14	58	37.93	0.68 a	1.22 a	1,952
5.flubendiamide (Takumi 20% WDG)	16	57	35.09	0.75 a	1.56 a	2,496
6.untreated	-	54	7.41	0.13 b	0.64 b	1,024
เฉลี่ย		-	29.29	0.58	1.31	2,096
CV (%)		-	-	30.41	17.69	-

1/ ค่าเฉลี่ย (จาก 4ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น) โดยการสุ่มนับคะน้า 25 ต้น/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (กุมภาพันธ์-เมษายน 2555) [1/]

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น)					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสาร				
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
1 flubendiamide(Takumi 20%WDG)	12	0.53	0.35	0.28 b	0.10ab	0.32ab	0.53 b
2. flubendiamide(Takumi 20%WDG)	16	0.58	0.28	0.30 b	0.19abc	0.42 b	0.41 b
3. chlorantraniliprole(Prevathon 5.17%SC)	40	0.65	0.30	0.30 b	0.23bc	0.39 b	0.45 b
4. chlorantraniliprole(Prevathon 5.17%SC)	60	0.59	0.24	0.36 b	0.24 bc	0.49 b	0.54 b
5. tolfenpyrad(HachiHachi 16%EC)	40	0.68	0.24	0.03 a	0.06 a	0.08 a	0.07 a
6. untreated	-	0.65	0.34	0.49 b	0.26 c	0.76 c	0.59 b
CV (%)		22.7	37.9	56.0	54.5	42.8	30.3
R.E. (%)		-	-	-	76.3	81.5	65.5

[1/] ในช่องในแนวตั้งเดียวกัน ค่าเฉลี่ย (จาก 4 ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลผลิตเฉลี่ยของคะน้าที่จำหน่ายได้บนพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย ประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี (กุมภาพันธ์-เมษายน 2555)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนต้นคะน้า/1ตารางเมตร(ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กิโลกรัม/1ตารางเมตร)		
		A+B+C	%A	A	A+B	น้ำหนักรวม A+B กก./พื้นที่1ไร่
1 flubendiamide (Takumi 20% WDG)	12	249	3.16	0.03 b[1/]	0.24 cd	390
2. flubendiamide (Takumi 20% WDG)	16	226	5.13	0.10 b	0.49 b	784
3. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC)	40	229	6.55	0.07 b	0.34 bc	550
4. chlorantraniliprole (Prevathon 5.17% SC)	60	223	3.00	0.03 b	0.27 cd	436
5. tolfenpyrad (HachiHachi 16% EC)	40	258	51.94	0.78 a	0.99 a	1,584
6.ไม่พ่นสาร	-	216	4.17	0.04 b	0.10 d	156
CV (%)		-	-	62.38	28.17	-

[1/]ค่าเฉลี่ย (จาก 4ซ้ำ) ที่ตามด้วยอักษรเดียวกัน ในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/กิโลกรัม,ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/ ลิตร	บาท/ไร่/ครั้ง[2/]	ต้นทุนรวม (พ่นสาร 5 ครั้ง)
1 flubendiamide (Takumi 20%WDG)	12	18,000	216	1,296	6,480
2. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	18,000	288	1,728	8,640
3.chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	40	3,000	120	720	3,600
4.chlorantraniliprole (Prevathon 5.17%SC)	60	3,000	180	1,080	5,400
5. tolfenpyrad (HachiHachi 16%EC)	40	5,400	216	1,296	6,480

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2555 [2/] อัตราการพ่นสารในคะน้าเทียบกับน้ำมากประมาณ 120 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 6 จำนวนหนอนใยผักโดยเฉลี่ยจากการสุ่มนับคะน้า 30 ต้น/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อยประกอบหัวฉีด Wizza แปลงเกษตรกรอำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (กรกฎาคม – สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนหนอนใยผักเฉลี่ย(ตัว/ต้น)						
		ก่อนพ่นสาร (2/08/56)	หลังพ่นสาร					
			ครั้งที่ 1 (6/08/56)	ครั้งที่ 2 (10/08/56)	ครั้งที่ 3 (14/08/56)	ครั้งที่ 4 (18/08/56)	ครั้งที่ 5 (22/08/56)	ครั้งที่ 6 (27/08/56)
1.พ่นสาร flubendiamide20% WDG (LV)	16	0.43	0.61 bc[1/]	0.30 b	0.38	0.72 ab	0.29	0.04
2.พ่นสาร spinosad12% SC (LV)	40	0.37	0.26 a	0.16ab	0.41	0.53 ab	0.21	0.03
3.พ่นสาร spinosad12% SC (LV)	60	0.41	0.33 a	0.11 a	0.42	0.51 ab	0.28	0.06
4.พ่นสาร flubendiamide20% WDG(HV)	16	0.37	0.42ab	0.29 b	0.54	0.50 ab	0.23	0.07
5.พ่นสาร spinosad12% SC (HV)	40	0.49	0.36ab	0.30 b	0.50	0.51 ab	0.21	0.13
6.พ่นสาร spinosad12% SC (HV)	60	0.40	0.37ab	0.24ab	0.50	0.36 a	0.22	0.03
7.ไม่พ่นสาร	-	0.44	0.86 c	0.50 c	0.48	1.06 b	0.28	0.16
CV (%)		-	30.4	33.3	38.9	54.6	54.1	90.8
R.E. (%)		-	90.4	60.2	62.4	113.3	156.3	92.6

[1/] ในช่องในแนวตั้งเดียวกันค่าเฉลี่ย(จาก 3 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ LV คือการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 10 - 20 ลิตร/ไร่

HV คือการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ อัตราพ่น 80 - 140 ลิตร/ไร่

ทุกกรรมวิธีใช้อัตราสารเท่ากับอัตราการพ่นแบบน้ำมาก 80 - 140 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 7 ผลผลิตเฉลี่ยของคะน้าที่จำหน่ายได้ จากพื้นที่เฉลี่ย 1 ตารางเมตร/แปลงย่อย จากการพ่นสารฆ่าแมลงกลุ่มต่างๆ ด้วยวิธีการพ่นสารแบบน้ำน้อย ประกอบหัวฉีด Wizza ในแปลงเกษตรกรอำเภออำเภอพนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี (กรกฎาคม – สิงหาคม 2556)

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนต้นคะน้า/1ตารางเมตร (ต้น)		น้ำหนักคะน้าที่จำหน่ายได้ (กิโลกรัม/1ตารางเมตร)		
		A+B+C	%A	A	A+B	น้ำหนักรวม A+B กก./พื้นที่1ไร่
1.พ่นสาร flubendiamide20% WDG (LV)	16	170.33	0.58	0.02[1/]	0.58	928.00
2.พ่นสาร spinosad12% SC (LV)	40	161.00	3.51	0.12	1.80	2,880.00
3.พ่นสาร spinosad12% SC (LV)	60	121.33	6.06	0.16	1.31	2,096.00
4.พ่นสาร flubendiamide20% WDG(HV)	16	149.00	0	0	0.44	704.00
5.พ่นสาร spinosad12% SC (HV)	40	152.33	1.94	0.06	1.11	1,776.00
6.พ่นสาร spinosad12% SC (HV)	60	146.67	4.27	0.06	0.87	1,392.00
7.ไม่พ่นสาร	-	136.67	0	0	0	0
CV (%)		-	-	162.6	136.6	-

[1/]ค่าเฉลี่ย(จาก 3 ซ้ำ)ที่ตามด้วยอักษรเดียวกันในสดมภ์เดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

หมายเหตุ LV คือการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลม ประกอบหัวฉีด Wizza อัตราพ่น 10 - 20 ลิตร/ไร่

HV คือการพ่นสารด้วยเครื่องยนต์พ่นสารแบบแรงดันน้ำสูง ประกอบก้านฉีดแบบปรับมุมพ่นได้ อัตราพ่น 80 - 120 ลิตร/ไร่

ตารางที่ 8 ต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร)	ราคาสาร[1/] (บาท/กิโลกรัม ,ลิตร)	ต้นทุน		
			บาท/ ลิตร	บาท/ไร่/ ครั้ง[2/]	ต้นทุนรวม (พ่นสาร 5 ครั้ง)
1. flubendiamide (Takumi 20%WDG)	16	10,800	172.80	1,036.80	5,184
2.spinosad (Success 12% SC)	40	5,000	200	1,200	6,000
3.spinosad (Success 12% SC)	60	8,000	300	1,800	9,000

[1/] ราคาสารเมื่อเดือนสิงหาคม 2556

[2/] อัตราการพ่นสารในคะน้าเทียบกับน้ำมากประมาณ 120 ลิตร/ไร

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน

Efficacy Test of Some Insecticides of Controlling Cotton leafhopper and Thrips by Soildent Stem Spray Method

สมรวย รวมชัยอภิกุล อุราพร หนูนารถ
กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้าย และเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน ดำเนินการทดลองในแปลงมะเขือเปราะ ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 ที่อำเภอท่าม่วง และ ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2556 ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี และในแปลงพริก ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555 ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ได้แก่ สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP), clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 10 กรัม, 20 กรัม, 20 กรัม, 40 กรัม, 10 กรัม, 20 กรัม, 20 และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (อย่างละ 2 อัตรา) ตามลำดับ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีราดน้ำเปล่า หลังการทดสอบ ในปี 2554 และ ปี 2556 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ จำนวน 2 การทดลอง และ ในปี 2555 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยพริกในพริก จำนวน 1 การทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-01-05-54

คำนำ

เนื่องจากปัญหาเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของมะเขือเปราะ และเพลี้ยไฟพริกเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของพริก ซึ่งปัญหาแมลงศัตรูทั้ง 2 ชนิด เริ่มเข้าทำลายตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าปลูก ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรง จะก่อให้เกิดความเสียหายพืชชะงักการเจริญเติบโต ปัจจุบันมีวิธีพ่นทางใบที่ใช้ในการป้องกันกำจัดเท่านั้น แต่ในความเป็นจริงยังมีกลุ่มสารฆ่าแมลง คือ กลุ่มสาร neonicotinoid สามารถพ่นที่โคนต้นหรือราดสารฆ่าแมลงบริเวณโคนต้นเพียง 1 ครั้ง สารฆ่าแมลงสามารถซึมเข้าที่ลำต้นหรือรากของพืชดูดสารฆ่าแมลงเข้าไป ทำให้สามารถควบคุมการทำลายของแมลงได้ระยะเวลายาวนานตั้งแต่พืชเริ่มแตกใบจนถึงก่อนติดฝักได้เป็นอย่างดี จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อเป็นทางเลือกอีกวิธีการหนึ่ง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ต้นกล้าพันธุ์มะเขือเปราะ และ ต้นกล้าพันธุ์มะเขือเปราะ
- สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP), clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL)
- บิกเกอร์,ไซเลนเดอร์
- ป้ายปักแปลง

การทดลองในปี พ.ศ. 2554 และ 2556 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

วิธีปฏิบัติการทดลอง

หลังจากย้ายต้นกล้ามะเขือเปราะลงแปลงปลูกประมาณ 2 สัปดาห์ (ระยะปลูก 1X 1 เมตร) ทำการราดสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 1 ครั้งบริเวณโคนต้น อัตราเมื่อสารผสมน้ำแล้ว 100 มล./ต้น ตามกรรมวิธีต่างๆโดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5x4 เมตร หลังจากนั้นทำการตรวจนับจำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย จำนวน 10 ยอดต่อแปลงย่อย หลังราดสารทุก 7 วัน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

การทดลองในปี พ.ศ. 2555 ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกโดยวิธีการราดโคน

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25 % WG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร dinotefuran 10 %WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร clothianidin 16 %SG	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 พ่นสาร imidacloprid 10 %SL	อัตรา 40 มล. /น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 9 ไม่พ่นสารฆ่าแมลง	

เริ่มหลังจากนำกล้าพริกมาย้ายปลูกลงแปลง ประมาณ 2 สัปดาห์ ทำการตรวจนับแมลงก่อนราดสาร และราดสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธีจำนวน 1 ครั้งบริเวณ โคนต้น อัตราเมื่อสารผสมน้ำแล้ว 50 มล./ต้น โดยกำหนดพื้นที่แปลงย่อยขนาด 5X6 เมตร หลังจากนั้นทำการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกหลังพ่นสารบริเวณโคนต้น ทุก 7 วัน ตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟพริกทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจาก 10 ยอดต่อแปลงย่อย นับจากปลายยอด จำนวน 5 ใบ บันทึกผล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 – กันยายน 2554 ที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2554 – กันยายน 2555 ที่แปลงพริกของเกษตรกร ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – กันยายน 2556 ที่แปลงมะเขือเปราะของเกษตรกร ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 (ตารางที่ 1)

ผลการตรวจนับตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายก่อนราดสารทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ยระหว่าง 31.33-43.00 ตัวต่อ 10 ยอด โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังราดสาร 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 3.33-14.67 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 77.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 3.33, 4.67,6.67 และ 3.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 10 กรัม และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 14.67 และ 11.00 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ แต่ไม่

แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 กรัม และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 8.33 และ 8.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 14 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 1.67-22.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 86.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 กรัม และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 2.33, 1.67, 7.33, 4.67, 8.00 และ 4.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 22.33 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 10.67 ตัวต่อ 10 ยอด

หลังราดสาร 21 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 8.00-38.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 102.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 กรัม และ 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 12.00, 11.00, 11.33, 8.00, 10.67 และ 15.00 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 38.00 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 24.67 ตัวต่อ 10 ยอด

หลังราดสาร 28 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 12.67-82.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 228.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 14.67, 12.67 และ 22.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 82.00 ตัวต่อ 10 ยอด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2

อัตรา ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 33.00, 38.00, 41.33 และ 30.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 35 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 62.00, 52.00, 35.67, 23.67, 71.33, 51.67 และ 59.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 262.00 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 158.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร และกรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การทดลองที่ 2 ที่ อ.ท่าม่วง จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555 (ตารางที่ 2)

ผลการตรวจนับเพลี้ยไฟพริกก่อนราดสารทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ยระหว่าง 0.67-1.67 ตัวต่อ 10 ยอด โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังราดสาร 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่ราดสารพบเพลี้ยไฟพริก 2.67-6.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสารซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 12.67 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา มีจำนวนเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 3.67, 2.67, 3.67, 5.00, 6.00, 4.00 5.00 และ 2.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ราดสาร

หลังราดสาร 14 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตราพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 17.00, 19.33, 14.00, 18.33, 17.33 และ 16.00 ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 38.67 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10 และ 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 22.33 และ 22.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ไม่มี

ความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร กรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร , dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP) และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10, 20 และ 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

หลังราดสาร 21 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา, และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 45.33, 38.67, 35.67, 30.33, 46.33, 42.00 และ 40.33.00 ต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 62.67 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟพริกเฉลี่ย 50.00 ตัวต่อ 10 ยอด ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในทุกกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร, clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร แต่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดของเพลี้ยไฟพริกไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG), dinotefuran (Starkle 10 %WP), clothianidin (Dentosu 16 %SG) และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 10 กรัม, 20 กรัม, 20 กรัม และ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

การทดลองที่ 3 ที่ อ.ท่ามะกา จ. กาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2556 (ตารางที่ 3)

ผลการตรวจนับตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายก่อนราดสารทดลอง พบว่าทุกกรรมวิธีพบตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ยระหว่าง 6.67-10.33 ตัวต่อ 10 ยอด โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังราดสาร 7 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 9.33-48.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 67.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 9.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 28.67, 21.67, 48.00 และ 32.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 14.00, 19.33 และ 16.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 14 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 28.67-75.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 134.33 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 28.67 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, สาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 20 กรัม, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 75.33, 46.67, 47.33, 63.33, 70.67 และ 50.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 28.67 ตัวต่อ 10 ยอด

หลังราดสาร 21 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 71.33-185.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 291.00 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 71.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) ทั้ง 2 อัตรา, dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 20 กรัม, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 159.67, 148.67, 110.33, 179.33, 173.00, 185.33 และ 153.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 28 วัน พบว่าทุกกรรมวิธีที่พ่นสารพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 58.00-282.33 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ราดสาร ซึ่งพบตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 396.33 ตัวต่อ 10 ยอด กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 58.00 ตัวต่อ 10 ยอด มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 10 กรัม, clothianidin (Dentosu 16 %SG) ทั้ง 2 อัตรา และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 204.67, 210.67, 182.67, 282.33 และ 196.00 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 20 กรัม และ dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 122.00 และ 143.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ

หลังราดสาร 35 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 20 กรัม, dinotefuran (Starkle 10 %WP) ทั้ง 2 อัตรา, clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 20 กรัม และ imidacloprid (Confidor 100SL 10 %SL) ทั้ง 2 อัตรา มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ย

จักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 179.00, 165.67, 103.67, 183.67, 154.33 และ 169.67 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร ซึ่งมีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 262.00 ตัวต่อ 10 ยอด ส่วนกรรมวิธีที่ราดสาร thiamethoxam (Actara 25 % WG) อัตรา 10 กรัม และ clothianidin (Dentosu 16 %SG) อัตรา 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีจำนวนตัวอ่อนของเพลี้ยจักจั่นฝ้ายเฉลี่ย 226.00 และ 194.33 ตัวต่อ 10 ยอด ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ราดสาร กรรมวิธีที่ราดสาร dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายดีกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับทุกกรรมวิธี

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

ทดสอบประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ โดยวิธีการราดโคน ผลการทดลองพบว่า หลังการทดสอบ ในปี พ.ศ. 2554 และ 2556 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ จำนวน 2 การทดลอง และ ในปี 2555 พบว่าสารฆ่าแมลง dinotefuran (Starkle 10 %WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยพริกในพริก จำนวน 1 การทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดโดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 (การทดลองที่ 1)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัวต่อ 10 ยอด)					
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)				
			7	14	21	28	35
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	36.67	3.33 a	2.33 a	12.00 a	33.00 ab	62.00 b
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	31.33	4.67 a	1.67 a	11.00 a	38.00 ab	52.00 b
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	41.67	6.67 a	7.33 a	11.33 a	14.67 a	35.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	39.00	3.33 a	4.67 a	8.00 a	12.67 a	23.67 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	43.00	14.67 b	10.67 ab	24.67 ab	41.33 ab	71.33 b
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	31.33	8.33 ab	8.00 a	10.67 a	30.33 ab	51.67 b
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	39.67	11.00 b	22.33 b	38.00 b	82.00 b	158.33 bc
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	34.67	8.67 ab	4.33 a	15.00 a	22.67 a	59.67 b
9. ราดน้ำเปล่า	-	41.33	77.00 c	86.00 c	102.67 c	228.67 c	262.00 c
CV (%)	-	64.1	76.3	69.6	84.9	56.8	74.1

ตารางที่ 2 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิด โดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟพริกในพริก ที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2555 (การทดลองที่ 2)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยไฟพริก (ตัวต่อ 10 ยอด)			
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)		
			7	14	21
1. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	10	1.33	3.67 a	22.33 bc	45.33 b
2. ราดสาร thiamethoxam 25 % WG	20	0.67	2.67 a	17.00 a	38.67 ab
3. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	20	1.67	3.67 a	19.33 b	35.67 ab
4. ราดสาร dinotefuran 10 %WP	40	0.67	5.00 a	14.00 a	30.33 a
5. ราดสาร clothianidin 16 %SG	10	0.67	6.00 a	22.67 bc	46.33 b
6. ราดสาร clothianidin 16 %SG	20	1.00	4.00 a	18.33 ab	42.00 ab
7. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	20 มล.	1.00	5.00 a	17.33 a	50.00 bc
8. ราดสาร imidacloprid 10 %SL	40 มล.	1.33	2.67 a	16.00 a	40.33 ab
9. ราดน้ำเปล่า	-	1.67	12.67 b	38.67 c	62.67 c
CV (%)	-	36.5	53.4	86.1	69.7

ตารางที่ 3 แสดงประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงบางชนิดโดยวิธีการราดโคนต้นป้องกันกำจัดเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในมะเขือเปราะ ที่อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน 2556 (การทดลองที่ 3)

กรรมวิธี	อัตรา (กรัม,มล./ น้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนเพลี้ยจักจั่นฝ้าย (ตัวต่อ 10 ยอด)					
		ก่อนราดสาร	หลังราดสารกำจัดแมลง (วัน)				
			7	14	21	28	35
1. ราดสาร.thiamethoxam 25 % WG	10	10.33	28.67 b	75.33 c	159.67 bc	204.67 bc	226.00 bc
2. ราดสาร.thiamethoxam 25 % WG	20	9.67	21.67 b	46.67 b	148.67 bc	122.00 ab	179.00 b
3. ราดสาร.dinotefuran 10 %WP	20	8.67	14.00 ab	47.33 b	110.33 b	143.33 ab	165.67 b
4. ราดสาร.dinotefuran 10 %WP	40	8.00	9.33 a	28.67 a	71.33 a	58.00 a	103.67 a
5. ราดสาร.clothianidin 16 %SG	10	10.00	19.33 ab	63.33 c	179.33 c	210.67 bc	194.33 bc
6. ราดสาร.clothianidin 16 %SG	20	7.67	16.33 ab	70.67 c	173.00 c	182.67 b	183.67 b
7. ราดสาร.imidacloprid 10 %SL	20 มล.	7.00	48.00 c	50.67 b	185.33 c	282.33 c	154.33 b
8. ราดสาร.imidacloprid 10 %SL	40 มล.	6.67	32.67 bc	28.67 a	153.33 bc	196.00 b	169.67 b
9. ราดน้ำเปล่า	-	8.33	67.00 d	134.33 d	291.00 d	396.33 d	262.00 c
CV (%)	-	64.3	95.2	61.1	88.9	42.8	70.3

ผลของอัตราความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำ ต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ

The Effect of Concentrate of Herbicide and Spray Volume on Weed Control with Wiping Technique Application

คมสัน นครศรี[1/] ภัทร์พิชชา รุจิระพงศ์ชัย[1/] ทิพย์ดารุณี สิทธินาม[2/]

[1/]กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

[2/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

บทคัดย่อ

ผลของอัตราความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย การใช้สารกำจัดวัชพืช 2,4-D อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (เพื่อกำจัดหญ้ายาง) และสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ (เพื่อกำจัดหญ้านกสีชมพู) กับปริมาณน้ำ อัตรา 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 และ 40 ลิตร เปรียบเทียบกับวิธีการพ่นน้ำเปล่า โดยในการทดลองนี้ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ (ถังแบบโยกสะพายหลัง) พบว่า สาร 2, 4-D อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กับน้ำปริมาณ 5, 10 และ 15 ลิตร มีแนวโน้มในการควบคุมหญ้ายางได้ดี โดยมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ายาง ได้ดี ถึง 30 วันหลังลูบสาร และมีจำนวนต้นตายมากที่สุด182.75 11.025 และ 70.00 ต้นต่อตารางเมตร แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 80 ลิตรต่อไร่ ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กับน้ำปริมาณ 5, 10, 15 และ 20 ลิตร สามารถควบคุมหญ้านกสีชมพูได้ดี ถึงระยะ 30 วันหลังพ่นสาร และไม่พบการฟื้นตัวของวัชพืช

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-04-02-03-54

คำนำ

การใช้สารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพ จะต้องมีอุปกรณ์ในการนำสารกำจัดวัชพืชไปให้สัมผัสกับเป้าหมายก็คือ วัชพืช ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ คือ เครื่องพ่น แม้ในปัจจุบันจะมีเครื่องพ่นอยู่หลายประเภท เช่น เครื่องพ่นแบบสูบจักรยาน เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง เครื่องพ่นแบบเครื่องยนต์สะพายหลัง และเครื่องพ่นแบบน้ำน้อย(CDA) แต่สำหรับการป้องกันกำจัดวัชพืชเครื่องพ่นที่แนะนำให้ใช้ คือ เครื่องพ่นแบบโยกสะพายหลัง(knapsack sprayer) เนื่องจากเครื่องพ่นประเภทนี้ขณะที่พ่นทำให้แนวของการพ่นสม่ำเสมอ แรงดันขนาด 3 บาร์ทำให้สารละลายที่พ่นออกมามีละอองสารขนาดพอเหมาะที่ทำให้ใบวัชพืชรับละอองสารละลายที่เพียงพอที่ใบวัชพืชจะดูดซับเอาสารละลายสารกำจัดวัชพืชเข้าไปภายในใบได้อย่างรวดเร็ว จึงมีผลต่อการตายของวัชพืชได้เร็วขึ้น ในระยะ 4-5 ปี ที่ผ่านมาเกิดปัญหาของระบาดของข้าววัชพืชในนาข้าวโดยเฉพาะการทำนาข้าวแบบหว่านน้ำตม ข้าววัชพืชบางชนิดจะตั้งท้องและออกรวงก่อนข้าวปลูก ข้าววัชพืชชนิดนี้เมล็ดสุกแก่ก่อนข้าวปลูกแต่เมล็ดจะร่วงจึงเป็นปัญหาที่ไม่สามารถเก็บเกี่ยวข้าวได้ สำหรับข้าววัชพืชชนิดนี้เมื่อเริ่มตั้งท้องและออกรวง ข้าววัชพืชจะสูงกว่าข้าวปลูก การแก้ปัญหาของเกษตรกรโดยการข้าววัชพืช และถ้าใช้สารกำจัดวัชพืชจะใช้วิธีการป้ายด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมที่ปลายใบหรือช่อดอกขณะยังอ่อน สำหรับอุปกรณ์การป้ายนั้นใช้ไม้ไผ่ยาวประมาณ 2 เมตร ใช้ผ้าเช็ดตัวพันโดยรอบเหลือเป็นด้ามสำหรับถือยาว 50 เซนติเมตร ส่วนวิธีการใช้จะนำสารกำจัดวัชพืชประเภทดูดซึมผสมกับน้ำ 1 ลิตร นำส่วนผสมของสารกำจัดวัชพืชไปเทลงบนผ้าเช็ดตัวที่พันรอบไม้ไผ่นั้นให้เปียกโชก แล้วใช้มือที่ใส่ถุงมือลูบผ้าเช็ดตัวให้ได้ความชื้นพอประมาณหรือไม่ให้เกิดหยดจากผ้าเช็ดตัวนั้น (จรรยา,2549) และ Chanya *et al* (2007) รายงานการใช้ผ้าเช็ดตัวพันรอบไม้ไผ่ร่วมกับสาร glufosinate อัตรา 7.5, 15 และ30 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อน้ำ 1 ลิตร glyphosate, paraquat, MSMA และquizalofop-p-ethyl อัตรา 24, 27.6, 72 และ7.5 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อน้ำ 1 ลิตร ใช้ป้ายที่ระยะ 3 วันหลังดอกบาน พบว่า รวงข้าววัชพืชลดลง 71, 69, 60,70, 76, 89 และ 106 รวงต่อตารางเมตร ตามลำดับ ขณะวิธีไม่ใช้สารกำจัดวัชพืชมีรวงข้าววัชพืช 193 รวงต่อตารางเมตร ส่วน Campbell และ Nicol (1998) ได้ใช้สาร Flupropanate (Frenock) และ glyphosate กับวัชพืช serrated tussock (*Nassella trichotoma* (Nees) Arech.) และAfrican lovegrass (*Eragrostis curvula* (Shrad.) Nees) โดยใช้อัตราความเข้มข้นของสารกำจัดวัชพืชต่อน้ำเท่ากับ 1:10, 1:20 และ 1:40 ทำการป้าย 2 ครั้ง พบว่า Flupropanate ป้ายครั้งที่1 ใช้อัตรา 1:40 และครั้งที่ 2 ใช้อัตรา 1:10 สามารถกำจัด serrated tussock ได้ 99-100 เปอร์เซ็นต์ ขณะการพ่นใช้อัตรา 120-240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ สามารถกำจัด serrated tussock ได้ 88-100 เปอร์เซ็นต์ ส่วนสาร glyphosate ใช้ที่อัตรา 1:10 ป้าย 2 ครั้ง สามารถกำจัด serrated tussock ได้เพียง 33 เปอร์เซ็นต์

การใช้วิธีการดังกล่าวอาจไม่ปลอดภัยกับเกษตรกรผู้ใช้ ควรหาวิธีการหลีกเลี่ยงการใช้มือสัมผัสกับสารละลายของสารกำจัดวัชพืช จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของอัตราสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำที่ใช้อุปกรณ์การป้ายที่อาศัยแรงดันจากถังพ่นสารแบบโยกสะพายหลังในการหลีกเลี่ยงการใช้มือลูบ เพื่อแนะนำให้เกษตรกรและผู้สนใจต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- วัชพืช หญ้ายาง และ หญ้านกสีชมพู
- สารกำจัดวัชพืช
- เครื่องพ่นสารแบบโยกสะพายหลัง

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี การทดลองมี 10 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. การใช้ปริมาณน้ำ 5 ลิตรต่อไร่
2. การใช้ปริมาณน้ำ 10 ลิตรต่อไร่
3. การใช้ปริมาณน้ำ 15 ลิตรต่อไร่
4. การใช้ปริมาณน้ำ 20 ลิตรต่อไร่
5. การใช้ปริมาณน้ำ 25 ลิตรต่อไร่
6. การใช้ปริมาณน้ำ 30 ลิตรต่อไร่
7. การใช้ปริมาณน้ำ 35 ลิตรต่อไร่
8. การใช้ปริมาณน้ำ 40 ลิตรต่อไร่
9. ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตรต่อไร่ (ถังแบบโยกสะพาย)
10. ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

วิธีปฏิบัติการทดลอง

- หญ้ายาง

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 2X4 เมตร หว่านเมล็ดวัชพืชหญ้ายาง หลังวัชพืชงอกแล้ว 15-20 วัน ซึ่งใช้สาร 2,4-D อัตรา 160 กรัม(ai)/ไร่ โดยใช้น้ำตามอัตราที่กำหนด(วิธีที่ 1-8) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ลูบประกอบด้วยถังแบบโยกสะพายหลังที่วาล์วปิดเปิดต่อด้วยท่อ สะแตนเลส ขนาดยาว 1.5 เมตร ปลายด้านหนึ่งปิด เจาะรูบนท่อสะแตนเลสในแนวตรงห่างกัน 5 เซนติเมตรตามความยาวของท่อ 1.2 เมตรใช้ผ้าฝ้ายที่อุ้มซับน้ำได้ดีพันตามยาวติดให้แน่น ส่วนที่เหลือยาว 30 เซนติเมตร ใช้เป็นที่ถือสำหรับลูบ เปรียบเทียบกับ การใช้ถุงแบบโยกสะพายหลัง ที่ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่(วิธีที่ 9) และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

- หญ้านกสีชมพู

การปฏิบัติการทดลองใช้แปลงขนาด 2X4 เมตร หว่านเมล็ดวัชพืชหญ้านกสีชมพู หลังวัชพืชงอกแล้ว 15-20 วัน ซึ่งใช้สาร fenoxaprop-p-ethyl อัตรา 8 กรัม(ai)/ไร่ โดยใช้น้ำตามอัตราที่กำหนด(วิธีที่ 1-8) สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้ลูบประกอบด้วยถังแบบโยกสะพายหลังที่วาล์วปิดเปิดต่อด้วยท่อ สะแตนเลส ขนาดยาว 1.5 เมตร ปลายด้านหนึ่งปิด เจาะรูบนท่อสะแตนเลสในแนวตรงห่างกัน 5 เซนติเมตรตามความยาวของท่อ 1.2 เมตรใช้ผ้าฝ้ายที่อุ้มซับน้ำได้ดีพันตามยาวติดให้แน่น ส่วนที่เหลือยาว 30 เซนติเมตร ใช้เป็นที่ถือสำหรับลูบ เปรียบเทียบกับ การใช้ถุงแบบโยกสะพายหลัง ที่ใช้ปริมาณน้ำ 80 ลิตร/ไร่(วิธีที่ 9) และวิธีไม่กำจัดวัชพืช

การบันทึกข้อมูล

การเก็บข้อมูล ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช การฟื้นตัวของวัชพืช น้ำหนักแห้งวัชพืช นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ อธิบายผลและเขียนรายงานผลการทดลอง

เวลาและสถานที่

ระหว่างเดือน ตุลาคม 2553 ถึง กันยายน 2556 กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ลูบ

ประกอบด้วยถังแบบโยกสะพายหลังที่วาล์วปิดเปิดต่อด้วยท่อ สะแตนเลส ขนาดยาว 1.5 เมตร ปลายด้านหนึ่งปิด เจาะรูบนท่อสะแตนเลสในแนวตรงห่างกัน 5 เซนติเมตร ตามความยาวของท่อ1.2 เมตร ใช้ผ้าฝ้ายที่อุ้มซับน้ำได้ดีพันตามยาวติดให้แน่น ส่วนที่เหลือยาว 30 เซนติเมตร ใช้เป็นที่ถือสำหรับลูบ (ภาพที่ 1) จากการทดสอบประสิทธิภาพในการทำงานของอุปกรณ์การลูบผลการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช 2, 4-D และ สาร fenoxaprop-p-ethyl พบว่า

1. ลักษณะรูปร่างของอุปกรณ์ที่ใช้ลูบ สะดวกต่อการใช้งานเนื่องจากมีขนาดเล็ก เบา ง่ายต่อการควบคุมทิศทาง

2. การควบคุมน้ำยา สามารถควบคุมอัตราการไหลของน้ำยา ไม่ให้ไหลซึมออกมา เพราะสามารถควบคุมการไหลที่มือจับ

3. วัสดุลูบ ผ้าฝ้ายที่ใช้พันรอบท่อสะแตนเลส ไม่เรียบทำให้เกิดช่องว่างเล็กๆ ทำให้น้ำยามีการกระจายตัวไม่สม่ำเสมอ ทำให้น้ำยาซึมออกมาตามช่องว่าง

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของอุปกรณ์ที่ใช้ลูบในหญ้ายาง

การทดสอบสารกำจัดวัชพืช 2, 4-D อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้อุปกรณ์การลูบในหญ้ายาง ผลการทดลองพบว่า 2 ชั่วโมงหลังลูบสาร กรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5, 10 และ 15 ลิตร มีผลทำให้ส่วนของปลายยอดหญ้ายางมีลักษณะโค้งลงเล็กน้อย ระยะ 7 วันหลังลูบสาร ทุกกรรมวิธีการทดลองมีผลทำให้ส่วนของปลายยอดของหญ้ายางบิดและโค้งลง ส่วนของใบเริ่มมีสีเหลืองออกน้ำตาล ส่วนของลำต้นมีสีเหลือง สังเกตเห็นได้ชัดเจนในกรรมวิธีการใช้น้ำที่ 5, 10, 15 และ 20 ลิตร ประเมินได้คะแนนระหว่าง 5-7 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณการใช้น้ำที่ 80 ลิตรต่อไร่ พบว่า ต้นหญ้ายางมีอาการม้วนโค้งงอลง ส่วนของใบที่โดนสารมีอาการเหลืองเช่นกันแต่ส่วนของลำต้นยังเป็นสีเขียว ประเมินได้คะแนน 4 และที่ระยะ 15 วันหลังลูบสาร ในทุกกรรมวิธีการทดลองหญ้าได้แห้งตายเห็นได้ชัดเจนจากกรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5, 10 และ 15 ลิตรต่อไร่ ประเมินได้ระดับคะแนน 8 สำหรับปริมาณน้ำที่ 15, 20, 25, 30, 35 40 และ 80 ลิตร มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ายางได้เล็กน้อยถึงปานกลาง โดยมีคะแนนระหว่าง 2-6 โดยการใช้น้ำในปริมาณดังกล่าว มีผลทำให้ส่วนของใบ และปลายยอดที่สัมผัสสาร 2, 4-D อัตรา 160 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ นั้นมีอาการใบเหลือง และแห้งตาย ส่วนของปลายยอดลงมาถึงกลางลำต้นโค้งงอบิดเบี้ยวมีสีเหลืองอมเขียว (ภาพที่ 2)

จำนวนต้นหญ้ายางที่ระยะ 30 วันหลังลูบสาร พบว่า เป็นช่วงเวลาที่หญ้ายางมีอาการฟื้นตัว โดยในกรรมวิธีการใช้น้ำที่ 5 ลิตรต่อไร่ ยังคงมีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ายางดี มีผลทำให้หญ้ายางแห้งตาย และมีจำนวนต้นตาย ที่ระยะ 30 วันหลังลูบสาร ที่ 182.75 ต้นต่อตารางเมตร ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีใช้น้ำปริมาณ 10 ลิตร แต่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 15, 20, 25, 30, 35 40 และ 80 ลิตร และไม่กำจัดวัชพืช ที่มีจำนวนต้นตาย 70.0, 33.8, 39.6 34.0, 14.7, 12.0, 27.5 และ 5.0 ต้นต่อตารางเมตร ซึ่งต้นหญ้ายางส่วนใหญ่มีอาการฟื้นตัว ส่วนของปลายยอดเริ่มเป็นปกติ (ตารางที่ 2)

ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชของอุปกรณ์ที่ใช้ลูบในหญ้านกสีชมพู

การทดสอบสารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ และปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้อุปกรณ์การลูบในหญ้านกสีชมพู ผลการทดลองพบว่า หลังลูบสาร 7 วัน พบว่าในกรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5 และ 10 ลิตร ทำให้ส่วนของใบเริ่มมีสีเหลืองออกน้ำตาล ส่วนของลำต้นยังคงมีสีเขียว ในขณะที่ กรรมวิธีใช้น้ำ 80 ลิตรต่อไร่ ส่วนของใบที่สัมผัสสารมีสีเหลืองเล็กน้อย ซึ่งอาการดังกล่าวจะสามารถแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน ที่ระยะ 15 วันหลังลูบสาร ในกรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5, 10 และ 15 ลิตร ส่วนของใบที่สัมผัสสารเริ่มแห้งตาย ส่วนของลำต้นมีสีเหลืองปนน้ำตาล และตาย หลังลูบสารแล้ว 30 วัน ประเมินได้คะแนนระหว่าง 8.0-9.0 คะแนน ในขณะที่กรรมวิธีใช้น้ำ 20, 25, 30 และ 40 ลิตร ในส่วนของใบที่สัมผัสสารมีอาการเหลืองและแห้งตาย ส่วนของยอดอ่อนและลำต้นยังคงมีสีเขียว แต่พบว่ามีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า ไม่มีการแตกหน่อใหม่เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใช้สาร ส่วนที่ระยะ 60 วันหลังลูบสาร กรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5 ลิตร หญ้านกสีชมพูแห้งตายทั้งหมด ในขณะที่กรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 10, 15 และ 80 ลิตร ส่วนของโคนต้นมีสีเหลืองปนน้ำตาลและมีบางส่วนแห้งตาย สำหรับกรรมวิธีใช้น้ำ 20, 25, 30 และ 40 ลิตร หญ้านกสีชมพู มีการฟื้นตัวสามารถเจริญเติบโตเป็นปกติ (ตารางที่ 3)

การสุ่มนับจำนวนต้นหญ้านกสีชมพูในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ก่อนลูบสาร พบว่ามีจำนวนหญ้านกสีชมพูไม่แตกต่างกัน เมื่อสุ่มนับจำนวนต้นเป็นและต้นตาย ที่ระยะ 30 วันหลังการลูบสาร กรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5, 10, 15 และ 80 ลิตร มีจำนวนต้นเป็น 10.8, 17.2, 15.3 และ13.8 ต้นต่อตารางเมตร น้อยและจำนวนต้นตาย 86.3, 76.5, 79.8 และ 81.2 ต้นต่อตารางเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีใช้น้ำ 20, 25, 30 และ 40 ลิตร และกรรมวิธีไม่ใช้สาร (ตารางที่ 4)

การสุ่มนับจำนวนต้นหญ้านกสีชมพูในพื้นที่1ตารางเมตร เพื่อนำมาหาน้ำหนักแห้งวัชพืช ที่ระยะ 30 วันหลังการลูบสาร พบว่ากรรมวิธีลูบสาร fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC อัตรา 8 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ กรรมวิธีการใช้น้ำปริมาณ 5, 10, 15 และ 20 ลิตร มีจำนวนต้นหญ้านกสีชมพูแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่กำจัดวัชพืช แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการใช้น้ำ 25, 30 และ 40 ลิตร (ตารางที่ 4)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

1. ปริมาณน้ำ 5, 10 และ 15 ลิตร ร่วมกับการใช้สารกำจัดวัชพืช มีประสิทธิภาพในการควบคุมหญ้ายาง และหญ้านกสีชมพู ได้ดี

2. อุปกรณ์สำหรับลูบ สามารถใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการกำจัดวัชพืชที่มีความสูงมากกว่าพืชปลูกควรมีการดัดแปลงให้มีการไหลของสารอย่างสม่ำเสมอ และหาวัสดุง่าย และเกษตรกรสามารถนำไปใช้งานได้

เอกสารอ้างอิง

จรรยา มณีโชติ. ข้าววัชพืช: ปัญหาและการจัดการ. กลุ่มวิจัยวัชพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. 28 หน้า.

Campbell, M.H. and H.I. Nicol. 1998. Effects of wiping herbicides on serrated tussock (*Nassela trichotoma* (Nees) Arech.) and African lovegrass (*Eragrostis curvula* (Shrad.) Nees). Plant-Protection-Quarterly. 1998; 13 (1) 36-38.

Maneechote, C., S. Jiaranairungroj, J. Areerat, J. Surapol and S. Jamjod. 2007. Weed wiper:An innovative method for controlling weedy rice(*Oryaz sativa* f.*spontanea*) in rice fields. Page 280-284. *In*:Proceedings of the 21st Asian Pacific Weed Science Society Conference, 2-6 October, Colombo, Sri Lanka.

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 ผลของปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ

สารกำจัดวัชพืช	ปริมาณน้ำ (ลิตรต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[1/]		
		7 วันหลังลูบสาร	15 วันหลังลูบสาร	30 วันหลังลูบสาร
2, 4-D	5	7.0	8.0	9
2, 4-D	10	7.0	8.0	8.5
2, 4-D	15	6.0	8.0	8.0
2, 4-D	20	5.0	4.0	6.0
2, 4-D	25	4.0	4.0	5.5
2, 4-D	30	4.0	3.0	4.5
2, 4-D	35	4.0	3.0	4.0
2, 4-D	40	3.0	2.0	3.0
2, 4-D	80	4.0	6.0	5.5
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

[1/]คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 2 จำนวนต้นหญ้ายางหลังลูบสารกำจัดวัชพืชที่ 30 วันหลังลูบสาร

กรรมวิธี		จำนวนต้นหญ้ายาง/พื้นที่เก็บเกี่ยว		
สารกำจัดวัชพืช	ปริมาณน้ำ (ลิตร)	จำนวนต้นทั้งหมด[1/]	จำนวนต้นเป็น[1/]	จำนวนต้นตาย[1/]
2, 4-D	5	386.8 a	204.0 a	182.7 a
2, 4-D	10	328.2 a	216.0 a	112.2 ab
2, 4-D	15	369.2 a	299.2 ab	70.0 b
2, 4-D	20	345.5 a	311.7 ab	33.8 c
2, 4-D	25	338.3 a	298.6 ab	39.6 c
2, 4-D	30	354.0 a	320.0 ab	34.0 c
2, 4-D	35	361.5 a	346.7 ab	14.7 d
2, 4-D	40	347.0 a	335.0 ab	12.0 d
2, 4-D	80	395.7 a	368.5 b	27.5 c
ไม่กำจัดวัชพืช	-	384.0 a	379.0 b	5.0 d
c.v.(%)		29.86	18.56	48.25

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลของปริมาณน้ำต่อประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้เทคนิคการลูบ

สารกำจัดวัชพืช	ปริมาณน้ำ (ลิตรต่อไร่)	ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช[1/]		
		15	30	60
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	5	8.0	9.0	10.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	10	7.0	8.5	9.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	15	7.0	8.0	9.5
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	20	7.0	7.5	8.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	25	6.5	4.0	5.5
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	30	7.0	3.0	4.5
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	35	6.5	3.0	4.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	40	3.0	2.0	3.0
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	80	8.0	9.0	8.5
ไม่กำจัดวัชพืช	-	0.0	0.0	0.0

[1/]คะแนนประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืช

0 = ไม่สามารถควบคุมวัชพืชได้ 1 – 3 = ควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย

4 – 6 = ควบคุมวัชพืชได้ปานกลาง 7 – 9 = ควบคุมวัชพืชได้ดี

10 = ควบคุมวัชพืชได้หมด

ตารางที่ 4 จำนวนต้นหญ้ายางหลังลูบสารกำจัดวัชพืชที่ 30 วันหลังลูบสาร

สารกำจัดวัชพืช	ปริมาณน้ำ (ลิตร)	จำนวนต้นหญ้านกสีชมพูต่อตารางเมตร			
		จำนวนต้นทั้งหมด[1/]	จำนวนต้นเป็น[1/]	จำนวนต้นตาย[1/]	น้ำหนักแห้ง (กรัมต่อตรม.)[1/]
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	5	97.0 a	10.8 a	86.3 a	9.1 a
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	10	93.7 a	17.2 a	76.5 a	16.8 a
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	15	95.0 a	15.3 a	79.8 a	47.63 a
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	20	86.0 a	64.5 bc	21.5 c	77.9 ab
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	25	85.7 a	64.3 bc	21.4 c	78.3 ab
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	30	95.3 a	50.8 b	44.5 b	82.76 b
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	35	110.0 a	62.5 bc	47.5 b	84.50 b
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	40	121.3 a	91.0 c	30.3 b	87.66 b
fenoxaprop-p-ethyl 6.9 % W/V EC	80	95.0 a	13.8 a	81.2 a	98.0 bc
ไม่กำจัดวัชพืช		107.3 a	95.6 c	11.7 c	111.0 c
c.v.(%)		29.86	22.12	25.65	67.04

[1/]ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

รูปที่ 1 อุปกรณ์การลูบ

5 ลิตรต่อไร่

10 ลิตรต่อไร่

15 ลิตรต่อไร่

20 ลิตรต่อไร่

80 ลิตรต่อไร่

ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

รูปที่ 2 ประสิทธิภาพการควบคุมวัชพืชโดยใช้อุปกรณ์การลูบในหญ้ายาง

ไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช

80 ลิตรต่อไร่

A

5 ลิตรต่อไร่

10 ลิตรต่อไร่

15 ลิตรต่อไร่

B

รูปที่ 3 สารกำจัดวัชพืช 2, 4-D (A) สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-p-ethyl (B) ต่อปริมาณน้ำในหญ้านกสีชมพู ที่ระยะ 30 วันหลังลูบสาร

การคัดเลือกสารเคมีและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ

สัญญาณี ศรีคชา[1/] อัจฉรา หวังอาษา[1/] อุราพร หนูนารถ[2/]

[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีและสารสกัดจากพืชในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในมะเขือเปราะ ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในแปลงมะเขือเปราะของเกษตรกรที่ ตำบลตลาดจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม และ ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง คือระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2554 และระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555 โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร dinotefuran 10% SL (สตาร์เกิล SL) กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร imidacloprid 70% WP (โปรวาโด) กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG (แอคคารา 25 WG) กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร buprofezin 40% SC (นาปาม SC) กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WP (โปรวาโด) + white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5% SC (แอสเซ็นต์) สารเปรียบเทียบ และกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร จากการทดสอบพบว่าสาร buprofezin 40% SC (นาปาม SC) อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มที่มีประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว โดยควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ทุก 7 วัน รองลงมา white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ทุก 7 วัน

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-02-54

คำนำ

มะเขือเปราะเป็นพืชผักสวนครัวซึ่งในอดีตปลูกเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันมีการส่งออกเพื่อไปจำหน่ายในต่างประเทศ สำนักควบคุมวัสดุการเกษตร (2550) รายงานปริมาณการส่งออกมะเขือเปราะในปี 2549 ว่ามีการส่งออกมะเขือเปราะถึง 413,143 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 11,323,396 บาท ในจำนวนนี้ได้ส่งออกไปจำหน่ายยังกลุ่มสหภาพยุโรป(EU) ถึง 319,703 กิโลกรัม (คิดเป็น 77%) มีมูลค่าถึง 9,025,1470 บาท ประเทศที่นำเข้ามากที่สุด 5 ลำดับแรก คือ เยอรมัน เนเธอร์แลนด์ สวิส สวีเดน และนอร์เวย์ ส่วนในปี 2550 มีการส่งออกมะเขือเปราะไปจำหน่ายยังกลุ่มสหภาพยุโรป (EU) ถึง 403,052 กิโลกรัม แต่ในจำนวนนี้ได้รับการแจ้งเตือนจากประเทศปลายว่าพบปัญญาศัตรูติดไปกับผลมะเขื่อเปราะถึง 20 ครั้ง ศัตรูพืชที่พบ คือ หนอนเจาะผล ตัวอ่อนแมลงหวี่ขาว และเพลี้ยไฟ ได้มีการตรวจยึด/ปฏิเสธการนำเข้า/ทำลายสินค้าแล้ว จากการเปิดเสรีการค้าภายใต้องค์การการค้าโลก ซึ่งได้ยกเลิกมาตรการกีดกันทางภาษี และหันมาใช้มาตรการทางสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (SPS Agreement) เป็นการทดแทน เพื่อให้ประเทศสมาชิกปกป้องมิให้ศัตรูพืชที่อาจจะติดไปกับสินค้าพืชจากประเทศหนึ่งไปสู่อีกประเทศหนึ่งได้ มะเขือเปราะเป็นสินค้าเกษตรตัวหนึ่งที่มีศักยภาพดี เพราะนำไปใช้สนับสนุนกิจการร้านอาหารไทยในต่างประเทศ อันเป็นการสนับสนุนนโยบาย “ครัวไทยสู่ครัวโลก” และเนื่องจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และหนอนเจาะผลในมะเขือเปราะไม่มีการวิจัยมากกว่า 10 ปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิจัยเพื่อหาคำแนะนำให้แก่เกษตรที่ผลิตสินค้าเพื่อการส่งออกอย่างเร่งด่วน รวมถึงเกษตรกรทั่วไป อีกทั้งเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับปรับปรุงเอกสารวิชาการคำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช เพื่อเป็นเอกสารประกอบในการตอบปัญญาเกี่ยวกับสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชกับ FVO (Food and Veterinary Office of the European Commission) ในการส่งสินค้าเกษตรของไทย เพื่อไม่ให้สินค้าไทยเสียโอกาสในการส่งออก

มะเขือเปราะ (Aubergine, *Solanum xanthocarpum* Schrad & Wendl.) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งสามารถทำรายได้ดีไม่แพ้พืชผักตระกูลอื่นๆ สามารถเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวได้ตลอดทั้งปี ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกอย่างสม่ำเสมอ แต่ต้องมีการปฏิบัติดูแลรักษาและป้องกันแมลงศัตรูที่คอยทำลาย ศัตรูที่สำคัญ เช่น

หนอนเจาะผลมะเขือเปราะ (Fruit boring caterpillar, *Leucinodes orbonalis* Guenee) ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อเมื่อกางปีกมีขนาด 1.5-2 ซม. หนอนขนาดเล็ก ยาวประมาณ 1 ซม. ส่วนหัวมีสีน้ำตาล เข้าทำลายในระยะพืชกำลังเจริญเติบโตหนอนเจาะเข้าไปกินภายในลำต้นสูงจากยอดประมาณ 10 ซม. ทำให้ยอดเหี่ยวในเวลาแดดจัด ระยะติดผลหนอนเจาะผลเข้าไปกินภายใน พืชอาหารเป็นพืชตระกูลมะเขือ ยกเว้นมะเขือเทศ การป้องกันกำจัดถ้าพบยอดเหี่ยว 3-5% หรือผลอ่อนถูกทำลาย 5-10% ให้ใช้เบตาไซฟลูทริน (โฟลิเทค 025 อีซี 2.5% EC) อัตรา 80 กรัม/น้ำ 20 ลิตร หรือ ซีตาไซเพอร์เมทริน (ฟิวเรีย 18% EC) อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือโพรไทโอฟอส (โตกุไธออน 50% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

แมลงหวี่ขาว (Tobacco whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius)) พบระบาดมากในฤดูแล้ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบ ทำให้ใบหงิกงอและเหี่ยวแห้ง ต้นแคระแกรน นอกจากนี้ยังเป็นพาหะนำเชื้อไวรัสของพืชหลายชนิด การป้องกันกำจัดใช้คาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 25% EC) อัตรา 50-75 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือ อิมิดาโคลพริด (คอนฟิดอร์ 100 เอสเอล 10% SL) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือฟิโปรนิล (แอสเซ็นด์ 5% SC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

เพลี้ยไฟ (Cotton thrips, *Thrips palmi* Karny) เป็นศัตรูที่สำคัญมากที่สุดอีกชนิดหนึ่งของพืชผัก พืชไร่ และไม้ดอกหลายชนิด ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใต้ใบ ทำให้เกิดรอยด้านหรือรอยแผลสีน้ำตาล ทำให้ใบแห้ง ยอด ดอก และตาอ่นไม่เจริญ ในระยะที่พืชขาดน้ำอาจทำให้ต้นตายได้ การป้องกันกำจัด ถ้าพบระบาดที่ยอดและ ผลอ่อนถูกทำลาย 5-10% ใช้อิมิดาโคลพริด (แอ็คไมร์ 050 อีซี 5% EC) อัตรา 40 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือฟีโปรนิล (แอสเซ็นด์ 5% SC) อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร หรือคาร์โบซัลแฟน (พอสซ์ 20% EC) อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร (กองกีฏและสัตววิทยา, 2542, กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2551 และกลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2552)

การควบคุมศัตรูพืชโดยใช้สารสกัดจากพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่รับประกันว่าผลผลิตจะปลอดภัยจากสารพิษ สำหรับพืชที่นำมาสกัดเป็นสารกำจัดศัตรูพืชมีอยู่หลายชนิด เช่น สะเดา สารสำคัญในสะเดาที่มีผลต่อการควบคุมศัตรูพืชประกอบด้วย อาซาดิแรคติน ซาแลนนิน เมเลียไตรออล และนิมบิน โดยสารกลุ่มดังกล่าวมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการลอกคราบของแมลง โดยไปขัดขวางและยับยั้งการสร้างฮอร์โมนที่ใช้ในการลอกคราบยับยั้งการกินอาหารชนิดถาวร ทำให้แมลงตายในที่สุด นอกจากนี่ยังยับยั้งการเจริญเติบโตของไข่ หนอน และดักแด้ มีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับเพลี้ยจักจั่นฝ้ายในกระเจี๊ยบเขียว หนอนเจาะยอดมะเขือในมะเขือเปราะ

หางไหล สารออกฤทธิ์ที่สำคัญ คือ โรติโนน นอกจากนี้ยังพบสารอื่นๆ ได้แก่ ดีกัวลิน อิทิปโทน สุมาทรอล และทอกซิคารอล สารเหล่านี้มีฤทธิ์ในการยับยั้งการทำงานของระบบหายใจของแมลง มีรายงานว่าสามารถใช้ได้กับเพลี้ยไฟ (กรมวิชาการเกษตร, 2548 และสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, 2548)

อุปกรณ์และวิธีการ

1.1 เพลี้ยไฟ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร emametctin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร spinosad 12% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร thiamethoxam+lambda-cyhalothrin 24.7% ZC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยไฟ 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบการระบาดของเพลี้ยไฟมากกว่า 5 ตัว/ใบ/ดอก นับจำนวนแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนเพลี้ยไฟที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.2 แมลงหวี่ขาว

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร imidacloprid 70% WP อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร buprofezin 40% SC อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WP+white oil 67% EC อัตรา 2 กรัม + 50 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร white oil 67% EC อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5%SC 10 มล./น้ำ 20 ลิตร(สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาว 10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบการระบาดของตัวแก่แมลงหวี่ขาวมากกว่า 5 ตัว/ใบ นับจำนวนแมลงก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนแมลงหวี่ขาวที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

1.3 หนอนเจาะผลมะเขือเปราะ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 8 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร lambdacyhalothrin 25% CS อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร lufenuron 5% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร methoxyfenozide 24% SC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร betacyfluthrin 2.5% EC อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร (สารเปรียบเทียบ)
กรรมวิธีที่ 6 พ่นสารสกัดสะเดา อัตรา 100 ppm
กรรมวิธีที่ 7 Bt kurstaki อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร
กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร

แบ่งแปลงมะเขือของเกษตรกรเป็นแปลงย่อย ขนาดแปลงย่อย 25 ตารางเมตร สุ่มตรวจนับจำนวนหนอนเจาะผลมะเขือเปราะ10 ต้น พ่นสารตามกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพบมีรอยทำลาย 10% นับจำนวนรอยทำลายก่อนพ่นสาร และหลังพ่นสารทุก 3, 5, และ 7 วัน บันทึกจำนวนหนอนเจาะผลมะเขือเปราะที่พบในแต่ละกรรมวิธี อาการเป็นพิษต่อพืช แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556
ห้องปฏิบัติการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
แปลงมะเขือเปราะเกษตรกร ต.บึงคำพร้อย อ.ลำลูกกา จ.ปทุมธานี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในแปลงมะเขือเปราะที่ตำบลตลาดจินดา อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ 8 กรรมวิธี ดังนี้ กรรมวิธีที่ 1 พ่นสาร dinotefuran 10% SL (สตาร์เกิล SL) อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 2 พ่นสาร imidacloprid 70% WP (โปรวาโด) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 3 พ่นสาร thiamethoxam 25% WG (แอคคารา 25 WG) อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 4 พ่นสาร buprofezin 40% SC (นาปาม SC) อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 5 พ่นสาร imidacloprid 70% WP (โปรวาโด) + white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) อัตรา 2 กรัม + 50 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 6 พ่นสาร white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร กรรมวิธีที่ 7 พ่นสาร fipronil 5% SC (แอสเซ็นต์) เป็นสารเปรียบเทียบ กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสาร การทดสอบครั้ง

ที่ 1 ระหว่างเดือนเมษายน-พฤษภาคม 2554 ก่อนพ่นสารปริมาณแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นหลังพ่นสารครั้งที่ 1 ที่ 3, 5 และ 7 วัน จึงวิเคราะห์ผลด้วยวิธี Analysis of variance พบว่าที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 10.31 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC และกรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC ส่วนกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารมีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 34.00 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG และกรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC ส่วนที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 7.78 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP และกรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC ส่วนกรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่นสารมีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 24.75 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG และกรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 8.53 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC กรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP และกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC ส่วนกรรมวิธีที่ 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 15.93 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธี 8 ไม่พ่นสาร (ตารางที่ 1)

ส่วนการวิเคราะห์ผลที่หลังพ่นสารครั้งที่ 2 และ 3 ที่ 3, 5 และ 7 วัน ซึ่งใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 1 ที่ 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2 และใช้ข้อมูลหลังพ่นสารครั้งที่ 2 ที่ 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 3 พบว่ามีปริมาณแมลงแตกต่างกันจึงทำการวิเคราะห์ผลด้วยวิธี Analysis of covariance พบว่าที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6.88 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC และกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 26.97 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC และกรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP ส่วนที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 10.03 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC และกรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 40.03 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP และกรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 13.10 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC ส่วนกรรมวิธีที่ 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 83.28 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP และที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 14.78 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC และกรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 159.53 ตัว/ใบ ส่วนที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 15.88 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC และกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 150.16 ตัว/ใบ และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 14.78 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC และกรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL ส่วนกรรมวิธีที่ 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด

คือ 159.53 ตัว/ใบ (ตารางที่ 1) จากการทดสอบครั้งแรกจะเห็นได้ว่าสารที่มีแนวโน้มประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว คือ buprofezin 40% SC, white oil 67% EC และ dinotefuran 10% SL ส่วนสาร thiamethoxam 25% WG ที่อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไม่ควรใช้ เพราะทำให้ปริมาณแมลงหวี่ขาวเพิ่มจำนวนมากขึ้น อาจทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแมลงสร้างความต้านทานสารดังกล่าว

การทดสอบครั้งที่ 2 ดำเนินการที่แปลงเกษตรกรตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2555 พบว่าก่อนพ่นสารปริมาณแมลงหวี่ขาววิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นหลังพ่นสารครั้งที่ 1, 2 และ 3 ที่ 3, 5 และ 7 วัน จึงวิเคราะห์ผลด้วยวิธี Analysis of covariance พบว่าที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 3.66 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่น กรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP และกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 8.28 ตัว/ใบ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 6.32 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC กรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC กรรมวิธีที่ 8 ไม่พ่น และกรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 26.91 ตัว/ใบ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธีที่ 6 white oil 67% EC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 12.19 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL กรรมวิธีที่ 5 imidacloprid 70% WP + white oil 67% EC กรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC กรรมวิธี 8 ไม่พ่นสาร และกรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP ส่วนกรรมวิธีที่ 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 49.22 ตัว/ใบ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

ส่วนที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 8.16 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 31.22 ตัว/ใบ ส่วนที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 10.66 ตัว/ใบ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่นๆ ส่วนกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 35.13 ตัว/ใบ และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 2 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 11.88 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC ส่วนกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 51.41 ตัว/ใบ และที่ 3 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 16.19 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 31.22 ตัว/ใบ ส่วนที่ 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 16.69 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC และกรรมวิธีที่ 7 fipronil 5% SC ส่วนกรรมวิธี 3 thiamethoxam 25% WG มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 45.50 ตัว/ใบ และที่ 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 3 กรรมวิธีที่ 1 dinotefuran 10% SL มีปริมาณแมลงเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 19.25 ตัว/ใบ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 buprofezin 40% SC ส่วนกรรมวิธีที่ 2 imidacloprid 70% WP มีปริมาณแมลงเฉลี่ยมากที่สุด คือ 57.63 ตัว/ใบ (ตารางที่ 2)) จากการทดสอบครั้งที่สอง จะเห็นได้ว่าสารที่มีแนวโน้มประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว คือ buprofezin 40% SC, และ

dinotefuran 10% SL ส่วนสาร thiamethoxam 25% WG ที่อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไม่ควรใช้ เพราะทำให้ปริมาณแมลงหวี่ขาวเพิ่มจำนวนมากขึ้น อาจทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแมลงสร้างความต้านทานสารดังกล่าว

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบพบว่าในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวสาร buprofezin 40% SC (นาปาม SC) อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร และสาร dinotefuran 10% SL อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มที่ประสิทธิภาพดีในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว โดยควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ทุก 7 วัน รองลงมา white oil 67% EC (ไวท์ออยล์) อัตรา 100 มล./น้ำ 20 ลิตร และควรพ่นติดต่อกัน 2-3 ครั้ง ทุก 7 วัน ส่วนสาร thiamethoxam 25% WG ที่อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ไม่ควรใช้ เพราะทำให้ปริมาณแมลงหวี่ขาวเพิ่มจำนวนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2551. เอกสารวิชาการ กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 295 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. พิษและกลไกการออกฤทธิ์ของวัตถุมีพิษเกษตร. เอกสารวิชาการ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 186 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2548. สะเดาและการใช้ประโยชน์. เอกสารวิชาการกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 206 หน้า.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2542. แมลงศัตรูผัก. เอกสารวิชาการกลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูผักไม้ดอกและไม้ประดับ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 97 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2548. การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมศัตรูพืชอย่างง่าย. เอกสารเชิงวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ. 47 หน้า.

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในมะเขือเปราะ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เดือน เมษายน-พฤษภาคม 2554

กรรมวิธี	อัตราใช้ (กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบเฉลี่ยต่อใบ (ตัว)								
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่3 (วัน)		
			3	5	7	3	5	7	3	5	7
dinotefuran 10% SL (สตาร์เกิล SL)	15	60.07	10.31 a	7.78 a	8.53 a	9.37 ab	17.63 abc	40.13 b	23.06 ab	19.66 a	23.06 ab
imidacloprid 70% WP (โปรวาโด)	5	56.66	22.38 bc	14.19 abc	14.09 abc	19.63 cde	32.28 de	64.09 bc	61.41 c	73.47 d	61.41 c
thiamethoxam 25% WG (แอคคารา 25 WG)	5	78.69	29.06 cd	20.53 cde	15.93 c	26.97 e	40.03 e	83.28 c	159.53 d	150.16 e	159.53 d
buprofezin 40% SC (นาปาม SC)	15	60.88	20.56 abc	16.72 bcd	9.78 ab	10.00 abc	11.03 ab	13.10 a	19.38 ab	15.88 a	19.38 ab
imidacloprid 70% WP (โปรวาโด) + white oil 67% EC (ไวท์ออยล์)	2 กรัม + 50 มล.	73.38	27.81 cd	21.97 de	11.81 abc	21.50 de	26.03 cde	39.50 b	46.63 c	58.47 cd	46.63 c
white oil 67% EC (ไวท์ออยล์)	100	56.66	21.53 abc	14.66 a-d	9.22 a	6.88 a	10.03 a	14.19 a	14.78 a	21.72 ab	14.78 a
fipronil 5% SC (แอสเซ็นต์)	40	60.97	12.41 ab	10.53 ab	8.94 a	12.16 a-d	20.22 bcd	41.60 b	15.47 ab	28.50 ab	15.47 ab
ไม่พ่นสาร		71.03	34.00 d	24.75 e	15.38 bc	15.16 bcd	21.35 bcd	37.47 b	35.59 bc	39.19 bc	35.59 bc
CV (%)		20.3	32.2	28.8	30.4						
R.E. (%)						143.7	124.0	94.9	129.5	104.9	129.5

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงและน้ำมันปิโตรเลียมในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวยาสูบ, *Bemisia tabaci* (Gennadius) ในมะเขือเปราะ ตำบลบึงคำพร้อย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี เดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราใช้ (กรัม, มล./น้ำ 20 ลิตร)	จำนวนตัวเต็มวัยแมลงหวี่ขาวยาสูบเฉลี่ยต่อใบ (ตัว)									
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่ 2 (วัน)			หลังพ่นสารครั้งที่3 (วัน)		
			3	5	7	3	5	7	3	5	7
dinotefuran 10% SL (สตาร์เกิล SL)	15	11.59 a	3.69 a	6.32 a	14.91 a	8.16 a	10.66 a	11.88 a	16.19 a	16.69 a	19.25 a
imidacloprid 70% WP (โปรวาโด)	5	12.22 a	5.66 ab	13.00 a	23.38 a	15.07 bc	23.47 bcd	33.03 cd	32.22 cd	36.75 cd	57.63 d
thiamethoxam 25% WG (แอคคารา 25 WG)	5	21.60 a	8.28 b	26.91 b	49.22 b	31.22 d	33.25 cd	40.22 cd	39.06 d	45.50 d	54.25 cd
buprofezin 40% SC (นาปาม SC)	15	14.72 a	6.00 ab	10.00 a	12.41 a	14.35 ab	19.94 b	18.34 ab	20.34 ab	19.31 ab	24.72 ab
imidacloprid 70% WP (โปรวาโด) + white oil 67% EC (ไวท์ออยล์)	2 กรัม + 50 มล.	12.78 a	4.32 a	8.78 a	18.16 a	18.81 bcd	21.13 b	26.88 bc	27.59 bc	28.94 bc	34.06 bc
white oil 67% EC (ไวท์ออยล์)	100	14.13 a	4.28 a	7.50 a	12.19 a	18.03 bcd	22.50 bc	26.50 bc	21.94 b	27.81 bc	42.07 bcd
fipronil 5% SC (แอสเซ็นต์)	40	33.03 b	3.66 a	8.81 a	22.56 a	28.38 cd	35.13 d	51.41 d	22.00 b	22.72 ab	42.97 bcd
ไม่พ่นสาร		12.44 a	4.78 a	12.94 a	23.03 a	18.13 bcd	20.72 bc	30.40 bcd	25.35 bc	25.53 bc	40.00 bcd
R.E. (%)		71.9	77.6	88.7	88.7	77.4	81.5	87.2	78.7	79.3	76.4

การคัดเลือกของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักแพว
Efficacy of Some Insecticides for Controlling Important Pests on Vietnamese coriander (*Polygonum odoratum* Lour.)

วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/]
ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา[1/] สุนัดดา เชาวลิต[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในผักแพวจากแหล่งปลูกในจังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และหนองคาย ดำเนินการระหว่างปี 2554-2556 พบแมลงศัตรูผักแพวประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley เพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemisia tabaci* (Gennadius) เพลี้ยไฟพริก *Scirtothrips dorsalis* Hood และเพลี้ยอ่อนมินท์ *Ovatus crataegarius* Walker ประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *Spodoptera litura* (Fabricius) หนอนเจาะสมอฝ้าย *Helicoverpa armigera* (Hubner) ด้วงเต่าแตงจุดขาว *Monolepta signata* Olivier และด้วงงวง *Irenimus* sp. ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทาในผักแพว ดำเนินการทดลองในแปลงของเกษตรกรอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 2 การทดลอง ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2554 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี พ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในผักแพวได้ดีทั้งสองการทดลอง ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารที่ควบคุมเพลี้ยแป้งได้เพียงการทดลองเดียว คือ สาร buprofezin 40%SC+White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนการศึกษาทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงในผักแพว ดำเนินการทดลองในแปลงของเกษตรกรอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี จำนวน 2 การทดลอง ระหว่างเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCB 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ทำการพ่นสาร 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน พบว่า สาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-03-54

20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมากที่สุด รองลงมา คือ สาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงงวงสำหรับผักแพวส่งออก และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กับสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อสลับกลุ่มสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกผักแพวทั่วไป การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงทุกการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

คำนำ

ผักแพว (vietnamese coriander) *Polygonum odoratum* Lour. อยู่ในวงศ์ Polygonaceae เป็นผักพื้นบ้านมีหลายชื่อต่างกันไปตามแต่ละท้องถิ่น ภาคอีสานเรียกว่าผักแพ้ว ผักพริกม้า ผักจันทน์โฉม (นครราชสีมา) ภาคเหนือเรียกผักไผ่ หอมจันทร์ (อยุธยา) ทั้งต้นมีกลิ่นหอมฉุน นิยมนำไปปรุงอาหารช่วยดับกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์และกินเป็นผักสดร่วมกับอาหารรสจัด เช่น ลาบ ก้อย ผักแพวเป็นไม้ล้มลุกชอบขึ้นริมน้ำ ลำต้นตรงหรืออาจเลื้อยสูงประมาณ 30--35 ซม. ลำต้นมีร่องลึกตามยาว ข้อที่อยู่ติดดินมักพบรากงอกออกมา ใบเดี่ยว เรียงสลับ แผ่นใบรูปเป็นรูปหอก ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม ฐานใบเป็นรูปลิ่ม มีหูใบลักษณะเป็นปลอกหุ้มรอบลำต้นบริเวณเหนือข้อ ดอกเป็นดอกช่อ ดอกย่อยขนาดเล็กสีขาวนวล หรือสีชมพูม่วง ผลมีขนาดเล็ก ขยายพันธุ์โดยการนำต้นอ่อนแยกไปเพาะ ปลูกได้ตลอดปีหากมีความชื้นเพียงพอและดินมีความอุดมสมบูรณ์ (รักษ์, 2550 และดวงใจ, 2549) ผักแพวเป็นผักพื้นบ้านไทยที่มีแคลเซียม ธาตุเหล็ก และวิตามินซีสูง มีสมบัติต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant) (ณัฐ, 2548) นิยมปลูกไว้ในกระถางหรือบริเวณบ้าน แต่ในปัจจุบันมีปลูกเป็นการค้าส่งออกเป็นผักสดไปยังประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป ในปี 2549 มีปริมาณการส่งออกผักแพว 8,274 กิโลกรัม มูลค่า 190,733 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550)

ในอดีตผักสวนครัวผักพื้นบ้านปลูกเพื่อบริโภคกันในภายประเทศเท่านั้น แต่ปัจจุบันนี้มีการปลูกในเชิงการค้า ส่งออกเป็นผักสดไปยังตลาดต่างประเทศ เช่น ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป การปลูกผักแพรวและผักแขยงเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น จึงเริ่มประสบปัญหาจากแมลงและโรคมากขึ้นด้วย แต่ยังไม่ค่อยมีข้อมูลแมลงศัตรูพืชและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญที่สำคัญในผักแพว ผักแขยง และยังไม่มีเป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร อีกทั้งการส่งออกมีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะสินค้าที่ส่งไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาทดสอบหาสารฆ่าแมลงและอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในผักแพว เพื่อใช้เป็นคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงเกษตรดีที่เหมาะสม (GAP) รวมทั้งแปลงของเกษตรกรผู้ปลูก ช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกไปยังประเทศปลายทาง

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. กล้าผักแพว
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 46-0-0
3. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), buprofezin (Napam 40%SC), white oil (Vite oil 67%EC), imidacloprid (Confidor 100 SL10%SL), carbaryl (Sevin 85%WP), carbosulfan (Posse 20%EC), tolfenpyrad (Hachi-Hachi 16%EC), acetamiprid (Molan 20%SP) และ fipronil (Ascend 5%SC)
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. กล้องจุลทรรศน์ กล้องถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์ อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้ายแผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน ที่นับแมลง ถุงพลาสติก

วิธีการ

1. ศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชในผักแพว

รวบรวมตัวอย่างแมลงศัตรูพืชที่สำรวจพบในแหล่งปลูกต่างๆ จากแปลงของเกษตรกรในจังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และหนองคาย ถ้าเป็นแมลงศัตรูขนาดเล็ก เช่น เพลี้ยไฟ สำรวจโดยการเคาะกิ่งและยอดบนกระดานพลาสติก แล้วใช้พู่กันเขี่ยใส่ขวดแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70% ส่วนแมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยอ่อน ด้วงกินใบ และหนอนผีเสื้อ เก็บตัวอย่างนำส่งไปจำแนกชนิดโดยนักอนุกรมวิธานแมลง บันทึกข้อมูลลักษณะของแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ระยะเวลาของพืชที่มีการเข้าทำลาย

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในผักแพว

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร buprofezin 40%SC+white oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกผักแพวในแปลงทดลองของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย ทำการระบาดเทียมเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley สุ่มตรวจนับจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่าที่พบในแปลง โดยตรวจนับจำนวน 10 ต้น/แปลงย่อย ต้นละ 10 กิ่ง ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 5 และ 7 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2

ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ โดยใช้อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ บันทึกจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยหน่าที่มีชีวิต นำข้อมูลจำนวนเพลี้ยแป้งที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนเพลี้ยแป้งก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และบันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity) รวมทั้งคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงในผักแพว

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. พ่นสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มล./น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 50 มล./น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงผักแพวของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 2x5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย สุ่มตรวจนับจำนวนด้วงงวง *Irenimus* sp. ที่พบในแปลง โดยตรวจนับจำนวน 20 ต้น/แปลงย่อย ต้นละ 10 กิ่ง ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน พ่นสารป้องกันกำจัดแมลงตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ด้วยเครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ โดยใช้อัตราพ่น 80 ลิตร/ไร่ นำข้อมูลจำนวนด้วงงวงที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม IRRISTAT ถ้าจำนวนด้วงงวงก่อนพ่นสารไม่แตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance ถ้าจำนวนด้วงงวงก่อนพ่นสารแตกต่างกันทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance จากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และบันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity) รวมทั้งคำนวณต้นทุนการพ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

เวลาสถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม 2554 สิ้นสุด กันยายน 2556

- แปลงผักแพวในอำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี
- ห้องปฏิบัติการทดลองของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. ศึกษาชนิดแมลงศัตรูพืชในผักแพว

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในผักแพว ในแหล่งปลูกจังหวัดนครปฐม และปทุมธานี พบแมลงศัตรูหลายชนิดทั้งประเภทปากดูดและปากกัด มีรายละเอียดดังนี้

แมลงศัตรูประเภทปากดูด

เพลี้ยแป้ง (mealybug) พบ 2 ชนิด ได้แก่ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา (grey pineapple mealybug) *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley และเพลี้ยแป้ง Jack Beardsley (Jack Beardsley mealybug) *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller (Hemiptera: Pseudococcidae) ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ยอด ใบ และกิ่ง ทำให้ยอด ใบ และกิ่งบิดเสียรูป แคระแกรน ชะงักการเจริญเติบโต (Figure 1)

แมลงหวี่ขาว (whiteflies) พบ 2 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว (spiraling whitefly) *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวยาสูบ (tobacco whitefly) *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) (Figure 2) ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ

เพลี้ยไฟ (thrips) พบเป็นชนิดเพลี้ยไฟพริก (chilli thrips) *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดอ่อน ใบอ่อน ทำให้ใบเรียวแหลมม้วนงอ ใบกร้านเป็นสีน้ำตาล (Figure 3)

เพลี้ยอ่อน (Aphid) พบเพลี้ยอ่อนมินท์ (mint aphid) *Ovatus crataegarius* Walker (Hemiptera: Aphididae) (Figure 4) ลักษณะการทำลาย ดูดกินน้ำเลี้ยงที่ยอดและใบอ่อน ทำให้ใบหงิกงอ

แมลงศัตรูประเภทปากดูดที่สำรวจ พบการระบาดเป็นครั้งคราว ไม่ได้ทำความเสียหายต่อผลผลิต แต่เป็นปัญหาต่อการส่งออกผลผลิตไปยังสหภาพยุโรป เนื่องจากเป็นแมลงศัตรูกักกันพืช

แมลงศัตรูประเภทปากกัด

หนอนกระทู้ผัก (common cutworm) *Spodoptera litura* (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae) ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนกัดกินใบทำให้เป็นรูพรุน (Figure 5)

หนอนเจาะสมอฝ้าย (cotton bollworm) *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) ลักษณะการทำลาย ตัวหนอนกัดกินใบทำให้เป็นรูพรุน (Figure 6)

ด้วงเต่าแตงจุดขาว (white-spotted leaf beetle) *Monolepta signata* Olivier (Coleoptera: Chrysomeloidea) ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยกัดกินใบ ทำให้ใบเป็นรูพรุน

ด้วงงวง (compressed weevil) *Irenimus* sp. (Coleoptera: Curculionidae) ลักษณะการทำลาย ตัวเต็มวัยกัดกินใบ ทำให้ใบเป็นรูพรุน ไม่สามารถตัดขายได้ (Figure 7)

แมลงศัตรูประเภทปากกัดเหล่านี้ พบการระบาดเป็นครั้งคราว แต่หากเกิดการระบาดจะทำความเสียหายต่อผลผลิตได้

ส่วนการสำรวจชนิดแมลงศัตรูในผักแพว ในแหล่งปลูกจังหวัดหนองคาย พบเพียงแมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* (Gennadius) และหนอนกระทู้ผัก *S. litura* (Fabricius)

2. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในผักแพว

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสับประรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley ในผักแพว ผลการทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

การทดลองที่ 1 (Table 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 22.77-46.83 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 18.60-26.43 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 15.47, 17.47, 18.97 และ 21.57 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 28.03 ตัว/10 ต้น จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีแตกต่างกัน ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร, buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.92, 10.03, 10.69, 11.05, 14.15 และ 16.06 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 22.78 ตัว/10 ต้น

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.33, 5.70 และ 7.91 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 14.53 ตัว/10 ต้น

การทดลองที่ 2 (Table 2)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 29.53-36.97 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 6.90-33.77 ตัว/10 ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ

20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.33, 9.00, 10.23, 10.27 และ 10.06 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 33.00 ตัว/10 ต้น จากข้อมูลดังกล่าวจำนวนเพลี้ยแป้งระหว่างกรรมวิธีแตกต่างกัน ดังนั้นจึงวิเคราะห์ความแปรปรวนหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of covariance โดยใช้ข้อมูลหลังการพ่นสารทดลองครั้งแรกแล้ว 7 วัน เป็นข้อมูลก่อนพ่นสารครั้งที่ 2

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.83, 2.07, 3.07, 3.57, 3.80 และ 4.43 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 33.27 ตัว/10 ต้น

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน กรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ buprofezin 40%SC+White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร พบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.67, 0.83, 0.63, 0.97, 1.63 และ 1.83 ตัว/10 ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัด ซึ่งพบจำนวนเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 19.97 ตัว/10 ต้น

ทั้งสองการทดลอง พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน กรรมวิธีที่สามารถควบคุมเพลี้ยแป้งในผักแพวได้ดี คือ กรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเพียงการทดลองเดียว คือ สาร buprofezin 40%SC+White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

3. การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงในผักแพว

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวง *Irenimus* sp ในผักแพว ผลการทดลองมีรายละเอียด ดังนี้

การทดลองที่ 1 (Table 3)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนด้วงงวงในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 1.55-2.00 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.90-1.53 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 2.37 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.90 ตัว/ต้น รองลงมา คือ

กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 1.18 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร acetamiprid 20%SP, carbaryl 85%WP, dinotefuran 10%WP และ carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 1.42, 1.47, 1.53 และ 1.53 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.92-1.38 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 1.78 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16%EC, acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP, fipronil 5%SC, carbaryl 85%WP และ carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.92, 0.98, 1.07, 1.20, 1.22 และ 1.38 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.90-1.00 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 1.75 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสารพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีพ่นสาร tolfenpyrad 16%EC, acetamiprid 20%SP, dinotefuran 10%WP, carbosulfan 20%EC, fipronil 5%SC และ carbaryl 85%WP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.68, 0.77, 0.90, 0.93, 1.00 และ 1.00 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.12-0.35 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.97 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.12 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.23 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC, carbaryl 85%WP, dinotefuran 10%WP และ acetamiprid 20%SP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.27, 0.28, 0.32 และ 0.35 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.08-0.38 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.80 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC และ fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 และ 0.08 ตัว/ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC และ acetamiprid 20%SP ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.20 และ 0.22 ตัว/ต้น ตามลำดับ และกรรมวิธีพ่นด้วยสาร acetamiprid 20%SP ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP และ carbaryl 85%WP ซึ่งมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.28 และ 0.38 ตัว/ต้น ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.03-0.40 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.87 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่ากรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.03 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC และ carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.10 และ 0.17 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC ไม่

แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP, acetamiprid 20%SP และ carbaryl 85%WP ซึ่งมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.33, 0.37 และ 0.40 ตัว/ต้น ตามลำดับ

การทดลองที่ 2 (Table 2)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนด้วงงวงในแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยระหว่าง 1.02-1.27 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างกรรมวิธี จึงวิเคราะห์ข้อมูลหลังพ่นสารด้วยวิธี analysis of variance

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 3 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.42-0.65 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.92 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.42 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC, acetamiprid 20%SP และ dinotefuran 10%WP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.50, 0.57 และ 0.58 1.53 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbaryl 85%WP และ carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.65 และ 0.67 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสิถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC, acetamiprid 20%SP และ dinotefuran 10%WP แต่มากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 5 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.35-0.68 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.97 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.35 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC, carbaryl 85%WP และ carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.39, 0.40 และ 0.52 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร acetamiprid 20%SP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.68 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสิถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP ซึ่งมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.65 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 แล้ว 7 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.32 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.52 ตัว/ต้น ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC, carbaryl 85%WP และ dinotefuran 10%WP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.55, 0.58 และ 0.63 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC แต่มากกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสารด้วย fipronil 5%SC ทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นมีจำนวนด้วงงวงน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.86 ตัว/ต้น แต่กรรมวิธีพ่นสารด้วย acetamiprid 20%SP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.85 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 3 วัน พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.17 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC และ carbaryl 85%WP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.20 และ 0.22 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และน้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.57 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC, dinotefuran

10%WP และ acetamiprid 20%SP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.35, 0.42 และ 0.47 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 5 วัน ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.08-0.40 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.68 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 ตัว/ต้น รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร fipronil 5%SC และ dinotefuran 10%WP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.13 และ 0.28 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร acetamiprid 20%SP และ carbosulfan 20%EC มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.33 และ 0.33 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสิถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbaryl 85%WP ซึ่งมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.40 ตัว/ต้น

หลังการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 แล้ว 7 วัน พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารมีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.08-0.33 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง ที่พบจำนวนด้วงงวงมากที่สุดเฉลี่ย 0.60 ตัว/ต้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีที่พ่นสาร พบว่า กรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC และ fipronil 5%SC มีจำนวนด้วงงวงน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.08 และ 0.12 ตัว/ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbaryl 85%WP, carbosulfan 20%EC และ dinotefuran 10%WP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.25, 0.25 และ 0.27 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร acetamiprid 20%SP มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ย 0.33 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร carbosulfan 20%EC, carbaryl 85%WP และ dinotefuran 10%WP แต่มีจำนวนด้วงงวงเฉลี่ยมากกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC และ fipronil 5%SC

ทั้งสองการทดลอง พบว่า ทุกกรรมวิธีที่พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถควบคุมด้วงงวงกินใบในผักแพวได้ โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงงวงสำหรับผักแพวส่งออกได้ และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กับสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อสลับกลุ่มสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกผักแพวทั่วไปได้ ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

ปัจจุบันมีการปรับปรุงการแบ่งกลุ่มสารป้องกันกำจัดแมลงไว้ตามกลไกการออกฤทธิ์หรือตำแหน่งของการออกฤทธิ์ (Mode of Action หรือ Site of Action) ซึ่งจัดกลุ่มโดย IRAC (Insecticide Resistance Action Committee) (สุภราดา, 2555 และสุเทพ, 2556) สาร tolfenpyrad 16%EC จัดอยู่ในกลุ่ม 21A ยับยั้งการส่งผ่านอิเลกตรอนในไมโตคอนเดรีย สาร fipronil 5%SC จัดอยู่ในกลุ่ม 2B ยับยั้งช่องเปิดกาบา ส่วนสาร dinotefuran 10%WP และ acetamiprid จัดอยู่ในกลุ่ม 4A นีโอนิโคตินอยด์ เลียนแบบอะซีตีลโคลีน ในการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงควรเลือกใช้สารที่มีกลไกการออกฤทธิ์แตกต่างกัน เพื่อลดการเกิดการต้านทานของแมลงต่อสารป้องกันกำจัดแมลง ส่วนสาร carbaryl 85%WP และ carbosulfan 20%EC จัดอยู่ในกลุ่ม 1A ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลิน

เอสเทอเรส สารทั้งสองชนิดนี้ไม่ให้ใช้ในพืชส่งออกไปยังสหภาพยุโรป แต่สามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อสลับกลุ่มสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกผักแพวทั่วไปได้

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูผักแพว พบทั้งแมลงปากดูดและปากกัดหลายชนิด แมลงศัตรูประเภทปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง พบ 2 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *D. neobrevipes* Breadsley และเพลี้ยแป้ง Jack Beardsley *P. jackbeardsleyi* Gimpel and Miller แมลงหวี่ขาว พบ 2 ชนิด คือ แมลงหวี่ขาวใยเกลียว *A. dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวยาสูบ *B. tabaci* (Gennadius) เพลี้ยไฟพริก *S. dorsalis* Hood เพลี้ยอ่อนมินท์ *O. crataegarius* Walker พบเป็นครั้งคราว ไม่ทำความเสียหายต่อผลผลิต แต่มีความสำคัญต่อการส่งออกเนื่องจากแมลงมีขนาดเล็กสามารถติดไปกับผลผลิตได้ แมลงศัตรูประเภทปากกัด ได้แก่ หนอนกระทู้ผัก *S. litura* (Fabricius) หนอนเจาะสมอฝ้าย *H. armigera* (Hubner) ด้วงเต่าแตงจุดขาว *M. signata* Olivier และด้วงงวง *Irenimus* sp.

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *D. neobrevipes* Breadsley ในผักแพว ทำการพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่าสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งทั้งสองการทดลอง ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล./น้ำ20 ลิตร, imidacloprid 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ20 ลิตร และ dinotefuran 10%WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ส่วนสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งเพียงการทดลองเดียว คือ สาร buprofezin 40%SC+White oil 67%EC อัตรา 20+50 มล./น้ำ20 ลิตร, สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดด้วงงวงในผักแพว โดยพ่นสารจำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่ากรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร tolfenpyrad 16%EC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ fipronil 5%SC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดด้วงงวงมากที่สุด รองลงมา คือ กรรมวิธีพ่นด้วยสาร dinotefuran 10%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ acetamiprid 20%SP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นคำแนะนำในการป้องกันกำจัดด้วงงวงสำหรับผักแพวส่งออกได้ และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 75 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร กับสาร carbaryl 85%WP อัตรา 60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สามารถใช้เป็นทางเลือกเพื่อสลับกลุ่มสารในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกผักแพวทั่วไป ทั้งสองการทดลองไม่พบความเป็นพิษของสารป้องกันกำจัดแมลงต่อพืช

เพื่อหลีกเลี่ยงการสร้างความต้านทานของแมลงต่อสารป้องกันกำจัดแมลง ควรเลือกใช้สารป้องกันกำจัดแมลงสลับกลไกการออกฤทธิ์

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวสุรางค์ นงนุช นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวนงค์ออน พลชัยมาตย์ นางสาวกองทอง ตรุษศาสน นางบุญลาภ คชบาง และเจ้าหน้าที่กลุ่มบริหาร

ศัตรูพืช ที่ให้การช่วยเหลืองานวิจัยทุกท่าน และขอขอบคุณนางลักขณา บำรุงศรี นักกีฏวิทยาชำนาญการพิเศษ นางสาวชมัยพร บัวมาส และนายอิทธิพล บรรณาการ นักกีฏวิทยาชำนาญการ ที่กรุณาจำแนกชนิดแมลงต่างๆ ทำให้งานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

ดวงใจ สุริยาอรุณโรจน์. 2549. ผักสวนครัว ผักพื้นบ้าน และสมุนไพร ในสวนเกษตรอินทรีย์. น.ส.พ. กสิกร. 79(4):23-30.

ณัฐ อาจสมิติ. 2548. การบรรยายประชุมวิชาการ เรื่อง คุณค่าทางโภชนาการของพืชผักพื้นบ้านในประเทศไทย. http://www.thaicam.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=144:2009-09-20-14-26-09&catid=71:2009-09-20-11-54-&Itemid=120. (20 เมษายน 2555).

รักษ์ พฤกษชาติ. 2550. ผักพื้นบ้าน คู่มือการปลูกเชิงการค้า. สำนักพิมพ์นีออน บุ๊ค มีเดีย.กรุงเทพฯ. 146 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ. เอกสารวิชาการการอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 1 วันที่ 29-30 พฤษภาคม 2555 ณ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 62 หน้า.

สุเทพ สหายา. 2556. สารป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูพืช. หน้า 1-63. *ใน*: เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร แมลง-สัตว์ศัตรูพืชและการป้องกันกำจัด ครั้งที่ 16 วันที่ 29 กรกฎาคม-2 สิงหาคม 2556 ณ ห้องประชุมอารียันต์ สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

ภาคผนวก

Figure 1 Mealybug; *Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley (A), *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller (B) and damage of mealybug (C)

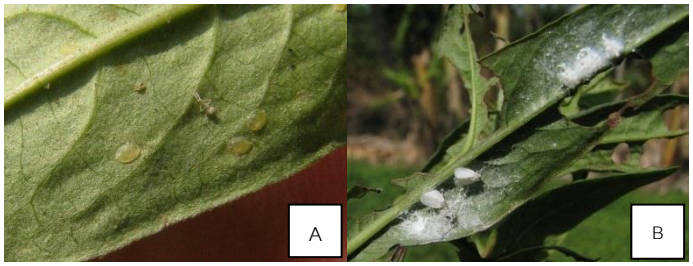


Figure 2 Whiteflies; *Aleurodicus dispersus* (Russell) (A) and *Bemisia tabaci* (Gennadius) (B)

Figure 3 Damage of thrips

Figure 4 Mint aphid, *Ovatus crataegarius* Walker

Figure 5 Common cutworm, *Spodoptera litura* (Fabricius)

Figure 6 Cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner)

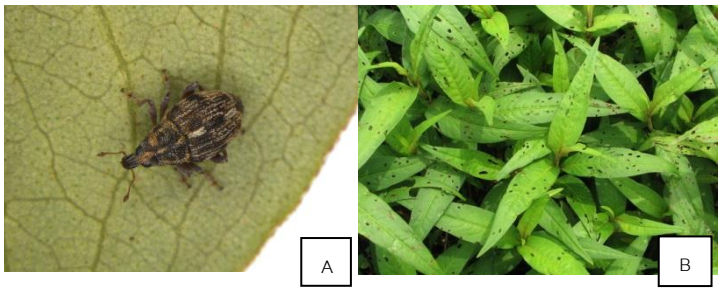


Figure 7 Compressed weevil, *Irenimus* sp. (A) and damage of *Irenimus* sp. (B)

Table 1 Efficacy of some insecticides against mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, January-February 2011.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/10 plants) [1/]					Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application		Day after 2 nd application		
			5	7	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	33.43	26.43	22.47 bcd	14.15 bc	15.93 d	80
2. imidacloprid 70%WG	4 g	29.50	18.60	17.47 ab	16.06 c	11.48 cd	80
3. dinotefuran 10%WP	20 g	46.83	23.67	25.93 cd	7.92 a	2.33 a	128
4. thiamethoxam 25%WG+White oil 67%EC	2 g+50 ml	22.77	20.23	18.97 ab	10.03 ab	7.91 bc	62
5. buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC	20 ml+50 ml	35.80	19.20	15.47 a	11.05 ab	10.63 bcd	90
6. imidacloprid 10%SL	20 ml	23.83	22.67	21.57 abc	10.69 ab	5.70 ab	92
7. Untreated	-	33.90	25.23	28.03 d	22.78 d	14.53 d	-
CV (%)		34.8	21.6	15.2	8.9	15.0	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	115.7	131.7	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

Table 2 Efficacy of some insecticides against mealybug (*Dysmicoccus neobrevipes* Breadsley), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, March 2011.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of mealybug (larvae/10 plants) [1/]					Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1st application		Day after 2nd application		
			5	7	5	7	
1. thiamethoxam 25%WG	4 g	36.20	9.23	10.27 a	1.83 a	0.83 a	80
2. imidacloprid 70%WG	4 g	31.97	12.27	10.23 a	3.07 ab	0.67 a	80
3. dinotefuran 10%WP	20 g	36.97	13.47	10.63 a	4.43 b	0.97 ab	128
4. thiamethoxam 25%WG+White oil 67%EC	2 g+50 ml	30.93	6.90	8.33 a	2.07 ab	0.63 a	62
5. buprofezin 40%SC+ White oil 67%EC	20 ml+50 ml	36.07	16.33	9.00 a	3.57 ab	1.83 b	90
6. imidacloprid 10%SL	20 ml	36.53	11.27	10.60 a	3.80 ab	1.63 ab	92
7. Untreated	-	29.53	33.77	33.00 b	33.27 c	19.97 c	-
CV (%)		28.1	66.7	44.4	18.9	25.5	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	80.8	106.6	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

Table 3 Efficacy of some insecticides against compressed weevil (*Irenimus* sp.), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, July 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of compressed weevil (adult/plant)[1/]							Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. carbaryl 85%WP	60 g	1.85	1.47 b	1.22 a	1.00 a	0.28 b	0.38 c	0.40 c	89
2. carbosulfan 20%EC	75 ml	1.93	1.53 b	1.38 ab	0.93 a	0.27 b	0.20 ab	0.17 abc	114
3. tolfenpyrad 16%EC	30 ml	1.57	0.90 a	0.92 a	0.68 a	0.12 a	0.08 a	0.10 ab	576
4. acetamiprid 20%SP	20 g	1.98	1.42 b	0.98 a	0.77 a	0.35 b	0.22 abc	0.37 c	228
5. dinotefuran 10%WP	40 g	1.55	1.53 b	1.07 a	0.90 a	0.32 b	0.28 bc	0.33 bc	256
6. fipronil 5%SC	50 ml	1.82	1.18 ab	1.20 a	1.00 a	0.23 ab	0.08 a	0.03 a	176
7. Untreated	-	2.00	2.37 c	1.78 b	1.75 b	0.97 c	0.80 d	0.87 d	-
CV (%)		15.0	15.6	20.2	20.5	21.6	32.3	42.3	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	-	82.6	53.9	54.7	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

Table 4 Efficacy of some insecticides against compressed weevil (*Irenimus* sp.), Lam Luk Ka district, Pathum Thani province, August-September 2013.

Treatment	Dosage per 20 l of water	Number of compressed weevil (adult/plant)[1/]							Cost (baht/rai) [3/]
		Before application	Day after 1 st application			Day after 2 nd application			
			3	5	7	3	5	7	
1. carbaryl 85%WP	60 g	1.08	0.65 b	0.40 ab	0.58 b	0.22 ab	0.40 c	0.25 ab	89
2. carbosulfan 20%EC	75 ml	1.02	0.67 b	0.52 abc	0.52 ab	0.35 abc	0.33 bc	0.25 ab	114
3. tolfenpyrad 16%EC	30 ml	1.27	0.50 ab	0.35 a	0.55 b	0.17 a	0.08 a	0.08 a	576
4. acetamiprid 20%SP	20 g	1.22	0.57 ab	0.68 c	0.85 c	0.47 c	0.33 bc	0.33 b	228
5. dinotefuran 10%WP	40 g	1.12	0.58 ab	0.65 bc	0.63 b	0.42 bc	0.28 abc	0.27 ab	256
6. fipronil 5%SC	50 ml	1.15	0.42 a	0.39 ab	0.32 a	0.20 ab	0.13 ab	0.12 a	176
7. Untreated	-	1.18	0.92 c	0.97 d	0.86 c	0.57 c	0.68 d	0.60 c	-
CV (%)		14.0	18.1	25.6	18.7	36.1	34.0	38.5	-
R.E. (%) [2/]		-	-	-	-	62.1	54.3	54.0	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] Relative efficacy

[3/] cost of application calculated at the water volume of 80 liters/rai

การศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในคื่นฉ่าย
Efficacy of Some Insecticides for Controlling Insect Pests on Celery

วิภาดา ปลอดครบุรี ธีราทัย บุญญะประภา สมศักดิ์ ศิริพลตั้งมั่น
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

รายงานความก้าวหน้า

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในคื่นฉ่าย จากแหล่งปลูกในจังหวัดกาญจนบุรี ในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน 2556 ผลการสำรวจและจำแนกชนิด พบแมลงศัตรูคื่นฉ่าย 4 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) แมลงวันหนอนชอนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ แต่แมลงวันหนอนชอนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ เก็บตัวอย่างได้น้อย จึงไม่เพียงพอต่อการจำแนกชนิด จะดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างในปี 2557 อีกครั้ง ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบในคื่นฉ่าย ดำเนินการในแปลงของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ สาร betacyfluthrin (Folitec 025 2.5%EC), fipronil (Ascend 5% SC), lambdacyhalothrin (Karate 2.5 EC 2.5% EC), emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92 %EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 24.7%ZC), imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL 10%SL) อัตรา 30, 20, 20, 20, 15, 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และกรรมวิธีไม่พ่นสารฆ่าแมลง แต่ในการปลูกพบปัญหาโรคใบจุด ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้ จะดำเนินการใหม่ในปี 2557

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-07-56

คำนำ

คื่นฉ่าย (Celery), *Apium grsveolens* L. จัดอยู่ในวงศ์ Apiaceae (Umbelliferae) เป็นไม้ล้มลุก มีอายุอยู่ได้นาน 1-2 ปี มีชื่อพื้นเมืองเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ทางภาคเหนือเรียก ผักปืน ผักข้าวปืน จีนกลางเรียกว่า ฮั่นฉิน ฉันฉ้าย แต้จิ๋ว เรียกว่า ฮั่งขิ่ง ขึ่งช่าย คื่นช่ายมีทั้งในยุโรปและเอเชียซึ่งในยุโรปนั้นจัดเป็นพืชพื้นเมืองของยุโรปตอนใต้ นิยมปลูกเพื่อบริโภคภายในและยังส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ รวมทั้งประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป (European Commission) โดยในปี 2549 ประเทศไทยได้มีการส่งออกคื่นฉ่ายไปยังสหภาพยุโรป ปริมาณ 46,783 กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า 1,494,699 บาท (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร, 2550) แต่การปลูกคื่นฉ่ายมีปัญหาจากแมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย และปนเปื้อนไปกับผลผลิตส่งออก ดังรายงานของ รจนา (2549) ตรวจพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ และแมลงหวี่ขาว ในคื่นฉ่ายที่จะส่งออกไปยังสหภาพยุโรป ซึ่งการส่งออกสินค้าเกษตรต้องเป็นไปตามข้อตกลง หรือกฎระเบียบข้อบังคับที่กำหนดโดยประเทศคู่ค้า เช่น การส่งสินค้าบริโภคสดต้องปลอดจากสารพิษตกค้าง เชื้อจุลินทรีย์ และโรคแมลงศัตรูพืช ดังนั้นจึงทำการศึกษาวิจัยหาชนิดและอัตราของสารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในคื่นฉ่าย เพื่อใช้เป็นคำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูก ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชในสภาพไร่ และช่วยลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับผลผลิตส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์คื่นฉ่าย
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-16 และ 46-0-0
3. สารป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ได้แก่ betacyfluthrin (Folitec 025 2.5%EC), fipronil (Ascend 5% SC), lambdacyhalothrin (Karate 2.5 EC 2.5% EC), emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92 %EC), thiamethoxam/lambdacyhalothrin (Eforia 247 ZC 24.7%ZC), และ imidacloprid 10%SL (Confidor 100 SL 10%SL)
4. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
5. ป้ายแสดงกรรมวิธี
6. อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ถังพลาสติก กระบอกตวง บีกเกอร์ อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ เช่น ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เป็นต้น

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ดังนี้

1. betacyfluthrin 2.5%EC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. fipronil 5%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. lambdacyhalothrin 2.5% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. emamectin benzoate 1.92 %EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. thiamethoxam/lambdacyhalothrin24.7%ZC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. imidacloprid 10%SL	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

7. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงคื่นฉ่ายของเกษตรกร ขนาดแปลงย่อย 3X5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อยสุ่มตรวจนับใบที่ถูกหนอนแมลงวันชอนใบทำลาย แปลงย่อยละ 10 ต้น โดยการให้คะแนนเปอร์เซ็นต์การทำลายดังนี้

คะแนน 0 = พื้นที่ใบไม่พบการทำลาย
คะแนน 1 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 1-20%
คะแนน 2 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 21-40%
คะแนน 3 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 41-60%
คะแนน 4 = พื้นที่ใบถูกทำลายประมาณ 61-80%
คะแนน 5 = พื้นที่ใบถูกทำลายเกิน 81%

เริ่มทำการพ่นสารฆ่าแมลงตามกรรมวิธี เมื่อพบใบถูกหนอนแมลงวันชอนใบทำลายมากกว่า 10% โดยใช้ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลังชนิดแรงดันน้ำที่สามารถควบคุมความดันได้ ด้วยอัตราพ่น 120 ลิตรต่อไร่ พ่นสารทดลองห่างกัน 7 วัน จำนวน 2 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม สุ่มตรวจนับก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน รวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม IRRISTAT เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของแมลงโดยวิธี DMRT

การบันทึกข้อมูล

- เปอร์เซ็นต์การทำลายของหนอนแมลงวันชอนใบ
- ชนิดและจำนวนศัตรูธรรมชาติ
- อาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง (phytotoxicity)
- ต้นทุนการพ่นสาร

เวลาและสถานที่

ทำการศึกษาระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึงเดือนกันยายน 2556 ในแปลงผักคื่นฉ่ายของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในคื่นฉ่าย พบแมลงศัตรูคื่นฉ่าย 4 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) แมลงวันหนอนชอนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ซึ่งแมลงวันหนอนชอนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ตัวอย่างไม่เพียงพอต่อการจำแนกชนิด จะดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างในปี 2557 อีกครั้ง ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบในคื่นฉ่าย ดำเนินการในแปลงของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งการทดลองนี้ดำเนินการปลูกในช่วงฤดูฝน จึงประสบปัญหาโรคใบจุดระบาดรุนแรงในแปลงทดลอง แมลงศัตรูไม่ระบาด จึงไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้ จะดำเนินการใหม่ในปี 2557 ปัญหาและอุปสรรคเกิดจากเริ่มการปลูกล่าช้า เนื่องจากได้รับมอบหมายให้เป็นหัวหน้าการทดลองแทนนางอัจฉรา หวังอาษา นักกีฏวิทยาปฏิบัติการ ซึ่งลาออกจากราชการ หลังจากการรายงาน ตป 1 รอบ 6 เดือน แล้ว ซึ่งเริ่มเข้าสู่ฤดูฝน ทำให้เกิดการระบาดของโรคในคื่นฉ่าย

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูในคื่นฉ่าย พบแมลงศัตรูคื่นฉ่าย 4 ชนิด ได้แก่ หนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hubner) แมลงวันหนอนชอนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ ซึ่งแมลงวันหนอนชอนใบ เพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟ เก็บตัวอย่างได้ไม่เพียงพอต่อการจำแนกชนิด ดังนั้นจะดำเนินการสำรวจและเก็บตัวอย่างอีกครั้งในปี 2557 ส่วนการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงวันหนอนชอนใบในคื่นฉ่าย ดำเนินการในแปลงของเกษตรกร อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี แต่ในการปลูกพบปัญหาโรคใบจุด ไม่สามารถดำเนินการทดลองต่อได้ จะดำเนินการใหม่ในปี 2557

เอกสารอ้างอิง

รจนา ไวยเจริญ. 2549. รายงานศัตรูพืชในสินค้าเกษตรส่งออกเดือนเมษายน 2549. ว. ข่าวอารักขาพืช. 2(8): 4.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร. 2550. สถิติการส่งออกผักสด ปี 2549. กรมวิชาการเกษตร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 173 หน้า.

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู
Study on Insect Pests of Wildbetal Leafbush (*Piper sarmentasum* Roxb) and the Efficacy test of Some Insecticides

ศรุต สุทธิอารมณ์[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/]
บุษบง มนัสมั่นคง[1/] พวงผกา อ่างมณี[1/] สุนัดดา เชาวลิต[2/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/]กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/]กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกันยายน 2555 ทำการสำรวจแมลงศัตรูชะพลูในแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา พบ แมลงศัตรูที่สำคัญ 2 ประเภท คือ เพลี้ยแป้ง 3 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้ง มันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ แมลงหวี่ขาว 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวส้ม เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่าสาร thiamethoxam 25%WG imidacloprid 70%WG dinotefuran 10%SL clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL อัตรา 5 กรัม 5 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 กรัม และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ดีไม่แตกต่างกัน ตั้งแต่การพ่นสารครั้งแรก ส่วนสาร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ในการพ่นครั้งที่ 2 และไม่แตกต่างกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นๆ

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-01-06-54

คำนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการส่งออกพืชผักออกไปยังตลาดต่างประเทศเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะสหภาพยุโรปทำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก โดยในปี 2550 มียอดการส่งออกผักและผลไม้คิดเป็นมูลค่า 492 ล้านยูโร (22,000 ล้านบาท) คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 3.0 จากปริมาณการส่งออกสินค้ามายัง EU หากคิดจาก EU นำเข้าทั้งหมด ไทยมีส่วนแบ่งตลาดร้อยละ 1.42 (นิรนาม, 2552) การส่งออกผลิตผลเกษตรไปยังสหภาพยุโรปประเทศไทยต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรปอย่างเคร่งครัด สินค้าพืชที่ส่งไปขายต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชติดไปโดยเฉพาะศัตรูพืชกักกันของสหภาพยุโรป ได้แก่ แมลงหวี่ขาว (*Bemisia tabaci* (Gennadius)) แมลงวันหนอนชอนใบ (*Liriomyza* sp.) เพลี้ยไฟฝ้าย (*Thrips palmi* (Karni)) และแมลงวันผลไม้ชนิดที่ไม่มีระบาดในสหภาพยุโรป แต่เนื่องจากการที่ประเทศไทยส่งออกสินค้าเป็นปริมาณมากทำให้มีศัตรูพืชดังกล่าวหลุดรอดจากการตรวจสอบและติดไปกับสินค้าในปริมาณที่สูง สหภาพยุโรปจึงได้ส่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรป (Food and Veterinary Office (FVO)) มาทำการประเมินตรวจระบบการส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย และได้สรุปประเด็นการส่งออกที่กรมวิชาการเกษตรยังปฏิบัติไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ในส่วนของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช ต้องดำเนินการแก้ไข คือ จัดทำคำแนะนำการใช้สารเคมีการเกษตรสำหรับพืชที่มีปัญหาการแจ้งเตือนเกี่ยวกับศัตรูพืชที่ติดไปกับสินค้าเกษตรจากประเทศปลายทางบ่อยครั้ง เช่น ผักสวนครัว ผลไม้ ไม้ประดับ และไม้ตัดดอกอื่นๆ

จากข้อมูลการตรวจศัตรูพืชในพืชที่ส่งไป สหภาพยุโรป ปี 2550 ณ จุดส่งออก คลังสินค้า ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตรวจพบศัตรูพืชบนสินค้าเกษตรจำนวน 3,836 ครั้ง โดยแมลงศัตรูพืชที่ตรวจพบ 10 อันดับแรก คือ เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอยเกร็ด หนอนใยผัก เพลี้ยอ่อน หนอนชอนใบ หนอนเจาะผล หนอนกระทู้ผัก และแมลงศัตรูอื่นๆ ส่วนชนิดพืชที่ตรวจพบปัญหา ณ จุดส่งออก 10 อันดับแรก คือ กระเพรา มะเขือชนิดต่างๆ เงาะ มังคุด มะระชนิดต่างๆ ผักชีฝรั่ง คะน้า โหระพา ชะพลู และมะเขือพวง นอกจากนี้ สหภาพยุโรปได้รายงานการแจ้งเตือนปัญหาการตรวจพบศัตรูพืชในสินค้าพืชจากประเทศไทย ในปี 2552 รวมทั้งสิ้น 716 ครั้ง โดยส่วนใหญ่เป็นแมลงศัตรูพืชกักกันของสหภาพยุโรป ได้แก่ หนอนชอนใบ เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และ แมลงวันผลไม้

ชะพลู มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Piper sarmentasum* Roxb. อยู่ในวงศ์ Piperaceae (ลั่นทม, 2537) เป็นไม้เถาเลื้อยทอดไปตามพื้นดินเป็นไม้ล้มลุกขนาดเล็กต้นเตี้ยสูงประมาณ 50 – 60 เซนติเมตร ใบรูปหัวใจลักษณะคล้ายใบพลู สีเขียวเข้ม สามารถใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งเป็นอาหาร และสมุนไพร นอกจากนี้ชะพลูยังมีสรรพคุณทางสมุนไพร โดยส่วนประกอบของชะพลูที่ใช้รักษาโรค ได้แก่ ราก ขับเสมหะ แก้เสมหะในทรวงอก สามารถนำมาปรุงเป็นยาแก้พิการ แพทย์ในชนบทใช้รากของชะพลูปรุงเป็นยาแก้ธาตุพิการ ยาแก้ธาตุน้ำพิการ บำรุงธาตุ มีประโยชน์ต่อสุขภาพช่วยบำรุงธาตุ คุมเสมหะให้ปกติ ส่วนของผล ใช้ขับเสมหะในลำคอ ใช้รักษาโรคบิด ใช้ตำพอกฝีเร่งให้หนองแตกออก ใบ แก้ธาตุพิการ ใช้เป็นยาขับลม ทำน้ำมันหอมระเหย ใช้เป็นยาทำให้เสมหะงวดและช่วยเจริญอาหาร ช่วยละลายเสมหะ แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ ช่วยบำรุงน้ำดี นอกจากนี้ยังใช้ใบบดทาแก้โรคผิวหนัง กลากเกลื้อน ดอก แก้พยาธิ ขับพยาธิไส้เดือนในท้อง ลำต้น ทำน้ำมันหอมระเหย แก้เกลื้อนช้าง เกลื้อนใหญ่ ขี้เรื้อนกวาง เรื้อนน้ำเต้า เป็นต้น (ซารีนา, 2548) อย่างไรก็ตามชะพลูยังเป็นพืชส่งออกไปสหภาพยุโรปใน 10 อันดับแรกที่ตรวจพบแมลงศัตรูพืช ณ จุดส่งออก คลังสินค้า ท่า

อากาศยานสุวรรณภูมิ แมลงศัตรูพืชที่ติดไปกับใบชะพลูส่วนใหญ่ คือ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยแป้ง นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจพบศัตรูพืชในต่างประเทศมีการแจ้งเตือนการตรวจพบแมลงหวี่ขาวบนใบชะพลูเป็นครั้งคราว การศึกษาชนิดแมลงศัตรูชะพลูและการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลง มีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับนำไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานและคำแนะนำการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลง เกษตรดีที่เหมาะสม GAP เพื่อลดปัญหาแมลงศัตรูพืชที่จะติดไปกับผลผลิตและปัญหาสารพิษตกค้างของพืชส่งออก

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง
- กล้องจุลทรรศน์ อุปกรณ์ถ่ายรูป แว่นขยาย
- สารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง
- เครื่องพ่นสารสะพายหลัง เครื่องพ่นสารโดยใช้มือ
- ถังพลาสติก กระบอกตวง/บีกเกอร์
- อุปกรณ์เก็บข้อมูลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น เช่น ป้าย แผ่นกระดาษ คีมคีบ พู่กัน เข็มเขี่ย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก เครื่องชั่งน้ำหนัก

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลูจากแหล่งปลูกที่สำคัญ เช่น จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และพระนครศรีอยุธยา โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบนำมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู</u>

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 3 ซ้ำ7 กรรมวิธี ประกอบด้วยสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10%SL อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร clothianidin 16%SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร imidacloprid 10%SL (สารเปรียบเทียบ) อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
7. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ปลูกชะพลูในแปลงทดลอง จ.นครราชสีมา ขนาดแปลงย่อย 3 x 5 เมตร จำนวน 21 แปลงย่อย ตรวจเช็คการระบาดของแมลงหวี่ขาวส้ม เริ่มพ่นสารตามกรรมวิธีเมื่อพบการระบาดของแมลงหวี่ขาวส้มอย่างสม่ำเสมอ โดยใช้ถังพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง พ่นสารฆ่าแมลง 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ทำการสุ่มเก็บใบชะพลูที่มีตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวส้มทำลายมาตรวจหาเปอร์เซ็นต์การฟักเป็นตัวเต็มวัยในห้องปฏิบัติการ ก่อนพ่นสารและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน จำนวนครั้งละ 10 ใบต่อแปลงย่อย โดยสุ่ม

เก็บจากบริเวณกลางแปลง นำใบชะพลูที่สุ่มเก็บมาตรวจนับจำนวนแมลงหวี่ขาวส้มบนใบในพื้นที่ 2x2 ซม.ต่อใบ และเก็บรักษาไว้เพื่อตรวจดูการฟักเป็นตัวเต็มวัย นำข้อมูลจำนวนแมลงมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแตกต่างของแมลงโดยวิธี DMRT สรุปและเขียนรายงานผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูล

- บันทึกจำนวนแมลงหวี่ขาวส้ม และเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัย
- บันทึกอาการเกิดพิษของพืชเนื่องจากสารฆ่าแมลง

เวลา สถานที่

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2553 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ. 2556

- แปลงปลูกชะพลูเกษตรกร จังหวัด นครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา
- แปลงทดลองชะพลู สถานีทดลองของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูสำคัญในชะพลู

จากการสำรวจชนิดแมลงศัตรูของชะพลูในแหล่งปลูกที่สำคัญ ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ปทุมธานี และนครราชสีมา พบว่า ชะพลูมีแมลงศัตรูหลายชนิดแต่ส่วนใหญ่ไม่ได้ทำลายทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจและพบระบาดเป็นครั้งคราว ได้แก่ หนอนผีเสื้อ ตั๊กแตน และ ด้วงกินใบ เกษตรกรไม่จำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัด แต่มีแมลงศัตรูพืชกลุ่มที่สร้างปัญหาต่อการส่งออกเนื่องจากติดไปกับผลผลิตเนื่องจากเป็นแมลงศัตรูกักกันของประเทศคู่ค้า แมลงในกลุ่มนี้ที่สำรวจพบทำลายชะพลู คือ เพลี้ยแป้งและแมลงหวี่ขาว โดยเพลี้ยแป้ง มี 3 ชนิด คือ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley ทำลายพืชโดยดูดกินน้ำเลี้ยงใบอ่อนที่บริเวณใต้ใบและบริเวณก้านใบมีผลทำให้ใบแคระแกรน ชะงักการเจริญเติบโต และมีราดำขึ้นปกคลุมบริเวณที่เพลี้ยแป้งขับถ่ายของเสียที่มีลักษณะเหมือนน้ำหวาน (honeydew) ออกมา และพบแมลงหวี่ขาวพบ 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม *Aleurocanthus woglumi* Ashby ดูดกินน้ำเลี้ยงที่บริเวณด้านใต้ของใบชะพลู ทำให้ใบชะพลูเกิดอาการซีดเหลืองบริเวณที่แมลงหวี่ขาวดูดกิน และมีราดำเข้าทำลายซ้ำที่บริเวณที่แมลงหวี่ขาวขับของเสียออกมาเช่นเดียวกับเพลี้ยแป้ง ทำให้ผลผลิตเสียคุณภาพ อย่างไรก็ตาม แมลงทั้งสองกลุ่มนี้มีการระบาดค่อนข้างน้อยและไม่รุนแรงไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิต แต่กลับมีผลด้านการค้าระหว่างประเทศอย่างใหญ่หลวงเนื่องจากแมลงเหล่านี้ถือเป็นแมลงกักกันของต่างประเทศโดยเฉพาะสหภาพยุโรปและมักจะติดไปกับสินค้า เนื่องจากมีขนาดเล็กมาก โดยเฉพาะแมลงหวี่ขาว และสถานการณ์การส่งออกสินค้าพืชผักสำหรับบริโภคสดจากประเทศไทยที่ผ่านมามีแมลงเหล่านี้ติดไปเป็นจำนวนมาก ทำให้สหภาพยุโรปได้กำหนดมาตรการตอบโต้ในพืชบางชนิดแล้ว

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู

การทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวส้มในชะพลู (Table 1) ดำเนินการทดสอบในแปลงทดลองที่สถานีทดลองของสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

เปรียบเทียบสารฆ่าแมลง 6 ชนิด คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร imidacloprid 70%WG อัตรา 5 กรัม/น้ำ 20 ลิตร dinotefuran 10%SL อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร clothianidin 16%SG อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ imidacloprid 10%SL อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร เปรียบเทียบกับการไม่พ่นสาร พ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พบว่าสาร thiamethoxam 25%WG imidacloprid 70%WG dinotefuran 10%SL clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ดีไม่แตกต่างกันตั้งแต่การพ่นสารครั้งแรก โดยที่ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ยระหว่าง 31.24-40.10 เปอร์เซ็นต์ หลังการพ่นสาร 3 วัน มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 1.51, 0.38, 0.49, 0.77 และ 0.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนที่ 5 วันหลังการพ่นสารมีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 2.19, 2.36, 1.75, 2.40 และ 0.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับที่ 7 วันหลังการพ่นสารมีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 0.95, 1.33, 1.74, 2.02 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสาร buprofezin 40%SC ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวส้ม ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร พบว่าที่ 3, 5 และ 7 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 1 มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 13.98, 9.67 และ 9.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ส่วนการพ่นสารครั้งที่ 2 พบว่า ก่อนการพ่นสารทดลองครั้งที่ 2 มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ยระหว่าง 0.95-5.22 เปอร์เซ็นต์ ที่ 3 วันหลังการพ่นสาร imidacloprid 70%WG clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL ให้ผลดีในการควบคุมแมลงหวี่ขาวส้ม โดยมีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 0.11, 0.53 และ 0.64 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่สาร thiamethoxam 25%WG dinotefuran 10%SL และ buprofezin 40%SC ให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มโดยมี เปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 0.96, 1.36 และ 1.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ที่มีเปอร์เซ็นต์การออกเป็นตัวเต็มวัยเฉลี่ย 3.47% สำหรับที่ 5 วันและ 7 วันหลังการพ่นสารครั้งที่ 2 สารฆ่าแมลงทุกชนิดให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร จะเห็นได้ว่าสารฆ่าแมลงที่นำมาทดลองทุกชนิดสามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ดีไม่แตกต่างกันตั้งแต่การพ่นสารครั้งที่ 1 ในขณะที่สาร buprofezin 40%SC ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลงจะให้ผลดีในการควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ดีเมื่อพ่นติดต่อกัน 2 ครั้ง และเห็นผลค่อนข้างช้าเมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นๆ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูชะพลู จากการสำรวจ พบว่าแมลงศัตรูพืชที่ระบาดในแปลงชะพลูมีหลายชนิดแต่มีการระบาดในระดับที่ไม่รุนแรงและไม่ทำความเสียหายต่อผลผลิต ส่วนชนิดที่มีความสำคัญต่อการส่งออกสามารถติดไปกับสินค้า คือ แมลงศัตรูในสองกลุ่ม คือ เพลี้ยแป้งและแมลงหวี่ขาว กลุ่มเพลี้ยแป้งพบ 3 ชนิดได้แก่ เพลี้ยแป้งลาย *Ferrisia virgata* (Cockerell) เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel and Miller และ เพลี้ยแป้งสับปะรดสีเทา *Dysmicoccus neobrevipes* Beardsley และ แมลงหวี่ขาว พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ แมลงหวี่ขาวยาสูบ *Bemesia tabaci* (Gennadius) แมลงหวี่ขาวเกลียว *Aleurodicus dispersus* (Russell) และแมลงหวี่ขาวส้ม

Aleurocanthus woglumi Ashby ส่วนการศึกษาประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูชะพลู พบว่า สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG imidacloprid 70%WG dinotefuran 10%SL clothianidin 16%SG และ imidacloprid 10%SL อัตรา 5 กรัม 5 กรัม 20 มิลลิลิตร 20 กรัม และ 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ดีไม่แตกต่างกันตั้งแต่การพ่นสารครั้งแรก ส่วนสาร buprofezin 40%SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ซึ่งเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง สามารถควบคุมแมลงหวี่ขาวส้มได้ในการพ่นครั้งที่ 2 และไม่แตกต่างกับสารฆ่าแมลงชนิดอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

ซารีนา อาลีลาเต๊ะ. 2548. ชะพลูแก้จุกเสียด. ภาควิชา ชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิยาลัยราชภัฏยะลา.

ลั่นทม ดอนจวบทรง. 2537. ผักพื้นบ้าน (ภาคใต้). ทางเลือกในการผลิตและการบริโภค. กรุงเทพฯ : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

นิรนาม. 2552. รายงานภาวะส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารในสหภาพยุโรป แหล่งที่มา: http://news.thaieurope.net/content/view/3257/211/ วันที่สืบค้น 21 ก.ย. 52

Table 1 Efficacy of some insecticides against citrus whitefly (*Aleurocanthus woglumi*), Nakhonratchasrima, July - September 2013.

Insecticides	Dosage per 20 l water	Hatched adults (%)							Cost[2/] (baht/rai)
		Before spray	Days after 1st application[1/]			Days after 2nd application[1/]			
		-	3	5	7	3	5	7	
1. thiamethoxam 25% WG	5 g	39.26	1.51 a	2.19 a	0.95 a	0.96 ab	1.40 a	0.92 ab	100
2. imidacloprid 70% WG	5 g	31.24	0.38 a	2.36 a	1.33 a	0.11 a	0.24 a	0.00 a	100
3. dinotefuran 10% SL	20 ml	36.07	0.49 a	1.75 a	1.74 ab	1.36 ab	0.19 a	0.14 a	128
4. buprofezin 40%SC	15 ml	40.10	13.98 b	9.67 b	9.32 c	1.01 ab	1.00 a	0.40 a	48
5. clothianidin 16%SG	20 g	36.91	0.77 a	2.40 a	2.02 ab	0.53 a	1.07 a	0.12 a	320
6. imidacloprid 10%SL	30 ml	38.54	0.86 a	0.73 a	1.25 a	0.64 a	0.66 a	0.38 a	138
7. control	-	37.86	12.32 b	11.37 b	5.22 bc	3.47 b	3.25 b	1.68 b	-
C.V.(%)	-	15.45	17.83	21.74	25.43	25.37	19.21	18.51	-

[1/] In columns, means followed by the common letters are not significantly different at the level of 95% by DMRT

[2/] cost of application calculated at the water volume of 80 litres/rai

ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไผ่กวนอิมเพื่อการส่งออก
Study on Key Pests of Dracaena and its Control

บุษบง มนัสมั่นคง[1/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/]
ศรุต สุทธิอารมณ์[1/] วนาพร วงษ์นิคง[1/] ชมัยพร บัวมาศ[2/]
[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไผ่กวนอิมเพื่อการส่งออก ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – เดือนกันยายน 2556 จากการสำรวจแมลง พบแมลงศัตรูเข้าทำลาย คือ เพลี้ยแป้งและเพลี้ยหอย อยู่ระหว่างการวินิจฉัยชนิด ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไผ่กวนอิม ได้ทำการเลี้ยงเพิ่มปริมาณเพลี้ยแป้งเพื่อทำการระบาดเทียม ทำการพ่นสารเพื่อทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งตามกรรมวิธี ดังนี้ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + สาร white oil 67%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร สาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ดำเนินการที่ อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี ผลการทดลองพบว่า สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง คือ สาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพรองลงมาที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67%EC 50 มิลลิลิตร และสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร จะได้ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-06-56

คำนำ

พืชสกุล Dracaena เช่น ต้นไผ่กวนอิม (Lucky Bamboo; *Dracaena sanderiana*) ถูกจัดให้เป็นไม้มหามงคลที่สวยงาม จัดทำได้หลายรูปแบบ และแปลกตา ปลูกเลี้ยงเพื่อความเป็นมงคลให้เคหะสถาน ร้านค้า และยังเป็นไม้ประดับใช้วางตกแต่งบ้านได้อย่างลงตัว ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งในประเทศและ ต่างประเทศทั่วโลก แมลงศัตรูที่สำคัญในประเทศไทยยังไม่มีรายงาน แต่ R.T. Poole *et* al (2009) รายงานพืชในสกุลเดียวกันพบ เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยไฟ

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก สินค้าที่ส่งในรูปชิ้นส่วนของพืช เช่น หัว หรือกิ่ง ระหว่าง 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2550 ห้าอันดับแรกได้แก่ หัวปทุมมา (Curcuma) จำนวน 1,677,531 หัว คิดเป็นเงิน 12,118,677 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 853,840 กิ่ง เป็นเงิน 3,095,864 บาท กุหลาบหิน (Kalanchoe) จำนวน 57,750 กิ่ง เป็นเงิน 109,305 บาท กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 39,510 กิ่ง เป็นเงิน 519,654 บาท และ ชบา (Hibiscus) จำนวน 34,161 กิ่ง เป็นเงิน 392,120 บาท ขณะที่พวกที่ส่งเป็นต้น ห้าอันดับแรก ได้แก่ Hoya 620,770 ต้น เป็นเงิน 17,366,662 บาท โป๊ยเซียน (Euphorbia) จำนวน 479,041 ต้น เป็นเงิน 22,697,820 บาท ต้นลิ้นมังกร (Sansevieria) จำนวน 407,782 ต้น เป็นเงิน 11,366,962 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 216,005 ต้น เป็นเงิน 1,014,871 บาท และ กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 215,555 ต้น เป็นเงิน 3,136,014 บาท ซึ่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรปโดย Food and Veterinary Office (FVO) สหภาพยุโรปได้สรุปประเด็นว่าประเภทไม้น้ำมีการสุ่มตรวจไส้เดือนฝอย แต่ยังไม่เป็นตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป สำหรับไม้ประดับไม่ค่อยมีการตรวจสถานที่ผลิต เนื่องจาก ผู้ส่งออกจะปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากผู้สั่งซื้อปลายทาง ไม่มีระบบการควบคุมอย่างเป็นทางการของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสิ่งไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ณ สถานที่ผลิต นอกจากนั้น การปฏิบัติที่กรมวิชาการเกษตรกำหนดให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังไม่มีการออกมาเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ ดังนั้นจึงทำการสำรวจและทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิด ในไม้ประดับ สกุล Dracaena เช่น ไผ่กวนอิม เพื่อกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงศัตรูสำคัญดังกล่าว มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมและที่สำคัญ ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชไปยังสหภาพยุโรปซึ่งเป็นประเทศผู้ซื้อปลายทาง เพื่อกำหนดเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ และเป็นข้อมูลสนับสนุนการดำเนินการขอเปิดตลาดการค้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นไผ่กวนอิม
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง

3. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), malathion (Malathion 83%EC), carbosulfan (Posse 20% EC) และ white oil (Vite oil 67.0%EC)
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของไผ่กวนอิม</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในไผ่กวนอิมจากแหล่งปลูกที่สำคัญ โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไผ่กวนอิม</u>

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร dinotefuran 10% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร white oil 67%EC	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
6. พ่นสาร malathion 83% EC	อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด	

ปลูกต้นไผ่กวนอิมในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว สุ่มตรวจนับแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย แต่เนื่องจากไม่พบว่ามีการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญของไผ่กวนอิมถึงระดับที่จะทำการทดลองได้ จึงได้นำเพลี้ยแป้งที่เก็บได้จากต้นไผ่กวนอิม มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ โดยเลี้ยงบนผลฟักทอง จากนั้นจึงนำไปปล่อยที่ต้นไผ่กวนอิม เพื่อทำการระบาดเทียม

ทำการนับจำนวนเพลี้ยแป้งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบ และหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยนับจำนวน 10 ต้น/ซ้ำ ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2555 – เดือนกันยายน 2556 แปลงปลูกไผ่กวนอิม จังหวัดปทุมธานี และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของไผ่กวนอิม

จากการสำรวจพบ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย อยู่ระหว่างการจำแนกชนิด

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไผ่กวนอิม

การทดลองครั้งที่ 1 อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี เดือนกุมภาพันธ์ 2556 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 237.3 – 394.7 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 137.0 – 242.3 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 90.3 – 217.7 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 66.7 – 126.7 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.3 – 93.3 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 71.3 ตัว/ต้น การพ่นสาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดพบเพลี้ยแป้ง เฉลี่ย 11.0 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่พ่นด้วยสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม+ white oil 67%EC 50 มิลลิลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม สาร white oil 67%EC 100 มิลลิลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 34.7, 38.7, 16.0, 31.0 และ 22.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้ง เฉลี่ย 11.0 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 53.0 ตัว/ต้น การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม สาร thiamethoxam 25%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร สาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย

20.3, 12.3, 8.0, 13.0, 17.7, 1.7 และ12.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีที่พ่นสารดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากผลการทดสอบพบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อมีการพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดปริมาณของเพลี้ยแป้งได้ ดังนั้น สามารถเลือกใช้เพื่อป้องกันกำจัด โดยควรสลับกลุ่มสารที่นำมาใช้ เนื่องจากสาร thiamethoxam, dinotefuran และ imidacloprid เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Yamamoto, 1996) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น การนำมาใช้โดยลดอัตราลงแล้วผสมกับสาร white oil ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนด์ที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon มีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) พบมีแนวโน้มว่าให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเดี่ยวๆ ในอัตราสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะสารในกลุ่มปิโตรเลียมนอกจากจะออกฤทธิ์ฆ่าแมลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติเป็นสาร Adjuvant โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแผ่กระจาย การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น โดยสลับใช้กับสาร carbosulfan และ malathion ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม organophosphate ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรสมีผลต่อระบบประสาท เพื่อลดการเกิดการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยแป้ง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แมลงศัตรูที่พบในไผ่กวนอิม ได้แก่ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยหอย อยู่ระหว่างการจำแนกชนิด

สารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้ง ไผ่กวนอิม ได้แก่ สาร malathion 83% EC อัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร โดยพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพรองลงมาที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67%EC 50 มิลลิลิตร และสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ20 ลิตร จะได้ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งเพื่อยืนยันผลการทดลอง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง และนางบุญลาภ คชบาง ที่ช่วยดำเนินการทดลอง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี2553. เอกสารวิชาการกลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 313 หน้า.

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

R.T. Poole, A.R. Chase and L.S. Osborne. 2009. Dracaena Production Guide. *In* CFREC-A Foliage Plant Research Note RH-91-14. University of Florida, IFAS Central Florida Research and Education Center – Apopka. http://mrec.ifas.ufl.edu/foliage/folnotes/dracaena.htm

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

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในไผ่กวนอิม อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี เดือนกุมภาพันธ์ 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)									
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1				หลังพ่นสารครั้งที่ 2				
			3 วัน	5 วัน		7 วัน	3 วัน	5 วัน		7 วัน	
1. thiamethoxam 25%WG	4	351.3	242.3	217.7	c	111.7	61.0	34.7	ab	20.3	a
2. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	346.3	233.0	189.3	bc	126.7	50.3	38.7	ab	12.3	a
3. imidacloprid 70%WG	4	394.7	162.7	90.3	a	92.0	35.0	16.0	ab	8.0	a
4. dinotefuran 10% WP	20	337.0	195.3	169.0	abc	120.7	82.7	41.3	b	13.0	a
5. white oil 67%EC	100	237.3	137.0	96.3	ab	66.7	42.7	31.0	ab	17.7	a
6. malathion 83%EC	40	356.7	151.3	96.0	ab	59.0	30.3	11.0	a	1.7	a
7. carbosulfan 20%EC	50	309.0	179.7	125.0	abc	80.3	41.0	22.0	ab	12.0	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		283.3	197.0	128.0	abc	78.7	93.3	71.3	c	53.0	b
CV. (%)		20.1	24.1	35.1		35.5	47.9	45.3		76.5	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ (Back transform) ปรับข้อมูลโดยใช้ Square root (X + 0.5)

ศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก
Study on Key Pests of Euphorbia and its Control

บุษบง มนัสมั่นคง[1/] วิภาดา ปลอดครบุรี[1/] ศรุต สุทธิอารมณ์[1/]
วนาพร วงษ์นิคง[1/]

[1/] กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
[2/] กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

การศึกษาชนิดและการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในไม้ประดับสกุล Euphorbia เพื่อการส่งออก ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – เดือนกันยายน 2556 ในแหล่งปลูกจังหวัดปทุมธานี นครนายก และปราจีนบุรี จากการสำรวจชนิดของแมลงศัตรูของโป๊ยเซียนในแหล่งปลูก พบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ *Scirtothrip dorsalis* Hood และ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย หนอนกินใบ *Achaea janata* Linnaeus สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 - 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-03-54

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูปากดูดในโป๊ยเซียน ซึ่งมีการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้ค่อนข้างเร็ว ควรคัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพและมีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกันในการสลับใช้ เพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมีของแมลง

คำนำ

โป๊ยเซียน (Crow of Thorns, *Euphorbia millii.*) อยู่ในสกุล Euphobia เป็นพรรณไม้ยืนต้นขนาดย่อม ลำต้นมีความสูงประมาณ 3-5 ฟุต ลำต้นมีหนามปกคลุม หนามแหลม และแข็ง เปลือกลำต้นมีสีเทาหรือเขียวจัด เมื่อกรีดดูลำต้นจะมียางสีขาว ใบเป็นใบเดี่ยว ออกจากยอดและลำต้นจะทยอยกันออกลักษณะใบมนรีค่อนค้างแคบเรียวแหลมขอบใบเรียบพื้นใบสีเขียวดอกออกตามปลายกิ่งออกดอกตามปลายกิ่งหรือส่วนยอดดอกมีขนาดเล็กมีสีแดง เหลือง ชมพู มีกลีบดอก 1 คู่ เป็นรูปไต มีขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร ลักษณะลำต้น ใบ และดอก จะแตกต่างกันไปตามชนิดพันธุ์

แมลงและไรศัตรูที่มักพบทำลายต้นโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยไฟ หนอนคืบละหุ่ง แมลงหวี่ขาว หนอนเจาะสมอฝ้าย ตั๊กแตน ไรแดง เพลี้ยแป้ง นอกจากนั้นที่พบเป็นครั้งคราว ได้แก่ เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ หนอนบุ้ง หนอนม้วนใบถั่วเหลือง และด้วงปีกแข็ง (สมควร, 2542)

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก สินค้าที่ส่งในรูปชิ้นส่วนของพืช เช่น หัว หรือกิ่ง ระหว่าง 1 มกราคม-31 ธันวาคม 2550 ห้าอันดับแรกได้แก่ หัวปทุมมา (Curcuma) จำนวน 1,677,531 หัว คิดเป็นเงิน 12,118,677 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 853,840 กิ่ง เป็นเงิน 3,095,864 บาท กุหลาบหิน (Kalanchoe) จำนวน 57,750 กิ่ง เป็นเงิน 109,305 บาท กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 39,510 กิ่ง เป็นเงิน 519,654 บาท และ ชบา (Hibiscus) จำนวน 34,161 กิ่ง เป็นเงิน 392,120 บาท ขณะที่พวกที่ส่งเป็นต้น ห้าอันดับแรก ได้แก่ Hoya 620,770 ต้น เป็นเงิน 17,366,662 บาท โป๊ยเซียน (Euphorbia) จำนวน 479,041 ต้น เป็นเงิน 22,697,820 บาท ต้นลิ้นมังกร (Sansevieria) จำนวน 407,782 ต้น เป็นเงิน 11,366,962 บาท กวนอิม (Dracaena) จำนวน 216,005 ต้น เป็นเงิน 1,014,871 บาท และ กวักมรกต (Zamioculeas) จำนวน 215,555 ต้น เป็นเงิน 3,136,014 บาท ซึ่งคณะผู้ตรวจประเมินด้านระบบควบคุมรับรองสุขอนามัยพืชในสินค้าพืชส่งออกจากไทยไปสหภาพยุโรปโดย Food and Veterinary Office (FVO) สหภาพยุโรปได้สรุปประเด็นว่าประเภทไม้น้ำมีการสุ่มตรวจไส้เดือนฝอย แต่ยังไม่เป็นตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป สำหรับไม้ประดับไม่ค่อยมีการตรวจสถานที่ผลิต เนื่องจาก ผู้ส่งออกจะปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้รับจากผู้สั่งซื้อปลายทาง ไม่มีระบบการควบคุมอย่างเป็นทางการของกรมวิชาการเกษตร ซึ่งเป็นสิ่งไม่ถูกต้องตามกฎระเบียบของสหภาพยุโรป ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ ณ สถานที่ผลิต นอกจากนั้น การปฏิบัติที่กรมวิชาการเกษตร

กำหนดให้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังไม่มีการออกมาเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ ดังนั้น จึงทำการสำรวจและทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชบางชนิด ในไม้ประดับ สกุล Euphorbia เพื่อกำจัดแมลงศัตรูสำคัญ เช่น เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ และแมลงหวี่ขาว เพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลงศัตรูสำคัญดังกล่าว มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อมและที่สำคัญ ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชไปยังสหภาพยุโรปซึ่งเป็นประเทศผู้ซื้อปลายทาง เพื่อกำหนดเป็นคำแนะนำอย่างเป็นทางการ และเป็นข้อมูลสนับสนุนการดำเนินการขอเปิดตลาดการค้าต่อไป

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นโป๊ยเซียน
2. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
3. สารฆ่าแมลง thiamethoxam (Actara 25%WG), imidacloprid (Provado 70%WG), dinotefuran (Starkle 10%WP), buprofezin 25%WP (Napalm 25% WP), spiromisifen (Oberon 240 SC 24% SC), pymetrozine (Plenum 50%WG), fipronil (Ascend 5%SC), emamectin benzoate (Proclaim 019 EC 1.92% EC), spinosad (Success 120SC 12%SC) benfuracarb (Oncol 20%EC) carbosulfan (Posse 20%EC) และ white oil (Vite oil 67.0%EC)
4. ป้ายแสดงกรรมวิธีทดลอง
5. ตาชั่งละเอียดทศนิยม 2 ตำแหน่ง
6. กระบอกตวงสารขนาด 100 มิลลิลิตร และถังน้ำพลาสติกขนาด 20 ลิตร
7. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแมลง เช่น กล่องพลาสติก ถุงพลาสติก ยางรัดของ vial แอลกอฮอล์ 80% พู่กัน เข็มเขี่ย Label เป็นต้น
8. อุปกรณ์เก็บข้อมูล เช่น กระดาน ดินสอ ปากกาเมจิก เป็นต้น

วิธีการ

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียน</u>

ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในโป๊ยเซียนจากแหล่งปลูกที่สำคัญ โดยการสุ่มสำรวจแมลงที่เข้าทำลายบนส่วนต่างๆ ของพืช ทำการสำรวจทั่วทั้งต้นจำนวน 20 ต้น/แปลง บันทึกข้อมูลจำนวนและลักษณะแมลง ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ลักษณะการทำลาย และเก็บตัวอย่างของแมลงที่พบมาจำแนกชนิดต่อไป

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูปากดูดในโป๊ยเซียน</u>

ปลูกต้นโป๊ยเซียนในกระถางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว สุ่มตรวจนับแมลงปากดูด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หรือเพลี้ยไฟ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย หากพบแมลง

ระบาดจึงทำการพ่นสาร แต่ถ้าพบว่าการระบาดของแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียนไม่ถึงระดับที่จะทำการทดลองได้ ให้ทำการเก็บแมลงจากต้นโป๊ยเซียน มาเลี้ยงเพื่อเพิ่มปริมาณในห้องปฏิบัติการ จากนั้นจึงนำไปปล่อยที่ต้นโป๊ยเซียน เพื่อทำการระบาดเทียม ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี ดังนี้

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran 10% WP	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด	

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร dinotefuran 10% WP	อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร buprofezin 25%WP	อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร white oil 67%EC	อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร spiromisifen 24% SC	อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร pymetrozine 50%WG	อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด	

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ

1. พ่นสาร spiromesifen 24%SC	อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร fipronil 5%SC	อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid 70%WG	อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร spinosad 12%SC	อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร benfuracarb 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan 20%EC	อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด	

ดำเนินการสุ่มนับจำนวนแมลงทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยบนต้นโป๊ยเซียน ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยนับจำนวน 10 ต้น/ซ้ำ ทำการพ่นสารตามกรรมวิธี โดยพ่นสาร 2 - 3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2552 – เดือนกันยายน 2556 แหล่งปลูกโป๊ยเซียน จังหวัดปทุมธานี นครนายก ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี สมุทรปราการ และห้องปฏิบัติการของกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

<u>การศึกษาชนิดแมลงศัตรูที่สำคัญของโป๊ยเซียน</u>

จากการสำรวจชนิดของแมลงศัตรูของโป๊ยเซียนในแหล่งปลูก พบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ *Scirtothrip dorsalis* Hood และ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย หนอนกินใบ 2 ชนิด คือ *Achaea janata* Linnaeus และอีก 1 ชนิด ซึ่งไม่สามารถจำแนกชนิดเนื่องจากจำนวนตัวอย่างมีไม่เพียงพอ

<u>การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงปากดูดในโป๊ยเซียน</u>

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน

การทดลองครั้งที่ 1 ระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2553 (ตารางที่ 1)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 27.93 – 41.88 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

<u>3 วันหลังพ่นสาร</u> พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 2.88 ตัว/ต้น รองลงมาคือ การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.08, 6.40, 7.10, 7.25 และ 7.78 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการพ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 12.08 ตัว/ต้น มากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam และ การพ่นสาร thiamethoxam+white oil ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้ง เฉลี่ย 25.48 ตัว/ต้น

<u>5 วันหลังพ่นสาร</u> พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.98, 4.85, 4.93, 5.13, 6.13, 5.93 และ 6.85 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 24.30 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 5.03, 4.93,7.03, 6.25, 6.40, 6.38 และ 6.25 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 25.18 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.85, 1.56, 1.66, 1.40, 1.23, 1.36 และ 1.45 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.40 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.30, 0.45, 0.93, 0.80, 0.40, 0.55 และ 0.80 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 5.78 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil

67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.40, 0.20, 0.75, 0.60, 0.30, 0.60 และ 0.50 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.33 ตัว/ต้น

การทดลองครั้งที่ 2 ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2553 (ตารางที่ 2)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยแป้งในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 103.73 – 136.58 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีจำนวนเพลี้ยแป้งน้อยที่สุดเฉลี่ย 8.03 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 58.03, 55.65, 31.35, 59.53, 51.20 และ 52.90 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 107.30 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดโดยพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.45 และ 7.75 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 12.18, 12.65, 14.98 และ 13.13 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับการพ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยแป้ง 17.65 ตัว/ต้น ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 38.45 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 8.20, 12.45,

4.40, 5.00, 8.95, 6.88 และ 1.75 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 36.73 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 1.05, 1.70, 0.53, 2.78, 2.60, 1.75 และ 0.35 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 24.78 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.73, 0.73, 0.45, 0.65, 0.83, 0.75 และ0.23 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 7.60 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยแป้งในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร พบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 0.65, 0.35, 0.43, 0.35, 0.93, 1.18 และ 0.43 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยแป้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 6.83 ตัว/ต้น

จากผลการทดสอบพบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อมีการพ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดปริมาณของเพลี้ยแป้งได้ ดังนั้น สามารถเลือกใช้เพื่อป้องกันกำจัด โดยควรสลับกลุ่มสารที่นำมาใช้ เนื่องจากสาร thiamethoxam, dinotefuran และ imidacloprid เป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Yamamoto, 1996) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ แมลงหวี่ขาว และเพลี้ยจักจั่น การนำมาใช้โดยลดอัตราลงแล้วผสมกับสาร white oil ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนด์ที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีองค์ประกอบของ paraffinic

hydrocarbon มีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) พบมีแนวโน้มว่าให้ประสิทธิภาพดีกว่าการใช้สารฆ่าแมลงเดี่ยวๆ ในอัตราสูง ซึ่งอาจเป็นเพราะสารในกลุ่มปิโตรเลียมนอกจากจะออกฤทธิ์ฆ่าแมลงแล้ว ยังมีคุณสมบัติเป็นสาร Adjuvant โดยไปเสริมฤทธิ์ทางกายภาพของสารเคมีชนิดอื่น เช่น การจับใบพืช การแผ่กระจาย การแทรกซึมเข้าผนังลำตัวของแมลง เป็นต้น โดยสลับใช้กับสาร carbosulfan ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม carbamate ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรสมีผลต่อระบบประสาท เพื่อลดการเกิดการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของเพลี้ยแป้ง

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน

การทดลองครั้งที่ 1 ดำเนินการทดลองที่ อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2555 (ตารางที่ 3)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 14.8 – 23.0 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 9.5 ตัว/ต้น น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 31.9 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 25.8, 14.9, 17.7, 22.1, 12.4 และ 20.1 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 12.4, 9.5 และ 11.1 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 33.5 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 18.5, 17.5, 15.9 และ 16.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาว

เฉลี่ย 14.0, 12.9, 16.4, 15.5, 7.2, 6.6 และ 19.1 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 39.3 ตัว/ต้น

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 8.7, 4.4, 3.4, 6.0, 4.2, 5.2 และ 11.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 33.9 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 4.8, 7.6, 2.1, 3.8, 6.0, 6.3 และ 8.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 20.5 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 3.3, 2.1, 1.2, 3.6, 2.2, 1.3 และ 8.9 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 30.5 ตัว/ต้น

การทดลองครั้งที่ 2 ดำเนินการทดลองที่ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2555 (ตารางที่ 4)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 36.8 – 72.8 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

3 วันหลังพ่นสาร พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 29.5 – 71.0 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย

27.0, 26.3, 24.0, 30.0, และ 19.5 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 60.8 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 36.0 และ 34.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบจำนวนแมลงหวี่ขาวในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.5 – 20.8 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 18.8, 18.5, 5.3, 20.3, 13.8, 12.8 และ 23.5 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 58.3 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 16.3, 21.3, 9.3, 15.8, 17.5, และ 11.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 44.0 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 28.0 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในกรรมวิธีที่พ่นสาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 14.3, 22.8 และ 18.3 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 64.5 ตัว/ต้น ส่วนกรรมวิธีพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 37.3, 42.3, 30.5 และ 47.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

หลังพ่นสารครั้งที่ 3

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10

มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 23.4, 16.7, 13.4, 14.6, 11.0, 17.7 และ 21.6 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 72.4 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 16.0, 10.3, 8.1, 7.8, 4.4, 10.3 และ 12.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 81.0 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนแมลงหวี่ขาวในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร พบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 11.0, 2.5, 0.3, 2.5, 2.3, 2.5 และ 28.8 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบแมลงหวี่ขาวไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบแมลงหวี่ขาวเฉลี่ย 78.5 ตัว/ต้น

จากผลการทดสอบพบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อมีการพ่นสาร 2 -3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดปริมาณของแมลงหวี่ขาวได้ ดังนั้น สามารถเลือกใช้เพื่อป้องกันกำจัด โดยควรสลับกลุ่มสารที่นำมาใช้ โดยสลับสาร thiamethoxam, dinotefuran และ imidacloprid ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids, chloronicotinyl insecticides (นิรนาม, 2544 ; Yamamoto, 1996) เป็นสารออกฤทธิ์ดูดซึม และมีพิษต่ำต่อสัตว์เลือดอุ่น Mode of action มีความเฉพาะเจาะจงสูงในการกำจัดแมลงได้หลายชนิด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง และเพลี้ยจักจั่น สาร buprofezin ออกฤทธิ์ควบคุมการเจริญเติบโต โดยเป็นตัวยับยั้งการสังเคราะห์ไคตินในแมลงพวกโฮมอพเทอร่า ในขณะที่สาร Pymetrozine เป็นสารที่ออกฤทธิ์ขัดขวางการกินของแมลงปากดูด สาร spiromesifen เป็นสารออกฤทธิ์ต่อการสังเคราะห์ไขมัน โดยยับยั้งเอ็นไซม์ อะเซทิลโคเอ คาร์บ็อกซิเลส (สุภราดา, 2555) ส่วนสาร white oil ซึ่งเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนด์ที่เป็นผลพลอยได้จากการสกัดน้ำมันปิโตรเลียม ซึ่งมีองค์ประกอบของ paraffinic hydrocarbon มีคุณสมบัติไปขัดขวางระบบทางเดินหายใจของแมลง ใช้ป้องกันกำจัดแมลงหลายชนิดโดยเฉพาะแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย แมลงหวี่ขาว หนอนชอนใบ (กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, 2547) เพื่อลดการเกิดการต้านทานต่อสารฆ่าแมลงของแมลงหวี่ขาว

การศึกษาประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน

การทดลองครั้งที่ 1 ดำเนินการทดลองที่ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2555 (ตารางที่ 3)

ก่อนพ่นสารทดลอง พบจำนวนเพลี้ยไฟในแต่ละกรรมวิธี เฉลี่ยอยู่ระหว่าง 31.0 – 60.0 ตัว/ต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

หลังพ่นสารครั้งที่ 1

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 25.3, 31.7, 11.0, 17.7, 7.7, 35.7 และ 27.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 73.3 ตัว/ต้น

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดโดยพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.0 และ 2.3 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 64.7 ตัว/ต้น ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 18.3 และ 14.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 27.3 และ 22.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ ส่วนสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 51.0 ตัว/ต้น ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 24.7 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุดโดยพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.0 และ 2.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นสาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 8.0 และ 7.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ แต่น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 12.3, 11.3 และ 13.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ

หลังพ่นสารครั้งที่ 2

3 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 1.3, 3.0, 0.7 และ 2.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ น้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 22.7 ตัว/ต้น แต่ไม่แตกต่างจากกรรมวิธีที่พ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil

5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.7, 10.0 และ 8.7 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร

5 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 43.3 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด คือไม่พบเพลี้ยไฟ ส่วนสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 4.3, 4.3, 1.7, 5.3 และ 6.3 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร :ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 43.3 ตัว/ต้น

7 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร กรรมวิธีพ่นสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 3.0, 4.0, 1.3, 2.7, 0.0, 3.3 และ 5.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ซึ่งทุกกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้นพบเพลี้ยไฟไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่กรรมวิธีไม่พ่นสารพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 16.0 ตัว/ต้น

10 วันหลังพ่นสาร พบว่า จำนวนเพลี้ยไฟในทุกกรรมวิธีที่พ่นสารน้อยกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่พ่นสาร ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 47.3 ตัว/ต้น โดยกรรมวิธีที่พ่นสาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 6.0 และ 5.0 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร พบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 7.0, 10.0, 8.7 และ 10.3 ตัว/ต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีพ่นสาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร:ซึ่งพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 15.3 ตัว/ต้น

จากผลการทดสอบพบว่า การพ่นสารทุกกรรมวิธีให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อมีการพ่นสาร 2 -3 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดปริมาณของเพลี้ยไฟได้ ดังนั้น สามารถเลือกใช้เพื่อป้องกันกำจัด โดยควรสลับกลุ่มสารที่นำมาใช้ โดยใช้สาร imidacloprid ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงในกลุ่ม neonicotinoids สลับสาร spiromesifen ออกฤทธิ์ต่อการสังเคราะห์ไขมัน หรือสลับใช้กับสาร carbosulfan และสาร benfuracarb ซึ่งเป็นสารในกลุ่ม carbamate ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลินเอสเทอเรสมีผลต่อระบบประสาท เป็นต้น เพื่อลดการเกิดการต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แมลงศัตรูที่พบในโป๊ยเซียน ได้แก่ เพลี้ยไฟ 2 ชนิด คือ *Scirtothrip dorsalis* Hood และ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) เพลี้ยแป้ง *Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimple and Miller แมลงหวี่ขาว เพลี้ยหอย หนอนกินใบ *Achaea janata* Linnaeus

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร imidacloprid 70%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, สาร dinotefuran 10% WP+white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร, สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ20 ลิตร

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร dinotefuran 10% WP อัตรา 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการป้องกันกำจัด โดยควรทำการพ่น 2 - 3 ครั้งห่างกัน 7 วัน สำหรับสารที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าที่สามารถนำมาสลับใช้ คือ thiamethoxam 25%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร buprofezin 25%WP อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร สาร white oil 67%EC อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร spiromisifen 24% SC อัตรา 10 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร pymetrozine 50%WG อัตรา 10 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

สารที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน ได้แก่ สาร imidacloprid 70%WG อัตรา 6 กรัม/น้ำ 20 ลิตร และสาร spinosad 12%SC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ให้ผลดีที่สุด รองลงมา คือ สาร emamectin benzoate 1.92% EC อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรสาร spiromesifen 24%SC อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร benfuracarb 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สาร carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร และ สาร fipronil 5%SC อัตรา 30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร

ในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูปากดูดในโป๊ยเซียน ซึ่งมีการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีได้ค่อนข้างเร็ว ควรคัดเลือกสารที่มีประสิทธิภาพและมีกลไกการออกฤทธิ์ต่างกันในการสลับใช้ เพื่อป้องกันการต้านทานสารเคมีของแมลง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณนายสุริยะ เกาะม่วงหมู่ นางสาวณิชาพร ฉ่ำประวิง นางสาวนงค์ออน พลชัย มาตย์ และนางบุญลาภ คชบาง ที่ช่วยดำเนินการทดลอง ตลอดจนรวบรวมข้อมูลจนผลงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. ฐานข้อมูลเชื้อพันธุ์พืช: โป๊ยเซียน. ฝ่ายคุ้มครองพันธุ์พืช กองคุ้มครองพันธุ์พืช กรมวิชาการเกษตร แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด กรุงเทพฯ. 182 หน้า.

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2551. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี2551. เอกสารวิชาการสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 333 หน้า.

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

สมควร ดีรัศมี. 2542. การปลูกไม้ดอกไม้ประดับ โป๊ยเซียน. จัดพิมพ์โดย บริษัทแสงปัญญาเลิศ จำกัด. 95 หน้า.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2555. ความรู้พื้นฐานความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงและการบริหารจัดการ. การอบรมเชิงปฏิบัติการหลักสูตรการตรวจสอบและการจัดการความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง ครั้งที่ 1 29-30 พฤษภาคม 2555. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 61 หน้า.

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

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2553

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)								
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2				
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน		
1. thiamethoxam 25%WG	4	28.98	2.88 a	2.98 a	5.03 a	1.85 a	0.30 a	0.40 a		
2. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	27.93	6.08 ab	4.85 a	4.93 a	1.56 a	0.45 a	0.20 a		
3. imidacloprid 70%WG	4	32.43	7.10 abc	4.93 a	7.03 a	1.66 a	0.93 a	0.75 a		
4. imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2+50	31.45	7.78 bc	5.13 a	6.25 a	1.40 a	0.80 a	0.60 a		
5. dinotefuran 10% WP	10	41.88	12.08 c	6.13 a	6.40 a	1.23 a	0.40 a	0.30 a		
6. dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5+50	29.13	7.25 abc	5.93 a	6.38 a	1.36 a	0.55 a	0.60 a		
7. carbosulfan 20%EC	50	31.70	6.40 abc	6.85 a	6.25 a	1.45 a	0.80 a	0.50 a		
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		29.88	25.48 d	24.30 b	25.18 b	7.40 b	5.78 b	7.33 b		
CV (%)		15.35	18.64	24.00	25.38	15.51	26.23	20.11		
R.E. (%)						178.00	78.70	77.10		

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (Back transform) ปรับข้อมูลโดยใช้ Square root (X + 0.5)

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในโป๊ยเซียน อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2553

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนเพลี้ยแป้งมีชีวิต (ตัว/ต้น)											
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1					หลังพ่นสารครั้งที่ 2					
			3 วัน		5 วัน		7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. thiamethoxam 25%WG	4	123.40	58.03	b	12.18	bc	8.20 a	1.05	a	0.73	a	0.65	a
2. thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC	2+50	130.43	55.65	b	17.65	c	12.45 a	1.70	a	0.73	a	0.35	a
3. imidacloprid 70%WG	4	106.00	31.35	b	7.75	ab	4.40 a	0.53	a	0.45	a	0.43	a
4. imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2+50	123.78	59.53	b	12.65	bc	5.00 a	2.78	a	0.65	a	0.35	a
5. dinotefuran 10% WP	10	103.73	51.20	b	14.98	bc	8.95 a	2.60	a	0.83	a	0.93	a
6. dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5+50	136.58	52.90	b	13.13	bc	6.88 a	1.75	a	0.75	a	1.18	a
7. carbosulfan 20%EC	50	110.65	8.03	a	3.45	ab	1.75 a	0.35	a	0.23	a	0.43	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		112.85	107.30	c	38.45	d	36.73 b	24.78	b	7.60	b	6.83	b
CV (%)		9.94	18.75		21.20		37.28	34.87		28.27		37.26	
R.E. (%)								97.40		86.60		82.30	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ (Back transform) ปรับข้อมูลโดยใช้ Square root (X + 0.5)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา ระหว่างเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีชีวิต (ตัว/ต้น)								
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2				
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน		
1. thiamethoxam 25%WG	10	22.2	25.8 ab	18.5 ab	14.0 a	8.7 a	4.8 a	3.3 a		
2. imidacloprid 70%WG	10	21.0	14.9 ab	17.5 ab	12.9 a	4.4 a	7.6 a	2.1 a		
3. dinotefuran 10% WP	20	15.9	9.5 a	15.9 ab	16.4 a	3.4 a	2.1 a	1.2 a		
4. buprofezin 25%WP	40	19.2	17.7 ab	12.4 a	15.5 a	6.0 a	3.8 a	3.6 a		
5. white oil 67%EC	100	14.8	22.1 ab	9.5 a	7.2 a	4.2 a	6.0 a	2.2 a		
6. spiromesifen 24% SC	10	16.1	12.4 ab	11.1 a	6.6 a	5.2 a	6.3 a	1.3 a		
7. pymetrozine 50%WG	10	23.0	20.1 ab	16.0 ab	19.1 a	11.7 a	8.0 a	8.9 a		
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		21.2	31.9 b	33.5 b	39.3 b	33.9 b	20.5 b	30.5 b		
CV (%)		52.4	63.9	65.7	55.4	56.7	81.0	95.3		
R.E. (%)						94.5	100.5	81.0		

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในโป๊ยเซียน อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2555

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล. ,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนแมลงหวี่ขาวมีชีวิต (ตัว/ต้น)														
		ก่อน พ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2						หลังพ่นสารครั้งที่ 3				
			3 วัน	5 วัน		7 วัน	3 วัน		5 วัน		7 วัน		3 วัน		5 วัน		7 วัน	
1. tiamethoxam 25%WG	10	56.8	43.0	36.0	ab	15.3	18.8	a	16.3	a	37.3	ab	23.4	a	16.0	a	11.0	a
2. imidacloprid 70%WG	10	57.5	45.0	27.0	a	19.8	28.5	a	21.3	a	42.3	ab	16.7	a	10.3	a	2.5	a
3. dinotefuran 10% WP	20	36.8	29.5	26.3	a	11.3	5.3	a	9.3	a	14.3	a	13.4	a	8.1	a	0.3	a
4. buprofezin 25%WP	40	47.0	35.0	24.0	a	10.8	20.3	a	15.8	a	22.8	a	14.6	a	7.8	a	2.5	a
5. white oil 67%EC	100	58.0	47.8	30.0	a	9.3	13.8	a	17.5	a	30.5	ab	11.0	a	4.4	a	2.3	a
6. spiromesifen 24% SC	10	45.8	38.3	19.5	a	8.5	12.8	a	11.0	a	18.3	a	17.7	a	10.3	a	2.5	a
7. pymetrozine 50%WG	10	45.0	33.3	34.8	ab	9.0	23.5	a	28.0	ab	47.8	ab	21.6	a	12.0	a	28.8	a
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		72.8	71.0	60.8	b	20.8	58.3	b	44.0	ab	64.5	b	72.4	b	81.0	b	78.5	b
CV (%)		45.7	59.7	57.7		89.8	79.8		56.4		61.7		59.2		103.3		131.4	
R.E. (%)													143.3		101.3		90.1	

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT

ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยไฟในโป๊ยเซียน อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ระหว่างเดือนกรกฎาคม – สิงหาคม 2556

กรรมวิธี	อัตราการใช้ (มล.,กรัม) ต่อน้ำ 20 ลิตร	จำนวนตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเพลี้ยไฟมีชีวิต (ตัว/ต้น)									
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2					
			3 วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	5 วัน	7 วัน	10 วัน		
1. spiromesifen 24%SC (Oberon 240SC)	15	54.3	25.3 a	18.3 ab	12.3 b	3.7 ab	4.3 ab	3.0 a	7.0 ab		
2. fipronil 5%SC (Ascend)	30	44.7	31.7 a	51.0 c	11.3 b	10.0 ab	9.3 b	4.0 a	10.0 ab		
3. imidacloprid 70%WG (Provado)	6	55.0	11.0 a	3.0 a	3.0 a	1.3 a	0.0 a	1.3 a	6.0 a		
4. emamectin benzoate 1.92% EC (Proclaim 019EC)	20	31.0	17.7 a	27.3 b	8.0 ab	3.0 a	4.3 ab	2.7 a	8.7 ab		
5. spinosad 12%SC (Success 120SC)	20	57.3	7.7 a	2.3 a	2.0 a	0.7 a	1.7 ab	0.0 a	5.0 a		
6. benfuracarb 20%EC (Oncol)	50	42.0	35.7 a	22.7 b	13.0 b	2.0 a	5.3 ab	3.3 a	15.3 b		
7. carbosulfan 20%EC (Posse)	50	60.0	27.7 a	14.7 ab	7.7 ab	8.7 ab	6.3 ab	5.0 a	10.3 ab		
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด		53.0	73.3 b	64.7 c	24.7 c	22.7 b	43.3 c	16.0 b	47.3 c		
CV (%)			62.2	39.4	33.7	22.9	11.6	19.4	5.6		

1/ ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ ระดับความเชื่อมั่น 95% ในวิธี DMRT ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

ประสิทธิภาพสารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญในชบา สำหรับการปลูกต่อเพื่อการส่งออก

Efficacy of Some Insecticides for Controlling Important Insect Pests on *Hibiscus* sp.

สราญจิต ไกรฤกษ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา บุษบง มนัสมั่นคง
กลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวในชบา ระหว่างเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม และทดสอบครั้งที่ 2 ในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม พ.ศ. 2556 ที่ อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี โดยเปรียบเทียบสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพ โดยกำหนดกรรมวิธีการทดสอบรวม 8 กรรมวิธี ได้แก่ thiamethoxam 25%WG อัตรา 4 กรัม, thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม, imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร, dinotefuran 10% WP อัตรา 10 กรัม, dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม + 50 มิลลิลิตร, carbosulfan 20%EC อัตรา 50 มิลลิลิตร ทุกกรรมวิธีต่อน้ำ20 ลิตร และ Control (พ่นน้ำเปล่า) สารที่ให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร

รหัสการทดลอง 03-04-54-02-05-02-04-54

คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกผลิตผลเกษตร เช่น พืชผัก ผลไม้ ไม้ตัดดอก และสินค้าพืชที่นำไปเพื่อปลูกต่อ (Plants for planting) ไปต่างประเทศทำเงินเข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก คิดเป็นมูลค่าหลายพันล้านบาทแต่การส่งออกมีปัญหาจากมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืชที่เข้มงวด ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับของประเทศคู่ค้าอย่างเคร่งครัด โดยเฉพาะสินค้าที่ส่งไปยังกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชกักกัน เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยแป้ง ติดไปกับสินค้า ชบาเป็นพืชที่ได้รับความนิยมในการนำไปเพื่อปลูกต่อ แต่ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญในชบาเพื่อการปลูกต่อที่เป็นคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษาทดสอบหาสารฆ่าแมลงและอัตราที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูสำคัญชบา ที่คุ้มค่าต่อการลงทุน ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้ผลผลิตที่ดีทั้งปริมาณ และคุณภาพ รวมทั้งช่วยลดการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชกักกันก่อนส่งออกไปยังประเทศปลายทาง ก่อให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตไม้ดอกไม้ประดับเพื่อการส่งออกต่อไป

ชบา Chinese rose, *Hibiscus rosa sinensis* Family Malvaceae มีถิ่นกำเนิดจากประเทศจีน อินเดีย และฮาวาย ปัจจุบันชบาได้รับการผสมพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ใหม่ออกมามากมาย ซึ่งล้วนแต่สวย ๆ งาม ๆ ทั้งนั้น ทำให้ได้ดอกของชบาที่มีรูปร่างสวยงามสีสันของดอกสดใส ชบานั้นจัดเป็นไม้ เป็นไม้ที่ปลูกได้ง่ายสามารถเจริญเติบโตได้ใน ดินแทบทุกชนิด การขยายพันธุ์ โดยการปักชำ การเสียบยอด การติดตา โรคและ แมลงศัตรู ที่ พบมากได้แก่ แมลงหวี่ขาวดูดน้ำเลี้ยงจากใบและยอดอ่อนทำให้เกิดโรค ใบหงิก เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ดูดน้ำเลี้ยงจากใบและกิ่งก้าน ป้องกันกำจัดโดยพ่นด้วยสารฆ่าแมลงมาลาไธออนหรือไดอาซินอน ตามคำแนะนำที่ ระบุไว้ในฉลาก (n.d. Hibiscus insect problems; n.d. http ://web1.msue.msu.edu/ imp/modzz/ 00000729.html) และยังพบเพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ (n.d. http://www.trop-hibiscus.com/bfertins.html) โรค ที่พบได้แก่ โรคใบจุดในช่วงฤดูฝน โรคใบหงิกที่เกิดจากเชื้อไวรัสโดยมีแมลงหวี่ขาวเป็นพาหะ สัตว์ศัตรูพืช ได้แก่ หอยทาก ทำลายโดยการกัดกินดอก กำจัดโดยใช้มือดึงออกหรือโรยปูนขาวรอบพื้นที่ปลูก(http:// www.the-han.com / FLower/F16.html) ปัจจุบันประเทศไทย มีการส่งออกพืชซึ่งนำไปปลูกต่อ (Plants for planting) ไปยังสหภาพยุโรปเป็นจำนวนมาก ชบาเป็นพืชที่ได้รับความนิยมเช่นกัน แต่การส่งชบาไปยังสหภาพยุโรปยังไม่เป็นไปตามข้อปฏิบัติสำหรับไม้ประดับที่ต้องผ่านระบบการควบคุมจากหน่วยงานราชการผู้รับผิดชอบคือกรมวิชาการเกษตร ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบ สถานที่ผลิต และการแนะนำการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกักกันและศัตรูพืชอื่นๆที่อาจติดไปกับส่วนของพืชได้ สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืชได้แนะนำให้ใช้สารฆ่าแมลงบางชนิดในการจัดการแมลงศัตรูพืชบางชนิดในพืชส่งออกที่นำไปปลูกต่อ แต่ยังมีข้อมูลและคำแนะนำการใช้สารฆ่าแมลงไม่เพียงพอในกำจัดแมลงศัตรูสำคัญบางชนิด จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัด เพื่อกำจัดแมลงศัตรูสำคัญจำพวก เพลี้ยไฟ หนอนชอนใบ แมลงหวี่ขาว เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย ที่พบว่าเป็นศัตรูที่อาจติดไปกับชิ้นส่วนพืชที่ส่งออก ซึ่งทำให้ผลผลิตเสียหายได้ และเพื่อให้ได้สารที่มีประสิทธิภาพสูง มีอันตรายน้อยต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม ลดปัญหาการปนเปื้อนของแมลงศัตรูพืชโดยปราศจากแมลงศัตรูกักกันไปยังสหภาพยุโรป จึงจำเป็นต้องทดสอบสารที่มีประสิทธิภาพที่ปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและใช้เป็นคำแนะนำต่อไป การทดสอบในปี 2553

สารที่ให้ผลในการควบคุมแมลงหวี่ขาวได้ดีคือ thiamethoxam 25%WGอัตรา 4 กรัม, imidacloprid 70%WG อัตรา 4 กรัม และ dinotefuran 10%WP อัตรา 10 กรัม.ต่อน้ำ 20 ลิตร และได้ทดสอบครั้งที่ 2 ในปีเดียวกัน สารที่ให้ผลดีในการกำจัดแมลงหวี่ขาวได้ดี ได้แก่ สาร thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70% WP และ carbosulfan 20% EC ต่อน้ำ 20 ลิตร ตามลำดับ และต่อมาในปี พ.ศ. 2554 ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในชบา 8 กรรมวิธีเช่นเดิม สารที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร และในปี พ.ศ. 2555 ทดสอบการป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งในชบา 8 กรรมวิธีเช่นเดิมสารที่ให้ผลในการควบคุมเพลี้ยแป้งได้ดีคือ thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม + 50 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. ต้นชบาปลูกในกระถาง
2. สารฆ่าแมลง thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70%WG, dinotefuran 10% WP, carbosulfan 20%EC, white oil 67%EC
3. เครื่องพ่นสารแบบสูบโยกสะพายหลัง
4. ป้ายแสดงกรรมวิธี
5. แว่นขยาย ที่นับแมลง ถุงพลาสติก กล่องเก็บตัวอย่างแมลง
6. อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เช่น เครื่องเขียน

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำๆละ 10 ต้น 8 กรรมวิธี คือ การพ่นสารฆ่าแมลงชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. พ่นสาร thiamethoxam (Actara 25%WG) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
2. พ่นสาร thiamethoxam 25%WG+white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตร
3. พ่นสาร imidacloprid (Provado 70%WG) อัตรา 4 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
4. พ่นสาร imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC อัตรา 2 กรัม+50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
5. พ่นสาร dinotefuran (Starkle10% WP) อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
6. พ่นสาร dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC อัตรา 5 กรัม+50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร
7. พ่นสาร carbosulfan(Posse 20%EC) อัตรา 50 มิลลิลิตรต่อน้ำ20 ลิตร
8. ไม่พ่นสารป้องกันกำจัด

วิธีดำเนินการ

ปลูกต้นชบาในกระถางขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว หรือประมาณ 30 เซนติเมตร สุ่มตรวจนับแมลงศัตรูที่พบในแปลง เมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งระบาด ได้แก่ เพลี้ยแป้ง แมลงหวี่ขาว ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ก่อนพ่นสารทดสอบและหลังพ่นสาร 3, 5 และ 7 วัน โดยสุ่มใบ 20 ใบต่อซ้ำ ให้กระจายทั่วแปลง โดยพ่น 5-7 วันครั้ง ติดต่อกัน 2-3 ครั้ง หรือตามความเหมาะสม บันทึกผลกระทบต่อพืช ศัตรูธรรมชาติ ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นต่อต้น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลา ตุลาคม 2554 - กันยายน 2556
สถานที่ แปลงชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี พ.ศ. 2556 ได้ทดสอบประสิทธิภาพสารในการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว แต่เนื่องจากมีการระบาดของแมลงน้อยมาก จึงปลูกถั่วเหลืองในกระถางเพื่อเพิ่มปริมาณแมลงหวี่ขาว (*Bemesia tabaci* (Gennadius)) โดยวางกระถางถั่วเหลืองแทรกในกระถางชบา จนกระทั่งพบการระบาดในต้นชบาจึงนำกระถางถั่วเหลืองออก แล้วจึงดำเนินการตามกรรมวิธี ได้ผลการทดลองดังนี้

จากตารางที่ 1 ทดสอบเมื่อเดือน มิถุนายน-กรกฎาคม 2556 ก่อนการพ่นสารตรวจนับแมลงหวี่ขาวได้ 14.4-22.5 ตัว หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ผลการตรวจนับแมลงหวี่ขาวหลังการพ่นสาร 3 วัน กรรมวิธี การพ่นสาร carbosulfan 20% EC พบ 1.3 ตัวต่อใบ การพ่นสาร dinotefuran 10% WP+white oil 67% EC พบ 2.2 ตัวต่อใบ, thiamethoxam 25%WG พบ 3.1 ตัวต่อใบ, imidacloprid 70% WG พบ 3.3 ตัวต่อใบ, dinotefuran 10% WP พบ 3.7 ตัวต่อใบ, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC พบ 4.4 ตัวต่อใบ และ thiamethoxam25%WG+white oil 67% EC พบ 7.2 ตัวต่อใบ และ ขณะที่ control (พ่นน้ำเปล่า) พบ 12.1 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร imidacloprid 70%WG พบ 1.2 ตัวต่อใบ carbosulfan 20% EC พบ 1.6 ตัวต่อใบ, thiamethoxam 25%WG+ white oil 67%EC พบ 1.8 ตัวต่อใบ dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC พบ 2.0 ตัวต่อใบ thiamethoxam 25%WG พบ 2.1 ตัวต่อใบ, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC พบ 3.1 ตัวต่อใบ dinotefuran 10% WP พบ 3.2 ตัวต่อใบ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบแมลงหวี่ขาว 12.4 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG, thiamethoxam 25% WG + white oil 67%EC และ carbosulfan 20%EC พบ 1.0 ตัวต่อใบ, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC และ dinotefuran 10% WP พบ 1.5 ตัวต่อใบ, imidacloprid 70%WG พบ 1.6 ตัวต่อใบ dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC พบ 1.9 ตัวต่อใบ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบแมลงหวี่ขาว 9.5 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 3 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG + white oil 67%EC ไม่พบแมลงหวี่ขาว ส่วน thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC, dinotefuran 10% WP, dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC พบแมลงหวี่ขาว 1.0 ตัวต่อใบ ส่วน imidacloprid 70%WG และ carbosulfan 20%EC พบแมลงหวี่ขาว 1.05 และ 1.4 ตัวต่อใบ ส่วน control (พ่นน้ำเปล่า) พบแมลงหวี่ขาว 10.8 ตัวต่อ ใบ

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี carbosulfan 20%EC พบแมลงหวี่ขาว 1.0 ต่อใบ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่พบแมลงหวี่ขาว ส่วน control (พ่นน้ำเปล่า) พบ 8.5 ตัวต่อใบ

การทดสอบครั้งที่ 2 จากตารางที่ 2 ทดสอบเมื่อเดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2556 ก่อนการพ่นสารตรวจนับแมลงหวี่ขาวได้ 10.0-17.0 ตัว หลังพ่นสารครั้งที่ 1 ผลการตรวจนับแมลงหวี่ขาวหลังการพ่นสาร 3 วัน กรรมวิธี การพ่นสาร dinotefuran 10% WP+white oil 67% EC พบ 2.0 ตัวต่อใบ imidacloprid 70% WG พบ 2.2 ตัวต่อใบ, thiamethoxam25%WG+white oil 67% EC พบ 2.5 ตัวต่อใบ thiamethoxam 25%WG พบ 2.6 ตัวต่อใบ, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC พบ 3.2 ตัวต่อใบ, carbosulfan 20% EC พบ 3.4 ตัวต่อใบ การพ่นสาร dinotefuran 10% WP พบ 4.5 ตัวต่อใบ ขณะที่ control (พ่นน้ำเปล่า) พบ 15.6 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 5 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam 25%WG+ white oil 67%EC และ imidacloprid 70%WG พบ 1.5 ตัวต่อใบ dinotefuran 10% WP และ dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC พบ 2.0 ตัวต่อใบ ส่วน thiamethoxam 25%WG, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC และ carbosulfan 20% EC พบ 2.5 ตัวต่อใบ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบแมลงหวี่ขาว 10.5 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 7 วันหลังพ่นสารครั้งที่ 1 กรรมวิธี การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG + white oil 67%EC ไม่พบแมลงหวี่ขาว แต่ กรรมวิธีการพ่น thiamethoxam 25% WG, imidacloprid 70%WG, imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC, dinotefuran 10% WP, dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC และ carbosulfan 20%EC พบ 1.0 ตัวต่อใบ และ และ control (พ่นน้ำเปล่า) พบแมลงหวี่ขาว 14.0 ตัวต่อใบ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติกับ control

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 3 วันหลังพ่นสารพ่นสารครั้งที่ 2 การพ่นสาร thiamethoxam 25% WG และ thiamethoxam 25% WG + white oil 67%EC ไม่พบแมลงหวี่ขาว ส่วนกรรมวิธีการพ่น imidacloprid 70%WG พบแมลงหวี่ขาว 0.05 ตัวต่อใบ imidacloprid 70% WG+ white oil 67% EC, dinotefuran 10% WP, dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC พบแมลงหวี่ขาว 1.0 ตัวต่อใบ และ carbosulfan 20%EC พบแมลงหวี่ขาว 1.0 ตัวต่อใบ ส่วน control (พ่นน้ำเปล่า) พบแมลงหวี่ขาว 8.5 ตัวต่อ ใบ

การตรวจนับแมลงหวี่ขาว 7 วันหลังพ่นสาร ครั้งที่ 2 กรรมวิธี carbosulfan 20%EC พบแมลงหวี่ขาว 1.5 ต่อใบ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ ไม่พบแมลงหวี่ขาว ส่วน control (พ่นน้ำเปล่า) พบ 5.0 ตัวต่อใบ

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

จากการทดสอบประสิทธิภาพสารป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาวทั้ง 2 ครั้ง ระหว่างเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม และ ทดสอบครั้งที่ 2 เดือน กรกฎาคม-สิงหาคม 2556 ให้ผลสอดคล้องกันคือ สาร thiamethoxam 25%WG อัตรา 2 กรัม + white oil 67% อัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เป็นอัตราที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการควบคุมแมลงหวี่ขาว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

n.d. Hibiscus insect problems; http://web1.msue.msu.edu/ imp/modzz/ 00000729.html (May 14, 2011)

n.d. http://www.the-han.com/FLower/F16.html (May 14, 2011)

n.d. http://www.trop-hibiscus.com/bfertins.html (May 14, 2011)

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว ในชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2556

กรรมวิธี	อัตรา (มล., กรัมต่อน้ำ 20ลิตร)	จำนวนแมลงหวี่ขาว (ตัวต่อใบ)[1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2	
			3วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	7 วัน
1.thiamethoxam25%WG	4 กรัม	15.0	3.1a [2/]	2.1a	1.0a	1.0 a	0 a
2.thiamethoxam25%WG + white oil 67%EC	2กรัม+50 มล.	22.5	5.2a	1.8a	1.0a	0 a	0 a
3.imidacloprid 70%WG	4 กรัม	14.4	3.3a	1.2a	1.6a	1.05a	0a
4.imidacloprid 70%WG + white oil 67%EC	2 กรัม+50 มล	21.6	4.4a	3.1a	1.5a	1.0 a	0 a
5.dinotefuran 10% WP	10 กรัม	14.5	3.7a	3.2a	1.5a	1.0 a	0 a
6.dinotefuran 10% WP + white oil 67%EC	5กรัม+50 มล.	15.4	2.2a	2.0a	1.9a	1.0 a	0 a
7.carbosulfan 20%EC	50 มล.	14.5	1.3a	1.6a	1.0a	1.4 a	1.0 a
8.Control (พ่นน้ำเปล่า)		16.9	15.6b	10.5b	9.5b	10.8b	8.5 b
%CV		25.05	42.50	25.36	45.20	25.25	31.20
R.E.					41.12	54.25	45.01

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ใบต่อกรรมวิธี

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพสารฆ่าแมลงเพื่อการป้องกันกำจัดแมลงหวี่ขาว ในชบา อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม 2556

กรรมวิธี	อัตรา (มล., กรัมต่อน้ำ 20ลิตร)	จำนวนแมลงหวี่ขาว (ตัวต่อใบ)[1/]					
		ก่อนพ่นสาร	หลังพ่นสารครั้งที่ 1			หลังพ่นสารครั้งที่ 2	
			3วัน	5 วัน	7 วัน	3 วัน	7 วัน
1.thiamethoxam25%WG	4 กรัม	10.0	2.6a[2/]	2.5a	1.0a	0a	0a
2.thiamethoxam25%WG	2กรัม+50 มล.	12.8					
+ white oil 67%EC			2.5a	1.5a	0.0a	0 a	0a
3.imidacloprid 70%WG	4 กรัม	10.5	2.2a	1.5a	1.0a	0.05a	0a
4.imidacloprid 70%WG	2 กรัม+50 มล	15.0					
+ white oil 67%EC			3.2a	2.5a	1.0a	1.0 a	0a
5.dinotefuran 10% WP	10 กรัม	16.2	4.5a	2.0a	1.0a	1.0 a	0a
6.dinotefuran 10% WP	5กรัม+50 มล.	13.8					
+ white oil 67%EC			2.0a	2.0a	1.0a	1.0 a	0a
7.carbosulfan 20%EC	50 มล.	12.4	3.4a	2.5a	1.0a	1.0 a	1.5a
8.Control (พ่นน้ำเปล่า)		17.0	12.1b	12.4b	14.0b	8.5b	5.0b
%CV		52.05	23.55	41.05	26.58	45.85	9.45
R.E.					35.25	19.55	25.85

หมายเหตุ เฉลี่ยจาก 20 ใบต่อกรรมวิธี

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำ

[2/] ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเดียวกันในแนวตั้ง ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ผู้รวบรวม

นางสาวภัทรพร	สรรพนุเคราะห์
นางสาวดาราพร	รินทะรักษ์
นางณัฏฐิมา	โฆษิตเจริญกุล
นางสาวกาญจนา	วาระวิชะนี
นางสาวธัญชนก	จงรักไทย
นางสาวภัทร์พิชชา	รุจิระพงศ์ชัย
นางสาวชลธิชา	รักใคร่
นางวรัญญา	มาลี
นางศรีจำนรรจ์	ศรีจันทรา
นางสาววิภาดา	ปลอดครบุรี

ผู้สอบทาน

นางสาวขวัญดาว	แก้วสมบัติ
นางสาวณัฐกุล	แขไขแสง

RESEARCH

Annual Report 2013

กรมวิชาการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์